



Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Kassel

EINE VORBEMERKUNG ZUM SPRACHGEBRAUCH SOWIE ZUM AUFBAU DES KONZEPTS

Die deutsche Sprache bietet keine sinnvollen Begriffe, die den weiblichen und männlichen Akteuren gleichermaßen gerecht wird. Der Text wird deshalb beim Verweis auf alle aktiven Menschen sehr lang und überdies schwer lesbar. Wenn in diesem Klimaschutzkonzept von Bürgern, Koordinatoren und Verwaltungsmitarbeitern die Rede ist, sind selbstverständlich auch die Bürgerinnen, Koordinatorinnen und Verwaltungsmitarbeiterinnen mit eingeschlossen. Alle weiblichen Personen werden für diesen redaktionellen Pragmatismus um Verständnis gebeten.

Der Aufbau des Konzepts ist so gestaltet, dass der Leser von den Kerngedanken und grundlegenden Aussagen zu einer vertiefenden Analyse geführt wird. In Kapitel 1 finden sich die Kernaussagen, die in den folgenden Kapiteln weiter konkretisiert und mit Ist- und Potenzialanalysen untermauert werden.

Kernpunkt des integrierten Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Kassel ist ein konkreter Handlungsleitfaden, der Handlungsfelder und Projekte aufzeigt, die in den kommenden Jahr zu bearbeiten bzw. zu realisieren sind (Kapitel 7).

Weiterhin enthält das Klimaschutzkonzept eine Strategie für die Öffentlichkeitsarbeit, zum Controlling und zur fachlich-inhaltlichen Begleitung der Umsetzung des Handlungskatalogs.

Die Datengrundlage bezieht sich, sofern nicht in geprüften und separat kenntlich gemachten Ausnahmefällen, auf das Jahr 2009. Dieses wurde als Bezugsjahr gewählt, da für dieses Jahr eine konsistente, durchgehende und geprüfte Datenbasis vorliegt, während die Daten für die Jahre 2010 und 2011 nur unvollständig zur Verfügung stehen und daher keine fundierten Aussagen zulassen.

Da die Daten des Bilanzierungstools ECORegion, welches als Grundlage für die CO₂-Bilanz dient, nur autorisierten Nutzern zur Verfügung stehen, findet sich im Anhang nur ein Überblick über die wichtigsten Daten.

VORWORT STADTBRAURAT CHRISTOF NOLDA



Global denken, lokal handeln – so lautete 1992 der sogenannte Geist von Rio de Janeiro. Bei dieser großen internationalen Konferenz brach sich damals, vor 20 Jahren, der Gedanke gemeinsamer Verantwortung für unseren Planeten Bahn und inspirierte auch den Klimaschutz. Wir selbst, egal wo wir leben, müssen umdenken und anders handeln, um eine Verbesserung zu schaffen!

Der Klimaschutz ist (neben dem Demografischen Wandel, der Klimaanpassung, dem ökologischen Ausgleich und der sozialen Verantwortung) eines der großen Themen unserer Zeit. Die Verminderung der vom Menschen verursachten CO₂-Emissionen nimmt den Rang eines gesamtgesellschaftlichen Ziels ein.

Daraus ergibt sich der umfangreiche und komplexe Auftrag, eine nachhaltige und umweltschonende Nutzung von Energie herbeizuführen – global, aber eben auch in unserer Stadt.

Wegweiser für einen konkreten Klimaschutz ist das Klimaschutzkonzept. Dieses hat zwar einen theoretisch-statistischen Ansatz, besitzt aber sichtbare Relevanz für die Gesellschaft. Denn wenn wir den Energiebedarf dezentral umstrukturieren, hat dies erhebliche Auswirkungen auf soziale, ökologische und auch kulturelle Zusammenhänge. So führt der Klimaschutz zur Schaffung neuer regionaler Wertschöpfungsketten, beeinflusst also die Wirtschaft.

Das Klimakonzept hilft uns, Prioritäten für unser Handeln zu setzen. Ganz weit oben steht dabei die Erkenntnis, dass die Stadt in einem nachhaltigen, dezentralen System vor allem Verbraucher, aber weniger Produzent ist. Wir wohnen als Menschen nicht nur zusammen, um uns zu begegnen, zusammen zu arbeiten und uns gegenseitig zu helfen. Wir verbrauchen in der Stadt auch gemeinsam Energie. Es gelingt uns aber nicht am gleichen Ort so viel Energie zu erzeugen, wie wir verbrauchen. In der Stadt ist unsere Hauptverantwortung daher Energie zu sparen! Gleichzeitig wird die Kooperation mit dem Umland gestärkt, wodurch beide profitieren können.

Auch welche Einflussmöglichkeiten wir für eine nachhaltige Energieversorgung einsetzen können, lässt sich dem Konzept entnehmen. Auch wenn die Statistik dies in unterschiedlich großen Balken verdeutlicht – der erfolgreiche Klimaschutz setzt sich aus einer Vielzahl von Kleinstmaßnahmen zusammen.

Viel Einzelengagement und zahlreiche Ideen und Handlungskonzepte bringen uns dem Ziel näher. Wir als Stadt wollen unseren Beitrag leisten, ob als Akteur, Kommunikator oder beim Koordinieren von Maßnahmen, damit viele mitmachen beim Klimaschutz.

Christof Nolda

Stadtbaurat

INHALTSVERZEICHNIS

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS UND GLOSSAR	6
1 ZUSAMMENFASSUNG	12
2 EINLEITUNG	22
2.1 Klimawandel – Klimaschutz und Klimaanpassung als Herausforderung des 21. Jahrhunderts	22
2.2 Integrierte Klimaschutzkonzepte	32
3 AUSGANGSSITUATION UND ZIELSETZUNG	35
3.1 Zielsetzung der Stadt Kassel	35
3.2 Rahmen- und Strukturdaten der Stadt Kassel und der drei Modellstadtteile	37
3.3 Klimaschutz in der Stadt Kassel	42
4 PROZESSVERLAUF UND AKTEURSBETEILIGUNG	49
4.1 Prozessverlauf und Vorgehensweise	50
4.2 Akteursbeteiligung	52
4.3 Beirat	54
4.4 Klimaforum im Rathaus am 10. November 2011	55
4.5 Klimaforum Kirchditmold am 25. Oktober 2011	56
4.6 Zukunftswerkstatt Bettenhausen am 25. August 2011	57
4.7 Bürgerforum Unterneustadt am 19. August 2011	58
4.8 Blücherstraßenfest am 4. Juni 2011	58
4.9 Presse- und Öffentlichkeitsarbeit	59
5 KERNAUSSAGEN	64
5.1 Die Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in Kassel seit 1990	64
5.2 Energiebedarf, CO ₂ -Emissionen und erneuerbare Energien im Detail	66
5.2.1 Energiebedarf in 2009	66
5.2.2 CO ₂ -Emissionen	67
5.2.3 Wärme- und elektrischer Energiebedarf	68
5.2.4 Nutzung erneuerbarer Energien	69
5.3 Energetische Potenziale in Kassel	70
5.3.1 Zusammenfassung der Potenzialanalyse	73
5.4 Der Blick in die Zukunft: Klimaschutzziele und Szenarien	75
5.4.1 Energie	77
5.4.2 Mobilität	79
5.4.3 Bildung	83
5.4.4 Zusammenfassung der Szenarien	83

5.5	Kosten und Wertschöpfung	85
5.6	Der Weg in die Zukunft: Handlungsleitfaden für die Stadt Kassel	88
5.7	Weitere Empfehlungen zur Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes	90
6	ENTWICKLUNG, BESTAND, POTENZIALANALYSE, SZENARIENBERECHNUNG UND EMPFEHLUNGEN IN DEN THEMENBEREICHEN	91
6.1	Die Potenzialbestimmung	91
6.1.1	Potenzialerschließung	92
6.1.2	Potenzialermittlung: Methodik der Datenerhebung	92
6.2	Stadtverwaltung und städtische öffentliche Einrichtungen	93
6.2.1	Wärmebedarf	93
6.2.2	Elektrische Energie	95
6.3	Klimaschutz in Unternehmen	96
6.3.1	Wärme	97
6.3.2	Elektrische Energie	98
6.4	Gebäude und Wohnen	98
6.4.1	Heizwärmebedarf	101
6.4.2	Warmwasserbedarf	104
6.4.3	Wärmeerzeuger	105
6.4.4	Elektrische Energie	110
6.5	Erneuerbare Energien und Energieeffizienz	113
6.5.1	Wind	116
6.5.2	Photovoltaik	118
6.5.3	Solarthermie	121
6.5.4	Wasserkraft	123
6.5.5	Biomasse	124
6.5.6	Geothermie	129
6.5.7	Fernwärme	132
6.5.8	Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	134
	Weitere	135
6.5.9	Empfehlungen im Bereich „erneuerbare Energien und Energieeffizienz“	135
6.6	Mobilität: Analyse des Verkehrssektors und Handlungsoptionen	136
6.6.1	Bestand: CO ₂ -Emissionen des Verkehrs in Kassel	137
6.6.2	Potenziale	144
6.6.3	Szenarien	154
6.6.4	Handlungsmöglichkeiten und -empfehlungen	162
6.7	Bildung	163

7	DER HANDLUNGSLEITFADEN IM DETAIL	168
7.1	Systematik des Handlungsleitfadens	168
7.1.1	Aufbau der Leitfadenblätter	170
7.2	Der Handlungsleitfaden	173
7.2.1	Stadtverwaltung und städtische öffentliche Einrichtungen	173
7.2.2	Klimaschutz in Unternehmen	180
7.2.3	Gebäude und Wohnen	184
7.2.4	Energieeffizienz und erneuerbare Energien	202
7.2.5	Mobilität	217
7.2.6	Bildung	230
7.2.7	Projekte in den Stadtteilen	234
8	GESTALTUNG DER UMSETZUNGSPHASE	258
8.1	Die Öffentlichkeitsarbeit	258
8.2	Controlling der Klimaschutzaktivitäten und CO ₂ -Entwicklung	268
9	SCHLUSSWORT	270
10	LITERATUR	271
11	DARSTELLUNGSVERZEICHNIS	276
12	ANHANG	282
12.1	Übersicht zu CO ₂ -Minderungspotenzialen der Handlungsempfehlungen	282
12.2	Übersicht über Energiebedarf und CO ₂ -Emissionen der verschiedenen Bereiche	285
12.3	Datentabellen aus ECORegion	287
12.4	Weitere Anregungen aus dem Beteiligungsprozess	291
12.4.1	Runder Tisch Unterneustadt (05.12.2011)	291
12.4.2	Klimaforum Kassel, Rathaus (10.11.2011)	292
12.4.3	Klimaforum Kirchditmold (25.10.2011)	294
12.4.4	Zukunftswerkstatt Bettenhausen (25.08.2011)	297
12.4.5	Bürgerforum Unterneustadt (19.08.2011)	299
12.4.6	Weitere Anregungen	301
12.5	Übersicht: Technologien der Zukunft: Wärme- und Kälteversorgung	303
12.6	Bereich Mobilität: Vorhandene relevante Planungen, Programme und Aktionen im Bereich der Stadt Kassel	312
12.7	Kostenplan für die Umsetzung der Handlungsempfehlungen	320

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS UND GLOSSAR

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

- **ACE:** Auto Club Europa e.V.
- **AGFW:** Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft
- **ARL:** Akademie für Raumforschung und Landesplanung
- **AtG:** Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren
- **AWZ:** ausschließliche Wirtschaftszone
- **BAfA:** Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
- **BEE:** Bundesverband Erneuerbare Energien e.V.
- **BHKW:** Blockheizkraftwerk
- **BioLeKa:** Biologische Lernorte in der Region Kassel
- **BMBF:** Bundesministerium für Bildung und Forschung
- **BMU:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- **BMVBS:** Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
- **BMWi:** Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
- **BiL-Kraftstoffe:** Biomass-to-Liquid, deutsch: Biomasseverflüssigung
- **BZ:** Bildungszentrum Kassel GmbH
- **CO₂:** Kohlenstoffdioxid
- **deENet:** Kompetenznetzwerk Dezentrale Energietechnologien e. V.
- **DeHoGa:** Deutscher Hotel- und Gaststättenverband e.V.
- **Difu:** Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH
- **DTV:** Durchschnittlicher täglicher Verkehr
- **EE:** erneuerbare Energien
- **EEG:** Erneuerbare-Energien-Gesetz
- **EF:** Effizienz
- **EnEV:** Energieeinsparverordnung 2009
- **ES:** Energie einsparen
- **EU:** europäische Union
- **Fkm:** Fahrzeugkilometer
- **GVP:** Gesamtverkehrsplanung
- **GVZ:** Güterverkehrszentrum Kassel
- **GWG:** Gemeinnützige Wohngesellschaft der Stadt
- **HLUG:** Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- **HMUELV:** Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- **HSL:** Hessisches Statistisches Landesamt
- **HWK:** Handwerkskammer
- **IdE:** Institut für dezentrale Energietechnologie gemeinnützige GmbH
- **IEKP:** Integriertes Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung
- **IHK:** Industrie- und Handelskammer
- **INSM:** Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft
- **IPCC:** Intergovernmental Panel on Climate Change

- **KAA:** Klimaanpassungsakademie
- **KEB:** Kasseler Entwässerungsbetrieb
- **KEP-Zentren:** Kommunalen Entwicklungsplan Zentren 2007
- **KfW-Bankengruppe:** Kreditanstalt für Wiederaufbau
- **Kfz:** Kraftfahrzeug
- **KMU:** Kleine und mittlere Unternehmen
- **KOM:** Kommission der Europäischen Gemeinschaft
- **Krad:** Kraftrad
- **KSM:** Klimaschutzmanagement
- **KVG:** Kasseler Verkehrs-Gesellschaft AG
- **KVV:** Kasseler Verkehrs- und Versorgungs-GmbH
- **kWh_{AN}:** Energieverbrauch bezogen auf die Nutzfläche eines Gebäudes (Berechnung aus dem umbauten Volumen V_e : $AN = 0,32 \cdot V_e$)
- **KWK:** Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen
- **LED:** lichtemittierende Diode
- **LSA:** Lichtsignalanlage
- **MBV NRW:** Ministerium für Bauen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen
- **mhkw:** Müllheizkraftwerk Kassel
- **MIV:** motorisierter Individualverkehr
- **MKRO:** Ministerkonferenz für Raumordnung
- **MoWiN.net e.V.:** Netzwerk für die nordhessische Mobilitätswirtschaft
- **Mtoe:** Einheit „Rohöleinheit“ (Mtoe (Megatonne Öleinheiten) = 1 Mio. Tonnen; 1 kg ÖE = 11,63 kWh)
- **MUNLV NRW:** Ministerium für Umwelt und Naturschutz
- **NaWaRo:** nachwachsende Rohstoffe
- **NT-Kessel:** Niedertemperatur-Heizkessel
- **NVP:** Nahverkehrsplan
- **OECD:** Organization for Economic Co-operation and Developments
- **ÖPNV:** Öffentlicher Personennahverkehr
- **ÖV:** Öffentlicher Verkehr
- **Pkw:** Personenkraftwagen
- **PME:** Palmöl-Methylester, eine Form des Biodiesels aus Palmöl
- **PV-Anlagen:** Photovoltaikanlagen
- **SHE:** Strom erzeugende Heizung
- **SOLFI:** Solardachfinder der Stadt Kassel
- **SrV:** System repräsentativer Verkehrsbefragungen
- **StraBa:** Straßenbahn
- **STROMOS:** Elektroautomobile
- **SPFV:** Schienenpersonenfernverkehr
- **SPNF:** Schienenpersonennahverkehr
- **STWKS:** Städtische Werke AG
- **SUN:** Stadtwerke-Union Nordhessen
- **RASt 06:** Richtlinien für die Anlagen von Stadtstraßen 06
- **RKW Hessen:** RKW Hessen Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Wirtschaft e.V.
- **UBA:** Umweltbundesamt
- **VBW/ IG Bau:** Verbände der Bau- und Wohnungswirtschaft

- **VEP:** Verkehrsentwicklungsplan
- **VHS:** Volkshochschule
- **VMMS:** Verkehrs- und Mobilitätsmanagementsystem
- **WBGU:** Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen
- **WEA:** Windenergieanlagen
- **WW:** Warmwasser
- **ZEBRA:** „Zukunftsfähige Elektromobilität – Beispielhafte Regionale Anwendung“
- **ZRK:** Zweckverband Raum Kassel

GLOSSAR

- **Adaption:** Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Die Klimaanpassung erfolgt durch Maßnahmen, mit denen sich natürliche und menschliche Systeme wappnen, um die Folgen des Klimawandels möglichst unbeschadet zu überstehen. Ziel der Anpassungsmaßnahmen ist eine dem Klimawandel gegenüber resiliente Entwicklung.
- **Bruttostromproduktion:** Die Bruttostromerzeugung ist die erzeugte elektrische Arbeit, gemessen an den Generatorklemmen einer Erzeugungseinheit, d. h. einschließlich des Eigenverbrauchs der Erzeugungseinheit.
- **CO₂-Neutralität/Klimaneutralität:** Prozesse, bei denen das atmosphärische Gleichgewicht nicht verändert wird und in deren Verlauf es nicht zu einem Netto-Ausstoß von Treibhausgasen kommt. Grundlage für die Beurteilung sind die Ausstöße klimarelevanter Gase (insbesondere CO₂). Prozesse werden als klimaneutral bezeichnet, wenn keine klimarelevanten Gase entweichen oder ausgestoßene Gase an anderer Stelle wieder eingespart werden.
- **Demografischer Wandel/Demografie:** Der Demografische Wandel beschreibt die Tendenz der Bevölkerungsentwicklung. In die Trendberechnungen werden die Altersstruktur, das Verhältnis von Männern und Frauen, der Anteil von Inländern, Ausländern und Eingebürgerten an der Bevölkerung, die Geburten- und Sterbefallentwicklungen sowie der Wanderungssaldo einbezogen. Die Auswirkungen dieser Entwicklungen fallen regional unterschiedlich aus und benötigen entsprechende Strategien.
- **E-Bikes:** Elektrofahrräder verfügen über einen (tretunterstützenden) Motor
- **E-Mobilität:** Nutzung von Elektrofahrzeugen
- **Endenergie:** Die beim Endverbraucher ankommende Energie bezeichnet man als Endenergie. Es ist der Teil der Primärenergie, der dem Verbraucher nach Abzug von Transport- und Umwandlungsverlusten für Heizung, Warmwasser und Lüftung zur Verfügung steht (z. B. Heizöl im Öltank, Gas oder Strom aus dem Hausanschluss, Holz für den Kamin). Der Endenergiebedarf wird im EnEV-Energieausweis angegeben.
- **Energieproduktivität:** Die Energieproduktivität gilt als Maßstab für die Effizienz im Umgang mit den Energieressourcen. Sie wird ausgedrückt als BIP (Bruttoinlandsprodukt) im Verhältnis zum Primärenergieverbrauch (BIP/PEV). Anschaulicher: Je mehr volkswirtschaftliche Gesamtleistung (BIP) aus einer Einheit eingesetzter Primärenergie „herausgeholt“ wird, umso effizienter geht diese Volkswirtschaft mit Energie um.

- **Energy Harvesting:** Gewinnung kleiner Mengen elektrischer Energie aus Quellen wie der Umgebungstemperatur, Vibrationen, Luftströmungen oder Druck für mobile Geräte mit geringer Leistung.
- **Expandiertes Polystyrol (EPS):** organischer Dämmstoff aus der Gruppe der Schaumkunststoffe
- **Extrudiertes Polystyrol (XPS):** geschlossenzelliger, harter Dämmstoff aus Polystyrol. Das Polystyrol-Granulat wird unter Zusatz eines Treibmittels (Kohlendioxid) zu Blöcken oder Platten in einem Extruder aufgeschäumt.
- **Klimawandel:** Nach dem Deutschen Wetterdienst (DWD) wird der „Klimawandel“ als ein Synonym für Klimaveränderung, also allgemein jede Veränderung des Klimas unabhängig von der betrachteten Größenordnung in Raum und Zeit, definiert. Neben Veränderungen der Mittelwerte können auch Änderungen anderer statistischer Kenngrößen (Streuung, Extreme, Form der Häufigkeitsverteilungen) einzelner Klimaparameter (Temperatur, Niederschlag, Wind, Feuchte, Bewölkung usw.) auftreten. In diesem Bericht wird neben dem natürlichen auch der durch den Menschen verursachte Klimawandel (globale Erwärmung) in den Begriff „Klimawandel“ integriert.
- **KLIMZUG - Klimawandel in Regionen:** Projektinitiative „Klimawandel zukunftsfähig gestalten“
- **Latentwärmespeicher:** Einrichtung, die thermische Energie verlustarm, mit vielen Wiederholungszyklen und über lange Zeit speichern kann.
- **Mikro-KWK-Anlagen:** KWK-Anlagen im unteren Leistungssegment mit einer elektrischen Leistung von weniger als 10 kW_{el} (sowie < 70 kW Brennstoffwärmeleistung).
- **Mitigation** (Klimaschutz): Mit dem Klimaschutz wird das Ziel verfolgt, die Geschwindigkeit und die Auswirkungen der globalen Erwärmung zu reduzieren. Als Maßnahme dient die Reduktion von Treibhausgasemissionen, da diese als wesentlicher Verursacher für den anthropogenen Treibhauseffekt verantwortlich sind.
- **Modal-Split:** Der Modal-Split beschreibt in der Verkehrsstatistik die Verteilung des Transportaufkommens auf verschiedene Verkehrsmittel.
- **Offshore-Windkraft:** Windkraftnutzung durch Anlagen, die auf dem Meer errichtet sind.
- **Onshore-Windkraft:** Windkraftanlagen auf dem Festland.
- **Phasenwechselmaterialien (PCM, phase change materials):** Materialien die den Zustand zwischen Energieaufnahme und -abgabe ändern können.
- **Primärenergie:** Als Primärenergie wird in der Energiewirtschaft die Energie, die mit den natürlich vorkommenden Energieformen oder Energiequellen zur Verfügung steht bezeichnet, etwa als Kohle, Gas oder Wind. Im Gegensatz dazu wird von **Sekundärenergie** oder Energieträgern gesprochen, wenn diese erst durch einen (mit Verlusten behafteten) Umwandlungsprozess aus der Primärenergie gewandelt werden. Die nach eventuellen weiteren Umwandlungs- oder Übertragungsverlusten vom Verbraucher nutzbare Energiemenge wird schließlich als **Endenergie** bezeichnet.
- **Prognose-Null-Fall:** Darstellung der Auswirkungen von Entwicklungen und Maßnahmen, deren Realisierung aus heutiger Sicht als wahrscheinlich eingeschätzt wird, auf den Verkehr. Dies bezieht sich auf alle Bereiche, für die in einem Szenario der Verkehrsentwicklungsplanung Annahmen getroffen werden.
- **Rekuperation:** Beim Bremsen wird elektrische Energie erzeugt, die in das Stromnetz zurückgespeist wird.

- **Repowering:** Ersetzen alter Anlagen (v.a. Windkraftanlagen) zur Stromerzeugung durch neue Anlagen, beispielsweise mit höherem Wirkungsgrad.
- **Territorialprinzip:** Bilanzierungsmethode im Verkehrsbereich. Wird der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors nach Territorialprinzip bilanziert, werden dem Bilanzierungsgebiet sämtliche auf dem Bilanzierungsgebiet verursachten Endenergieverbräuche, aber nur diese, zugerechnet. Der Endenergieverbrauch, den ein Bewohner des Bilanzierungsgebietes beispielsweise mit dem eigenen Pkw durch Fahrten außerhalb des Bilanzierungsgebietes verursacht, wird dem Bilanzierungsgebiet **nicht** zugeordnet. Umgekehrt wird jedoch der Endenergieverbrauch, den Auswärtige durch Fahrten im Bilanzierungsgebiet herbeiführen, dem Bilanzierungsgebiet zugeschrieben.
- **Tonnenkilometer** (tkm) ist ein Maß für die Transportleistung von Gütern, die so genannte Verkehrsleistung. Sie bemisst sich an dem Produkt der transportierten Masse in Tonnen (t) und der dabei zurückgelegten Wegstrecke in Kilometern (km). Im Personentransport erfolgt die Messung der Verkehrsleistung in der Regel in Passagier- oder Personenkilometer (Pkm).
- **Verursacherprinzip:** Bilanzierungsmethode im Verkehrsbereich. Dem Bilanzierungsgebiet werden sämtliche von den Bewohnern und Beschäftigten des Gebietes verursachten Endenergieverbräuche zugerechnet. Der Endenergieverbrauch, den Auswärtige durch Fahrten im Bilanzierungsgebiet herbeiführen, wird diesem **nicht** zugeschrieben.
- **Verkehrsverflüssigung:** Maßnahmen zur Förderung eines stetigen Verkehrsflusses.
- **Vulnerabilität:** Wie anfällig ein System für Schäden durch den Klimawandel ist, wird als Verwundbarkeit, Verletzlichkeit oder Vulnerabilität bezeichnet. Die Verwundbarkeit hängt von verschiedenen Faktoren ab. Von außen sind das Art, Ausmaß und Geschwindigkeit der Klimaänderungen sowie deren Schwankungen. Innere Faktoren sind Empfindlichkeit und Anpassungskapazität des jeweiligen Systems.
- **Wirkungsgrad:** Beschreibt allgemein das Verhältnis von abgegebener Leistung (P_{ab} = Nutzleistung) zu zugeführter Leistung (P_{zu}). Die dabei entstehende Differenz von zugeführter und abgegebener Leistung bezeichnet man als Verluste bzw. Verlustleistung. Der Begriff des Wirkungsgrads wird verwendet, um die Effizienz von Energiewandlungen, aber auch von Energieübertragungen zu beschreiben.
- **ZEBRA:** Vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) gefördertes Projekt „Zukunftsfähige Elektromobilität – Beispielhafte Regionale Anwendung“, in dem Kassel eine Modellregion ist.
- **Zero-Emissions-Fahrzeuge:** Fahrzeuge, die während des Betriebes keine Treibhausgasemissionen abgeben.

Tabelle 1: Bezeichnung von Leistungseinheiten.

Leistung		Dezimal	Energiebedarf
1 mW	Milliwatt	0,001 W	mWh
1 W	Watt	1 W	Wh
1kW	Kilowatt	1.000 W	kWh
1MW	Megawatt	1.000.000 W	MWh
1GW	Gigawatt	1.000.000.000 W	GWh
1TW	Terawatt	1.000.000.000.000 W	TWh

Tabelle 2: Information: Faktoren zur Umrechnung von kWh in CO₂-Emissionen (Quelle: ECORegion).

Energieträger		Faktor [kg CO ₂] / kWh
Strom-Mix Deutschland		0,575
Ökostrom Wasserkraft		0
Holz		0
Fernwärme		0,173
Heizöl	1l ca. 10 kWh	0,266
Erdgas	1m ³ ca. 10 kWh	0,202
Kohle	1 kg ca. 7,5 kWh	0,339
Diesel	1l ca. 10 kWh	0,266
Benzin		0,259

1 ZUSAMMENFASSUNG

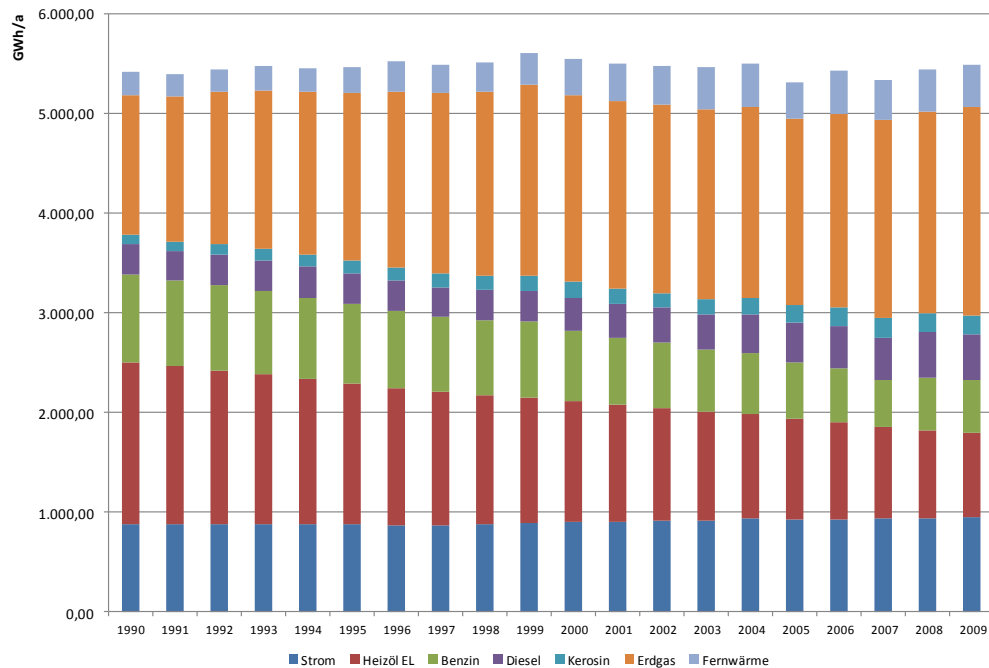
Das vorliegende integrierte Klimaschutzkonzept für die Stadt Kassel ist ein wichtiger Schritt zur Verankerung des Klimaschutzes in unterschiedlichen Themenbereichen in Kassel. Es beschreibt den Handlungsrahmen auf dem Weg zur nachhaltigen Reduzierung der CO₂-Emissionen durch die Steigerung der Energieeffizienz sowie zur verstärkten Nutzung regenerativer Energieträger. Dieses Konzept soll mit den Analysen und Handlungsvorschlägen eine Initialzündung im Bereich Klimaschutz in der Stadt Kassel sein. Es ist eine Momentaufnahme und stellt die Situation in Kassel zum Zeitpunkt der Konzepterstellung dar. Es ist daher intendiert, dass die vorgeschlagenen Projektideen ergänzt und weiterentwickelt werden. Nur so kann es gelingen, den Klimaschutz als Querschnittsaufgabe beim planerischen, geschäftlichen und privaten Handeln möglichst vieler Kasseler, Kasselerinnen und Kasselerinnen auf allen gesellschaftlichen Ebenen zu etablieren. Das Konzept wurde in einem einjährigen Prozess in enger Abstimmung mit allen beteiligten Akteuren erarbeitet. Räumliche Schwerpunkte der Konzeptarbeit lagen in den Stadtteilen Kirchditmold, Unterneustadt und Bettenhausen, um in intensiver Zusammenarbeit mit Bürgern und Ortsbeiräten möglichst konkrete Handlungsvorschläge zu entwickeln, die zur Nachahmung in anderen Stadtteilen anregen. Inhaltliche Schwerpunkte lagen in der Analyse der CO₂-Emissionen und des Energieverbrauchs sowie in der Erstellung eines tragfähigen Handlungsleitfadens zur Erschließung von Minderungspotenzialen, um eine größtmögliche Reduktion der Emission von Kohlenstoffdioxid im gesamten Stadtgebiet zu erreichen. Der Handlungsleitfaden zeigt sowohl technische Handlungsstrategien und Projekte, als auch flankierende Optionen, welche gemeinsam mit den lokalen Akteuren in einem dialogorientierten Prozess entwickelt wurden.

Um Klimaschutzziele zu erreichen und nachhaltig zu verwirklichen, ist es unabdingbar, die Vernetzung und Zusammenarbeit in der Region zu fördern. Dabei sollten die spezifischen Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energieträger in der Region Kassel und zur Energieeinsparung und -effizienz im Gebiet der Stadt Kassel genutzt werden.

AKTUELLE SITUATION: ENERGIEBEDARF, CO₂-EMISSIONEN UND POTENZIALANALYSE

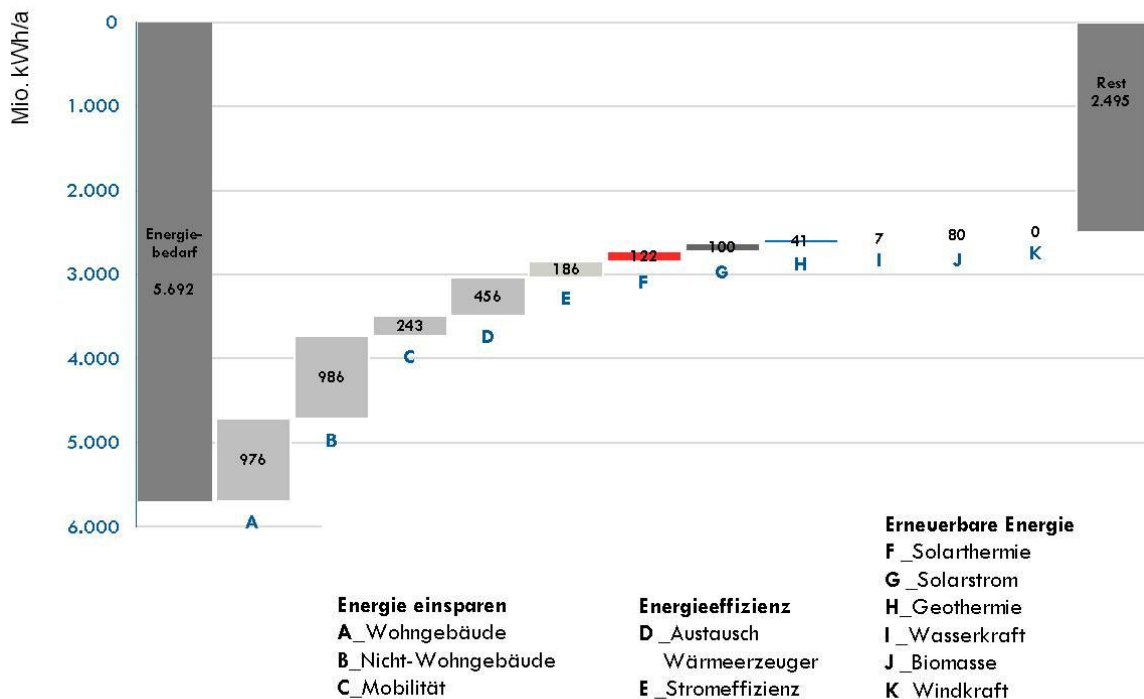
Die Entwicklung des Energieverbrauchs in der Stadt Kassel zeigt, dass der Gesamtverbrauch nahezu konstant geblieben ist, der Anteil der einzelnen Energieträger sich jedoch verändert hat. So wurden insgesamt weniger Heizöl und Benzin eingesetzt, während der Anteil von Diesel, Erdgas und Fernwärme anstieg.

Abbildung 1: Entwicklung des Energieverbrauchs in der Stadt Kassel von 1990 bis 2009 [GWh].



Die Analyse für die Handlungsfelder Strom, Wärme und Mobilität weist erhebliche Effizienzpotenziale auf, die erschlossen werden müssen. Die Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien sind bedingt durch die urbane Struktur im Wesentlichen auf die Nutzung von Solarenergie beschränkt.

Abbildung 2: Zusammenfassung der Potenzialanalyse für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität in der Stadt Kassel [GWh/a].



Die Ergebnisse der Potenzialanalyse sind in der obigen Abbildung zusammengefasst dargestellt. Sie zeigt den Energieverbrauch in Kassel für Wärme, Strom und Mobilität sowie die energetischen Potenziale durch Energieeinsparungen und den Einsatz erneuerbarer Energien. Davon werden bisher insgesamt 127 GWh genutzt, so dass der aktuelle Energiebedarf für Kassel im Jahr 2009 **5.692 GWh** beträgt.

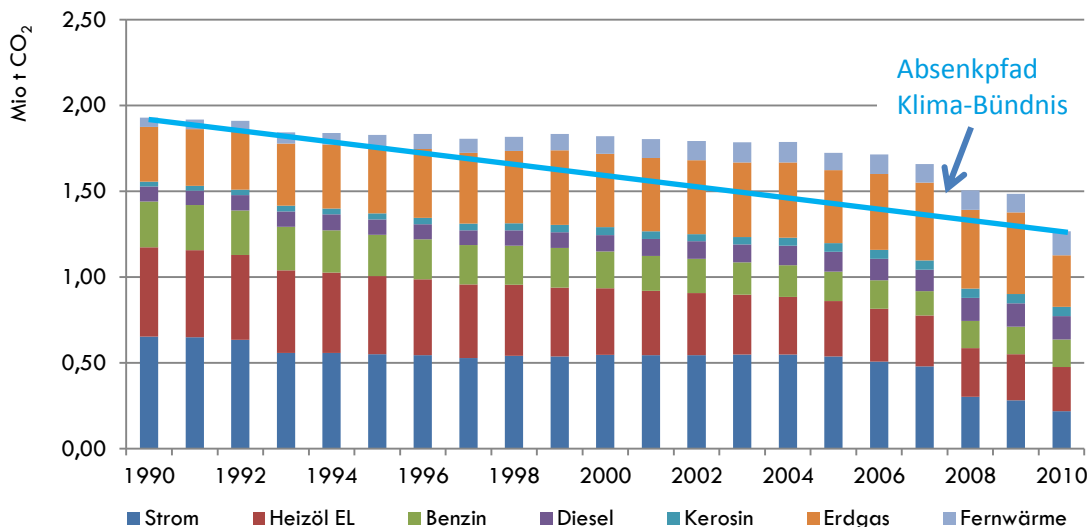
- Werden die energetischen Potenziale miteinander verglichen, ist deutlich zu erkennen, dass im Bereich der Energieeinsparung durch Gebäudesanierung (Dämmen und Dichten, **A, B**) und der Energieeffizienz von Wärme und Strom (**D, E**) ein hohes Potenzial liegt, das mehr als die Hälfte des Gesamtpotenzials ausmacht.
- Das Potenzial der Mobilität (**C**) kann als weitere relevante Größe einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion des Energiebedarfs leisten.
- Potenziale für regenerative Anlagentechnik am Gebäude zur Erzeugung von Strom und Wärme (**F, G**) sind zwar im Verhältnis zu den Einsparpotenzialen gering, bilden jedoch einen wichtigen Beitrag zur regionalen Energieversorgung und sollten daher genauso systematisch und gezielt genutzt werden wie die Effizienzpotenziale.
- Bei entsprechender bautechnischer Ausstattung von Gebäuden (Heizsystem mit niedrigen Vorlauftemperaturen) bietet die oberflächennahe Geothermie (**H**) ein Ausbaupotenzial.
- Die Wasserkraft (**I**) ist bereits gut und weitreichend ausgebaut, hier sind nur noch geringe Potenziale vorhanden.
- Die Biomasse (**J**) ist im Stadtgebiet nur begrenzt nutzbar.
- Aus landschaftskulturellen Gründen befinden sich in Kassel keine geeigneten Standorte für Windkraftanlagen (**K**).

Insgesamt ist das Ziel einer vollständigen Versorgung auf der Grundlage des energetischen Potenzials des Gebiets der Stadt Kassel nicht erreichbar. Dies ist aber im regionalen Kontext möglich.

DER BLICK IN DIE ZUKUNFT: SZENARIEN UND MAßNAHMEN

Im Rahmen eines dialogorientierten Prozesses wurden in Kassel im Vorfeld die relevanten Akteure in die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes systematisch mit einbezogen. Dazu zählen Bürger sowie ausgewählte Akteure und Entscheidungsträger. In mehreren Veranstaltungen wurden Anregungen und Ideen aufgenommen und erörtert. Schließlich wurden konkrete Projekte zu verschiedenen thematischen Schwerpunkten erarbeitet. Hierzu zählt auch die Entwicklung von unterschiedlichen Handlungsstrategien und Projektvorschlägen zur Minderung und Vermeidung von CO₂-Emissionen. Die Maßnahmen reichen von Investitionen in erneuerbare Energie-Anlagen bis hin zur Durchführung von Informationsveranstaltungen zur Sensibilisierung der Bürger für das Thema Klimaschutz.

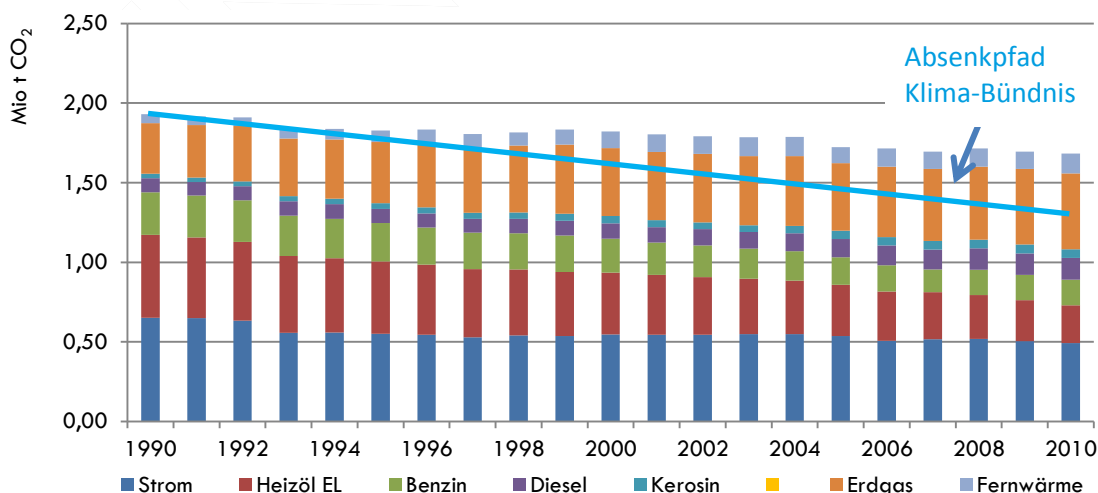
Abbildung 3: Entwicklung der Gesamt-CO₂-Emissionen in der Stadt Kassel mit Berücksichtigung der Lieferung von Strom aus Wasserkraft und der Bereitstellung von CO₂-neutralem Erdgas durch Kompensationsmaßnahmen durch die Städtische Werke AG.



Die Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der Gesamt-CO₂-Emissionen der Stadt Kassel im Zeitraum 1990 bis 2010. Mit der Darstellung über den Bilanzierungszeitraum 2009 hinaus soll verdeutlicht werden, welchen Einfluss die Bereitstellung von CO₂-neutralem Erdgas durch die Städtische Werke AG auf die CO₂-Bilanz hat. Es ist ein deutlicher Rückgang der CO₂-Emissionen entlang des Absenkpfad des Klima-Bündnisses auf ca. 1,3 Mio. t CO₂ im Jahr 2010 erkennbar, allerdings sind die bisher erreichten Reduktionen fast ausschließlich auf die Bereitstellung von CO₂-armen Energieträgern seitens der Städtische Werke AG zurückzuführen.

Dies wird in der nachfolgenden Abbildung deutlich, die die Entwicklung der CO₂-Emissionen ohne Berücksichtigung der Aktivitäten der Städtische Werke AG darstellt. Zu erkennen ist, dass in diesem Fall der Absenkpfad des Klima-Bündnisses nicht erreicht wird, sondern die CO₂-Emissionen auf einem Niveau von ca. 1,7 Mio. t/a CO₂ stagnieren.

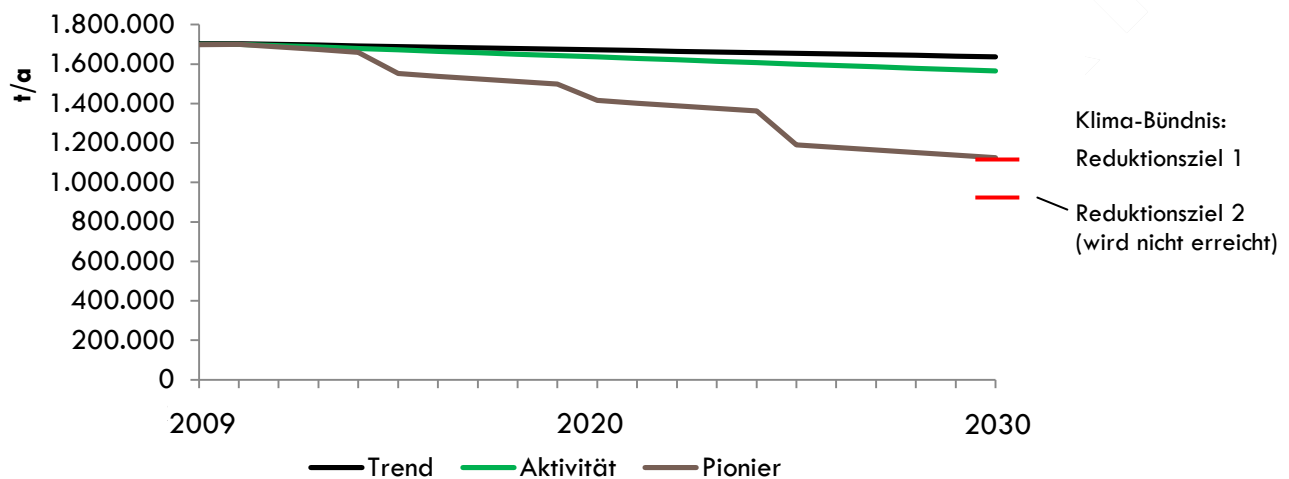
Abbildung 4: Entwicklung der Gesamt-CO₂-Emissionen in der Stadt Kassel ohne Berücksichtigung von CO₂-neutralen Energieprodukten der Städtische Werke AG.



Da die Bereitstellung von CO₂-neutralen Energieprodukten (Strom aus Wasserkraft aus Norwegen, CO₂-neutrales Erdgas durch Kompensationsmaßnahmen) nicht durch Maßnahmen vor Ort, sondern durch temporäre Verträge erfolgt, werden diese Effekte nicht für langfristige Szenarien zu Grunde gelegt. Daher bilden die CO₂-Emissionen in Höhe von ca. 1,7 Mio. t/a (Stand 2009) die Basis für die entwickelten Zukunftsszenarien. Die Entwicklung der CO₂-Emissionen durch die Realisierung von verschiedenen Maßnahmenpaketen wird durch die folgende Grafik verdeutlicht. Sie zeigt die Entwicklung der CO₂-Emissionen für die Zukunftsszenarien **Trend**, **Aktivität** und **Pionier** als mögliche Entwicklungslinien bis zum Jahr 2030. Das Szenario **Pionier** orientiert sich dabei an den Zielen des Klima-Bündnisses (Absenkung der CO₂-Emissionen um 10 % alle fünf Jahre (Reduktionsziel 1) und Halbierung der CO₂-Emissionen bezogen auf das Basisjahr 1990 bis zum Jahr 2030 (Reduktionsziel 2)).

Abbildung 5: Zeitliche Entwicklung der CO₂-Emissionen bei verschiedenen Szenarien für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität [t/a].

CO₂-Emissionen Strom, Wärme und Mobilität



Die Berechnung der CO₂-Emissionen erfolgt nach dem Verursacherprinzip. Damit werden auch die von der Kasseler Bevölkerung verursachten Emissionen durch Flugverkehre in der Bilanz mit berücksichtigt.

Die einzelnen Szenarien beinhalten folgende Annahmen:

Szenario Trend

Effizienzsteigerung durch Nutzung der üblichen Modernisierungszyklen (Gebäude, technische Geräte), kein forcierter Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien

Szenario Aktivität

Effizienzsteigerung über dem Bundesdurchschnitt (Steigerung der Rate der energetischen Gebäudesanierung auf 1 % pro Jahr, Anreize zum Einsatz effizienter Wärmetechnik, Steigerung des Ausbaus erneuerbarer Energien durch besondere Beratungsangebote)

Szenario Pionier

Hohe Rate der Effizienzsteigerung, Sanierungsrate der Gebäude beträgt 2,5 % pro Jahr (aktuell: kleiner 1 % pro Jahr), intensive Anstrengungen zur Nutzung erneuerbarer Energien, Installation von Windparks im Umland von Kassel, wobei die Sprünge in der Trendkurve die Inbetriebnahme eines Windparks markieren

Tabelle 3: Annahmen der Szenarien Trend, Aktivität und Pionier im Überblick.

	Trend	Aktivität	Pionier
Maßnahmen im Bereich Energieeinsparung (jährliche Ausbaurate bezogen auf das Bezugsjahr 2009)			
Sanierungsrate Wohngebäude	0,5 %	1,0 %	2,5 %
Sanierungsrate Nicht-Wohngebäude	0,5 %	1,0 %	2,5 %
Austauschrate Ölkessel	1,0 %	2,5 %	4,0 %
Austauschrate Gaskessel	1,0 %	2,5 %	4,0 %
Ausbaurate Wärmepumpen	4,0 %	20,0 %	30,0 %
Steigerungsrate Stromeffizienz Wohngebäude	0,5 %	0,8 %	1,0 %
Steigerungsrate Stromeffizienz Nicht-Wohngebäude	0,5 %	0,8 %	1,0 %
Maßnahmen im Bereich erneuerbare Energien (jährliche Ausbaurate bezogen auf das Bezugsjahr 2009)			
Ausbaurate Solarthermie	0,3 %	10,0 %	20,0 %
Ausbaurate Photovoltaik	0,3 %	10,0 %	20,0 %
Windkraftpark 1			132 Mio. kWh/a
Windkraftpark 2			100 Mio. kWh/a
Windkraftpark 3			200 Mio. kWh/a
Maßnahmen im Bereich Mobilität (bezogen auf die lokal verursachten Verkehre)			
Vermeidung Pkw-Fahrten im Stadtgebiet	Entwicklung gemäß TREMOD	minus 2,5 % der Pkm im Pkw-Verkehr	minus 5 % der Pkm im Pkw-Verkehr
Verlagerung Pkw-Fahrten im Stadtgebiet	Entwicklung gemäß TREMOD	minus 3,5 % der Pkm im Pkw-Verkehr	minus 7 % der Pkm im Pkw-Verkehr
Vermeidung/Verlagerung Lkw-Fahrten im Stadtgebiet	Entwicklung gemäß TREMOD	minus 5 % der Fkm im Lkw-Verkehr	minus 10 % der Fkm im Lkw-Verkehr
Die Erhöhung der Energieeffizienz (Verringerung des Energieeinsatzes um rund 1/4) sowie ein verstärkter Einsatz erneuerbarer Energien (von 1,7 % auf 2,5 %) gemäß TREMOD ist in allen drei Szenarien zugrunde gelegt			

Tabelle 4: Potenziale aus dem Szenario Pionier zur CO₂-Minderung der verschiedenen Bereiche [t/a] (Quelle: eigene Berechnungen).

CO ₂ -Minderung im Bereich	CO ₂ -Reduktion in 2030 (Grundlage: Szenario Pionier)
Energieeffizienz Gebäudebestand (bautechnische Maßnahmen)	108.000 t/a
Austausch Wärmeerzeuger	21.000 t/a
Stromeffizienz	104.000 t/a
Solarthermie	1.300 t/a
Photovoltaik-Anlagen	15.000 t/a
Wind (im Umland)	271.000 t/a
Mobilität	
Verursacherprinzip (aufbauend auf dem TREMOD Modell, Minderung bezogen auf die durch die Kasseler Bevölkerung lokal verursachten Verkehre)	8.400 t/a
Territorialprinzip (Minderung bezogen auf alle lokal verursachten Verkehre)	71.000 t/a
Summe	528.700 t/a

Bei einer nachhaltigen Handlungsstrategie zum Klimaschutz, in die alle Akteure mit einbezogen werden müssen, kann der Reduktionspfad des Klima-Bündnisses für die Stadt Kassel nur erreicht werden, wenn neben einer Steigerung der Energieeffizienz in Kooperation mit dem Umland die Nutzung erneuerbarer Energien konsequent ausgebaut wird.

Die Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Handlungsempfehlungen, welche aus dem Beteiligungsprozess im Zusammenhang mit dem Klimaschutzkonzept entstanden sind.

Tabelle 5: Übersicht über die Handlungsempfehlungen¹.

	Maßnahme	Seite
	Stadtverwaltung und städtische öffentliche Einrichtungen	
Handlungsfeld H 1:	Kontinuierliche energetische Optimierung kommunaler Liegenschaften	174
Handlungsfeld H 2:	Steigerung der Stromeffizienz der kommunalen Liegenschaften	175
Projekt P 1:	Verwaltungsinterne AG Klimaschutz	176
Projekt P 2:	Energietreff für Hausmeister und Hallenwarte	177
Projekt P 3:	Richtlinien für klimafreundliches Beschaffungswesen mit kontinuierlichen Schulungen	178
Projekt P 4:	Green-IT	179
	Klimaschutz in Unternehmen	
Handlungsfeld H 3:	Reduktion des Wärmebedarfs von Unternehmen	181
Handlungsfeld H 4:	Stromeffizienz in Unternehmen	182
Projekt P 5:	Energieeffizienzberatung für kleine und mittlere Unternehmen	183
Projekt P 6:	Ressourceneffizienz-Beratung von produzierenden Unternehmen (Hessen-PIUS)	184
	Gebäude und Wohnen	
Handlungsfeld H 5:	Energetische Erneuerung des Wohngebäudebestandes	187
Handlungsfeld H 6:	Stromeffizienz im Wohngebäudebereich	188
Handlungsfeld H 7:	Energieoptimierte Planung und energetische Verbesserung von Wohn-, Gewerbe- und Industriegebieten	189
Projekt P 7:	Vortragsreihe Gebäude, Klimaschutz und Wohnen	190
Projekt P 8:	Projekt „piAno“ - Nachbarschaftliche Beratung der GWG	191
Projekt P 9:	Nachbarschaftliche Energiesparberatung 1889/Hand in Hand e.V.	192
Projekt P 10:	Energiesparberatung für Migrantinnen durch den Frauentreff Brückenhof e.V.	193
Projekt P 11:	Ausbau des Angebots niedrigschwelliger Energiesparberatungen	194
Projekt P 12:	Handwerk für den Klimaschutz	195
Projekt P 13:	Energieberatungsbroschüre für Verbraucher	196
Projekt P 14:	Ausbau Handwerkerportal HNA	197
Projekt P 15:	Energie & Klimaschutz im Stadterneuerungsprojekt „Soziale Stadt“	198
Projekt P 16:	Energetische Sanierung und Denkmalschutz	199
Projekt P 17:	Ökologisches Bauen und Wohnen in Harleshausen	200
Projekt P 18:	Thermografie-Spaziergang	201
	Erneuerbare Energien und Energieeffizienz	
Handlungsfeld H 8:	Strategien zum Ausbau erneuerbarer Energien	204
Handlungsfeld H 8.1:	Regionale Vernetzung	205

¹ Zur Erklärung der Unterteilung in Handlungsfelder und Projekte siehe Kapitel 7.1

Handlungsfeld H 8.2:	Nutzung von Windenergie	206
Handlungsfeld H 8.3:	Nutzung von Sonnenenergie zur Stromerzeugung	207
Handlungsfeld H 8.4:	Nutzung von Solarthermie	208
Handlungsfeld H 8.5:	Nutzung von Geothermie	209
Handlungsfeld H 9:	Versorgungsstrategien für Gebiete außerhalb des Fernwärmenetzes	210
Handlungsfeld H 10:	Ausbau der Fernwärme	211
Projekt P 19:	PV-Anlagen auf dem Betriebsgelände des KEB	212
Projekt P 20:	PV-Anlagen auf städtischen Freiflächen	213
Projekt P 21:	Austausch der Wärmeerzeuger	214
Projekt P 22:	Energiecontracting	215
Projekt P 23:	Regionales Kapital für Erneuerbare-Energie-Anlagen	216
	Mobilität	
Handlungsfeld H 11:	Klimaschutz als wesentliche Zielsetzung im Verkehrsentwicklungsplan	219
Handlungsfeld H 12:	Verkehrsvermindernde Baulandentwicklung und Flächennutzung	220
Handlungsfeld H 13:	Mobilitätsmanagement mit Zielsetzung der Kfz-Verkehrsvermeidung und Erhöhung der Energieeffizienz	221
Handlungsfeld H 14:	Vermeidung von Kfz-Fahrten im Stadt-Umland-Verkehr	222
Handlungsfeld H 15:	Systematische Förderung des Fuß- und Radverkehrs	223
Handlungsfeld H 16:	Weitere Förderung der ÖPNV-Nutzung	224
Handlungsfeld H 17:	Förderung der Multimodalität	225
Handlungsfeld H 18:	Effizienzsteigerung im Wirtschafts- und Güterverkehr	226
Handlungsfeld H 19:	Städtebauliche Bemessung von Straßenräumen unter Berücksichtigung straßenraumspezifischer Nutzungsansprüche	227
Projekt P 24:	Prüfverfahren für verkehrsintensive Vorhaben	228
Projekt P 25:	Masterplan Carsharing	229
	Bildung	
Handlungsfeld H 20:	Gesamtstrategie Klimaschutz und lebenslanges Lernen	231
Projekt P 26:	Klimaschutzpreis und Klimaschutzkonferenz	232
Projekt P 27:	Neuer Stadtpaziergang Klimapfad	233
	Projekte in den Stadtteilen	
	Stadtteil Unterneustadt	
Projekt P 28:	Unterneustädter Mobilitätstag	235
Projekt P 29:	Mobil-Platz am Unterneustädter Kirchplatz	236
Projekt P 30:	Fahrradstraße Blücherstraße	237
Projekt P 31:	Bürgersolaranlage Renthof	238
Projekt P 32:	Aufsuchende Energieberatung Unterneustadt	239
Projekt P 33:	Informationsangebote zum nachhaltigen Konsum	240
Projekt P 34:	Aktiver Klimaschutz von 0-99 Jahren	241

	Stadtteil Bettenhausen	
Projekt P 35:	Solarsiedlung Bettenhausen	242
Projekt P 36:	Energetische Stadterneuerung in Bettenhausen	243
Projekt P 37:	Modellhafte Sanierung Eichwald-Siedlung	245
Projekt P 38:	Außerschulische Lernorte in Bettenhausen	246
Projekt P 39:	Grünflächen gestalten und qualifiziert nutzen	247
Projekt P 40:	Energetisches Modellgebäude Technisches Rathaus (Salzmann)	248
	Stadtteil Kirchditmold	
Projekt P 41:	Bürgersolaranlage List-Schule	249
Projekt P 42:	Regionalmarketing	250
Projekt P 43:	Konzept zur Umgestaltung des Ortskerns von Kirchditmold	251
Projekt P 44:	Klimaschutzveranstaltungen in Kirchditmold	252
Projekt P 45:	Bildung und Ökologie in der ev. Kirchengemeinde Kirchditmold	253
Projekt P 46:	Ferienspiele Klimaschutz in Kirchditmold	254
Projekt P 47:	Zu Fuß zur Schule: „Laufender Schulbus“	255
Projekt P 48:	Senioren zum Sanieren motivieren	256
Projekt P 49:	Grüne Hausnummern	257
	Stadtmarketing und Öffentlichkeitsarbeit	
Handlungsfeld H 21	Öffentlichkeitsarbeit: Gutes Klima für den Klimaschutz	260
Projekt P 50:	Runder Tisch Klimaschutz	262
Projekt P 51:	Klimaschonendes Tagen in Kassel	263
Projekt P 52:	Klimaschutzstadtplan	264
Projekt P 53:	Statements für den Klimaschutz	265
Projekt P 54:	Informationsbroschüren Klimaschutz	266
Projekt P 55:	Klimaschutzveranstaltungen auf städtischer Ebene	267

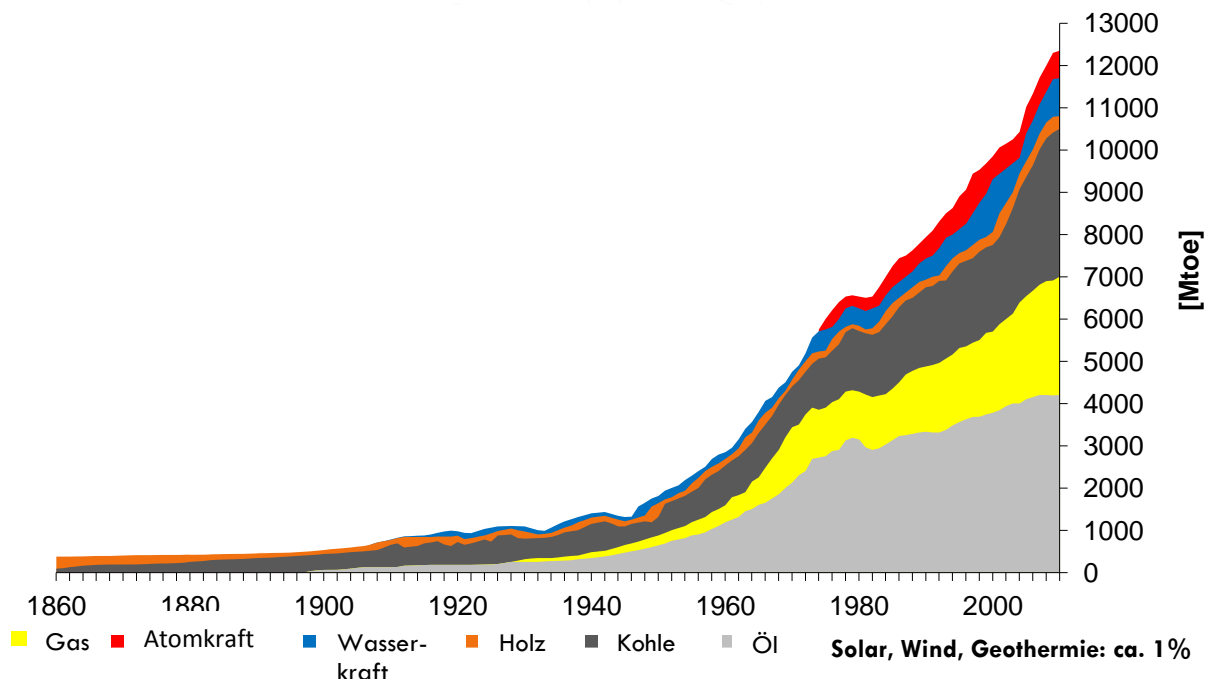
2 EINLEITUNG

2.1 KLIMAWANDEL – KLIMASCHUTZ UND KLIMAAANPASSUNG ALS HERAUSFORDERUNG DES 21. JAHRHUNDERTS

Die Zunahme der mittleren globalen Luft- und Meerestemperaturen und der Anstieg des Meeresspiegels sind die Merkmale des Klimawandels, die sich in den letzten Jahren abzeichnen. Folgen daraus sind erhebliche Schäden durch extreme Wetterereignisse, zunehmende Naturkatastrophen, Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum, die Landwirtschaft und damit die Nahrungsversorgung der wachsenden Menschheit sowie Belastungen der menschlichen Gesundheit. Die Ursachen für die globale Erwärmung sind zum größten Teil auf menschliche Aktivitäten mit steigendem Energieverbrauch (u. a. bei der Industrialisierung) und veränderte Bedürfnisse zurückzuführen. So ist ein deutlicher Anstieg der weltweiten Treibhausgaskonzentrationen seit Beginn und vermehrt seit Mitte des 20. Jahrhunderts zu verzeichnen (MBV NRW 2009). Die auf menschliche Aktivitäten zurückzuführenden CO₂-Emissionen sind sogar um 80 % angestiegen.

Betrachtet man außerdem Aspekte wie die Endlichkeit fossiler Energieträger („Peak oil“), stark gestiegene Energiepreise sowie die Abhängigkeit der Energieversorgung von politisch und ökonomisch instabilen Förder- und Transmitterländern, wird schnell deutlich, warum die Thematik zunehmend das gesellschaftspolitische Handeln und die ökonomischen Prozesse prägt und weitreichende Auswirkungen auch auf den privaten Bereich hat.

Abbildung 6: Entwicklung des globalen Energiebedarfs (1860- 2010) [Mtoe] (Quelle: IEA, MUT Energiesysteme)².



Die wachsende Gefährdung durch den Treibhauseffekt wird durch zahlreiche wissenschaftliche Forschungsberichte thematisiert und untersucht. Expertengremien betonen, dass nur durch grundlegendes

² Bei der Darstellung handelt es sich um Daten der internationalen Energieagentur, welche, entsprechend der internationalen Konvention, mit der Einheit „Rohöleinheit“ rechnet: Mtoe (Megatonne Öleinheiten) = 1 Mio. Tonnen; 1 kg ÖE = 11,63 kWh.

globales Umsteuern und sofortiges Handeln die schlimmsten Folgewirkungen vermieden bzw. verringert werden können. Eine deutliche Minderung der klimawirksamen Treibhausgase bis zum Jahr 2050 in einer Dimension von 80 bis 95 % zur Verlangsamung des Temperaturanstiegs wird allgemein als notwendig angesehen (vgl. IPCC 2007; WBGU 2007; WBGU 2011). Dies erfordert Maßnahmen und Aktivitäten auf verschiedenen Ebenen.

KLIMASCHUTZAKTIVITÄTEN AUF BUNDESEBENE

Klimaschutz ist ein globaler Prozess, in dem auch die Bundesrepublik Deutschland Verantwortung übernimmt. Die nationale Klimaschutzpolitik steht dabei im Kontext des Leitbildes der nachhaltigen Entwicklung mit einer Kombination von Maßnahmen auf verschiedenen (räumlichen sowie Akteurs-)Ebenen.

In Abstimmung mit internationalen Expertengremien wurde das 2°-Ziel auch für die Klimaschutzpolitik in der Bundesrepublik übernommen: Der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur muss auf höchstens 2°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau begrenzt werden, um Risiken und Folgen des Klimawandels zu vermeiden bzw. möglichst gering zu halten.

So hat sich die Bundesregierung im Rahmen des EU-Klimapaktes verpflichtet bis 2012 insgesamt 21 % weniger klimaschädliche Gase zu produzieren bzw. emittieren bezogen auf 1990, das als Basisjahr der klimapolitischen Vereinbarungen festgelegt wurde. Darüber hinaus wurde im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative 2007 mit den Beschlüssen zum Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramm (IEKP) ein richtungsweisendes Maßnahmenbündel bezüglich des Klimaschutzes, des Ausbaus der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz auf nationaler Ebene (Merseburger-Beschlüsse vom 23.08.2007) formuliert. Das Ende September 2010 beschlossene Energiekonzept für die Bundesrepublik Deutschland bildet die Grundlage für die Entwicklung und Umsetzung einer bis 2050 reichenden langfristigen Gesamtstrategie.

Die ehrgeizigen Klimaschutzziele des Energiekonzepts von 2010 zeigen die Notwendigkeit zur Reduzierung der CO₂-Emissionen. Bis zum Jahr 2020 soll die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes um 40 % bezogen auf das Referenzjahr 1990 erreicht werden. Weiterhin sollen in einem kontinuierlichen Prozess bis zum Jahr 2050 folgende Zielsetzungen erreicht werden:

- Im August 2011 wurde der Ausstieg aus der Kernenergie durch die Bundesregierung beschlossen. Spätestens im Jahr 2022 soll das letzte deutsche Kernkraftwerk vom Netz gehen. Verschiedene gesetzliche Neuregelungen wie die Stärkung erneuerbarer Energien sowie die Steigerung der Energieeffizienz sollen die Energiewende bis 2050 ermöglichen (vgl. AtG, § 7). Der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch soll bis 2020 18 % betragen. Danach strebt die Bundesregierung eine Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch von 30 % bis 2030, über 45 % bis 2040 auf 60 % bis 2050 an.
- Der Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch soll bis 2020 35 % betragen. Danach strebt die Bundesregierung folgende Entwicklung des Anteils der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch an: 50 % bis 2030, 65 % bis 2040, 80 % bis 2050. Bis 2020 soll der Primärenergieverbrauch gegenüber 2008 um 20 % und bis 2050 um 50 % sinken. Dies erfordert pro Jahr eine Steigerung der Energieproduktivität um durchschnittlich

2,1 % bezogen auf den Endenergieverbrauch. Bis 2020 soll der Stromverbrauch gegenüber 2008 in einer Größenordnung von 10 % und bis 2050 von 25 % vermindert werden.

- Ein Schwerpunkt liegt aufgrund großer Potenziale bei der Sanierung des Gebäudebestands. Dieser verursacht in Deutschland 20 % der CO₂-Emissionen und benötigt 40 % der Endenergie für Raumwärme, Warmwasser und Beleuchtung. Um diese vorhandenen Potenziale zu nutzen, soll die Sanierungsrate für Gebäude von derzeit jährlich weniger als 1 % auf 2 % des gesamten Gebäudebestands verdoppelt werden.
- Im Verkehrsbereich soll der Endenergieverbrauch bis 2020 um rund 10 % und bis 2050 um rund 40 % gegenüber 2005 reduziert werden.

Durch diese ambitionierte Klimaschutzpolitik bieten sich für die Bundesrepublik Deutschland erhebliche wirtschaftliche Chancen. Eine Studie ergab, dass das IEKP zu erheblichen Wachstums- und Beschäftigungseffekten führt und so bis zum Jahr 2020 500.000 zusätzliche Arbeitsplätze im Umweltschutzbereich geschaffen werden (JOCHEM et al. 2008: 24ff.). Darüber hinaus ergeben sich durch die Maßnahmen zusätzliche Investitionen in Höhe von ca. 30 Mrd. € pro Jahr. Die Energiekosten können bis 2020 um circa 20 Mrd. € jährlich gesenkt werden – beide Effekte führen zu einer Erhöhung der regionalen Wertschöpfung.

KLIMASCHUTZ ALS REGIONALE UND KOMMUNALE AUFGABE

Durch die aus der Thematik des Klimawandels resultierenden Handlungserfordernisse steht die aktuelle Stadt- und Gemeindeentwicklungspolitik vor erheblichen Herausforderungen. Mehr denn je erscheint das

Statement für den Klimaschutz



Andreas Güttler

Geschäftsführer

Zweckverband Raum Kassel
(ZRK)

„Wir unterstützen den Ausbau Erneuerbarer Energien in der Region Kassel, um den Klimaschutz zu fördern.“

Handlungsprinzip „global denken, lokal handeln“ hier als richtige Antwort. Im Bereich des Klimaschutzes wurde dieses Prinzip bereits auf der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung von Rio de Janeiro 1992 verkündet und hat seitdem zur Gründung verschiedenster kommunaler Klimaschutzinitiativen geführt. Ein Beispiel ist die lokale Agenda 21 als Handlungsprogramm zur nachhaltigen Entwicklung von Städten und Kommunen, basierend auf der globalen Agenda 21. Ein anderes Beispiel ist das Klima-Bündnis europäischer Städte und Kommunen, dem auch

die Stadt Kassel angehört (www.klimabuendnis.org). Darüber hinaus erfordern die Unsicherheiten der globalen Finanzmärkte und die damit verbundenen zusätzlichen finanziellen Belastungen und Steuerausfälle sowie vor allem die steigenden Energiepreise, Maßnahmen zur Energieeinsparung bei den öffentlichen Liegenschaften.

Nach wie vor werden Ziele zum Klimaschutz auf europäischer Ebene, sowie auf Bundes- und Landesebene formuliert. Umgesetzt werden können diese aber nur auf der regionalen und kommunalen Ebene. Die Entwicklung und Umsetzung von Energie und Ressourcen schonenden Konzepten steht daher weit oben auf den Agenden (u.a. BBSR 2009; MBV NRW 2009).

Im Rahmen der Klimaschutzinitiative der Bundesrepublik Deutschland sollen daher besonders vorhandene Potenziale zur Emissionsminderung auf kommunaler Ebene durch innovative Projekte und durch Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien erschlossen werden.

Einen maßgeblichen Beitrag zur Förderung der kommunalen Klimaschutzaktivitäten leisten integrierte Klimaschutzkonzepte, welche Potenziale und Handlungsmöglichkeiten vor Ort aufgreifen und die Umsetzung von konkreten Projekten befördern.

KLIMASCHUTZ IN DER STADTPLANUNG

Das ehrgeizige Ziel der Bundesregierung, den CO₂-Ausstoß bis zum Jahr 2020 um 40 % gegenüber dem Basisjahr 1990 zu reduzieren, macht die Einbeziehung aller Lebensbereiche in die Reduktionsstrategie notwendig. Auch die Stadtplanung kann neben den Bereichen Gebäude, Unternehmen, Haushalte, Verkehr und anderen einen entscheidenden Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Durch eine Stadtplanung, die noch intensiver als bisher die Handlungsmöglichkeiten in Bezug auf die Belange des Klimaschutzes berücksichtigt, können langfristige und nachhaltige Weichenstellungen für eine klimafreundliche Stadtstruktur erfolgen und erste Schritte umgesetzt werden, die dem Klimaschutz dienen. Schon vor der eigentlichen Planung sollten in einem komplexen Abstimmungsprozess die unterschiedlichen Themenfelder wie z.B. Arbeiten, Wohnen, soziale Infrastruktur, Ver- und Entsorgung sowie Verkehr berücksichtigt und die Belange des Klimaschutzes in die Handlungsstrategien einbezogen werden.

Wichtige Handlungsziele einer nachhaltigen, Klima schonenden und zukunftsorientierten Stadtentwicklung sind (vgl. Deutscher Städtetag 2008):

- Konzentration der Siedlungstätigkeit auf zentrale Orte
- Erhalt und Stärkung vorhandener Nutzungsmischungen, Entwicklung von Siedlungsstrukturen der kurzen Wege
- Reduzierung der Flächeninanspruchnahme durch Schaffung kompakter Siedlungsstrukturen und zurückhaltende Neuausweisung von Bauflächen (Innen- vor Außenentwicklung)
- Schaffung eines optimierten Versorgungsnetzes (z.B. Wärmeversorgung)
- verstärkte Wiedernutzung innerörtlicher Brachflächen und leer gefallener Bausubstanz
- Umbau von räumlich entmischten Nutzungen
- Schaffung und Sicherung wohnortnaher öffentlicher und privater Dienstleistungen
- Erhalt und Schaffung wohnortnaher Freiflächen und Erholungsräume
- Abstimmung der Siedlungsentwicklung mit den Erfordernissen einer günstigen Verkehrserschließung durch den ÖPNV

- Steigerung des ÖPNV-Anteils am Modal-Split durch optimale Vernetzung
- attraktive Wegenetze für den nicht-motorisierten Verkehr
- Stärkung regionaler Kooperationen und Handlungsansätze
- Kostentransparenz bei Standortentscheidung und Mobilitätsaufwand
- Beachtung von energieoptimierter Architektur und baulichem Wärmeschutz

Das Klimaschutzkonzept versteht sich in diesem Zusammenhang als wichtiger Baustein einer integrierten Stadtentwicklungsplanung, in dem die Klimaschutzstrategie definiert wird. Die Ziele des Klimaschutzkonzeptes sollten mit den anderen Zielen der Stadtentwicklungsplanung abgestimmt werden, damit sie möglichst effektiv umgesetzt werden können. Dabei sind alle Ziele gegenüber den Akteuren innerhalb der Verwaltung und der Öffentlichkeit frühzeitig zu kommunizieren, damit Impulse und Anregungen aufgegriffen und genutzt werden können. Dadurch kann auch die Akzeptanz und Umsetzungsbereitschaft erhöht werden.

Die Stadtplanung hat in Bezug auf die Umsetzung der Ziele des Klimaschutzes auf kommunaler Ebene vor allem folgende vier Handlungsfelder (vgl. DIFU 2011):

- **Festlegung des Umfangs und der räumlichen Verteilung der Siedlungsentwicklung bzw. Siedlungserweiterung:**
Ziel ist eine kompakte und energieeffiziente Siedlungsstruktur, wobei der Innenentwicklung gegenüber der Siedlungserweiterung grundsätzlich Vorrang eingeräumt wird. Es muss nach Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung bei der Nutzung von Wärmeenergie gesucht werden. Dabei müssen naturräumliche und klimatologische Rahmenbedingungen der Standorte angemessen gewürdigt werden. Angesprochen ist damit der Handlungsrahmen des Flächennutzungsplans, in dem für das gesamte Stadtgebiet die Art der Bodennutzung in den Grundzügen dargestellt wird. Der Flächennutzungsplan kann durch entsprechende Darstellungen und eine restriktive Ausweisung von Zuwachsflächen auf eine kompakte Siedlungsstruktur hinwirken, die unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz generell vorteilhaft erscheint. Hier können auch geeignete Standorte für die Gewinnung erneuerbarer Energien festgelegt werden und insoweit mögliche Nutzungskonflikte, z.B. mit Zielen des Natur- und Artenschutzes, vermieden bzw. gelöst werden. Durch Ausweisung von Flächen zur Aufforstung z.B. im Zusammenhang mit Ausgleichserfordernissen bei Eingriffen in Natur und Landschaft kann ein Beitrag zur CO₂-Bindung geleistet werden. Kompakte Siedlungsstrukturen können schließlich auch zu einer Reduzierung von Verkehr und den damit verbundenen CO₂-Emission beitragen.
- **Entwicklung neuer Baugebiete:**
Ziel ist die Realisierung kompakter städtebaulicher Strukturen. Durch eine sinnvolle Baukörperstellung wird der Wärmebedarf der Gebäude reduziert sowie die Voraussetzungen für die Nutzung erneuerbarer Energien und eine effiziente Versorgung mit Wärmeenergie geschaffen. Angesprochen ist damit die Ebene des Bebauungsplans.

- **Energetische Sanierung des Siedlungsbestandes als Baustein des Stadtumbaus bzw. der Stadterneuerung:**

Ziel ist eine Verbesserung des Wärmeschutzstandards und damit die Reduzierung des Wärmebedarfs. Außerdem geht es aber zumindest in zusammenhängenden Gebäudebeständen mit wenigen Grundstückseigentümern auch um die Umstellung der Wärmeversorgung auf eine energieeffizientere Basis, ggf. auch unter Nutzung erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-Kopplung.

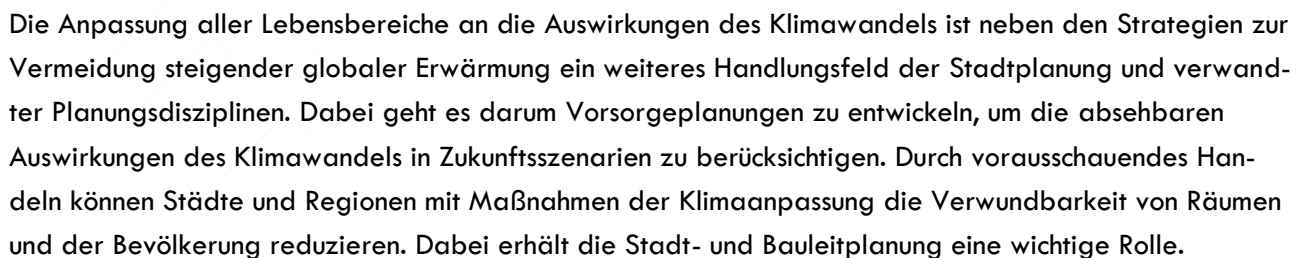
- **Standortplanung für Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien:**

Ziel ist eine ausreichende Bereitstellung geeigneter Flächen für erneuerbare Energien. Nutzungskonflikte müssen schon bei der Planung gelöst werden. Transparente Planungsverfahren können zur verbesserten Akzeptanz beitragen. Angesprochen ist damit sowohl die Ebene der Flächennutzungsplanung als auch die der Bebauungsplanung.

Alle genannten Handlungsfelder sind für eine klimagerechte Stadtentwicklung von großer Bedeutung. Auch wenn die größten Effekte für den Klimaschutz durch eine energetische Sanierung des Siedlungsbestandes erreicht werden können, da die Städte und Gemeinden nur noch im geringen Umfang neue Baugebiete ausweisen, darf keiner der Bereiche vernachlässigt werden. Dies gilt umso mehr, da die Klimaschutzpotenziale beim Siedlungsbestand mit den Möglichkeiten der Stadtplanung nur sehr eingeschränkt erschlossen werden können. Bei allen Projekten für eine klimagerechte und nachhaltige Stadtentwicklung sollten nicht nur die Maßnahmen zur Reduktion der CO₂-Emissionen berücksichtigt werden, sondern auch ästhetische und baukulturelle Aspekte. Hier ist ein offener und zielorientierter Austausch zwischen Architekten, Bauherren und Stadtplanern erwünscht, um für alle Seiten zufriedenstellende Lösungen zu entwickeln und auch umzusetzen.

Klimaanpassung und Stadtplanung

Der Klimawandel ist trotz aller Bemühungen, die Emissionen von Treibhausgasen zu reduzieren, nicht zu stoppen. Ökologische, soziale und ökonomische Systeme sind von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Daher bedarf es nach Ansicht vieler Experten neben den Anstrengungen zum Klimaschutz auch einer Anpassung der Lebensumwelt des Menschen an die sich verändernden Umweltbedingungen. Mit der Klimaanpassung soll die Empfindlichkeit beziehungsweise Vulnerabilität (Verletzlichkeit) dieser Systeme gegenüber Klimaauswirkungen vermindert oder ganz vermieden werden (vgl. KOM 2009: 3; ARL).



Seite 28

zen einerseits die Aktivitäten der Verwaltungen untereinander und andererseits die Aktivitäten zwischen Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft und Bildung. Für den Wissenstransfer wurde zusätzlich die Klimaanpassungsakademie (KAA) eingerichtet. Die Akademie bietet der Öffentlichkeit Informations- und Bildungsangebote zu den Themen Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel.

Obgleich bereits Maßnahmen bestehen, die Klimaanpassung in die Planung integrieren, bedarf es einer noch stärkeren Sensibilisierung der Planung, der Politik und der Bevölkerung, um die Akzeptanz von Klimaanpassungsmaßnahmen zu erhöhen. Die unsicheren Klimaprognosen und deren Projektion auf die

Statement für den Klimaschutz



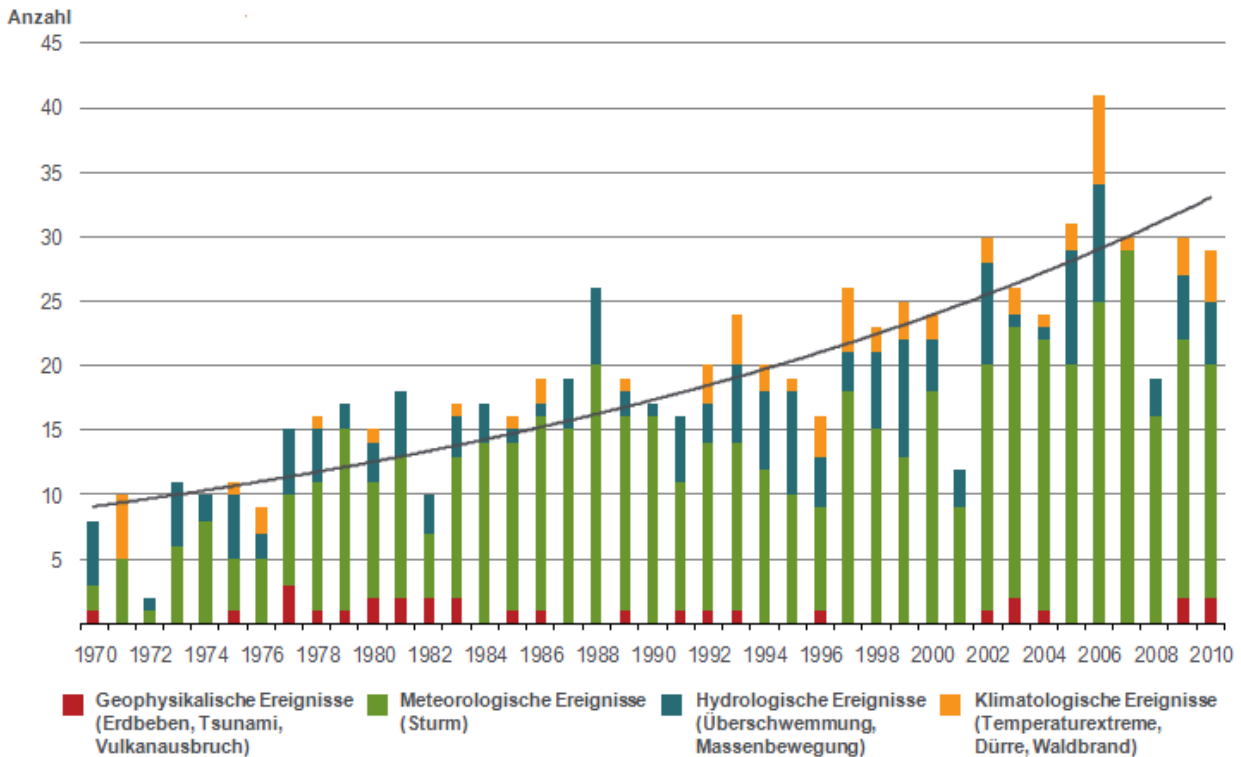
Marcus Steffens
Geschäftsführer
Kompetenzzentrum für
Klimaschutz und Klimaanpassung
der Universität Kassel

„Wer Klimaschutz betreibt muss Anpassung an die Folgen des Klimawandels mitdenken – Konflikte vermeiden, Synergien nutzen!“

regionale beziehungsweise lokale Ebene werden bei der Abwägung von Anpassungsmaßnahmen zu einem Hinderungsgrund. Deshalb erscheint es sinnvoll, zuerst solche Maßnahmen umzusetzen, die neben Kriterien des Klimaschutzes oder der Klimaanpassung auch anderen gesellschaftlichen Nutzen bieten. Diese sind idealerweise mit wenig Aufwand verbunden und erzielen eine Wirkung bzw. lassen auch unter anderen Szenarien keine negativen Auswirkungen erwarten (no-regret-Maßnahmen) (vgl. ARL 2009: 5). Der Klimawandel wird zunehmend wirtschaftlich spürbar, da die durch den Klimawandel verursachten Schäden global und national sowohl an Fre-

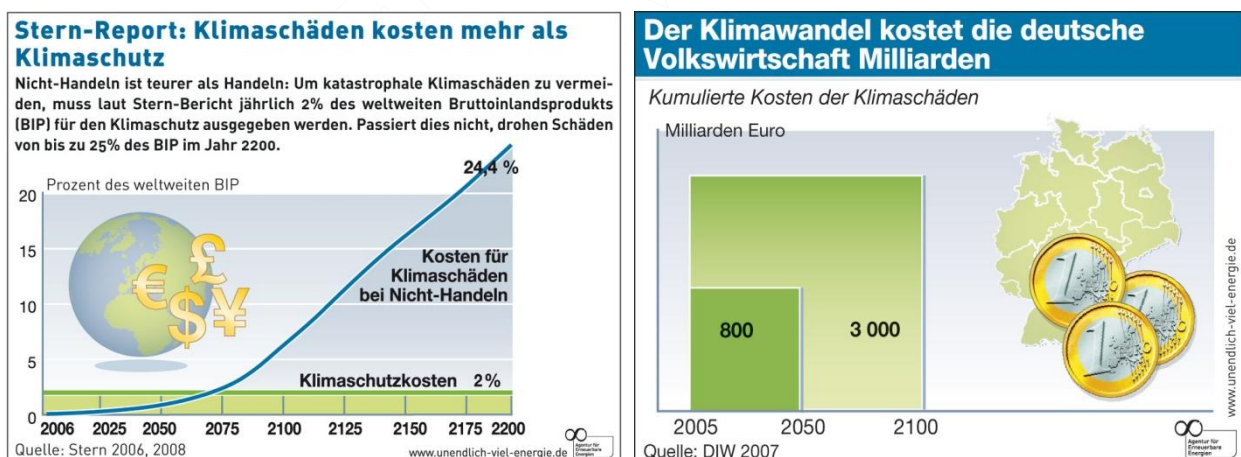
quenz, als auch an Intensität deutlich zunehmen, was insgesamt zu einer Kostensteigerung führt.

Abbildung 8: Naturkatastrophen in Deutschland (1970-2010), Anzahl der Ereignisse mit Trend (Quelle: Munich Re 2011).



Die Kosten, die direkt aus dem Klimawandel oder auch dem Klimaschutz und der Anpassung an den Klimawandel entstehen, sind wissenschaftlich bisher nur schwer fassbar. Es herrscht jedoch eine einhellige Auffassung darüber, dass aus finanzieller Sicht eine Anpassung an den Klimawandel sinnvoll ist.

Abbildung 9: Volkswirtschaftliche Kosten durch den Klimawandel und für den Klimaschutz (Quelle: Agentur für erneuerbare Energien).



Mit der Anpassung an den Klimawandel werden materielle Schäden vermieden beziehungsweise reduziert. Um dies zu erreichen sind allerdings auch finanzielle Mittel für die Anpassungsmaßnahmen notwendig. Diese Kosten würden sich bis zum Jahre 2200 auf 2 % des weltweiten BIP belaufen. Würden hingegen keine Maßnahmen zum Klimaschutz und der Klimaanpassung getroffen werden, würden sich die Kosten für Schäden durch den Klimawandel bis zum Jahre 2200 auf bis zu 24,4 % belaufen (vgl. Hanisch 2010: 25; OECD 2008; Mohammadzadeh, Biebler 2009: 5, siehe auch Kapitel 5.5). Für Kassel würde dies beispielsweise eine starke Steigerung der Energiekosten bedeuten: anstelle von aktuell ca. 413 Mio.

€ für Strom und Wärme müssten im Jahr 2030 bei Nicht-Anpassung Kosten von ca. 1.194 Mio. € aufgewendet werden; bei Aktivitäten zum Klimaschutz lassen sich die Kosten auf ca. 1.044 Mio. € reduzieren (siehe Kap. 5.5, vgl. Munich Re 2011).

Synergien und Konflikte

Obwohl zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung sowohl von der Begrifflichkeit her als auch in der Maßnahmenplanung ein Unterschied besteht, können beide Bereiche nicht gänzlich voneinander getrennt betrachtet werden. Während mit Maßnahmen zur CO₂-Reduktion (Mitigation) versucht wird, die Ursachen des anthropogenen Klimawandels zu verringern, zielen Maßnahmen der Klimaanpassung (Adaption) darauf ab, Gesellschafts- und Raumstrukturen den unvermeidbaren Klimafolgen gegenüber widerstandsfähig zu gestalten. Dabei können Maßnahmen, die dem Klimaschutz dienen, gleichzeitig der Anpassung an den Klimawandel zuträglich sein. Da die Strategien zum Klimaschutz und der Klimaanpassung oftmals Hand in Hand gehen, herrscht bei der Differenzierung von Mitigations- und Adaptionsmaßnahmen häufig

Statement für den Klimaschutz



Elke Hellmuth

Flächennutzungsplanung

Zweckverband Raum Kassel

„Ich möchte, dass meine Enkel Eisbären nicht nur im Zoo sehen können.“

Unklarheit. In der öffentlichen Diskussion, im Bewusstsein der Bevölkerung und auch bei der Planung werden Klimaschutz und Klimaanpassung häufig synonym verstanden. Dass die beiden leicht verschiedenen Themen unterschiedlich gut verstanden werden, hängt auch damit zusammen, dass der Gedanke des Klimaschutzes schon länger thematisiert wird. Zudem sind Maßnahmen des Klimaschutzes durch ihre zumeist unmittelbaren ökologischen und ökonomischen Auswirkungen leichter fassbar. In der Planung ergeben sich aus den Zielen der Klimaanpassung und den Zielen anderer Bereiche – auch des Klimaschutzes – teilweise Synergien, aber auch Konflikte.

Durch Synergieeffekte, also wenn unterschiedliche Interessenslagen zusammengeführt werden, können Win-Win-Situationen entstehen. Als Beispiel hierfür kann die Vegetationspflanzung angeführt werden, weil auf diesem Gebiet Maßnahmen zur Klimaanpassung auch anderen Zielen der Planung entsprechen. Baumbepflanzungen rufen im Sommer Kühlungseffekte hervor, leisten gleichzeitig einen Beitrag zur Luftreinhaltung und tragen in der Regel zu einer positiven Veränderung des Stadtbildes bei. Neben Baumbepflanzungen sowie Dach- und Fassadenbegrünungen können Synergieeffekte auch durch die Entsiegelung von Flächen erzielt werden. Eine Flächenentsiegelung, sofern möglich, führt nicht nur zu einer gesteigerten Freiraumqualität, sondern trägt über die Ausdehnung von Verdunstungsflächen zu einer Minderung der Wärmebelastung und zur verbesserten Regenwasserversickerung bei (vgl. MUNLV-NRW 2010: 225ff.).

Konflikte im Zusammenhang mit der Klimaanpassung treten beispielsweise bei der Gestaltung von Siedlungsstrukturen auf. Um der Verstärkung der städtischen Wärmeinseln entgegenzusteuern, erscheint eine aufgelockerte Bebauungsstruktur sinnvoll. Diese würde jedoch nicht zur Energieeinsparung beitragen, die

aus Sicht des Klimaschutzes durch Innenentwicklung und eine kompakte Baustruktur mit kurzen Wegen erreicht werden kann.

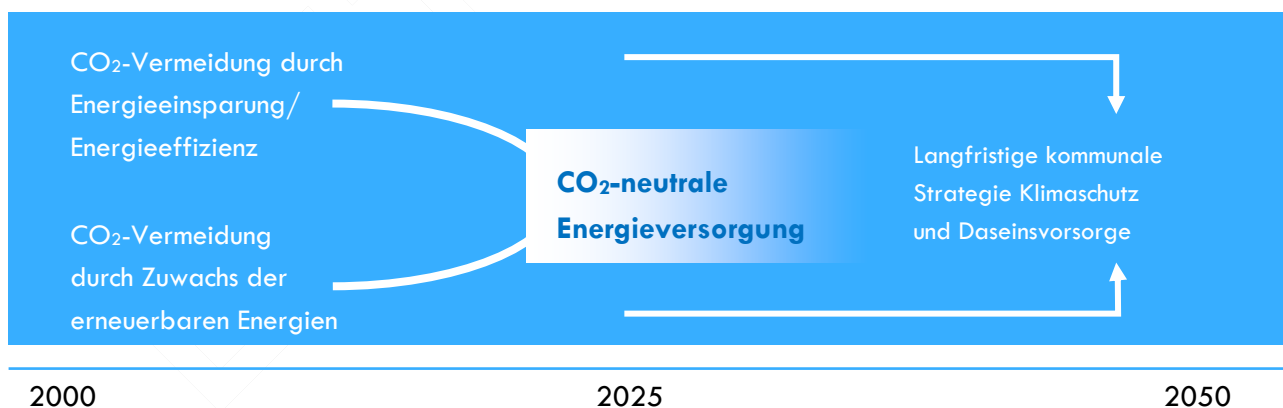
2.2 INTEGRIERTE KLIMASCHUTZKONZEPTE

ZIELSETZUNGEN

Ohne das Engagement von Regionen, Landkreisen, Städten und Gemeinden können gesetzte Klimaschutzziele nicht erreicht werden. Diese werden im Rahmen der Klimaschutzinitiative als Schlüsselakteure finanziell unterstützt, um Klimaschutzmaßnahmen zu befördern. Bisher stellen Aufgaben des Klimaschutzes in der Bundesrepublik eine freiwillige Selbstverwaltungsaufgabe dar, deren Erfüllung jedoch unmittelbar von der finanziellen kommunalen Situation abhängt. Die gezielte Förderung als Anreiz, „aktiv“ zu werden, ist vor dem Hintergrund immer knapper werdender finanzieller und personeller Ressourcen, mit denen diese zusätzliche Aufgabe geleistet werden muss, umso wichtiger.

Seit 2008 unterstützt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) die Erstellung und Umsetzung von integrierten Klimaschutzkonzepten. Ziel der Förderung ist die Senkung des Energiebedarfs, die Steigerung der Energieeffizienz sowie eine verstärkte Nutzung regenerativer Energieträger bei gleichzeitiger Stärkung der regionalen Wirtschaftskraft unter direktem Einbezug lokaler Akteure. Damit stehen sowohl Maßnahmen zur Energieeffizienz und Einsparung als auch zum Ausbau der erneuerbaren Energien in einer Doppelstrategie zur CO₂-Vermeidung im Fokus. Weitere positive Effekte für Regionen, Landkreise, Städte und Gemeinde ergeben sich aus der Möglichkeit, einen größeren Einfluss auf Fragen der Versorgungssicherheit nehmen zu können.

Abbildung 10: Prinzipieller Ansatz von Klimaschutzkonzepten.



Im Zusammenhang mit der Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes werden alle relevanten regionalen und lokalen Akteure sowie Entscheidungsträger zu einem aktiven Mitwirken eingeladen. Die Implementierung eines nachhaltigen Prozesses hin zur Energie- und Klimaeffizienz ist langfristig nur dann erfolgreich, wenn es gelingt, die Akteure vor Ort zu motivieren und nachhaltige Bewusstseins- und Verhaltensänderungen zu fördern.

Gemäß der „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative“ (BMU 2011) werden sowohl die Erstellung von integrierten Klimaschutzkonzepten als auch deren Umsetzung gefördert.

INHALTE

Gemäß der „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (aktuell: BMU 2011: 1 ff.) sind folgende Bausteine Bestandteil eines integrierten Klimaschutzkonzeptes:

- ganzheitlicher, integrierter Ansatz
- kommunale Eigenbetriebe und Liegenschaften, private Haushalte, Gewerbe- und Industriebetriebe sowie Verkehrsteilnehmer als Zielgruppen
- fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz
- Potenzialbetrachtungen zur Minderung der CO₂-Emissionen in den relevanten Sektoren (kommunale Liegenschaften, private Haushalte, Gewerbe und Industrie sowie Verkehr) mit festgelegten Minderungszielen
- konkrete Handlungsempfehlungen und Zeitpläne zur Erreichung der CO₂-Reduzierung im Handlungsleitfaden
- Darstellung der zu erwartenden Investitionskosten für die einzelnen Maßnahmen sowie der erwarteten personellen Ausgaben
- Darstellung der aktuellen Energiekosten sowie der prognostizierten Energiekosten bei der Umsetzung des Konzepts
- Dokumentation der partizipativen Erstellung
- Aussagen zur regionalen Wertschöpfung
- ein Konzept für ein Controlling-Instrument
- ein Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

In dem vorliegenden integrierten Klimaschutzkonzept für die Stadt Kassel werden diese Bausteine aufgegriffen. So können Potenziale für die Verringerung der CO₂-Emissionen und des Energieverbrauchs erfasst und genutzt werden. Damit einher gehen die Erhöhung der Energieeffizienz, die Nutzung erneuerbarer Energieträger und die Erfassung der regionalen Wertschöpfung, was maßgeblich zum lokalen Klimaschutz beiträgt. Daher fasste die Stadtverordnetenversammlung der Stadt Kassel am 07.09.2009 einstimmig den Beschluss, ein integriertes Klimaschutzkonzept mit konkreten Maßnahmen als einen Handlungsrahmen für den Klimaschutz in Kassel erstellen zu lassen.

Abbildung 11: Beschluss der Stadtverordnetenversammlung zur Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes.

Stadtverordnetenversammlung



Kassel, 06.07.2009

Beschluss der Stadtverordnetenversammlung

Integriertes Klimaschutzkonzept mit Maßnahmenentwicklung
Gemeinsamer Antrag der Fraktionen der SPD und B90/Grüne
- 101.16.1370 -

Gemeinsamer Antrag

Die Stadtverordnetenversammlung wird gebeten, folgenden Beschluss zu fassen:

Der Magistrat der Stadt Kassel wird gebeten, aufbauend auf dem Klimaschutz-Konzept des Magistrats für die gesamte Stadt ein integriertes Klimaschutzkonzept mit Maßnahmenentwicklung zu erstellen. Beispielhaft sollen die Maßnahmen für die Stadtteile Kirchditmold, Unterneustadt und Bettenhausen dargestellt werden.

Dabei soll mit einer Einbeziehung von aktiven gesellschaftlichen Gruppen (z. B. Kirchengemeinden, Gewerbetreibende, Vereine, Wohnungsbaugesellschaften) und Bildungseinrichtungen (vom Kindergarten bis VHS) Klimaschutzstrategien mit den Menschen im Stadtteil zielgerecht und handlungsorientiert entwickelt werden.

Über Informationen und gute Beispiele sollen die Eigentümer von Gebäuden möglichst bald zu konkreten Handlungsschritten angeregt werden. Das integrierte Klimaschutzkonzept für die Stadtteile soll einen konkreten Handlungsrahmen für die nächsten Jahre bieten, in dem die Klimaschutzaktivitäten aller Akteure optimal aufeinander abgestimmt und Synergien optimal genutzt werden können.

Für dieses Projekt sollen Fördermittel der Klimaschutzinitiative für Kommunen des Bundes (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) beantragt werden.

Die Stadtverordnetenversammlung fasst bei

Zustimmung: einstimmig

Ablehnung: --

Enthaltung: Kasseler Linke.ASG
den

Beschluss

Dem gemeinsamen Antrag der Fraktionen der SPD und B90/Grüne betr. Integriertes Klimaschutzkonzept mit Maßnahmenentwicklung, 101.16.1370, wird **zugestimmt**.

Jürgen Kaiser
Stadtverordnetenvorsteher

Heidi Woelk
Schriftführerin

3 AUSGANGSSITUATION UND ZIELSETZUNG

3.1 ZIELSETZUNG DER STADT KASSEL

Die Stadt Kassel ist sich ihrer Verantwortung und tragenden Rolle für den Klimaschutz bewusst und begreift Klimaschutz als ein globales Problem mit lokalen Lösungsansätzen. Folglich möchte die Stadt Kassel ihren Beitrag zur Verhinderung einer globalen Klimakatastrophe leisten. Zahlreiche und vielfältige Aktivitäten zur Verringerung der Treibhausgasemissionen wurden geplant oder bereits umgesetzt. Um das Engagement für den Klimaschutz zu koordinieren und eine tragfähige Struktur zu schaffen, wurde das vorliegende integrierte Klimaschutzkonzept in einem einjährigen Prozess erarbeitet. Die physikalischen, technischen und wirtschaftlichen Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung der erneuerbaren Energien bilden die Grundlage der CO₂-Minderungsstrategie für die Stadt Kassel. Darauf aufbauend wurden realistische Ziele definiert, die die Basis für den zielorientierten Handlungsleitfaden bilden.

Die Klimaschutzziele der Stadt Kassel wurden bereits im Jahr 1991 durch den Beitritt zum „Klima-Bündnis der europäischen Städte mit den Indianervölkern Amazoniens zum Erhalt der Erdatmosphäre“ definiert. Die Mitglieder des Klima-Bündnisses verpflichten sich zu einer kontinuierlichen Verminderung der Treibhausgas-Emissionen. Ziel ist es, die CO₂-Emissionen alle fünf Jahre um 10 % zu reduzieren. Bezogen auf das Basisjahr 1990 soll die Halbierung der Pro-Kopf-Emissionen bis spätestens 2030 erreicht werden. Langfristig sollen die Emissionen von CO₂ durch Energiesparen, Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien auf ein nachhaltiges Niveau von 2,5 t CO₂ pro Einwohner und Jahr verringert werden.

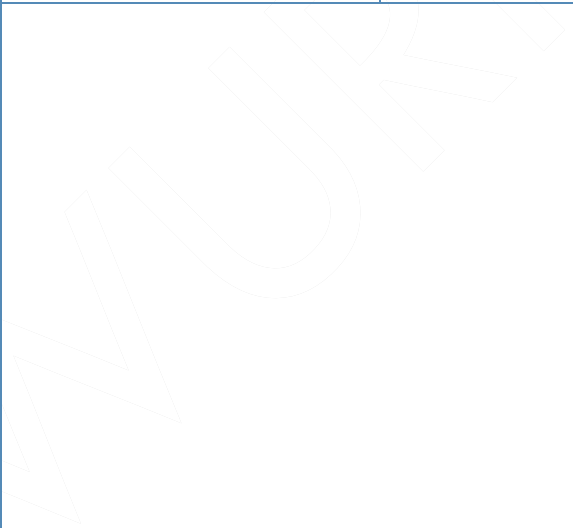
Die grundsätzliche Klimaschutz-Strategie der Stadt Kassel zur Reduzierung der CO₂-Emissionen lässt sich wie folgt formulieren:

→ Reduzierung der CO₂-Emissionen durch:

- Erhöhung der Energieeffizienz vor allem im Gebäudebereich
- Nutzung erneuerbarer Energien im Verbund mit der Region

Das integrierte Klimaschutzkonzept hat das Ziel, konkrete Strategien zur Erreichung der Ziele des Klima-Bündnisses zu entwickeln und ausgehend von den verfügbaren Potenzialen die Erreichbarkeit der Ziele des Klima-Bündnisses zu untersuchen. Daher stellt das integrierte Klimaschutzkonzept für die Stadt Kassel eine wichtige und umfassende Grundlage zur Reduzierung der CO₂-Emissionen und des Energieverbrauchs, zur Steigerung der Energieeffizienz sowie zur verstärkten Nutzung regenerativer Energieträger im Rahmen der vor Ort vorhandenen Potenziale und Möglichkeiten dar. Es dient als Handlungsrahmen für ein systematisches Vorgehen der Stadt Kassel und aller beteiligten Akteure zur Erreichung der Klimaschutzziele. Entsprechend der Analyse wird für die Stadt Kassel empfohlen, das Szenario **Pionier** als Referenzszenario für die Entwicklung von konkreten Einsparzielen aufzugreifen. Tabelle 6 zeigt die Annahmen, die dem Szenario zugrunde liegen.

Tabelle 6: Annahmen im Szenario Pionier.

Annahmen im Szenario Pionier			
Energieeinsparung (Angaben pro Jahr)		erneuerbare Energien (Angaben pro Jahr)	
Sanierungsrate Wohngebäude	2,5 %	Ausbaurate Solarthermie	20,0 %
Sanierungsrate Nicht-Wohngebäude	2,5 %	Ausbaurate Photovoltaik	20,0 %
Austauschrate Ölkessel	4,0 %	Windkraftpark 1	132 Mio. kWh/a
Austauschrate Gaskessel	4,0 %	Windkraftpark 2	100 Mio. kWh/a
Ausbaurate Wärmepumpen	30,0 %	Windkraftpark 3	200 Mio. kWh/a
Steigerungsrate Stromeffizienz Wohngebäude	1,0 %		
Steigerungsrate Stromeffizienz Nicht-Wohngebäude	1,0 %		
Maßnahmen im Bereich Mobilität (bezogen auf die lokal verursachten Verkehre) (Endausbau)			
Vermeidung Pkw-Fahrten im Stadtgebiet	minus 5 % der Pkm im Pkw-Verkehr		
Verlagerung Pkw-Fahrten im Stadtgebiet	minus 7 % der Pkm im Pkw-Verkehr		
Vermeidung/Verlagerung Lkw-Fahrten im Stadtgebiet	minus 10 % der Fkm im Lkw-Verkehr		
Die Erhöhung der Energieeffizienz (Verringerung des Energieeinsatzes um rund ¼) sowie ein verstärkter Einsatz erneuerbarer Energien (von 1,7% auf 2,5%) gemäß TREMOD ist in allen drei Szenarien zugrunde gelegt			

Im Sinne einer nachhaltigen räumlichen und städtebaulichen Entwicklung kommt der regionalen Erzeugung und Verteilung erneuerbarer Energien eine immer größere Bedeutung zu, weshalb dieser Aspekt als Teil des Klimaschutzziels aufgegriffen werden soll.

Aufgrund der fast ausschließlich urbanen Struktur des Stadtgebietes mit einem hohen flächenspezifischen Energieverbrauch ergeben sich die höchsten CO₂-Reduktionspotenziale aus einer Senkung des Energieeinsatzes. Daher sind die Minderung des Verbrauchs und die Steigerung der Energieeffizienz im Stadtgebiet vorrangige Entwicklungsziele. Die Klimaschutzziele des Klima-Bündnisses lassen sich mittelfristig nur durch eine konsequente Nutzung erneuerbarer Energieressourcen erreichen. Da dies aus Mangel an

geeigneten Flächen im Stadtgebiet nicht möglich ist, kann eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien nur durch eine Zusammenarbeit mit dem regionalen Umfeld erreicht werden.

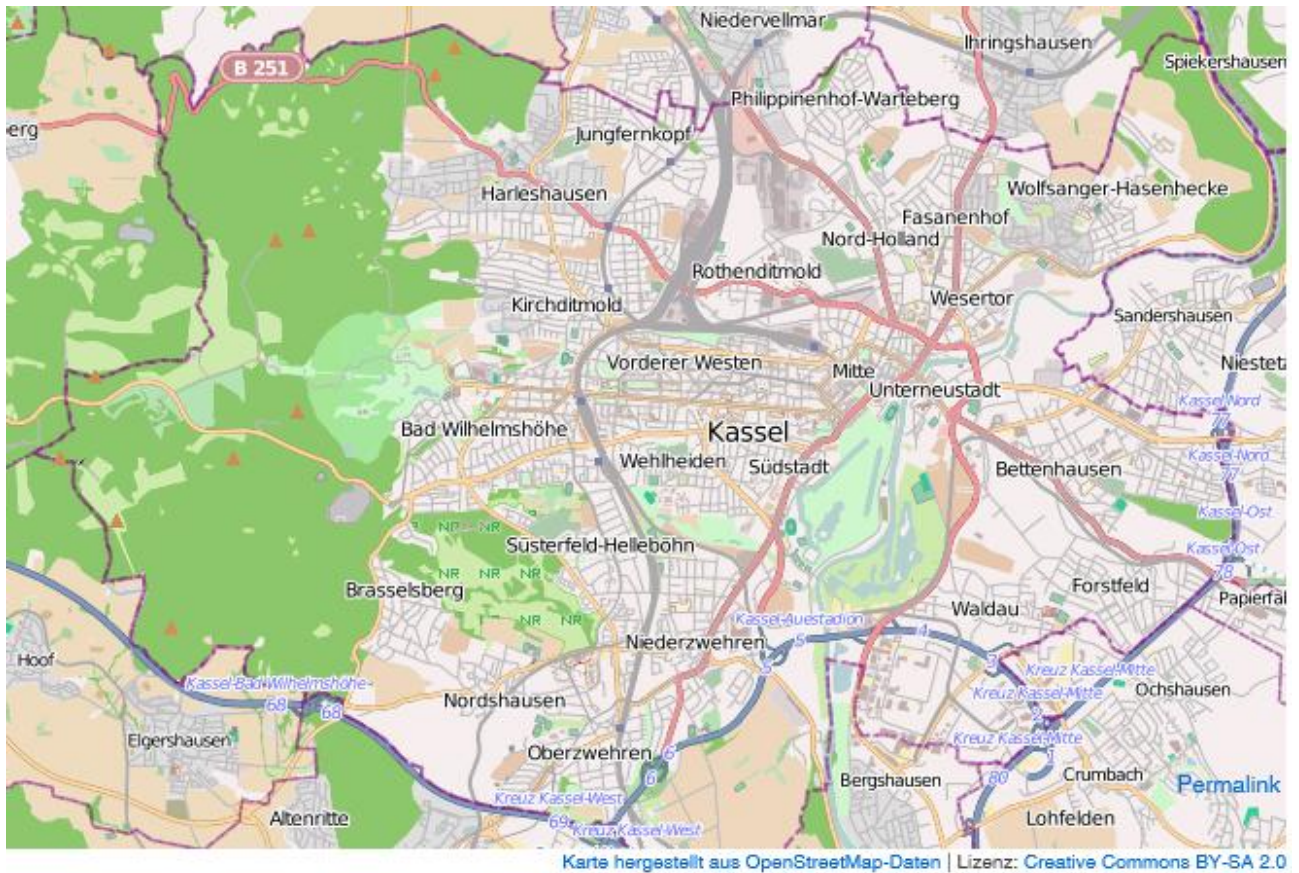
Damit die Windkraftanlagen neben der regionalen Energieerzeugung auch einen wichtigen Beitrag zur regionalen Wertschöpfung leisten, sollte für die Realisierung ein möglichst hoher Anteil an regionalem Kapital eingesetzt werden. Dies kann unter anderem durch die Beteiligung der Bürger vor Ort geschehen. Weiterhin werden durch die Einbindung der Bürger in den Planungs- und Umsetzungsprozess, beispielsweise durch Bürgerenergiegenossenschaften, Akzeptanzdefizite weitgehend vermieden. Es ist also ein wesentlicher Schritt, mittels einer nachhaltigen und koordinierten Strategie, die Zusammenarbeit zwischen Stadt und Region Kassel zu fördern, um gemeinsame Versorgungsstrukturen im Bereich erneuerbare Energieversorgung aufzubauen.

3.2 RAHMEN- UND STRUKTURDATEN DER STADT KASSEL UND DER DREI MODELL-STADTTEILE

ECKDATEN ZUR STADT KASSEL

Die kreisfreie Stadt Kassel hat 195.478 Einwohner (Stand: 30.06.2011; vgl. HSL 2012), das ist ein leichter Anstieg im Vergleich zum Jahr 2009 (194.800 Einwohner, Stand 31.12.2009 – Grundwert für folgende Berechnungen). Das Stadtgebiet umfasst eine Fläche von ca. 106,8 km². Kassel liegt im nördlichen Teil des Bundeslandes Hessens nahe der Landesgrenze zu Niedersachsen an der Fulda. Das Einzugsgebiet erstreckt sich dabei bis in die benachbarten Bundesländer Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und Thüringen und umfasst etwa eine Million Einwohner.

Abbildung 12: Übersicht über die Stadt Kassel (Quelle: Open Street Map).



Aufgrund der zentralen geographischen Lage mit einer günstigen überregionalen Verkehrsanbindung gilt die Stadt als ein wichtiger Knotenpunkt zu anderen Regionen.

Die Stadt Kassel ist durch die Bundesautobahnen A7, A44 und A49 als Nord-Süd- und Ost-West-Verbindungen sowie durch mehrere Bundesstraßen an das überregionale Verkehrsnetz angebunden. Außerdem besteht über verschiedene Strecken eine Anbindung an das ICE-Hochgeschwindigkeitsnetz der Deutsche Bahn AG. In den vergangenen Jahren wurde ein Netz von RegioTram-Linien aufgebaut, welche die Stadt Kassel mit dem Umland verbinden und eine Verbesserung des Stadt-Umland-Nahverkehrsangebots darstellen. Als Ausgangsbasis für weitreichende Logistiknetze hat das Güterverkehrszentrum Kassel (GVZ) durch seine zentrale Lage und die Nähe zu den Wirtschaftszentren Frankfurt, Hannover, Leipzig und dem Ruhrgebiet überregionale Bedeutung. Zahlreiche international bedeutsame Unternehmen haben sich daher im Raum Kassel angesiedelt. Etwa 30 km nordwestlich der Stadt liegt der Regionalflughafen Kassel-Calden, dessen Ausbau im Jahr 2010 begann und bis 2013 abgeschlossen sein soll.

Abbildung 13: Der Regionalflughafen Kassel-Calden im Oktober 2011 (Quelle: Flughafen Kassel 2011).

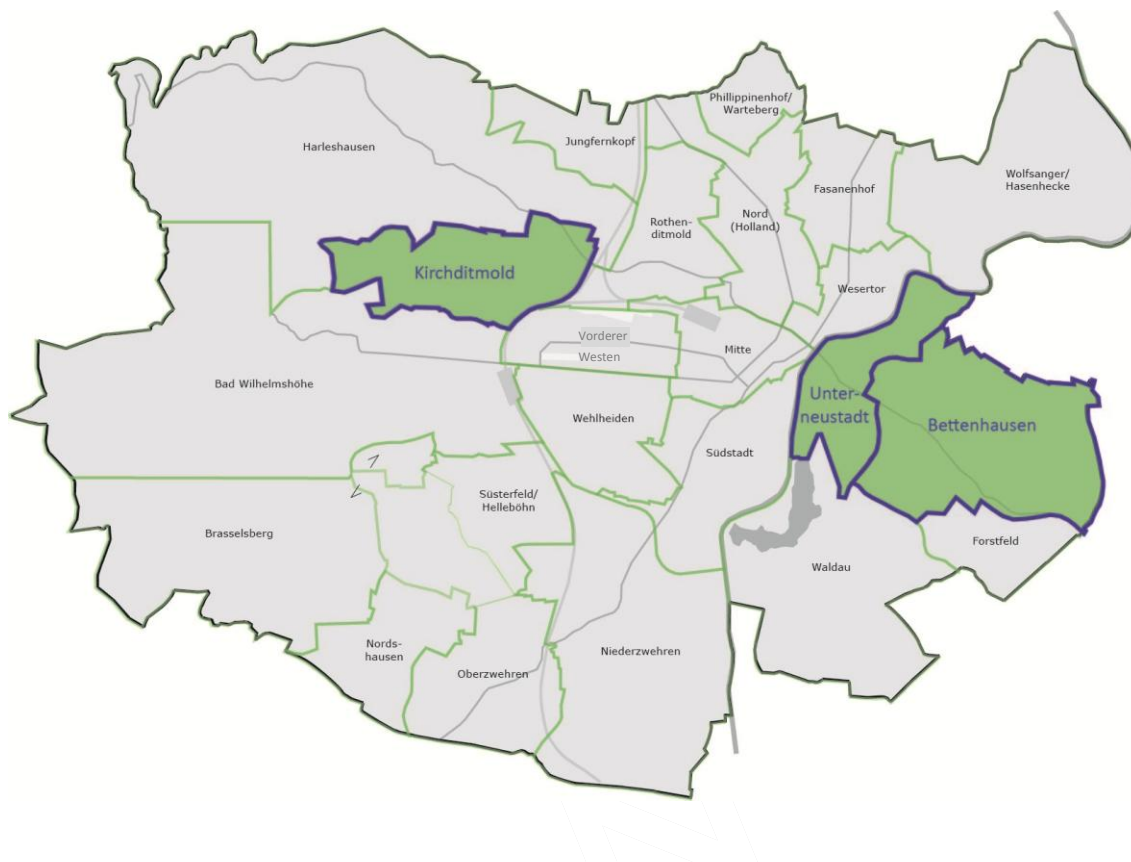


Eine Studie der „Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft“ sowie der „Wirtschaftswoche“ ergab, dass Kassel im Vergleich der 50 einwohnerstärksten Städte Deutschlands die Spitzenposition in der Entwicklung (2005 – 2010) einnimmt: Noch vor Leipzig und Erfurt weist die Stadt Kassel die dynamischste Entwicklung bei verschiedenen strukturellen und ökonomischen Indikatoren wie Einkommen, Wirtschaftsleistung, hochqualifizierte Einwohner, Arbeitsmarkt (Rückgang der Arbeitslosigkeit, Erhöhung der Zahl sozialversicherungspflichtiger Arbeitsplätze) und Lebensqualität (Wohnen, Erholung und Kultur) auf.

Im Jahre 913 wurde Kassel zum ersten Mal urkundlich als fränkischer Königshof erwähnt, sodass Kassel auf eine knapp 1100-jährige Geschichte zurückblicken kann. Von 1277 bis 1866 war Kassel hessische Residenzstadt, wodurch die wirtschaftliche Bedeutung stark zunahm. Im Verlauf dieser Zeit entstanden zahlreiche Bauwerke und Anlagen wie das barocke Orangerieschloß mit Park in der Karlsaue oder das Schloss und der Bergpark Wilhelmshöhe.

Im 19. Jahrhundert setzte auch in Kassel eine dynamische Entwicklung durch die Industrialisierung ein, sodass im Norden und Osten der Stadt Industrieviertel entstanden. Unter dem NS-Regime wurde in Kassel unter anderem die Rüstungsindustrie verstärkt ausgebaut und mehrere Kasernen eingerichtet. Die Stadt wurde zum ständigen Ausrichtungsort für die „Reichskriegertage“. Im Oktober des Jahres 1943 wurde das Stadtzentrum durch Luftangriffe fast völlig zerstört, nahezu 10.000 Menschen starben dabei. Auch Stadtteile, die eher industriell geprägt waren, wie die Unterneustadt, das Bahnhofsviertel und die Oberneustadt wurden verheerend zerstört. Die Folgen der Zerstörung kann man noch im heutigen Stadtbild der Kasseler Innenstadt erkennen, welches stadtplanerisch und architektonisch durch die Phase des Wiederaufbaus aus den 1950er und 1960er Jahren geprägt ist. Heute ist das Stadtgebiet in 23 Stadtteile untergliedert.

Abbildung 14: Übersicht über die Stadtteile; hervorgehoben sind die drei Stadtteile, auf denen der Fokus des integrierten Klimaschutzkonzeptes liegt (Quelle: Stadt Kassel).



ECKDATEN ZU DEN SCHWERPUNKTSTADTTEILEN KIRCHDITMOLD, UNTERNEUSTADT UND BETTENHAUSEN

Der Stadtteil **Kirchditmold** weist eine Fläche von 3,60 km² mit 10.448 Einwohnern (Stand 31.12.2010, vgl. HSL 2011) auf und erstreckt sich im nord-westlichen Bereich Kassels von den weitläufigen Gleisanlagen des Rangierbahnhofs bis an den Rand des Habichtswaldes. Schon im Mittelalter hatte Kirchditmold (bzw. Diethmelle) eine große Bedeutung und zeigt noch heute eine historische Prägung. Als fast ausschließlich wohngenutzter Stadtteil besteht Kirchditmold heute aus Quartieren, die vom Beginn des 20.

Abbildung 15: Das Zentrum von Kirchditmold (Quelle: Stadt Kassel).



Jahrhunderts an bis in die Nachkriegszeit errichtet wurden. Die architektonisch bedeutsame, in den späten 1920er Jahren in einem Genossenschaftsmodell erbaute Riedwiesensiedlung steht als Ensemble unter Denkmalschutz. Im Zentrum des Stadtteils an Teich- und Zentgrafensstraße befindet sich ein historischer Dorfkern mit Fachwerkhäusern und der Kirche als Mittelpunkt. Im Westen wird die Bebauung von Ein- und Mehrfamilienhäusern mit großzügigen Gartengrundstücken dominiert. Insgesamt zeichnet sich der Wohnstandort Kirchditmold durch eine hohe Wohnqualität aus. Dazu tragen ein hoher Grünflächenanteil und

mehrere Kleingartenvereine sowie zahlreiche Spazier- und Wanderwege zu Schlosspark und Habichtswald bei. Mit dem Bau einer Umgehungsstraße konnte der Ortskern vom Durchgangsverkehr entlastet werden. Durch den Ausbau der RegioTram wurde die Anbindung an den ÖPNV maßgeblich verbessert, wenngleich noch immer ein hohes Verkehrsaufkommen durch eine starke Pendlerbelastung besteht.

Die **Unterneustadt**, das „Quartier am Fluss“, weist eine Fläche von 2,83 km² mit 3.888 Einwohnern (Stand 31.12.2010) auf. Das beliebte Wohnviertel erstreckt sich innenstadtnah entlang des Flussufers. Historisch gesehen ist die Unterneustadt einer der ältesten Stadtteile Kassels und war bis zu seiner fast vollständi-

Abbildung 16: Das moderne Wohnquartier Unterneustadt an der Fulda (Quelle: Stadt Kassel).



gen Zerstörung im zweiten Weltkrieg der am dichtesten besiedelte Stadtbezirk. Erst in den 80er Jahren wurden unter dem Motto „Stadt am Fluss“ Pläne für eine erneute Bebauung entwickelt. Basis der Pläne war die sogenannte „Kritische Rekonstruktion“ des alten Stadtgrundrisses. Seit Ende der 1990er Jahre ist daher nach umfassender Bürgerbeteiligung auf kleinteiliger Parzellierung mit unterschiedlichen Eigentumsmodellen am Flussufer ein urbanes, gemischtes Quartier mit hoher städtebaulicher Dichte entstanden. Nördlich und südlich des modernen Quartiers bestehen Wohnviertel mit Gebäuden aus dem 19. und früheren 20. Jahrhundert, die mit Nachkriegsbauten durchsetzt sind.

Im Süden geht der Stadtteil über in das Freizeit- und Erholungsgebiet Fulda-Aue, wo wie am nördlichen Rand Felder, Gärtnereien und Kleingartenanlagen zur Naherholung liegen. Östlich der Wohnviertel befinden sich Gewerbeflächen, die in den benachbarten Industriestandort Bettenhausen übergehen.

Der Stadtteil **Bettenhausen** schließt sich unmittelbar östlich an die Unterneustadt an und ist Wohn- und gleichzeitig Industriestandort, der in den letzten Jahrzehnten durch die ökonomischen Strukturumbrüche einen grundlegenden Wandel erfahren hat. Bettenhausen weist eine Fläche von 6,23 km² auf und hat 8.213 Einwohner (Stand: 31.12.2010). Entlang des renaturierten Flusses Losse erstreckt sich zentral der in den 1990er Jahren sanierte Dorfkern mit historischer Bausubstanz, welcher fast vollständig von weitläufigen Industrie- und Gewerbeflächen umgeben ist. Der Nordosten umfasst ein Altindustrialgebiet mit markanten, teilweise leer stehenden gründerzeitlichen Fabrikgebäuden (u. a. Salzmannfabrik, Haferkakao-fabrik) sowie den modernen Gewerbe- und Industriestandort Miramstraße mit entsprechend modernen Lagerhallen und Flächenzuschnitten. Der Südwesten umfasst unter anderem einen seit Mitte der 1980er Jahre revitalisierten Altindustrialstandort auf dessen Flächen sich im „Unternehmenspark Kassel“ rund 70 kleinere Gewerbebetriebe, u. a. Existenzgründer aus der Kultur- und Kreativwirtschaft, als innovative Nachnutzer niedergelassen haben. Entlang der Losse schiebt sich ein grüner Keil aus der Landschaft bis ins Zentrum des Stadtteils. Felder, Wiesen, Bäche, der Eichwald im Osten des Stadtteils sowie Freizeit- und Kleingartenanlagen erhöhen die Wohnqualität und fördern die Naherholung. An der Hauptverkehrsader findet sich eine Bebauung mit mehrgeschossigen Geschäfts- und Wohnhäusern.

Abbildung 17: Blick auf Bettenhausen (Quelle: Stadt Kassel).



Die Prägung des ehemaligen Industriestandorts befindet sich in einem stetigen Wandel. Beispielsweise wurden ehemalige Industrieanlagen zu kulturellen Einrichtungen umgewandelt, wie etwa die Salzmann-Fabrik, die heute als Kulturfabrik mit vielfältigem Angebot genutzt wird.

3.3 KLIMASCHUTZ IN DER STADT KASSEL

Die Stadt Kassel hat in den letzten Jahren auf verschiedenen Ebenen Konzepte und Maßnahmen zum Thema Klimaschutz entwickelt und initiiert. Hierzu zählen die folgenden Aktivitäten, die den derzeitigen Status-Quo bilden:

Die Stadt Kassel ist seit dem 22.04.1991 Mitglied des „**Klima-Bündnis** der europäischen Städte mit indigenen Völkern des Regenwaldes“ (auch „*Alianza del Clima e.V.*“), welches sich zum Ziel gesetzt hat, durch die Erarbeitung von Klimaschutzstrategien den Ausstoß von klimaschädlichen Gasen zu reduzieren und den Regenwald zu erhalten (www.klimabuendnis.org). Seit diesem Beitritt werden in der **Stadtverordnetenversammlung** der Stadt Kassel **Beschlüsse im Bereich Klimaschutz, CO₂-Emissionen und Energie** thematisiert. Unter anderem beauftragte die Stadtverordnetenversammlung den Magistrat, Maßnahmen zur Erreichung des im Jahr 1991 verabschiedeten Klimaschutzzieles (Reduktion auf 50 % der CO₂-Emissionen von 1990 bis spätestens zum Jahr 2030) zu entwickeln.

Die Beschlüsse lassen sich im **Umweltportal der Stadt Kassel** (www.umweltportal-kassel.de) nachlesen. Das Internetportal informiert interessierte Bürger ausführlich über Themen aus verschiedenen Bereichen wie Abfall, Immissionen, Bodenschutz, Mobilität, Natur, Wasser sowie selbstverständlich auch Klima und Energie (siehe www.umweltportal-kassel.de), zudem gibt es Hinweise auf themenbezogene überkommunale Informationsmöglichkeiten. Im Rahmen verschiedener Initiativen (z.B. Aktionsprogramm zur lokalen Agenda 21) wurden in den vergangenen Jahren verschiedene Handlungsansätze erarbeitet, um eine Reduktion der CO₂-Emissionen in verschiedenen Handlungsfeldern zu erreichen.

Vielfältige Aktivitäten zum Thema Energie und Nachhaltigkeit zeichnen das Engagement der Stadtverwaltung aus:

Im Oktober 2011 unterzeichnete Kassels Bürgermeister Jürgen Kaiser beim deutschlandweit größten Kommunalkongress zum Thema erneuerbare Energien in Kassel als einer der Ersten die vom Kompetenznetzwerk Dezentrale Energietechnologien (deENet e.V.) vorgestellte Charta „**100 % Erneuerbare-Energien-Regionen**“ (100ee-Regionen).

Oberbürgermeister Bertram Hilgen unterzeichnete am 27.11.2009 die **Hessische Charta für den Klimaschutz** („Hessen aktiv: 100 Kommunen für den Klimaschutz“). Kassel ist damit eine der ersten 20 Kommunen in Hessen, die sich besonders für den Klimaschutz in ihrer Region engagieren. Die Charta für den Klimaschutz ist im Rahmen eines Projektes der Nachhaltigkeitsstrategie Hessen ins Leben gerufen worden. Ziel des Projektes ist es, mindestens 100 hessische Kommunen für das Programm zu gewinnen, die zusammen mit der Landesregierung, Unternehmen und Schulen in Hessen sowie mehr als 10.000 Bürgerinnen und Bürgern an einer nachhaltigen Zukunft in unserem Land arbeiten (www.hessen-nachhaltig.de). Die Stadt Kassel weist die Bürgerschaft auf das Angebot rund um die **Hessische Energiespar Aktion** hin, die Energieeinsparung vor allem im Altbau zum Ziel hat (www.energiesparaktion.de/).

Die im Rahmen der lokalen Agenda 21 initiierten Maßnahmen des Energiemanagements zur Erhöhung der Energieeffizienz städtischer Liegenschaften sollen weitergeführt werden. Für ihr vorbildliches Engagement im Wettbewerb „Bundeshauptstadt im Klimaschutz“ wurde der Stadt Kassel der Titel **„Klimaschutzkommune 2006“** verliehen.

Im Jahr 2007 folgte die Umsetzung des durch die Stadtverordnetenversammlung beschlossenen Indikatorensystems für die nachhaltige Entwicklung der Stadt Kassel mittels der **Nachhaltigkeitsberichte**. Diese beziehen sich auf die Stadt Kassel und gliedern sich in 18 Indikatorenberichte mit über 100 Nachhaltigkeitsthemen aus den vier Dimensionen Ökologie, Ökonomie, Soziales sowie Partizipation. In diesen regelmäßig aktualisierten Berichten finden sich klimaschutzrelevante Aspekte. So wird beispielsweise in der Dimension Ökologie anhand der Energieindikatoren der CO₂-Ausstoß und Energieverbrauch verschiedener Abnehmergruppen analysiert. Die Berichte sind ebenfalls im Umweltportal der Stadt Kassel verfügbar (www.umweltportal-kassel.de).

Abbildung 18: Klimakommunikation in Nordhessen (Quelle: KLIMZUG).



Die Einrichtung des **„Zukunftsbüro“** der Stadt Kassel verfolgt das Ziel, neben der Anpassung an den demographischen Wandel in

ausgesuchten Stadtteilen Klimaschutzaspekte in Zusammenarbeit mit den Bürgern vor Ort in die städtische Entwicklung einzubringen.

Kurzfristige Anpassungen an den Klimawandel sind durch den Klimaschutz allein nicht zu leisten. Daher verfolgt das Projekt **„KLIMZUG“** (www.klimzug.de/) den Ansatz, die Anpassung an den Klimawandel in verschiedenen Bereichen zu fördern. Die Stadt Kassel ist an diesem **„Klimaanpassungsnetzwerk für die Modell-**

region Nordhessen“ (www.klimzug-nordhessen.de/) beteiligt und unterstützt neben zahlreichen Projekten auch die Plattform „Klimakommunikation“.

Im Jahr 2008 startete die Stadt Kassel Initiativen zur Förderung erneuerbarer Energien und machte ihre Zielsetzungen im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz deutlich, die unter dem Jahresmotto **„Solarstadt Kassel“** zusammengefasst wurden.

Die Erhebung der in Kassel installierten Solaranlagen diente u.a. der Anmeldung zur **„Solarbundesliga“**, die einen bundesweiten Vergleich der Städte und Kommunen herstellt. In der Kategorie „Großstädte“ erreichte die Stadt Kassel Platz 13 (Wärme: 0,044 m² Solarthermie/Einw.; Strom: 78,3 W/Einw.) und ist damit beste hessische Großstadt.

Die Stadt Kassel ist Mitveranstalterin des „**Hessen Solar Cup**“, einem Bildungswettbewerb für Schüler und Auszubildende, welcher seit 2006 jährlich veranstaltet wird.

Nach Peking (2007) und Johannesburg (2009) stand im Jahr 2011 die Stadt Kassel als Veranstaltungsort für den **Weltsolkongress ISES** im Blickpunkt der internationalen Solarforschung. Zum Kongress waren mehr als 700 Forscher aus aller Welt in Kassel zu Gast (www.ises.org). Der Farrington Daniels Award wurde für hervorragende wissenschaftliche Forschung zur Solartechnik und Solararchitektur verliehen.

Seit 2005 vergeben Stadt und Landkreis Kassel den **Solararchitekturpreis**, der herausragende Architekturleistungen im Zusammenhang mit Solarenergie und Energieeffizienz ehrt.

Abbildung 19: Der Solardachfinder der Stadt Kassel gibt Hausbesitzern Informationen zur Eignung der Dachflächen für die Solarenergie-Nutzung (Quelle: Stadt Kassel).

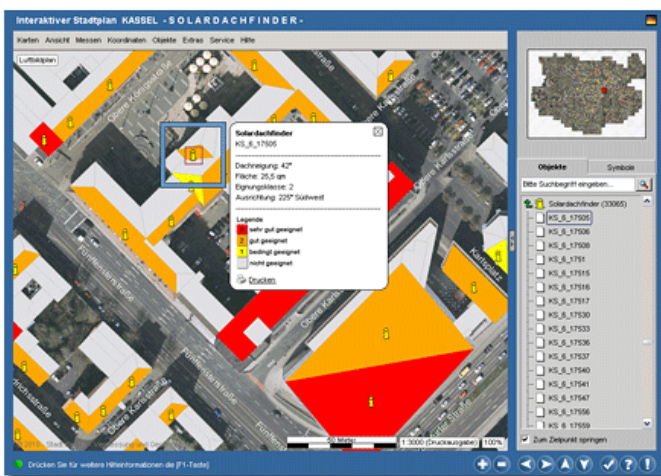


Abbildung 20: Logo der Dachflächenbörse SolarLokal Kassel (Quelle: Stadt-Kassel.de).



Informationen über die Eignung der eigenen Dachflächen hinsichtlich Ausrichtung, Neigung und Verschattung für die Installation von Solarenergie-Anlagen erhalten Hausbesitzer im „**Solardachfinder**“ (kurz SOLFI, www.stadt-kassel.de/stadtplan/themen/solardachfinder).

In der Solardachbörse „**SolarLokal**“ können kostenlos Angebote und Gesuche für Dachflächen in Kassel und darüber hinaus platziert werden. So werden interessierte Hauseigentümer und Investoren angesprochen und Angebot und Nachfrage zusammen gebracht (www.solarlokal.de).

Eine Verbesserung der Luftqualität, Steigerung der Energieeffizienz durch energetische Sanierungen, Förderung des Einsatzes erneuerbarer Energien und weitere klimaschutzrelevante Aspekte werden bereits im **Luftreinhalte- und Aktionsplan für den Ballungsraum Kassel** (vgl. HMULV 2006) aufgegriffen. Dieser wurde erstmals im Jahre 1984 als Luftreinhalteplan Kassel mit einer Fortschreibung 1999 nach Landesrecht veröffentlicht. Die aktuelle Fortschreibung des Luftreinhalteplans für den Ballungsraum Kassel ist am 22.08.2011 in Kraft getreten und ersetzt den Plan aus dem Jahr 2006 (vgl. HMULV 2006; HMUELV 2011). Er beinhaltet vor allem bauliche Maßnahmen zur Reduzierung der Fahrzeugemissionen.

Die energetische Sanierung städtischer Gebäude wird im vom Amt Hochbau und Gebäudewirtschaft erstellten und regelmäßig aktualisierten **Energiebericht** dargestellt.

Die **CO₂-Berichte** der Stadt Kassel greifen verschiedene Bereiche wie städtischen Liegenschaften, Verkehr und erneuerbare Energien auf.

Mit den im Winter 2010/2011 erstmals durchgeführten **Thermografie-Spaziergängen**, initiiert durch das Umwelt- und Gartenamt der Stadt Kassel, wurde ein visueller Ansatz genutzt, um Sanierungsbedarf bei Bestandsgebäuden aufzudecken und die Sanierungstätigkeit zu erhöhen. Aufgrund des hohen Interesses und der hohen Nachfrage wird eine Fortsetzung der Aktion im Winter 2011/2012 geplant.

Das Thema Klimaschutz soll auch in Zukunft in städtische **Aktionen** und Aktionswochen eingebunden werden, so trägt beispielsweise der **“Tag der Umwelt“ 2012** den Titel „Gemeinsam in eine bessere Energie-zukunft“.

Zur Erhöhung der Energieeffizienz und Optimierung der Energienutzung in kommunalen Liegenschaften erhalten die bei der Stadt Kassel beschäftigten **Hausmeister** entsprechende **Schulungen**.

Insgesamt stehen in Kassel 5.500 Gebäude unter **Denkmalschutz**, davon ca. 2.000 Kulturdenkmäler und 3.500 Gebäude aus Gesamtanlagen. Diese weisen oft einen erhöhten Energiebedarf verglichen mit modernen Wohnhäusern auf. Gleichzeitig bestehen besondere Anforderungen an die energetische Sanierung der Gebäude. Im Rahmen des Modellprojekts „Denkmal & Energie“ mit dem Netzwerk dezentrale Energietechnologien (deENet e.V.) bietet die Untere Denkmalschutzbehörde der Stadt Kassel ein **kombiniertes Energieberatungsgespräch** an, in dem ein Team aus Denkmalpflegern und Energieberatern mit den Hausbesitzern gemeinsam erste Ideen zur energetischen Sanierung entwickelt und Hilfe bei der Stellung eines Bauantrags bietet. Auch Möglichkeiten für Zuschüsse und Abschreibungen werden mit den Hausbesitzern geklärt um so die Energieeffizienz historischer Gebäude langfristig zu steigern. Dieses Energieberatungsgespräch ist für die Hausbesitzer kostenlos (www.serviceportal-kassel.de/cms05/dienstleistungen/048096/index.html; www.deenet.org/Denkmal-Energie.2313.0.html).

Zusammen mit anderen Partnern ist die Stadt Kassel Mitglied im **„Kompetenznetzwerk dezentrale Energietechnologien e.V.“** (deENet).

Im Jahre 2008 wurde die Aktion **„Bleib gesund, altes Haus“** gestartet, mit der vor allem Gebäudeeigentümer über die Potenziale der energetischen Altbausanierung informiert werden sollten. Eine Ausstellung, Vorträge und Begehungen guter Beispiele vor Ort wurden in diesem Zusammenhang veranstaltet. 2009 wurde die Aktion fortgeführt und durch die Herausgabe von Flyern zur Altbausanierung allgemein sowie im Besonderen zur Sanierung denkmalgeschützter Gebäude und Fachwerkbauten fortgesetzt.

Das Sozialamt der Stadt Kassel hat bereits im Jahr 2005 den **Energie-Ratgeber** „Clever Energie sparen mit wenig Kohle“ herausgegeben, der Tipps rund um klimabewusstes Verhalten gibt.

Die Verpflichtung zur Nachhaltigkeit, umweltschonender Mobilität und Energieversorgung auf regenerativer Basis ist im Unternehmensleitbild der **Kasseler Verkehrs- und Versorgungs-GmbH** (KVV mit den Tochtergesellschaften Kasseler Verkehrs Gesellschaft AG (KVG) und Städtische Werke AG) verankert. Sichtbar wird dies mit der Aufnahme der KVV sowie der Tochterunternehmen in die Umweltallianz Hessen.

Um im Klimaschutz glaubwürdig argumentieren zu können, sollte der ÖPNV bei der Produktion von Verkehrsleistungen Vorbild sein, weshalb umweltgerechte städtische Verkehrsplanung ein wichtiger Beitrag zum städtischen Klimaschutz und der Umsetzung des Luftreinhalteplans für den Ballungsraum Kassel ist. In diesem Sinne wurde im Oktober 2011 die Straßenbahnstreckenverlängerung nach Vellmar eröffnet. Schon seit Mitte der 1990er Jahre betreibt die KVG systematisch den Ausbau des ÖPNV-Angebots. Hierzu zählen insbesondere die Tram-Streckenverlängerung nach Baunatal, Helleböhn und in das Lossetal sowie das gemeinsam mit dem NVV vorangetriebene RegioTram-Projekt (Stadt-Umland-Verbindungen mit Zweisystem-Fahrzeugen). Seit dem 22. Juni 2010 sind Fahrzeuge der **KVG** sowie der beauftragten Subunternehmen CO₂-neutral; die Bahnen bereits seit 2007. Weitere Maßnahmen der KVG im Bereich Klimaschutz sind der Einsatz erneuerbarer Energien in den Betriebshöfen, die Nutzung von Strom aus Wasserkraft zum klimaschonenden Antrieb der Straßenbahnen, die Rückgewinnung der Bremsenergie, eine stetige Modernisierung des Fuhrparks sowie die Qualifikation des Personals durch regelmäßiges Eco-Training zum kraftstoffsparenden Fahren. Im Zusammenhang mit dem Projekt ZEBRA (siehe unten) und weiteren Forschungsprojekten arbeitet die KVG an der Integration der Elektromobilität in den ÖPNV (z.B. durch den Einsatz von E-Bussen und der Integration von Carsharing-Angeboten mit E-Autos in den ÖPNV).

Abbildung 21: Werbung für die Klimaflotte der KVG (Quelle: KVG).



Im Bereich der Mobilität hat sich in den letzten Jahren ein Wandel vollzogen. Durch die technische Umgestaltung von Antriebstechnologien auf Basis von Elektro-Energie, wurden auch Stromtankstellen im Stadtgebiet errichtet. Durch die Förderung des Fahrradverkehrs in der Stadt Kassel wird ein weiterer wesentlicher Beitrag zum Klimaschutz geleistet. Der Ausbau der Fahrradinfrastruktur und des Fahrradverleih-Systems „Konrad“ tragen zu einer fahrradfreundlicheren Umgebung bei. Die KVG hat die Initiative der hessischen Landesregierung „100 Unternehmen für den Klimaschutz“ unterzeichnet und sich damit verpflichtet, ihre entsprechenden Aktivitäten systematisch weiter voranzutreiben.

Der **Städtische Werke AG** fällt bei den Aktivitäten zum Klimaschutz in Kassel eine bedeutende Rolle zu. Aus diesem Grund arbeitet die Städtische Werke AG systematisch am Ausbau erneuerbarer Energien

und führt ihre Klimaschutzaktivitäten in einer Klima-Roadmap zusammen. Unter anderem wurde bereits 1999 das Wasserkraftwerk „Neue Mühle“ wieder in Betrieb genommen und Strom aus Photovoltaikanlagen auf den eigenen Dächern sowie auf Haltestellen, Betriebshöfen und Freiflächen erzeugt.

Die Geschäftsfelder E-Mobilität, Windenergie, Biogas und die CO₂-neutrale Gas-Versorgung werden entwickelt und stetig ausgebaut (siehe Klima-Roadmap unter www.100-ee-kongress.de/fileadmin/content/downloads/3._Kongress/F7/f7_longobardi.pdf) – beispielsweise ist die Städtische Werke AG seit 2011 der bundesweit größte Anbieter von CO₂-neutralem Gas. Seit dem 30.10.07 werden alle Kunden mit CO₂-neutral erzeugtem Strom aus Wasserkraft (Naturstrom) beliefert. Weiterhin bietet die Städtische Werke AG das Produkt Nahstrom an, bei dem Strom aus regenerativen Ressourcen (Wasser-

kraft) und Fernwärme im Kraft-Wärme-Kopplungsprozess aus konventionellen Kraftwerken geliefert wird.

Mit dem Angebot „Nahstrom/Naturstrom aus Kassel“ hat die Städtische Werke AG ein Produkt zur Förderung erneuerbarer Energieträger entwickelt, welches sich neben 100 % erneuerbarer Energie durch einen regionalen Bezug mit kurzen Transportwegen auszeichnet und damit einen wichtigen Beitrag zu Ressourcen- und Klimaschutz leistet. Der Mehrpreis von ca. 4Ct/kWh wird für die Realisierung weiterer regionaler Energieprojekte eingesetzt. Ergänzend dazu wird eine Energieberatung für Privat-, Gewerbe- und Industriekunden bei energetischen Modernisierungen und allen Fragen rund um die Energieeffizienz und -einsparung angeboten, welche Spartipps, Energiechecks (EnergieCheck, EnergieCheck Plus, Klima-Check, siehe www.sw-kassel.de), EnergiesparClips, HaushaltsChecks und ThermographieChecks umfasst, Energieausweise ausstellt und die Erdgasmobilität fördert. Im Rahmen einer Bildungsinitiative werden Projekte mit Bezug zu den Bereichen Energie, Wasser und Umwelt gefördert. Mit dem Projekt ZEBRA: Zukunftsfähige Elektromobilität – Beispielhafte Regionale Anwendung soll das Land Hessen zum Vorreiter für Elektromobilität werden, die Stadt Kassel wurde als eine von drei Modellregionen ausgewählt. Die KVV betreibt daher in einer Testphase drei Elektro-Autos (STROMOS), um die Praktikabilität und Nutzerattraktivität zu steigern. Die Städtische Werke AG ist dabei für die Bereitstellung der Infrastruktur verantwortlich, das E-Tankstellennetz soll hessenweit vergrößert werden. Die Fahrzeugflotte der Städtische Werke AG wird durch Erdgasautos ergänzt. Bei stadteigenen Betrieben wird die Umrüstung von Fahrzeugen auf Erdgasbetrieb gefördert. Ein weiteres wichtiges Angebot für die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen ist das Energie-Contracting. Die Stadtverordnetenversammlung hat am 07.09.2009 die weitere Entwicklung von Contracting-Vorhaben beschlossen. Diese sollen in Kooperation zwischen der Städtische Werke AG und dem örtlichen Handwerk insbesondere im Bereich der Ein- und Zweifamilienhäuser umgesetzt werden.

Die Städtische Werke AG ist Mitgründer der **SUN** (Stadtwerke Union Nordhessen; www.sun-stadtwerke.de), in der sechs nordhessische Stadtwerke, Kommunen und Bürgern helfen, eine eigene regenerative Energieversorgung aufzubauen. Gemeinsam mit den SUN-Partnern und dem Fraunhofer IWES beteiligt sich die Städtische Werke AG an der Erarbeitung des Konzepts „**Energiewende Nordhessen**“, um die Region mit dezentralen, erneuerbaren Energien zu versorgen. Gemeinsam mit verschiedenen Partnern wie Viessmann, Wintershall, Volkswagen, E.ON Mitte und der Universität Kassel ist die Städtische Werke AG am „**Institut für dezentrale Energietechnologie gemeinnützige GmbH** (IdE)“ beteiligt.

Die Tochtergesellschaft der KVV, die **Müllheizkraftwerk Kassel GmbH** (mhkw), wurde in den Jahren 2006 bis 2008 energetisch optimiert. Unter anderem wurde die Rauchgasreinigungsanlage erneuert, ein Trockenadsorptionsverfahren mit Natriumbikarbonat eingeführt und die Prozessabläufe durch ein Wärmeverchiebungssystem optimiert. Die Anlagen ermöglichen daher eine energetische Verwertung auf hohem technischem Niveau, sodass hier jährlich bis zu 150.000 t Abfälle bei 7.500 Volllaststunden bei deutlicher Unterschreitung der Emissionswerte verwertet werden können. Die aus dieser Art der thermischen Behandlung anfallende Energie wird ressourcenschonend zur Erzeugung von Strom und Fernwärme eingesetzt.

Über die **Kasseler Fernwärme GmbH** (KFW) wird das Stadtgebiet Kassel mit umweltfreundlicher Fernwärme aus drei Heizkraftwerken und vier Heizwerken versorgt. In den Kraftwärmekopplungsanlagen wird darüber hinaus Strom für die Städtische Werke AG erzeugt.

Verschiedene Angebote zur **Umweltbildung** und Naturpädagogik greifen die Themen Energie, Klimawandel und Umweltschutz in der Stadt und Region Kassel auf. In den 16 **Biologischen Lernorten Kassel** (**BioLeKa**) werden Veranstaltungen für Schulklassen durchgeführt, beispielsweise die Energiewerkstatt im

Wassererlebnishaus Fuldatal.

Statement für den Klimaschutz



Harry Völler

SPD-Stadtverordneter

umwelt- und energie-
politischer Sprecher der
Fraktion

„Ich setze mich für den Ausbau dezentraler erneuerbarer Energien ein, damit in Kassel das Klima stimmt“

Auch die „**KlimaKiste**“, gefüllt mit Materialien und Messgeräten für verschiedene Altersgruppen rund um das Thema Klima und Klimaschutz, wird an Schulen und Kindertagesstätten in der Stadt Kassel eingesetzt, beispielsweise in der Montessori-Schule.

Analog zur Aktion „Hessen aktiv: 100 Kommunen für den Klimaschutz“ haben in der Stadt Kassel vier Schulen die Charta für den Klimaschutz im Programm „**Hessen aktiv: 100 Schulen für den Klimaschutz**“ unterzeichnet und setzen sich so dafür ein,

energiesparende Maßnahmen umzusetzen und das Bewusstsein für Klimaschutz und Nachhaltigkeit zu fördern.

Insgesamt wurden drei **Umweltschulen** in der Stadt Kassel eingerichtet (Grundschule Bossental, Schule am Wall, Offene Schule Waldau).

Im bundesweiten Projektwettbewerb „**klima on ... s'cooltour 2008/09**“ gewannen die Schüler der Valentin-Traudt-Schule Kassel mit vielfältigen Ideen und Projekten zum Klima- und Umweltschutz. Lösungsansätze für das globale Problem Klimawandel werden mit Schülern ab der Jahrgangsstufe 7 im Projekt „**Klimaboot**“ entwickelt, welches in Nordhessen und der Stadt Kassel aktiv ist.

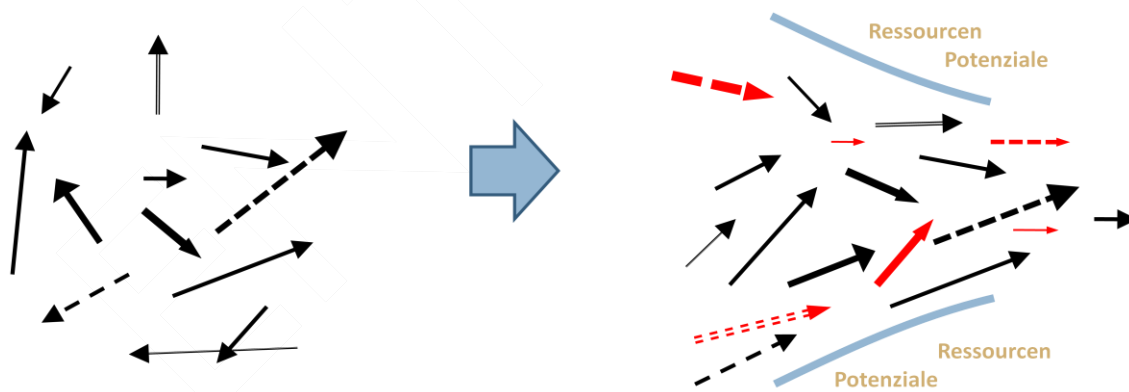
4 PROZESSVERLAUF UND AKTEURSBETEILIGUNG

Das folgende Zitat des Oberbürgermeisters Bertram Hilgen von November 2009 verdeutlicht den hohen lokalpolitischen Stellenwert den das Thema Klimaschutz in Kassel einnimmt: „Um [im Klimaschutz] wirkungsvoll tätig werden zu können, brauchen wir nicht ständig neue Konzepte, sondern die Möglichkeit, vorhandene Fördermöglichkeiten intelligent kombinieren zu können, um mit praktischem Klimaschutz vor Ort zu beginnen. Denn Klimaschutz beginnt in der Stadt, und jeder von uns kann ein Stück dazu beitragen, ohne dass wir auf Wohlstand und Lebensqualität verzichten müssen.“ (Rede von Oberbürgermeister Bertram Hilgen anlässlich der Eröffnung des 13. Hessischen Klimaforums am 24. November 2009).

An diese Botschaft und den Aufruf zum Handeln knüpft das integrierte Klimaschutzkonzept an, welches als Leitlinie und Richtschnur für die vielfältigen Aktivitäten dient, da ein zielorientiertes und kooperatives Handeln sonst nur schwer möglich ist.

Das vorliegende integrierte Klimaschutzkonzept für die Stadt Kassel umfasst vor Ort vorhandene Aktivitäten und Entwicklungspotenziale mit einem Bezug zum Klimaschutz. Projekte, Planungsansätze und Ideen finden Beachtung und sind gebündelt, weiter entwickelt und ergänzt worden, um die Entwicklungsziele zu erreichen. Daneben war es im Rahmen der Konzeptentwicklung die Aufgabe, gemeinsam mit den Akteuren herauszufinden, wo Chancen, Hemmnisse und Potenziale für den Klimaschutz liegen und wie zukünftige Klimaschutzaktivitäten koordiniert und zielorientiert umgesetzt werden können. Um langfristige Veränderungen mit größtmöglicher Akzeptanz der Bürger vor Ort zu erreichen, wurde die Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes deshalb als ein beteiligungsorientierter Prozess verstanden, mit dessen Hilfe ein planerischer und gesellschaftlicher Prozess angestoßen wird. Adressaten des Erarbeitungsprozesses sind Bürger, lokale Akteure aus Politik, Vereinen, Initiativen, Verbänden und Kirchen, die Wirtschaft sowie Liegenschaftsbesitzer und die Stadtverwaltung.

Abbildung 22: Vom unkoordinierten zum koordinierten Prozess.



4.1 PROZESSVERLAUF UND VORGEHENSWEISE

Das integrierte Klimaschutzkonzept wurde für das gesamte Stadtgebiet in einem partizipativen Prozess mit den relevanten Akteuren der Stadt und auch des Umlandes erstellt. Dabei wurden die drei Stadtteile Bettenhausen, Kirchditmold und Unterneustadt intensiv betrachtet und ein handlungsorientierter Katalog für das gesamte Stadtgebiet und die drei Stadtteile erarbeitet, der u.a. Maßnahmen zur Energieeffizienz, zur Intensivierung der Nutzung von erneuerbaren Energien sowie zur Verbraucherinformation beinhaltet. Ziel ist die Reduktion der lokal verursachten CO₂-Emissionen bei gleichzeitiger Stärkung der wirtschaftlichen Entwicklung durch Steigerung der regionalen Wertschöpfung.

ABLAUF IN PHASEN

Im Folgenden ist der durchgeführte Ablauf dargestellt:

Phase 0 Projektetablierung



- verbindlicher Zeitplan
- Klärung der Verantwortlichkeiten für Veranstaltungen, Datenerhebung usw.
- Definition der Projektbeirats

1. Beiratssitzung

Phase I Ermittlung des Sachstands



- Ist- und Potenzialanalyse, CO₂-Bilanz der Stadt Kassel
- Auftaktveranstaltungen und Workshops (Klimatage) in den Stadtteilen
- Experteninterviews
- Identifikation der konkreten Maßnahmen in den drei Stadtteilen

2. Beiratssitzung

Phase II Konzept und konkrete Maßnahmen



- Konzept
- konkrete Maßnahmen/Leitprojekte in den Stadtteilen
- Klimaschutz-Szenarien für die Stadt Kassel

3. Beiratssitzung

Phase III Vorstellung

- Vorstellung in den Gremien
- Schlussveranstaltung

In der Arbeitsphase **0 „Projektetablierung“** wurde in Absprache mit der Stadt Kassel und den Kooperationspartnern ein verbindlicher Ablauf- und Zeitplan erstellt und Verantwortlichkeiten für die Arbeitspakete (Projektleitung, Bilanz, Veranstaltungen, Maßnahmen) mit Ansprechpartnern für die Projektleitung und -kommunikation geklärt. Bei der Definition des Beirats wurden Vertreter aus den relevanten gesellschaftlichen Gruppen in Kassel (Politik, Stadtverwaltung, Industrie & Gewerbe, Bürgerschaft) insbesondere aus den Stadtteilen Bettenhausen, Kirchditmold und Unterneustadt einbezogen. Die erste Beiratssitzung diente der Projektetablierung.

In der **Arbeitsphase I** wurden die Ist- und Potenzialanalyse sowie die CO₂-Bilanz durchgeführt. Parallel wurden in einem partizipativen Prozess über Experteninterviews und Workshops die Klimaschutzziele erarbeitet und allgemeine sowie konkrete Maßnahmen identifiziert. In den einzelnen Stadtteilen wurde in Auftaktveranstaltungen das Projekt vorgestellt. Mittels Workshops auf Stadt- und Stadtteilebene wurden die konkreten Maßnahmen identifiziert. In der zweiten Beiratssitzung wurden die Ergebnisse der CO₂-Bilanz und sinnvolle Maßnahmenpakete vorgestellt und diskutiert.

Die Aktivierung von konkreten Maßnahmen in den drei Stadtteilen Bettenhausen, Kirchditmold und Unterneustadt war das Ziel der **Arbeitsphase II**. In dieser Arbeitsphase wurde das Klimaschutzkonzept entwickelt. Abschluss dieser Arbeitsphase bildete die dritte Beiratssitzung mit dem Beschluss des Klimaschutzkonzeptes.

KONZEPTIONELLER ANSATZ

Grundgedanke des konzeptionellen Ansatzes war die Überzeugung, dass im Wesentlichen durch eine gezielte persönliche Ansprache Menschen zur Handlung bewegt werden, um neben dem intellektuellen Verständnis auch die emotionale Komponente im Engagement für den Klimaschutz anzusprechen.

SCHWERPUNKT AUF STADTTEILEBENE

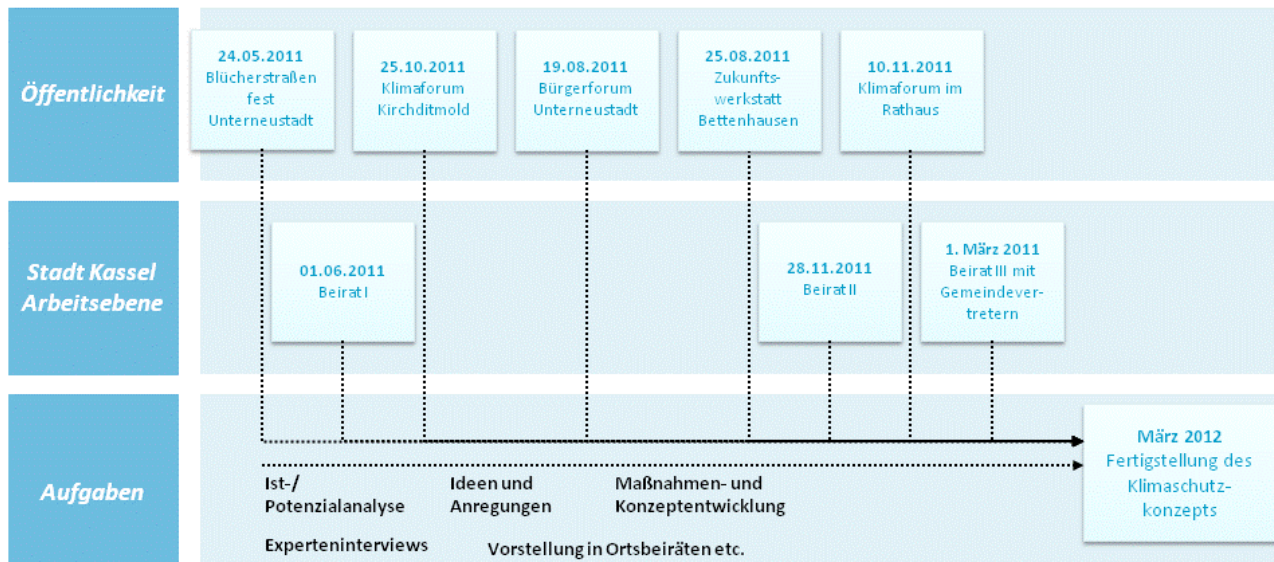
Aufgrund der begrenzten Mittel war eine flächendeckende Arbeit im Stadtgebiet nicht möglich. Daher wurde ein strategischer Ansatz gewählt, bei dem das gesamte Stadtgebiet in unterschiedlicher Tiefe und Intensität bearbeitet wurde. Bilanzierung und Potenzialanalyse erfolgten für alle Bereiche im gesamten Stadtgebiet, die Entwicklung von konkreten Umsetzungsmaßnahmen (Leitprojekte) wurden sowohl auf Ebene des Stadtgebiets als auch für die ausgewählten Stadtteile erarbeitet. Durch dieses strategische Vorgehen wurde sichergestellt, dass die Maßnahmen effizient und mit intensiver Einbeziehung der jeweiligen Gruppen eines Stadtteiles entwickelt und somit auch mit hoher Wahrscheinlichkeit umgesetzt werden können.

Besonders durch die überschaubare Größe der Schwerpunkt-Stadtteile ergaben sich Lösungen, die durch die direkte Ansprache und Kommunikation mit den Bürgern und Interessensgruppen gute Chancen zur erfolgreichen Umsetzung und Implementierung haben. Auch die in den Stadtteilen vorhandenen sozialen und nachbarschaftlichen Netzwerke erhöhen die Realisierungswahrscheinlichkeit der Handlungsempfehlungen.

ZEITPLAN DER KONZEPTERSTELLUNG

Die Erarbeitung des integrierten Klimaschutzkonzeptes gliederte sich in mehrere, zum Teil parallel verlaufende, Arbeitsphasen. Die Akteure wurden durch Informationsveranstaltungen sowie themen- und akteursbezogene Veranstaltungen angesprochen.

Abbildung 23: Inhaltliche und zeitliche Phasen der integrierten Klimaschutzkonzepterstellung.



Um das Engagement der Akteure im Bereich Klimaschutz weiter zu stärken, wurden diese über die Veranstaltungen hinaus vertiefend bei der Entwicklung des Konzeptes durch Expertengespräche einbezogen. Es zeigte sich, dass in den vergangenen Jahren bereits viele gute Projekte durchgeführt wurden, sodass viele Handlungsansätze vorhanden waren, an die angeknüpft werden konnte.

4.2 AKTEURSBETEILIGUNG

ZIELSTELLUNG

Ziel der partizipativen Maßnahmenentwicklung ist die Einbindung von Entscheidungsträgern sowie relevanten Akteuren und Bürgern vor Ort und besonders in den drei ausgewählten Stadtteilen. Die ortsansässigen Akteure und Bürger setzen später die klimaeffizienten Maßnahmen, wie sie im Handlungsleitfaden beschrieben werden, um und tragen somit maßgeblich zum Gelingen des Klimaschutzkonzeptes bei.

VORGEHENSWEISE

Über einen Dialog wurden die relevanten Akteure (Politik, Stadtverwaltung, Unternehmen, Bürger, Vereine/Verbände/Kirchen) über Veranstaltungen in den Klimaschutzprozess integriert und aktiviert. In den einzelnen Stadtteilen sind über die Ortsbeiräte **Stadtteilforen** eingerichtet worden (Bettenhausen: in die parallel laufende Zukunftswerkstatt integriert, in Kirchditmold das „Klimaforum“ und in der Unterneustadt

Statement für den Klimaschutz



Dr.-Ing. Martin Hoppe-Kilpper
Geschäftsführer
deENet e.V.

„Klimaschutz fängt vor unserer Haustür an. Es freut mich sehr, dass die Stadt Kassel und andere Kommunen in Nordhessen mit einem Klimaschutzkonzept viel zum Gelingen der Energiewende beitragen.“

das „Bürgerforum“ sowie auf Stadtebene das „Klimaforum“), die maßgeblich die Konzeptentwicklung im Dialog mitgestaltet haben. In den Foren waren alle relevanten Bereiche (Kindergärten, Schulen, Mieter, Hausbesitzer, Unternehmer, Kulturschaffende etc.) vertreten. Die Zusammensetzung der jeweiligen Stadtteilforen erfolgte in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber und den Ortsvorstehern. Ferner wurde das Projekt in den **Ortsbeiratssitzungen** der beteiligten Stadtteile direkt vorgestellt und diskutiert. Weiterhin wurde das Vorhaben von

einem **Beirat** begleitet, der sich aus Vertretern der Stadtteile und Entscheidungsträgern der Stadt (Universität, Städtische Werke AG, Handwerkskammer, Architektenkammer, etc.) zusammensetzte. Während der Projektlaufzeit wurden jeweils drei Stadtteilforen und drei Sitzungen des Beirats durchgeführt. Die letzte Sitzung des Beirats wurde als gemeinsame Sitzung mit Vertretern der Ortsbeiräte gestaltet. Hier wurde das Klimaschutzkonzept komplett vorgestellt und diskutiert.

Um die vorhandenen und zukünftigen Aktivitäten zum Klimaschutz in Kassel eng mit den wichtigen Akteuren abzustimmen, wurden neben der Einrichtung des Beirates zum Klimaschutzkonzept auch ca. 20 persönliche **Einzelgespräche mit Entscheidungsträgern** geführt. Diese Gespräche hatten das Ziel, Unternehmen und Gruppen im Bereich der Stadt als „Motoren“ für den Klimaschutz und damit für eine Verstetigung des beabsichtigten Entwicklungsprozesses zu gewinnen. Dazu wurden sowohl Gesprächspartner aus der Verwaltung, der Wirtschaft, Banken, Wohnungsbaugesellschaften, Vereinen als auch aus dem Bereich Bildung ausgewählt. Dabei stand im Fokus der Gespräche die Frage, wie die jeweilige Gruppe bzw. das Unternehmen in den Maßnahmenplan für die nächsten Jahre mit eingebunden werden kann, welche Eigeninteressen es am Thema gibt und wie vorhandene eigene Aktivitäten noch besser für die Belange des Klimaschutzes im Stadtgebiet genutzt werden können. Auch zukünftig sinnvolle Aktivitäten aus Sicht der Gesprächspartner waren interessant. Die Ergebnisse der Gespräche wurden in internen Protokollen festgehalten und bei der Entwicklung des Handlungsleitfadens berücksichtigt.

ERGEBNIS

Durch die umfassende Einbindung (Bürger, Unternehmen, Politik, Verwaltung) stützt sich das Klimaschutzkonzept auf einen breiten Konsens. Die aktive Beteiligung lokaler Akteure ermöglicht die Abstimmung des Klimaschutzkonzeptes auf die Bedürfnisse und konkreten Umsetzungsmöglichkeiten vor Ort. Durch die Einrichtung eines übergreifenden Projektbeirats wurden die Interessen der Stadt Kassel berücksichtigt.

4.3 BEIRAT

Ziel des Beirats ist es, gemeinsam mit Verantwortung tragenden Akteuren in Kassel Inhalte des Konzepts zu erarbeiten und die Zwischenergebnisse abzustimmen. Dem Beirat gehörten Vertreter der politischen Fraktionen, Vertreter der Ortsbeiräte, Firmenvertreter und weitere wichtige Akteure, z. B. Städtische Werke AG, Wohnungswirtschaft, Wirtschaftsförderung, IHK und Universität Kassel an. Der Beirat tagte während der Konzepterstellung dreimal zur Abstimmung und Diskussion der Arbeitsergebnisse (vgl. Zeitplan).

1. BEIRATSSITZUNG AM 01. JUNI 2011

Das erste Treffen des Beirats fand am 01.06.2011 im Umwelt- und Gartenamt statt.

Es diente der Darstellung erster Analyseergebnisse und der Formulierung von Klimaschutzmaßnahmen. Zielsetzungen des Klimaschutzkonzeptes wurden erläutert sowie Aufgaben und Ziele des Beirats diskutiert.

Gemeinsam mit Vertretern aus verschiedenen Bereichen der Stadt Kassel wurden Handlungsfelder und Maßnahmen für das Klimaschutzkonzept herausgearbeitet. Anhand der vorgeschlagenen Handlungsfelder Wohnen/Denkmalschutz, Bildung/Universität, Unternehmen, Mobilität/Verkehr, Ausbau von erneuerbaren Energien und Tourismus wurden vorhandene und potenzielle Maßnahmen gesammelt. An dem ersten Treffen des Beirats nahmen 14 Personen teil.

2. BEIRATSSITZUNG AM 28. NOVEMBER 2011

Die zweite Sitzung des Projektbeirats hatte das Ziel neben der Darstellung der Zwischenergebnisse des integrierten Klimaschutzkonzeptes Anregungen zu weiteren Maßnahmen und Handlungsempfehlungen zu entwickeln. Neben den Beteiligten von KEEA, LK Argus und ZUB brachten sich acht Mitglieder des Projektbeirats aktiv in die Diskussion ein.

Durch den Beirat gab es Anregungen zu verschiedenen Inhalten des Klimaschutzkonzeptes:

- finanzielle Möglichkeiten der Betroffenen bei energetischen Modernisierungen beachten
- der Prozess des Klimaschutzes sollte verstetigt werden: Verwaltung, Planer, Bürger und Interessengemeinschaften sollten gemeinsam handeln und Expertentische bilden
- da das integrierte Klimaschutzkonzept einen massiven Eingriff in die Entwicklung Kassels der nächsten 30 Jahre darstellt, sollten vermehrt auch die Bereiche Stadtplanung, Stadtumbau etc. in die Entwicklung einbezogen werden

- im Zusammenhang mit energetischen Sanierungen sollten auch Belange des Denkmalschutzes einbezogen werden – Wie geht der Denkmalschutz mit Vorhaben zu energetischen Sanierungen um?
- regionale Ansätze sowie Kooperationen zwischen Stadt bzw. Umland und umliegenden Landkreisen müssen entwickelt werden, um effiziente Maßnahmen mit entsprechenden Emissionsminderungen umsetzen zu können
- Kassel Marketing: Zertifizierung für umweltbewusstes Tadeln

Abbildung 24: Zweite Beiratssitzung im ZUB.



3. BEIRATSSITZUNG AM 01.03.2012

Auf der dritten Beiratssitzung wurden die Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes vorgestellt und eine weitere Diskussionsmöglichkeit gegeben. An der Veranstaltung nahmen Mitglieder des Ausschusses für Umwelt und Energie der Stadtverordnetenversammlung, hauptamtliche Magistratsmitglieder und Ortsbeiräte teil. Anmerkungen aus verschiedenen Bereichen wie der Datenlage, den Themenbereichen und Handlungsempfehlungen sowie der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes wurden aufgenommen und diskutiert.

4.4 KLIMAForum IM RATHAUS AM 10. NOVEMBER 2011

Das Klimaforum der Stadt Kassel hatte das Ziel, erste Handlungsfelder und -ideen für das Klimaschutzkonzept der Stadt Kassel einer breiten Öffentlichkeit vorzustellen und diese gemeinsam mit Bürgern weiterzuentwickeln und zu hinterfragen. Es wurden die Chancen zur Erhöhung der Lebensqualität und zur nachhaltigen wirtschaftlichen Entwicklung durch Klimaschutzmaßnahmen (u. a. effiziente Energieverwendung und Nutzung erneuerbarer Energien) aufgezeigt.

Insgesamt war das wesentliche Ziel der Veranstaltung, Maßnahmen zu identifizieren und zu entwickeln, die mit den Bürgern so abgestimmt sind, dass ein hohes Maß an Identifikation erreicht werden kann und

so eine hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit besteht. In Arbeitsgruppen wurde mit den insgesamt 70 Teilnehmern vertieft an folgenden Themen gearbeitet:

- klimafreundliches/nachhaltiges Leben in Kassel
- Finanzierung und Beteiligung
- Klimaschutz und Verkehr
- Anreize für ältere Eigentümer zur energetischen Sanierung schaffen
- Klimaschutz/Klimaanpassung als Querschnittsaufgabe im Handeln der Verwaltung
- Klimaschutz und Kommunikation

Abbildung 25: Klimaforum im Bürgersaal des Rathauses.



4.5 KLIMAforum KIRCHDITMOLD AM 25. OKTOBER 2011

Ziel des Klimaforums in Kirchditmold war es, stadtteilbezogene Handlungsfelder und Projektideen zum Klimaschutz gemeinsam mit Bürgern aus Kirchditmold zu identifizieren. Es sollen die Chancen zur Erhöhung der Lebensqualität und zur nachhaltigen wirtschaftlichen Entwicklung durch Klimaschutzmaßnahmen (u. a. effiziente Energieverwendung und Nutzung erneuerbarer Energien) aufgezeigt werden.

Die mit dem Ortsbeirat abgestimmten Handlungsfelder

- Verkehr
- Gebäude
- Bildung
- Regionalmarketing

wurden durch Impulsreferate eingeführt. Im Anschluss wurden in Workshops konkrete Maßnahmenvorschläge erarbeitet. Zu dem Klimaforum kamen insgesamt 37 Vertreter aus unterschiedlichsten Bereichen von Kirchditmold.

Abbildung 26: Klimaforum Kirchditmold.



4.6 ZUKUNFTSWERKSTATT BETTENHAUSEN AM 25. AUGUST 2011

Die Zukunftswerkstatt Bettenhausen, initiiert vom Zukunftsbüro Kassel, griff neben verschiedenen weiteren Aspekten auch das Thema „Klimaschutz in Bettenhausen“ auf. Vor dem Hintergrund des demographischen Wandels im Stadtteil wurden Stärken und Entwicklungsmöglichkeiten Bettenhausens identifiziert. Neben Entwicklungsmöglichkeiten für klimagerechtes Wohnen und Verbesserungsmöglichkeiten in der Verkehrsleitplanung unter Klimaschutzaspekten wurde der Sensibilisierung der Bevölkerung eine hohe Bedeutung zugesprochen.

Abbildung 27: Zukunftswerkstatt Bettenhausen.



4.7 BÜRGERFORUM UNTERNEUSTADT AM 19. AUGUST 2011

Beim Bürgertreffen in der Unterneustadt sollten erste Handlungsfelder und -ideen für das Klimaschutzkonzept der Stadt Kassel gemeinsam mit Bürgern des Stadtteils identifiziert werden. Es wurden die Chancen zur Erhöhung der Lebensqualität und zur nachhaltigen wirtschaftlichen Entwicklung durch Klimaschutzmaßnahmen (u. a. effiziente Energieverwendung und Nutzung erneuerbarer Energien) aufgezeigt.

Anhand der vorgeschlagenen Handlungsfelder

- Verkehr
- Gebäude/Wohnen
- Bildung

wurden vorhandene und mögliche zukünftige Maßnahmen fokussiert. Zu dem Bürgertreffen kamen insgesamt 20 Vertreter aus unterschiedlichsten Bereichen der Unterneustadt.

Abbildung 28: Bürgerforum Unterneustadt.



4.8 BLÜCHERSTRABENFEST AM 4. JUNI 2011

Das Blücherstraßenfest in der Unterneustadt bot eine gute Gelegenheit, in einer frühen Phase der Konzepterstellung mit Bürgern ins Gespräch zu kommen und über die Aktivitäten im Bereich Klimaschutz in der Unterneustadt und den anderen Stadtteilen zu informieren.

Im Rahmen eines Standes wurde dabei den Unterneustädter Bürgern die Gelegenheit gegeben, sich mit den Zielen des Klimaschutzkonzeptes zu beschäftigen und ihre Anregungen einzubringen. Zusätzlich gab es eine Verlosung für Kinder und Erwachsene, in der persönliche Beiträge zur Frage: „Was tue ich für den Klimaschutz?“ aufgeschrieben oder gemalt werden konnten. Unter allen Teilnehmern wurden am Ende der Veranstaltung Preise ausgelost. Ebenfalls konnten sich Interessierte E-Bikes für eine Testfahrt ausleihen, die von der Städtische Werke AG für diese Aktion zur Verfügung gestellt wurden.

Abbildung 29: Infostand Klimaschutzkonzept auf dem Blücherstraßenfest in der Unterneustadt.



4.9 PRESSE- UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Alle öffentlichen Veranstaltungen im Rahmen der Entwicklung des integrierten Klimaschutzkonzeptes wurden durch Presse- und Öffentlichkeitsarbeit begleitet. In der lokalen Presse wurde ebenfalls über das Klimaschutzkonzept berichtet.

Abbildung 30: Einblick in die Presseresonanz.

Klimaforum im Bürgersaal des Rathauses

KASSEL. Erste Zwischenergebnisse zu einem integrierten Klimaschutzkonzept für die Stadt Kassel werden vorgestellt bei einem Klimaforum am Donnerstag, 10. November, von 18 bis 21 Uhr im Bürgersaal des Rathauses. Alle interessierten Einwohner sind nach Angaben der Stadt eingeladen, sich zu informieren und eigene Gedanken, Ideen und Aktivitäten in die Konzeptentwicklung einzubringen.

In den Bereichen Energieeinsparung, Verkehr, erneuerbare Energien und Nutzerverhalten sollen Wege aufgezeigt werden, wie Kassel sich konkret für den Klimaschutz engagieren und somit zur Zukunftssicherung ihrer Stadt beitragen können. Die drei Stadtteile Bettenhausen, Unterneustadt und Kirchditmold bilden dabei Arbeitsschwerpunkte und werden besonders gründlich betrachtet.

Am 25. Oktober hatte es zum Thema bereits eine Bürgerveranstaltung im Gemeindehaus der evangelischen Petrus-Kirche gegeben. Etwa 60 Teilnehmer aus Kirchditmold hatten dabei in Arbeitsgruppen zahlreiche Ideen entwickelt, die nach Angaben des städtischen Referats für Klima und Energie nun in die weitere Konzeptentwicklung einfließen sollen. (asz)

Stadt stellt Konzept für Klimaschutz vor

KASSEL. Das Projekt Klimaschutzkonzept der Stadt Kassel wird am Dienstag, 25. Oktober, im Gemeindehaus der ev. Petrus-Kirche, Schanzstraße 1a, 18 bis 21 Uhr, vorgestellt. Bürger haben die Möglichkeit, sich und ihre Ideen einzubringen und in Arbeitsgruppen mitzuarbeiten.

Start im April 2011

Die Stadt Kassel hat im April 2011 mit Unterstützung der Klima und Energieeffizienz Agentur (KEEA) die Entwicklung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes in Angriff genommen und damit ein wichtiges städtisches Zukunftsprojekt gestartet.

Die Konzeptentwicklung soll unter anderem die Initiativen und Aktivitäten in drei ausgewählten Kasseler Stadtteilen aufgreifen und stärken, aber auch neue Handlungsmöglichkeiten entwickeln. Kirchditmold ist neben Bettenhausen und Unterneustadt einer der drei Stadtteile. (bho)

Klimakonzept: Handwerk will mit ins Boot

KASSEL. Beim Klimakonzept, das die Stadt Kassel mit der Kasseler Klima- und Energieeffizienz-Agentur KEEEA erarbeiten will, soll auch das Handwerk mit ins Boot geholt werden. Das fordert der handwerkspolitische Sprecher der Kasseler CDU-Fraktion und Kreishandwerksmeister Bernd-Peter Doose.

Leider habe Stadtbaurat Dr. Joachim Lohse bisher diejenigen nicht eingebunden, ohne deren Mitwirkung die Maßnahmen zum Klimaschutz gar nicht umgesetzt werden könnten, schreibt Doose in einer Pressemitteilung. Von der Stadt favorisierte Maßnahmen wie die energetische Gebäudesanierung müssten von Handwerksbetrieben ausgeführt werden. Wie berichtet, soll im Dialog mit den Anwohnern zunächst in den Stadtteilen Kirchditmold, Bettenhausen und Unterneustadt ein Klimaschutzkonzept ausgearbeitet werden. (rud)

Ortsvorsteher: Handwerk ist mit im Boot

KASSEL. Der Ortsvorsteher in der Unterneustadt, Joachim Schleißing (Grüne), weist den Vorwurf von Kreishandwerksmeister Bernd-Peter Doose zurück, die Handwerker seien nicht in Entwicklung und Umsetzung des städtischen Klimakonzepts in den Stadtteilen Bettenhausen, Kirchditmold und der Unterneustadt eingebunden.

Die Einladung zur Beteiligung an der Entwicklung des Klimakonzepts richte sich an alle Bewohner der genannten Stadtteile sowie an Wohnungsbaugesellschaften, Firmen, Vereine, Einrichtungen und Organisationen und selbstverständlich auch an alle Handwerksbetriebe, die im Stadtteil aktiv sein wollen.

Der Ortsbeirat Unterneustadt werde dazu am Freitag, 19. August, ab 15.30 Uhr zu einem Bürgertreffen ins Willi-Seidel-Haus einladen mit dem Schwerpunktthema: Beteiligung und gemeinsame Entwicklung des Klimakonzepts Unterneustadt. Zu dieser Veranstaltung seien auch die Handwerksbetriebe eingeladen, erklärt Schleißing. (els)

Mehr Radwege für den Klimaschutz

Teilnehmer des Bürgertreffens befassten sich mit umweltfreundlicher Mobilität und Energiefragen

UNTERNEUSTADT. Wie können relativ neue Gebäude im Stadtteil weiter energetisch entwickelt werden? Wie können die Häuser der 1950er-Jahre und der Gründerzeit energieeffizienter werden, um Strom und Heizung zu sparen und die monatlichen Nebenkosten auch für niedrige Einkommen weiter bezahlbar zu machen? Um diese und weitere Fragen ging es beim jüngsten Bürgertreffen in der Unterneustadt, zu dem 40 Gäste ins Willi-Seidel-Haus kamen. Den Unterneustädtern standen Fachleute zur Seite. Bei

dem Treffen wurden auch Möglichkeiten zur Entwicklung umweltfreundlicher Mobilitätsangebote in der Unterneustadt benannt, wie die Suche nach Standorten für Car-Sharing-Angebote und Leihfahrräder, sowie praktische Wege gesucht, um den Verkehr bewohnerfreundlich und zukunftsfähig zu gestalten. Bessere Radwegeanbindungen nach Sandershausen und Bettenhausen, ins Wesertor und zur Universität waren weitere Stichworte. Ebenso die Entwicklung der Blücherstraße als Fahrradstraße, um den mo-

torisierten Verkehr anwohnerfreundlich und sicher im Quartier fließen zu lassen.

Die Unterneustädter Schule will sich weiter an der klimabewussten Bildung der Kinder beteiligen. Es mangle der Schule aber an der personellen und finanziellen Ausstattung, um die Bildungsangebote im gewünschten Umfang in den Unterricht zu integrieren, teilte Ortsvorsteher Joachim Schleißing (Grüne) mit. Es soll ein stärkerer Austausch mit den beiden Kindertagesstätten im Stadtteil gesucht werden. Neben den schulischen Bil-

dungsangeboten standen die biologische Energieerzeugung und die Kleingärten in der Unterneustadt im Blickpunkt. Ein Runder Tisch soll die vier Kleingartenvereine im Stadtteil, die Grabelandgemeinschaften und Projekte wie „Essbare Stadt“ zusammenbringen, um über gemeinsame und sich ergänzende gärtnerische Konzepte zu beraten.

Ortsvorsteher Schleißing sieht besonders die bessere energetische Ausstattung der Gebäude, weitere Mobilitätsangebote, den Ausbau der Radwege in die benachbarten

Stadtteile, Beteiligungsgesellschaften zur Energiegewinnung auf Stadtteilebene und mehr Grün in der dichteren Bebauung als notwendige Schritte zu Verbesserung der Lebenssituation.

Vorschläge dazu sollen in einem Klimakonzept zusammengefasst werden, das bis März 2012 in den Stadtteilen Bettenhausen, Kirchditmold und Unterneustadt entwickelt wird. Das Konzept soll aufzeigen, wie sich Bürger für den Klimaschutz engagieren und zur Zukunftssicherung ihrer Stadt beitragen können. (els)

Mehr als nur saubere Luft

Stadt will mit Bürgern in drei Stadtteilen Konzept zum Klimaschutz erarbeiten

VON ELLEN SCHWAAB

KASSEL. Saubere Luft, besseres Klima, weniger Energieverbrauch: Die Stadt will den Kasselern den Klimaschutz schmackhaft machen. Sie setzt dabei auf ein Konzept das gemeinsam mit der Kasseler Klima- und Energieeffizienz-Agentur KEEEA erarbeitet wird. Es setzt zunächst in den Stadtteilen Kirchditmold, Bettenhausen und Unterneustadt an. Im Dialog mit den Menschen vor Ort sollen Klimaschutz und Wirtschaft nachhaltig vorangebracht werden. Am Ende soll ein Konzept für die gesamte Stadt stehen, das Wege zur Einsparung des Treibhausgases CO₂ aufzeigt.

Mehr Solardächer als Ziel

„Wir wollen einen großen Schritt nach vorn machen“, sagte Bau- und Umweltsenator Dr. Joachim Lohse am Dienstag bei der Vorstellung des Projekts im Umwelt- und Gartenamt, das die Begleitung übernimmt und Hilfestellungen gibt. Das technische Wissen gebe es längst, aber bei der Umsetzung hapere es. So würden nur drei Prozent der für Solarzellen geeigneten Kasseler Dächer auch genutzt. Der Energiefaktor von Gebäuden ließe sich im Schnitt um 80 Prozent reduzieren.

Das Vorhaben soll zunächst in den Sitzungen der drei Ortsbeiräte vorgestellt und dann in Stadtteilforen gemeinsam mit Bürgern öffentlich behandelt werden. Ein Schwerpunkt in dem vor allem durch Wohn-



Kraftwerk auf dem Dach: Als ein Beitrag zum Klimaschutz sollen künftig mehr Solarzellen auf Kassels Dächern installiert werden.

häuser geprägten Stadtteil Kirchditmold könnte beispielsweise die energetische Gebäudesanierung und der Denkmalschutz sein, sagte KEEEA-Geschäftsführer Armin Raatz. In Bettenhausen böten sich die Themen Gewerbe, Industrie und Fachwerk an, in der Unterneustadt mit dem neuen Wohnquartier die Weiterentwicklung des Klimaschutzes. Auch der Verkehr soll in den Blick genommen werden. Stichworte sind hier unter anderem öffentliche Verkehrsmittel, Fahrradwege und Elektromobilität.

Die Stadt Kassel lässt im Zuge des Projekts erstmals eine Treibhausgasbilanz erstellen. Das Konzept soll zudem aufzeigen, wie der Klimaschutz als Motor für Handwerk und Wirtschaft vor Ort genutzt werden kann.

Ein Beirat mit Vertretern der Städtischen Werke, der Kasseler Verkehrsgesellschaft (KVG), der Universität, der Wohnungsbaugesellschaften, des Regionalmanagements, der Industrie- und Handelskammer (IHK) und anderen Institutionen soll das Projekt begleiten. Bei einem Klimaakti-

onstag im Herbst sollen dann Beispiele für effektiven Klimaschutz aus den Stadtteilen vorgestellt werden. „Wir wollen Vertrauen schaffen und bald deutlich messbare Fortschritte haben“, sagte Lohse.

Die Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes ist auf ein Jahr angelegt und mit 191 000 Euro veranschlagt. Vom Bundesumweltministerium kommen hierfür 114 000 Euro. Mit Hilfe des Konzepts können laut Raatz später weitere Fördermittel für den Klimaschutz beantragt werden.

KOMMENTAR

Kommentar

Auf die Hilfe kommt's an



Ellen Schwaab über das Klimaschutzkonzept

Die Theorie klingt gut: Die Stadt will mehr für den Klimaschutz tun. Die Bürger sollen mitziehen, Haus und Hof mit regenerativen Energien ausstatten, Altbauten dämmen und so auch gleich für volle Auftragsbücher im heimischen Handwerk sorgen.

Damit aus den Plänen Wirklichkeit wird, sind entschlossenes Handeln und ganz praktische Hilfe gefragt. Nur so können all jene, die bislang kaum oder gar nicht auf umweltschonende Technik setzen, zum Umdenken bewegt werden. Auch der Austausch mit Fach- sowie Privatleuten, die bereits Erfahrung auf dem Gebiet gesammelt haben, kann da hilfreich sein.

Der Ansatz, das Klimaschutzprojekt zunächst in drei Stadtteilen zu tragen und diesen Austausch zu fördern, ist deshalb gut. Damit steigen die Chancen, tatsächlich etwas bewegen zu können. Der Erfolg wird entscheidend davon abhängen, wie viel praktische Hilfe tatsächlich gewährt wird. Eines darf es nicht geben: Debattierclubchen, die am Ende ein Konzept vorlegen, ohne es mit Inhalt zu füllen. Davon gab es schon genug. els@hna.de

„Wir wollen viele überzeugen“

Energieberater Armin Raatz im Interview über die Arbeit am Klimaschutzkonzept der Stadt Kassel

VON ELLEN SCHWAAB

KASSEL. Mit Unterstützung der Klima und Energieeffizienz Agentur (KEEA) hat die Stadt im April die Entwicklung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes in Angriff genommen. Wir sprachen mit KEEA-Gründer Armin Raatz über das Zukunftsprojekt.

Was soll das Klimaschutzkonzept konkret leisten?

ARMIN RAATZ: Es geht um eine städtische Strategie beim Klimaschutz und darum, möglichst viele Bürger anzuregen, Energie einzusparen.

Warum sind dann nur drei Stadtteile eingebunden?

RAATZ: Die Konzeptentwicklung bezieht sich auf das gesamte Stadtgebiet. Die drei Stadtteile wurden als Modellstadtteile ausgewählt, da die Erfahrung bei ähnlichen Projekten zeigt: Wenn man die ganze Stadt einbezieht, bleibt es zu unkonkret. Kirchditmold, Bettenhausen und die Unterneustadt haben beim Thema Eigeninitiative gezeigt und sich zuerst gemeldet. Deshalb sind sie dabei. Außerdem passte es gut: In Kirchditmold steht das Thema Wohnen im Mittelpunkt, in Bettenhausen Gewerbe und Industrie, in der

Unterneustadt spielt der Verkehr eine wichtige Rolle.

Warum ist lokaler Klimaschutz von Bedeutung?

RAATZ: Wir müssen sparsamer mit Ressourcen umgehen, auch zur Zukunftssicherung der Stadt. Sonst fließt das ganze Geld in Energie, es bleibt nichts mehr übrig für die lokale Wirtschaft. Der Energieverbrauch hat sich in den vergangenen 20 Jahren kaum geändert, er ist konstant hoch. Wer sein Haus dämmt, sorgt dafür, dass Geld in der Region bleibt, im Handwerk Arbeitsplätze geschaffen und nachhaltig gesichert werden.

Energetische Gebäudesanierungen spielen eine zentrale Rolle. Häuser, die zwischen 1948 und 1978 gebaut wurden, gelten als Energiefresser. Würde es nicht mehr bringen, auf deren Eigentümer zuzugehen?

RAATZ: Die Stadt kann niemandem vorschreiben, was er tun soll. Sie versucht, die Menschen dort abzuholen, wo sie stehen. Auch kleine Schritte sind wichtig. Damit sollen möglichst viele überzeugt werden, sich beim Klimaschutz zu engagieren und mit gutem Beispiel voranzugehen. Die Stadt hofft, dass viele nachziehen. Dazu werden Gruppen wie die



Armin Raatz

Siedlergemeinschaft Bettenhausen einbezogen. Im Januar soll es eine Veranstaltung mit Eigentümern in der Eichwaldsiedlung geben.

Wie viel lässt sich mit einer guten Dämmung einsparen?

RAATZ: Ich mache das mal an meinem Dreifamilienhaus an der Heckerstraße deutlich: Das hat früher 20 Liter Heizöl pro Quadratmeter und Jahr verbraucht, jetzt sind es fünf Liter. Allerdings muss man dafür schon einiges investieren. Hier waren es 70 000 Euro.

Und wenn man sich das nicht leisten kann?

RAATZ: Das ist ein Problem

vor allem bei kleineren Häusern. Wegen der langen Laufzeiten bekommen ältere Menschen nicht immer einen Kredit. Klimaschutz soll keine elitäre Veranstaltung sein. Die Stadt möchte mit dem Konzept alle Bevölkerungsschichten erreichen. Durch richtiges Lüften, Einsatz von Energiesparlampen und sparsamen Elektrogeräten lassen sich 15 bis 20 Prozent Energie einsparen. Die Tipps sind Geld wert. Zum Energiesparen ist geplant, Hausmeister städtischer Einrichtungen weiter zu schulen und Mieter zu beraten – zum Beispiel über den Frauentreff Brückenhof und den Nachbarschaftstreff Hand in Hand.

Welche Erfahrungen haben andere Städte mit dem Klimaschutzkonzept gemacht?

RAATZ: Bad Hersfeld hat großartige Erfolge erzielt. Dort wurden innerhalb von zwei Jahren über 100 Häuser saniert und Fotovoltaikanlagen im großen Stil errichtet.

Was kostet die Arbeit am Klimaschutzkonzept?

RAATZ: Das Projekt läuft über ein Jahr und ist mit 191 000 Euro veranschlagt. 65 Prozent davon trägt der Bund.

Was wäre ein realistisches Ziel?

RAATZ: Eine Gebäudesanierungsrate von 2 bis 2,5 Prozent muss schon sein, sonst dauert alles zu lange. Das wird aber nur mit gewaltigen Anstrengungen zu schaffen sein. Zurzeit sind es bundesweit 0,8 Prozent. Die Förderprogramme müssen passen. Wir sprechen mit den Banken, damit sie Angebote machen.

Archivfoto: Scholzchen/nh

Zur Person

Armin Raatz (50) stammt aus Lichtenfels im Waldecker Land. Nach dem Abitur studierte er in Kassel Elektrotechnik, unter anderem bei Prof. Dr. Werner Kleinkauf, sowie Energie- und Umweltmanagement in Berlin. 2003 war er Gründungsmitglied des Kompetenznetzwerks Dezentrale Energietechnologien „deNet“, für das er zuletzt als Projektleiter tätig war. Vor Kurzem wurde er in den Vorstand gewählt. Raatz ist seit 15 Jahren selbstständig und Geschäftsführer des Ingenieurbüros MUT Energiesysteme. 2009 gründete er die Klima und Energieeffizienz Agentur KEEA mit dem Ziel, Klima- und Energiekonzepte für Kommunen im Verbund anbieten zu können. Raatz ist verheiratet. Er lebt mit seiner Frau und drei Pflegekindern in Wehlheim.

Viele Ideen für besseres Klima

70 Teilnehmer diskutierten beim ersten Forum zum Klimaschutz im Bürgersaal

KASSEL. Trotz einiger Erfolge gibt es in Kassel beim Klimaschutz noch viel zu tun: Das ist das Fazit des ersten Forums zum Thema im Bürgersaal des Rathauses. Seit April wird an einem integrierten Klimaschutzkonzept für die Stadt Kassel gearbeitet. Es soll die Strategie der Stadt für die nächsten Jahre bei der CO₂-Einsparung, beim energieeffizienten Umgang mit Ressourcen sowie beim Ausbau erneuerbarer Energie aufzeigen.

Armin Raatz von der Kasseler Agentur KEEA (Klima und Energieeffizienzagentur) betonte, dass sich der CO₂-Ausstoß in Kassel besonders durch klimaneutrale Energieprodukte der Städtischen Werke deutlich reduziert hat. Es gebe jedoch erheblichen

Handlungsbedarf bei der Verminderung des Energieverbrauchs, vor allem bei Gebäudeheizung, Stromverbrauch und Kraftfahrzeugverkehr. Neben der dauerhaften Senkung der CO₂-Emissionen könne auch Kaufkraft in der Region gehalten werden, die jetzt noch in erheblichem Umfang als Energiekosten abfließe. Es wurden auch einige der bisher entwickelten Projektvorschläge vorgestellt, die von höherer Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe bis hin zu Beratungsangeboten für Mieter reichen.

Stadtkämmerer Dr. Jürgen Barthel hob die positiven wirtschaftlichen Impulse für die Region hervor, die von Unternehmen ausgingen, die im Bereich der regenerativen Ener-

gien oder der energetischen Sanierung von Gebäuden tätig sind. Hier seien in den vergangenen Jahren über 10 000 Arbeitsplätze entstanden, und auch das Aufkommen an Gewerbesteuer habe sich positiv entwickelt. Barthels Fazit: „Es zeigt sich hier deutlich, dass Ökonomie und Ökologie gut miteinander vereinbar sind.“

Ziel der Veranstaltung war es, mit den Bürgern Handlungsstrategien zu entwickeln, die in kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen münden. Die 70 Teilnehmer machten regen Gebrauch von der Möglichkeit, Themen zu benennen und zu diskutieren, die aus ihrer Sicht große Bedeutung für den Klimaschutz in Kassel haben. Dabei wurden auch konkrete Vorschläge aus-

gearbeitet. Von der „Sensibilisierung und Information von älteren Menschen zur energetischen Gebäudesanierung“ über das Angebot von „regelmäßigen Informationsveranstaltungen für Gebäudebesitzer über Finanzierung und Förderung von Sanierungsobjekten“ bis hin zu Beiträgen und Projektideen für „Klimaneutrale Tagungen in Kassel“ erstreckte sich das Spektrum.

Die Arbeitsergebnisse aus dem Forum werden laut Dr. Jürgen Drewitz vom Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt bei der weiteren Entwicklung des integrierten Klimaschutzkonzepts berücksichtigt (els)

Anregungen und Projektideen sind willkommen. E-Mail: klimaschutz@stadt-kassel.de

Strom sparen

Nachbarschaftshelfer beraten Kunden

■ **Kassel.** Für ihr erfolgreiches Abschneiden als „Stromsparberater“ wurden jetzt Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Nachbarschaftshilfeprojekts piAno der GWG durch den neuen Kasseler Stadtbaurat Christof Nolda sowie GWG-Geschäftsführer Peter Ley mit Lehrgangszertifikaten ausgezeichnet.

Sie hatten sich im Rahmen einer vom städtischen Referat für Klima und Energie initiierten und finanzierten Schulung qualifiziert, Kunden bei ihren Wohnungsbesuchen energieeffiziente Tipps für den Alltag zu geben.

„Ein erheblicher Teil des Energieverbrauchs in einem Wohnhaus kann auch über umsichtiges Verhalten der Bewohner gesteuert werden. Kluger Umgang mit Heizung und Strom schont gleichermaßen Umwelt und Geldbeutel“, sagte Stadtbaurat Christof Nolda bei der Zertifikatsübergabe.

Die Stadt Kassel habe deshalb als Teil ihrer Klimaschutzaktivitäten das Pilotprojekt initiiert und von Anfang an mit Unterstützung durch die GWG getragen. So haben Gespräche mit Vertretern großer Wohnungsbaugesellschaften ergeben, dass neben der energetischen Modernisierung durch Baumaßnahmen ein weiterer Ansatz sei, die Mieterinnen und Mieter direkt anzusprechen und ihnen Hinweise zum Einsparen von En-

ergie zu geben, führte Bau- und Umweltdezernent Nolda weiter aus.

„Dies geschieht am wirkungsvollsten durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die den Kunden bereits bekannt sind und deren Vertrauen sie genießen“, erklärte GWG-Geschäftsführer Peter Ley. Mit piAno habe man ein Netzwerk für Integration und gute Nachbarschaft geschaffen. Die Nachbarschaftshelferinnen und -helfer können durch die Zusatzqualifikation nun auch aufzeigen, wie in den Wohnungen Energie gespart werden könne.

Da für die Energieeffizienz eines Gebäudes dessen baulicher Zustand entscheidend sei, werde die GWG allein für die energetische Sanierung

bis 2016 über zehn Millionen Euro pro Jahr in ihre Objekte investieren, teilte Geschäftsführer Ley weiterhin mit. So solle sichergestellt werden, dass trotz steigender Energiekosten Wohnraum bezahlbar bleibe und dem Klimaschutz Rechnung getragen werde.

Nicht zuletzt aufgrund des guten Erfolges dieses Pilotprojektes führe man zurzeit auch Gespräche mit anderen Organisationen der Mieter(selbst)hilfe, erklärte Nolda abschließend. „Das Ziel muss sein, über vergleichbare Qualifizierung auch anderen Orts zusätzliche Beratungsangebote zu energiesparendem Verhalten zu schaffen.“



(v. li.) Peter Ley (Geschäftsführer GWG), Christof Nolda (Stadtbaurat), Jochen Maikowski (Energiesparberater) und Dr. Jürgen Drewitz (stellv. Leiter Umwelt- und Gartenamt).

Foto: Soremski

Suche im Ersten



DasErste.de

Info-Sendungen

► **ARD MITTAGSMAGAZIN**

Aktuelle SENDUNG

Frühere SENDUNGEN

Downloads

Mitmachen

Korrespondenten

Team

Kontakt

Zu guter Letzt

Check Eins - Kinder

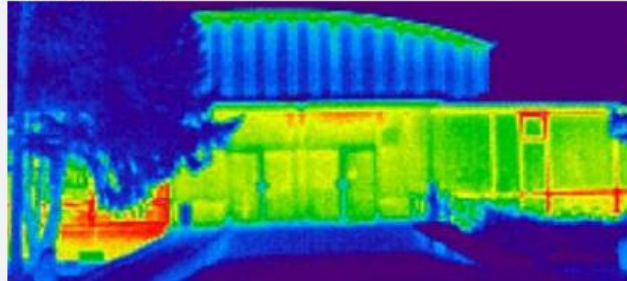
Community

Service

Programm

Sendungen im Ersten A-Z

Das Erste Mediathek

GEBÄUDESCHUTZ**Thermobilder gegen Energiefresser**

Ist mein Haus dicht oder muss ich irgendwo nachdämmen? Das fragen sich viele Hausbesitzer gerade bei diesen frostigen Temperaturen. In Kassel können Interessierte ihr Haus bei einem so genannten Thermografie-Spaziergang mit der Wärmebildkamera von einem Energieberater durchleuchten lassen.

VIDEO

Beitrag in der ARD-Mediathek

Rot sollten Häuser durch die Wärmebildkamera nicht aussehen. Eisige minus 8 Grad hat es – ideal, um Energieverschwendung aufzudecken. 12 Kasseler wollten durch den Test von Energieberater Jochen Engelhaupt wissen, wo sie in ihrem Wohngebiet Energie verschleudern – Kosten sparen könnten. Die Stadt Kassel hat ihn engagiert, um Hausbesitzern kostenlos einen ersten Eindruck zu geben, wo zusätzliche Dämmung nötig ist.

Fündig wird er immer: Häufige Mängel, die er mit der Wärmebildkamera entdeckt, sind schlecht isolierte

Heizungsrohre, feuchte Stellen, undichte Haustüren und Fenster – und Fehlplanungen bei Bau oder Sanierung.

Nach der Begehung sind die Hausbesitzer erleichtert. Es wurden keine Schäden entdeckt, die sich nicht beheben ließen. Eigentümer Klaus Löber: „Ein flaes Gefühl war es doch, ob man irgendwelche Probleme findet. Und was passiert dann, wenn wir Probleme finden?“ Dann werden die Häuser wohl nachgerüstet werden müssen, damit auch bei Frost keine unnötige Energie mehr verloren geht.

LINKS

► Stadt Kassel: Thermospaziergang

ANJA BRÖKER

► aus New York

MEDIZIN

► Kontaktlinsen
► ADHS-Therapie
► Malaria

KULTUR

► Arabische Schätze
► Lorrain-Ausstellung
► Filmtipp
► Kulturnews

VIDEOTHEK

► Videos zur Sendung
► Sendung vom 3.2.

5 KERNAUSSAGEN

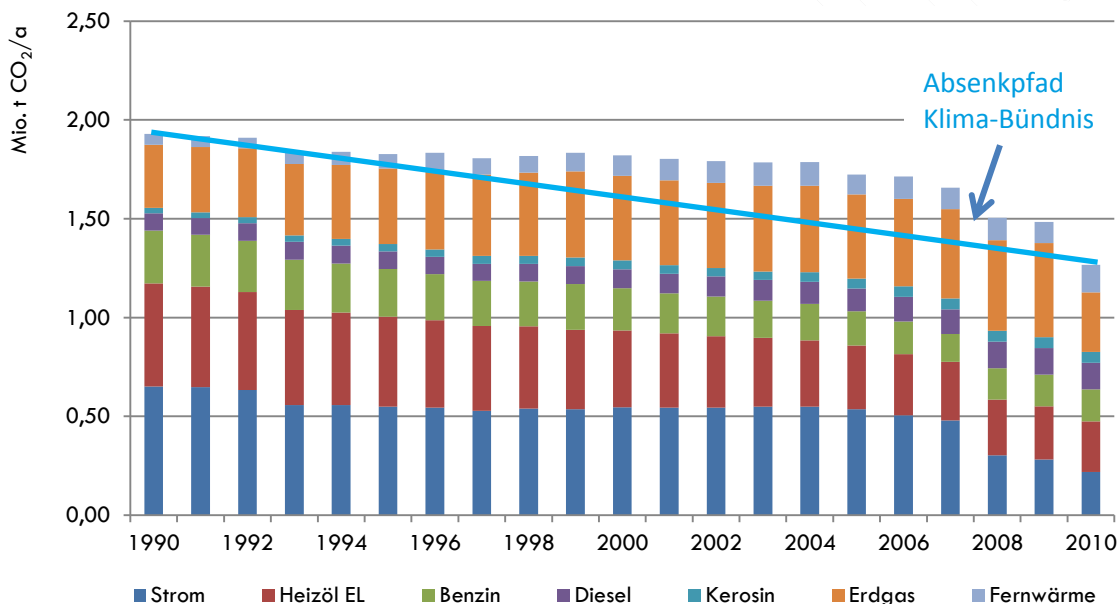
5.1 DIE ENTWICKLUNG DER CO₂-EMISSIONEN IN KASSEL SEIT 1990

Die Ermittlung der CO₂-Emissionen im Gebiet der Stadt Kassel erfolgte unter Verwendung der Software ECoRegion, die auch vom Klima-Bündnis empfohlen wird. Das Hessische Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV) fördert die Anwendung dieser Software, um die Vergleichbarkeit zwischen hessischen Kommunen zu gewährleisten.

Andere treibhausrelevante Gase wie Methan und Lachgas sind in den folgenden Berechnungen nicht berücksichtigt, da sie im Kontext der Stadt Kassel keine unmittelbar relevante und beeinflussbare Größe darstellen.

Die CO₂-Emissionen weisen folgende Entwicklung auf:

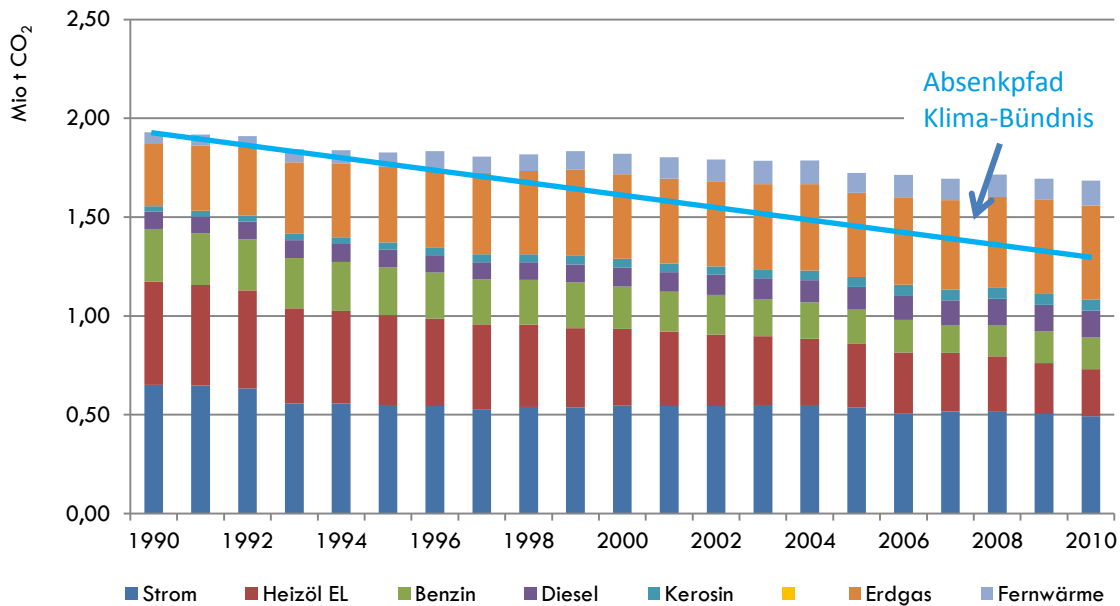
Abbildung 31: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Gebiet der Stadt Kassel [Mio. t/a].



Die Abbildung 31 zeigt die Entwicklung der Gesamt-CO₂-Emissionen der Stadt Kassel im Zeitraum 1990 bis 2010. Deutlich zu erkennen ist die starke Reduktion der CO₂-Emissionen ab dem Jahr 2008. Mit der Darstellung über den Bilanzierungszeitraum 2009 hinaus soll verdeutlicht werden, welchen Einfluss die Bereitstellung von CO₂-neutralem Erdgas durch die Städtische Werke AG auf die CO₂-Bilanz hat. Sie zeigt einen deutlichen Rückgang der CO₂-Emissionen entlang des Absenkpfad des Klima-Bündnisses auf ca. 1,3 Mio. t CO₂ im Jahr 2010. Die bisher erreichten Reduktionen sind fast ausschließlich auf die Bereitstellung von CO₂-armen Energieträgern seitens der Städtische Werke AG zurückzuführen.

Dies wird in der folgenden Abbildung deutlich, welche die Entwicklung der CO₂-Emissionen ohne Berücksichtigung der Aktivitäten der Städtische Werke AG darstellt. Zu erkennen ist, dass der Absenkpfad des Klima-Bündnisses nicht erreicht wird, sondern die CO₂-Emissionen auf einem Niveau von ca. 1,7 Mio. t/a CO₂ stagnieren.

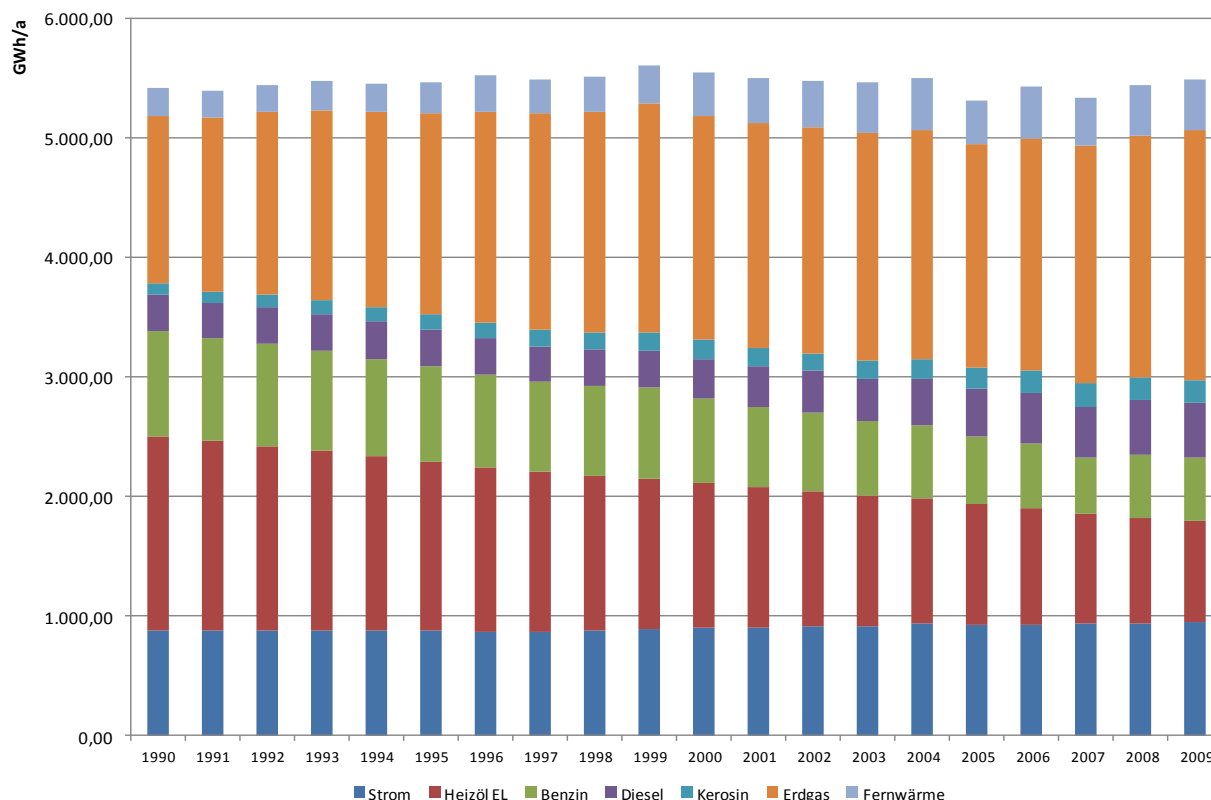
Abbildung 32: Entwicklung der Gesamt-CO₂-Emissionen in der Stadt Kassel ohne Berücksichtigung von CO₂-neutralen Energieprodukten der Städtische Werke AG.



Da die Bereitstellung von CO₂-neutralen Energieprodukten (Strom aus Wasserkraft aus Norwegen, CO₂-neutrales Erdgas durch Kompensationsmaßnahmen) nicht durch Maßnahmen vor Ort, sondern durch temporäre Verträge erfolgt, werden diese Effekte nicht für langfristige Szenarien zu Grunde gelegt. Die CO₂-Emissionen in Höhe von ca. 1,7 Mio. t/a (Stand 2009) bilden daher die Basis für die entwickelten Zukunftsszenarien.

Wie die nachfolgende Abbildung zeigt, hat sich der Energieeinsatz im Gebiet der Stadt Kassel seit 1990 nur unwesentlich verändert.

Abbildung 33: Entwicklung des Energiebedarfs im Gebiet der Stadt Kassel [GWh/a].



Die eingesetzten Energiemengen weisen in den letzten beiden Jahren eine steigende Tendenz auf, was auf die wirtschaftliche Entwicklung und den strengen Winter im Jahr 2009/2010 zurückzuführen ist. Zu beobachten ist auch ein kontinuierlicher Anstieg des Strombedarfs und eine Verdrängung von Heizöl durch Erdgas und Fernwärme.

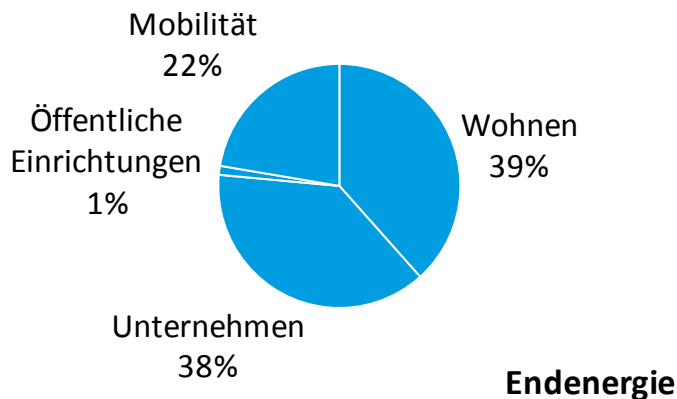
5.2 ENERGIEBEDARF, CO₂-EMISSIONEN UND ERNEUERBARE ENERGIEN IM DETAIL

Die Bilanzierung des Ist-Energiebedarfs sowie der sich daraus ergebenden CO₂-Emissionen erfolgte zum Jahr 2009, da für dieses Jahr ein kompletter Datensatz für alle Bereiche vorliegt. Anschließend wird die Verteilung des Energiebedarfs auf die verschiedenen Energieträger abgebildet.

5.2.1 ENERGIEBEDARF IN 2009

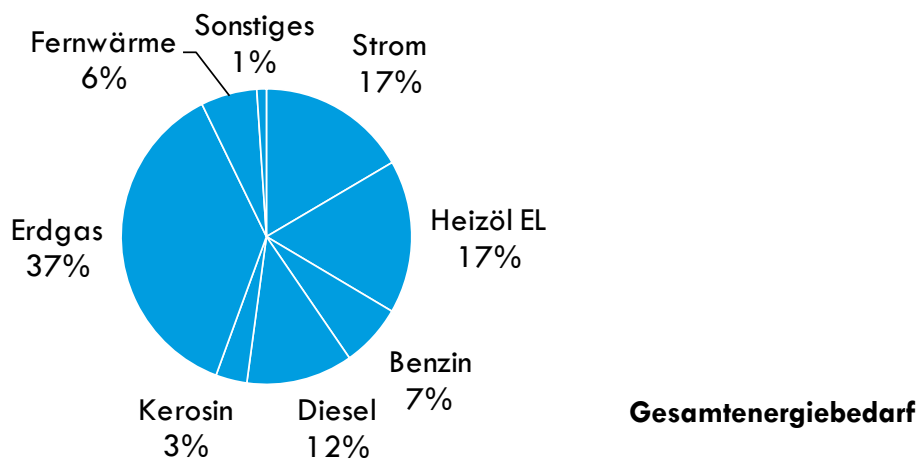
Der **Gesamtendenergiebedarf** im Gebiet der Stadt Kassel belief sich im Jahr 2009 auf 5.692 Mio. kWh. Davon fielen auf den Bereich Wohnen 2.186 Mio. kWh, auf den Bereich Unternehmen 2.164 Mio. kWh, auf die öffentlichen Einrichtungen 68 Mio. kWh und auf den Mobilitätsbereich (Berücksichtigung aller Verkehrsträger nach dem Verursacherprinzip) 1.274 Mio. kWh, wie die folgende Abbildung zeigt.

Abbildung 34: Verteilung des Gesamtendenergiebedarfs [%].



Ein Großteil des Gesamtendenergiebedarfs in Kassel (alle Verbrauchssektoren) wird über Erdgas abgedeckt. Elektrische Energie als Import oder Eigenproduktion über die Kasseler Kraftwerke deckt ca. 17 % des Energieverbrauchs ab. Die Kraftstoffe Benzin, Diesel und Kerosin haben einen Anteil von ca. einem Fünftel. Sonstige Energieträger wie Sonne und Biomasse haben einen Anteil von ca. 1 % (vgl. folgende Abbildung).

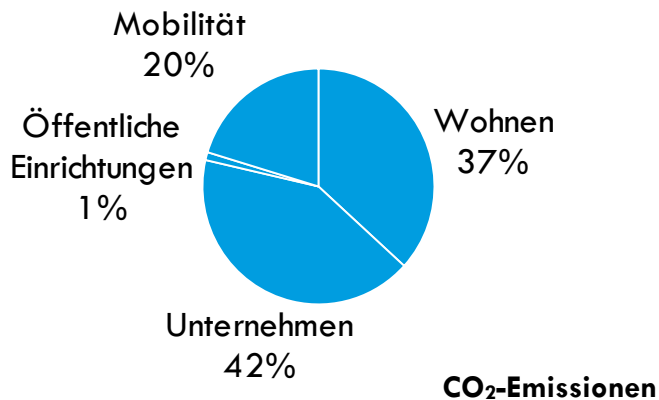
Abbildung 35: Verteilung des Gesamtendenergiebedarfs auf Energiearten (Sonstiges = Biomasse, Solarenergie) [%].



5.2.2 CO₂-EMISSIONEN

Aus dem Gesamtendenergieverbrauch ergaben sich in 2009 **CO₂-Emissionen** von rund 1,7 Mio. t CO₂, wobei die größten Anteile bei den Unternehmen sowie im Bereich Wohnen (Gebäude) lagen. Einen wesentlichen Anteil hat auch der Bereich Mobilität (Berücksichtigung aller Verkehrsträger nach dem Verursacherprinzip). Sehr gering ist der Anteil der öffentlichen Einrichtungen.

Abbildung 36: Verteilung der Gesamt-CO₂-Emissionen auf verschiedene Bereiche [%].



5.2.3 WÄRME- UND ELEKTRISCHER ENERGIEBEDARF

WÄRMEBEDARF GEBÄUDE

Im Gebäudebereich werden ca. 3.486 Mio. kWh an Endenergie benötigt. Die Emissionen von CO₂ im Gebäudebereich betragen 777.000 t/a.

Tabelle 7: Endenergiebedarf für Wärme und CO₂-Emission im Gebäudebereich.

	Endenergiebedarf [Mio. kWh/a]	CO ₂ [t/a]
Wohngebäude	1.890	443.500
Nicht-Wohngebäude	1.540	322.000
Kommunale Liegenschaften	56	11.500
Summe	3.486	777.000

ELEKTRISCHER ENERGIEBEDARF

Der Stromabsatz in Kassel betrug 2009 932 Mio. kWh. Davon sind 296 Mio. kWh bei den privaten Haushalten angesiedelt, ca. 12 Mio. kWh in den kommunalen Liegenschaften und 624 Mio. kWh bei den Unternehmen. Dadurch werden jährlich 585.300 t CO₂ emittiert.

Tabelle 8: Elektrischer Energiebedarf in Kassel im Jahr 2009.

	Endenergiebedarf [Mio. kWh/a]	CO ₂ [t/a]
Privathaushalte	296	186.000
Unternehmen	624	392.000
Kommunalverwaltung	12	7.300
Summe	932	585.300

ENERGIEBEDARF MOBILITÄT

Der Energiebedarf der Mobilität (Berücksichtigung aller Verkehrsträger nach dem Verursacherprinzip) in der Stadt Kassel beträgt 1.274 Mio. kWh/a, die daraus resultierenden CO₂-Emissionen betragen 346.000 t/a. Die folgenden Tabellen zeigen die Aufteilung auf die Energieträger bzw. das Verkehrsaufkommen im Personen- und Güterverkehr.

Tabelle 9: Energiebedarf und CO₂-Emissionen der Energieträger im Verkehrsbereich in der Stadt Kassel.

Energieträger	Endenergiebedarf [Mio. kWh/a]	CO ₂ -Emissionen [t/a]
Strom	31	18.000
Benzin	388	100.900
Diesel	661	176.000
Kerosin	194	51.100
Summe	1.274	346.000

Tabelle 10: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen im Personen- und Güterverkehr in der Stadt Kassel (Jahreswerte), Aufteilung nach Verkehrsträgern.

	Verkehrsaufkommen	Energiebedarf [Mio. kWh/a]	CO ₂ -Emissionen [t/a]
Personenverkehr			
PKW	916 Mio. Pkm	470	122.600
Kraftrad	8 Mio. Pkm	2	600
ÖPNV	275 Mio. Pkm	37	14.800
Bahn	83 Mio. Pkm	7	3.700
Flugverkehr	431 Mio. Pkm	194	51.200
Summe Personenverkehr	1.713 Mio. Pkm	710	192.900
Güterverkehr			
Straßengüterverkehr	228 Mio. Fkm	544	145.000
Schienengüterverkehr	288 Mio. tkm	12	6.100
Schiffsgüterverkehr	155 Mio. tkm	8	2.000
Summe Güterverkehr		564	153.100
Summe gesamt		1.274	346.000

5.2.4 NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIEN

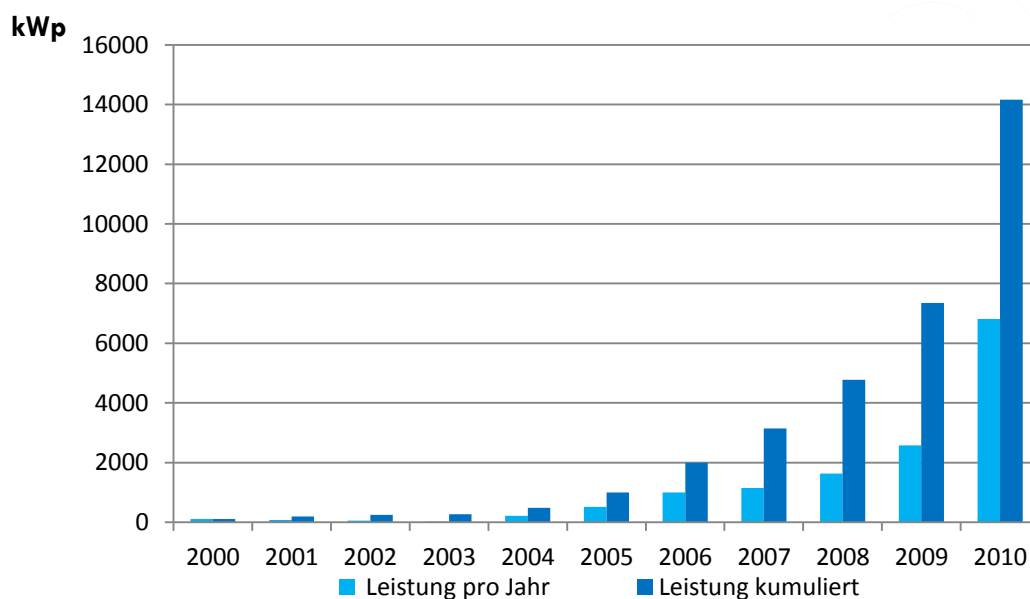
Durch die Lage in einer Mittelgebirgsregion und die urbane Struktur des Stadtgebiets verfügt Kassel über geringe Potenziale beim Ausbau von erneuerbaren Energien. Nach Auskunft der Städtische Werke AG betrug der Ertrag durch den Einsatz von Biomasse im Jahr 2009 zur Erzeugung von Strom und Wärme 150 Mio. kWh. Durch Photovoltaik und Wasserkraft wurden 7,82 Mio. kWh Strom erzeugt. Im Jahr 2009 wurde damit der elektrische Energiebedarf im Stadtgebiet zu rund 0,8 % aus Solarstrom und Wasserkraft abgedeckt. Insgesamt betrug der Anteil von erneuerbaren Energien am Gesamtenergiebedarf rund 2,8 %.

Tabelle 11: Einsatz erneuerbarer Energien in 2009 (Strom, Wärme, Mobilität).

	Anzahl	Leistung [kWp/a]	Energie [Mio. kWh/a]
Photovoltaik-Anlagen	608	7354	6,25
Biomasse			150,00
Biodiesel			2,00
Wasserkraft	3	801	1,57
Summe			159,82

Im Zeitraum 2008 bis 2010 erfolgte ein rasanter Ausbau der Nutzung von Photovoltaik im Stadtgebiet. Die folgende Grafik zeigt die Entwicklung der Photovoltaik, sowohl den jährlichen Ausbau, als auch die installierte Gesamtleistung (kumulierte Leistung aller Anlagen) seit dem Jahr 2000.

Abbildung 37: Entwicklung der Photovoltaik im Stadtgebiet Kassel [kWp] (Quelle: DGS, eigene Darstellung).



5.3 ENERGETISCHE POTENZIALE IN KASSEL

Die Erschließung der energetischen Potenziale und der damit verbundenen CO₂-Reduktion kann über eine Reihe von Maßnahmen erfolgen:

- energetische Sanierung des Gebäudebestandes
- Austausch der Wärmeerzeuger
- Nutzung der Gebäude (Dach, Fassade) für solare Energiegewinnung
- Nutzung der geothermischen Potenziale
- Nutzung von Biomasse, Wind- und Wasserkraft im regionalen Kontext
- effizientere Mobilität (Verlagerung auf ÖPNV, Rad- und Fußverkehr, effiziente Fahrzeuge)

Das Hauptpotenzial liegt bei der energetischen Sanierung des Gebäudebestands und der Optimierung der Wärmeerzeugung, z.B. über den Ausbau der Fernwärme. Weitere Potenziale lassen sich im Bereich Mobilität erschließen. Zur Biomassennutzung sind über die land- und forstwirtschaftlichen Flächen am Stadtrand zwar Möglichkeiten vorhanden, deren Energiemengen sind aber im Verhältnis zum Gesamt-

energieverbrauch unbedeutend. Die Nutzung von Windkraft ist im Stadtgebiet nicht möglich. Hier ist eine Kooperation mit dem Umland notwendig, um die dort vorhandenen Potenziale auch für das Stadtgebiet zu nutzen.

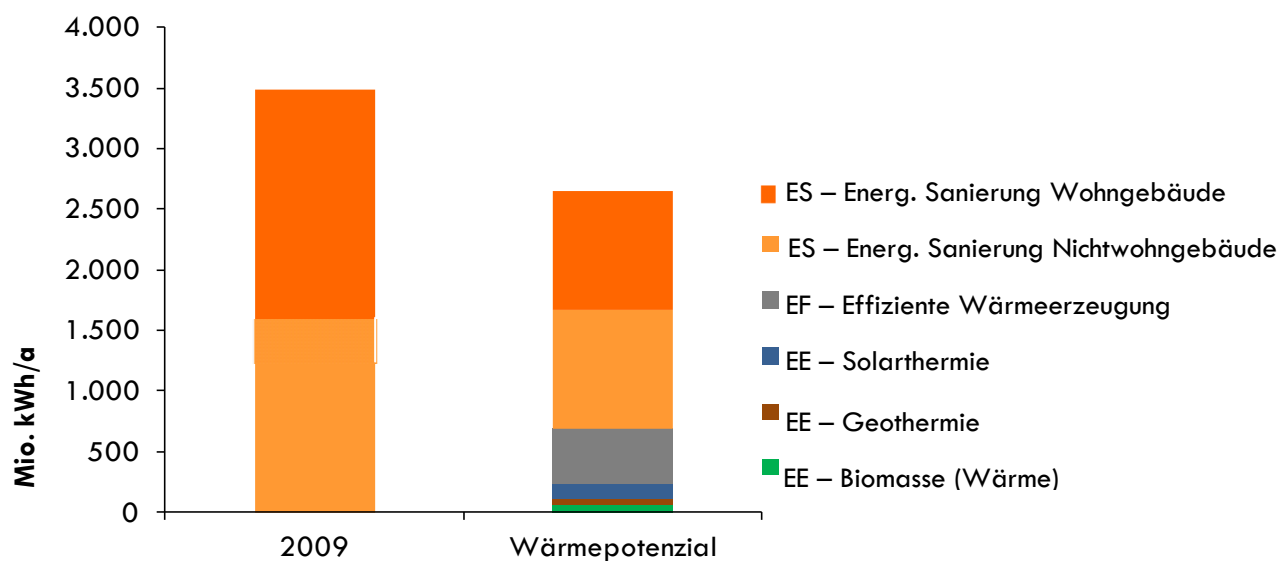
WÄRME

Der **Wärmebedarf** beträgt 3.486 Mio. kWh im Jahr 2009. Dem stehen Effizienzpotenziale im Gebäudebereich über Austausch der Wärmeerzeuger von 456 Mio. kWh sowie durch Sanierung der Wohn- und Nicht-Wohngebäuden von zusammen 1.962 Mio. kWh gegenüber. Bedeutend geringere Anteile können über Solar- und Geothermie sowie über Biomasse (241 Mio. kWh) erschlossen werden.

Tabelle 12: Potenziale zur Wärmegewinnung im Gebiet der Stadt Kassel [Mio. kWh/a].

	Wärme [Mio. kWh/a]
Wärmebedarf aktuell (2009)	3.486
Potenziale	
Biomasse (Wärme)	78
Geothermie	41
Solarthermie an Gebäuden	122
Austausch Kessel	456
Sanierung Nicht-Wohngebäude	986
Sanierung Wohngebäude	976
Summe Potenziale	2.659

Abbildung 38: Potenziale zur Wärmegewinnung im Gebiet der Stadt Kassel (EE = erneuerbare Energien; ES = Energieeinsparung, EF = Effizienz) [Mio. kWh/a].



In der obigen Abbildung ist zu erkennen, dass die Potenziale beim Energiesparen (ES), in der Energieeffizienz (EF) und bei der Nutzung von erneuerbaren Energien (EE) nicht ausreichen, um den aktuellen

Wärmebedarf vollständig zu decken. Dies liegt unter anderem an den im Verhältnis zu der stadttypisch hohen Dichte des Energieverbrauchs geringen naturräumlichen Energieressourcen, über die die Stadt Kassel mit ihrer urbanen Struktur verfügt. Der Restbedarf kann daher nur durch den Import von Energie über fossile oder regenerative Energieträger erfolgen.

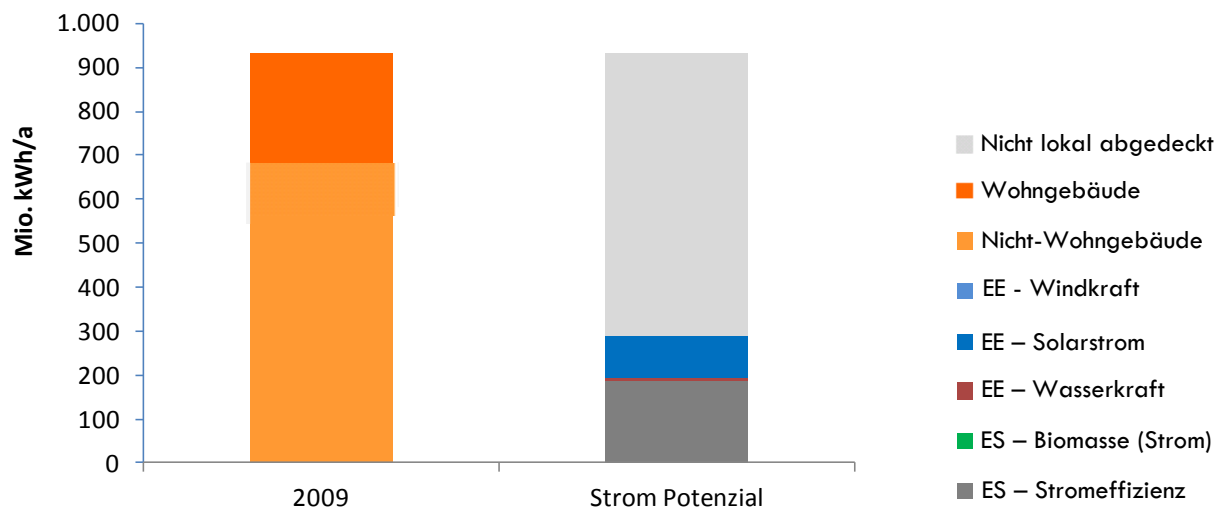
ELEKTRISCHE ENERGIE

Der Bedarf an elektrischer Energie beträgt 932 Mio. kWh. Dem stehen Potenziale von 295 Mio. kWh gegenüber. Über Stromeffizienz kann der Stromverbrauch um 186 Mio. kWh/a reduziert werden. Über die Biomassepotenziale im Stadtgebiet können weitere 2 Mio. kWh erschlossen werden. Photovoltaik-Anlagen an Gebäuden tragen mit 100 Mio. kWh/a zur Stromgewinnung bei.

Tabelle 13: Potenziale zur Stromgewinnung im Gebiet der Stadt Kassel [Mio. kWh/a].

	Strom [Mio. kWh/a]
Strombedarf aktuell (2009)	932
Potenziale	
Energieeffizienz	186
Biomasse (Strom)	2
Wasserkraft	7
Solarstrom (Gebäude)	100
Windkraft	Im Stadtgebiet 0
Summe Potenziale	295

Abbildung 39: Potenzial zur Stromgewinnung im Gebiet der Stadt Kassel (EE = erneuerbare Energien; ES = Energieeinsparung) [Mio. kWh/a].

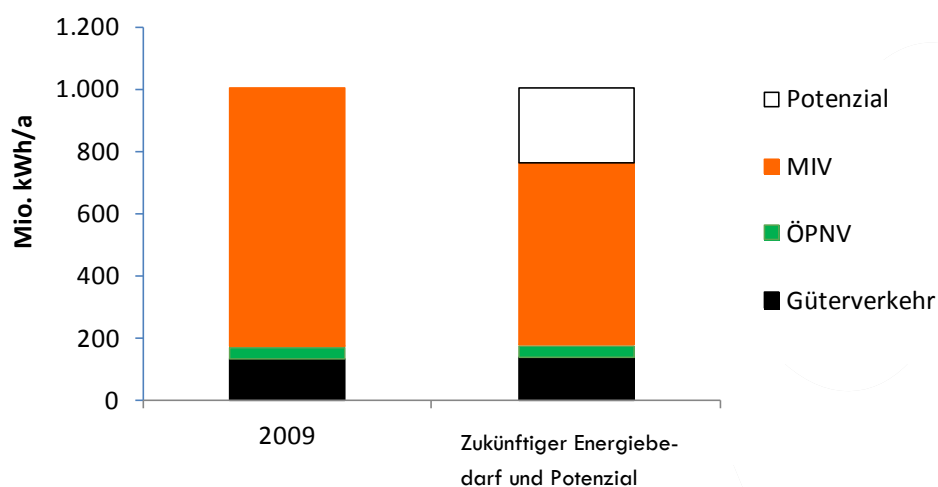


Auch unter Nutzung aller verfügbaren Potenziale im Stadtgebiet kann der Bedarf an Strom nicht lokal gedeckt werden. Sinnvoll ist hier eine „energetische Kooperation“ mit dem Umland.

MOBILITÄT

Im Hinblick auf die kommunalen Handlungsmöglichkeiten erfolgte die Potenzialermittlung auf Grundlage der Bilanzierung der lokal verursachten Verkehre gemäß Territorialprinzip. Der Energiebedarf der lokal verursachten Verkehre beträgt 1.004 Mio. kWh/a. Auch bei Nutzung der vorhandenen Potenziale werden noch 761 Mio. kWh/a an Energie benötigt. Die wesentlichen Einsparpotenziale ergeben sich aus einer Reduktion des Energieaufwands für den motorisierten Individualverkehr (MIV) durch Vermeidung, Verlagerung auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes und effizientere Antriebe.

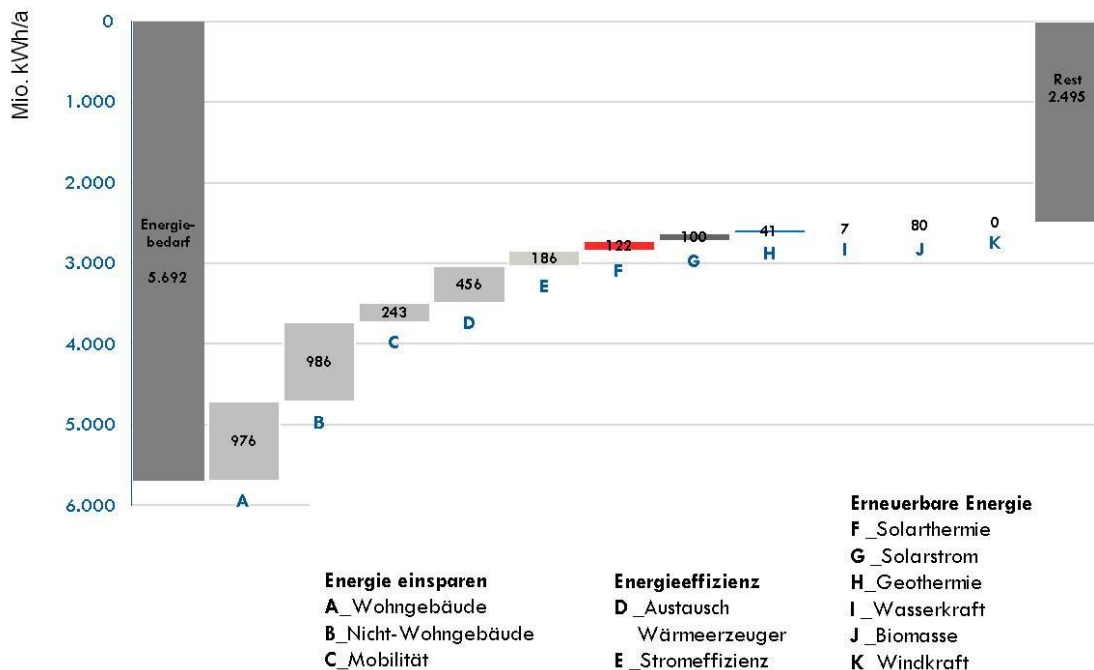
Abbildung 40: Energetisches Potenzial für die lokal verursachten Verkehre innerhalb der Stadt Kassel [Mio. kWh/a].



5.3.1 ZUSAMMENFASSUNG DER POTENZIALANALYSE

Die Ergebnisse der Potenzialanalyse sind in der obigen Abbildung zusammengefasst dargestellt. Sie zeigt den Energieverbrauch in Kassel für Wärme, Strom und Mobilität sowie die energetischen Potenziale durch Energieeinsparungen und den Einsatz erneuerbarer Energien. Davon werden bisher insgesamt 127 GWh genutzt, so dass der aktuelle Energiebedarf für Kassel im Jahr 2009 **5.692 GWh** beträgt.

Abbildung 41: Energetische Potenziale im Bereich des Stadtgebietes Kassel [GWh/a].



Werden die energetischen Potenziale miteinander verglichen, ist deutlich zu erkennen, dass im Bereich der Energieeffizienz in der Gebäudesanierung (Dämmen und Dichten, **A, B**) und der Energieeffizienz von Wärme und Strom (**D, E**) ein hohes Potenzial liegt, das mehr als die Hälfte des Gesamtpotenzials ausmacht.

Das Potenzial der Mobilität (**C**) kann als weitere relevante Größe einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion des Energiebedarfs leisten.

Die Potenziale für Regenerative Anlagentechnik am Gebäude zur Erzeugung von Strom und Wärme (**F, G**) machen zwar in der dargestellten technisch maximalen Ausbaustufe nur einen geringen Anteil aus, sind jedoch trotzdem von Wichtigkeit und sollten daher genauso systematisch und gezielt genutzt werden, wie die Effizienzpotenziale.

Bei entsprechender bautechnischer Ausstattung von Gebäuden (Heizsystem mit niedrigen Vorlauftemperaturen) bietet die oberflächennahe Geothermie (**H**) ein Ausbaupotenzial.

Die Wasserkraft (**I**) ist weitestgehend gut ausgebaut. Potenziale liegen im Ausbau des Kraftwerks Neue Mühle.

Die Biomasse (**J**) ist im Stadtgebiet nur sehr begrenzt nutzbar.

Im Gebiet der Stadt Kassel befinden sich keine geeigneten Standorte für Windkraftanlagen (**K**).

Insgesamt ist das Ziel einer vollständigen Versorgung aus den energetischen Potenzialen des Gebiets der Stadt Kassel nicht erreichbar. Dies ist aber im regionalen Kontext möglich.

5.4 DER BLICK IN DIE ZUKUNFT: KLIMASCHUTZZIELE UND SZENARIEN

Unter den gegebenen Rahmenbedingungen der technischen Potenziale werden drei Szenarien formuliert.

- Das Szenario **Trend** ist die Fortschreibung des bundesweiten Trends.
- Das Szenario **Aktivität** definiert sich über die Teilziele in den einzelnen quantifizierbaren Handlungsfeldern (z. B. energetische Gebäudesanierungsrate von 1 % pro Jahr) als Mindestqualität, die zu erreichen ist.
- Das Szenario **Pionier** beinhaltet ehrgeizige Teilziele (z.B. Gebäudesanierungsrate von 2,5 % pro Jahr) zur Erschließung der vorhandenen Potenziale über Energiesparen, Energieeffizienz, erneuerbare Energien (auch im Umland), um eine Absenkung der CO₂-Emissionen um 10 % alle fünf Jahre zu erreichen (Klimaschutzziel des Klima-Bündnisses).

Hinweis: Die Szenarien-Berechnung beginnt im Jahr 2012.

Tabelle 14: Annahmen der Szenarien Trend, Aktivität und Pionier im Überblick.

	Trend	Aktivität	Pionier
Maßnahmen im Bereich Energieeinsparung (jährliche Ausbaurate bezogen auf das Bezugsjahr 2009)			
Sanierungsrate Wohngebäude	0,5 %	1,0 %	2,5 %
Sanierungsrate Nicht-Wohngebäude	0,5 %	1,0 %	2,5 %
Austauschrate Ölkessel	1,0 %	2,5 %	4,0 %
Austauschrate Gaskessel	1,0 %	2,5 %	4,0 %
Ausbaurate Wärmepumpen	4,0 %	20,0 %	30,0 %
Steigerungsrate Stromeffizienz Wohngebäude	0,5 %	0,8 %	1,0 %
Steigerungsrate Stromeffizienz Nicht-Wohngebäude	0,5 %	0,8 %	1,0 %
Maßnahmen im Bereich erneuerbare Energien (jährliche Ausbaurate bezogen auf das Bezugsjahr 2009)			
Ausbaurate Solarthermie	0,3 %	10,0 %	20,0 %
Ausbaurate Photovoltaik	0,3 %	10,0 %	20,0 %
Windkraftpark 1			132 Mio. kWh/a
Windkraftpark 2			100 Mio. kWh/a
Windkraftpark 3			200 Mio. kWh/a
Maßnahmen im Bereich Mobilität (bezogen auf die lokal verursachten Verkehre)			
Vermeidung Pkw-Fahrten im Stadtgebiet	Entwicklung gemäß TREMOD	minus 2,5 % der Pkm im Pkw-Verkehr	minus 5 % der Pkm im Pkw-Verkehr
Verlagerung Pkw-Fahrten im Stadtgebiet	Entwicklung gemäß TREMOD	minus 3,5 % der Pkm im Pkw-Verkehr	minus 7 % der Pkm im Pkw-Verkehr
Vermeidung/Verlagerung Lkw-Fahrten im Stadtgebiet	Entwicklung gemäß TREMOD	minus 5 % der Fkm im Lkw-Verkehr	minus 10 % der Fkm im Lkw-Verkehr
Die Erhöhung der Energieeffizienz (Verringerung des Energieeinsatzes um rund 1/4) sowie ein verstärkter Einsatz erneuerbarer Energien (von 1,7% auf 2,5%) gemäß TREMOD ist in allen drei Szenarien zugrunde gelegt			

5.4.1 ENERGIE

WÄRME

In den Szenarien sind die Sanierungsraten der Gebäudehülle, die Modernisierung der Öl- und Gasheizungen und die Installation von regenerativer Anlagentechnik zur Wärmeerzeugung – von der solarthermischen Anlage bis zur Biogasanlage – im Handlungsfeld „Wärme“ zusammengefasst. In der Tabelle 15 sind die Ergebnisse dargestellt.

Tabelle 15: Ergebnisse im Bereich Wärme.

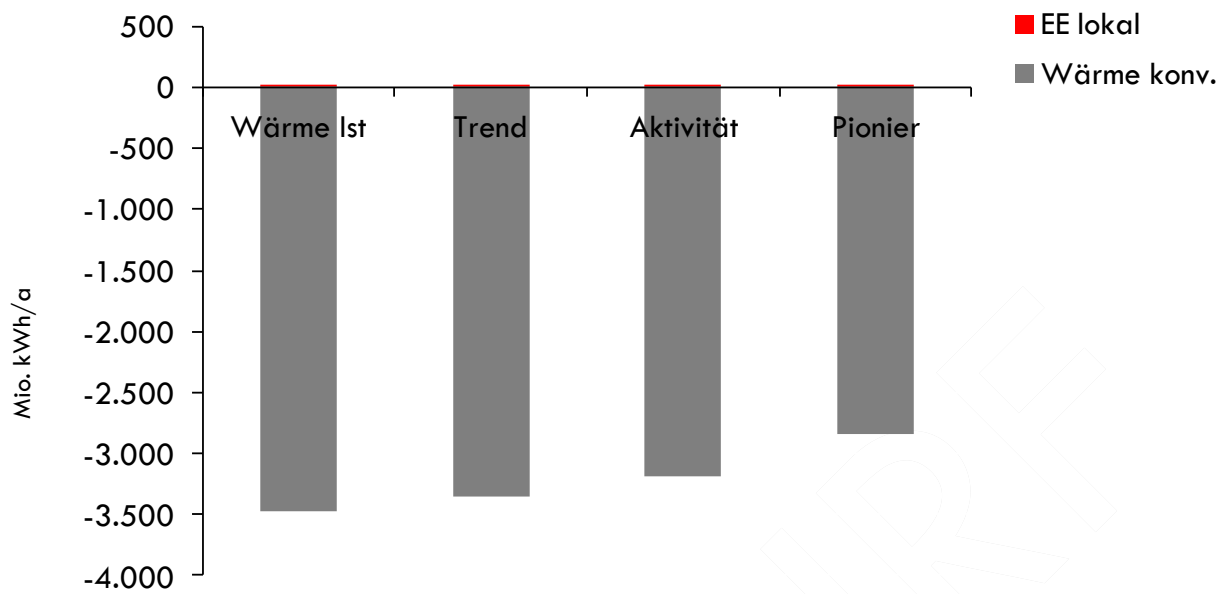
Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Effizienzrate Gebäude [%/a]	0,5	1,0	2,5
Reduktion Heizwärmebedarf 2030 [Mio. kWh/a]	67	134	335
Effizienz Anlagentechnik 2030 [Mio. kWh/a]	4	8	14
Wärme aus erneuerbaren Energieträgern 2030 [Mio. kWh/a]	4	9	13

Dabei bezeichnet der Heizwärmebedarf die Nutzenergie, die am Heizkörper abgegeben wird. Unter Berücksichtigung des Anlagenwirkungsgrades der Wärmeerzeuger und der Wärmeverteilung kann hieraus der Endenergiebedarf bestimmt werden. Der Endenergiebedarf für Wärme lässt sich so für die einzelnen Szenarien bestimmen und beträgt im Szenario **Trend** 3.361 Mio. kWh/a, im Szenario **Aktivität** 3.204 Mio. kWh/a und im Szenario **Pionier** 2.864 Mio. kWh/a).

In Abbildung 42 ist die Wärmeerzeugung in den einzelnen Entwicklungsszenarien im Jahr 2030 dargestellt. Das Trendszenario mit geringen Modernisierungsraten und einem geringen Ausbau der Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien weist nur geringe Einsparpotenziale auf. Dies zeigt der weiterhin hohe Import von Energie fossiler Energieträger, der als negativer Wert dargestellt wird.

Anders stellt sich die Situation beim Szenario Pionier dar, bei dem durch hohe Modernisierungsraten im Gebäudebereich eine geringere Endenergie (Summe des positiven und negativen Werts in der Abbildung) benötigt wird und über eine Wärmeversorgung mit Solarthermie, Biomasse und Umweltwärme ein erhöhter Anteil an erneuerbarer Wärme bereitgestellt wird. Insgesamt ist es in Kassel schwer realisierbar sich aus den vor Ort vorhandenen Potenzialen mit Wärme zu versorgen. Es wird empfohlen den notwendigen Energieimport durch die Nutzung von erneuerbaren Energien aus der Region zu gewährleisten. Dies erfolgt bereits durch den Bau und Betrieb von Biogasanlagen im Umland durch die Städtische Werke AG in Kooperation mit Landwirten. So wird Bio-Erdgas für das Kasseler Stadtgebiet erzeugt und geliefert (durch Einspeisung in das vorhandene Erdgasnetz).

Abbildung 42: Wärmebedarf und lokale Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien (EE) der Entwicklungsszenarien [Mio. kWh/a].



STROM

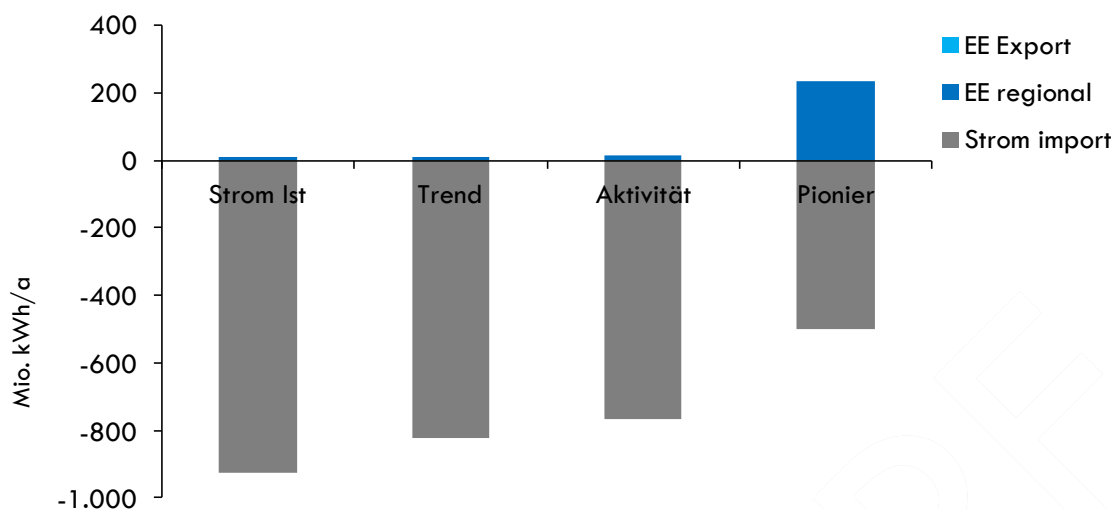
Bei der elektrischen Energie werden die Möglichkeiten der Stromeffizienz mit denen der regenerativen Erzeugung basierend auf einem Strombedarf von 932 Mio. kWh/a vor Ort kombiniert. Die Ergebnisse für 2030 sind in Tabelle 16 dargestellt.

Tabelle 16: Rahmenbedingungen im Bereich der elektrischen Energie.

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Effizienzrate [%]	0,5	0,8	1,0
Strom 2030 [Mio. kWh/a]	831	778	738
eingesparter Strom [Mio. kWh/a]	101	154	194
Ersparnis [%]	9,5	15	19
regionale und lokale regenerative Energieerzeugung [Mio. kWh/a]	9	12	432

Das Szenario Trend weist eine geringe Stromeffizienz und geringe Ausbauraten der erneuerbaren Energien aus. Die dem Szenario Pionier zu Grunde liegenden Ausbau- und Steigerungsraten in den einzelnen Handlungsfeldern führen dazu, dass durch die Reduktion des Energiebedarfs und die Nutzung von erneuerbaren Energien mehr als 50 % des Kasseler Strombedarfs auf regenerativer Basis gedeckt werden kann (Bedarf laut Szenario Pionier: 738 Mio. kWh; Erzeugung: 432 Mio. kWh).

Abbildung 43: Szenarien im Bereich elektrische Energie [Mio. kWh/a].



5.4.2 MOBILITÄT

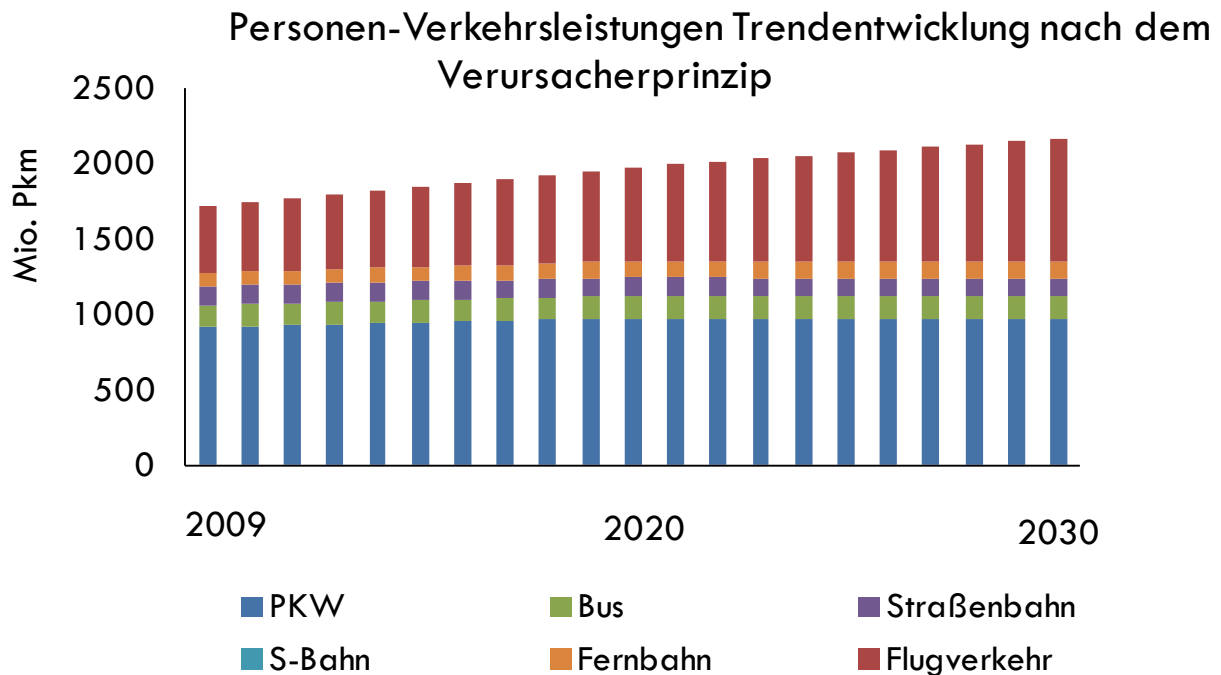
Szenarien zum Gesamtverkehr nach dem Verursacherprinzip

Das Trendszenario zum Gesamtverkehr (nach Verursacherprinzip inkl. Personen- und Güterfernverkehr) basiert auf den bundesweiten Entwicklungen nach dem TREMOD Modell, mit dem das zukünftige Verkehrsgeschehen in Deutschland abgeschätzt werden kann. In dem Modell wird davon ausgegangen, dass:

- der Güterverkehr ansteigt,
- der Pkw-Verkehr bis 2020 leicht ansteigt und danach weitgehend konstant bleibt,
- der ÖV weitgehend konstant bleibt
- der Flugverkehr deutlich ansteigt

Gemäß der Vorgangsweise zur Bilanzierung nach dem Verursacherprinzip werden die Fahrleistungen auf der Grundlage der bundesweiten Entwicklungen entsprechend der Einwohner- und Beschäftigtenzahlen auf die Stadt Kassel übertragen.

Abbildung 44: Prognostizierte Verkehrsleistung für Kassel nach dem TREMOD Modell, verwendet im Szenario Trend.

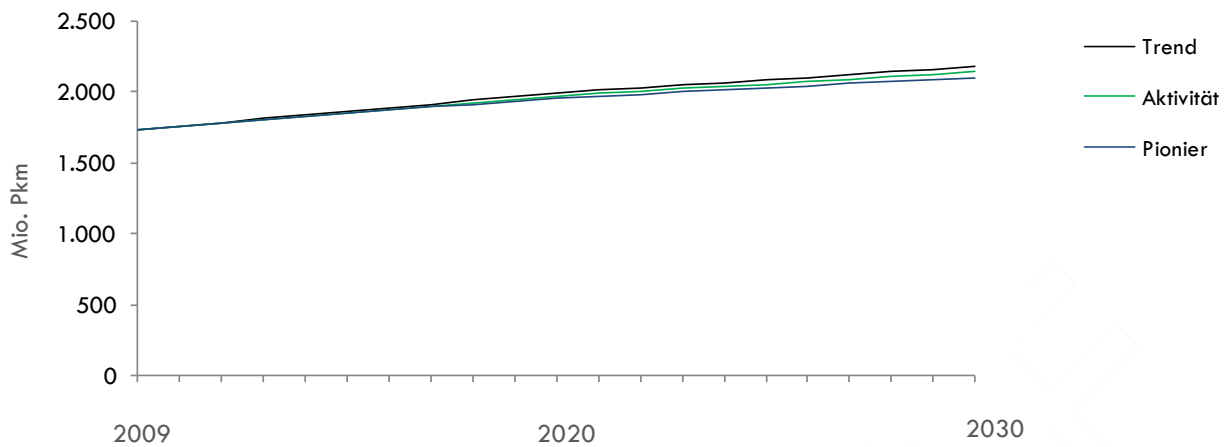


Nach dem TREMOD Modell erfolgt die Reduktion von Energiebedarfen im Wesentlichen über Energieeffizienzsteigerungen durch Weiterentwicklung der Fahrzeugtechnik. Bei insgesamt steigender Verkehrsleistung wird durch die Optimierung der Fahrzeugtechnik ein abgemilderter Anstieg des Endenergiebedarfs prognostiziert. Gemäß diesen Modells sinkt der Energiebedarf im Straßenverkehr. Die Reduktion wird durch den zunehmenden Flugverkehr aber mehr als kompensiert, so dass letztendlich eine leichte Steigerung des Endenergiebedarfs prognostiziert wird.

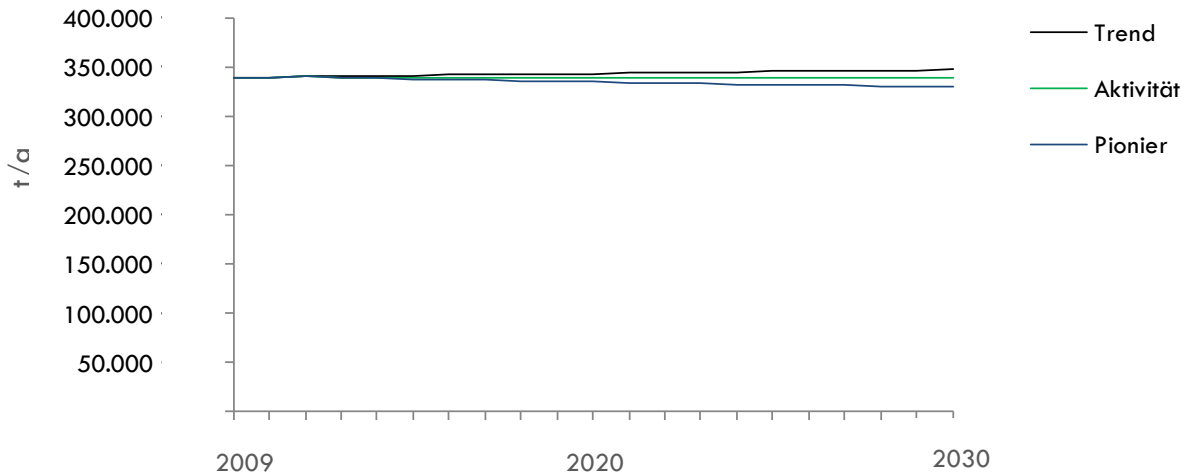
Die Prognosen für 2030 sind allerdings aufgrund der schwer abschätzbaren, zukünftigen Rahmenbedingungen (strukturelle und konjunkturelle Effekte sowie Energie- und Treibstoffkosten) sowie des ungewissen zukünftigen Verkehrsverhaltens der Kasseler Bevölkerung insbesondere auch in Bezug auf den Flugverkehr unter Vorbehalt zu betrachten.

Für die Szenarien **Aktivität** und **Pionier** wird die bundesweite Trendentwicklung und Energieeffizienz der Fahrzeugtechnik aufgenommen. Dem gegenüber werden die lokalen Vermeidungs- und Verlagerungspotenziale der Personen- und Güterverkehrsleistungen (gemäß Territorialbilanz, vgl. Szenarien zum lokal verursachten Verkehr) berücksichtigt. Zu den übrigen Verkehren (Personenfernverkehr, Güterfernverkehr) werden keine Minderungsansätze berücksichtigt, da diese durch lokale Maßnahmen kaum beeinflussbar sind. In der folgenden Abbildung ist zu erkennen, dass die Verkehrsleistung weiter ansteigt. Insbesondere der steigende Flugverkehr überlagert die Wirkung der Maßnahmen vor Ort.

Abbildung 45: Personen-Verkehrsleistung der Szenarien in Mio. Personenkilometer nach dem Verursacherprinzip [Mio. Pkm].



Die Entwicklung der CO₂-Emissionen in den drei Szenarien zeigt, dass trotz der prognostizierten Verkehrsleistungssteigerungen, von rückläufigen CO₂-Emissionen auszugehen ist. Dies ist insbesondere auf die Effizienzsteigerung der einzelnen Verkehrsträger zurückzuführen.

Abbildung 46: CO₂-Emissionen des Verkehrs in Kassel in den einzelnen Szenarien nach dem Verursacherprinzip [t/a].

Szenarien zum lokal verursachten Verkehr nach dem Territorialprinzip

Auf Grundlage der Entwicklungen gemäß TREMOD erfolgt die Szenariendarstellung bezogen auf den lokal verursachten Verkehr. Neben dem Trendszenario werden darauf aufbauend die Szenarien **Aktivität** und **Pionier** dargestellt, die sich auf das ermittelte Minderungspotenzial durch kommunale Maßnahmen beziehen.

- Beim Szenario **Aktivität** wird davon ausgegangen, dass die Hälfte der lokalen Vermeidungs- und Verlagerungspotenziale bis 2030 ausgeschöpft werden können.

- Beim Szenario **Pionier** wird zugrunde gelegt, dass die Potenziale bis 2030 vollständig ausgeschöpft werden können.

Die folgenden Abbildungen verdeutlichen die Wirkungen kommunalen Handelns im Vergleich zur Trendentwicklung. Die Vermeidung von Fahrleistungen, die Verlagerung von Pkw-Verkehrsleistungen auf den Fuß-, Rad- und öffentlichen Personennahverkehr sowie Effizienzsteigerung durch Weiterentwicklung der Fahrzeugtechnik führen zu deutlichen Reduktionen der lokal verursachten verkehrlichen CO₂-Emissionen. Auch bei bundesdurchschnittlich steigenden Fahrleistungen werden über die Energieeffizienz der Fahrzeugtechnik in allen drei Szenarien die CO₂-Emissionen deutlich reduziert.

Abbildung 47: Personen-Verkehrsleistungen des Verkehrs in Kassel in den einzelnen Szenarien nach dem Territorialprinzip [Mio. Pkm].

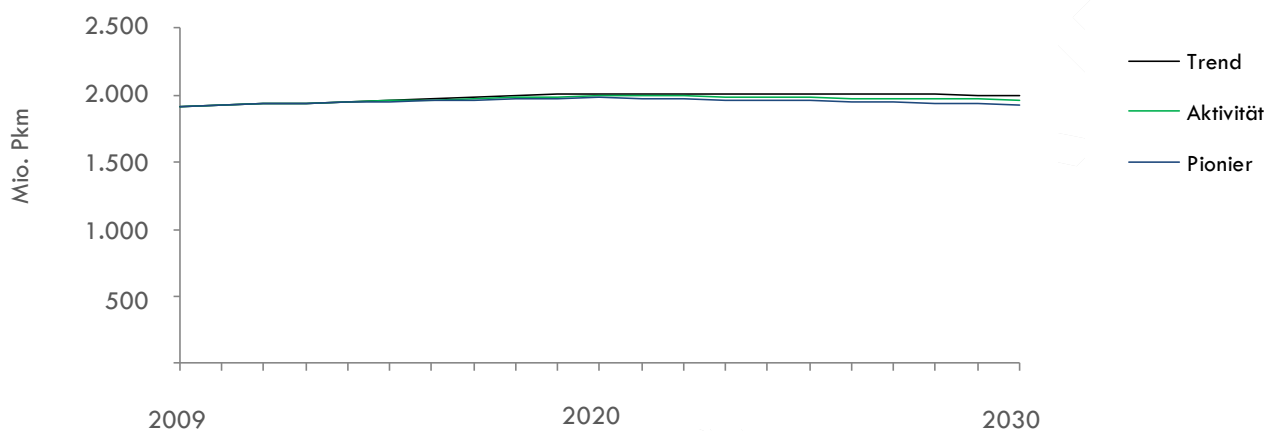
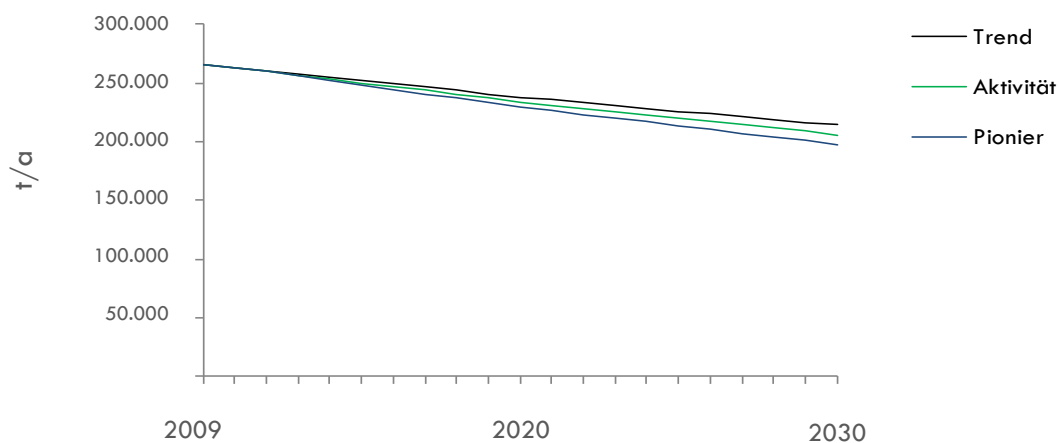


Abbildung 48: CO₂-Emissionen des Verkehrs in Kassel in den einzelnen Szenarien nach dem Territorialprinzip [t/a].



5.4.3 BILDUNG

Neben technischen sind auch nutzerorientierte Maßnahmen zur Sensibilisierung und langfristigen Verhaltensänderung nötig, um Klimaschutzziele zu erreichen. Im Bereich Bildung werden daher verschiedene Ziele gebündelt, die flankierend zu einer Verankerung des Themas Klimaschutz im Bewusstsein der Bevölkerung beitragen. Die Wissensvermittlung und Motivation der Nutzer sozialer Infrastruktur ist von besonderer Bedeutung. Schüler, Bürger, Politiker, Handwerk und Unternehmen sollten über Innovationen in den Bereichen Energie und Klimaschutz informiert, befördert und aktiviert werden.

5.4.4 ZUSAMMENFASSUNG DER SZENARIEN

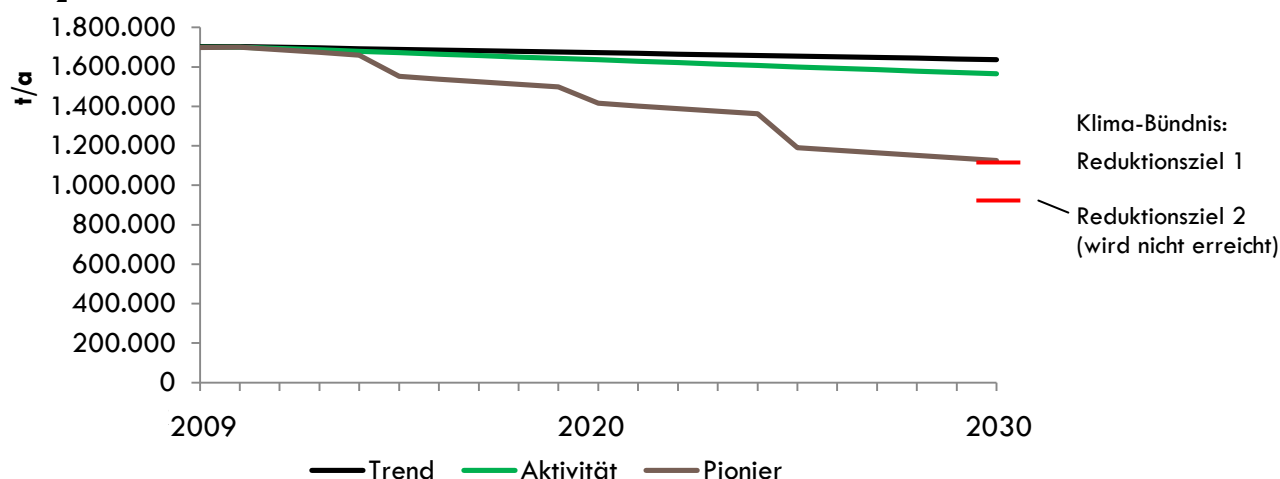
Werden die **Trends** bei Energieeffizienz und erneuerbaren Energien fortgeschrieben, können bis 2030 nur geringe Erfolge im Klimaschutz erzielt werden.

Schon bei einem erhöhten Einsatz der lokalen regenerativen Ressourcen und insbesondere bei der Energieeffizienz können deutliche Einsparpotenziale bei den CO₂-Emissionen erreicht werden. Dies zeigt das Szenario **Aktivität**.

Werden wie im Szenario **Pionier** dargestellt, zusätzliche Ausbaupotenziale für erneuerbare Energien in der Region Kassel erschlossen, können bis 2030 deutliche Einsparpotenziale realisiert und das Reduktionsziel 1 des Klima-Bündnisses (Absenkung der CO₂-Emissionen um 10 % alle fünf Jahre) erreicht werden. Das Reduktionsziel 2 (Halbierung der CO₂-Emissionen bezogen auf das Jahr 1990) wird nicht erreicht.

Abbildung 49: Zeitliche Entwicklung der CO₂-Emissionen bei verschiedenen Szenarien für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität [t/a].

CO₂-Emissionen Strom, Wärme und Mobilität



Die Berechnung der CO₂-Emissionen erfolgt nach dem Verursacherprinzip. Damit werden auch die von der Kasseler Bevölkerung verursachten Emissionen durch Flugverkehre in der Bilanz mit berücksichtigt.

Der lineare Verlauf der Szenarien ist im Wesentlichen durch Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz geprägt. Die Sprünge bei dem Szenario **Pionier** entstehen durch die Inbetriebnahme von Windenergieanlagen. In Abbildung 49 wird als Zusammenfassung aller Maßnahmen deutlich, dass der Weg zur Erreichung der Klimaschutzziele zwar aufwändig, aber erreichbar ist. Nur dauerhafte Aktivitäten aller

handlungskompetenten Akteure – von Kindern und Jugendlichen über Gewerbetreibende, Arbeitnehmer, Entscheidungsträger aus Politik und Verwaltung bis hin zu den Bürgern – ermöglichen das Erreichen des Ziels. Nur über eine Kombination von Maßnahmen – von konkreter technischer Umsetzung bis hin zu flankierenden Maßnahmen, die auf eine „Sensibilisierung“ abzielen – wird die Umsetzung ermöglicht. Mit „isolierten“ Einzelmaßnahmen ist das Ziel nicht zu erreichen.

Tabelle 17: CO₂-Minderung in den verschiedenen Bereichen der Stadt Kassel im Szenario Pionier im Jahr 2030 bezogen auf 2009 [t/a] (Quelle: eigene Berechnungen).

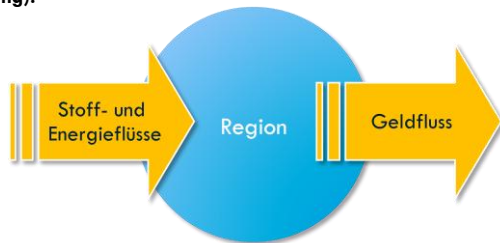
CO ₂ -Minderung im Bereich	CO ₂ -Reduktion in 2030 (Grundlage: Szenario Pionier)
Energieeffizienz Gebäudebestand (bautechnische Maßnahmen)	108.000 t/a
Austausch Wärmeerzeuger	21.000 t/a
Stromeffizienz	104.000 t/a
Solarthermie	1.300 t/a
Photovoltaik-Anlagen	15.000 t/a
Wind (im Umland)	271.000 t/a
Mobilität	
Verursacherprinzip (aufbauend auf dem TREMOD Modell, Minderung bezogen auf die durch die Kasseler Bevölkerung lokal verursachten Verkehre)	8.400 t/a
Territorialprinzip (Minderung bezogen auf alle lokal verursachten Verkehre)	71.000 t/a
Summe	528.700 t/a

Bei einer nachhaltigen Handlungsstrategie zum Klimaschutz, in die alle Akteure mit einbezogen werden müssen, kann der Reduktionspfad des Klima-Bündnisses für die Stadt Kassel erreicht werden, wenn neben einer Steigerung der Energieeffizienz auch in Kooperation mit dem Umland die Nutzung erneuerbarer Energien konsequent ausgebaut wird.

5.5 KOSTEN UND WERTSCHÖPFUNG

Der Einkauf von Energieträgern verursacht Kosten. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes haben

Abbildung 50: Regionale Wertschöpfung (Eigene Darstellung).



sich die Energiekosten der Bevölkerung seit 1996 um rund 275 € auf 744 € pro Kopf erhöht. Werden die Kraftstoffe mit einbezogen, betragen die jährlichen Kosten rund 1.250 € pro Person und Jahr. Nur rund ein Sechstel der Kosten tragen zur Wertschöpfung in der Region bei.

Werden die Energiekosten pro Person auf die Bevölkerung von rund 194.800 Einwohnern (Stand: 31.12.2009) in Kassel bezogen, ergeben sich private Energiekosten von

242 Mio. €/a. Dazu kommen die Energiekosten der öffentlichen sowie der Nicht-Wohngebäude.

Wird ein Teil von dieser tatsächlich fließenden und in Zukunft steigenden Summe in Energieprojekte (Energieeffizienz und erneuerbare Energie) vor Ort investiert, kann ein **energetischer Transformationsprozess** eingeleitet werden, der vor allem den Unternehmen in der Region und der Bevölkerung durch Energiekostensenkung (oder -stabilisierung) zu Gute kommt.

Statement für den Klimaschutz



Jochen Johannink

stv. Vorstandsvorsitzender

Kasseler Sparkasse

"Wir finanzieren Investitionen in erneuerbare Energien und energetische Vorhaben, weil sowohl unsere Umwelt als auch die regionale Wirtschaft und damit wir alle davon profitieren."

AKTUELLE ENERGIEKOSTEN

Bei aktuellen Energiekosten werden derzeit in Kassel rund 227 Mio. € für Wärme (private, unternehmerische und kommunale Kosten) und rund 183 Mio. € für elektrische Energie ausgegeben. Mit dem Prinzip des energetischen Transformationsprozesses wird über eine Investition in Energieeffizienz und erneuerbare Energien der Import an fossilen Energieträgern und elektrischer Energie gesenkt und die Nutzung lokaler energetischer Potenziale gesteigert. Dies verschiebt die mit der Nutzung von Energie erbrachte Wertschöpfung in die Region. Arbeitsplätze können durch Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz (z. B.

energetische Sanierung im Gebäudebestand) und den Einsatz erneuerbarer Energien (z. B. Installation von Solaranlagen) gesichert oder geschaffen werden.

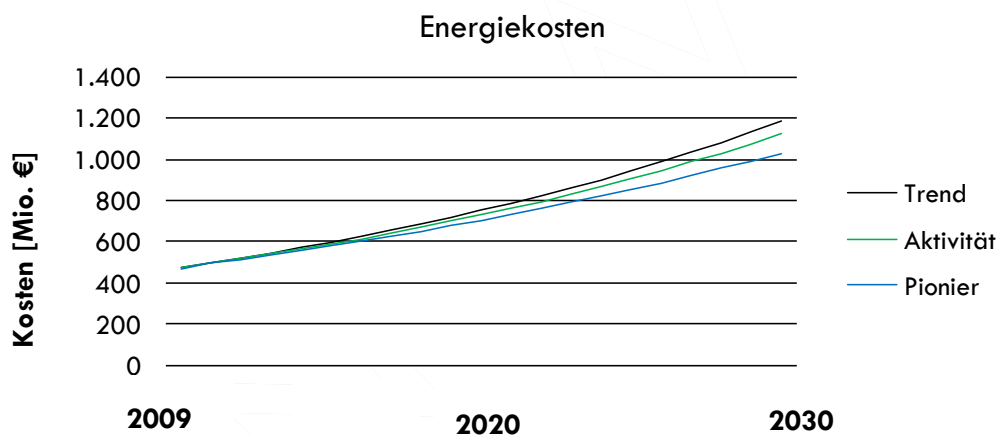
PROGNOSTIZIERTE ENERGIEKOSTEN

Werden die technischen Maßnahmen im Szenario Pionier vollständig umgesetzt, nehmen trotz energieeffizienter Maßnahmen die Energiekosten für Strom und Wärme pro Jahr zu. Bei einer mittleren Energiekostensteigerung von 5 %/a werden in Kassel in 2030 rund 578 Mio. € für Wärme und 453 Mio. € für elektrische Energie benötigt. Zum Vergleich: Bei einer Trendfortschreibung würden für Energie rund 1.186 Mio. € benötigt werden. Trotz der Bemühungen zur Steigerung der Energieeffizienz werden in Zukunft die Kosten für Wärme und Strom pro kWh stetig steigen.

Tabelle 18: Aktuelle und zukünftige Energiekosten 2030 unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Energieeffizienz [Mio. €].

Energiekosten 2030 [in Mio. €]	Ist	Trend	Aktivität	Pionier
Wärme	227	675	645	578
Strom	183	511	478	453
Summe	410	1.186	1.123	1.031

Abbildung 51: Entwicklung der Energiekosten für Strom und Wärme (eigene Berechnungen) [Mio. €].



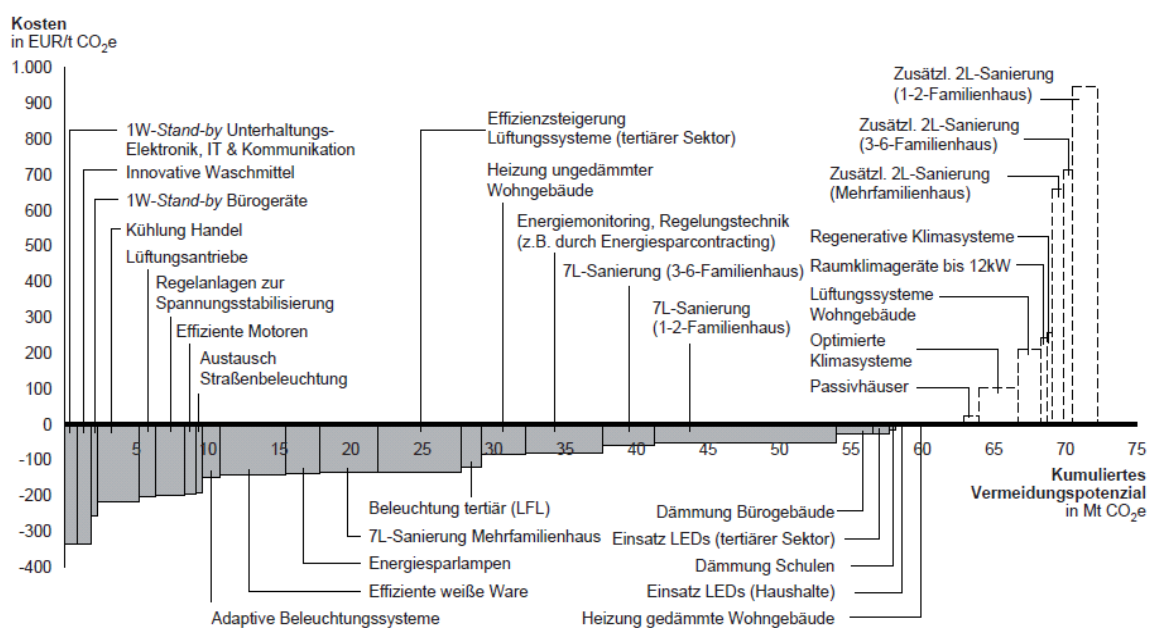
ABSCHÄTZUNG DER NOTWENDIGEN INVESTITIONSKOSTEN

Die jährlichen Investitionskosten für das Szenario Pionier und typische Amortisationszeiten der Investitionen sind Tabelle 19 dargestellt. Die Amortisationszeit variiert in Abhängigkeit vom Ist-Zustand des Objektes, den verfügbaren Fördermitteln, der Entwicklung der Anlagen und Baupreise, der angenommenen Energiepreisentwicklung und den Finanzierungsbedingungen. Daher ist eine Angabe nur in einer Spanne möglich und kann lediglich orientierenden Charakter haben. Vor der Durchführung einer konkreten Maßnahme ist eine individuelle Wirtschaftlichkeitsberechnung unter Berücksichtigung der aktuellen Rahmenbedingungen durchzuführen.

Tabelle 19: Jährliche Investitionskosten im Szenario Pionier.

Handlungsbereich	Kosten [Mio. €/a]	wirtschaftliche Amortisationszeit [Jahre]
Sanierung Gebäudebestand	71,5	10 – 20
Austausch Wärmeerzeuger	3,4	8 – 15
Stromeffizienz	8,2	--
Solarthermie	0,7	15 – 20
Photovoltaik-Anlagen	3,2	10 – 15
Wind (im Umland)	8,7	12 – 17
Mobilität	0,03	--
Kosten für begleitende Maßnahmen	1,3	--
SUMME (soweit abschätzbar)	97,03	

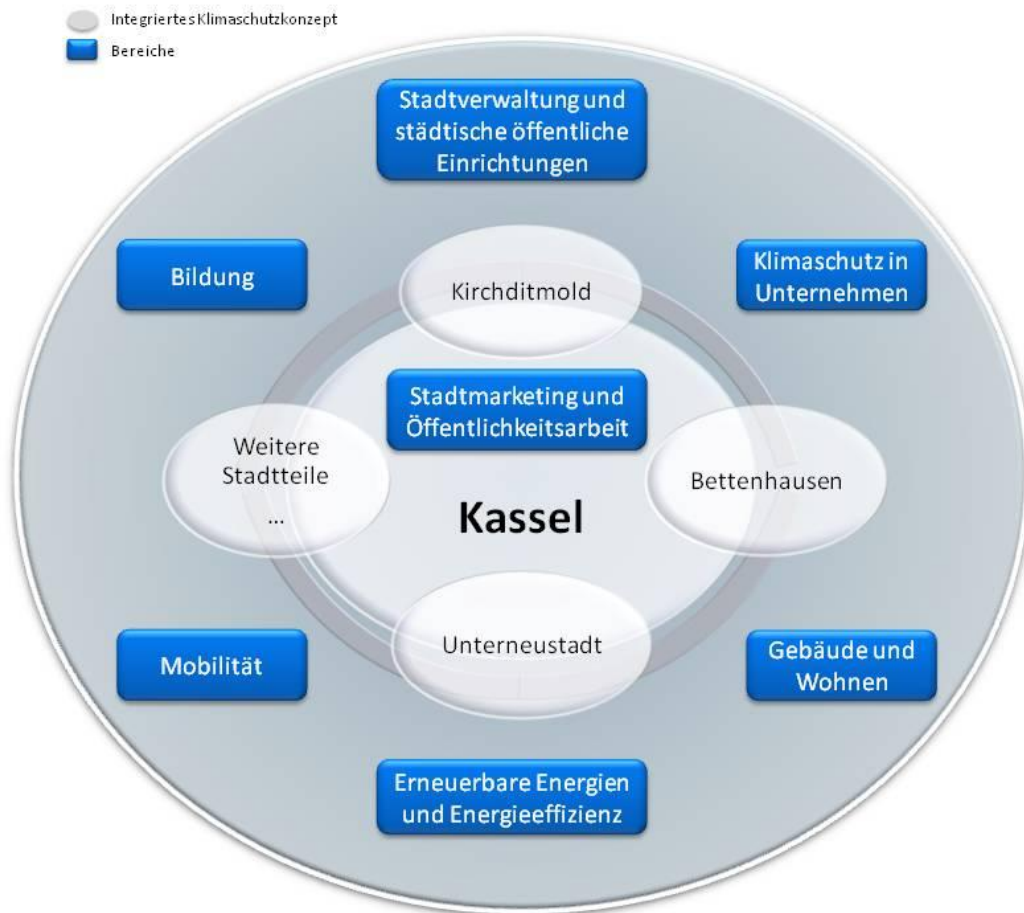
Abbildung 52 zeigt die CO₂-Vermeidungskosten für verschiedene Maßnahmen zur Energieeinsparung bei Gebäuden. Negative Kosten stellen dabei einen Gewinn dar. Weiterhin ist das kumulierte Minderungspotenzial dargestellt. Zu erkennen ist, dass alle Maßnahmen zur Energieeffizienz, sofern sie nicht sehr hohe Minderungsziele beinhalten (z.B. Sanierung auf Passivhausstandard), negative Minderungskosten aufweisen, also wirtschaftlich sind. Allerdings haben Maßnahmen mit hohem investivem Aufwand oft lange Amortisationszeiten. Daher ist es eine wesentliche Zukunftsaufgabe, Lösungen und Finanzierungsmodelle zu finden, die Investitionsentscheidungen trotz langer Amortisationszeiten erleichtern.

Abbildung 52: CO₂-Vermeidungskosten im Bereich Gebäude aus der Perspektive des Investors [€/t CO₂] (Quelle: McKinsey 2007: 39).

5.6 DER WEG IN DIE ZUKUNFT: HANDLUNGSLEITFADEN FÜR DIE STADT KASSEL

Zur nachhaltigen Reduktion des Ausstoßes von CO₂ im Gebiet der Stadt Kassel ist eine mit möglichst vielen Akteuren abgestimmte und langfristig angelegte Strategie notwendig. Nur so kann es gelingen, den Klimaschutz in Kassel als Querschnittsaufgabe in verschiedenen Handlungsfeldern zu verankern. Mit dem vorliegenden integrierten Klimaschutzkonzept werden Wege aufgezeigt, wie dieses Ziel erreicht werden kann.

Abbildung 53: Das integrierte Klimaschutzkonzept in der Stadt Kassel.



Da nur durch die Möglichkeit der Partizipation Projekte zur CO₂-Reduktion langfristig und wirkungsvoll umgesetzt werden können, ist die Einbindung verschiedener Akteure maßgeblich. In einem dialogorientierten Prozess wurden im Rahmen der Konzepterstellung die relevanten Akteure wie Bürger, Entscheidungsträger und Experten systematisch einbezogen. In mehreren Veranstaltungen wurden mit ihnen zusammen Anregungen und Ideen aufgenommen, erörtert, Handlungsfelder abgegrenzt und konkrete Projekte zu verschiedenen thematischen Schwerpunkten erarbeitet. Der Handlungsleitfaden als „Aktionsplan“ zur Erreichung der Ziele und Realisierung der Potenziale ist eines der wichtigsten Ergebnisse aus dem Konzept.

In Kapitel 5 und 6 sind die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst, die in diesen Handlungsleitfaden eingeflossen sind. Die konkreten Kurzdarstellungen der empfohlenen einzelnen Handlungsfelder und Projekte befinden sich in Kapitel 7. Jede Kurzdarstellung enthält eine Beschreibung der Zielsetzung,

Angaben zur Effektivität, Darstellung der erwarteten Investitions- und Personalkosten sowie Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzialen. Weiterhin werden Aussagen zum Zeitraum der Durchführung, zu Akteuren und Zielgruppen, räumlichen Schwerpunkten und Handlungsschritten getroffen. Im Ergebnis enthält der Handlungsleitfaden einen Überblick über die konkreten Handlungsoptionen vor Ort mit den thematischen Schwerpunkten. Ergänzend zur umfassenden Akteursbeteiligung auf verschiedenen Ebenen wird der Umsetzungsprozess durch das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt als Ansprechpartner sowie im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit begleitet.

Statement für den Klimaschutz



Joachim Schleißing

Ortsbeirat

Unterneustadt

„Klimaschutz ist gelebte Fürsorge für uns selbst, für unsere Kinder und für unseren Geldbeutel!“

Im Rahmen der Umsetzung des Konzeptes bildet dieser handlungsorientierte Leitfaden die Basis zur Erschließung von Minderungspotenzialen, um angestrebte Zielsetzungen im Klimaschutz zu erreichen. Er enthält daher nur die Handlungsfelder und Projekte, die im Rahmen der Stadt Kassel direkt realisiert werden können. Durch diesen stark lokalen Bezug mit hoher Beteiligung der Akteure vor Ort wird die Umsetzungswahrscheinlichkeit erhöht.

Um Klimaschutzziele nachhaltig zu erreichen, ist es unabdingbar, die

Vernetzung und Zusammenarbeit mit der Region zu fördern. Nur gemeinsam mit dem Umland ist es für die Stadt Kassel möglich, einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Dabei sollten die spezifischen Potenziale (Energieeinsparung und -effizienz im Gebiet der Stadt Kassel, Nutzung erneuerbarer Energieträger in der Region Kassel) genutzt werden.

Die Maßnahmen wurden in zwei Typen unterschieden. Die Handlungsfelder bezeichnen strategische Maßnahmen, die nicht mit einer konkreten Handlung hinterlegt sind, sondern vielmehr den Rahmen der Entwicklung vorgeben. Projekte bezeichnen dagegen konkrete Handlungsmöglichkeiten, die kurz- mittel- oder langfristig realisiert werden können. Der Handlungsleitfaden ist kein abgeschlossenes Konstrukt, sondern vielmehr eine Übersicht über bisher zur Projektreife vorangetriebene Handlungsanregungen. Dies ist die Basis für weitergehende Projekte zum Klimaschutz in der Stadt Kassel.

Im Ergebnis kann die Stadt Kassel somit einen bedeutenden Beitrag zur Emissionsminderung leisten, die regionale Wirtschaftskraft durch die Nutzung eigener Ressourcen stärken und die regionale und überregionale Vorbildrolle im Bereich Klimaschutz und Engagement sichtbar kommunizieren.

5.7 WEITERE EMPFEHLUNGEN ZUR UMSETZUNG DES INTEGRIERTEN KLIMASCHUTZ-KONZEPTE

Vorhandene Klimaschutzaktivitäten in der Stadt Kassel werden bereits im Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt gebündelt. Für eine weitergehende Unterstützung der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen und die damit verbundene Verstetigung der im Konzept aufgezeigten Entwicklungspfade sind mit den vorhandenen Personalressourcen im Referat für Klima und Energie der Stadt Kassel jedoch im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes zukünftig noch Potenziale nutzbar. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) stellt Fördermittel bereit, um eine fachliche und inhaltliche Unterstützung bei der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen zu realisieren. Gefördert werden Personal- und Sachkosten über einen Zeitraum von drei Jahren, die diesem Zweck dienen. Es wird empfohlen, einen entsprechenden Förderantrag zu stellen. Die Prozesse im Bereich Klimaschutz sind langfristig angelegt, weshalb die Stadt Kassel mittels qualifizierten Personals im Referat für Klima und Energie zu einer Verstetigung beiträgt.

Statement für den Klimaschutz



Elisabeth König

Ortsvorsteherin

Kirchditmold

„Ich tue etwas für den Klimaschutz, weil das für mich zu einem gesunden Leben dazu gehört“

6 ENTWICKLUNG, BESTAND, POTENZIALANALYSE, SZENARIENBERECHNUNG UND EMPFEHLUNGEN IN DEN THEMENBEREICHEN

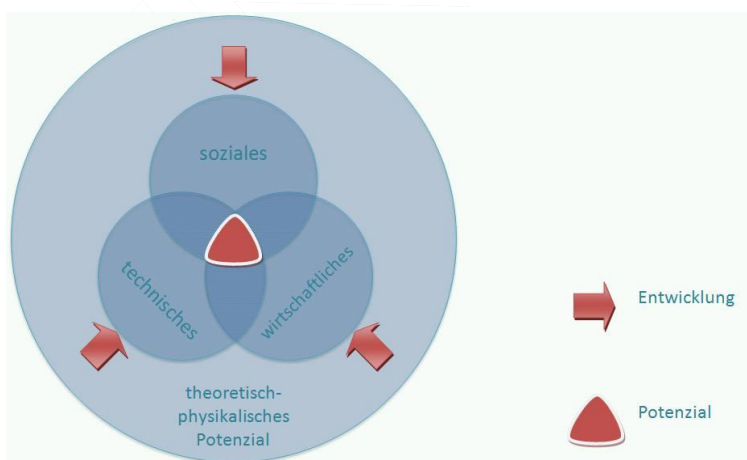
In diesem Kapitel werden die verschiedenen Themenbereiche auf ihre Potenziale zur CO₂-Reduktion untersucht. Dabei werden zunächst aktuelle Entwicklungen auf globaler und/oder lokaler Ebene dargestellt. Auf Grundlage des Bestandes werden Potenziale ermittelt und Entwicklungsszenarien (siehe Erläuterungen zu Kapitel 5) beschrieben. Vor der eigentlichen Potenzialanalyse wird das grundsätzliche Vorgehen bei der Potenzialbestimmung erläutert.

6.1 DIE POTENZIALBESTIMMUNG

Bei der Ermittlung von energetischen Potenzialen werden mehrere Potenzialbegriffe voneinander unterschieden:

- Das **theoretische/physikalische** Potenzial ist die gesamte nach den physikalischen Gesetzen angebotene Energie, die dem Stadtgebiet zur Verfügung steht.
- Das **technische Potenzial** ist der Teil des theoretischen Potenzials, der nach dem Stand der Technik an den möglichen Standorten im gesetzlichen Rahmen in ein energetisches Produkt (Effizienz, Strom, Raumwärme, Fortbewegung) umgesetzt werden kann. Für eine Potenzialabschätzung und Definition der Zielstellung ist dieses Potenzial maßgebend und wird hier näher dargestellt.
- Das **wirtschaftliche Potenzial** ist der Teil des theoretischen Potenzials, der bei aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen umsetzbar ist. Die wirtschaftlich zu erschließenden Potenziale kommen erst bei der detaillierten Ausformulierung der anzustrebenden Maßnahmen zum Tragen und werden daher erst in späteren Bearbeitungsschritten gestaltet.
- Das **soziale Potenzial** bezieht die gesellschaftlich Akzeptanz und Wandlungsfähigkeit beim energetischen Transformationsprozess ein. Fragestellungen nach der Akzeptanz von Windkraft und Maisanbau sowie Demografie und Mobilitätsverhalten, aber auch Kreditwürdigkeit und energetische Gebäudesanierung werden hier erläutert.

Abbildung 54: Energetische Potenziale.



Das **realisierbare Potenzial** ist die Schnittmenge aus dem technischen, wirtschaftlichen und sozialen Potenzial. Über Innovation, Motivation und Erhöhung der Wandlungsfähigkeit kann die Schnittmenge als realisierbares Potenzial innerhalb eines energetischen Transformationsprozesses gesteigert werden.

6.1.1 POTENZIALERSCHLIEßUNG

Die Erschließung der Potenziale kann über eine Reihe von Maßnahmen erfolgen:

- energetische Sanierung des Gebäudebestandes
- Austausch der Wärmeerzeuger
- Nutzung der Gebäudeoberflächen für Solarenergiesysteme
- Nutzung der geothermischen Potenziale
- Nutzung von Biomasse, Wind- und Wasserkraft

6.1.2 POTENZIALERMITTLUNG: METHODIK DER DATENERHEBUNG

Für den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen wurden Datenquellen von der Stadtverwaltung (Organisationseinheit Haustechnik und Energiemanagement) herangezogen (Adresse, Fläche, Energieträger, -verbräuche und -kosten der letzten 5 Jahre). Diese Verbrauchsdaten werden für die Ist-Analyse direkt verwendet und über Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes witterungsbereinigt. Relevante Werte von Energieerzeugung und -verbrauch in der Stadt Kassel wurden vom lokalen Energieversorgungsunternehmen, der Städtische Werke AG, bezogen. Das Jahr 2009 wurde als Bezugsjahr festgelegt, da bis zum 31.12.2009 eine konsistente und umfassende Datengrundlage verfügbar ist. Validierte Daten aus dem Jahr 2010 werden in Ausnahmefällen hinzugezogen, dann jedoch separat kenntlich gemacht.

Weiterführende Daten zu dezentralen und privaten Heizungsanlagen (Öl-, Gasfeuerungs-, Holzhackschnitzel-, Pellet- und Stückholzanlagen, Strom- und Nachtspeicheröfen, Wärmepumpen etc.) konnten leider nicht hinzugezogen werden, da hier ein Problem der Datenbeschaffung seitens der Schornsteinfeger bestand. Hier wird die Empfehlung ausgesprochen, eine einheitliche Software bzw. Bilanzierungsmethode oder ähnliches einzuführen, um in Zukunft eine lückenlose Datengrundlage zu schaffen.

Im Verkehrsbereich wurden die CO₂-Emissionen auf Grundlage nationaler Durchschnittswerte anteilmäßig den Bewohnern und Beschäftigten des Bilanzierungsgebietes zugeordnet. Lediglich zum Personenverkehr wurden für Kassel spezifische Daten zugrunde gelegt. Fahrleistungsdaten zum Pkw- und Kradverkehr der Kasseler Bevölkerung konnten anhand von Angaben zum Mobilitätsverhalten der Kasseler Bevölkerung (SrV 2008) ermittelt werden. Zum öffentlichen Nahverkehr liegen Angaben zum tatsächlichen Energieverbrauch getrennt nach Energieträgern vor.

Auf dieser Grundlage wurde über eine Wirkungsabschätzung der treibhausrelevanten Emissionen eine fortschreibbare CO₂-Bilanz erstellt. Durch die Ist-Analyse und Abschätzung der CO₂-Emissionen können Aussagen über die aktuelle Situation in Kassel getroffen werden.

Ergänzend wurden in Einzelgesprächen mit Entscheidungsträgern aus der Verwaltung sowie aus den Bereichen Wirtschaft, Bankwesen, der Wohnungswirtschaft, Vereinen und der Bildung geklärt, wie die jeweilige Gruppe bzw. das Unternehmen in den Handlungsleitfaden für die nächsten Jahre mit eingebun-

den werden kann, welche Eigeninteressen es im Klimaschutz gibt und wie vorhandene eigene Aktivitäten noch besser für die Belange des Klimaschutzes im Stadtgebiet genutzt werden können. Weiterhin wurde ermittelt, welche zukünftigen Aktivitäten aus Sicht der Gesprächspartner interessant sind (siehe auch Kapitel 4.2).

Die Potenzialanalyse sowie die Ergebnisse aus den Experteninterviews dienen als Basis für den Handlungsleitfaden, in welchem zusammen mit den Szenarien die konkrete Umsetzung geplant wird.

6.2 STADTVERWALTUNG UND STÄDTISCHE ÖFFENTLICHE EINRICHTUNGEN

Insgesamt werden durch die zentrale Organisationseinheit Hochbau und Gebäudewirtschaft der Stadt Kassel 390 Objekte betreut, die sich auf ca. 260 Liegenschaften bzw. Bauwerke verteilen. Die gesamt genutzte Gebäudefläche beträgt ca. 490.000 m².

6.2.1 WÄRMEBEDARF

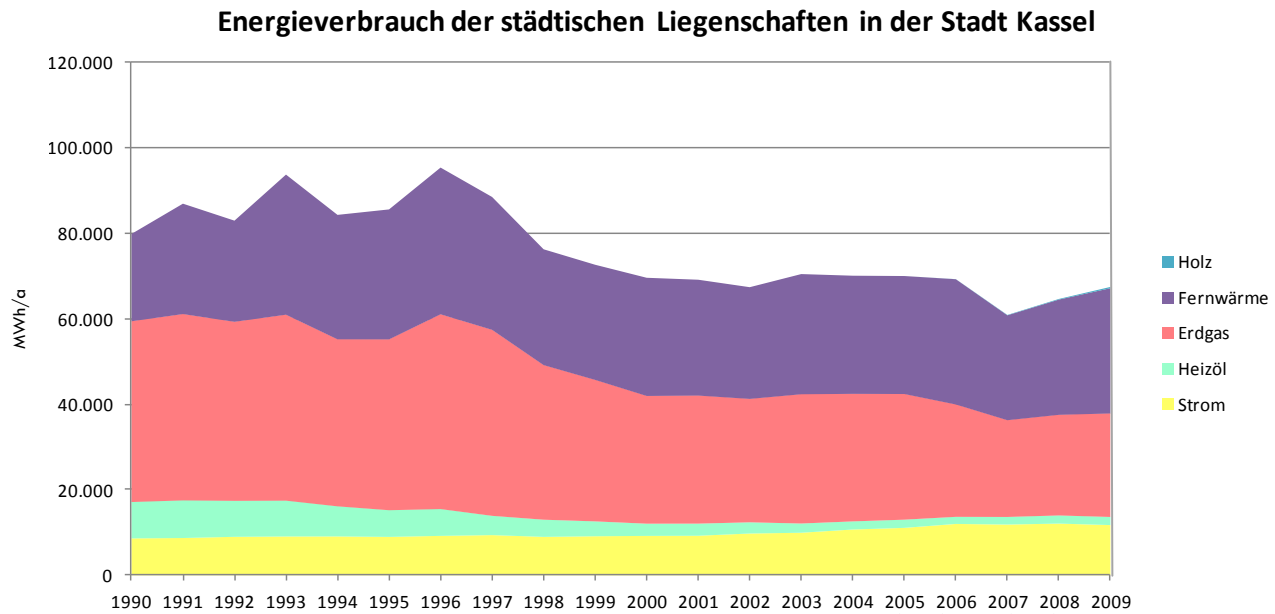
BESTAND

Für Neubauten und Sanierungen städtischer Gebäude wurden über den gesetzlichen Rahmen hinausgehende bauliche und technische Planungsstandards gewählt, um eine entsprechend hohe CO₂-Einsparung zu erreichen. So wurden bis zum Jahr 2009 beispielsweise 32 technische (Elektro-Anlagen, Heizung) und 33 bauliche (Dach, Fassaden, Fenster) Sanierungsmaßnahmen mit energetischer Relevanz durchgeführt.

Auch alternative Energiesysteme werden verstärkt eingesetzt, beispielsweise Sole-Wasser-Wärmepumpen, Holz-/Pelletheizungen, BHKW).

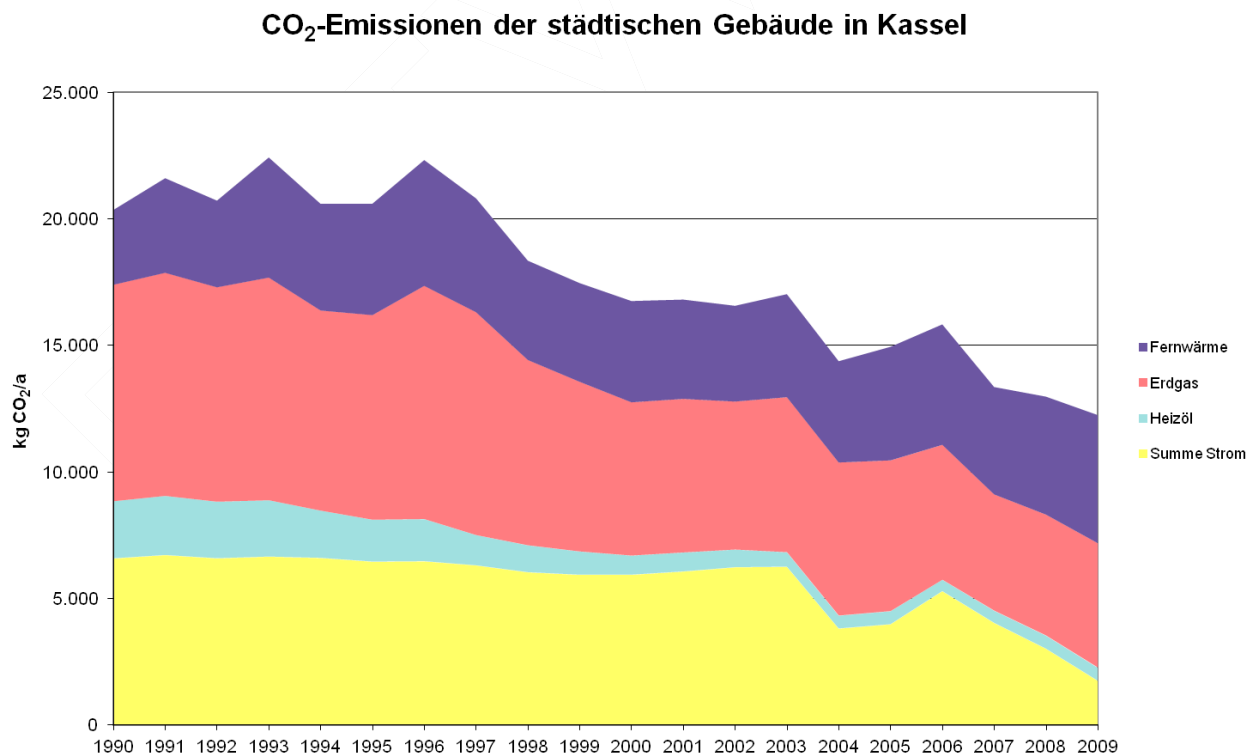
Insgesamt beträgt der Endenergiebedarf zur Wärmeversorgung städtischer Liegenschaften im Jahr 2009 55.834 MWh/a. Der in den Liegenschaften der Stadt Kassel überwiegend eingesetzte Wärme-Energieträger ist Fernwärme (29.307 MWh/a), gefolgt von Gas (24.326 MWh/a). Heizöl hat mit 1.900 MWh/a ebenso wie Holz/Pellets mit 301 MWh/a einen geringen Anteil an der Wärmeversorgung.

Abbildung 55: Energieverbrauch für Wärme und Strom der städtischen Liegenschaften von 1990 – 2009 [MWh/a] (Quelle: Stadt Kassel).



Über die kommunalen Gebäude werden in Kassel insgesamt rund 12.200 kg/a an CO₂ emittiert.

Abbildung 56: CO₂-Emissionen der städtischen Gebäude in Kassel [kg/a] (Quelle: Stadt Kassel).



EMPFEHLUNG

Bei den Liegenschaften in Kassel sollten Einsparpotenziale analysiert sowie darauf aufbauend mittel- und langfristig genutzt werden. Bei einer weiteren kontinuierlichen Sanierung aller Gebäude auf den Zielwert kann der aktuelle Wärmebedarf reduziert werden. Neben einer nachhaltigen Senkung des Energiebedarfs und der CO₂-Emissionen führen Sanierungsmaßnahmen zu einer langfristigen Reduktion der Energiekosten. Zudem erfüllen öffentliche Gebäude eine Vorbildfunktion für private Sanierungsvorhaben.

Im Ergebnis werden die Handlungsfelder H 1: Kontinuierliche energetische Optimierung kommunaler Liegenschaften sowie Handlungsfeld H 2: Steigerung der Stromeffizienz der kommunalen Liegenschaften in den Handlungsleitfaden des Klimaschutzkonzeptes aufgenommen.

6.2.2 ELEKTRISCHE ENERGIE**BESTAND**

Die Gebäude benötigen insgesamt rund 12 Mio. kWh/a an elektrischer Energie, hauptsächlich für Beleuchtungszwecke, den Betrieb von Anlagen und Geräten, die EDV und sonstige Versorgungstechnik. Enthalten ist dabei der Strom aus der Eigenerzeugung der vier Blockheizkraftwerke (BHKW) in den Schulen mit Lehrschwimmbecken, welche ca. 1,3 % des gesamten Stromverbrauchs decken. Weitere BHKW-Anlagen sind geplant. Im zeitlichen Vergleich lässt sich eine Zunahme des Stromverbrauchs um ca. 3 %/a beobachten, was sich vor allem auf die zunehmende Computerisierung der Schulen zurückführen lässt. Die Stadtverwaltung versucht dieser Entwicklung durch verschiedene Maßnahmen (stromsparende Beleuchtungstechnik, Pumpen, Lüftungsaggregate etc.) entgegen zu wirken.

EMPFEHLUNG

Im Ergebnis wird das Handlungsfeld H2: Steigerung der Stromeffizienz in den kommunalen Liegenschaften in den Handlungsleitfaden des Klimaschutzkonzeptes aufgenommen.

WEITERE EMPFEHLUNGEN IM BEREICH STADTVERWALTUNG UND ÖFFENTLICHE EINRICHTUNGEN

Während der Konzeptentwicklung wurden innerhalb verschiedener Diskussionen weitere Vorschläge für den Bereich Stadtverwaltung und öffentliche Einrichtungen ausgesprochen. Als Ergebnis werden folgende realisierbare Projekte in den Handlungsleitfaden aufgenommen: Projekt P 1: Verwaltungsinterne AG Klimaschutz, Projekt P 2: Energietreff für Hausmeister und Hallenwarte, Projekt P3: Richtlinien für klimafreundliches Beschaffungswesen mit kontinuierlichen Schulungen sowie Projekt P 4: Green-IT.

6.3 KLIMASCHUTZ IN UNTERNEHMEN

ENTWICKLUNGEN

Unternehmen und Betriebe aus den Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen tragen zum Klimawandel bei, denn sie gehören zu den Hauptverursachern von CO₂- und anderen Treibhausgas-Emissionen. Damit das 2°-Ziel erreicht werden kann, müssen auch die Unternehmen zur Lösung des Problems beitragen. In den letzten Jahren hat sich das Bewusstsein für aktiven Klimaschutz in Unternehmen geändert, was sich auf die Kosteneinsparung durch Klimaschutzmaßnahmen zurückführen lässt. Bisher war die Bereitschaft in den Klimaschutz zu investieren aufgrund der dafür anfallenden Investitionen gering. Es zeichnet sich jedoch ab, dass auch im unternehmerischen Bereich eine bereits stattfindende langfristige und umsichtige Vorsorge im Bereich Klimawandel sinnvoll ist. In Deutschland haben sich einige Initiativen gebildet, die den Klimaschutz in Unternehmen verbreiten. Beispielsweise können sich Unternehmen für die Mitgliedschaft in der Klimaschutz- und Energieeffizienzgruppe der deutschen Wirtschaft bewerben (www.klimaschutz-unternehmen.de/) oder bei Hessen aktiv: 100 Unternehmen für den Klimaschutz (www.hessen-nachhaltig.de/web/100-unternehmen-fur-den-klimaschutz) aktiv werden.

BESTAND

Einige Unternehmen in der Stadt Kassel sind bereits sehr aktiv im Klimaschutz. Es besteht jedoch noch erhebliches Potenzial in diesem Bereich. Für alle Unternehmen wird es zunehmend marktrelevant, Energie effizient einzusetzen und/oder zu erzeugen. Während große Unternehmen in der Lage sind dieses Thema mit eigenen Abteilungen zu bearbeiten, verfügen Betriebe mit nur wenigen Beschäftigten nicht über die notwendigen Ressourcen. Dabei sind die Möglichkeiten zur Realisierung von Einspar- und Erzeugungspotenzialen für einzelne Betriebe, abhängig von der individuellen Situation, vielfältig und reichen über energiebedarfsoptimierte Bauweise, eine zentrale Wärme- oder Kälteversorgung, den Einsatz von regenerativer Energien bis hin zu Maßnahmen im Beschaffungswesen. Es spielen aber auch unternehmensübergreifende Konzepte eine Rolle, die verschiedene Betriebe in Gewerbe- und Industriegebieten betrachten und mögliche Synergieeffekte nutzen.

EMPFEHLUNG

Im Gespräch mit der Industrie- und Handelskammer (IHK) wurde vereinbart, auf die Möglichkeiten zur Erhöhung der Energieeffizienz für kleine und mittlere Unternehmen intensiver hinzuweisen (Projekt P5: Energieeffizienzberatung für kleine und mittlere Unternehmen), Beratungsangebote verstärkt zu bewerben sowie auf produzierende Unternehmen auszuweiten (Projekt P 6: Ressourceneffizienz-Beratung von produzierenden Unternehmen (Hessen-PIUS)).

6.3.1 WÄRME

BESTAND

Der Bereich der Nicht-Wohngebäude weist eine ausgesprochen schlechte Datenlage auf und kann daher nur über die Menge und den Zustand der Wohngebäude abgeschätzt werden. Deshalb wird von der Annahme ausgegangen, dass die Fläche der gewerblich genutzten Bauten 40 % der Wohnbauten beträgt. Auch wird vom gleichen Wärmebedarf und der gleichen Verteilung der Energieträger ausgegangen. Es wird davon ausgegangen, dass bei Nicht-Wohngebäude kein Bedarf an Warmwasser besteht.

Tabelle 20: Wärmeenergiebedarf und CO₂-Emissionen im Bereich Nicht-Wohngebäude.

Fläche [m ²]	Endenergiebedarf [Mio. kWh/a]	CO ₂ [t/a]
3.090.000	1.540	322.000

POTENZIALE UND SZENARIEN

Für die wärmetechnische Sanierung der Nicht-Wohngebäude wird angenommen, dass ab einem definierten Jahr eine mittlere konstante Sanierungsrate pro Szenario erreicht wird. Ein gleichbleibender Anteil der Gebäude wird jedes Jahr saniert, spart Energie und reduziert die CO₂-Emissionen für die Folgejahre.

Tabelle 21: Szenarien zur Energieeffizienz im Nicht-Wohngebäudebereich.

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Sanierungsrate [%]	0,5	1,0	2,5
Fläche saniert [m ² /a]	294.000	587.000	1.470.000
Anteil an den Nicht-Wohngebäuden [%]	9,5	19	47,5
Eingesparte Energie 2030 [Mio. kWh/a]	29	57	142

EMPFEHLUNG

Angestrebt wird eine durchschnittliche Sanierungsrate von 2,5 % im gewerblich genutzten Gebäudebereich bei einem mittleren Heizwärmebedarf von 97,0 kWh/m²a. Dazu müssen rund 1.470.000 m²/a energetisch saniert werden. Wird die Sanierungsrate von 2,5 % erreicht, können bis 2030 rund 48 % der Gebäude saniert werden. Dies führt zu einer Energieeinsparung von 142 Mio. kWh bzw. entsprechend 35.000 t CO₂/a im Jahr 2030. Die Investitionskosten betragen ca. 20.500.000 €/a, wodurch ca. 200 Arbeitsplätze in der Region gesichert bzw. geschaffen werden.

Im Ergebnis wird das Handlungsfeld H3: Reduktion des Wärmebedarfs von Unternehmen in den Handlungsleitfaden des Konzeptes aufgenommen.

6.3.2 ELEKTRISCHE ENERGIE

BESTAND

Der Strombedarf der Unternehmen betrug 2009 rund 624 Mio. kWh. Dadurch sind 392.000 t/a an CO₂ emittiert worden.

Tabelle 22: Elektrischer Energiebedarf im gewerblichen Bereich.

Bestand 2009	Endenergiebedarf [Mio. kWh/a]	CO ₂ [t/a]
Unternehmen	624	392.000

POTENZIALE UND SZENARIEN

Wird über Stromeffizienzmaßnahmen, wie im Szenario **Pionier** angenommen, eine jährliche Effizienzrate von 1,0 % erreicht, würden im Jahr 2030 125 Mio. kWh weniger elektrische Energie benötigt.

Tabelle 23: Stromeffizienz im gewerblichen Bereich.

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Effizienzrate [%]	0,5	0,8	1,0
Energie eingespart [Mio. kWh/a]	62	100	125

EMPFEHLUNG

Durch den hohen Verbrauch elektrischer Energie ist die Stromeffizienz bei den Unternehmen von hoher Bedeutung. Daher wird von einer Effizienzrate von 1,0 % ausgegangen. Bei der Reduktionsrate ergeben sich für 2030 eine Stromersparnis von ca. 125 Mio. kWh, wodurch die CO₂-Emissionen um 73.000 t/a reduziert werden.

Im Ergebnis wird das Handlungsfeld H4: Stromeffizienz in Unternehmen in den Handlungsleitfaden des Klimaschutzkonzeptes aufgenommen. Ergänzend wird das Projekt P 5: Energieeffizienzberatung für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sowie das Projekt P 6: Ressourceneffizienz-Beratung von produzierenden Unternehmen (Hessen-PIUS) in den Handlungsleitfaden aufgenommen.

6.4 GEBÄUDE UND WOHNEN

BUNDESWEITE ENTWICKLUNGEN IM WOHNGEBÄUDEBESTAND

Der in den letzten zwei Jahrzehnten zu beobachtende demografische Wandel mit regional stark unterschiedlich ausgeprägten Wachstums- und Schrumpfungstendenzen, bundesweit sinkenden Bevölkerungszahlen, alternder Gesellschaft sowie Entstehung neuer Haushaltstypen und Familienstrukturen, bildet die bestimmenden Rahmenbedingungen für die Sanierungsstrategie des Wohnungsbestandes. Hinzu kommen der wirtschaftliche Strukturwandel sowie eine zunehmend prekäre finanzielle Situation der öffentlichen Hand. Seit zehn Jahren ist die Wohnungsbautätigkeit rückläufig, in vielen Regionen stagnieren oder sinken real die Preise und Mieten (vgl. BBR 2006: 4). Insgesamt ist von einem entspannten gesamtdeut-

schen Wohnungsmarkt auszugehen. Allerdings ist in wirtschaftlich prosperierenden Regionen eine zunehmende Verknappung an adäquatem Wohnraum festzustellen.

Regional bestehen höchst unterschiedliche Tendenzen, die sich vereinfachend mit Wachstum und Schrumpfung beschreiben lassen. Aufgrund eines Überangebots von Wohnungen in vielen ostdeutschen Städten, den altindustrialisierten Regionen des Ruhrgebietes sowie einigen ländlichen Räumen sind viele Wohnquartiere von Leerstands- und Vermarktungsproblemen betroffen.

Demgegenüber stehen die Wohnungsmärkte der wirtschaftlich prosperierenden Räume wie zum Beispiel Hamburg, Frankfurt a. M., Stuttgart oder München, die weiterhin von hohen Mieten und Immobilienpreisen und einem knappen Wohnungsangebot geprägt sind (vgl. BBR 2006: 4-5). Innerregionale Wanderungen hin zu Räumen mit attraktiven Arbeitsplatzangeboten verstärken die Nachfrage nach Wohnraum. Diese wachsenden Metropolregionen weisen Wohnungsdefizite von 80.000 bis 90.000 Wohnungen auf. Im Ergebnis führt dies in den betroffenen Wachstumsräumen zu einem enormen Handlungsdruck auf den Wohnungsmärkten.

BEVÖLKERUNGS-, SOZIAL- UND WOHNSTRUKTUREN

In Zukunft wird sich die Bevölkerungs- und Sozialstruktur tiefgreifend verändern. Von 82,5 Mio. Einwohnern 2009 wird nach den Prognosen des Statistischen Bundesamts die Bevölkerung auf etwa 75 Mio. Einwohner im Jahr 2050 sinken. Jeder dritte Einwohner wird 2050 in Deutschland über 60 Jahre alt sein und die Lebenserwartung wird deutlich zunehmen. Der Anteil der pflegebedürftigen Bevölkerungsgruppe wird sich von derzeit 2,2 Mio. auf fast 5 Mio. Einwohner mehr als verdoppeln.

Der Wandel von Haushaltsstrukturen und Familienformen mit der Tendenz zur Verkleinerung der durchschnittlichen Personenanzahl pro Haushalt hat Auswirkungen auf die Zahl und Größe der Haushalte, die in den letzten Jahren trotz stagnierender Bevölkerungsentwicklung zugenommen hat (Bizer et al. 2006: 3). Mit Single- und Senioren-Haushalten entstehen neue, kleinere Haushaltstypen. Die Zahl der Haushalte steigt als Folge der zunehmenden Individualisierung. Diese gehen mit einem stetig ansteigenden Wohnflächenkonsum pro Einwohner einher, der die zukünftige Wohnungsnachfrage bestimmen wird (BBR 2006: 6). Der „Remanenzeffekt“ spielt eine zunehmende Rolle, d. h. nach der Familienphase ziehen viele ältere Menschen aus ihrer Wohnung nicht aus. Dies führt dazu, dass der Flächenverbrauch pro Einwohner in einer alternden Gesellschaft zunimmt.

Demgegenüber ist nur etwa 1 % der rund 39,5 Mio. Wohnungen altersgerecht ausgestattet. Dies ist jedoch Voraussetzung für das eigenständige, selbst bestimmte Wohnen im Alter mit mobilen Pflegediensten bei kleinen Pflegestufen. Wenn statt einer stationären Pflege in Wohn- und Pflegeheimen das selbstständige Wohnen mit einer ambulanten Pflege erfolgt, können die Pflegekassen um ca. 1.500 € pro Monat und Pflegebedürftigem entlastet werden (VBW 2007). Daneben wird die Lebensqualität der älteren Bewohner deutlich gesteigert. Für den altersgerechten Umbau sind niveaugleiche Verkehrsflächen, die Erschließung mit Aufzuganlagen, breitere Türmaße und barrierearme Sanitärausstattungen notwendig.

POTENZIALE UND ENTWICKLUNGSMÖGLICHKEITEN

Die skizzierten demografischen Entwicklungen führen zu einer sinkenden quantitativen Nachfrage nach Wohnungen im Bestand bestimmter Siedlungstypen. Betroffen sind Wohnquartiere aus den 50er bis 70er Jahren des Geschosswohnungsbaus, die von Attraktivitäts- und Imageverlust sowie Leerstandstendenzen bedroht sind. Gleichzeitig bieten diese Wohnquartiere aber durch ihre zentrumsnahe Lage und verkehrsgünstige Erschließung ein erhebliches städtebauliches Entwicklungspotenzial.

Statement für den Klimaschutz



Wolfram Kieselbach

Verbandsvorsitzender

Haus- und Grundeigentümer-
Verband Kassel e.V. seit 1879

„Der Klimaschutz geht uns alle an und ist ein wichtiges, vordringliches Ziel insbesondere für die Region, da von den durchzuführenden Maßnahmen regelmäßig das örtliche Handwerk stark profitiert. Für den Immobilienbestand ist es von großer Bedeutung, finanzielle und steuerrechtliche Anreize für Klimaschutzmaßnahmen zu schaffen, für den Mietwohnungsbestand ist zusätzlich eine vereinfachte Durchsetzbarkeit von Klimaschutzmaßnahmen im Mietrecht zu regeln.“

Zukünftig werden allerdings auch für Einfamilienhausgebiete in ungünstiger Lage und in strukturschwachen Regionen steigende Leerstände erwartet. Auch in Wohngebieten dieses Typs werden sich, insbesondere in Regionen mit einem schwachen Arbeitsmarkt, mit den demografischen Herausforderungen wie bspw. Geburtenrückgang, zunehmende Alterung sowie Zu- und Abwanderung auseinandergesetzt werden müssen. Allerdings werden sich die Entwicklungen für diesen Quartiertyp regional sehr unterscheiden.

Insgesamt sollte abgewogen werden, mit

welchen geeigneten Strategien eine Erneuerung der genannten Siedlungstypen angegangen werden kann. Neben einer energetischen Erneuerung des Wohnungsbestandes mit bewährten und innovativen technischen Lösungen gilt die Schaffung von alten- und familiengerechten sowie generationsübergreifenden Wohnraum als die zentrale Herausforderung, die es bei der Gestaltung eines energetischen Transformationsprozesses zu kombinieren gilt.

WÄRMEVERBRAUCH IN DEUTSCHLAND

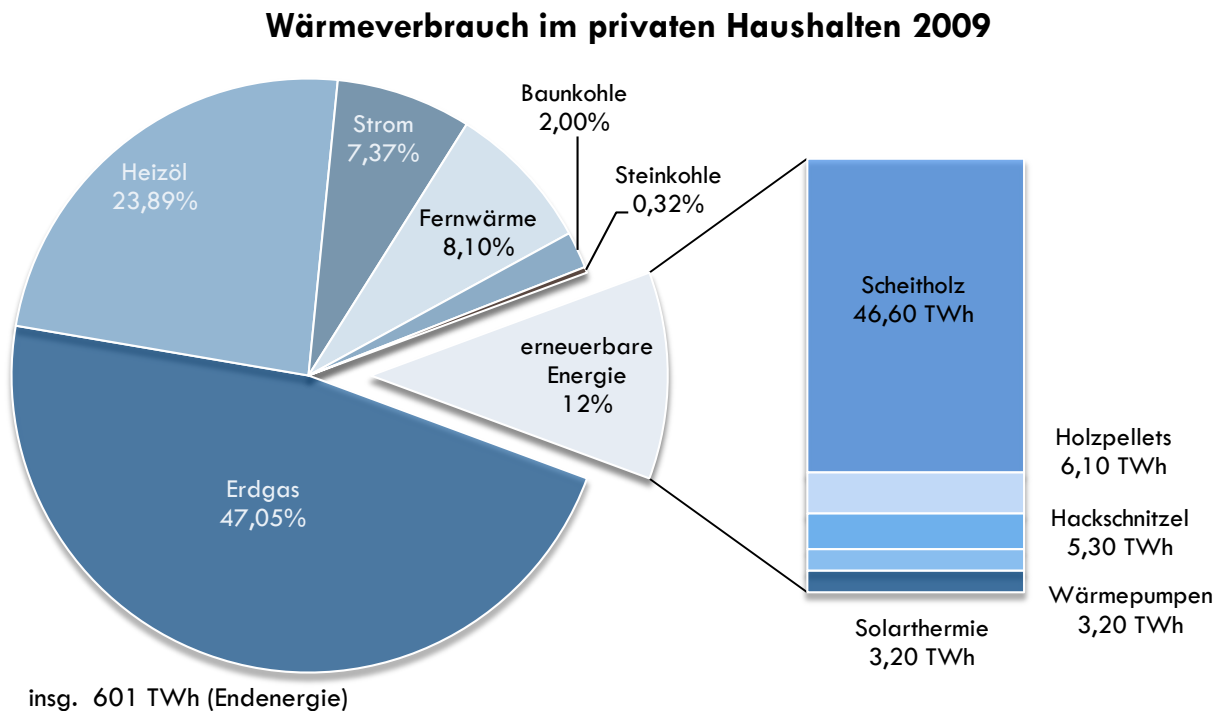
Auf den Wärmeverbrauch entfallen etwa 50 % des bundesweiten Energieverbrauchs. Beim privaten Energieverbrauch der Haushalte fällt der Wärmeenergieverbrauch noch stärker ins Gewicht. In einem Wohngebäude entfallen mehr als 80 % auf die Heizung und auf Warmwasser.

Der Wärmeverbrauch wird durch den Warmwasserverbrauch, den Wärmeverlust (aufgrund geringer Dämmung der Gebäudehülle) sowie durch den Stand der Technik der Wärme erzeugenden Anlagen bestimmt.

In Deutschland sind nur etwa 12 % der Heizungen auf dem aktuellen Stand der Technik. Die Erneuerung des Heizungsbestandes und der Ausbau erneuerbarer Energien bietet somit großes Potenzial im Klimaschutz. Der Ausbau von erneuerbarer Wärmeenergieversorgung schützt Verbraucher zudem vor schnell steigenden Öl- und Gaspreisen. Der Wärmeverbrauch in Deutschland wird zu 90 % aus fossiler Energie

abgedeckt, mit einem Anteil von 10 % ist die erneuerbare Wärmeenergieversorgung erst zu einem geringen Teil erschlossen.

Abbildung 57: Anteil der Wärmeenergieträger am Wärmeverbrauch in privaten Haushalten in Deutschland im Jahr 2009 [%] (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien).



6.4.1 HEIZWÄRMEBEDARF

Der Heizwärmebedarf kennzeichnet die energetische Qualität der Gebäudehülle beziehungsweise des Gebäudekonzeptes ohne Anlagentechnik. Laut Definition der DIN V 4108-6 ist der „Heizwärmebedarf der rechnerisch ermittelte Wärmeeintrag über ein Heizsystem, der zur Aufrechterhaltung einer bestimmten mittleren Raumtemperatur in einem Gebäude oder einer Zone eines Gebäudes erforderlich ist.“ Der Heizwärmebedarf wird als rechnerische Zwischengröße benötigt, um den Endenergiebedarf abhängig von der Qualität der passiven Gebäudehülle und der Anlagentechnik zu ermitteln. Dabei ist kein Vergleich mit der Endenergie zulässig.

WOHNUNGSBESTAND IN KASSEL

Die Kommunalstatistik von Kassel weist die Wohnfläche von Wohngebäuden nach Ein- bzw. Zweifamilienhäusern und Mehrfamilienhäusern aus. Die Wohnfläche beträgt in den Untersuchungsgebieten bei Ein-/Zweifamilienhäusern 4.986.000 m², bei Mehrfamilienhäusern 2.879.000 m² (Quelle: Statistisches Bundesamt). Detailliertere Daten konnten leider nicht zur Verfügung gestellt werden.

Tabelle 24: Gebäudebestand in Kassel.

	E-ZFH	MFH	Summe
Anzahl	19.022	10.983	30.005
Wohnfläche [m ²]	4.986.000	2.879.000	7.865.000

Zur Ermittlung der Wärmeverluste über die Gebäudehülle wird von einem bundesweiten Mittelwert jeweils für Ein-/Zweifamilienhäuser und Mehrfamilienhäuser ausgegangen, die über Korrekturfaktoren den lokalen klimatischen Gegebenheiten angepasst werden. 18 % der Ein-/Zweifamilienhäuser und 25 % der Mehrfamilienhäuser werden als schon energetisch saniert nach der aktuellen EnEV betrachtet und entsprechend geringere Verluste über die Gebäudehülle und Heizwärmeverteilung angenommen. Zusammen genommen beträgt der Heizwärmebedarf der Wohngebäude in Kassel 1.285 Mio. kWh im Jahr.

Tabelle 25: Heizwärmebedarf aller Wohngebäude.

	E-ZFH	MFH	Summe
Heizwärmebedarf unsaniert [Mio. kWh/a]	809	313	1.122
Sanierungsgrad [%]	18	25	22
Heizwärmebedarf saniert [Mio. kWh/a]	105	58	163
Summe Heizwärmebedarf [Mio. kWh/a]	914	371	1.285

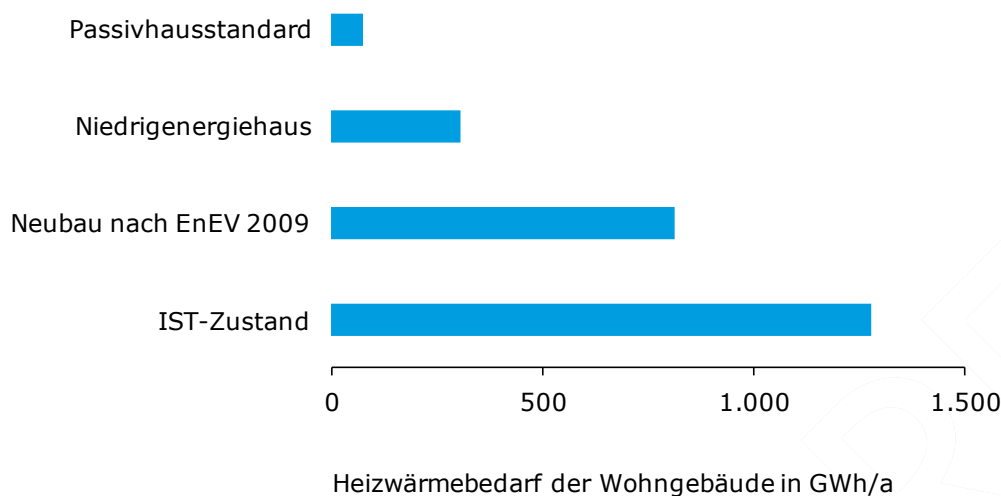
POTENZIALE - ENERGIE SPAREN DURCH REDUKTION DER WÄRMEVERLUSTE

Durch Wärmedämmung und die damit verbundene Reduktion der Wärmeverluste, sind deutliche Einsparungen möglich. Bei der Annahme, dass alle Wohngebäude auf dem Stand der aktuellen EnEV gedämmt und gedichtet werden, beträgt das Einsparpotenzial 36 %. Ein deutlich höheres Einsparpotenzial ergibt sich bei einem energetischem Standard nach dem Niedrigenergie-Standard. Hier ist eine Einsparung von 76 % möglich. Technisch denkbar ist auch eine Sanierung auf Passivhausstandard. Hier beträgt die Einsparung sogar 91 %.

Tabelle 26: Verschiedene Sanierungsvarianten für den Gebäudebestand und die Auswirkungen auf dem Heizwärmebedarf [MWh/a].

Heizwärmebedarf	E-ZFH	MFH	Summe
IST-Zustand [Mio. kWh/a]	914	371	1.285
Neubau nach EnEV 2009 [Mio. kWh/a]	584	233	817
Niedrigenergiehaus [Mio. kWh/a]	196	113	309
Passivhausstandard [Mio. kWh/a]	74	42	116

Abbildung 58: Heizwärmebedarf der Wohngebäude [GWh/a].



SZENARIEN

Das höchste energetische Potenzial kann durch Dämmen und Dichten des Gebäudebestands erreicht werden. Es wird angenommen, dass ab einem definierten Jahr eine mittlere konstante Sanierungsrate pro Szenario erreicht wird. Ein gleichbleibender Anteil der Gebäude wird jedes Jahr saniert, spart Energie und reduziert die CO₂-Emissionen für die Folgejahre. Bei einer angenommenen Sanierungsrate von 2,5 % werden schon nach dem zweiten Jahr 5 % der Gebäude saniert bei verdoppelter CO₂-Reduktion, im dritten Jahr verdreifacht und so weiter. Dadurch ergeben sich die hohen Reduktionspotenziale über den Betrachtungszeitraum der Szenarien.

Tabelle 27: Szenarien zur Energieeffizienz im Wohngebäudebereich.

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Sanierungsrate [%/a]	0,5	1,0	2,5
Fläche saniert [m²/a]	734.000	1.470.000	3.670.000
Anzahl sanierter Gebäude/a	150	300	750
Anteil an den Wohngebäuden [%]	9,5	19	47,5
Eingesparte Energie 2030 [Mio. kWh/a]	67	134	335

EMPFEHLUNG

Angestrebt wird eine durchschnittliche Sanierungsrate von 2,5 % im Wohngebäudebereich bei einem mittleren Heizwärmebedarf von 75 kWh/m²a. Dazu müssen rund 3.670.000 m²/a energetisch saniert werden. Wird die Sanierungsrate von 2,5 % erreicht, können bis 2030 rund 47 % der Gebäude saniert und somit 335 Mio. kWh bzw. 73.000 t CO₂/a eingespart werden. Die Investitionskosten betragen ca. 51.000.000 €/a, wodurch ca. 500 Arbeitsplätze in der Region gesichert bzw. sogar geschaffen werden.

Die Wärmeverluste der Gebäude können durch Dämmen und Dichten auf ein aktuelles energetisches Niveau um ein Viertel gesenkt werden.

Im Ergebnis wird der Vorschlag für Handlungsfeld H 5: Energetische Erneuerung des Wohngebäudebestandes in den Handlungsleitfaden des Klimaschutzkonzeptes aufgenommen.

6.4.2 WARMWASSERBEDARF

Der Warmwasserbedarf wird pauschal gemäß Energieeinsparverordnung (EnEV) mit 12,5 kWh/m²a angenommen. Dies entspricht einem durchschnittlichen täglichen Warmwasserbedarf von 23 Litern pro Person bei 50 °C Wassertemperatur. Nach Ein- und Mehrfamilienhäusern wird aus Gründen der Vereinfachung nicht unterschieden. Für Nicht-Wohngebäude wird kein Warmwasserbedarf angenommen. Dazu kommen die Verteil- und Speicherverluste, bei denen wiederum nach Ein-/Zweifamilienhaus, Mehrfamilienhaus und Sanierungsstand unterschieden wird. Es wird der gleiche Sanierungsgrad wie bei der Gebäudehülle angenommen.

Tabelle 28: Warmwasserbedarf der Wohngebäude [Mio. kWh/a].

	E-ZFH	MFH	Summe
Warmwasserbedarf [Mio. kWh/a]	61	36	97
Wärmeverlust unsaniert [Mio. kWh/a]	136	48	184
Wärmeverluste saniert [Mio. kWh/a]	12	5	17
Summe [Mio. kWh/a]	209	89	298

Als technisches Potenzial werden die Verteil- und Speicherverluste über die energetische Sanierung des Trinkwarmwassersystems betrachtet. Die Reduktion dieser Verluste ist beim Teil Anlagentechnik enthalten. Weiteres Potenzial wäre die Reduktion des täglichen Warmwasserbedarfs über sensibilisierende Maßnahmen.

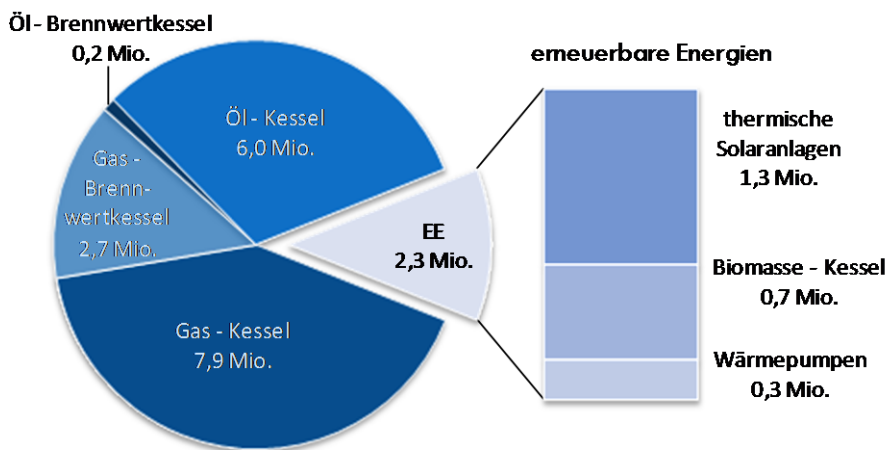
6.4.3 WÄRMEERZEUGER

BESTAND IN DEUTSCHLAND

Ein großer Anteil der deutschen Haushalte nutzt Wärme über eine Befeuerungsanlage aus fossilen Brennstoffen. Diese sind zum Teil stark veraltet. Eine Erneuerung bzw. Umrüstung würde zu einer enormen Steigerung der Energieeffizienz beitragen. Eine weitere Optimierung besteht in der Erhöhung des Anteils an erneuerbarer Energien im Wärmesektor. Die Bundesregierung verfolgt das Ziel bis 2020 den Anteil der erneuerbaren Energien von knapp 9 % im Jahr 2009 auf 14 % zu erhöhen.

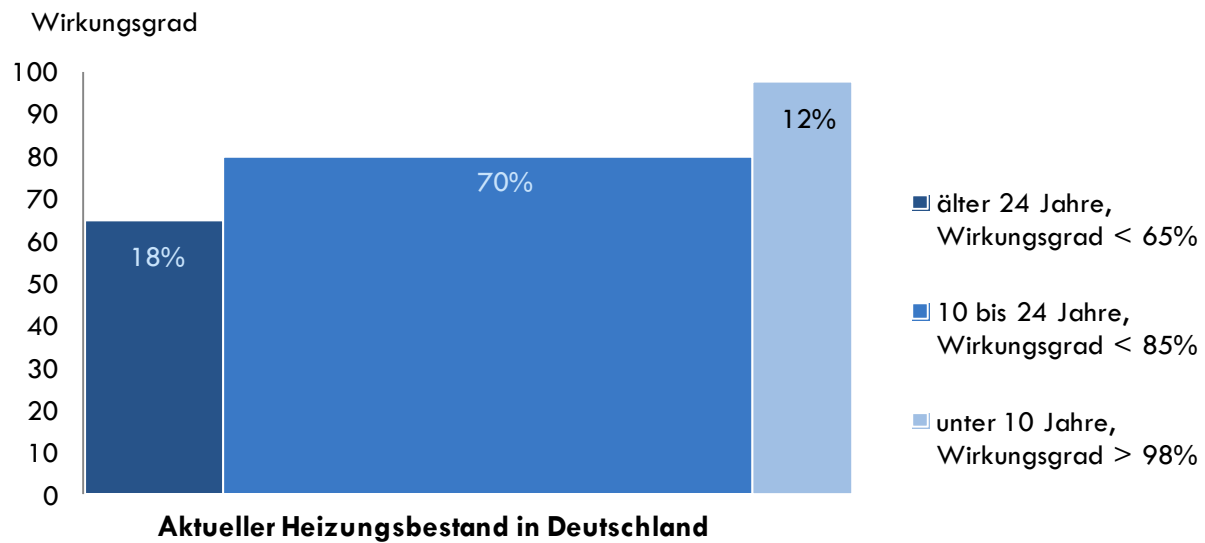
Abbildung 59: Heizungsanlagen in deutschen Wohngebäuden [Mio.].

Anzahl der Heizungsanlagen in Deutschland



Öl- und Gaskessel, die älter als 20 Jahre sind, weisen einen deutlich geringeren Wirkungsgrad auf als moderne Kessel. Durch hohe Abgas- und Stillstandsverluste kann bei alten Kesseln der Jahresnutzungsgrad bei unter 70 % liegen. Allein 30 % der eingesetzten Energieträger Öl und Gas gehen schon bei der Energieumwandlung verloren. Moderne NT-Kessel weisen dagegen Jahresnutzungsgrade von über 98 % auf und arbeiten daher deutlich effizienter. Noch einen Schritt weiter gehen Kessel mit Brennwerttechnik. Vorausgesetzt, die nach dem Kessel geschaltete Anlagentechnik führt zu einer Temperatur, die den Brennwerteffekt ermöglicht, kann der Wirkungsgrad nochmals gesteigert werden.

Abbildung 60: Alte Heizungskessel haben einen deutlich geringeren Wirkungsgrad als moderne Kessel [%].



BESTAND IN KASSEL

Für die Ermittlung der Energieeffizienzpotenziale ist die möglichst genaue Erhebung der Wärmeerzeuger von Bedeutung. Auf der Grundlage statistischer Daten (Quelle: Schornsteinfegerinnung 2007) beträgt der Bestand an Gas-Wärmeerzeugern 46.290 Kessel. Davon sind etwa 5.790 Kessel älter als 20 Jahre. An Ölkesseln sind 7.610 Kessel in Betrieb, davon 2.820 Kessel älter als 20 Jahre.

Tabelle 29: Endenergiebedarf Öl und Gas [Mio. kWh/a].

	Wärmeerzeuger jünger als 20 a	Wärmeerzeuger älter als 20 a	Summe
Endenergie Heizung Öl [Mio. kWh/a]	191	393	584
Endenergie Warmwasser Öl [Mio. kWh/a]	44	108	152
Endenergie Heizung Gas [Mio. kWh/a]	77	599	676
Endenergie Warmwasser Gas [Mio. kWh/a]	19	157	176

POTENZIALE - ENERGIEEFFIZIENZ DURCH MODERNISIERUNG DER WÄRMEERZEUGER

Unter der Annahme, dass alle Öl- und Gaskessel erneuert sind, ergibt sich ebenfalls eine deutliche Energieeffizienzsteigerung von 29 % gegenüber dem Ist-Stand. Insgesamt können durch die Modernisierung der Öl- und Gaskessel 456 Mio. kWh im Jahr eingespart werden.

Tabelle 30: Energieeffizienzpotenziale durch die Modernisierung der Wärmeerzeuger.

	IST [Mio. kWh/a]	Modernisiert [Mio. kWh/a]	Effizienzpotenzial [Mio. kWh/a]
Ölkessel	736	458	278
Gaskessel	852	676	178
Summe	1.588	1.134	456

SCENARIO: AUSTAUSCH ALTER ÖL- UND GASFEUERUNGSSTÄTTEN

Wie im Wohngebäudebereich wird über eine Sanierungsrate die Anzahl der ausgetauschten alten Öl- und Gaskessel pro Jahr definiert, um die Gesamtenergieeffizienz der Wärmeerzeuger zu steigern. In Tabelle 31 sind die Sanierungsraten und die Anzahl der sanierten Kessel dargestellt.

Tabelle 31: Szenarien zur Sanierung der Öl- und Gaskessel.

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Sanierungsrate Ölkessel [%/a]	1,0	2,5	4,0
Sanierungsrate Gaskessel [%/a]	1,0	2,5	4,0
sanierte Ölkessel	564	1.410	2.260
sanierte Gaskessel	1.160	2.890	4.630
sanierte Kessel [%]	19	47,5	76

Wird wie im Szenario Trend eine Rate von 1,0 % für Öl und 1,0 % für Gas angenommen, werden nur 20 % der Kessel saniert. Bei Sanierungsraten ab 4,0 % werden nahezu alle Kessel über den Betrachtungszeitraum ausgetauscht und durch hocheffiziente Kessel ersetzt.

ZIELKONFLIKT: EINSATZ VON FESTBRENNSTOFFKESSELN

Der Einsatz von fester Biomasse (Holz) ist im Stadtgebiet Kassel kritisch zu sehen. Die Nutzung des Energieträgers Holz ist im Hinblick auf die CO₂-Reduktion eine interessante Alternative. Kesseltechnologien für Festbrennstoffe wie z.B. Holzpellets sind inzwischen ausgereift und benötigen nur noch einen geringen Wartungsaufwand. Allerdings verursachen auch moderne Holz-Heizsysteme bei sachgemäßer Nutzung einen erheblichen Feinstaub-Ausstoß. Bedingt durch die besondere geographische Lage im Kasseler Becken und die dadurch erhöhten Anforderungen an die Lufthygiene von Heizungsanlagen ergibt sich eine problematische Situation. Deshalb sollte der Einsatz vor allem von Scheitholz vermieden bzw. effektive Feinstaubfilter eingesetzt werden. Trotz des geringen Anteils am Endenergieeinsatz (Festbrennstoffe: 2,7 %) tragen Festbrennstoffkessel bzw. holzbefeuerte Öfen maßgeblich zur Entstehung von Luftschadstoffen bei. Im Bereich der Gebäudeheizung erzeugt ein offener Kamin beispielsweise 4000-mal so viele Staubemissionen wie eine Erdgasheizung gleicher Wärmeleistung. Diese Tatsache greift auch die 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplanes für den Ballungsraum Kassel auf (vgl. HMUELV 2011). Obwohl ein Ausbau des Einsatzes des Brennstoffs Holz unter dem Aspekt der CO₂-Reduktion sinnvoll erscheint, wird diese Strategie im Blick auf die Feinstaubproblematik nicht weiter verfolgt.

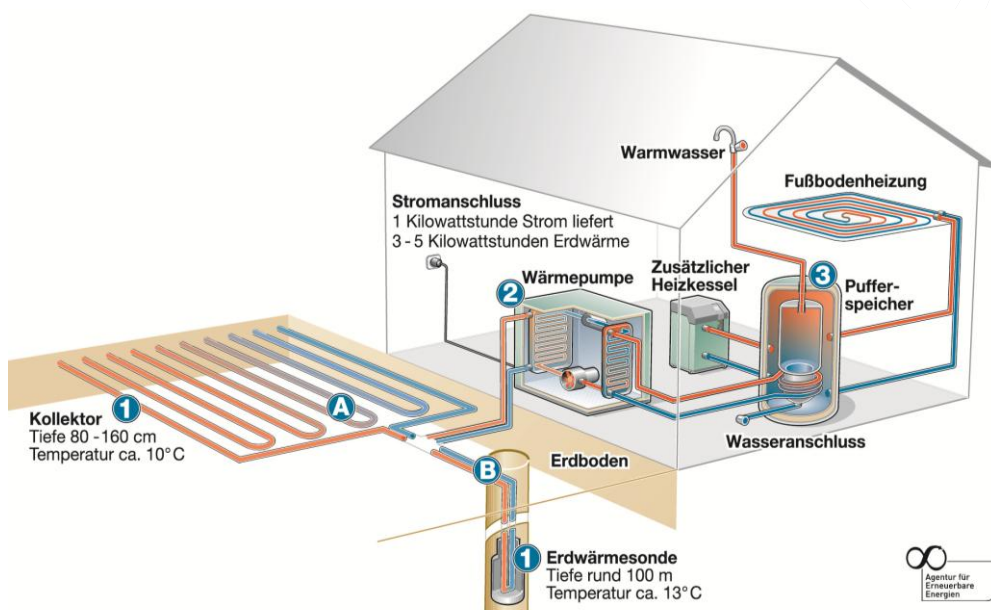
SZENARIO: EINSATZ VON WÄRMEPUMPEN

Die Wärme der Erde, der Umgebungsluft oder des Grund- und Abwassers kann über Wärmepumpen für die Warmwasserbereitung und Raumwärmeerzeugung nutzbar gemacht werden. Die Funktionsweise von Wärmepumpen lässt sich an der nachfolgenden Abbildung ablesen.

Abbildung 61: Funktionsweise einer Erdwärmepumpe (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien).

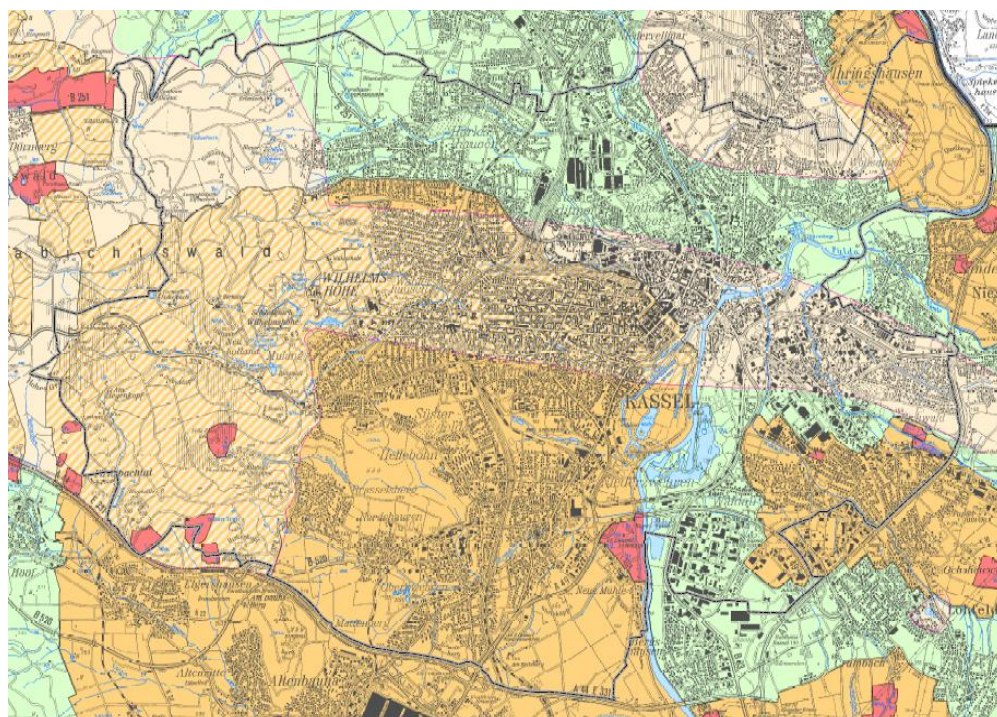
Erdwärme wird entweder mit großen Kollektoren in der Nähe der Oberfläche gewonnen **A** oder mit einer Erdwärmesonde aus größerer Tiefe gefördert **B**

- 1 Die Erdwärme erwärmt leicht kaltes Wasser, das durch Kollektor oder Sonde strömt.
- 2 Eine Wärmepumpe entzieht dem Wasser die Wärme und verdichtet sie zu höheren Temperaturen. Wärmepumpen beruhen auf einem ähnlichen Prinzip wie Kühlschränke.
- 3 Die Erdwärme wird gespeichert und steht zum Heizen und zur Warmwasserbereitung zur Verfügung.



Für die Nutzbarmachung der Umweltwärme wird für die Wärmepumpen elektrische Energie benötigt. Bei dem Einsatz von einer Kilowattstunde Strom kann die Erdwärmepumpe etwa vier Kilowattstunden Umweltwärme bereitstellen (Verhältnis 1:4). Bei einem wegen der guten Systemintegration forcierten Zuwachs an Wärmepumpen werden jedes Jahr fossile Energieträger eingespart und durch elektrische Energie und Umweltwärme ersetzt. Wird der Strom regenerativ vor Ort produziert, ergibt sich eine nahezu klimaneutrale Wärmeversorgung des Gebäudes. In der Stadt Kassel ergibt sich ein Konfliktpotenzial, da nicht alle Flächen für die Geothermienutzung geeignet sind und Genehmigungsnotwendigkeit in öffentlich-rechtlichen Verfahren besteht.

Abbildung 62: Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Standortbeurteilung für die Errichtung von Erdwärmesonden in Hessen, Auszug Kassel (HLUG 2010).



- Hydrogeologisch und wasserwirtschaftlich günstig**
Gebiete mit mittlerer bis geringer Wasserdurchlässigkeit, ohne eine wesentliche Stockwerkstrennung und ohne Vorkommen von höher mineralisierten Grundwässern bzw. CO₂-Aufstiegszonen bei gleichzeitiger Lage außerhalb von Wasser- und Heilquellenschutzgebieten oder in deren weiteren qualitativen Schutzzonen WSG III/B und HQSG III/2.
- Hydrogeologisch ungünstig**
Gebiete mit nennenswerten Grundwasser-, Mineralwasser- oder Heilwasservorkommen, die durch eine Grundwasserüberdeckung geschützt werden. Ungünstig sind auch Gebiete mit hoher Wasserdurchlässigkeit der Gesteine, einer wesentlichen, d.h. weiträumigen Stockwerkstrennung, mit Aufstiegszonen von CO₂ oder hoch mineralisierten Wasser oder mit artesisch gespannten Grundwasservorkommen sowie Tiefengrundwasserleiter (insbesondere im Festgestein), die nicht angefahren oder durchteuft werden sollten. Ungünstig sind zudem Gebiete mit quelfähigen Gesteinen, wie Anhydrit und bestimmten Tonen.
- Wasserwirtschaftlich ungünstig**
Gebiete in den Zonen WSG III und IIIA sowie HQSG III, III/1 und B.
- Gebiete, die sowohl hydrogeologisch als auch wasserwirtschaftlich ungünstig sind (s. o.).
- Wasserwirtschaftlich unzulässig**
Gebiete in den Zonen WSG I, II und vereinzelt IIIA sowie HQSG I, II und A.

Tabelle 32: Einsatz von Wärmepumpen.

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Installationsrate [%/a]	4,0	20,0	30,0
Installierte Wärmepumpen	33	164	246
Strombedarf [Mio. kWh/a]	0,2	0,9	1,3
Regenerative Energie [Mio. kWh/a]	1,2	3,3	4,7

Die für die Szenarien verwendeten unterschiedlichen Installationsraten führen zu einem Mehrbedarf an elektrischer Energie von 0,2 Mio. kWh bis 1,3 Mio. kWh sowie einer Nutzung von Umweltwärme von 1,2 Mio. kWh bis 4,7 Mio. kWh/a.

EMPFEHLUNG

Durch den Austausch alter ineffizienter Öl- und Gaskessel wird der Jahresnutzungsgrad der Wärmeerzeugung erhöht. Dafür werden 2.260 Öl- und 4.630 Gaskessel bis 2030 ausgetauscht. Für den Einsatz regenerativer Energien werden 246 Wärmepumpen bis 2030 eingesetzt. Bei der Anwendung von Wärmepumpen ist auf eine gute GesamtAbstimmung des gesamten Versorgungssystems zu achten (niedrige Vorlauftemperaturen). Über die energieeffiziente Anlagentechnik können 2030 ca. 21.000 t/a an CO₂ zusätzlich eingespart werden.

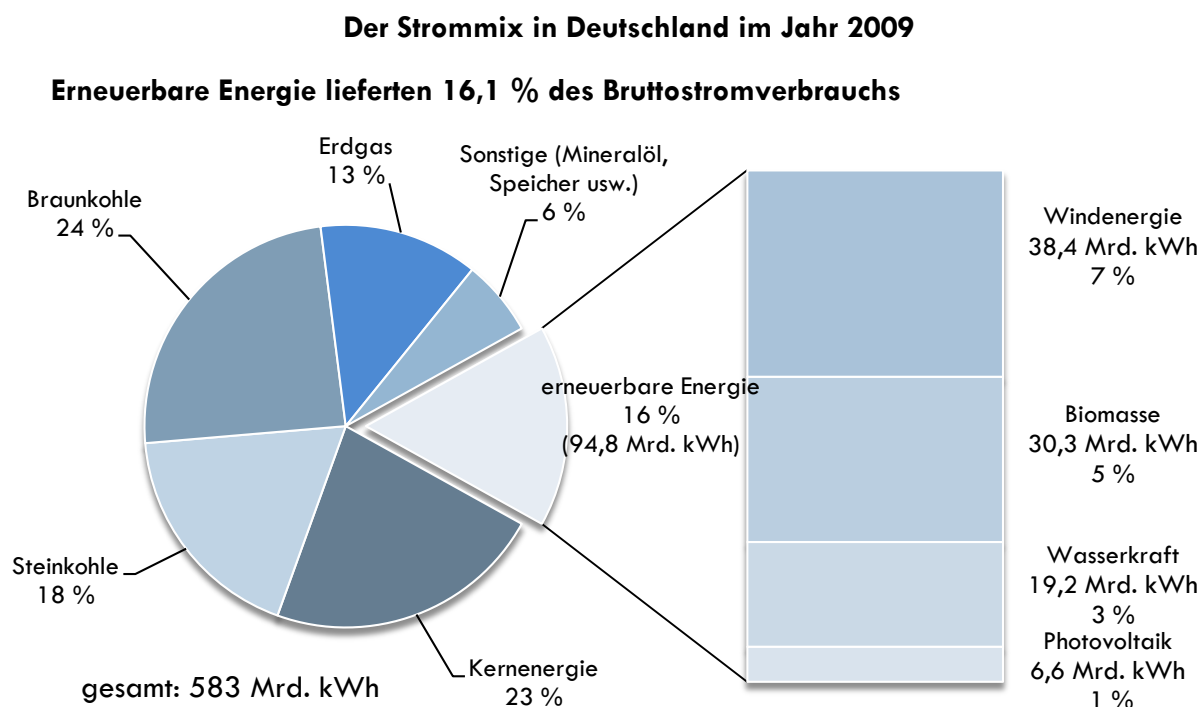
Im Ergebnis wird der Projektvorschlag P21: Austausch der Wärmeerzeuger in den Handlungsleitfaden des Klimaschutzkonzeptes aufgenommen.

6.4.4 ELEKTRISCHE ENERGIE

BUNDESWEITER STROMBEDARF

Egal ob für Licht, den Betrieb von Haushaltsgeräten oder Unterhaltungselektronik, für die heutigen Lebensstile können wir auf Strom nicht mehr verzichten. Der deutschlandweite Bruttostrombedarf lag im Jahr 2009 bei 582,5 Mrd. kWh. Abbildung 63 zeigt, wie sich die Anteile der einzelnen Stromerzeuger zusammensetzen. Die umweltfreundliche und ressourcenschonende Stromerzeugung hat 2009 einen Anteil von 16,1 % erreicht. Den größten Beitrag innerhalb der erneuerbaren Energien leistet dabei die Windenergie. Im Vorjahresvergleich zeigt die Stromgewinnung über Photovoltaikanlagen das größte Wachstum (vgl. Agentur für Erneuerbare Energien).

Abbildung 63: Bundesweite Energieträger für die Erzeugung elektrischer Energie (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien).



BESTAND

Der Stromabsatz der privaten Haushalte in Kassel betrug 2009 296 Mio. kWh. Dadurch sind 186.000 t/a an CO₂ emittiert worden.

Der Strombedarf der **Anlagentechnik** zur Wärmebereitstellung wird über die Gebäudelfläche abgeschätzt, wobei nach dem Hilfsstrom für Heizwärme, Warmwasser und die Technik erfasst wird.

Tabelle 33: Strombedarf für die Anlagentechnik [Mio. kWh/a].

	Endenergie Hilfsstrom bei unsaniertem Gebäude [Mio. kWh/a]	Endenergie Hilfsstrom bei saniertem Gebäude [Mio. kWh/a]	Summe [Mio. kWh/a]
Endenergie Hilfsstrom	10	42	52

Es werden 52 Mio. kWh/a an elektrischer Energie für die Heizungstechnik (ohne Lüftung) verbraucht.

POTENZIALE UND SZENARIEN

Durch den Austausch von älteren Haushaltsgeräten gegen hocheffiziente Neugeräte wird der Bedarf an elektrischer Energie in den Privathaushalten verringert. Über die Sensibilisierung der Privatpersonen wird das Nutzerverhalten optimiert.

- Hocheffiziente Geräte der sogenannten „Weißen Ware“, zum Beispiel A++ Kühlschränke

- LED-Beleuchtungstechnik
- Hocheffizienzpumpen für die Heizung
- Geräte mit geringen Standby-Verlusten

Wird über Stromeffizienzmaßnahmen, wie im Szenario Pionier angenommen, eine jährliche Effizienzrate von 1,0 % erreicht, wird bis zum Jahr 2030 49 Mio. kWh weniger an elektrische Energie benötigt.

Tabelle 34: Stromeffizienz im Wohngebäudebereich.

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Effizienzrate [%]	0,5	0,8	1,0
Energie eingespart im Jahr 2030 [Mio. kWh/a]	24	39	49

EMPFEHLUNG

Über den Austausch von Elektrogeräten in den Haushalten wird der Einsatz von elektrischer Energie reduziert. Bei einer Reduktionsrate von 1,0 %/a können bis 2030 ca. 49 Mio. kWh elektrische Energie eingespart werden, wodurch die CO₂-Emissionen um 31.000 t/a im Jahr 2030 reduziert werden.

Im Ergebnis wird das Handlungsfeld H6: Stromeffizienz im Wohngebäudebereich in den Handlungsleitfaden des Klimaschutzkonzeptes aufgenommen.

WEITERE EMPFEHLUNGEN IM BEREICH GEBÄUDE UND WOHNEN

Statement für den Klimaschutz



Peter Ley

Geschäftsführer

GWG der Stadt Kassel

„Der Grad der Energieeffizienz ist entscheidend für die Zukunftsfähigkeit eines Hauses und seiner Vermarktung. Energieschleudern haben keine Zukunft. Daher investieren wir über 40 Mio. Euro allein in die energetische Sanierung in den nächsten fünf Jahren. Klimaschutz und wirtschaftliche Interessen ergänzen sich hervorragend.“

Weiterführend zu den technisch möglichen Handlungsfeldern wird vorgeschlagen, einige flankierende und übergreifende Handlungsoptionen in den Leitfaden aufzunehmen. Durch ein konsequentes verändertes Nutzerverhalten kann Energie eingespart werden. In Kassel gibt es bereits einige Energieberatungen. Darüber hinaus wird angeregt, niederschwellige Energieberatungen (Projekt P 11) und nachbarschaftliche Energiesparberatung (Projekt P 9) aus- bzw. aufzubauen. Zudem wird vorgeschlagen, eine Veranstaltungsreihe zum Thema „Gebäude, Klimaschutz und Wohnen“ zu initiieren (Projekt P 7).

Weiterhin ist zu empfehlen, das Handwerk stärker in den Klimaschutz zu integrieren. Entsprechende Projekte (Projekt P 12, Projekt P 13, Projekt P 14) werden daher in den Handlungsleitfaden aufgenommen.

Einen weiteren Beitrag zum Klimaschutz kann die Planung leisten (siehe Kapitel 2). Durch vorbildliche Projekte (Projekt P 16) kann die energieoptimierte Planung und energetische Verbesserung von Wohnge-

bieten (Handlungsfeld H 7) zielführend veranschaulicht werden. Auch durch vorhandene Projekte sollen die Themen Energie & Klimaschutz in Kassel verankert werden (Projekt P 15, Projekt P16).

Zusammenfassung Wohngebäudebestand: Aktueller Endenergiebedarf und CO₂-Emissionen

Im Gebäudebereich werden ca. 736 Mio. kWh/a (entsprechend 73 Mio. Liter) an Heizöl, 849 Mio. kWh/a (bzw. 84 Mio. m³) Erdgas, 52 Mio. kWh an elektrischer Energie (u.a. Heizungspumpen) und 43 Mio. kWh für weitere Energieträger wie Festbrennstoffe benötigt. Insgesamt beträgt der Endenergieaufwand im Gebäudebereich 1.890 Mio. kWh. Die Emissionen an CO₂ betragen 443.500 t/a.

Tabelle 35: Endenergiebedarf und CO₂-Emission im Bereich Wohngebäude.

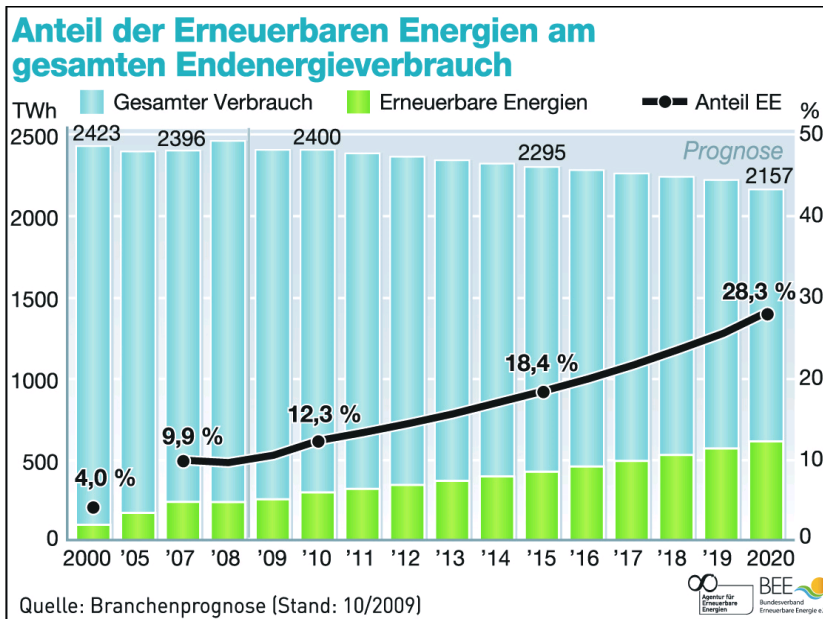
	Endenergie [Mio. kWh/a]	CO ₂ [t/a]
Heizölbedarf	736	196.000
Gasbedarf	849	171.000
Wärmenetze	210	43.600
Elektrische Energie	52	32.900
Biomasse und Solarthermie	43	0
Summe	1.890	443.500

6.5 ERNEUERBARE ENERGIEN UND ENERGIEEFFIZIENZ

Erneuerbare Energien leisten einen erheblichen Beitrag zu einer zukunftsfähigen Energiepolitik, da Wind-, Solar-, Wasser-, Bioenergie und Geothermie unendlich zur Verfügung stehen. Diese Energiequellen verursachen kaum CO₂-Emissionen und verfolgen somit Umwelt- und Klimaschutzziele. Die Europäische Union (EU) hat beschlossen den Anteil der erneuerbaren Energien in der EU bis 2020 auf 20 % zu steigern. Dabei ist für Deutschland das nationale Ziel von 18 % vorgesehen.

Der Anteil der erneuerbaren Energien am Energiegesamtverbrauch von Deutschland liegt bereits heute bei circa 10 %. Das Potenzial ist längst noch nicht ausgeschöpft.

Abbildung 64: Prognostizierte Entwicklung der erneuerbaren Energien [TWh] (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien).



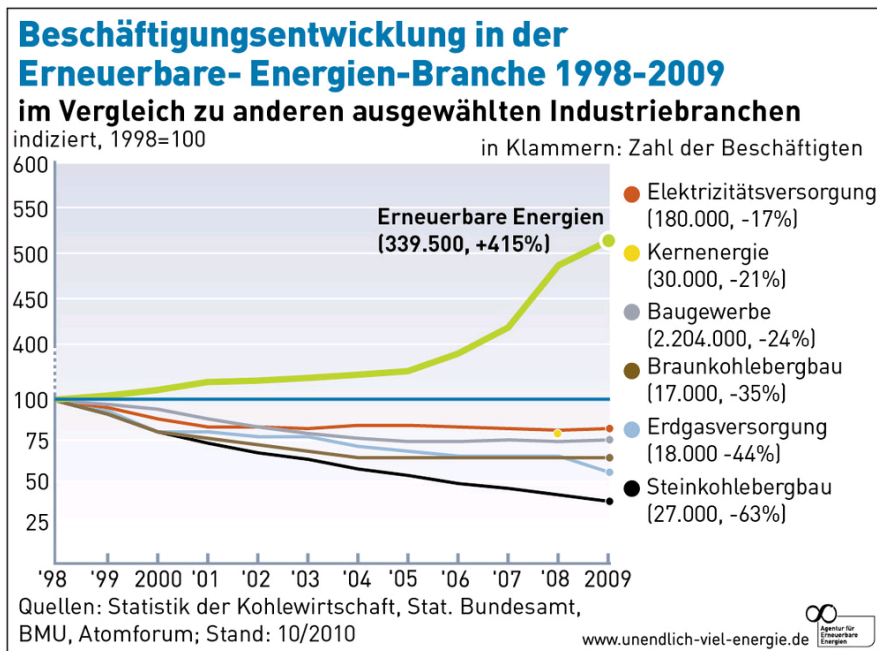
Bis zum Jahr 2020 können rund 28 % des deutschen Energieverbrauchs durch erneuerbare Energien abgedeckt werden. Im Einzelnen verteilt sich dieser auf 22 % im Verkehrssektor, 25 % im Wärmesektor und etwa 47 % im Stromsektor (vgl. Bundesverband Erneuerbare Energien).

Dass die fossilen Energieträger keine Alternative mehr sind, zeigen die Entwicklungen, die durch den Reaktorunfall im März 2011 in Fukushima hervorgerufen wurden. Mit dem Beschluss der Bundesregierung ab dem Jahr 2022 auf Kernenergie zu verzichten und auf Grundlage der schwindenden fossilen Rohstoffe sowie des voranschreitenden Klimawandels, wird die Bedeutung der erneuerbaren Energien verstärkt. Fünf verschiedene wissenschaftliche Studien³ zeigen, dass die Energieversorgung bis zum Jahr 2050 zu 100 % aus erneuerbaren Energien erzeugt werden kann. Lösungswege liegen demnach in Energieeffizienz sowie in intelligenten Netzen und Infrastrukturen unter anderem zur Speicherung der Energie.

Zusätzlich führt der Ausbau der erneuerbaren Energien zu einem Anstieg der Beschäftigungszahlen. Die Branche der erneuerbaren Energien hat sich zu einem starken Wirtschaftszweig entwickelt. Die Zahl der Arbeitsplätze hat sich seit 1998 um den Faktor fünf erhöht. Aktuell beschäftigt die Branche der erneuerbaren Energien rund 340.000 Menschen bei Anlagenherstellern, Projektierern und Zulieferbetrieben. Die Zuwachsrate im Bereich der erneuerbaren Energien betrug in den letzten elf Jahren mehr als 400 %, während andere Wirtschaftszweige Stellen abgebaut haben (vgl. Agentur für Erneuerbare Energien).

³ Energieziel 2050 – Die Stromlaststudie des UBA; Energiekonzept 2050 – Die Machbarkeitsstudie des FVEE; Klimaverträglich, sicher, bezahlbar – Die Kostenstudie des SRU; Vom Ziel her denken – Die Modellstudie des WWF; Plan B – Die Effizienzstudie von Greenpeace

Abbildung 65: Im Bereich der EE-Technologien sind in den letzten Jahren viele Arbeitsplätze entstanden (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien).



Die Strahlung der Sonne ist dabei die hauptsächliche regenerative Energiequelle, die unbegrenzt, umweltfreundlich und kostenlos zur Verfügung steht. Über die Strahlung der Sonne kann auf unterschiedliche Weise Energie gewonnen werden. Mit Photovoltaikanlagen wird über das Sonnenlicht direkt elektrischer Strom erzeugt. Auch die Solarthermieranlagen nutzen direkt die Energie der Sonne und wandeln sie in Wärme um. Daneben ist die solare Kühlung ein innovativer Einsatzbereich der Sonnenenergie, der an Bedeutung zunimmt. Indirekt fallen die regenerativen Energien aus Windkraft und Biomasse auch in die Kategorie der Sonnenenergie, da meteorologische Effekte und Fotosynthese auf der Strahlung der Sonne beruhen.

Statement für den Klimaschutz



Dr. Thorsten Ebert

Vorstand

Städtische Werke AG/
Kasseler Verkehrs-
Gesellschaft AG

„Mit dem Ausbau des ÖPNV und der erneuerbaren Energien wollen wir dazu beitragen, dass Kassel und Nordhessen zu einer Modellregion für Klimaschutz werden. Die Beteiligung der Bürger und regionaler Firmen ist dabei wesentlicher Teil unserer Strategie.“

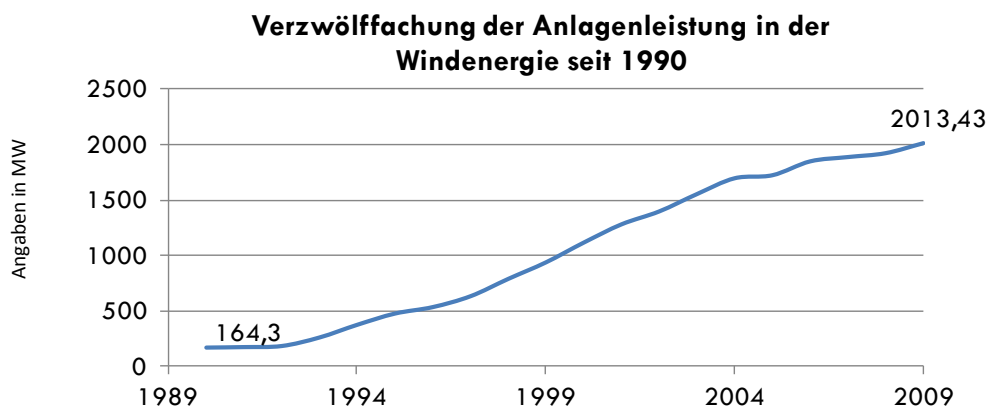
6.5.1 WIND

ENTWICKLUNG DER WINDENERGIEANLAGE

Bereits im Altertum wurde die Windenergie beispielsweise zum Mahlen von Getreide mittels Windmühlen genutzt. Heute wird mit Windenergieanlagen über die Kraft des Windes Strom erzeugt.

In der technischen Entwicklung ist eine rasante Entwicklung von Windkraftanlagen festzustellen. Während in den 1980er und frühen 1990er Jahren kleine und mittlere (50 kW-600 kW) Windenergieanlagen entwickelt und aufgestellt wurden, konzentriert sich die Konstruktion mittlerweile auf Anlagen mit Leistungen im Megawattbereich.

Abbildung 66: Die installierte Leistung hat in den letzten 20 Jahren um den Faktor 12 zugenommen [MW] (Quelle: Deutsches Windenergie Institut).



Gegenwärtig liegt die typische Leistung einer deutschen Windenergieanlage auf dem Festland („Onshore“) bei rund zwei Megawatt. Moderne Windkraftanlagen besitzen eine Leistung von drei bis sechs Megawatt und sind somit in der Lage im Laufe eines Jahres genügend Strom zu produzieren, um mehr als 3.000 Haushalte mit Strom zu versorgen. Sie besitzen eine Nabenhöhe von 100 bis 140 Metern und einen Rotordurchmesser von etwa 80 bis 100 Metern. Die Nennleistung hängt von lokalen Standortgegebenheiten ab. Die Lebensdauer einer Anlage ist abhängig von dem Modell und der Wartung und liegt zwischen 15 und 25 Jahren.

Zurzeit werden circa 6 % des gesamten Stromverbrauchs der Bundesrepublik Deutschland mit der Erzeugung der Windkraft abgedeckt. 2010 produzierten die in Deutschland installierten Windenergieanlagen etwa 36,5 Milliarden Kilowattstunden Strom (vgl. Agentur für Erneuerbare Energien).

BUNDESWEITE ENTWICKLUNGSMÖGLICHKEITEN

Die Windenergie liefert den größten Beitrag zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Zudem besteht in der Windenergieanwendung auch zukünftig ein großes Potenzial. Beispielsweise kann durch den Austausch älterer Anlagen durch modernere, leistungsfähigere Anlagen („Repowering“) großes Potenzial geschöpft werden. Das Potenzial durch Onshore-Windenergie wird auf insgesamt 25.000 Megawatt geschätzt. Außerdem bietet die Windenergieanwendung auf dem Meer („Offshore“) Perspektiven für den

weiteren Ausbau von Windkraftanlagen. Um die Potenziale ausschöpfen zu können, werden positive Erfahrungen mit der ersten Offshore-Windparkinstallation vorausgesetzt. Im deutschen Küstenmeer und der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) ist aus heutiger Sicht durch die Installation von Windparks eine Leistung von ebenfalls rund 25.000 Megawatt möglich. Daraus könnte ein jährlicher Stromertrag von 85 bis 100 TWh entstehen, was 15 % des heutigen Stromverbrauchs in Deutschland entspräche.

Langfristig könnten in Deutschland somit etwa 50.000 Megawatt Windenergieleistung installiert werden. In diesem Szenario könnte der derzeitige Stromverbrauch Deutschlands zu 25 % mit Windenergie abgedeckt werden.

BESTAND

In der Stadt Kassel werden Kleinwindkraftanlagen von dem Tochterunternehmen der Städtische Werke AG, der Städtische Werke Netz plus Service GmbH gebaut und betrieben. Die Städtische Werke AG konzentriert sich auf Planung, Bau und Betrieb von Windenergieanlagen (WEA) in Beteiligung mit Nachbargemeinden und anderen Stadtwerken. Im Stadtgebiet Kassel sind keine Windkraftanlagen installiert.

POTENZIALE UND SZENARIEN

Die Windenergienutzung im Gebiet der Stadt Kassel ist aufgrund mangelnder Fläche bzw. Potenziale nicht möglich, jedoch bestehen größere Potenziale durch eine Nutzergemeinschaft zwischen Stadt und Umland. Derzeit laufen daher Gespräche bzw. Bewerbungen bei einer großen Zahl potenzieller Windparkflächen. Ziel ist die Entwicklung von Windparks mit Bürgerbeteiligungsmodellen in enger Zusammenarbeit mit Kommunen.

Es ergeben sich folgende **Szenarien**:

- In den Szenarien Trend und Aktivität werden keine Windkraftanlagen installiert.
- Im Szenario Pionier werden mehrere Windkraftparks in der Region aufgestellt, die im regionalen Kontext Kassel mit versorgen. Die installierte Leistung wird auf 216.000 kW erhöht. Dadurch können 432 Mio. kWh/a elektrische Energie erzeugt werden.

Im Rahmen des Projektes: „Energiewende Nordhessen“ verfolgt die Stadtwerke-Union Nordhessen (SUN) eine Strategie zur Stromversorgung der Region zu 80 % aus Erneuerbaren Energien. Nach einer Studie des Fraunhofer Instituts IWES ist dazu die Installation von ca. 250 Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 1,1 Mio. kW erforderlich. Ein Teil dieser Anlage kann dazu beitragen, die CO₂-Emissionen der Stadt Kassel zu reduzieren.

Tabelle 36: Installation von Windkraftanlagen in der Region Kassel.

Szenarien 2030	Pionier
Leistung [kW]	216.000
el. Energie [Mio. kWh/a]	432
CO ₂ -Reduktion im Jahr [t/a]	271.000
Anlage I	Windpark 1
Baujahr Park 1	2015
Leistung [kW]	66.000
Anlage II	Windpark 2
Baujahr Park 2	2020
Leistung [kW]	50.000
Anlage III	Windpark 3
Baujahr Park 3	2025
Leistung [kW]	100.000

EMPFEHLUNG

Mit der Nutzung der Windenergie in der Region zur Stromerzeugung lässt sich ein erhebliches Potenzial zur CO₂-Minderung erreichen. In drei Windparks in der Region Kassel wird eine Leistung von 216.000 kW installiert. Der Ausbau führt zu einer CO₂-Reduktion im Stadtgebiet von 271.000 t/a.

Die Errichtung von Windkraftanlagen im regionalen Umfeld führt zu einer erheblichen Verbesserung der CO₂-Bilanz und leistet einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung durch die Beteiligung von lokalen Investoren (Geldinstitute, Unternehmen, Bürger).

Im Ergebnis wird das Handlungsfeld H 8.2: Nutzung von Windenergie in den Handlungsleitfaden des Klimaschutzkonzeptes aufgenommen.

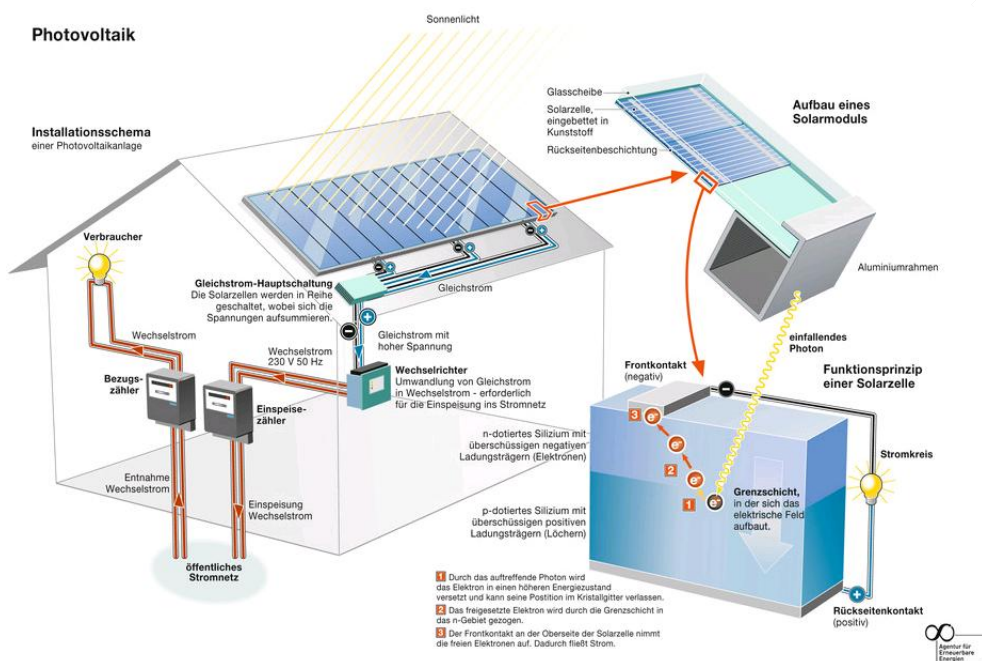
6.5.2 PHOTOVOLTAIK

ENTWICKLUNG DER PHOTOVOLTAIKNUTZUNG

Das Prinzip der verwendeten Technik des „Photoeffekts“ wurde bereits vor über 150 Jahren von Alexander Bequerel entdeckt. Die Nutzung von Solarzellen zur Stromerzeugung wird bereits seit den 1960er Jahren in Form von Sonnensegeln bei Satelliten eingesetzt. Auch auf der Erde wird die Sonnenenergie über Solarzellen nutzbar gemacht. Dafür werden Photovoltaikanlagen, auch PV-Anlagen genannt, auf Dächern, Fassaden oder Freiflächen installiert. Eine Freiflächenanlage ist ein fest montiertes System, bei dem die Photovoltaikmodule in einem bestimmten Winkel zur Sonne ausgerichtet werden. Solche Freiflächenanlagen können nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) auf versiegelten Flächen, Konversionsflächen aus wirtschaftlicher oder militärischer Nutzung oder Grünflächen, die in den drei vorangegangenen Jahren als Ackerland genutzt wurden, zum Einsatz kommen. Des Weiteren gibt es sogenannte Tracker-Systeme, die dem Stand der Sonne folgen.

Durch Projekte wie das 100.000-Dächer-Programm oder das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) wurden bzw. werden finanzielle Anreize zur Errichtung von Photovoltaikanlagen geschaffen. Somit dient die Solarenergie nicht mehr nur der grünen Stromversorgung sondern bietet auch eine Form der Geldanlage. Ende 2010 waren in Deutschland Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von rund 16.910 MW elektrischer Leistung installiert. Diese decken den Strombedarf von etwa 3,4 Mio. Drei-Personen-Haushalten. Das Potenzial für solare Nutzung ist riesig. Die jährliche Sonneneinstrahlung pro Quadratmeter liegt zwischen 900 und 1.200 kWh. Für solare Nutzung sind bundesweit 234.400 Hektar Gebäudeflächen geeignet, bisher werden davon nur 2,5 % genutzt. (vgl. Agentur für Erneuerbare Energien).

Abbildung 67: Funktionsweise von Photovoltaikanlagen (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien).



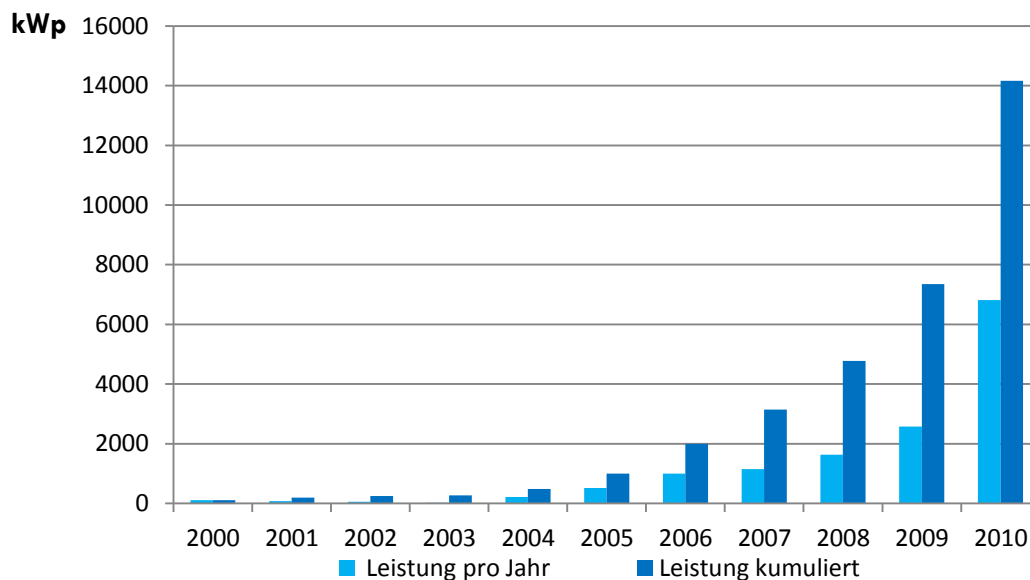
Die Solarzellen bestehen aus dünnen Schichten eines Halbleiters, meistens Silizium, welcher durch das einfallende Sonnenlicht Gleichspannung erzeugt. Das Sonnenlicht wird also mittels der Solarzellen in Gleichstrom umgewandelt. Dieser Gleichstrom kann für elektrische Geräte oder Batterien direkt genutzt werden oder mittels eines Wechselrichters in Wechselstrom transformiert werden, um ihn in das öffentliche Stromnetz einzuspeisen oder durch handelsübliche Wechselstromgeräte zu nutzen.

BESTAND

In Kassel sind zum Ende des Jahres 2009 Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von zusammen 7.354 kWp in Betrieb. Insgesamt haben die Anlagen 6,25 Mio. kWh elektrischen Strom im Jahr 2010 in das Netz eingespeist.

Im Zeitraum 2008 bis 2010 erfolgte ein rasanter Ausbau der Nutzung von Photovoltaik im Stadtgebiet. Die folgende Grafik zeigt die Entwicklung der Photovoltaik, sowohl den jährlichen Ausbau, als auch die installierte Gesamtleistung (kumulierte Leistung aller Anlagen) seit dem Jahr 2000.

Abbildung 68: Entwicklung der Photovoltaik im Stadtgebiet Kassel [kWp] (Quelle: DGS, eigene Darstellung).



POTENZIALE UND SZENARIEN

Rein rechnerisch ergibt sich ein Potenzial von 400.000 MWh/a Strom (vgl. SOLFI). Dies entspricht etwa 45 % des Strombedarfs des Stadtgebietes. Das technische bzw. real nutzbare Potenzial wird mit 25 % dieses Wertes angenommen und beläuft sich somit auf 100.000 MWh.

Hieraus lassen sich die folgenden **Szenarien** ableiten: Mit der Installation von Photovoltaik-Anlagen werden die Dach- und Fassadenflächen der Gebäude für die Erzeugung von elektrischer Energie genutzt. Die Installationsraten, die daraus installierten Flächen und die Energiemengen sind in Tabelle 37 dargestellt.

Tabelle 37: Installation von Photovoltaik-Anlagen.

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Installationsrate [%/a]	0,3	10,0	20,0
Installierte PV Fläche [m ²]	86.000	251.000	420.650
Regenerative Energie [Mio. kWh/a]	6,6	19,4	32,5

Bei den entsprechenden Installationsraten kann Solarstrom von 6,6 Mio. kWh bis 32,5 Mio. kWh im Jahr 2030 auf den Dach- und Fassadenflächen erzeugt werden. Weitere Ausbaumöglichkeiten bestehen über Freiflächenanlagen, in Gewerbe- und Industriegebieten und im Bereich von 110 m entlang von Autobahnen und Schienenwegen (vgl. EEG 2011).

EMPFEHLUNG

Bei einer installierten Fläche von rund 420.650 m² können rund 32,5 Mio. kWh/a an Strom gewonnen werden. Dadurch werden die CO₂-Emissionen um 15.000 t/a reduziert.

Im Ergebnis wird der Vorschlag für Handlungsfeld H 8.3: Nutzung von Sonnenenergie zur Stromerzeugung im Handlungsleitfaden des Klimaschutzkonzeptes berücksichtigt.

6.5.3 SOLARTHERMIE

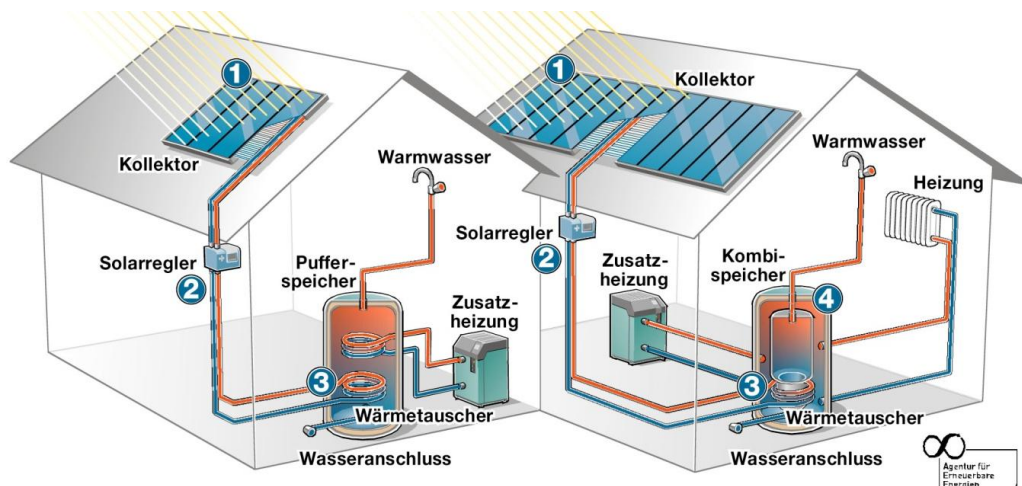
ENTWICKLUNG DER SOLARTHERMIENUTZUNG

Eine weitere Möglichkeit die eingestrahlte Sonnenenergie direkt zu nutzen, besteht in der Umwandlung von Sonnenenergie in Wärmeenergie.

Das Prinzip der verwendeten Technik und die Anwendung der solarthermischen Nutzung gehen bis in die Antike (800 v. Chr. – 600 n. Chr.) zurück. Zu dieser Zeit wurden Brenn- bzw. Hohlspiegel für die Fokussierung von Lichtstrahlen verwendet. Der Naturforscher Horace-Bénédict de Saussure erfand im 18. Jahrhundert die Vorläufer der heutigen Sonnenkollektoren. Mittels dieser Sonnenkollektoren wird bei der solarthermischen Nutzung der Sonnenenergie die solare Strahlung absorbiert und in Wärme umgewandelt. Diese wird über ein Rohrsystem zu einem Speicher gepumpt, dort mit Hilfe eines Wärmetauschers an das Brauchwasser abgegeben und strömt abgekühlt zu den Kollektoren zurück. Solange nutzbare Wärme in den Kollektoren zur Verfügung steht, hält der Regler die Pumpe in Betrieb. Im Winter heizt ein Kessel die fehlende Wärme nach. Um die Warmwasserversorgung zu etwa 60 % zu decken, wird in Deutschland mit einer Kollektorfläche von 1 bis 1,5 m² pro Hausbewohner gerechnet. Für die solare Heizungsunterstützung sollten zusätzlich 5 - 10 m² eingeplant werden.

Das Potenzial für solare Nutzung in Deutschland ist sehr groß. Die jährliche Sonneneinstrahlung pro Quadratmeter liegt zwischen 900 und 1.200 kWh. Für solare Nutzung sind 234.400 Hektar Gebäudeflächen geeignet, bisher werden davon nur 2,5 % genutzt (vgl. Agentur für Erneuerbare Energien).

Abbildung 69: Funktionsweise von Solarthermieanlagen (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien).



- 1 Sonnenstrahlen erwärmen den Kollektor und die darin enthaltene Wärmeträgerflüssigkeit.
- 2 Die bis zu 90°C heiße Flüssigkeit zirkuliert zwischen Kollektor und Pufferspeicher.
- 3 Der Wärmetauscher gibt Solarwärme an das Wasser im Pufferspeicher ab.
- 4 Der Pufferspeicher stellt die Wärme auch nachts und an kalten Tagen zur Verfügung.

BESTAND

Die solarthermische Nutzung wird bei einer Kollektorfläche von insgesamt 3.470 m² mit 1,5 Mio. kWh/a angenommen. Der Anteil am Warmwasserbedarf (WW) der Gebäude wird damit zu 0,5 % gedeckt.

Tabelle 38: Kollektorflächen und Solarwärmeerträge der Stadt Kassel.

Fläche [m ²]	Ertrag [Mio. kWh/a]	Anteil WW [%]
3.470	1,5	0,5

POTENZIALE UND SZENARIEN

Die Potenzialanalyse weist eine für aktive Solarenergie geeignete Fläche in der Stadt Kassel von 1,4 km² aus. Ein Teil dieser Fläche kann für die Solarthermie genutzt werden. Wird eine Fläche von 1,5 m² pro Einwohner angesetzt ergibt sich für Solarwärme ein technisches Potenzial von 122 Mio. kWh/a. Damit könnte der theoretische Warmwasserbedarf des aktuellen Wohngebäudebestands von 298 Mio. kWh/a zu 41 % gedeckt werden, der Heizwärmebedarf beim aktuellen energetischen Stand von 1.285 Mio. kWh/a zu etwa 9,5 %.

Tabelle 39: Energieeffizienzpotenziale durch die Modernisierung der Energieerzeuger.

technisches Solarwärmepotenzial [Mio. kWh/a]	122
Warmwasserbedarf Wohngebäude [Mio. kWh/a]	298
solarer Deckungsgrad Warmwasser [%]	41,0
Heizwärmebedarf [Mio. kWh/a]	1.285
solarer Deckungsgrad Heizwärme [%]	9,5

Hieraus ergeben sich verschiedene **Szenarien**: Der Ausbau der solarthermischen Anlagen ersetzt fossile Energieträger zur Wärmebereitstellung. Über die Szenarien und deren Installationsraten wird der Entwicklungskorridor für die Nutzung solarthermischer Anlagen definiert.

Tabelle 40: Nutzung der Solarthermie.

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Installationsrate [%/a]	0,3	10,0	20,0
Zusätzlich installierte Fläche solarthermischer Anlagen [m ²]	208	6.930	13.900
Regenerative Energie [Mio. kWh/a]	2	4	7

Im Szenario Trend werden wegen der geringen Installationsrate von 0,3 % nur 2 Mio. kWh/a Wärme gewonnen. Im Gegensatz dazu steht das Szenario Pionier mit einer bis 2030 installierten Fläche von 13.900 m² und einem Wärmegewinn von 7 Mio. kWh/a.

EMPFEHLUNG

Über die Installation solarthermischer Anlagen für Warmwasser und Heizungsunterstützung kann die Solarenergie in für im Gebäude nutzbare Wärme umgewandelt werden. Bei einer installierten Fläche von rund 13.900 m² können rund 7 Mio. kWh/a an Wärme gewonnen werden. Dadurch werden die CO₂-Emissionen um 1.300 t/a im Jahr 2030 reduziert.

Das Handlungsfeld H 8.4: Nutzung von Solarthermie wird in den Handlungsleitfaden des Klimaschutzkonzeptes aufgenommen.

6.5.4 WASSERKRAFT

ENTWICKLUNG DER WASSERKRAFTNUTZUNG

Die Nutzung der Wasserkraft geht weit in die Geschichte zurück. Bereits in vorindustrieller Zeit wurde die Wasserkraft als Antrieb von Mühlen und Sägewerken genutzt. Im Laufe der Jahrhunderte hat sich die Nutzung von Wasserkraft zur Gewinnung von elektrischer Energie weiterentwickelt. Die kinetische und potenzielle Energie einer Wasserströmung wird über ein Turbinenrad in mechanische Rotationsenergie umgewandelt, die zum Antrieb von Maschinen oder Generatoren genutzt werden kann. Seit der Erfindung des elektrodynamischen Generators von Werner von Siemens ist die Wasserkraft zu einer ausgereiften Technologie geworden, mit der CO₂-neutral Strom gewonnen wird. 16 % des global erzeugten Stroms stammen aus Wasserkraftwerken.

In Deutschland waren Ende 2006 etwa 7.300 Kleinwasserkraftanlagen installiert, die etwa 9 % des Wasserkraftstroms erzeugen. Die über 350 mittleren und großen Anlagen produzieren den Rest. 2007 wurden in Deutschland rund 20,7 Mrd. Kilowattstunden Strom aus Wasserkraftnutzung erzeugt (rund 3,4 % der gesamten innerdeutschen Stromerzeugung). Der Anteil entspricht 23,6 % der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (vgl. www.erneuerbare-energien.de).

BESTAND

Abbildung 70: Das Wasserkraftwerk „Neue Mühle (Quelle: Städtische Werke AG).



Im Stadtgebiet befinden sich drei Wasserkraftanlagen mit einer Leistung von insgesamt 800 kW. In 2010 haben die Anlagen zusammen rund 4,61 Mio. kWh an elektrischer Energie produziert.

Die im Rahmen des Produkts „Naturstrom“ der Städtische Werke AG sichergestellte Versorgung mit CO₂-neutralem Strom wird durch Zukauf von Kontingenten im norwegischen Wasserkraftwerk Ulla-Førre gewährleistet.

POTENZIALE UND SZENARIEN

Der Ausbau von Wasserkraft berührt eine Reihe von wasser- und naturschutzrechtlichen Fragestellungen und ist ein sehr langfristiger Prozess. Die Ermittlung neuer Standorte ist daher im Rahmen dieses Konzepts nicht durchgeführt worden.

EMPFEHLUNG

Die Empfehlung für den Ausbau der Wasserkraft besteht im Wesentlichen in der Überprüfung der bestehenden Anlagentechnologien. Hier könnte über die Wirkungsgradsteigerung mehr Energie aus der zur Verfügung stehenden Wassermenge gewonnen werden.

6.5.5 BIOMASSE

Über den Prozess der Fotosynthese stellt der Verbrauch von Biomasse eine indirekte bzw. passive Nutzung solarer Energie dar. Biomasse ist eine regenerative natürliche Ressource und vielseitig nutzbar. Biomasse zur energetischen Nutzung besteht zu großen Teilen aus nachwachsenden Rohstoffen (Mais, Weizen, Zuckerrübe/-rohr, etc.) sowie Substraten aus Land- und Forstwirtschaft und den städtischen Versorgungsbetrieben (Grünschnitt, Biomüll, Klärreste, etc.).

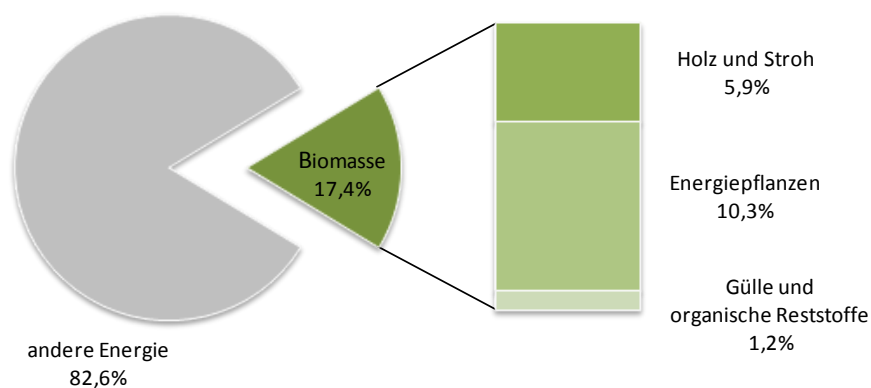
ENTWICKLUNG DER BIOMASSENUTZUNG IN DEUTSCHLAND

Ca. 69 % der gesamten Energie aus erneuerbaren Energiequellen wurden 2009 durch die verschiedenen energetisch genutzten Biomassen bereitgestellt. Dabei deckte die Bioenergie in Deutschland 3,9 % des gesamten Stromverbrauchs, 6,2 % des gesamten Wärmebedarfs und 7,6 % des gesamten Kraftstoffverbrauchs.

Die Nutzung von Bioenergie soll nach den energiepolitischen Zielen der Bundesregierung weiter ausgebaut werden. In Deutschland sind die technisch nutzbaren Potenziale dafür vorhanden. 17 Mio. ha landwirtschaftlich genutzter Fläche und 11 Mio. ha Waldfläche stehen u.a. zur Erzeugung von Biomasse zur Verfügung.

Abbildung 71: Prognostizierte Biomassenutzung in Deutschland für 2030 [%] (Quelle: FNR).

Was kann die Biomasse in Deutschland in 2030 leisten?



Im Jahr 2009 wurden in Deutschland bereits 1,75 Mio. ha (mehr als 10 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche) für den Anbau von Energiepflanzen genutzt. Der Rapsanbau zur Biodieselproduktion steht dabei im Vordergrund, ebenso die Bereitstellung von Substraten für die Biogaserzeugung. Für eine Ausdehnung der landwirtschaftlichen Bioenergieerzeugung sind noch begrenzte Potenziale vorhanden. Verschiedene Studien kommen zu dem Ergebnis, dass ab 2020 für die Produktion nachwachsender Rohstoffe 2,5 bis 5 Mio. ha landwirtschaftliche Nutzfläche genutzt werden könnten.

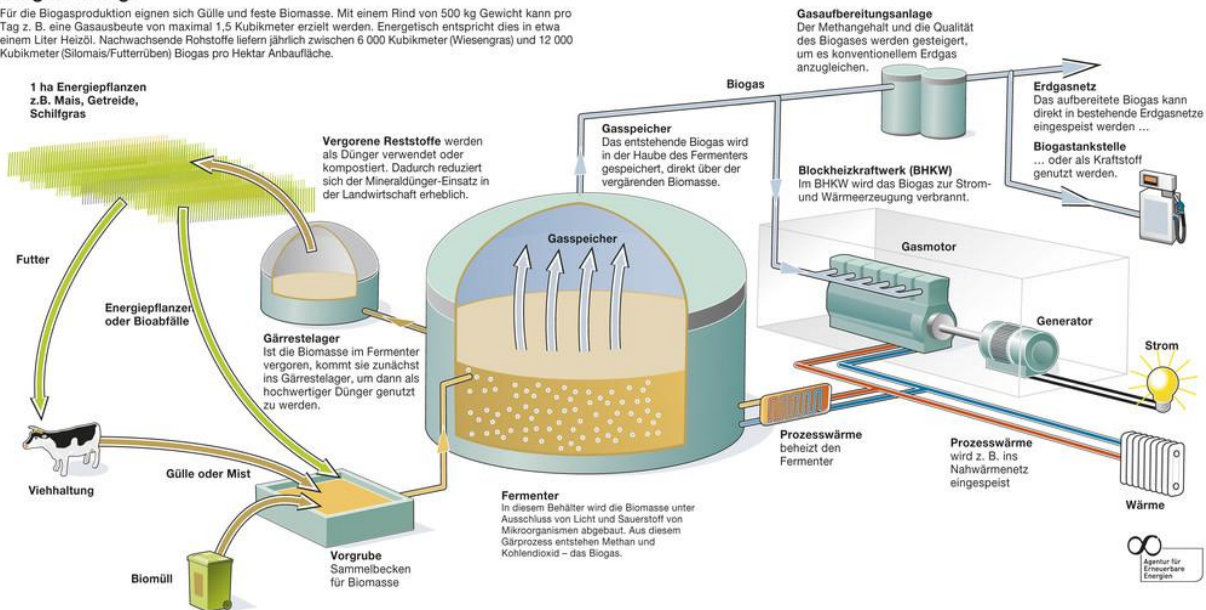
Konversionstechniken

Um **Biogas** zu erzeugen, wird Biomasse vergoren, um diese energetisch nutzen zu können. In den „klassischen“ Anlagentypen werden pflanzliche und tierische Substrate verwertet, um die darin enthaltene Energie zu nutzen.

Abbildung 72: Typischer Aufbau einer Biogasanlage (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien).

Biogas-Anlage

Für die Biogasproduktion eignen sich Gülle und feste Biomasse. Mit einem Rind von 500 kg Gewicht kann pro Tag z. B. eine Gasausbeute von maximal 1,5 Kubikmeter erzielt werden. Energetisch entspricht dies in etwa einem Liter Heizöl. Nachwachsende Rohstoffe liefern jährlich zwischen 6 000 Kubikmeter (Wiesengras) und 12 000 Kubikmeter (Silomais/Futterrüben) Biogas pro Hektar Anbaufläche.



In einem **Heizwerk** wird zentral Wärme für Warmwasserversorgung und Raumbeheizung für industrielle Prozesse erzeugt. Die Wärme wird über ein Fern- oder Nahwärmenetz zu den Verbrauchern geführt. Das Aufheizen des Wassers erfolgt in Kesselanlagen oder über Wärmetauscher. In diesen können Hack-schnitzel, Stroh, Heu oder auch Getreide in Wärme umgewandelt werden. Die normalerweise entstehen-den Schadstoffe können in solchen Anlagen durch entsprechende Abgasreinigungen verringert werden. Durch Nutzung verschiedener Rohstoffe oder auch Abfallstoffe kann eine Abhängigkeit von einem einzel-nen Energieträger vermieden werden. Über die Kraft-Wärme-Kopplung wird gleichzeitig Strom produ-ziert.

Bei **Einzelfeuerstätten** wird über die Verbrennung von Biomasse – vom Kamin bis zum Pelletofen – Wärme erzeugt und überwiegend zur Gebäudeheizung genutzt.

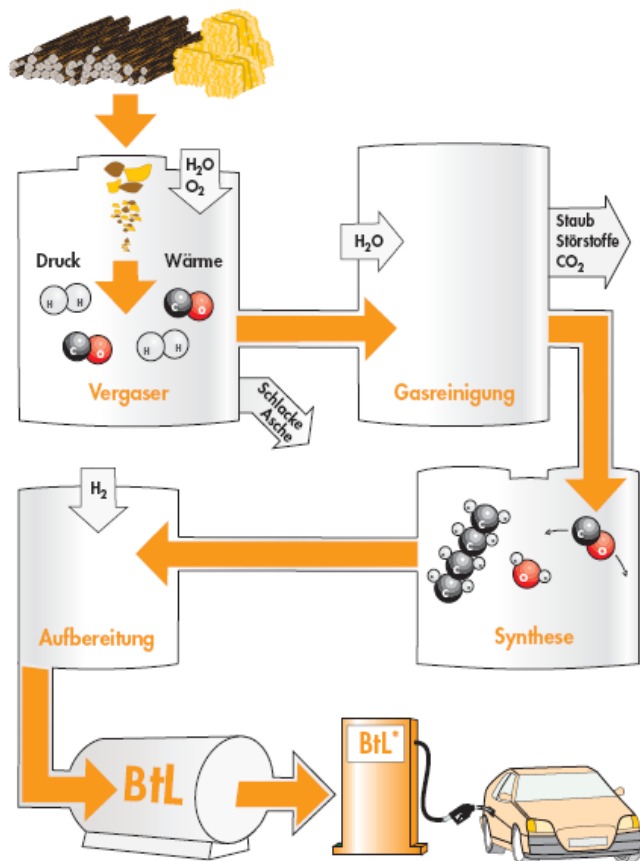
Die bei der **Kompostierung** entstehende Wärme kann über Wärmetauscher genutzt werden, in dem beispielsweise unter der Rottefläche der Trapezmieten wassergefüllte Rohrschleifen als Wärmetauscher in den Asphalt verlegt werden. Diese werden an das bestehende Heizungssystem der benachbarten Gebäude angeschlossen.

Bei der **hydrothermalen Karbonisierung** werden über eine „wässrige Verkohlung bei erhöhter Tempera-tur“ eine Braunkohleart (Biokohle), Synthesegas, diverse Erdöl-Vorstufen oder Humus aus Biomasse in einem exothermen chemischen Verfahren hergestellt. Dabei werden etwa 3/8 (min. 1/4) des auf die Trockensubstanz bezogenen Heizwertes als Wärme freigesetzt, welche über Wärmetauscher genutzt werden kann. Dieser Prozess läuft unter natürlichen Bedingungen in 50.000 bis 50 Mio. Jahren ab und wird heute in wenigen Stunden technisch nachgeahmt. Der Vorteil dieses Verfahrens ist die fast vollstän-dige (90-99 %) Erhaltung des Kohlenstoffs bei nur 180°C Prozesstemperatur in der Biomasse.

Die weltweit verbreitete Methode zur Herstellung von **Ethanol** als Treibstoff wird seit einigen Jahren auch in Deutschland gefördert. Durch die Vergärung von Zucker (Zuckerrohr, Zuckerrübe) oder Stärke (Mais, Weizen) mit Hilfe von Hefe oder Bakterien wird eine Maische hergestellt, welche einen Alkoholgehalt

nahe 15 % hat. Da die Hefezellen und Bakterien dann beginnen abzusterben, kann ein höherer Gehalt nur durch Destillation erreicht werden. Bei der Destillation werden die unterschiedlichen Siedepunkte der Bestandteile der Flüssigkeit genutzt, um den Alkohol vom Rest zu trennen. Um die Ethanolherstellung lukrativ zu betreiben, müssen große Flächen mit Zuckerrüben, Mais oder Weizen angebaut werden, was

Abbildung 73: Aus Biomasse kann über Verfahrensschritte Biotreibstoff hergestellt werden (Quelle: FNR).



Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)

* zunächst nur als Beimischung

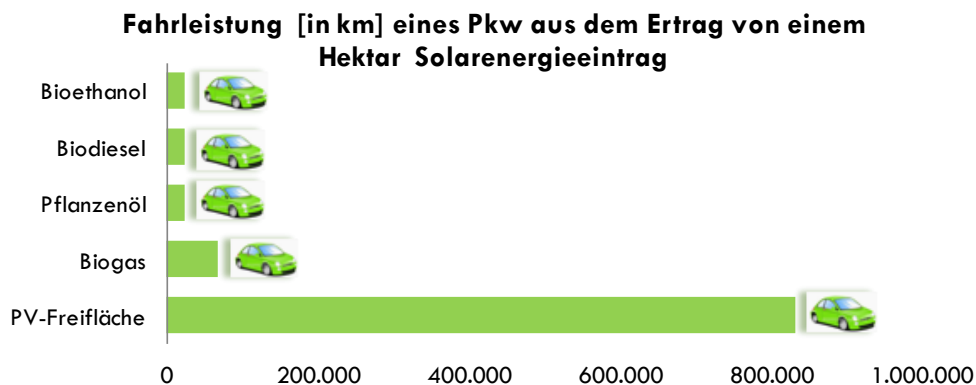
gute bis sehr gute Böden voraussetzt und hohe Sonneneinstrahlung und ausreichend Niederschlag verlangt.

Die „Biomasseverflüssigung“ stellt **synthetische Kraftstoffe** aus Biomasse her. Die Biomasse wird bei 200°C bis über 1000°C vergast und über das Fischer-Tropsch-Verfahren oder dem Methanol-to-Gasoline-Verfahren zu einer Flüssigkeit umgewandelt. So können Kraftstoffe erzeugt werden, die wie Benzin oder Diesel von Verbrennungsmotoren genutzt werden können. BtL-Kraftstoffe gelten als Biokraftstoffe der zweiten Generation. Sie können aus vielfältigeren Rohstoffarten hergestellt werden.

Für **Biodiesel** werden über eine physikalisch-chemische Umwandlung Pflanzenöle und Pflanzenmethylester (PME) aus ölhaltigen Pflanzen hergestellt. Die vorwiegend als Triglyceride in Pflanzensamen vorkommenden Pflanzenöle, werden in Deutschland hauptsächlich im Raps erzeugt. Die gereinigte Rapssaat wird bei einer Temperatur von

max. 40°C mechanisch gepresst und Schwebstoffe und andere Rückstände durch Filterung und Sedimentation entfernt. Die Rückstände der Pressung haben ca. 10 % Fett und sind ein eiweißreiches Futtermittel. Damit dieses Öl ohne Umbauten in Dieselmotoren genutzt werden kann, muss es erst verestert werden. Die Esterbindungen der Triglyceride werden bei Temperaturen um 64 °C und Normaldruck getrennt und mit denen des 10 % beigetzten Methanols verestert. Dabei entsteht neben dem PME zusätzlich Glycerin, welches vom Biodiesel getrennt wird und in der chemischen Industrie Absatz findet. Ein Nachteil dieser Energieerzeugung ist die nur partielle Nutzung des gesamten Kohlenstoffs der Pflanze, da nur der Samen des Rapses genutzt werden kann und nicht die ganze Pflanze.

Abbildung 74: Reichweite von Fahrzeugen mit Solarenergie [km] (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien, DGS, eigene Erhebungen).



Biodiesel hat auch die geringste Reichweite für Fahrzeuge, wenn nur das Pflanzenöl genutzt wird. In Abbildung 74 sind die Fahrleistungen verschiedener Biotreibstoffe dargestellt, die im Mittel auf einem Hektar landwirtschaftlicher Anbaufläche gewonnen werden können. Zum Vergleich ist die Fahrleistung eines Elektrofahrzeugs mit der Versorgung aus einer PV-Freiflächenanlage dargestellt.

BESTAND

In der Stadt Kassel sind zahlreiche mit Holz bestückte Einzelfeuerstätten installiert. Darüber hinaus betreibt die Städtische Werke AG zusammen mit landwirtschaftlichen Partnern Biogasanlagen in Homberg (Efze) und Willingshausen. In beiden Anlagen wird genug Energie erzeugt, um ca. 4.000 Haushalte mit Strom und ca. 1.000 Haushalte mit Wärme zu versorgen. Für drei weitere Biogasanlagen war der Baubeginn im Jahr 2010.

Abnehmer des zu Biomethan aufbereiteten Biogases ist die Städtische Werke AG. Weil Stromerzeugung plus Verwertung der dabei entstehenden Abwärme den höchsten Gesamtwirkungsgrad hat, vermarktet die Städtische Werke AG das Biomethan über den Betrieb von BHKW-Anlagen.

POTENZIALE UND SZENARIEN

Die Erhebung der technisch erschließbaren Biomassepotenziale erfolgt auf der Grundlage der land- und forstwirtschaftlichen Flächen.

In Kassel sind 2.310 ha als **Waldfläche** ausgewiesen. Bei einem Hiebsatz (nachhaltige jährliche Holzeinschlagmenge) von 7 m³ Holz pro ha und Jahr und der Annahme, dass rund 25 % der Ernteerträge energetisch genutzt werden können, ergibt sich ein energetisches Potenzial von 18,3 Mio. kWh/a. Ein zusätzliches forstwirtschaftliches Potenzial kann über die energetische Verwertung von Kronen und Derbholz erfolgen.

In Kassel gibt es 399 ha **Ackerfläche** (ohne Sonderkulturen). Bei einem mittleren Ertrag und einer energetisch genutzten Fläche von 18 % kann über diese Fläche 3,3 Mio. kWh/a an Energie erwirtschaftet werden.

Dazu kommt der Ertrag der **Grünlandnutzung**. Bei einer energetischen Nutzung von 15 % der Fläche werden auf den 383 ha Grünland ca. 1,4 Mio. kWh/a erzeugt.

Da im Stadtgebiet Kassel keine nennenswerte Viehhaltung vorhanden ist, ist die Nutzung über eine Biogasanlage im Stadtgebiet nur begrenzt möglich.

Der **Altholzanteil** wird auf 40 kg/EW und Jahr geschätzt. Wird ein Anteil von 25 % energetisch genutzt, können über das thermische Recycling 30 Mio. kWh/a an Energie gewonnen werden.

Dazu kommt der energetisch verwertbare Anteil im **Biomüll**. Werden im Schnitt von den angenommenen 99 kg/EW an biogenen Reststoffen 25 % gesammelt und energetisch verwertet, können 11 Mio. kWh/a an Energie erzeugt werden.

Wird die über Biogasanlagen verwertbare Biomasse in Strom und Wärme umgewandelt, beträgt das technische Bioenergiepotenzial 80 Mio. kWh/a an Wärmeenergie.

Derzeit werden neue Standorte für den Bau weiterer Biogasanlagen durch die Städtische Werke AG im Umland von Kassel gesucht.

EMPFEHLUNG

An verschiedenen Standorten im Umland bestehen Möglichkeiten zur weiteren Nutzung von Biomasse. Diese Potenziale sollten mittelfristig erschlossen werden. Wesentlich für eine hohe Chance auf Realisierung ist eine intelligente und umfassende Nutzung der Wärme. Dennoch können aufgrund begrenzter Potenziale im Stadtgebiet keine konkreten Empfehlungen in diesem Bereich ausgesprochen werden.

6.5.6 GEOTHERMIE

ENTWICKLUNG DER GEOTHERMIENUTZUNG

Mit dem Begriff der Geothermie wird die Nutzung der Erdwärme zur Gewinnung von Strom, Wärme und Kälte verstanden. Dabei wird zwischen der oberflächennahen Erdwärmennutzung und der Tiefengeothermie (ab 400 Meter Tiefe) unterschieden. Innerhalb der oberen Schichten des Erdbodens besteht eine relativ konstante Temperatur, im Gegensatz zu den Temperaturschwankungen an der Erdoberfläche. Die in fünf bis zehn Metern gemessene Temperatur entspricht der Jahresmitteltemperatur des Standortes. In Deutschland liegt diese bei 8 -10°C. Die Temperaturen steigen pro Kilometer um circa 30°C bis zum Erdmittelpunkt bei etwa 6000°C an.

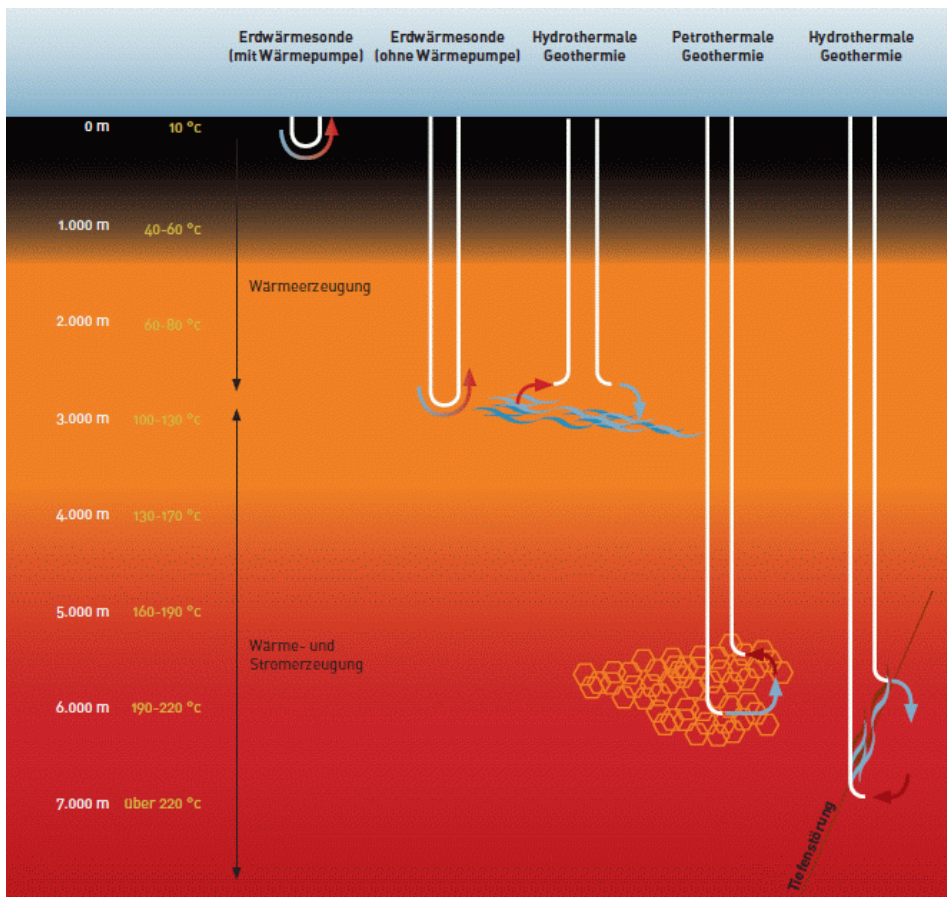
Mittels unterschiedlicher Techniken, wie Erdwärmesonden (vertikale Bohrungen), Erdwärmekollektoren (horizontal und oberflächennah ins Erdreich eingebrachte Systeme) oder Erdwärmekörpern, aber auch mit erdgebundenen Beton-Bauteilen, wird die Wärme an die Oberfläche befördert. Um die Wärme für Heizanwendungen für Gebäude zu nutzen, kommen meistens Wärmepumpen zum Einsatz. Im Sommer kann die Wärmepumpenheizung zusätzlich zum Kühlen genutzt werden.

Während beispielsweise in den USA oder Island die Geothermie schon seit langer Zeit zur Stromerzeugung genutzt wird, ist dieses Potenzial in Deutschland bisher kaum genutzt. Im Bereich der Wärmeerzeugung

gung belief sich der Anteil der oberflächennahen Geothermie in 2010 auf 5,6 Mrd. kWh, was einem Energieverbrauch von 0,4 % entspricht (vgl. Agentur für Erneuerbare Energien).

Da die Geothermie nach menschlichem Ermessen eine unerschöpfliche Energiequelle ist, zählt sie zu den regenerativen Energien. Diese erneuerbare Energie besitzt großes Potenzial, da sie an fast jedem Standort genutzt werden kann.

Abbildung 75: Übersicht zur Nutzung von Geothermie (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien).



BESTAND

Seit dem Jahr 2003 wurden für geothermische Anlagen (Erdwärmepumpen) 70 (Stand: Anfang 2012) Genehmigungen in der Stadt Kassel erteilt, der Umfang der tatsächlich realisierten Anlagen lässt sich jedoch nicht abschätzen.

POTENZIALE UND SZENARIEN

Das Potenzial der oberflächennahen Geothermie für Gebäudewärme ist weitgehend in unmittelbarer Nähe zum Wärmeverbraucher sinnvoll nutzbar. Daher wird nur die Siedlungsfläche als Grundlage für das geothermale Potenzial zugrunde gelegt. Die häufigste Nutzung erfolgt mit Erdsonden als Wärmeüberträger. Für diese bestehen allerdings Einschränkungen im Gebiet der Stadt Kassel, wie in Kapitel 6.4.3 deutlich wird.

Geothermische Anlagen bedürfen wegen des Eingriffs in den Untergrund und in das Grundwasser einer wasserrechtlichen Erlaubnis. Der Hessische Verwaltungsgerichtshof in Kassel hat im August 2011 in einem entsprechenden Verfahren die Verweigerung einer solchen Erlaubnis in einem Trinkwasserschutzgebiet in letzter Instanz bestätigt. In der Begründung wird dem Schutz des Trinkwassers vor einer möglichen Beeinträchtigung Vorrang vor einer geothermischen Nutzung des Untergrundes eingeräumt.

In Kassel gibt es solche Trinkwasserschutzgebiete in Teilbereichen der Stadtteile Wolfsanger/Hasenhecke, Bettenhausen, Forstfeld, Waldau und Niederzwehren. Die Nutzung der Erwärme zur Energiegewinnung wird in diesen Bereichen in aller Regel nicht möglich sein. Bei konkretem Interesse ist es immer sinnvoll, frühzeitig mit der Unteren Wasserbehörde Kontakt aufzunehmen. Die Trinkwasserschutzgebiete im Stadtteil Brasselsberg liegen im unbewohnten Habichtswald und sind für die Frage der Errichtung geothermaler Anlagen ohne praktische Bedeutung.

Bei der Bestimmung des technischen Potenzials für die geothermale Entzugsleistung werden nur die Ein- und Zweifamilienhäuser betrachtet. Mit dem geothermalen Wärmestrom von rund 41 Mio. kWh/a können nur etwa 4 % der bestehenden Ein- und Zweifamilienhäuser versorgt werden. Ein deutlich höherer Deckungsgrad ergibt sich, wenn sämtliche Ein-/Zweifamilienhäuser auf dem Niveau eines Niedrigenergiehauses saniert werden. Dann können 21 % des Heizenergiebedarfs mit Geothermie gedeckt werden.

Tabelle 41: Anteil des Wärmebedarfs, der in Gebäuden unterschiedlichen energetischen Standards über den geothermalen Wärmestrom gedeckt werden kann.

Energetischer Gebäudestandard	Heizenergiebedarf [Mio. kWh/a]	Anteil Wärmebedarf, der über Wärmepumpen gedeckt werden kann [in %]
E/ZFH IST-Stand	914	4
EnEV 2009 Standard	584	7
Niedrigenergie-Haus	196	21
Passivhaus	74	56

Ein höherer prozentualer Anteil der Wärmeversorgung über Wärmepumpen kann aber über die natürliche Aufladung der obersten Erdschichten, die künstliche Aufladung der Erdwärme-Sondenfelder außerhalb der Heizperiode durch Zuführung überschüssiger Gebäudewärme und durch quer verlaufende Wärmeflüsse über z. B. Grundwasserströmungen erfolgen.

Zur Ermittlung des technischen Potenzials wird daher von einer Aufladung des oberflächennahen Erdreichs ausgegangen, um die physikalischen Grenzen des geothermalen Wärmestroms überschreiten zu können. Das Erdvolumen unterhalb der Siedlung wird daher eher als Speicher betrachtet, der über natürliche und künstliche Wärmeeinträge ein Potenzial an Wärme für die Heizperiode darstellt.

EMPFEHLUNG

Die Nutzung von Geothermie ist vor allem im Zusammenhang mit Neubauten nach Passivhausstandard sinnvoll, um den noch verbleibenden geringen Wärmebedarf der Häuser zu decken. Auch die Kombination mit anderen Anlagen auf Basis erneuerbarer Energieträger wie Solaranlagen erhöht die Effizienz der Systeme.

Es wird daher das Handlungsfeld H 8.5: Nutzung von Geothermie im Handlungsleitfaden berücksichtigt.

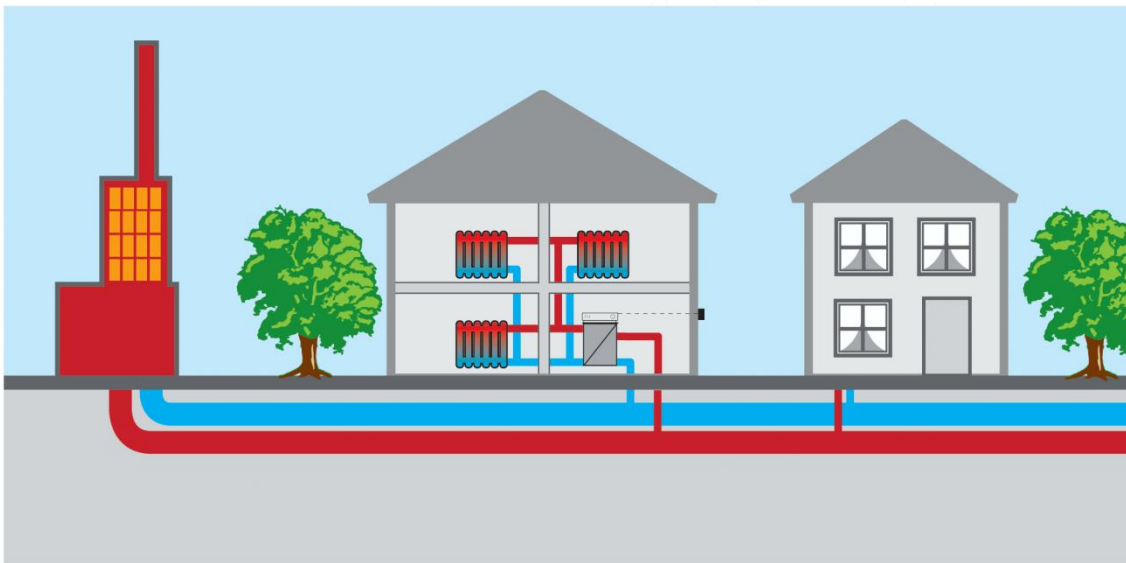
6.5.7 FERNWÄRME

ENTWICKLUNG UND BESTAND

Seit dem 19. Jahrhundert wird in Europa und Deutschland das System der Fernwärme, insbesondere über Kraft-Wärme-Kopplung, ausgebaut und genutzt. Zunächst über Dampf mittels Kohle erzeugt, kann die Nutzung heutzutage über prinzipiell jede Art von Brennstoff erfolgen. Auch Biogas, Müll oder die Abwärme von Industriebetrieben sind daher nutzbar. Heute wird aus Sicherheitsgründen vermehrt Heißwasser eingesetzt.

Mittels Heißwasser wird die Fernwärme über ein Rohrleitungssystem transportiert. Die Wärme wird am Gebäude über eine Hausübergabestation übergeben. Das ausgekühlte Wasser wird dann aus dem jeweiligen Gebäude an das Netz zurückgegeben.

Abbildung 76: Fernwärmekreislauf (Quelle: Stadtwerke Karlsruhe).



Die Verbreitung des Fernwärmeanschlusses in Deutschland ist sehr unterschiedlich, während in den westlichen Bundesländern nur 9 % angeschlossen sind, liegt der Anteil der Fernwärme am Energiemarkt in den östlichen Bundesländern bei 32 % (vgl. AGFW 2006).

Der Ausstoß des Treibhausgases CO₂ wird durch die Kraft-Wärme-Kopplung reduziert. Die Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft (AGFW) beziffert die CO₂-Ersparnis durch die Fernwärmenutzung für 2002 auf 7,5 Mio. t gegenüber der Wärmeerzeugung auf konventioneller Basis.

FERNWÄRME IN KASSEL (BESTAND)

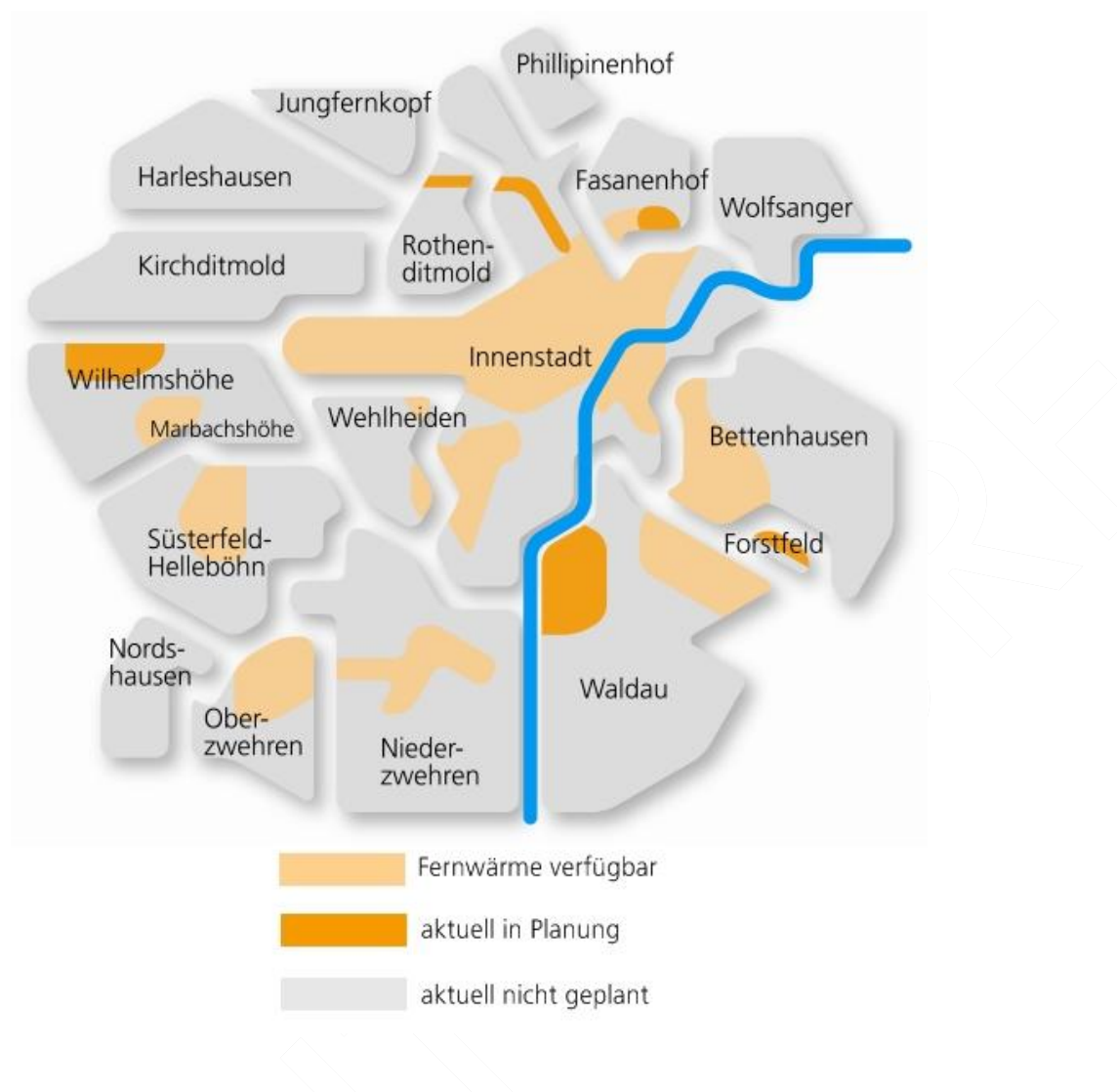
Die in Kassel genutzte Fernwärme stammt aus verschiedenen Anlagen in der Stadt. An der Dennhäuser Straße bei der Neuen Mühle produzieren das Fernwärmekraftwerk Kassel und das Kombi-Heizkraftwerk

die umweltfreundliche Wärme. Weitere Wärme liefern das Heizkraftwerk Mittelfeld, das Heizkraftwerk Brückenhof, die Energiezentrale Fiedlerstraße, das Müllheizkraftwerk am Lossewerk und verschiedene kleinere BHKW.

POTENZIALE UND SZENARIEN

In einem Ausbau der Fernwärme liegen noch deutliche Potenziale zur Senkung der Emissionen, insbesondere von CO₂. Der Primärenergiefaktor für Fernwärme, welcher das Verhältnis zwischen eingesetzter Primärenergie und abgegebener Fernwärme beschreibt, beträgt 0,0. Der CO₂-Faktor von Fernwärme 173 gCO₂/kWh (zum Vergleich: der CO₂-Faktor von Heizöl beträgt 266 gCO₂/kWh). Da die Fernwärme weitestgehend durch Kraft-Wärme-Kopplung produziert wird, ist sie sehr effizient mit einem Wirkungsgrad von 85 – 90 %. Die Fernwärmenetze sind in den letzten zehn Jahren ausgebaut worden, was Netzlänge und die Anzahl der Übergabestationen betrifft. Weitere Ausbauschritte sind in Planung, wobei der Schwerpunkt des Ausbaus im südöstlichen Stadtgebiet erfolgen soll. Damit wird durch eine bessere Vernetzung der Standorte Kraftwerk/Dennhäuser Straße und Müllheizkraftwerk / Am Lossewerk auch die Versorgungssicherheit erhöht.

Abbildung 77: Übersicht zum Fernwärmenetz in Kassel (Quelle Abbildung: Städtische Werke AG).



6.5.8 KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG (KWK)

Neben der Reduktion des Energieverbrauchs von Gebäuden und des Einsatzes erneuerbarer Energien zur Wärme- und Stromversorgung können noch erhebliche CO₂-Reduktionspotenziale durch den Einsatz von KWK-Technologien, d.h. die gleichzeitige Erzeugung von Wärme und Strom, erschlossen werden. Bei der Erzeugung von Strom und Wärme durch hoch-effiziente KWK-Anlagen lässt sich im Vergleich zum durchschnittlichen Kraftwerksmix Deutschlands eine CO₂-Einsparung von bis zu 30 % erreichen. Bundesweit beträgt der KWK-Anteil an der Nettostromerzeugung im Jahr 2009 ca. 16 %. Im integrierten Energie- und Klimaprogramm (IEKP) der Bundesregierung vom Dezember 2007 wird ein Anteil von 25 % für das Jahr 2020 angestrebt.

Der Einsatz dieser Technologien ist besonders dann wirtschaftlich gut zu realisieren, wenn ganzjährige Wärmebedarfe vorhanden sind, da so lange Laufzeiten des KWK-Aggregats realisiert werden können. Nur bei möglichst vollständiger Nutzung der erzeugten Wärme lassen sich KWK- Anlagen wirtschaftlich betreiben und die Vorteile einer gekoppelten Erzeugung nutzen. Im Idealfall werden sowohl Strom als auch Wärme dezentral erzeugt und eingesetzt. So werden Verteilverluste vermieden.

In Kassel werden im Jahr 2009 insgesamt Energieträger mit einer Energiemenge von 1.697 Mio. kWh eingesetzt. Daraus werden 359 Mio. kWh Strom sowie 832 Mio. kWh Wärme mit KWK-Anlagen erzeugt. Die Wärme wird dabei zum größten Teil in das Fernwärmenetz eingespeist. Damit beträgt der KWK-Anteil in Kassel ca. 27 %, bezogen auf den Endenergiebedarf von Strom und Wärme im Jahr 2009 von 4.418 Mio. kWh. Tabelle 42 sind die eingesetzten Energieträger, die erzeugten Strom- und Wärmemengen sowie die durch die KWK-Anlagen verursachten CO₂-Emissionen zu entnehmen.

Tabelle 42: Energieerzeugung durch KWK-Anlagen im Jahr 2009 in der Stadt Kassel.

Energieträger	Energiemenge [Mio. kWh/a]	Strom [Mio. kWh/a]	Wärme [Mio. kWh/a]	CO ₂ [t/a]
Erdgas	621			121.000
Öl	17			2.790
Abfall	428			0
Biomasse	150			55.600
Biodiesel	2			520
Kohle	479			179.000
Gesamt	1.697	359	832	358.910

EMPFEHLUNG

Es werden die Handlungsfelder H 9: Ausbau der Fernwärme sowie H 10: Ausbau der Fernwärme im Handlungsleitfaden des Klimaschutzkonzeptes berücksichtigt.

6.5.9 WEITERE EMPFEHLUNGEN IM BEREICH „ERNEUERBARE ENERGIEN UND ENERGIEEFFIZIENZ“

Während der Konzeptentwicklung wurden innerhalb verschiedener Diskussionen weitere Vorschläge für den Bereich „erneuerbare Energien und Energieeffizienz“ ausgesprochen. Als Ergebnis werden die Projekte P19: PV-Anlagen auf dem Betriebsgelände des KEB, P20: PV-Anlagen auf städtischen Freiflächen sowie die Finanzprojekte P22: Energiecontracting und P23: Regionales Kapital für erneuerbare Energie Anlagen in den Handlungsleitfaden aufgenommen. Da der Ausbau erneuerbarer Energien in der Stadt Kassel nur im Verbund mit den umliegenden Gemeinden im regionalen Kontext möglich ist, kommt dem Handlungsfeld H8.1: Regionale Vernetzung eine besondere Bedeutung zu.

6.6 MOBILITÄT: ANALYSE DES VERKEHRSSEKTORS UND HANDLUNGSOPTIONEN

ENTWICKLUNG

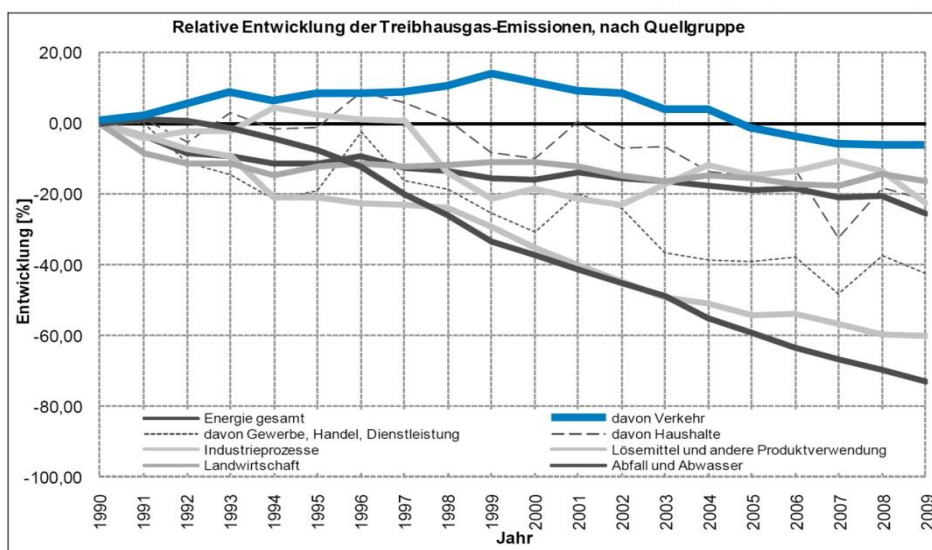
BUNDESWEITE ENTWICKLUNGEN IM VERKEHRSBEREICH: ENTWICKLUNG DER CO₂-EMISSIONEN SEIT 1990

Der Verkehrssektor⁴ ist in Deutschland für rund 18 % der CO₂-Emissionen verantwortlich (bezogen auf 2007). Davon ist der Großteil (ca. 95 %) dem Straßenverkehr zuzuordnen (vgl. UBA 2009: 38).

Seit 1990 sind die CO₂-Emissionen in Deutschland um 18,8 % gesunken, wobei im Verkehrsbereich im selben Zeitraum nur eine Minderung um 6,6 % gegenüber 1990 erzielt werden konnte (bezogen auf 2007; vgl. UBA 2009: 38).

Abbildung 78 zeigt die Entwicklung der CO₂-Emissionen im Verkehr im Vergleich zu anderen Sektoren. Auffällig ist, dass die Emissionen zunächst angestiegen sind und erst seit etwa 10 Jahren rückläufig sind. Das Niveau von 1990 wurde erstmals in 2005 unterschritten.

Abbildung 78: Entwicklung der Treibhausgasemissionen seit 1990 nach Quellgruppen (Quelle: UBA 2011: 61).



Die beschlossenen Klimaschutzziele der Bundesregierung zur Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 % gegenüber 1990 betreffen alle Sektoren. Ein konkretes Reduktionsziel für den Verkehrsbereich wurde nicht beschlossen.

ZU ERWARTENDE ENTWICKLUNGEN IM VERKEHR

In den vergangenen Jahren hat sich das Wachstum im Personenverkehr etwas abgeschwächt. Zuwächse gab es beim Pkw-Verkehr und besonders im Flugverkehr, was hauptsächlich auf strukturelle und konjunkturelle Effekte sowie auf verzerrte Preise zurückzuführen ist. Ein deutlicher Rückgang der Verkehrsleistung

⁴ Nach Kyoto-Prinzip (ohne internationalen Luft- und Seeverkehr)

insgesamt, sowie wesentliche Verlagerungen auf öffentliche Verkehrsmittel sind derzeit nicht erkennbar (vgl. BMU 2007).

Im Güterverkehr wuchsen die Transportleistungen stärker als das Bruttoinlandsprodukt. Die dominante Verkehrsart ist der Straßengüterverkehr, die Anteile von Bahn und Binnenschifffahrt sind hingegen rückläufig. Eine Umkehr dieser Entwicklung ist derzeit nicht absehbar (vgl. BMU 2007).

Im Bereich der Fahrzeugtechnik zeigt sich allmählich eine Reduktion der Luftschadstoffemissionen in Folge der schärferen EU-Abgasgesetze. Im Straßenverkehr sind die Treibhausgasemissionen insbesondere durch Effizienzverbesserungen aber auch Kraftstoffpreissteigerungen zuletzt zurückgegangen. Zukünftig sind durch weitere Verbesserungen der Technik und höherer Effizienz zusätzliche Minderungen zu erwarten (vgl. BMU 2007).

Kontrovers diskutiert werden derzeit der Einsatz und die weitere Förderung von alternativen Kraftstoffen bei konventionellen Antrieben zur Reduktion der Treibhausgasemissionen im Verkehr sowie Förderungen zur Erhöhung des Anteils von Elektrofahrzeugen. Die langfristige Entwicklung ist deshalb auch im Hinblick auf zukünftige Treibstoff- und Energiekosten derzeit nicht abschätzbar.

In Bezug auf die Elektromobilität strebt die Bundesregierung das ambitionierte Ziel an, dass bis 2020 1 Mio. und bis 2030 6 Mio. Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren (6 Mio. E-Fahrzeuge 2030 würde einem Anteil von rund 10 % an der gesamten Flotte entsprechen) (vgl. Bundesregierung 2011: 10).

6.6.1 BESTAND: CO₂-EMISSIONEN DES VERKEHRS IN KASSEL

METHODIK - BILANZIERUNGSPRINZIPIEN

Grundsätzlich wird zwischen zwei Prinzipien unterschieden, die sich insbesondere für die Bilanzierung der verkehrlichen Emissionen wesentlich unterscheiden:

- **Verursacherprinzip**

Wird der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors nach dem Verursacherprinzip bilanziert, werden dem Bilanzierungsgebiet sämtliche von den Bewohnern und Beschäftigten des Bilanzierungsgebietes verursachten Endenergieverbräuche zugerechnet. Der Endenergieverbrauch, den ein Bewohner des Bilanzierungsgebietes beispielsweise mit dem eigenen Pkw durch Fahrten außerhalb des Bilanzierungsgebietes verursacht, wird wie die Fahrten im Bilanzierungsgebiet in der Bilanz berücksichtigt. Umgekehrt wird jedoch der Endenergieverbrauch, den Auswärtige durch Fahrten im Bilanzierungsgebiet herbeiführen, diesem **nicht** zugeschrieben.

- **Territorialprinzip**

Wird der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors nach Territorialprinzip bilanziert, werden dem Bilanzierungsgebiet sämtliche auf dem Bilanzierungsgebiet verursachten Endenergieverbräuche, aber nur diese, zugerechnet. Der Endenergieverbrauch, den ein Bewohner des Bilanzierungsgebietes beispielsweise mit dem eigenen Pkw durch Fahrten außerhalb des Bilanzierungsgebietes verursacht, wird dem Bilanzierungsgebiet **nicht** zugeordnet. Umgekehrt wird jedoch der Endenergieverbrauch, den

Auswärtige durch Fahrten im Bilanzierungsgebiet herbeiführen, dem Bilanzierungsgebiet zugeschrieben.

Für die Ermittlung der CO₂-Emissionen des Verkehrs kommen beide Bilanzierungsarten zur Anwendung. Die Ermittlung nach dem Verursacherprinzip wird für die Gesamtbilanz der Stadt Kassel verwendet. Dies entspricht auch den Empfehlungen des Klima-Bündnisses, dem die Stadt Kassel angehört. Im Hinblick auf die kommunalen Handlungsmöglichkeiten kommt das Territorialprinzip zur Anwendung. Die Bilanzierung nach dem Territorialprinzip ist deshalb sinnvoll, weil die im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes entwickelten Maßnahmenempfehlungen weitgehend auf das lokale Verkehrsgeschehen innerhalb Kassels abzielen.

BESTIMMUNG DER GESAMTEN VERKEHRLICHEN CO₂-EMISSIONEN NACH VERURSACHERPRINZIP

Die Bilanzierung der gesamten verkehrlichen CO₂-Emissionen orientiert sich an der Methodik der Bilanzierung mit dem vom Klima-Bündnis empfohlenen Programm ECORegion. Dabei werden die CO₂-Emissionen über den Endenergieverbrauch durch den Verkehr für folgende vier Verursachergruppen ermittelt:

- Personenverkehr (Pkw, Krad, Öffentlicher Nahverkehr)
- Personenfernverkehr (Schienenfernverkehr, Flugverkehr)
- Straßengüterverkehr (Lkw-Verkehr)
- Sonstiger Güterverkehr (Schienengüterverkehr, Schiffsgüterverkehr)

Die Berechnung erfolgt jeweils nach dem Grundprinzip Fahrleistung multipliziert mit dem spezifischem Verbrauch und Treibstoffmix.

Es kommt das Verursacherprinzip zur Anwendung. Das heißt, dass sämtliche von den Bewohnern und Beschäftigten des Bilanzierungsgebietes verursachten Endenergieverbräuche in die Bilanzierung einfließen. Die CO₂-Emissionen werden hierbei auf Grundlage nationaler Durchschnittswerte anteilmäßig den Bewohnern und Beschäftigten des Bilanzierungsgebietes zugeordnet. Lediglich zum Personenverkehr werden für Kassel spezifische Daten zugrunde gelegt.

ENERGIEVERBRAUCH UND CO₂-EMISSIONEN (BILANZIERUNG NACH VERURSACHERPRINZIP)

Gemäß Bilanzierung nach dem Verursacherprinzip betragen die verkehrlichen CO₂-Emissionen Kassels jährlich 346.000 t. Damit ist der Verkehr für ca. 20 % der gesamten CO₂-Emissionen verantwortlich. Der Energieverbrauch im Verkehr liegt bei 1.274 Mio. kWh. Energieverbrauch (Berücksichtigung aller Verkehrsträger nach dem Verursacherprinzip) und CO₂-Emissionen teilen sich wie folgt auf die verschiedenen Energieträger auf.

Abbildung 79: Energiebedarf des Verkehrs in der Stadt Kassel nach dem Verursacherprinzip, Aufteilung nach Energieträgern.

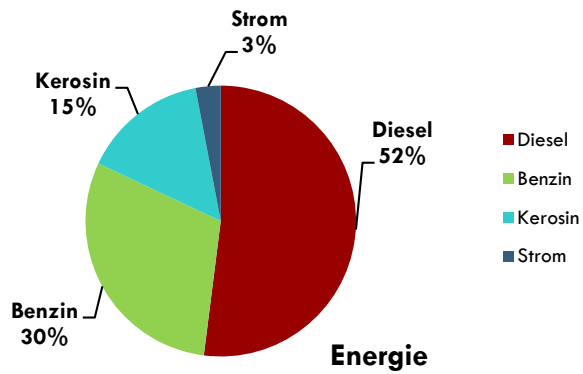


Abbildung 80: CO₂-Emissionen des Verkehrs in der Stadt Kassel nach dem Verursacherprinzip, Aufteilung nach Energieträgern.

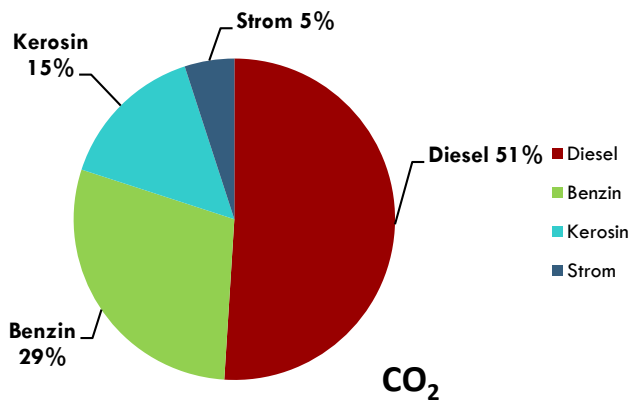


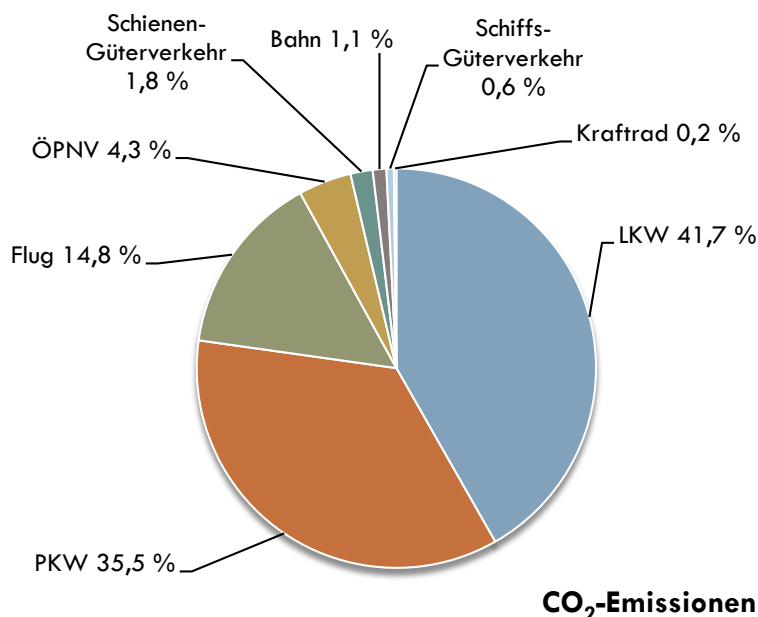
Tabelle 43: Energiebedarf und CO₂-Emissionen des Verkehrs in der Stadt Kassel nach dem Verursacherprinzip (Jahreswerte), Aufteilung nach Energieträgern.

Mobilität	Energiebedarf [Mio. kWh/a]	CO ₂ -Emissionen [t/a]
Strom	31	18.000
Benzin	388	100.900
Diesel	661	176.000
Kerosin	194	51.100
Summe	1.274	346.000

Mehr als die Hälfte der verkehrlichen CO₂-Emissionen (192.900 t/a) entfällt auf den Personenverkehr, wobei der Großteil davon durch den Pkw-Verkehr verursacht wird. Der Güterverkehr ist für jährlich rund 153.100 t/a verantwortlich, die im Wesentlichen durch den Straßengüterverkehr verursacht werden (siehe auch Tabelle 10).

In der Gesamtbetrachtung der CO₂-Emissionen und deren Aufteilung auf die verschiedenen Verkehrsträger zeigt sich, dass der Pkw- und Lkw-Verkehr für den Großteil der verkehrlichen CO₂-Emissionen verantwortlich sind. Einen relevanten Anteil hat auch der Flugverkehr. Die Emissionen des lokalen ÖPNV sind dagegen vergleichsweise gering. Die übrigen Verkehrsträger spielen im Bezug auf die CO₂-Emissionen eine untergeordnete Rolle (vgl. Abbildung 81).

Abbildung 81: CO₂-Emissionen des Verkehrs in der Stadt Kassel nach dem Verursacherprinzip, Aufteilung nach Verkehrsträgern.



BESTIMMUNG DER LOKAL VERURSACHTEN VERKEHRLICHEN CO₂-EMISSIONEN NACH DEM TERRITORIALPRINZIP

Im Hinblick auf die kommunalen Handlungsmöglichkeiten erfolgt eine zusätzliche Bilanzierung des lokal verursachten Verkehrs nach dem Territorialprinzip, wobei dies nur für die Verursachergruppen Personenverkehr und Straßengüterverkehr möglich und sinnvoll ist. Das heißt, dass bezogen auf diese Verkehrsarten sämtliche auf dem Bilanzierungsgebiet verursachten Endenergieverbräuche, aber nur diese, in die Bilanzierung einfließen.

Für den Straßenverkehr erfolgt die Ermittlung von Fahrleistungen bezogen auf das Kasseler Straßennetz auf der Grundlage von Verkehrsbelastungsdaten.

Zum öffentlichen Nahverkehr liegen Angaben zum tatsächlichen Energieverbrauch getrennt nach Energieträgern vor, die als Grundlage für die Bilanzierung herangezogen werden können.

Diese Bilanz bildet in weiterer Folge die Grundlage für die Abschätzung von Minderungspotenzialen durch kommunale Maßnahmen und Berechnung von Szenarien.

ERMITTLUNG DER FAHRLEISTUNG IM STRABENVERKEHR NACH DEM TERRITORIALPRINZIP

Auf Basis von Verkehrsbelastungen im Kasseler Straßennetz können die jährlichen Fahrleistungen getrennt nach Pkw-, Krad- und Lkw-Verkehr ermittelt werden. Daten zur Verkehrsbelastung liegen aus verschiedenen Quellen vor.⁵ Aufgrund der Datenlage wird zwischen einem Hauptnetz, für das weitestgehend Belastungszahlen vorliegen und einem Nebennetz unterschieden. Das Hauptnetz umfasst alle klassifizierten Straßen sowie wichtige Gemeindestraßen. Von den Autobahnen im Bereich der Stadt Kassel wird ausschließlich die A 49 berücksichtigt, da sie als einzige durch das Stadtgebiet von Kassel führt.

Für das Hauptnetz wurden die vorliegenden Verkehrsbelastungszahlen herangezogen und ggf. korrigiert. Für Hauptnetzabschnitte ohne Belastungszahlen wurden die Verkehrsmengen geschätzt bzw. mit einem Standardwert von 5.000 Kfz/24h belegt. Wenn keine Lkw-Belastungszahlen vorlagen, wurde der Lkw-Anteil mit 4 % des DTV (Kfz) angenommen. Die Pkw-Belastung ergibt sich aus der Differenz von DTV (Kfz) und DTV (Lkw).

Das Nebennetz setzt sich aus den übrigen entsprechend ausgebauten Gemeindestraßen zusammen. Für dieses untergeordnete Straßennetz wurden Standardwerte für die Verkehrsbelastungen mit 2.000 Kfz/24h (in Einbahnstraßen 1.000 Kfz/24h) und einem Lkw-Anteil von 1% angenommen.

Anhand der Verkehrsbelastungen und Abschnittslängen können die jährlichen Fahrleistungen im Kasseler Straßennetz ermittelt werden, die die wesentliche Grundlage für die Bilanzierung darstellen (vgl. Tabelle 44).

Tabelle 44: Eingangsdaten zur Fahrleistung im Straßenverkehr für die CO₂-Bilanz nach dem Territorialprinzip.

	Fahrleistung [Mio. Fkm]	Besetzungsgrad	Eingabe Bilanz
Krad-Personenverkehr	13	1	13 Mio. Pkm
Pkw-Personenverkehr	1.156	1,4	1.620 Mio. Pkm
Güterverkehr	56	-	56 Mio. Fkm
Gesamt	1.225		

DATEN AUS DEM VERKEHRSMODELL

Parallel zum Klimaschutzkonzept wird der gemeinsame Verkehrsentwicklungsplan (VEP) für die Region Kassel erstellt. Im Rahmen des VEPs wird ein Verkehrsmodell erarbeitet, das zukünftig als Datengrundlage für die CO₂-Bilanzierung herangezogen werden kann und somit die Fortschreibbarkeit der Bilanzierung nach dem Territorialprinzip gewährleistet. Die Fahrleistungsdaten, die für die Bilanzierung erforderlich sind, sollen zukünftig dem Verkehrsmodell entnommen werden. Hierfür ist ein differenzierter Aufbau des Modells erforderlich.

⁵ Für die IST-Analyse wurden die aktuellsten verfügbaren Daten zur Verkehrsbelastung verwendet.

ENERGIEVERBRAUCH UND CO₂-EMISSIONEN (BILANZIERUNG NACH TERRITORIALPRINZIP)

Die lokal verursachten verkehrlichen CO₂-Emissionen in Kassel betragen jährlich rund 267.900 t. Der Energieverbrauch liegt bei rund 1.004 Mio. kWh, der sich wie folgt auf die verschiedenen Energieträger aufteilt (vgl. unten stehende Tabelle).

Abbildung 82: Energiebedarf durch lokal verursachten Verkehr in der Stadt Kassel nach dem Territorialprinzip, Aufteilung nach Energieträgern.

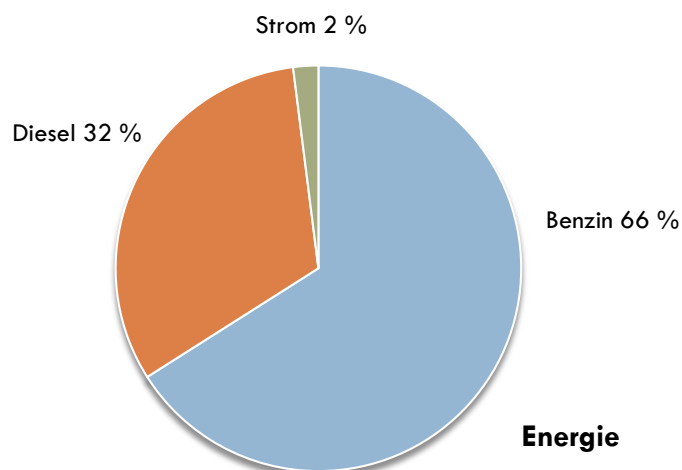


Abbildung 83: CO₂-Emissionen durch lokal verursachten Verkehr in der Stadt Kassel nach dem Territorialprinzip, Aufteilung nach Energieträgern.

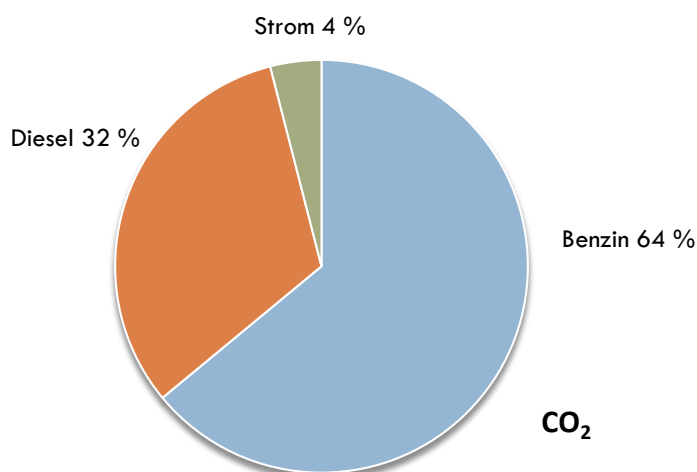


Tabelle 45: Energiebedarf und CO₂-Emissionen durch lokal verursachten Verkehr in der Stadt Kassel nach dem Territorialprinzip (Jahreswerte), Aufteilung nach Energieträgern.

Mobilität	Energiebedarf [Mio. kWh/a]	CO ₂ -Emissionen [t/a]
Strom	16	9.200
Benzin	663	172.000
Diesel	325	86.700
Summe	1.004	267.900

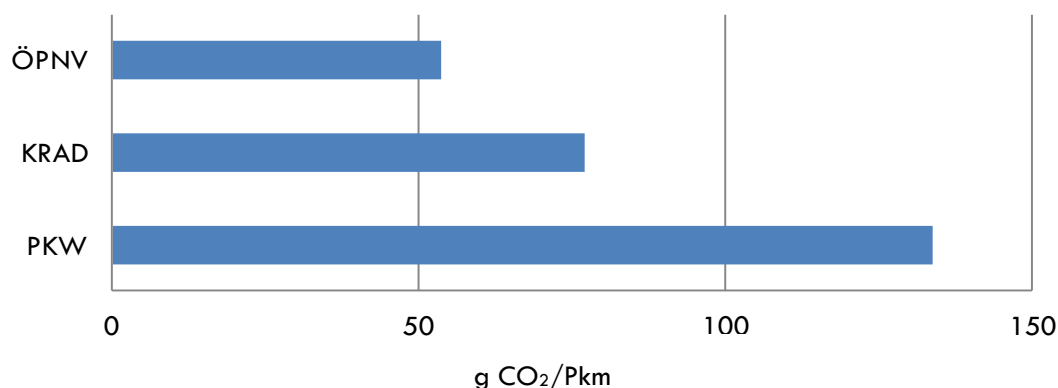
Der größte Anteil der lokal verursachten verkehrlichen CO₂-Emissionen entfällt auf den Personenverkehr mit jährlich ca. 232.600 t, wobei der Großteil davon durch den Pkw-Verkehr verursacht wird. Der Güterverkehr ist für rund 35.300 t/a an CO₂ verantwortlich (vgl. folgende Tabelle).

Tabelle 46: Energiebedarf und CO₂-Emissionen durch lokal verursachten Verkehr in der Stadt Kassel nach dem Territorialprinzip (Jahreswerte), Aufteilung nach Verkehrsträgern.

Personenverkehr	Verkehrsleistung [Mio. Pkm]	Energieverbrauch [Mio. kWh]	CO ₂ -Emissionen [t/a]
Pkw	1.620	831	217.000
Kraftrad	13	4	800
ÖPNV	275	37	14.800
	1.908	872	232.600
Straßengüterverkehr (Lkw)	56 Mio. Fkm	132	35.300
Gesamt		1.004	267.900

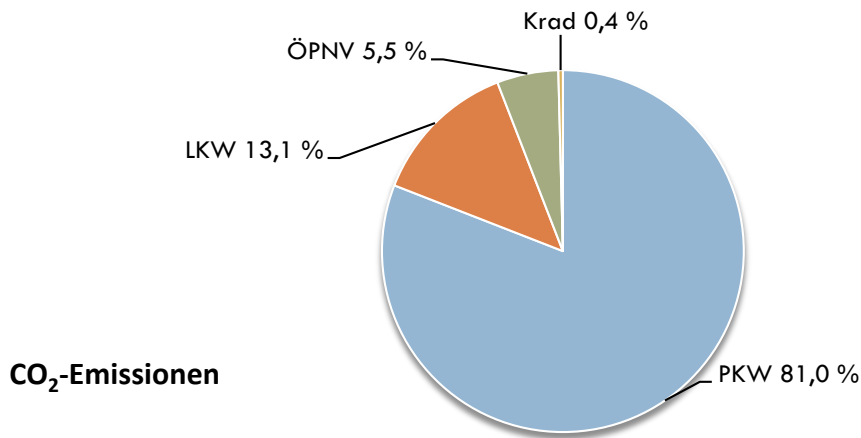
Im Vergleich der Verkehrsmittel des Personenverkehrs wird deutlich, dass durch den Pkw-Verkehr deutlich höhere CO₂-Emissionen pro Personenkilometer verursacht werden. Der öffentliche Verkehr weist im Hinblick auf die CO₂-Emissionen eine wesentlich höhere Effizienz auf.

Abbildung 84: CO₂-Emissionen der verschiedenen Verkehrsmittel gemäß CO₂-Bilanz Kassel, bilanziert nach dem Territorialprinzip [g CO₂/Pkm].



In der Gesamtbetrachtung der CO₂-Emissionen und deren Aufteilung auf die verschiedenen Verkehrsträger zeigt sich, dass der Pkw-Verkehr für über vier Fünftel (81 %) der lokal verursachten verkehrlichen CO₂-Emissionen verantwortlich ist. An zweiter Stelle folgt der Lkw-Verkehr mit 13,1 %, gefolgt vom ÖPNV mit 5,5 % (vgl. Abbildung 85).

Abbildung 85: CO₂-Emissionen durch lokal verursachten Verkehr in der Stadt Kassel nach dem Territorialprinzip, Aufteilung nach Verkehrsträgern.



6.6.2 POTENZIALE

Die Ermittlung von Minderungspotenzialen erfolgt auf Grundlage der Bilanzierung nach dem Territorialprinzip. Durch den lokal verursachten Verkehr in Kassel werden jährlich CO₂-Emissionen in der Höhe von ca. 267.900 t emittiert, wobei der Großteil durch den Kfz-Verkehr verursacht wird. Auf kommunaler Ebene bergen somit insbesondere Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verlagerung von Kfz-Fahrten auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes Minderungspotenziale. Des Weiteren bestehen Einsparpotenziale in der Steigerung der Energieeffizienz im Straßenverkehr.

Für die Abschätzung von Minderungspotenzialen sind zunächst differenzierte Aussagen zum Verkehrsgeschehen erforderlich. Deshalb wird aufbauend auf der ermittelten Fahrleistung im Kasseler Straßennetz der Anteil bestimmt, der von der Kasseler Bevölkerung erbracht wird. Außerdem erfolgt eine auf Annahmen basierende Aufteilung der übrigen Fahrleistungen nach Verursachergруппen.

Darauf aufbauend können Minderungspotenziale mit Bezug auf die einzelnen Verursachergруппen benannt werden.

ZUSAMMENSETZUNG DES STRAßENVERKEHRS IN KASSEL

Auf Grundlage der Verkehrserhebungsdaten zur Mobilität in Kassel (SrV 2008) kann der Anteil der Fahrleistung, der durch die Kasseler Bevölkerung im Kasseler Straßennetz erbracht wird, ermittelt werden. Folgende Informationen fließen in die Berechnung ein:

- Einwohnerzahl
- Durchschnittliche Anzahl der Wege pro Person
- Modal Split
- Durchschnittliche Wegelängen nach Verkehrsmittel

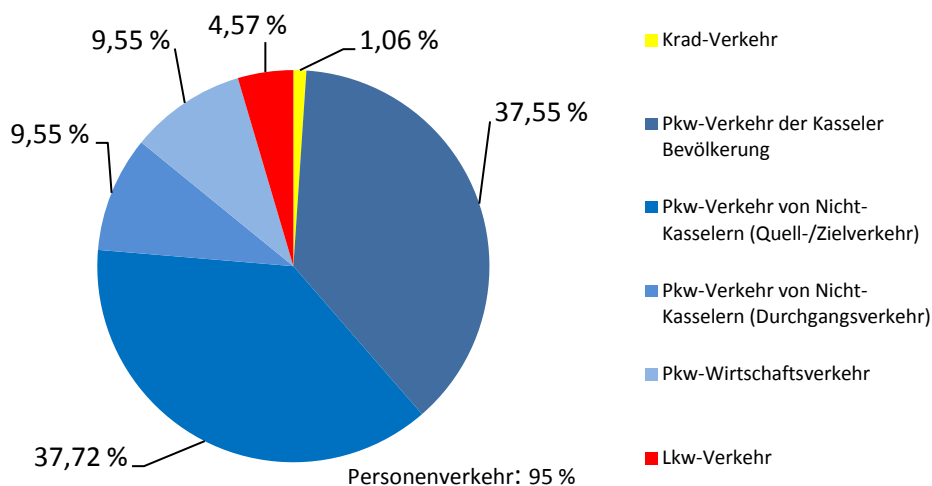
Die Auswertungen ergeben, dass von der Kasseler Bevölkerung durchschnittlich 662 Mio. Fkm/a im motorisierten Individualverkehr zurückgelegt werden. Diese Fahrleistung wird allerdings nur zum Teil innerhalb der Stadt Kassel erbracht. Um die tatsächliche Fahrleistung der Kasseler Bevölkerung im Kasseler Straßennetz zu bestimmen, ist eine differenzierte Betrachtung erforderlich.

Der Anteil des Binnenverkehrs an der gesamten Kfz-Verkehrsleistung der Kasseler Bevölkerung beträgt ca. 40 %. Diese rund 268 Mio. Fkm werden vollständig dem Kasseler Straßennetz zugeordnet.

Von den übrigen 60 % (394 Mio. Fkm) wird angenommen, dass rund die Hälfte (etwa 197 Mio. Fkm) ebenfalls innerhalb Kassels erbracht wird - die restliche Fahrleistung wird außerhalb des Stadtgebietes erbracht.

In Summe werden somit rund 465 Mio. Fkm/a von der Kasseler Bevölkerung im Kasseler Straßennetz zurückgelegt. Das sind ca. 40 % der Gesamtpersonenfahrleistung, die im Kasseler Straßennetz erbracht wird.

Abbildung 86: Aufteilung der Gesamtfahrleistung im Kasseler Straßennetz auf Personen- und Güterverkehr [% der Fkm] (Schätzung).



Nachfolgend sind die jährlichen Fahrleistungen und deren Umrechnung in Tageskilometer dargestellt. Die Abschätzung von Minderungspotenzialen basiert zur besseren Erfassbarkeit auf Grundlage der täglichen Fahrleistungen.

Tabelle 47: Jährliche bzw. tägliche Fahrleistung im Kasseler Straßennetz nach Verursachergruppen (gerundete Werte).

	Fahrleistung [Mio. Fkm/a]	tägl. Fahrleistung [Fkm]
Krad-Verkehr	13	34.000
Pkw-Verkehr der Kasseler Bevölkerung	460	1.260.000
Pkw-Verkehr von Nicht- Kasselern (Quell-/Zielverkehr)	462	1.266.000
Pkw-Verkehr von Nicht- Kasselern (Durchgangsverkehr)	117	321.000
Pkw-Wirtschaftsverkehr	117	321.000
Lkw-Verkehr	56	153.000
Gesamt	1.225	3.355.000

MINDERUNGSPOTENZIALE DURCH ÄNDERUNGEN IM MOBILITÄTSVERHALTEN DER KASSELER BEVÖLKERUNG

Zum Mobilitätsverhalten der Kasseler Bevölkerung liegen differenzierte Informationen vor. Die Abschätzung von Minderungspotenzialen ist somit relativ gut möglich.

Im Folgenden werden die Minderungspotenziale beschrieben. Eine Zusammenfassung der theoretischen Verlagerungs- und Minderungspotenzialen ist in Tabelle 48 sowie in Abbildung 89 dargestellt. Diese bilden die Grundlage für die Ableitung eines realistischen Minderungspotenzials, das in die Szenarien einfließt.

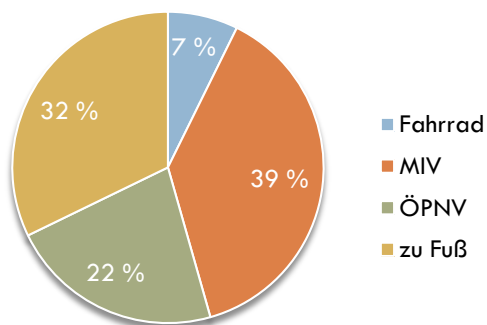
Die folgenden Aussagen basieren auf den vorliegenden Informationen zur Mobilität in Kassel (SrV 2008) und beziehen sich ausschließlich auf die Wege der Kasseler Bevölkerung.

Die Ausgangssituation in Kassel stellt sich wie folgt dar:

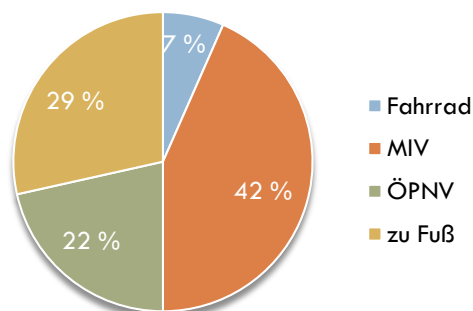
Im motorisierten Individualverkehr (MIV) werden im Gesamtverkehr 42 % der Wege, im Binnenverkehr 39 % der Wege der Kasseler Bevölkerung zurückgelegt. Hiervon sind im Gesamtverkehr 10,8 % Mitfahrer, im Binnenverkehr 9,9 % Mitfahrer.

Abbildung 87: Anteile der Verkehrsmittelgruppen am Binnen- und Gesamtverkehr der Kasseler Bevölkerung, SrV 2008 [%] (Quelle: TU Dresden 2008).

Binnenverkehr der Wohnbevölkerung (Wege innerhalb des Stadtgebietes)



Gesamtverkehr der Wohnbevölkerung (alle Wege)



Die mittlere Wegelänge im MIV im Gesamtverkehr beträgt 8 km, bei Selbstfahrern 8,8 km, im Binnenverkehr 4,5 km bzw. 4,8 km bei den Selbstfahrern.

In Kassel werden 3,25 Wege/Person und Tag bei einem Selbstfahreranteil von 32,3 % (ohne mot. Zweiräder) von der Kasseler Bevölkerung zurückgelegt. Täglich sind das 203.650 Pkw-Fahrten mit einer Gesamtlänge von 1.792.000 Fkm.

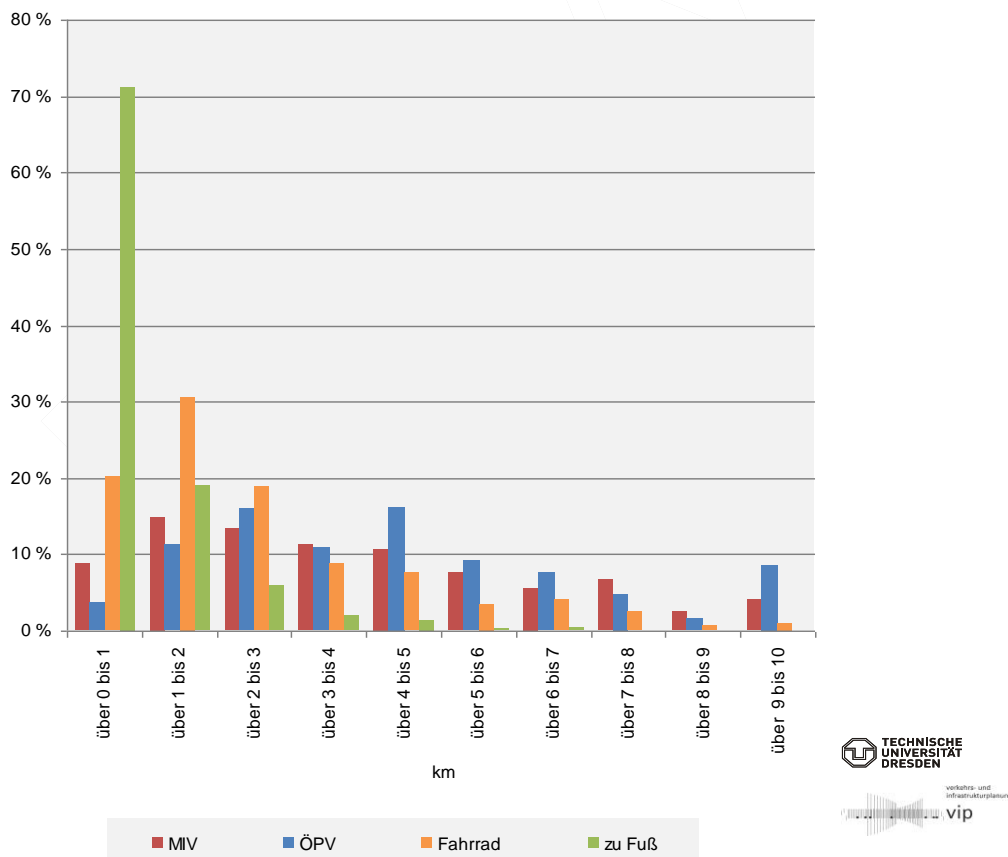
Wird nur der Binnenverkehr betrachtet so sind es bei durchschnittlich 2,77 Wegen/Person und Tag sowie einem Selbstfahreranteil von 28,2 % täglich 151.540 Pkw-Fahrten mit einer Gesamtlänge von etwa 727.400 Fkm.

Der Anteil der Binnenverkehrsleistung an der Gesamtverkehrsleistung der Kasseler Bevölkerung beträgt somit ca. 40 %. Von den restlichen 60 % wird nur ein Teil der Fahrleistung innerhalb Kassels erbracht. Wird angenommen, dass rund die Hälfte dieser Fahrleistung auf das Kasseler Straßennetz entfällt, ergibt dies insgesamt eine Verkehrsleistung von etwa 1.259.800 Fkm, die täglich von der Kasseler Bevölkerung im Kasseler Straßennetz mit dem Pkw zurückgelegt werden.

Verlagerung von Kfz-Fahrten auf den Rad- und Fußverkehr

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Verkehrsmittelwahl der Kasseler Bevölkerung (SrV 2008) nach Entfernungsräumen (alle Wege).

Abbildung 88: Verkehrsmittelwahl der Kasseler Bevölkerung nach Wegelänge, SrV 2008 [%] (TU Dresden).



Die Kfz-bezogene Gesamtverkehrsleistung der Kasseler Bevölkerung im Kasseler Straßennetz beträgt täglich 1.259.800 Fkm (ohne mot. Zweiräder). Hiervon sind etwa 28 % den Kfz-Wegen unter 5 km zuzurechnen. Insgesamt werden durch diese kurzen Kfz-Fahrten täglich ca. 348.800 km im Kasseler Straßennetz zurückgelegt. Das sind rund 10,4 % der gesamten Kfz-Verkehrsleistung.

59 % aller Pkw-Fahrten in der Stadt Kassel sind kürzer als 5 km und können in der Regel auch zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt werden. Dies gilt insbesondere für die Wegezwecke Arbeit, Wege zur Kinderbetreuungseinrichtung, Wege zur Schule/Ausbildung, Einkaufen und Freizeit.

Durch die Verlagerung (eines Teils) dieser Fahrten auf den Rad- und Fußverkehr können Emissionen entsprechend der erreichten Verlagerungswirkung vermieden werden.

Berufsverkehr (Pkw-Auslastung, Verlagerung)

11 % aller Wege sind dem Weg zum eigenen Arbeitsplatz zuzuordnen (SrV 2008). Berücksichtigt man auch die Rückwege („nach Hause“), dann sind etwa 20 % aller Wege arbeitsplatzbezogen. Der Anteil des MIV an den Wegen zum Arbeitsplatz beträgt 54 % im Gesamtverkehr bzw. 46 % im Binnenverkehr. Insgesamt werden durch arbeitsplatzbezogene Wege von der Kasseler Bevölkerung täglich etwa 346.500 km mit dem Pkw im Kasseler Straßennetz erbracht. Das sind rund 10,3 % der gesamten Kfz-Verkehrsleistung.

Im Berufsverkehr ist die Fahrzeugauslastung mit durchschnittlich 1,2 Personen pro Pkw besonders gering. Durch die Erhöhung des Auslastungsgrades (z.B. durch Bildung von Fahrgemeinschaften) im Berufsverkehr können Fahrten und somit Emissionen komplett vermieden werden. Auf Grund der Regelmäßigkeit dieser Wege (in der Regel gleiche Quellen und Ziele, gleiche Zeiten) können diese Wege oftmals unproblematisch auf den ÖPNV oder auch auf den Radverkehr oder Fußverkehr verlagert werden. Anreize dafür können durch geeignete Angebote (z.B. Jobticket, Fahrradabstellanlagen) geschaffen werden.

Einkaufsverkehr (Vermeidung, Verlagerung)

Knapp 13 % der Wege sind dem Wegezweck Einkaufen zuzuordnen. Unter Berücksichtigung der Rückwege und ggf. Wegekettens sind etwa 20 % aller Wege Einkaufswege. Der Anteil des MIV bei diesen Wegen beträgt 46 % im Gesamtverkehr bzw. 42 % im Binnenverkehr. Insgesamt werden durch Einkaufswege von der Kasseler Bevölkerung täglich etwa 269.200 km mit dem Pkw im Kasseler Straßennetz erbracht. Das sind rund 8 % der gesamten Kfz-Verkehrsleistung.

Eine gute Verlagerbarkeit der innenstadtbezogenen Einkaufswege ist wegen der Zentralität und der guten ÖPNV-Erreichbarkeit gegeben. Weitere Verbesserungen können durch dezentrale, fußläufig bzw. mit dem Fahrrad erreichbare Einkaufseinrichtungen und durch ergänzende Serviceleistungen geschaffen werden.

Verlagerung von Kfz-Fahrten auf öffentliche Verkehrsmittel

Nach SrV 2008 liegt der tägliche Anteil der Pkw-Fahrer der Kasseler Bevölkerung bei 32,3 %, das sind 203.650 Pkw-Fahrten pro Tag, der ÖV-Anteil bei 21,5 %, das sind etwa 135.600 ÖV-Fahrten pro Tag.

Pro Tag werden von der Kasseler Bevölkerung 1.259.800 km mit dem Pkw im Kasseler Straßennetz zurückgelegt. Das sind rund 37,6 % der gesamten Kfz-Verkehrsleistung.

Durch die Verlagerung von Pkw-Fahrten auf öffentliche Verkehrsmittel (Bus und Bahn) können pro Fahrt die Emissionen um 40-70 % reduziert werden (vgl. difu 2011).

In der Stadt Kassel sind mit dem heute vorhandenen sehr guten ÖPNV-Angebot gute Voraussetzungen gegeben, um weitere Kfz-Fahrten auf den ÖPNV zu verlagern. Durch eine gezielte Verbesserung des ÖPNV-Angebotes (z.B. Netzergänzungen und Schaffung weiterer Tangentialverbindungen, Ausweitung der Bedienungszeiten, Verbesserungen im Bereich der Fahrgastinformation) können diese noch weiter verbessert werden, zusätzlich sind werbende Maßnahmen für die ÖPNV-Nutzung sinnvoll.

Minderungspotenziale im wirtschaftsbezogenen Pkw-Verkehr

Es wird angenommen, dass rund 10 % der Fahrleistung im Pkw-Verkehr im Kasseler Straßennetz dem Wirtschaftsverkehr zuzuordnen ist. Demnach werden täglich etwa 321.000 Fkm durch den wirtschaftsbezogenen Pkw-Verkehr im Stadtgebiet von Kassel erbracht. Das sind rund 9,6 % der gesamten Kfz-Verkehrsleistung.

Potenziale zur Minderung dieser Verkehrsleistungen bestehen durch Optimierungsmöglichkeiten im Wegeverhalten (z.B. durch Optimierung betriebsinterner Abläufe, City-Logistik) und durch den verstärkten Einsatz alternativer Verkehrsmittel (z.B. Fahrradkurierdienste).

Aufgrund der geschätzten Fahrleistung und geringer Kenntnisse zum Wirtschaftsverkehr ist die Abschätzung von Minderungspotenzialen derzeit nur unter Vorbehalt möglich. Erst durch Daten aus dem Verkehrsmodell sind qualifizierte Aussagen möglich.

MINDERUNGSPOTENZIALE DURCH ÄNDERUNGEN IM MOBILITÄTSVERHALTEN VON NICHT-KASSELERN (QUELL-/ZIELVERKEHR, DURCHGANGSVERKEHR)

Minderungspotenziale im Quell-/Zielverkehr

Der Anteil der Fahrleistung im Pkw-Verkehr bezogen auf das Kasseler Straßennetz, der von Personen erbracht wird, die ihren Wohnsitz außerhalb Kassels haben, wird vorläufig mit ca. 50 % angenommen. Demnach werden täglich ca. 1.587.000 Fkm von Nicht-Kasselern im Kasseler Stadtgebiet zurückgelegt. Dem Quell-/Zielverkehr werden davon gemäß Schätzung vorläufig ca. 1.266.000 Mio. Fkm (40 % der Fahrleistung im Pkw-Verkehr) zugeordnet. Das sind rund 37,7 % des gesamten Kfz-Verkehrs.

Eine Reduzierung dieser v.a. durch Pendler verursachten Fahrleistung ist insbesondere durch Verlagerung auf den ÖPNV möglich, der mit dem vorhandenen Angebot hervorragend für die Nutzung im auf Kassel bezogenen Ziel- und Quellverkehr geeignet ist. Durch weitere Angebotsoptimierung kann dieses Angebot noch verbessert werden. Für Pendlerwege mit mittleren Distanzen sind Verlagerungen auf den Fahrrad-

verkehr möglich, insbesondere wenn das Angebot dafür gezielt ausgebaut wird, z.B. durch Radschnellwege in die angrenzenden Gemeinden und durch die Förderung von E-Bikes zur Nutzung auf längeren Distanzen. Parallel dazu sind steuernde Maßnahmen im Kfz-Verkehr sinnvoll, z.B. die gezielte Intensivierung der Parkraumbewirtschaftung in der Kasseler Innenstadt sowie an Orten mit hohem Verkehrsaufkommen.

Aufgrund der vorläufig geschätzten Fahrleistung und geringer Kenntnisse zum Ziel- und Quellverkehr von Nicht-Kasselern ist die Abschätzung von Minderungspotenzialen derzeit nur unter Vorbehalt möglich. Erst durch Daten aus dem Verkehrsmodell sind qualifizierte Aussagen möglich.

Minderungspotenziale im Durchgangsverkehr

Es wird angenommen, dass rund 10 % der Fahrleistung im Pkw-Verkehr im Kasseler Straßennetz dem Durchgangsverkehr zuzuordnen ist. Demnach werden täglich etwa 321.000 Fkm durch Durchgangsverkehr im Stadtgebiet von Kassel erbracht. Das sind rund 9,6 % der gesamten Kfz-Verkehrsleistung.

Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung durch den Durchgangsverkehr können verkehrslenkende Maßnahmen oder auch restriktive Maßnahmen sein, die genauer erst nach Vorliegen von detaillierteren Informationen zum Durchgangsverkehr (aus dem Verkehrsmodell) formuliert werden können.

Aufgrund der geschätzten Fahrleistung und der unzureichenden Informationen ist die Abschätzung von Minderungspotenzialen derzeit nur unter Vorbehalt möglich. Erst durch Daten aus dem Verkehrsmodell sind qualifizierte Aussagen möglich.

MINDERUNGSPOTENZIALE IM GÜTERVERKEHR

Im Güterverkehr werden täglich rund 152.500 Fkm im Kasseler Straßennetz zurückgelegt. Das sind rund 4,6 % der gesamten Kfz-Verkehrsleistung. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass bei der Berechnung der Emissionen des Güterverkehrs höhere Emissionsfaktoren im Vergleich zum Pkw-Verkehr zugrunde liegen und somit eine proportional höhere CO₂-Belastung gegeben ist.

Maßnahmen zur Reduzierung der Fahrleistung im Güterverkehr bzw. der Emissionen können insbesondere durch eine Reduzierung der Verkehrsleistung im Güterverkehr (z.B. durch City-Logistik) und durch die Verbesserung der Fahrzeugtechnik erreicht werden; Aufgrund der vorläufig geschätzten Fahrleistung des Güterverkehrs und der bisher unzureichenden Informationen ist die Abschätzung von Minderungspotenzialen im Güterverkehr derzeit nur unter Vorbehalt möglich. Nach Vorliegen von Daten aus dem Verkehrsmodell und zum Fahrzeugbestand sind qualifizierte Aussagen möglich.

MINDERUNGSPOTENZIALE DURCH EFFIZIENZSTEIGERUNG IM VERKEHRSBEREICH

Neben der Vermeidung bzw. Verlagerung von Kfz-Fahrten bestehen weitere Potenziale zur Emissionsminderung durch Maßnahmen der Effizienzsteigerung im Verkehr bzw. bei der Fahrzeugtechnik. Dies können z.B. eine Verbesserung der Fahrzeugtechnik bei konventionellen Antrieben bzw. der Einsatz spar-

samerer Fahrzeuge und alternativer Antriebstechniken/erneuerbarer Energien sowie Maßnahmen zur Umsetzung einer effizienteren Fahrweise und zur klimafreundlichen Gestaltung des Verkehrsflusses sein.

Maßnahmen auf kommunaler Ebene sind insbesondere die gezielte Förderung sparsamer Fahrzeuge bzw. von Fahrzeugen mit alternativer Antriebstechnik (Elektromobilität), der Betrieb eines leistungsfähigen Verkehrsmanagementsystems sowie eine breite Öffentlichkeitsarbeit.

In Anbetracht der derzeitigen Rahmenbedingungen (geringer Anteil erneuerbarer Energien bei der Stromerzeugung) ist das Potenzial der Elektromobilität zur Reduktion der verkehrlichen CO₂-Emissionen als eher gering einzuschätzen. Wenn es gelingt, einen bestimmten Anteil der gesamten Verkehrsleistung, die im Kasseler Straßennetz erbracht wird, auf Elektrofahrzeuge zu verlagern, fallen die Minderungen im Vergleich zu den Wirkungen von Reduktionen der Kfz-Verkehrsleistung verhältnismäßig gering aus (vgl. Abbildung 89). Allerdings werden die lokalen Emissionen durch Fahrzeuge mit Elektroantrieb reduziert.

Wesentliche CO₂-Minderungen können nur erzielt werden, wenn überwiegend Strom aus erneuerbaren Energien zum Einsatz kommt.

ZUSAMMENFASSUNG DER MINDERUNGSPOTENZIALE

Das Einsparpotenzial von CO₂-Emissionen hängt bei allen auf das Verkehrsverhalten abzielenden Maßnahmen insbesondere davon ab, welcher Anteil der Zielgruppe durch die Maßnahmen erreicht wird. Hierfür ist neben der generellen Wirksamkeit vor allem die Intensität der Maßnahmenumsetzungen entscheidend.

Die in nachfolgender Tabelle 48 dargestellten Minderungspotenziale der Kfz-Verkehrsleistung basieren auf der Annahme, dass 5 %, 10 % oder 20 % der jeweiligen Zielgruppe ihr Verhalten ändern. Sie bilden die wesentliche Grundlage für die Ableitung eines realistischen CO₂-Minderungspotenzials, das in die Szenarien einfließt.

Tabelle 48: Minderungspotenziale nach Verlagerungswirksamkeit der Kfz-Verkehrsleistung im Kasseler Straßennetz [km/Tag und %].

	Kfz-Verkehrsleistung in km/ Tag und % der Kfz-Verkehrsleistung im Kasseler Straßennetz	Minderungspotenziale nach Verlagerungswirksamkeit von Kfz- Verkehrsleistung in km / Tag und % der Kfz-Verkehrsleistung im Kasseler Straßennetz		
		jeder 20. Weg	jeder 10. Weg	jeder 5. Weg
Verlagerung auf Rad- und Fußverkehr (Pkw-Fahrten der Kasseler Bevölkerung < 5 km)	348.800 10,4%	17.400 0,5%	34.900 1,0%	69.800 2,1%
Vermeidung, Verlagerung im Berufsverkehr (Pkw-Fahrten der Kasseler Bevölkerung)	346.500 10,3%	17.300 0,5%	34.700 1,0%	69.300 2,1%
Vermeidung, Verlagerung im Einkaufsverkehr (Pkw-Fahrten der Kasseler Bevölkerung)	269.200 8,0%	13.500 0,4%	26.900 0,8%	58.800 1,6%
Verlagerung auf den ÖPNV (Pkw-Fahrten der Kasseler Bevölkerung)	1.259.800 37,6%	63.000 1,9%	126.000 3,8%	252.000 7,5%
Vermeidung, Verlagerung im wirtschaftsbezogenen Personenverkehr (Pkw-Fahrten im Wirtschafts- verkehr)	321.000 9,6%	16.000 0,5%	32.100 1,0%	64.200 1,9%
Vermeidung, Verlagerung auf Verkehrsmittel des Umweltverbundes (Pkw-Fahrten von Nicht-Kassellern im Quell- / Zielverkehr)	1.266.000 37,7%	63.300 1,9%	126.600 3,8%	253.200 7,5%
Vermeidung, Verlagerung von Durchgangsverkeh- ren (Pkw-Fahrten im Durchgangsverkehr)	321.000 9,6%	16.000 0,5%	32.100 1,0%	64.200 1,9%
Bündelung, Verlagerung im Güterverkehr (Lkw-Fahrten)	152.500 4,5%	7.600 0,2%	15.300 0,5%	30.500 0,9%

Anmerkungen: Aufgrund von teilweisen Überschneidungen ist die Bildung von Summen in den einzelnen Spalten nicht zulässig; Die Kfz-Verkehrsleistung in Spalte 2 bezieht sich auf die jeweils zugrunde gelegten Kfz-Fahrten der Zielgruppe gemäß Spalte 1.

Die aufbauend auf den Kfz-Verkehrsleistungsreduktionen abgeleiteten Minderungspotenziale bezogen auf die ermittelten, lokal verursachten verkehrlichen CO₂-Emissionen sind in Abbildung 89 dargestellt.

Die dabei abgeschätzten CO₂-Minderungspotenziale sind proportional zu den angenommenen Reduktionspotenzialen der Fahrleistung. Beim Güterverkehr sind proportional höhere CO₂-Reduktionen zu erwarten, da dieser im Vergleich zum Pkw-Verkehr proportional höhere CO₂-Emissionen verursacht.

Die Darstellung in Abbildung 89 zeigt, dass bei allen Verursachergruppen relevante Reduzierungen der CO₂-Emissionen erreicht werden können. Die Höhe der Reduzierung ist unmittelbar von der Intensität der Umsetzung von Maßnahmen bzw. von den damit zu erzielenden Vermeidungs- bzw. Verlagerungspotenzialen abhängig. Aufgrund der verhältnismäßig hohen Verkehrsleistung und der damit verbundenen hohen Emissionsbelastung sind insbesondere Maßnahmen zur Fahrleistungsreduzierung und damit zur Emissionsreduzierung im einwohnerbezogenen Verkehr (durch Verlagerung von Pkw-Fahrten auf Fußverkehr, Radverkehr und ÖPNV) sowie im Ziel-Quellverkehr (durch Verlagerung von Pkw-Fahrten auf den ÖPNV und Fahrradverkehr) nachhaltig wirksam.

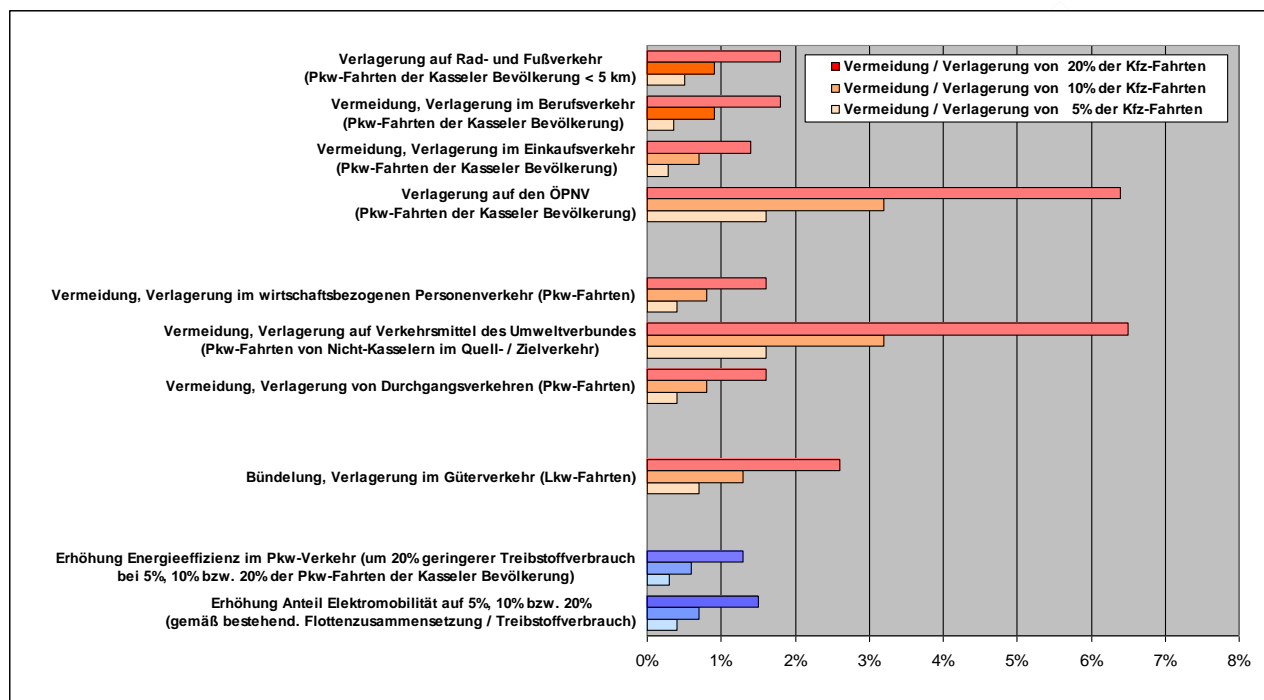
Ergänzend dazu sollten Maßnahmen zur Reduzierung der Fahrleistung und damit der CO₂-Emissionen im wirtschaftsbezogenen Personenverkehr, im Güterverkehr und bei den Durchgangsverkehren umgesetzt werden.

Der Förderung von Elektromobilität durch kommunale Maßnahmen kommt derzeit noch eine geringere Bedeutung zu, da die zu erzielenden Minderungen unter den momentanen Rahmenbedingungen (geringer

Anteil erneuerbarer Energien in der Stromproduktion) eher gering sind und in einem ungünstigen Verhältnis zu den relativ hohen Kosten für die erforderliche Infrastruktur stehen.

Zusätzliche Maßnahmen zur Unterstützung einer effizienteren Fahrweise und zur Förderung der Anschaffung spritsparender Fahrzeuge sind insofern wichtig, da diese auf das gesamte Verkehrs- und damit Emissionsaufkommen in der Stadt Kassel mindernd wirken.

Abbildung 89: Minderungspotenziale nach Verlagerungswirksamkeit der lokal verursachten verkehrlichen CO₂-Emissionen [%] (100% = 267.900 t)⁶.



Anmerkung: Aufgrund von teilweisen Überschneidungen ist die Summierung einzelner Minderungspotenziale nicht zulässig.

REALISTISCHES GESAMTPOTENZIAL FÜR DEN LOKAL VERURSACHTEN VERKEHR

Aufbauend auf den zuvor dargestellten Minderungspotenzialen erfolgt die Ableitung eines realistischen Potenzials, das in weiterer Folge für die Szenarienberechnung herangezogen wird.

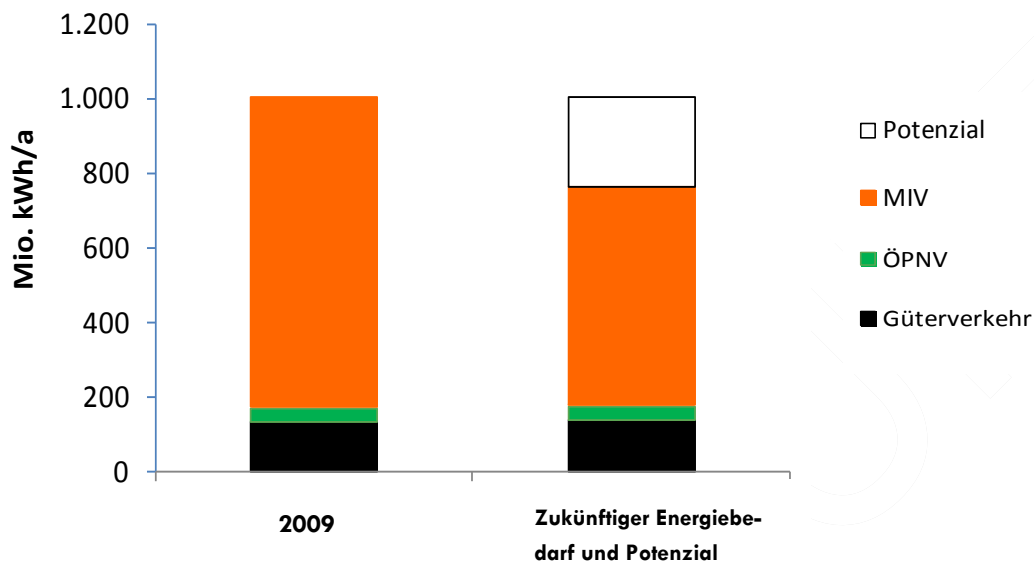
Das Gesamtpotenzial für den Verkehr beinhaltet:

- zu erwartende realistische Entwicklungen im Bereich der Energieeffizienz von Kraftfahrzeugen (angenommene Verbrauchswerte der Fahrzeuge: Elektro: 3l/100 km, Diesel: 5,5 l/100 km; Benzin: 6 l/100 km; Erdgas 9 kg/100 km)
- Verstärkte Nutzung von erneuerbaren Energien aus der Region (Anteil EE: Steigerung von 0 % auf 10 %)
- Umverteilung in Bezug auf die Energieträger (Strom: Steigerung von 2 % auf 10 %; Diesel: Verminderung von 32 % auf 30 %; Benzin: Verminderung von 66 % auf 40 %; Erdgas: Steigerung von 0 % auf 20 %)

⁶ Anmerkung: Aufgrund von teilweisen Überschneidungen ist die Summierung einzelner Minderungspotentiale nicht zulässig

- Vermeidung von Pkw-Fahrten: minus 5 % der Pkm im Pkw-Verkehr
- Verlagerung von Pkw-Fahrten auf den Fuß- und Radverkehr: minus 1 % der Pkm im Pkw-Verkehr
- Verlagerung von Pkw-Fahrten auf den ÖPNV: minus 6 % der Pkm im Pkw-Verkehr
- Vermeidung/Verlagerung von Lkw-Fahrten: minus 10 % der Fkm im Lkw-Verkehr

Abbildung 90: Energetisches Potenzial des Verkehrs [Mio. kWh/a].



6.6.3 SZENARIEN

SZENARIEN ZUM GESAMTVERKEHR NACH DEM VERURSACHERPRINZIP

Das Trendszenario zum Gesamtverkehr basiert auf den bundesweiten Entwicklungen nach dem Transport Emission Modell (TREMODO). Zusammen mit dem Handbuch Emissionsfaktoren für den Straßenverkehr (HBEFA) bilden beide Modelle eine akzeptierte einheitliche Methoden- und Datenbasis für die Emissionen des bundesweiten Verkehrs. In dem Modell wird davon ausgegangen, dass:

- der Güterverkehr ansteigt,
- der Pkw-Verkehr bis 2020 leicht ansteigt und danach weitgehend konstant bleibt,
- der ÖV weitgehend konstant bleibt und
- der Flugverkehr deutlich ansteigt.

Grundlage des Modells ist die Verkehrsprognose des Bundesverkehrsministeriums, wie in Tabelle 49 dargestellt.

Tabelle 49: Verkehrsprognose des Bundesverkehrsministeriums (BMVBS 2007 in IFEU 2009).

Personenverkehr	Verkehrsleistung (Mrd. Pkm)		Modal Split		Änderung (%)
	2004	2025	2004	2025	2004-2025
Motor. Individualverkehr	887,4	1029,7	81	79	+ 16
Eisenbahnverkehr	72,6	91,2	7	7	+ 26
Straßenbahn	82,7	78,7	8	6	- 5
Luftverkehr Territorialprinzip	48,7	103	5	8	+ 111
Summe Personenverkehr	1091,4	1302,6	100	100	+ 19
Luftverkehr Inlandsverkehr	9,3	14,5			+ 56
Luftverkehr Standortprinzip	158,4	351,6			+ 122
Güterverkehr	Verkehrsleistung (Mrd. Pkm)		Modal Split		Änderung (%)
	2004	2025	2004	2025	2004-2025
Straßengüterverkehr	392,4	704,4	71	75	+ 80
Eisenbahnverkehr	91,9	151,9	17	16	+ 65
Binnenschifffahrt	63,7	80,2	12	9	+ 26
Luftverkehr Territorialprinzip	0,91	2,3	0,2	0,2	+ 155
Summe Güterverkehr	548,9	938,8	100	100	+ 71
Luftverkehr Inlandsverkehr	0,03	0,03			+ 12
Luftverkehr Standortprinzip	6,48	16,76			+ 159

Das bundesweite Modell TREMOD mit den Verkehrsprognosen 2025 wird über die Bilanz der aktuellen Verkehrsleistungen in Kassel als Modell für die Projektion in die Zukunft übernommen. Gemäß der Vorgangsweise zur Bilanzierung nach dem Verursacherprinzip werden die Fahrleistungen auf der Grundlage der bundesweiten Entwicklungen entsprechend der Einwohner- und Beschäftigtenzahlen auf die Stadt Kassel übertragen. In Abbildung 91 und Abbildung 92 ist die Übertragung bis 2030 für den Personen- und Güterverkehr dargestellt.

Abbildung 91: Prognostizierte Personenverkehrsleistung für Kassel nach dem TREMOD Modell, verwendet im Szenario (Trendentwicklung) [Mio. Pkm].

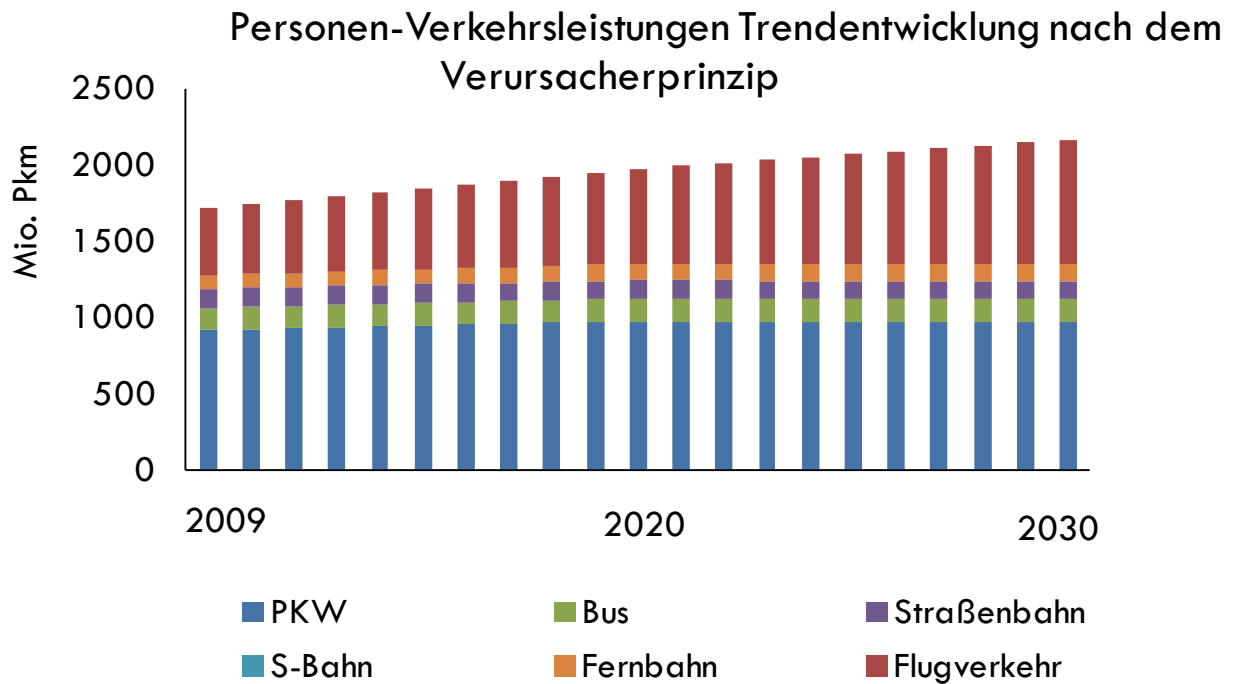


Abbildung 92: Prognostizierte Schiffs- und Schienenverkehrsleistung für Kassel nach dem TREMOD Modell (Trendentwicklung) [Mio. Tkm].

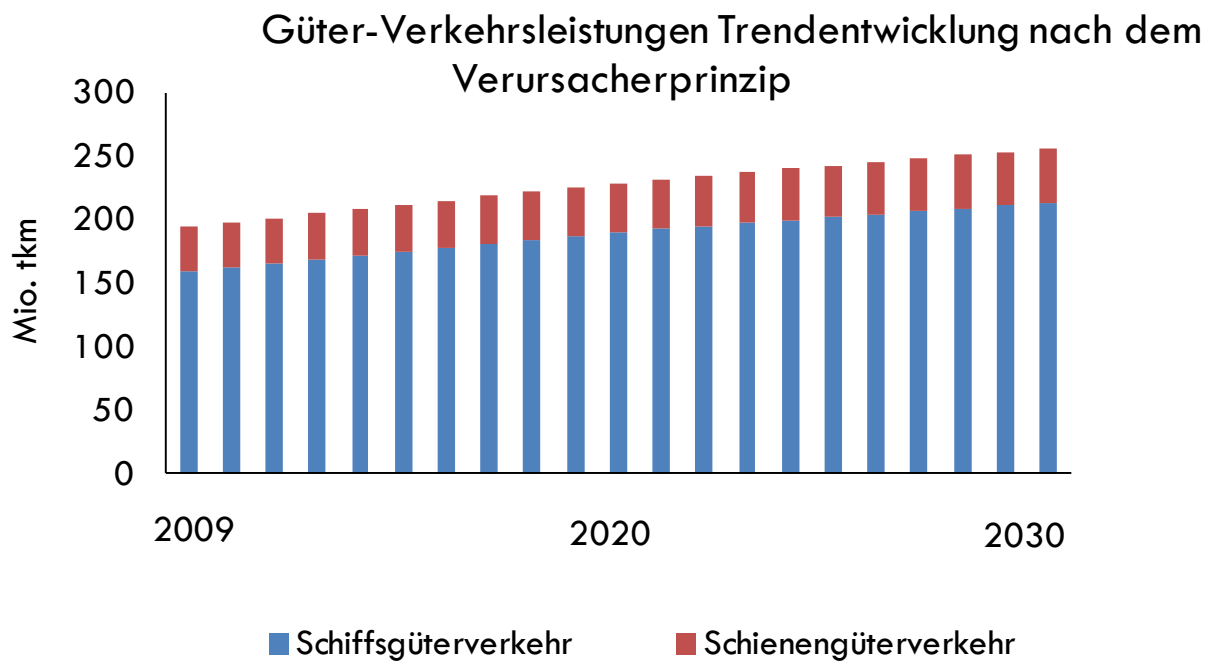
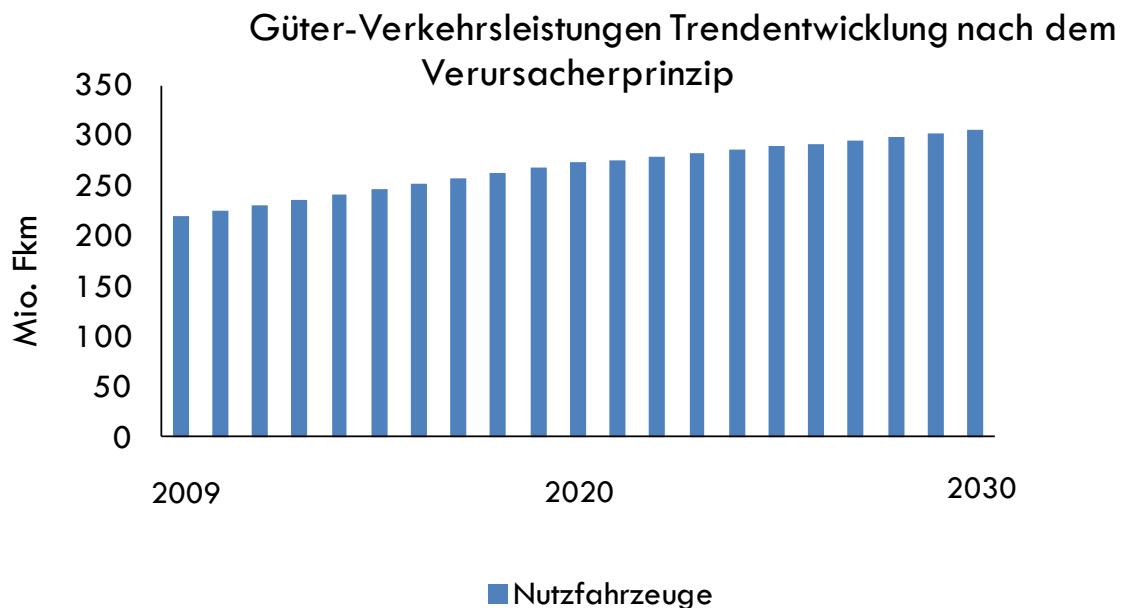
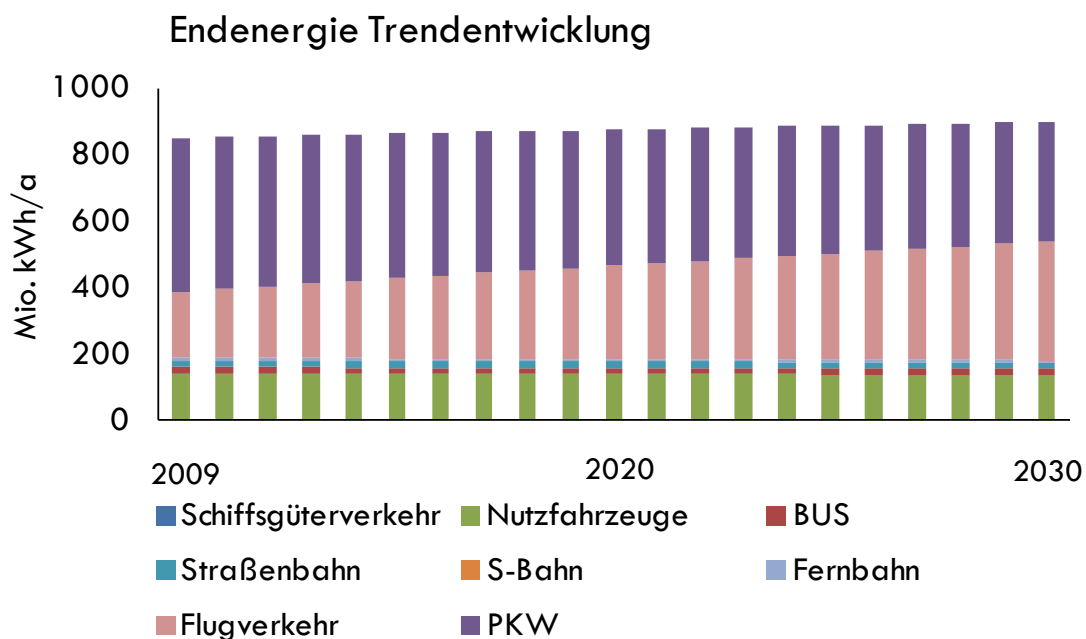


Abbildung 93: Prognostizierte Straßengüterverkehrsleistung für Kassel (Trendentwicklungen) [Mio. Fkm].



Nach dem TREMOD Modell erfolgt die Reduktion von Energiebedarfen im Wesentlichen über Energieeffizienzsteigerungen durch Weiterentwicklung der Fahrzeugtechnik. Bei insgesamt steigender Verkehrsleistung wird durch die Optimierung der Fahrzeugtechnik ein abgemilderter Anstieg des Endenergiebedarfs (Abbildung 94) prognostiziert. Dabei ist zu erkennen, dass der Energiebedarf im Straßenverkehr sinkt, die Reduktion durch den - gemäß TREMOD Modell - zunehmenden Flugverkehr aber mehr als kompensiert wird, so dass letztendlich eine leichte Steigerung des Endenergiebedarfs prognostiziert wird.

Abbildung 94: Endenergiebedarf der Mobilität nach dem TREMOD-Modell, bezogen auf Kassel.



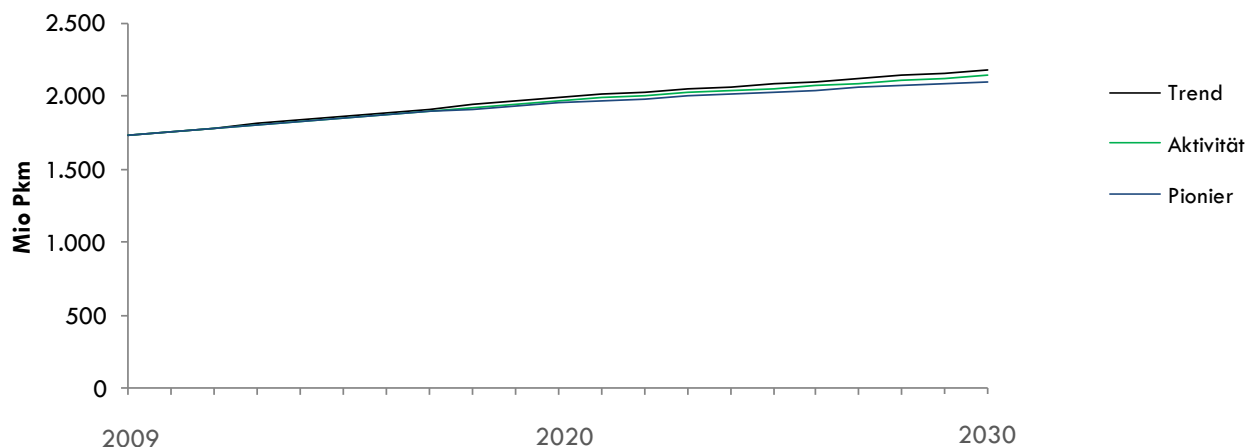
Diese auf die verursacherbezogenen Verkehrsleistungen für Kassel angepasste Modellrechnung wird dem Szenario „Trend“ zugrunde gelegt.

Die Prognosen für 2030 sind allerdings aufgrund der schwer abschätzbaren, zukünftigen Rahmenbedingungen (strukturelle und konjunkturelle Effekte sowie Energie- und Treibstoffkosten) sowie des ungewissen zukünftigen Verkehrsverhaltens der Kasseler Bevölkerung insbesondere auch in Bezug auf den Flugverkehr unter Vorbehalt zu betrachten.

Für die Szenarien **Aktivität** und **Pionier** wird die bundesweite Trendentwicklung und Energieeffizienz der Fahrzeugtechnik aufgenommen. Dem gegenüber werden die lokalen Vermeidungs- und Verlagerungspotenziale der Personen- und Güterverkehrsleistungen (gemäß Territorialbilanz, vgl. Szenarien zum lokal verursachten Verkehr) berücksichtigt. Zu den übrigen Verkehren (Personenfernverkehr, Güterfernverkehr) werden keine Minderungsansätze berücksichtigt, da diese durch lokale Maßnahmen kaum beeinflussbar sind.

In der folgenden Abbildung ist zu erkennen, dass die Verkehrsleistung weiter ansteigt. Insbesondere der steigende Flugverkehr überlagert die Wirkung der Maßnahmen vor Ort.

Abbildung 95: Personen-Verkehrsleistung der Szenarien in Mio. Personenkilometer nach dem Verursacherprinzip.

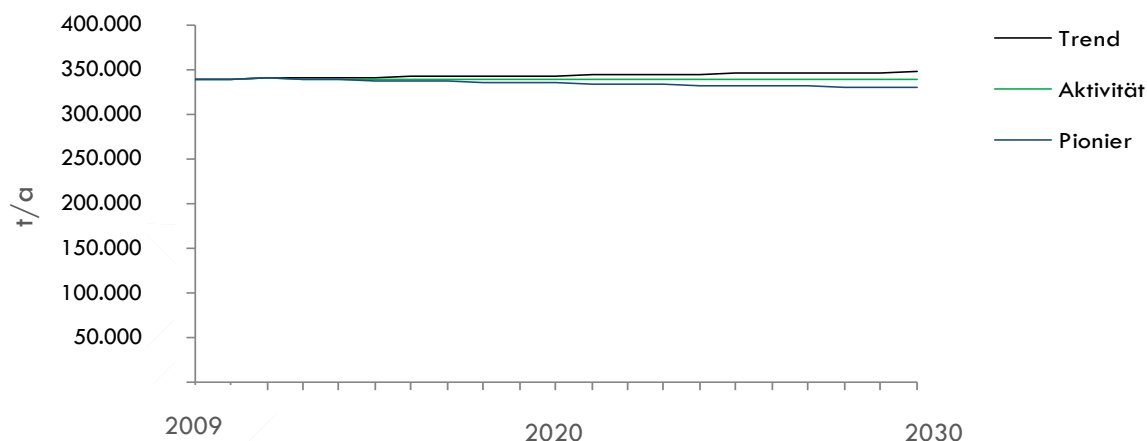


Im Szenario Pionier nimmt die Personenverkehrsleistung um 23 % bezogen auf das Basisjahr 2009 zu. Der PKW nimmt leicht ab um 17 %, der öffentliche Nahverkehr nimmt zwischen 20 und 32 % deutlich zu. Die deutlichste Zunahme hat der Flugverkehr mit rund 90 % von 431 Mio. Pkm auf 818 Mio. Pkm. Insgesamt steigert sich die gesamte Verkehrsleistung von 1.713 Mio. Pkm auf 2.092 Mio. Pkm (siehe Tabelle 50).

Tabelle 50: Entwicklung der Verkehrsleistung in den einzelnen Szenarien

Szenarien 2030	2009	Trend 2030	Aktivität 2030	Pionier 2030
Personenverkehrsleistung	1.713 Mio. Pkm	2.170 Mio. Pkm	2.131 Mio. Pkm	2.092 Mio. Pkm
PKW	916 Mio. Pkm	972 Mio. Pkm	910 Mio. Pkm	849 Mio. Pkm
Bus	146 Mio. Pkm	152 Mio. Pkm	164 Mio. Pkm	176 Mio. Pkm
Straßenbahn	129 Mio. Pkm	119 Mio. Pkm	130 Mio. Pkm	141 Mio. Pkm
Fernbahn	83 Mio. Pkm	109 Mio. Pkm	109 Mio. Pkm	109 Mio. Pkm
Flug	431 Mio. Pkm	818 Mio. Pkm	818 Mio. Pkm	818 Mio. Pkm
in Prozent bis 2030 bezogen auf das Basisjahr 2009		127,25 %	124,99 %	122,73 %
PKW		106,10 %	99,38 %	92,66 %
Bus		104,05 %	112,42 %	120,80 %
Straßenbahn		92,31 %	100,68 %	109,06 %
Fernbahn		131,65 %	131,65 %	131,65 %
Flug		189,62 %	189,62 %	189,62 %

Aus diesen Annahmen ergibt sich ein gesamtes CO₂-Minderungspotenzial nach dem Verursacherprinzip von 8.400 t/a. Verantwortlich sind die Steigerungen im Flugverkehr und die hohen Pendlerströme. Eine analoge Berechnung nach dem Territorialprinzip führt zu einer Reduktion von 71.000 t/a (siehe Abbildung 98).

Abbildung 96: CO₂-Emissionen des Verkehrs in Kassel in den einzelnen Szenarien nach dem Verursacherprinzip [t/a].

CO₂-EMISSIONEN DER SZENARIEN ZUM LOKAL VERURSACHTEN VERKEHR NACH DEM TERRITORIALPRINZIP

Auf Grundlage der Entwicklungen gemäß TREMOD erfolgt die Szenariendarstellung bezogen auf den lokal verursachten Verkehr. Neben dem Trendszenario werden darauf aufbauend die Szenarien Aktivität und Pionier dargestellt, die sich auf das ermittelte Minderungspotenzial durch kommunale Maßnahmen beziehen.

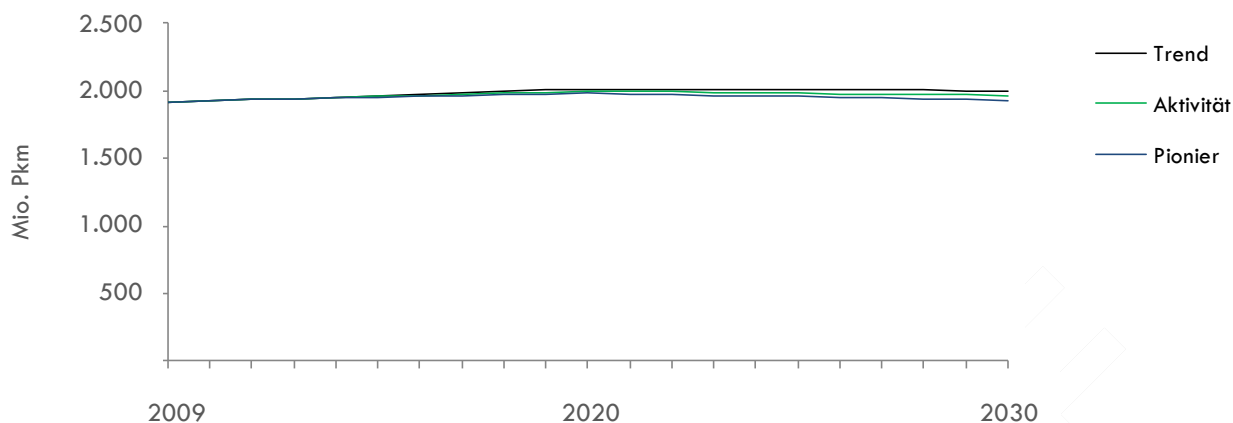
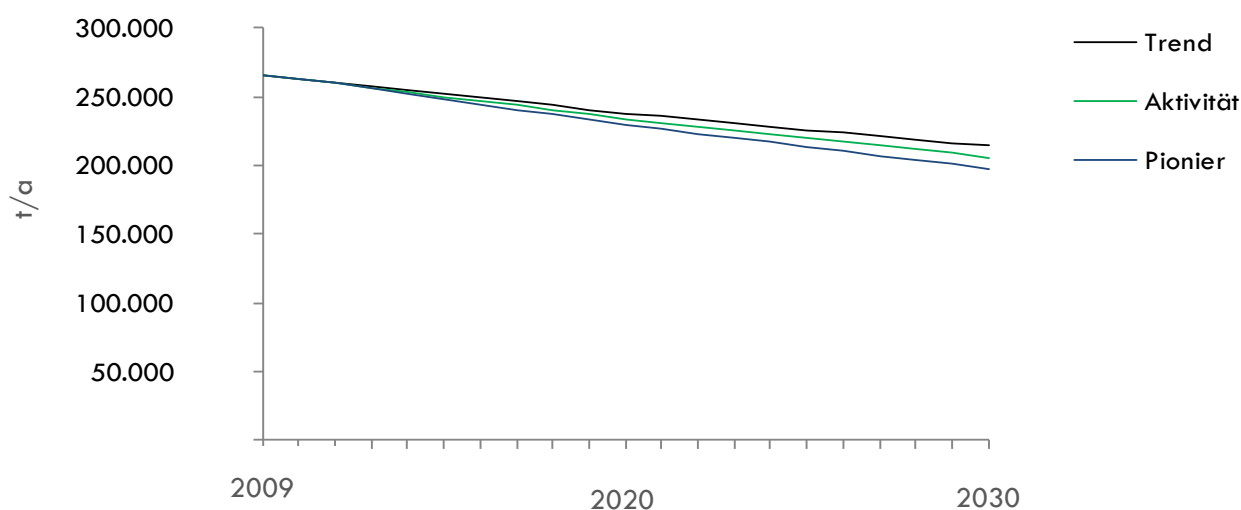
- Beim Szenario Aktivität wird davon ausgegangen, dass die Hälfte der lokalen Vermeidungs- und Verlagerungspotenziale bis 2030 ausgeschöpft werden können.
- Beim Szenario Pionier wird zugrunde gelegt, dass die Potenziale bis 2030 vollständig ausgeschöpft werden können.
- Die Entwicklung der CO₂-Emissionen in den drei Szenarien zeigt, dass trotz der prognostizierten Verkehrsleistungssteigerungen, von leicht rückläufigen CO₂-Emissionen auszugehen ist. Dies ist insbesondere auf die Effizienzsteigerung der einzelnen Verkehrssysteme zurückzuführen.

Tabelle 51: Annahmen zum Bereich Mobilität der Szenarien Trend, Aktivität und Pionier im Überblick.

Maßnahmen im Bereich Mobilität (bezogen auf die lokal verursachten Verkehre; Territorialprinzip)	Trend	Aktivität	Pionier
Vermeidung Pkw-Fahrten im Stadtgebiet	Entwicklung gemäß TREMOD	minus 2,5 % der Pkm im Pkw-Verkehr	minus 5 % der Pkm im Pkw-Verkehr
Verlagerung Pkw-Fahrten im Stadtgebiet	Entwicklung gemäß TREMOD	minus 3,5 % der Pkm im Pkw-Verkehr	minus 7 % der Pkm im Pkw-Verkehr
Vermeidung/Verlagerung Lkw-Fahrten im Stadtgebiet	Entwicklung gemäß TREMOD	minus 5 % der Fkm im Lkw-Verkehr	minus 10 % der Fkm im Lkw-Verkehr
Die Erhöhung der Energieeffizienz (Verringerung des Energieeinsatzes um rund ¼) sowie ein verstärkter Einsatz erneuerbarer Energien (von 1,7% auf 2,5%) gemäß TREMOD ist in allen drei Szenarien zugrunde gelegt			

Die folgenden Abbildungen verdeutlichen die Wirkungen kommunalen Handelns im Vergleich zur Trendentwicklung. Die Vermeidung von Fahrleistungen, die Verlagerung von Pkw-Verkehrsleistungen auf den Fuß-, Rad- und öffentlichen Personennahverkehr sowie Effizienzsteigerung durch Weiterentwicklung der Fahrzeugtechnik führen zu deutlichen Reduktionen der lokal verursachten verkehrlichen CO₂-Emissionen. Auch bei bundesdurchschnittlich steigenden Fahrleistungen werden über die Energieeffizienz der Fahrzeugtechnik in allen drei Szenarien die CO₂-Emissionen deutlich reduziert.

Abbildung 97: Personen-Verkehrsleistungen des Verkehrs in Kassel in den einzelnen Szenarien nach dem Territorialprinzip [Mio. Pkm].

Abbildung 98: CO₂-Emissionen des Verkehrs in Kassel in den einzelnen Szenarien nach dem Territorialprinzip [t/a].

FAZIT

Unter Berücksichtigung des bundesweiten Trends, der Verbesserung der Effizienz der Fahrzeuge, eine moderate Verlagerung des Verkehrs auf ÖPNV und Rad-/Fußverkehre und eine Zunahme der Flugverkehre prognostiziert, liegen die Möglichkeiten zur CO₂-Reduktion über diesen Trend hinaus besonders in der Verkehrsvermeidung und -verlagerung. Der sehr gute Ausbau des ÖPNV – innerhalb des Stadtgebietes sowie zwischen Stadt und Region – bietet eine gute Voraussetzung für Verlagerungen. Der Fuß- und Radverkehr sollte als emissionsfreies Verkehrsmittel besonders gefördert werden.

Die Optimierung der Fahrzeugtechnik leistet einen weiteren wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Dies ist seitens der Stadt Kassel über den Bundestrend hinaus zu fördern. Insbesondere die Region Kassel kann als wichtiger Produktionsstandort für die Entwicklung und Erstellung von Kraftfahrzeugtechnik einen wesentlichen Beitrag dazu leisten.

6.6.4 HANDLUNGSMÖGLICHKEITEN UND -EMPFEHLUNGEN

KOMMUNALE HANDLUNGSBEREICHE

Der Praxisleitfaden für Klimaschutz in Kommunen benennt für den Verkehrssektor die folgenden kommunalen Handlungsbereiche sowie auf den jeweiligen Bereich abzielende Maßnahmen und Instrumente (vgl. DIFU 2011: 426f.).

- integrierte Stadt- und Verkehrsplanung
- Förderung der Nahmobilität
- Mobilitätsmanagement
- alternative Antriebe/Potenziale der Elektromobilität
- städtischer Wirtschafts- und Güterverkehr

VORHANDENE PLANUNGEN (UMGESETZTE, IN UMSETZUNG BEFINDLICHE BZW. GEPLANTE MAßNAHMEN)

Zum Verkehrsgeschehen in Kassel liegen eine Vielzahl von Projekten, Konzepten und Planungen vor, die relevante Maßnahmen in Bezug auf die Reduzierung der CO₂-Emissionen aus dem Verkehr beinhalten. Zu nennen sind insbesondere das Siedlungsrahmenkonzept 2015 und der Gesamtverkehrsplan des Zweckverbandes Raum Kassel, der lokale Nahverkehrsplan der Stadt Kassel, die 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für den Ballungsraum Kassel (HMUELV 2011), der Lärmaktionsplan des Regierungspräsidiums Kassel sowie das Verkehrs- und Mobilitätsmanagementsystem der Stadt Kassel. Aktuell wird der Verkehrsentwicklungsplan (VEP) aufgestellt, dessen Entwicklung mit der Strategieentwicklung des Klimaschutzkonzeptes abgestimmt wurde. Weitere Informationen sind im Anhang (Kapitel 12.5) zu finden.

Statement für den Klimaschutz



Angelika Hüppe

Geschäftsführerin

Kassel Marketing GmbH

„Für umweltbewusstes Reisen und Tagen nutze ich öffentliche Verkehrsmittel“

STRATEGIE- UND PROJEKTEMPFEHLUNGEN IM RAHMEN DES KLIMASCHUTZKONZEPTE

In Anbetracht des hohen Anteils der verkehrlichen CO₂-Emissionen, die zu großen Teilen dem Straßenverkehr zuzuordnen sind, wird als wesentliche Zielsetzung die Reduzierung der Kfz-Verkehrsleistung verfolgt. Zu folgenden Handlungsfeldern wurden Strategie- und Projektempfehlungen auf gesamtstädtischer Ebene sowie konkrete Projekte (überwiegend auf Stadtteilebene), die zur Umsetzung der Strategie beitragen sollen, erarbeitet. Da die Reduktionspotenziale nur zum Teil quantifizierbar sind, werden diese hier nicht aufgeführt.

Klimaschutz als wesentliche Zielsetzung im Verkehrsentwicklungsplan (siehe Handlungsfeld H 11)

- Verkehrsvermindernde Baulandentwicklung und Flächennutzung (siehe Handlungsfeld H 12)
 - Prüfverfahren für verkehrsintensive Vorhaben (siehe Projekt P 24)
- Mobilitätsmanagement mit Zielsetzung der Kfz-Verkehrsvermeidung und Erhöhung der Energieeffizienz (siehe Handlungsfeld H 13)
- Vermeidung von Kfz-Fahrten im Stadt-Umland-Verkehr (siehe Handlungsfeld H 14)
- Systematische Förderung des Fuß- und Radverkehrs (siehe Handlungsfeld H 15)
 - Fahrradstraße Blücherstraße (siehe Projekt P 30)
 - Konzept zur Umgestaltung des Ortskerns von Kirchditmold (siehe Projekt P 43)
- Weitere Förderung der ÖPNV-Nutzung (siehe Handlungsfeld H 16)
- Förderung von Multimodalität (siehe Handlungsfeld H 17)
 - Masterplan Carsharing (siehe Projekt P 25)
 - Unterneustädter Mobilitätstag (siehe Projekt P 28)
 - Mobil-Platz am Unterneustädter Kirchplatz (siehe Projekt P 29)
 - Zu Fuß zur Schule: Laufender Schulbus (siehe Projekt P 47)
- Effizienzsteigerung im Wirtschafts- und Güterverkehr (siehe Handlungsfeld H 18)
- Städtebauliche Bemessung von Straßenräumen unter Berücksichtigung straßenraumspezifischer Nutzungsansprüche (siehe Handlungsfeld H 19)

Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Handlungsfelder und der konkreten Projekte erfolgt in Kapitel 7.

6.7 BILDUNG

Im Bereich Bildung werden verschiedene Ziele gebündelt. Zielgruppen im Bereich Bildung sind neben Kindern und Jugendlichen auch Erwachsene jeder Altersstufe. Eine große Anzahl von Personen können über vielfältige öffentliche und private Bildungseinrichtungen erreicht werden. Insbesondere Kindergartenkindern sowie Schülern kommt als Nutzer sozialer Infrastruktur eine bedeutende Rolle bei dem Erreichen von langfristigen Energiesparzielen und der damit einhergehenden Verminderung von klimarelevanten Emissionen zu. Energieeinsparungen bei elektrischer Energie, Warmwasser und Heizung bzw. Lüftung können über die Sensibilisierung und Änderung des Nutzerverhaltens herbeigeführt werden. Andererseits kann unbedachtes Verhalten die Einsparvorteile von energetischen Sanierungsmodulen verringern. Deshalb ist die Wissensvermittlung und Motivation der Nutzer sozialer Infrastruktur von besonderer Bedeu-

tung. Für ein nachhaltiges, zukunftsorientiertes Verhalten ist die Sensibilisierung von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen für die Themenfelder Energie und Klimaschutz unabdingbar.

ENTWICKLUNG

Der Vermittlung von Themen im Klimaschutzbereich von der Kita bis zur Erwachsenenbildung kommt immer mehr Bedeutung zu. In der Regel geht es neben der fachlich-inhaltlichen Vermittlung um die Veränderung des Nutzerverhaltens sowie um die Förderung eines reflektierten Umgangs mit Energieverbrauch und -nutzung.

Wie und in welchen Alltagszusammenhängen heraus Klimaschutzthemen bearbeitet werden, ist der Erfahrung nach stark von dem Interesse und dem Engagement einzelner Lehrer und Dozenten abhängig.

Wenn man bedenkt, dass sich alleine durch eine Verhaltensänderung in der Energienutzung eine Einsparung von 15-20 % erzielen lässt, ohne in Sanierung o.ä. zu investieren, sollte eine konsequente und systematische Förderung von Energiethemen im Bildungsbereich von der Kita bis zur Erwachsenenbildung befördert werden.

BESTAND UND GEPLANTE MAßNAHMEN

In der Stadt Kassel gibt es neben den rund 60 Schulen ca. 120 Kindertagesstätten und unterschiedliche Einrichtungen zur außerschulischen Bildung bis hin zur vhs, die vorwiegend die Erwachsenenbildung im Fokus hat. Nach stichpunktartigen Recherchen werden Themen aus dem Klimaschutzbereich mehr oder weniger ausgeprägt vermittelt, sowie systematisch über die einzelnen Phasen der Lernerbiographien abgestimmt. Daher wird eine kontinuierliche Anschlussfähigkeit und Sensibilisierung gewährleistet.

Im folgenden werden Best Practice Beispiele von erfolgreich durgeführten Klimaschutzprojekten in der Stadt Kassel gezeigt, die das Bewusstsein schärfen und sensibilisieren, das energiebewusste Verhalten und den sorgsamen Umgang mit Ressourcen fördern sowie nachhaltig Kosten und Energie einsparen und CO₂-Emissionen reduzieren.

Klimaboot

Seit 2009 wird das Projekt „Klimaboot“ erfolgreich an Schulen der Stadt Kassel, im Landkreis Kassel und dem Schwalm-Eder-Kreis durchgeführt. Ziel des Projektes ist es, Schüler der Jahrgangsstufen 7- 10 für Fragen des Klimaschutzes zu sensibilisieren. Durch die Teilnahme an verschiedenen Workshops zu Themen wie Wald und Klima, Klimagerechtigkeit, CO₂, Papier, Mobilität, Ernährung, Energieeffizienz und erneuerbare Energien haben Schüler die Möglichkeit, begleitet durch Experten Handlungsspielräume in relevanten eigenen Alltagsbereichen zu entdecken. Handlungsalternativen können kennengelernt sowie klimabewusstes Verhalten aktiv in der Schulgemeinschaft mitgestaltet werden.

Das Projekt fördert und verstetigt die Zusammenarbeit relevanter regionaler Akteure in ihrem Bemühen, einen Beitrag zur Entwicklung sozialer Kompetenz im Umgang mit dem Klimawandel auf der Ebene des Alltagsverhaltens in Schule und Familie (zwischen Alarmismus und Übersättigung) zu leisten. Es bietet eine

Plattform zur Vermittlung wissenschaftlich gesicherter Erkenntnisse über die Auswirkungen des Klimawandels in der Region. Schüler lernen einen zukunftsfähigen Umgang mit Energie und verinnerlichen den Nachhaltigkeitsgedanken.

Energietreff für Hausmeister und Hallenwarte

Seit Ende 2011 werden Hausmeister und Hallenwarte der Stadt Kassel hinsichtlich der Ermittlung und der Nutzung von Energieeinsparpotenzialen in den städtischen Liegenschaften geschult. Ziele der Schulungsreihe sind das Bewusstsein zum Energieeinsparen zu schärfen, Energiewissen zu vermitteln, Handlungsoptionen im nicht und gering investiven Bereich aufzuzeigen sowie Möglichkeiten zur Einsparung an der jeweiligen Liegenschaft zu identifizieren. Darüber hinaus wird das Bedienen und Einstellen der technischen Anlagen optimiert und ein regelmäßiger Energietreff verankert. Die regelmäßig durchgeführten Energietreffs mit motivierenden Ansätzen sowie einer kontinuierlichen Wissensvermittlung können erheblich zur Senkung des Energieverbrauchs und zum bewussten Umgang mit Energie beitragen sowie die Kommunikation mit allen Beteiligten und Nutzern nachhaltig optimieren.

Nachbarschaftliche Energiesparberatung GWG piAno

Das „piAno“-Projekt der gemeinnützigen Wohnungsbaugesellschaft Kassel ist ein kostenloses Dienstleistungsangebot der nachbarschaftlichen Hilfe für Mieter der GWG. Im Jahr 2011 wurde das Dienstleistungsangebot der Nachbarschaftshelfer um eine nachbarschaftliche Energiesparberatung erweitert. Ziel ist es Mieter bei Energieeinsparzielen zu unterstützen, Einsparpotenziale im Haushalt zu ermitteln sowie das Bewusstsein der Mieter für den Klimaschutz zu stärken. Die Nachbarschaftshelfer führen eine Vor-Ort-Analyse des Energieverbrauchs, Datenaufnahme und Messung der elektrischen Geräte sowie Analysen des Strom- und Wasserverbrauchs im Haushalt durch. Ferner geben sie Tipps zu Einsparmöglichkeiten bei Beleuchtung, Haushaltsgeräten und Informations- und Kommunikationstechnik. Abschließend beraten und unterstützen sie den Haushalt bei der Nutzung effizienter Produkte zur Reduzierung bzw. Kontrolle des Strom- und Wasserverbrauchs.

Aufsuchende Energiesparberatung durch den Frauentreff Brückenhof e.V.

Der Frauentreff Brückenhof e. V. (Verein zur Förderung stadtteilbezogener Frauenbildung e. V.) führt bereits seit einiger Zeit aufsuchende Energiesparberatungen durch, die sich hauptsächlich an Bewohnerinnen des Brückenhofes und der umliegenden Stadtteile richtet. In Beratungsgesprächen mit Familienmitgliedern wird über Energieeinsparmöglichkeiten informiert. Ziel ist es Verhaltensänderungen im Umgang mit Energie zu erreichen. Dabei werden den Haushalten motivierende Tipps in den Bereichen Heizen, Lüften und Strom gegeben. Durch dieses Beratungskonzept werden Bedingungen geschaffen, die es auch Frauen, Mädchen und Familien unterschiedlichster Herkunft ermöglichen, in Sachen Klimaschutz sensibilisiert sowie passgenau informiert zu werden.

Fortbildungsangebote im Bereich Klimaschutz (vhs/KAA/BZ)

Zur Umsetzung von nachhaltigen Klimaschutzziele im Bildungsbereich, im Sinne eines lebenslangen Lernens, ist es von großer Bedeutung Schüler, Bürger, Politiker, Handwerk und Unternehmen über Innovationen in diesen Bereichen zu informieren sowie deren Kompetenzen zu fördern. Dazu bedarf es einer sachgerechten Wissensvermittlung durch entsprechende Fortbildungsangebote.

Vor allem bei der Entwicklung neuer Technologien im Bereich Klimaschutz und deren Einsatz im Alltag ist die handwerkliche Qualität gefordert. Innovative, klimafreundliche Produkte und Produktionsstandards sowie fachliches Wissen verringern CO₂-Emissionen und schonen die natürlichen Ressourcen. Das Handwerk spielt hierbei beispielsweise im Bereich der energetischen Gebäudesanierung und der erneubaren Energien eine zentrale Rolle. Handwerker müssen wissen, wie die innovativen Werkstoffe und Produkte sachgerecht und wirkungsvoll eingesetzt werden. Von daher ist es wichtig, für alle Beschäftigten im Handwerk vom Meister bis zum Auszubildenden entsprechende Qualifizierungsangebote bereitzustellen.

Die BZ Bildungszentrum Kassel GmbH bietet neben der Aufstiegsfortbildung zur Vorbereitung auf Prüfungen von IHK und HWK (bspw. Meister im Handwerk oder Bilanzbuchhalter) auch überbetriebliche Lehrlingsunterweisungen im Handwerk sowie Fortbildungen und Umschulungen im Auftrag der Bundesagenturen und Arbeitsförderungsgesellschaften an. 2011 unterzeichnete die BZ GmbH neben fünf weiteren Unternehmen die Charta für den Klimaschutz. Dabei verpflichten sich die mitwirkenden Unternehmen zur Aufstellung eines Aktionsplans zur Verbesserung der CO₂-Bilanz.

Neben den bestehenden Klimaschutzprojekten und Qualifizierungsangeboten in der Stadt Kassel, sollen Informations- und Bildungsangebote zum Thema Klimaschutz durch die vhs Region Kassel und der Klimaanpassungsakademie (KAA) angeboten werden. Geplant ist ab dem WS 2012 eine Reihe von unterschiedlichen Vortragsreihen und Workshops zum Thema Klimawandel in Kassel gemeinsam mit regionalen Kooperationspartnern anzubieten. Folgende Zielgruppen sollen angesprochen werden: Schulen, Schulleitungen, Lehrer, Schüler, Hauseigentümer von Ein- und Mehrfamilienhäusern, Eigentümergemeinschaften, ältere Hausbesitzer mit Immobilien aus den 60-er und 70-er Jahren, Kommunalpolitiker, interessierte Öffentlichkeit, Mieter, private Haushalte, Fachleute sowie Frauen in ausländischen Haushalten. Für die letztere Zielgruppe soll in drei ausgewählten Stadtteilen, in Kooperation mit vorwiegend sozialen Fraueneinrichtungen deren Arbeit sich primär an Migrantinnen richtet ein CO₂-freundliches Frühstück etabliert werden.

Die Erhöhung der Akzeptanz und Beteiligung an Klimaschutzaktivitäten und die Sensibilisierung für die Notwendigkeit von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen werden erzielt. Das Erkennen der eigenen Handlungsmöglichkeiten und Einbeziehen von Klimaaspekten bei Investitionsentscheidungen sowie beim Konsumverhalten sollen ebenfalls gefördert werden. Die einzelnen Angebote werden im VHS-Programm, in Stadtteilmagazinen, in Werbeblättern, auf Internetseiten, Flyern, Beilagen, Aufklebern und Plakaten in den Stadtteilen bekannt gegeben.

POTENZIALE UND CHANCEN

Das Handlungsfeld Bildung setzt den Fokus auf die Entwicklung einer Gesamtstrategie für die Stadt Kassel, die in erster Linie dazu dienen sollen „Menschen von 0-99 Jahren“ über unterschiedlichste Angebote direkt oder indirekt zum Energiesparen, zur effizienteren Nutzung von Energie sowie zur Verhaltensänderung zu animieren.

Um diese Strategie zu entwickeln und Schritt für Schritt umzusetzen bedarf es eines funktionierenden Austausches mit den Bildungseinrichtungen. Auch die Unterstützung seitens der Stadt, um die handelnden Akteure konsequent an direkter Energieeinsparung z.B. bei den öffentlichen Liegenschaften zu beteiligen und in ihrem Anliegen zu unterstützen, ist nötig.

EMPFEHLUNGEN

Übergeordnetes Ziel sollte die Erarbeitung und Umsetzung einer Gesamtstrategie Klimaschutz für „Menschen von 0-99 Jahren“ (siehe Handlungsfeld H 20) sein. Diese Gesamtstrategie sollte sowohl von Bildungsträgern wie auch der Stadt Kassel gemeinsam getragen werden. In der Gesamtstrategie kann z.B. ein für die Schulen und Kitas abgestimmtes Prämiensystem zur Energieeinsparung verabschiedet werden. Auch Sensibilisierungsmaßnahmen für Lehrer, Hausmeister, Schüler, Politiker, Handwerk und Unternehmen können gesamtstädtisch ausgebaut und umgesetzt werden. Der Erfahrungsaustausch zur Vermittlung von Klimaschutzthemen sollte langfristig initiiert werden.

Die Projektvorschläge Projekt P26 sowie Projekt P27 wurden in den Handlungsleitfaden des Klimaschutzkonzeptes aufgenommen. Darüber hinaus sind verschiedene weitere Projekte mit dem Bereich Bildung eng verzahnt, sodass vielfältige Verknüpfungen und Synergien entstehen, die eine genaue Abgrenzung jedoch erschweren.

7 DER HANDLUNGSLEITFADEN IM DETAIL

7.1 SYSTEMATIK DES HANDLUNGSLEITFADENS

Der Handlungsleitfaden, unterteilt in Handlungsfelder und Projekte, wurde auf der Grundlage der technischen Analysen in einem dialogorientierten Prozess in enger Abstimmung mit allen beteiligten Akteuren entwickelt. Er enthält Handlungsfelder und konkrete Projekte, die im Zeitraum der Konzeptentwicklung im Bereich Klimaschutz identifiziert wurden und versteht sich ausdrücklich als offene Vorschlagsliste. Eine Weiterentwicklung und/oder Ergänzung ist daher gewünscht. Aufgrund sich ändernder Rahmenbedingungen im technischen, wirtschaftlichen und sozialen Bereich gilt es diesen Leitfaden zukünftig weiterzuentwickeln und an neue Rahmenbedingungen und handelnde Personen anzupassen.

In den kommenden Jahren wird es wichtig sein, die im Konzept aufgezeigten Handlungsspielräume auszunutzen und zu erschließen. Das kann nur gelingen, wenn sich der Klimaschutz in Kassel zu einem kontinuierlichen und nachhaltigen Prozess entwickelt. Daher kann der vorliegende Leitfaden nur Handlungsfelder aufzeigen und erste Schritte zur Erreichung der Klimaschutzziele in Kassel beschreiben. Als zentraler Baustein des vorliegenden integrierten Klimaschutzkonzeptes ist der Handlungsleitfaden ein Aktionsplan mit Beschreibung der Handlungsfelder, die den übergeordneten Rahmen für konkrete Projekte bilden. Weiterhin wird dargestellt, durch welche Maßnahmen CO₂-Einsparungen in welchem Umfang realisiert werden können und wer dabei welche Aufgaben in bestimmten Zeitfenstern übernimmt.

Der Handlungsleitfaden beinhaltet sowohl konkrete technische Maßnahmen (z.B. Dämmen und Dichten der Gebäudehüllen, Austausch der Wärmeerzeuger, Installation von PV-Anlagen usw.), basierend auf

Statement für den Klimaschutz



Kai Lorenz Wittrock

Stellv. Geschäftsführer

Wirtschaftsförderung Region
Kassel GmbH

„Die Verstetigung unseres Erfolgs als Wirtschaftsstandort Region Kassel wird in Zukunft auch davon abhängen, ob wir weiterhin Lösungen zum Thema Klimaschutz liefern werden.“

der Analyse aus Kapitel 6, als auch begleitende und sensibilisierende Maßnahmen. Die Wirkung und Effektivität von technischen Maßnahmen ist meist quantifizierbar, d. h. es können Aussagen zum erwarteten Energieverbrauch und Energiekosten sowie zum CO₂-Einsparpotenzial getroffen werden. Eine Erfolgskontrolle bei der Umsetzung kann somit anhand von Zahlen, sofern verfügbar, erfolgen. Die Entscheidung zur Umsetzung von technischen Maßnahmen treffen Menschen, die über ihre Handlungsmöglichkeiten informiert und/oder für ein Engagement für den Klimaschutz begeistert werden müssen. So entfalten

viele technische Maßnahmen ihre Wirksamkeit erst in einem koordinierten Maßnahmenbündel, d. h. wenn sie durch flankierende und übergreifende Maßnahmen begleitet werden. Übergreifende und flankierende Handlungsfelder bzw. Projekte zielen auf eine Sensibilisierung ab und bewirken im Idealfall eine Verhaltensänderung in Bezug auf das Thema Klimaschutz (z.B. energetisches Verhalten, Bereitschaft für

energetische Sanierungen). Sie besitzen zwar kein direkt messbares Einsparpotenzial und sind daher nicht quantifizierbar, dennoch sind sie von Wichtigkeit, um die Umsetzungswahrscheinlichkeit für technische Maßnahmen zu erhöhen. Weiterhin sollen sie eine Verhaltensänderung der Verbraucher bewirken und helfen, die Wahrnehmung und Akzeptanz des Themas Klimaschutz verbessern. Sensibilisierung bedeutet, die verschiedenen Zielgruppen durch Informationen, z. B. über Presse- und Medienarbeit, Aktionen sowie über (finanzielle) Anreizmodelle zum Handeln zu bewegen. Außerdem geht es darum, die Zusammenhänge zwischen Klimaschutz, Energiekosten und den finanziellen Vorteilen des Energiesparens zu verdeutlichen und im Alltag zu verankern. Der bewusstere Umgang mit Energie führt letztendlich zu einem „Mehrwert für alle“.

Die Initiierung und Entwicklung eines möglichst selbsttragenden Entwicklungsprozesses zum Klimaschutz in Kassel, der von vielen Akteuren langfristig begleitet wird, erfordert eine inhaltliche und fachliche Betreuung der Projekte und Aktivitäten.

Nur so kann es gelingen, Klimaschutz zu einem wichtigen Querschnittsthema in Kassel zu etablieren. Sowohl durch die Bereitstellung von aktuellen Informationen als auch durch die konkrete Unterstützung von Menschen, die zum Handeln bereit sind, kann eine nachhaltige Entwicklung befördert werden, die zum Erreichen der gesteckten Klimaschutzziele führt.

Die einzelnen Handlungsfelder und Projekte werden in folgenden Themenbereichen ausführlich dargestellt:

- Stadtverwaltung und städtische öffentliche Einrichtungen
- Klimaschutz in Unternehmen
- Gebäude und Wohnen
- Energieeffizienz und erneuerbare Energien
- Mobilität
- Bildung
- Projekte in den Stadtteilen
 - Projekte im Stadtteil Unterneustadt
 - Projekte im Stadtteil Bettenhausen
 - Projekte im Stadtteil Kirchditmold
- Öffentlichkeitsarbeit und Stadtmarketing

METHODIK

Die einzelnen Handlungsfelder sind den bereits beschriebenen Themenbereichen zugeordnet. Auch die einzelnen Projekte sind in der Auflistung des Handlungsleitfadens diesen Themenbereichen und Handlungsfeldern untergeordnet. Aufgrund der Komplexität und der Vernetzung sowie dem ineinander Übergreifen verschiedener Maßnahmen, wird die Abgrenzung bzw. Zuordnung der einzelnen Projekte erschwert. Um die Verzahnung zu verdeutlichen, wird in jedem Themenbereich nach einer kurzen Einleitung ein Diagramm mit der Struktur von Handlungsfeldern und aller zugehörigen Projekte dargestellt. Im Anschluss daran folgt die detaillierte Beschreibung der Handlungsfelder und Projekte, die diesem Themenbereich zugeordnet sind.

HANDLUNGSFELDER

Die Handlungsfelder leiten sich aus der technischen Analyse ab. Daraus ergibt sich der übergeordnete Rahmen für Empfehlungen zu konkreten Handlungen und Projekten. Die Handlungsfelder stellen einen Entwicklungskorridor bzw. „Leitplanken“ für die Projekte zur Erreichung der Klimaschutzziele dar.

PROJEKTE

Die den verschiedenen Bereichen und Handlungsfeldern zugeordneten Projekte stellen konkrete Maßnahmen dar, die zur Erreichung der übergeordneten Ziele wichtig sind. Sie sind zumeist kurzfristig umsetzbar und binden verschiedene externe Akteure ein.

7.1.1 AUFBAU DER LEITFADENBLÄTTER

HANDLUNGSBESCHREIBUNG

Im Feld Handlungsbeschreibung wird die Maßnahme (Handlungsfeld sowie Projekt) vorgestellt und die Relevanz im Hinblick auf das Klimaschutzziel beschrieben. Weiterhin werden Hinweise auf Umsetzungshemmnisse und weitere Informationen, die für die Realisierung relevant sind, dargestellt, um die Umsetzbarkeit zu erleichtern.

UMSETZUNG

Die Verantwortung für die Umsetzung der Projekte und Ideen liegt bei unterschiedlichen Akteuren, die an dieser Stelle benannt werden.

ERWARTETES ENERGIE-, ENERGIEKOSTEN- UND CO₂-MINDERUNGSPOTENZIAL

Soweit es quantifizierbar ist, wird das erwartete Energie-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial angegeben, um eine Abschätzung der Wirksamkeit einer Maßnahme vornehmen zu können und das folgende Controlling zu erleichtern.

ZEITRAUM DER DURCHFÜHRUNG

Die Maßnahmen werden hinsichtlich des Umsetzungszeitraums in kurz-, mittel- und langfristig unterteilt. Die in diesem Klimaschutzkonzept beschriebenen Ziele in den verschiedenen Handlungsfeldern sind so aufeinander abgestimmt, dass das Klimaschutzziel erreicht werden kann. Die entwickelten konkreten Projekte erschließen die benannten Potenziale und können in den meisten Fällen kurzfristig begonnen werden. Die Handlungsfelder beinhalten aber unterschiedliche Umsetzungs- und Projektzeiträume. Je nach Ausgestaltung der Handlungsfelder und Projekte (z. B. Gebäudesanierung) zeigen die kurzfristig aktivierten Maßnahmen auch mittel- und langfristige Wirkungen.

ZUSTÄNDIGKEIT, BETEILIGTE BZW. VERANTWORTLICHE AKTEURE

Die Projekte werden von den verschiedenen verantwortlichen Akteuren aus allen Bereichen umgesetzt. Angegeben sind weiterhin Partner, die an der Umsetzung beteiligt sind. Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt begleitet die Handlungsfelder und Projekte unter anderem durch Öffentlichkeitsarbeit.

CO₂-EINSPARUNG

Es wird das CO₂-Einsparungspotenzial für das Jahr 2030 nach dem Szenario Pionier abgeschätzt. Einsparpotenziale bauen oftmals aufeinander auf, da durch die Maßnahmen eine Energieeinsparung pro Jahr erreicht wird, weshalb die CO₂-Emissionen für die Folgejahre reduziert werden. Beispielsweise wird durch eine Maßnahme eine CO₂-Reduktion im ersten Jahr erzielt, darauf aufbauend verdoppelt sich die Reduktion im Folgejahr, wird im dritten Jahr verdreifacht und so weiter. Dadurch ergeben sich die hohen Reduktionspotenziale über den Betrachtungszeitraum der Szenarien, was die Betrachtung der Reduktionspotenziale im Jahr 2030 sinnvoll macht.

PROGNOSTIZIERTE JAHRESKOSTEN

Neben den zu erwartenden Einsparpotenzialen durch die Maßnahme sind für die Umsetzung auch die damit verbundenen Kosten pro Jahr im Umsetzungszeitraum bis 2030 von Relevanz. Es fallen Kosten bei der fachlich-inhaltlichen Begleitung beim jeweiligen Akteur an. Diese Kosten werden bis zum Zeitraum 2030 prognostiziert und differenziert für das einzelne Jahr angegeben. Berücksichtigt werden dabei Personal- und Sachkosten zur Umsetzung des Handlungsfeldes oder des Projektes bei dem jeweiligen Akteur (wenn ermittelbar), sowie für die Umsetzung anfallende Investitionskosten (z.B. für energetische Sanierungsmaßnahmen). Die Beteiligung von Mitarbeitern an internen Maßnahmen wurde nicht berücksichtigt, d.h. es werden nur die Kosten aus Sicht der Veranstalter betrachtet. Die Aufstellung der Kosten wird in einer Übersichtstabelle im Anhang nochmals dargestellt.

FINANZIERUNGSMÖGLICHKEITEN

Um die Umsetzung der Handlungsfelder und Projekte zu fördern, werden verschiedene Möglichkeiten zur Deckung der anfallenden Kosten angegeben, wenngleich weitere Möglichkeiten bestehen und in Anspruch genommen werden können.

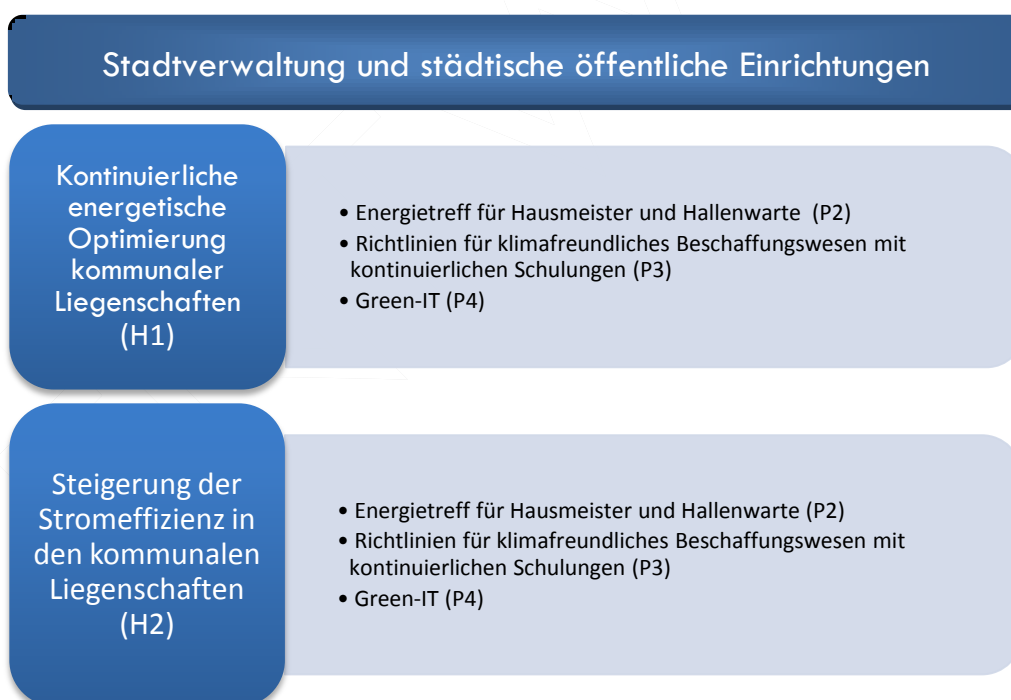
ENTWURF

7.2 DER HANDLUNGSLEITFADEN

7.2.1 STADTVERWALTUNG UND STÄDTISCHE ÖFFENTLICHE EINRICHTUNGEN

Die Stadtverwaltung der Stadt Kassel hat mit über 2.500 Mitarbeitern als einer der größten Arbeitgeber im Stadtgebiet und einer Vielzahl kommunaler Gebäude ein hohes Potenzial, einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten sowie mit gutem Beispiel vorangehend das Thema Klimaschutz weiter in das Bewusstsein der Bevölkerung zu tragen. Die Steigerung bzw. Optimierung der Energieeffizienz der kommunalen Liegenschaften ist daher ein wesentlicher Aspekt, wenn Klimaschutzziele erreicht und der Ressourcenverbrauch reduziert werden soll. Das städtische Energiemanagement ist durch einen ausführlichen Sanierungsplan zur Steigerung der Energieeffizienz bereits weit fortgeschritten.

Der Bereich „Stadtverwaltung und städtische öffentliche Einrichtungen“ umfasst die Verwaltung der Stadt Kassel einschließlich der städtischen Liegenschaften. Eigengesellschaften der Stadt Kassel sowie Liegenschaften anderer Gebietskörperschaften wie des Landes Hessen sind jedoch nicht berücksichtigt. Der Bereich enthält im Wesentlichen technische Handlungsfelder und Projekte, die die energetische Sanierung und die Einführung von energiesparenden Systemen und technischen Geräten beinhalten sowie Rahmenbedingungen für ein angepasstes, energiesparendes Arbeiten und den effizienten Betrieb der Gebäude schaffen. Dabei kommt der klimaeffizienten Beschaffung und Ausstattung eine große Bedeutung zu.



Handlungsfeld H1: KONTINUIERLICHE ENERGETISCHE OPTIMIERUNG KOMMUNALER LIEGENSCHAFTEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Bei den kommunalen Liegenschaften in Kassel sind noch erhebliche Einsparpotenziale vorhanden, die mittel- und langfristig genutzt werden sollen. Ein Maßnahmenplan zur energetischen Sanierung der städtischen Liegenschaften auf Grundlage des städtischen Gebäudesanierungsprogramms wird erstellt, welcher die Energie-Einsparpotenziale der einzelnen Maßnahmen darstellt. Bei Neubau- und Sanierungsmaßnahmen für städtische Gebäude wird der grundsätzliche Einsatz erneuerbarer Energien geprüft und beispielsweise mittels Energie-Contracting (siehe Projekt P 22) realisiert. Unterstützend werden Projekte (Nutzerschulungen, klimafreundliches Beschaffungswesen, Einsatz von Green-IT) durchgeführt.

Umsetzung: Der Prozess wird durch verantwortliche Akteure koordiniert und durch das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt begleitet.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Bei einer kontinuierlichen Sanierung aller Gebäude auf den Zielwert kann der aktuelle Wärmebedarf reduziert werden. Neben einer nachhaltigen Senkung des Energiebedarfs und der CO₂-Emissionen führen Sanierungsmaßnahmen zu einer langfristigen Reduktion der Energiekosten und tragen somit zur Haushaltskonsolidierung der Stadt bei. Zudem erfüllen öffentliche Gebäude eine Vorbildfunktion für private Sanierungsvorhaben.

Handlungsfeld H 1

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Zielgruppe:	Stadt Kassel
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	k.A.
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Fördermittel Land und Bund

Handlungsfeld H2: STEIGERUNG DER STROMEFFIZIENZ IN DEN KOMMUNALEN LIEGENSCHAFTEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Durch den Einsatz von effizienten Elektrogeräten und Leuchtmitteln, sowie über nicht-investive Maßnahmen, wie z. B. Nutzerschulungen, kann der Bedarf an Elektroenergie in den Liegenschaften deutlich reduziert werden. Vorgeschlagen wird ein Zielwert um 10 kWh/m²a für Verwaltungsgebäude nach der VDI 3807. Der Einsatz effizienter Elektrogeräte erfolgt im Rahmen des Austausches bzw. Ersatzes. Die anfallenden Kosten beziehen sich auf regelmäßige Nutzerschulungen (zwei Schulungen pro Jahr).

Umsetzung: Der Prozess wird durch verantwortliche Akteure durchgeführt und durch das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt als Ansprechpartner begleitet.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Im Mittel kann der Einsatz von Elektroenergie und damit auch die damit verbundenen CO₂-Emissionen reduziert werden.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Zielgruppe:	Stadt Kassel
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	6.000 € (3.000 € pro Schulung)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Fördermittel Land und Bund

Handlungsfeld H 2

Projekt P1: VERWALTUNGSINTERNE AG KLIMASCHUTZ

Beschreibung & Zielsetzungen: Eine verwaltungsinterne AG Klimaschutz trägt dazu bei, Klimaschutzziele in verschiedenen Prozessen innerhalb der Verwaltung zu beachten. Sie wirkt zudem als kontinuierlicher Ideenlieferant aus den verschiedenen Bereichen der Verwaltung.

Umsetzung: Die AG wird durch das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt fachlich und inhaltlich begleitet.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch diese Maßnahme lässt sich keine CO₂-Reduktion quantifizieren.

Projekt P 1

Zeitraum: mittelfristig

Zuständigkeit: Stadt Kassel

Partner/Beteiligte: Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt

Zielgruppe: Stadt Kassel

CO₂-Einsparung: nicht quantifizierbar

Jahreskosten: im Rahmen der üblichen Verwaltungstätigkeit

Finanzierungsmöglichkeiten: Stadt Kassel

Projekt P2: ENERGIETREFF FÜR HAUSMEISTER UND HALLENWARTER

Beschreibung & Zielsetzungen: Öffentliche Einrichtungen stehen aufgrund von steigenden Energiepreisen vor der Herausforderung, Energieeinsparpotenziale in den eigenen Liegenschaften zu ermitteln und nutzbar zu machen sowie das Bewusstsein zum Energiesparen zu schärfen. Hausmeister bilden dabei eine zentrale Schlüsselfigur. Sie sind die wesentlichen Akteure für nicht bzw. gering investive Maßnahmen und haben zudem meist engen Kontakt zu allen Nutzergruppen sowie zur Verwaltung.

Eine positive Entwicklung der Energieeffizienz und -einsparung der Liegenschaften kann erreicht werden, wenn alle beteiligten Partner dem Thema sensibel gegenüberstehen und die technischen Möglichkeiten optimal nutzen. Eingestreute gemeinsame Fortbildungen zwischen dem Gebäude- und Energiemanagement und den Hausmeistern und Hallenwarten erhöhen die Effizienz. Regelmäßig durchgeführte Energietreffs, die motivierende Ansätze und Wissensvermittlung beinhalten, können erheblich zur Senkung des Energieverbrauchs und zum bewussten Umgang mit Energie beitragen sowie die Kommunikation mit allen Beteiligten/Nutzern nachhaltig optimieren.

Umsetzung: Die städtischen Träger sorgen für regelmäßige Schulungsangebote und Energietreffs für Hausmeister und Hallenwarte. Das Referat für Klima und Energie steht beratend zur Seite.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch Sensibilisierung von Bedienern technischer Anlagen und der Nutzergruppen ist ein langfristiges Energieeinsparpotenzial hinsichtlich des Energieverbrauchs-, Energiekosten und des CO₂-Einsparpotenzials zu erwarten.

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Städtische Werke AG, externe Fachleute
Zielgruppe:	Hausmeister u. Hallenwarte, Schulen, ggf. schulische und außerschulische Nutzer (Schüler, Lehrer, Schulleitung, Vereine, vhs...)
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	6.000 € (3.000 € pro Schulung)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel; teilweise über eingesparte Energie in den Liegenschaften

Projekt P3: RICHTLINIEN FÜR KLIMAFREUNDLICHES BESCHAFFUNGSWESEN MIT KONTINUIERLICHEN SCHULUNGEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Der öffentliche Sektor in Deutschland ist für 4 % aller Emissionen verantwortlich, weshalb sich im Rahmen einer gezielten umweltorientierten Beschaffung die Möglichkeit bietet, den CO₂-Ausstoß auch in der Stadt Kassel signifikant zu senken. Zudem hat das öffentliche Beschaffungswesen in Deutschland einen Anteil von 17 % am BIP, was die Bedeutung dieses Themas in kommunalen Verwaltungen unterstreicht. Die Beschaffung von Geräten, Anlagen, Verbrauchsmaterialien und Bauprodukten unterliegt einer Vielzahl von Anforderungen, jedoch sollten Umwelt- und Klimaschutzaspekte wie der Energieverbrauch über die Lebensdauer als wichtige Kriterien betrachtet und so der Umweltschutz in klimafreundlichen Beschaffungs- und Vergaberichtlinien verankert werden. Diese legen die Anforderungen an Verbrauchsmaterialien, Informationstechnologie, den Fuhrpark und Bauleistungen fest. Für die Umsetzung klimafreundlicher Beschaffung liegen bereits Informationsmaterialien und Beispielunterlagen vor (dena-Beschaffungsleitfaden, VCD-Auto-Umweltliste) vor, welche entsprechend der spezifischen Anforderungen der Stadt Kassel gesichtet und als Basis für die Richtlinien gelten können.

Umsetzung: Verantwortliche Akteure sind zu benennen, das Referat für Klima und Energie steht beratend zur Seite.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch die Maßnahme lassen sich zum Teil große CO₂- und Kosteneinsparungen realisieren. Nach einer Studie von McKinsey&Company, Inc. Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit aus dem Jahr 2008 beträgt das erreichbare Einsparpotenzial ca. 30 % (vgl. McKinsey&Company, Inc 2008).

Projekt P 3 aus Handlungsfeld H 1, H 2

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Zielgruppe:	Stadt Kassel
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	im Rahmen der üblichen Verwaltungstätigkeit
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel

Projekt P4: GREEN-IT

Beschreibung & Zielsetzungen: Neben verbessertem Nutzerverhalten sind Energieeinsparungen auch durch eine entsprechende Strukturierung der IT-Technik möglich. Durch ein ganzheitliches Green-IT-Projekt können Rechenzentren und kommunale Arbeitsplätze auf mehr Effizienz umgestellt und Stromkosten gesenkt werden. Durch die verstärkte Nutzung eines digitalen Ablagesystems, die Optimierung der Ausstattung und Nutzerschulungen (Software CCDMS, energieeffizientes Verhalten) kann die vorhandene EDV-Struktur effizienter gestaltet und so Energieverbrauch sowie CO₂-Emissionen verringert werden. Auch die effiziente Gestaltung von Serverräumen mit Nutzung der entstehenden Abwärme sollte geprüft werden. Dieses Projekt ist direkt mit dem Projekt P 3 verknüpft.

Umsetzung: Der im Zusammenhang mit dem klimafreundlichen Beschaffungswesen (siehe Projekt P 3) initiierte Prozess wird durch die Verantwortlichen durchgeführt und vom Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt begleitet.

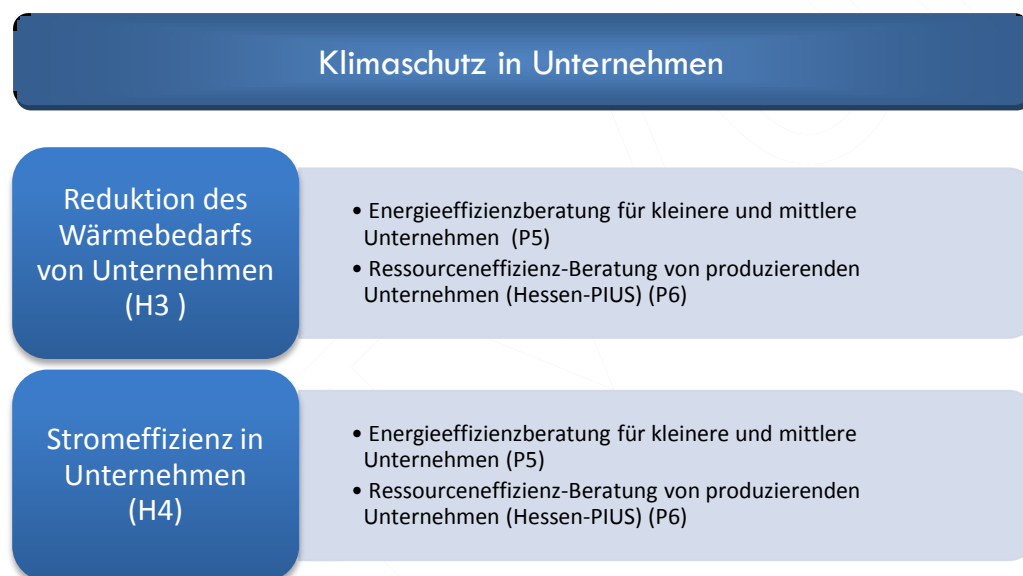
Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch ein Green-IT-Konzept lassen sich schon mit schnell umsetzbaren und gering investiven Mitteln erhebliche Energie- und Kostenvorteile realisieren.

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Zielgruppe:	Stadt Kassel
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	im Rahmen der üblichen Verwaltungstätigkeit
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel

7.2.2 KLIMASCHUTZ IN UNTERNEHMEN

Für Unternehmen wird es zunehmend relevant, Energie effizient einzusetzen und/oder zu erzeugen. Während große Unternehmen individuelle Energiekonzepte entwickeln können, verfügen Betriebe mit nur wenigen Beschäftigten oftmals nicht über die notwendigen Ressourcen. Dabei sind die Möglichkeiten zur Realisierung von Einspar- und Erzeugungspotenzialen für einzelne Betriebe, abhängig von der individuellen Situation, vielfältig. Sie reichen über energiebedarfsoptimierte Bauweise, eine zentrale Wärme- oder Kälteversorgung, den Einsatz von regenerativer Energie bis hin zu Maßnahmen im Beschaffungswesen. Es spielen aber auch unternehmensübergreifende Konzepte eine Rolle, die verschiedene Betriebe in Gewerbe- und Industriegebieten betrachten und mögliche Synergieeffekte nutzen.

Im Gespräch mit der Industrie und Handelskammer (IHK) wurde die Notwendigkeit deutlich, auf die Möglichkeiten zur Erhöhung der Energieeffizienz für kleine und mittlere Unternehmen intensiver hinzuweisen und Beratungsangebote verstärkt zu bewerben sowie auf produzierende Unternehmen auszuweiten.



Handlungsfeld H3: REDUKTION DES WÄRMEBEDARFS VON UNTERNEHMEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Angestrebt wird eine durchschnittliche Sanierungsrate von 2,5 % im Nicht-Wohngebäudebereich bei einem mittleren Heizwärmebedarf von 97,0 kWh/m²a. Dazu müssen rund 76.800 m²/a energetisch saniert werden. Die Wärmeverluste der Gebäude können im Mittel durch Dämmen und Dichten auf ein aktuelles energetisches Niveau um ein Viertel gesenkt werden.

Umsetzung: Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit begleitet das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt die Beratung und Information zum Thema. Die Abstimmung und Durchführung von Veranstaltungen und Kampagnen erfolgt seitens der IHK.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Wird die Sanierungsrate von 2,5 % erreicht, können bis 2030 rund 48 % der Gebäude saniert werden. Dies führt zu einer Energieeinsparung von 142 Mio. kWh im Jahr 2030. Die Investitionskosten betragen ca. 20.500.000 €/a, wodurch ca. 200 weitere Arbeitsplätze in der Region erhalten oder sogar geschaffen werden.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	IHK
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Unternehmen, Geldinstitute, Städtische Werke AG
Zielgruppe:	kleine und mittlere Unternehmen
CO₂-Einsparung:	35.000 t/a
Jahreskosten:	ca. 20.500.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Eigenmittel Unternehmen, evtl. Förderprogramme Bund und Land

Handlungsfeld H 3

Handlungsfeld H4: STROMEFFIZIENZ IN UNTERNEHMEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Durch den hohen Verbrauch an elektrischer Energie ist die Stromeffizienz bei den Unternehmen von hoher Bedeutung. Daher wird von einer Effizienzrate von 1,0 % ausgegangen. Neben Sanierungsmaßnahmen ergänzen Beratungsangebote das Handlungsfeld.

Umsetzung: Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit begleitet das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt die Beratung und Information zum Thema. Die Abstimmung und Durchführung von Veranstaltungen und Kampagnen erfolgt seitens der IHK.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Bei der Reduktionsrate ergibt sich für 2030 eine Stromersparnis von ca. 125 Mio. kWh, wodurch die CO₂-Emissionen um 73.000 t/a reduziert werden.

Handlungsfeld H 4

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	IHK
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Unternehmen, Geldinstitute, Contractor, Städtische Werke AG
Zielgruppe:	kleine und mittlere Unternehmen
CO₂-Einsparung:	73.000 t/a
Jahreskosten:	3.000.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Eigenmittel, evtl. Förderprogramme Bund und Land, Contracting

Projekt P5: ENERGIEEFFIZIENZBERATUNG FÜR KLEINE UND MITTLERE UNTERNEHMEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Kleine und mittlere Unternehmen verfügen oftmals nicht über die notwendigen Personalkapazitäten, um Projekte im Bereich Klimaschutz und Energieeffizienz nachhaltig zu bearbeiten. Über die IHK sollen daher Beratungsangebote im Rahmen des KfW Förderprogramms „Energieeffizienz und Umweltschutz im Unternehmen“ verstärkt beworben werden. Besonderer Fokus wird auf förderfähige Maßnahmen wie Energieeffizienzberatungen, Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz (KfW-Energieeffizienzprogramm (Programmnummer 242, 243, 244)), innovative Umweltverfahren (BMU-Umweltinnovationsprogramm (230)), Vermeidung von Luftverschmutzung, Abfallvermeidung, -verminderung, -verwertung, Boden- und Grundwasserschutz und effiziente Energieerzeugung (Umweltschutz im Unternehmen) sowie die Anschaffung emissionsarmer Nutzfahrzeuge gelegt. Das Beratungsangebot mit Förderung durch die KfW soll intensiv beworben werden. Durchschnittlich wird die Durchführung von 15 Beratungen pro Jahr angestrebt. Ca. 8.200 Betriebe mit weniger als neun Beschäftigten in der Stadt Kassel (bzw. entsprechend 90 % der Gesamtbetriebe) stellen ein großes Handlungspotenzial dar.

Umsetzung: Die Einbindung in die Öffentlichkeitsarbeit seitens des Referats für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt erfolgt, um auf die Aktivitäten der IHK hinzuweisen.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Es können keine direkten Einsparpotenziale beziffert werden.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	IHK
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Unternehmen, Geldinstitute, Contractor, Städtische Werke AG
Zielgruppe:	kleine und mittlere Unternehmen
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	45.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Eigenmittel, Förderprogramme Bund (KfW)

Projekt P6: RESSOURCENEFFIZIENZ-BERATUNG VON PRODUZIERENDEN UNTERNEHMEN (HESSEN-PIUS)

Beschreibung & Zielsetzungen: Viele Unternehmen des produzierenden Sektors sind stark von steigenden Energiekosten betroffen. Einsparungen von Energie, Wasser, Luft, Roh- und Hilfsstoffen führen zu nachhaltiger Kosten- und Umweltentlastung. In Kooperation mit der Initiative „Produktions-integrierter Umweltschutz (Hessen-PIUS)“ des hessischen Wirtschaftsministeriums werden finanziell geförderte Beratungs- und Informationsprogramme für kleine und mittlere Unternehmen angeboten, welche unter anderem die Fördermöglichkeiten im Rahmen des KfW-Programms „Energieeffizienz und Umweltschutz im Unternehmen“ berücksichtigt. Durch neutrale, externe Beratungen werden Lösungen für Unternehmen entwickelt, um durch Prozess-Optimierung der Stoff- und Energiekreisläufe Ressourcen einsparen zu können. Themen der Beratung sind die Verringerung des Energie- und Rohstoffeinsatzes durch einen effizienten Energieeinsatz und Energiemanagement-Systeme, was eine Reduzierung der Schadstoffemissionen und der Produktionskosten für die Unternehmen zur Folge hat. Der Bekanntheitsgrad dieser Beratungsangebote wird durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit gesteigert, sodass dies mehr Unternehmen in Anspruch nehmen. Durchschnittlich wird die Durchführung von zehn Beratungen pro Jahr erwartet.

Umsetzung: Die konkrete Ausgestaltung des Beratungsangebots fällt in das Aufgabengebiet der Initiative PIUS. Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt weist im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit auf das Programm Hessen-PIUS hin.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Die Energie- und CO₂-Reduktionspotenziale dieses Projekts lassen sich nicht exakt quantifizieren, durch Energieeffizienzmaßnahmen und Energiemanagement lassen sich jedoch Einsparungen realisieren.

Projekt P 6 aus Handlungsfeld H 3, H 4

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	RKW Hessen
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, IHK, HWK
Zielgruppe:	kleine und mittlere Unternehmen im produzierenden Sektor
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	30.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Förderprogramme Land und Bund

7.2.3 GEBÄUDE UND WOHNEN

Der Wohngebäudebestand in Kassel weist zum Teil einen hohen Energiebedarf mit hohen Wärmeverlusten auf. Da hier besonderer Handlungsbedarf besteht, um die so entstehenden CO₂-Emissionen wirksam

zu reduzieren, wird im Bereich „Gebäude, Wohnen und Energieeffizienz“ ein besonderer Fokus auf die Förderung energetischer Stadtentwicklungs- und Sanierungsmaßnahmen gelegt. Der Bereich enthält zusätzlich Projekte, die besonders auf die Änderung des Nutzungsverhaltens von Verbrauchern sowie auf Informationsangebote bzw. Qualifizierung für die Zielgruppen der Gebäudeeigentümer, Mieterschaft, aber auch der Akteure Handwerkerschaft, Architekten und Energieberater abzielen. Die energetische Sanierung als Querschnittsaufgabe bedarf bei allen dargestellten Projektvorschlägen einer besonderen Berücksichtigung.

Besonders positiv lassen sich dabei die Aktivitäten im Bereich „Gebäude und Wohnen“ durch umfassende Sanierungstätigkeit der in Kassel angesiedelten Wohnungsbaugenossenschaften hervorheben. Die Gemeinnützige Wohnungsbaugesellschaft der Stadt Kassel (GWG) investiert beispielsweise in den nächsten Jahren circa 40 Mio. € in die energetische Sanierung und Modernisierung ihres Wohnungsbestandes, um die energetische Effizienz zu erhöhen und den Energieverbrauch sowie den CO₂-Ausstoß zu reduzieren. Auch im Bereich nachbarschaftlicher Energiespar-Tipps steht die GWG ihren Mietern beratend zur Verfügung.

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über Handlungsfelder und Projekte, die in Zusammenhang mit dem Bereich „Gebäude und Wohnen“ stehen. Dabei wird deutlich, wie schwer eine eindeutige Zuordnung der Projekte zu nur einem Handlungsfeld ist. Einige Projekte werden daher mehrfach benannt bzw. verschiedenen Handlungsfeldern und Bereichen zugeordnet.

Gebäude und Wohnen

Energetische Erneuerung des Wohngebäudebestandes (H5)

- Vortragsreihe Gebäude, Klimaschutz und Wohnen (P7)
- Handwerk für den Klimaschutz (P12)
- Energieberatungsbroschüre für Verbraucher (P13)
- Ausbau Handwerkerportal HNA (P14)
- Energetische Sanierung und Denkmalschutz (P16)
- Thermografie-Spaziergang (P18)
- Solarsiedlung Bettenhausen (P35)
- Energetische Stadterneuerung Bettenhausen (P36)
- Modellhafte Sanierung Eichwaldsiedlung (P37)
- Senioren zum Sanieren motivieren (P48)
- Grüne Hausnummern (P49)

Stromeffizienz im Wohngebäudebereich (H6)

- Vortragsreihe Gebäude, Klimaschutz und Wohnen (P7)
- Projekt "piAno" - Nachbarschaftliche Beratung der GWG (P8)
- Nachbarschaftliche Energiesparberatung 1889/ Hand in Hand e.V. (P9)
- Energiesparberatung für Migrantinnen durch den Frauentreff Brückenhof (P10)
- Ausbau des Angebots niedrigschwelliger Energiesparberatungen (P11)
- Energieberatungsbroschüre für Verbraucher (P13)

Energieoptimierte Planung und energetische Verbesserung von Wohn-, Gewerbe- und Industriegebieten (H7)

- Energie & Klimaschutz im Stadterneuerungsprojekt „Soziale Stadt“ (P15)
- Ökologisches Bauen und Wohnen in Harleshausen (P17)
- Solarsiedlung Bettenhausen (P35)
- Energetische Stadterneuerung in Bettenhausen (P36)
- Energetisches Modellgebäude Technisches Rathaus (Salzmann) (P40)

Handlungsfeld H5: ENERGETISCHE ERNEUERUNG DES WOHNGBÄUDEBESTANDES

Beschreibung & Zielsetzungen: Die Wärmeverluste der Gebäude können durch Dämmen und Dichten im Mittel um ein Viertel auf ein aktuelles energetisches Niveau nach EnEV gesenkt werden. Angestrebt wird eine durchschnittliche Sanierungsrate von 2,5 % im Wohngebäudebereich in Richtung auf einen durchschnittlichen Heizwärmebedarf von 75 kWh/m²a. Dieser Wert stellt einen mittleren Zielwert für Kassel dar. Bei denkmalgeschützten Gebäuden wird sich dieser Wert nur schwer erreichen lassen, bei Gebäuden der 70er und 80er Jahre ist durchaus ein Wert von 50 - 70 kWh/m²a mit wirtschaftlichem Aufwand erreichbar. Um die Sanierungsrate zu erreichen, müssen rund 192.000 m²/a energetisch saniert werden. Begleitende Projekte sind maßgeblich, um Sanierungsziele zu erreichen.

Umsetzung: Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit sorgt das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt für die Vermittlung von Kontakten, Erstellung von Übersichten über zur Verfügung stehende Fördermöglichkeiten und begleitet den Prozess.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Wird die Sanierungsrate von 2,5 % erreicht, können bis 2030 rund 50 % der Gebäude saniert und somit 350 Mio. kWh eingespart werden. Die Investitionskosten betragen ca. 51 Mio. €/a, wodurch ca. 500 Arbeitsplätze in der Region gesichert oder sogar geschaffen werden.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Gebäudeeigentümer, Wohnungseigentümergeinschaften
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Kommunalverwaltung, Energieberater, Handwerk, Kreditinstitute
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer, Wohnungseigentümergeinschaften
CO₂-Einsparung:	73.000 t/a
Jahreskosten:	ca. 51.000.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Gebäudeeigentümer, Fördermittel Land und Bund

Handlungsfeld H 5

Handlungsfeld H6: STROMEFFIZIENZ IM WOHNGEBÄUBEBEREICH

Beschreibung & Zielsetzungen: Der konsequente Ersatz/Austausch von elektrischen Verbrauchern im Haushalt (Beleuchtung, Pumpen, Haushaltsgeräte) trägt sowohl zu Senkung der CO₂-Emissionen als auch zur langfristigen Senkung der Kosten für elektrische Energie bei. Über den Austausch und Ersatz von Elektrogeräten in den Haushalten wird der Einsatz von elektrischer Energie reduziert. Es werden zusätzlich zu dem Ersatz von elektrischen Verbrauchern durchschnittliche Investitionen von 50 € pro Haushalt (bei 102.867 Haushalten in der Stadt Kassel, Stand 31.12.2009) angenommen.

Umsetzung: Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt sorgt für die Verbreitung von Information über die Möglichkeiten zur Reduktion des elektrischen Verbrauchs im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Über den Austausch von Elektrogeräten in den Haushalten wird der Einsatz von elektrischer Energie reduziert. Bei einer Reduktionsrate von 1,0 %/a können bis 2030 ca. 49 Mio. kWh an elektrischer Energie eingespart werden, wodurch die CO₂-Emissionen um 31.000 t/a im Jahr 2030 reduziert werden.

Handlungsfeld H 6

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Privatpersonen
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Bürgerschaft (Gebäudeeigentümer, Privatpersonen), Städtische Werke AG
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer, Privatpersonen
CO₂-Einsparung:	31.000 t/a
Jahreskosten:	5.200.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Gebäudeeigentümer, Privatpersonen

Handlungsfeld H7: ENERGIEOPTIMIERTE PLANUNG UND ENERGETISCHE VERBESSERUNG VON WOHN-, GEWERBE- UND INDUSTRIEGEBIETEN

Handlungsfeld H 7

Beschreibung & Zielsetzungen: Ein Kernbereich der energetischen Stadtentwicklung ist neben der Bestandssanierung in der Entwicklung bzw. Ausweisung von Neubauflächen zu sehen. Relevante städtebauliche Aspekte müssen im Hinblick auf das Thema Beachtung finden (z. B. über geeignete Bauweise, Gebäudeform, Orientierung, Erschließung). Die Reduzierung des Energiebedarfs erfolgt über den effizienten Einsatz von Energie zur Erzeugung von Strom, Wärme und Kälte sowie einer optimierten Energieversorgung durch hohe Effizienz und Nutzung erneuerbarer Energien. Im Rahmen ihrer Planungshoheit bestehen für die Stadt Kassel verschiedene Ansatzpunkte, um wichtige Rahmenbedingungen vorzugeben. Hierzu zählen die Berücksichtigung energetischer Aspekte in der Bauleitplanung bzw. über Festsetzungen im Bebauungsplan, die Aufnahme von Klima- und Energiezielen (z.B. Passivhaus-Niveau, KfW-Förderniveau) in städtebauliche Verträge und in Verträge für Grundstücksverkäufe mit privaten Bauherren. Diese können als Mittel zur Verankerung der Ergebnisse von Energiekonzepten usw. in Bebauungsplangebieten eingesetzt werden. Zudem sind die Beratung der privaten Bauherren zur Bauweise und zur Energieträgerwahl sowie die Entwicklung eines Förderangebots z.B. von Dichtigkeitsprüfungen für Neubauten zu beachten.

Umsetzung: Verantwortliche Akteure werden durch das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt unterstützt. Darüber hinaus steht das Referat bei der Recherche verschiedener Fördermöglichkeiten und dem Ausarbeiten der Fördermittelanträge in den relevanten Bereichen Energie, Klimaschutz und Quartiersmanagement unterstützend zur Verfügung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Die Steuerung der Siedlungsentwicklung und des Wohnbaugeschehens im Sinne nachhaltiger energetischer Stadtentwicklung stellen einen wichtigen Einflussfaktor im Hinblick auf den zukünftigen Energieverbrauch im Gebäudesektor bzw. dessen Senkung dar.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Städtische Werke AG
Zielgruppe:	Grundstücksinteressenten, Gebäudeeigentümer
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	im Rahmen der üblichen Verwaltungstätigkeit
Finanzierungsmöglichkeiten:	Fördermittel Land und Bund

Projekt P7: VORTAGSREIHE GEBÄUDE, KLIMASCHUTZ UND WOHNEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung führen zur Verbesserung der kommunalen CO₂-Bilanz. Da die Umsetzung jedoch in einem hohen Maße von der Aktivierung der Eigentümer und Mieter abhängt, soll durch ein offenes Informationsangebot ein Anreiz zum konkreten Handeln geschaffen werden. Die Stadt Kassel bietet eine Vortragsreihe zum Thema Klimaschutz, Energieeinsparung, energetische Gebäudefragen und das richtige Nutzerverhalten an, die vierteljährlich über aktuelle Themen informiert. Die Energieseminare zielen sowohl auf Gebäudeeigentümer als auch auf Mieter ab. Der Hauptansatzpunkt besteht darin, alle Informationen zum Thema energetische Gebäudesanierung über Beratung, Fördermittel und technische Möglichkeiten zur Verfügung zu stellen, aber auch Praxisbeispiele zu zeigen. Aktuelle Fragestellungen werden für alle zugänglich und öffentlichkeitswirksam diskutiert. Die Vortragsreihe wird an einem prominenten Ort (z. B. modellhaft saniertes Gebäude) initiiert. In Bezug auf das Thema Energieeinsparung setzt die Vortragsreihe auf die Aneignung von Wissen, um zu zeigen, wo und wie beim Nutzerverhalten Strom, Wärme und Wasser im Alltag eingespart werden können.

Umsetzung: Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt organisiert und moderiert die vierteljährlich stattfindende Vortragsreihe im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit und wählt die Themenschwerpunkte aus den Bereichen Wohnen, Energie und Gebäude sowie interne/externe Referenten aus.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch diese Fachvorträge erhöht sich die Wahrscheinlichkeit der Realisierung von weitergehenden, konkreten Maßnahmen. Das Projekt zieht im Ergebnis eine Reduktion des Energieverbrauchs und die Senkung von CO₂-Emissionen nach sich.

Projekt P 7 aus Handlungsfeld H 5, H 6, H 20

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Stadt Kassel
Partner/Beteiligte:	externe Fachleute, Energieberater, Architekten, Städtische Werke AG, lokale Handwerker, vhs, IHK
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer, Mieter, Wohnungseigentümergeinschaften
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	7.200 € (externe Referenten)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Sponsoren

Projekt P8: PROJEKT „PIANO“ - NACHBARSCHAFTLICHE BERATUNG DER GWG

Beschreibung & Zielsetzungen: Das „piAno“-Projekt der gemeinnützigen Wohnungsbaugesellschaft Kassel ist ein kostenloses Dienstleistungsangebot der nachbarschaftlichen Hilfe für Mieter der GWG. Bei piAno geht es um die Organisation von persönlichen und individuellen Alltagshilfen mit dem Ziel einer nachhaltigen Verbesserung der sozialen Struktur im Stadtteil, der Stärkung der Nachbarschaft und dem Aufbau von Netzwerken zwischen der Bewohnerschaft. Der Ausstoß an klimaschädlichem CO₂ steht im unmittelbaren Zusammenhang mit dem Energieverbrauch. Neben der energetischen Modernisierung von Wohnungen ist ein unerlässlicher Ansatz, Mieter direkt anzusprechen und ihnen Mittel und Wege zum Energieeinsparen aufzuzeigen. Am effektivsten geschieht dies durch Personen, die den Mietern bereits bekannt sind und zu denen ein Vertrauensverhältnis besteht. Die Nachbarschaftshelfer der GWG (piAno), sind ideale Multiplikatoren. Sie können Mieter bei Energieeinsparzielen unterstützen, Einsparpotenziale im Haushalt werden ermittelt und nutzbar gemacht sowie das Bewusstsein der anderen Mieter zum Energieeinsparen geschärft. Mieter sollen in den eigenen Haushalten aufgesucht sowie eine regelmäßige Sprechstunde in den jeweiligen Quartieren eingerichtet werden.

Umsetzung: Die Durchführung liegt bei der GWG, das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt steht beratend zur Seite. In Kooperation mit der GWG sorgt das Referat für die Einbindung weiterer Quartiere.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch eine umfassende motivierende nachbarschaftliche Energieeinsparberatung in privaten Haushalten können langfristig Verhaltensveränderung verankert, die Umwelt geschont sowie die Kosten deutlich gesenkt werden. Durch Sensibilisierung von Mietern ist ein langfristiges Energieeinsparpotenzial hinsichtlich des Energieverbrauchs-, Energiekosten und der CO₂-Einsparung zu erwarten.

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	GWG
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Zielgruppe:	Mieterschaft der GWG
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	3.000 € (externe Schulung)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Eigenmittel der GWG

Projekt P9: NACHBARSCHAFTLICHE ENERGIESPARBERATUNG 1889 / HAND IN HAND e.V.

Beschreibung & Zielsetzungen: „Hand in Hand e. V.“ ist der Nachbarschaftshilfeverein der Vereinigten Wohnstätten 1889 eG. Der Verein zeichnet sich durch eine innovative Mischung aus bürgerschaftlichem Engagement, professioneller Koordination und sozialer Vernetzung aus. In eigens zur Verfügung gestellten Räumen, den Nachbarschaftstreffs, finden Aktivitäten für Jung und Alt statt. Ziel ist die Förderung der Gemeinschaft, um der Vereinsamung Einzelner und der Ausgrenzung von Gruppen vorzubeugen. Der Verein informiert und unterstützt darüber hinaus ältere oder hilfsbedürftige Menschen, um ihnen bis ins hohe Alter eine eigenständige Lebensführung in ihrer vertrauten Umgebung zu ermöglichen. In Zukunft soll daher die Energieberatung als Thema in die Arbeit der Nachbarschaftstreffs integriert werden. Die Einbindung dieses Themas in Vortragsreihen und Diskussionsrunden wird gefördert. Mit praktischen und leicht umsetzbaren Tipps zum energieeffizienten Verhalten im Alltag und Haushalt lassen sich zum Teil hohe Einsparungen erzielen.

Umsetzung: Die Durchführung liegt bei der Vereinigten Wohnstätten 1889 eG, das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt steht beratend zur Seite.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch dieses Projekt erzielte Energie- und CO₂-Einsparungen lassen sich nicht exakt quantifizieren, die nachbarschaftliche Energiesparberatung kann jedoch dazu beitragen, dass der CO₂-Ausstoß reduziert wird.

Projekt P 9 aus Handlungsfeld H6, H 20

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	Vereinigte Wohnstätten 1889 eG
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Zielgruppe:	Mieter der Vereinigten Wohnstätten 1889 eG
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	3.000 € (externe Schulung)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Eigenmittel der Vereinigten Wohnstätten 1889 eG

Projekt P10: ENERGIESPARBERATUNG FÜR MIGRANTINNEN DURCH DEN FRAUMENTREFF BRÜCKENHOF E.V.

Beschreibung & Zielsetzungen: Das Angebot des Fraumentreffs, Verein zur Förderung stadtteilbezogener Frauenbildung e. V., richtet sich an Bewohnerinnen des Brückenhofes und der umliegenden Stadtteile. Seit 1985 schreibt der Fraumentreff Brückenhof der Bildung eine zentrale Rolle in der Arbeit vor Ort zu. Der Fraumentreff führt bereits seit einiger Zeit aufsuchende Energiesparberatungen durch. In den Beratungsgesprächen mit den Familienmitgliedern wird über Energieeinsparmöglichkeiten informiert, um Verhaltensänderungen zu erreichen. Motivierende Tipps zu Heizungen, Elektrogeräten sowie zum klimaschonenden Nutzerverhalten werden im direkten Gespräch vorge-schlagen. Merkblätter als Erinnerungshilfen erhöhen die Effektivität. Ziel ist es, die Initiative zur Energiesparberatung des Fraumentreffs weiter zu fördern bzw. auszubauen. Geplant sind die Unterstützung bei der Einrichtung von fremdsprachlichen Energiesparberatern, die Vernetzung verschiedener Initiativen sowie der Erfahrungsaustausch mit den Wohnungsbauinitiativen. Über das Projekt sollte auch die gesamte Mieterschaft der GWH einbezogen werden, um das Thema ins Bewusstsein zu tragen.

Umsetzung: Die Durchführung liegt bei dem Verein zur Förderung stadtteilbezogener Frauenbildung e.V., das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt begleitet die Vernetzungsarbeit, zum Beispiel mit der Wohnungsbaugesellschaft GWH („Expertensupport“) und ist bei der Suche nach Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten sowie der Suche nach lokalen Sponsoren als Ansprechpartner behilflich.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Die Energiesparberatung kann dazu beitragen, dass der CO₂-Ausstoß reduziert wird. Ebenso ist die (z.T. ehrenamtliche) Arbeit des Fraumentreffs im Stadtteil als besonders positiv hervorzuheben.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Verein zur Förderung stadtteilbezogener Frauenbildung e. V, Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Partner/Beteiligte:	Verein zur Förderung stadtteilbezogener Frauenbildung e. V, Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, GWH Gemeinnützige Wohnungsgesellschaft mbH
Zielgruppe:	Migrantinnen
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	5.000 € (externe Beratung)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Sponsoren, Fördergelder

Projekt P11: AUSBAU DES ANGBOTS NIEDRIGSCHWELLIGER ENERGIESPARBERATUNGEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Verschiedene Anlaufstellen wie die Städtische Werke AG oder die Verbraucherzentrale bieten Energieberatungen an. Damit unterstützt beispielsweise die Städtische Werke AG ihre Kunden, um ihren Verbrauch und damit die Kosten zu senken. Angeboten werden kostenlose bzw. günstige Erstberatungen zum Energiesparen sowie kostenloses Informationsmaterial über verschiedene Themen (Energiecheck, Energiecheck Plus, Klimacheck, Energieausweis und Thermographie). In Zukunft soll die Energieberatungsangebote verschiedener Institutionen ausgebaut werden. Angenommen wird die Durchführung von 100 Beratungen pro Jahr.

Umsetzung: Den verschiedenen Akteuren steht das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt beratend zur Seite.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Die Beratungen können dazu beitragen, dass der CO₂-Ausstoß reduziert wird.

Projekt P 11 aus Handlungsfeld H 6, H 20

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Städtische Werke AG, Verbraucherzentrale Hessen/Beratungsstelle Kassel
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Städtische Werke AG, Verbraucherzentrale Hessen/Beratungsstelle Kassel
Zielgruppe:	Bürgerschaft
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	5.000 € (100 Basisberatungen á 5 €, 100 Vor-Ort-Checks á 45 €)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Städtische Werke AG, Verbraucherzentrale, Beratungsempfänger

Projekt P12: HANDWERK FÜR DEN KLIMASCHUTZ

Beschreibung & Zielsetzungen: Im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie des Landes Hessen übernehmen auch Unternehmen Verantwortung, beispielsweise in der Verpflichtung der Charta „100 Unternehmen für den Klimaschutz“. Durch die energetische Prozessoptimierung im Handwerk werden nicht nur Kosten eingespart, sondern auch ein Beitrag zur CO₂-Minderung geleistet und die Zukunftsfähigkeit der Betriebe gestärkt – ebenso wie durch die Qualifizierung im Bereich energetischer Effizienz und Anwendung innovativer Technologien. Eine Kooperation der Innungen bei Projekten und Aktionen zum Klimaschutz und eine Verbindung mit weiteren Aktionen im Zusammenhang mit dem Aktionsplan zum Klimaschutz werden ausgebaut. Bildungs- und Weiterbildungsangebote in Kooperation mit Bildungseinrichtungen fördern die Qualifizierung des Handwerks in Kassel bezüglich Energieeffizienzmaßnahmen und innovativer Technologien und nutzen entstehende Vorteile und Synergieeffekte. Durch Einbezug der Wirtschaft vor Ort werden Klimaschutzaktivitäten ergänzt und langfristig positive Effekte auf die Wettbewerbsfähigkeit und regionale Wertschöpfung erzielt. Auch Kunden des Handwerks und interessierte Bürger werden zu einem Tag der offenen Tür mit dem Thema Energie eingeladen und das Lehrangebot entsprechend erweitert bzw. in diesem Zusammenhang durch Anschauungsmodelle ergänzt.

Umsetzung: BZ und HWK initiierten die Kooperation, Lehrveranstaltungen und gemeinsame Aktionen mit dem lokalen Handwerk, das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt steht als Ansprechpartner zur Verfügung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch Qualifizierungs- und Weiterbildungsmaßnahmen lassen sich Informationsdefizite über innovative Technologien abbauen und somit langfristig CO₂-Emissionen einsparen.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	HWK, Handwerk, IHK, BZ Bildungszentrum Kassel GmbH
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Zielgruppe:	Handwerk, Unternehmen
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	18.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Förderprogramme

Projekt P13: ENERGIEBERATUNGSBROSCHÜRE FÜR VERBRAUCHER

Beschreibung & Zielsetzungen: Viele Studien belegen, dass es noch ungenutzte Potenziale in Bezug auf die Energieeffizienz bei privaten Gebäudeeigentümern gibt. Die Handwerkskammer Kassel engagiert sich, damit diese Potenziale erschlossen werden können.

In Kooperation mit der Bundesstiftung Umwelt soll eine Broschüre für Verbraucher entwickelt werden, die das Vorgehen bei der Gebäudeenergieberatung beschreibt. Die Broschüre soll für mehr Transparenz in diesem Bereich sorgen und aufzeigen, welche Energieberater mit welchen Schwerpunkten zur Verfügung stehen.

Umsetzung: Die Broschüre wird in Kooperation von der DBU und der HWK oder anderen Stellen entwickelt. Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt begleitet die Erstellung als Ansprechpartner.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch dieses flankierende Projekt erhöht sich die Wahrscheinlichkeit zur Realisierung von weitergehenden, konkreten Maßnahmen, die zur CO₂-Reduktion führen.

Projekt P 13 aus Handlungsfeld H 6, H 20

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Handwerkskammer, Energieberater, Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	18.000 € für Erstellung und Druck 2013, danach alle vier Jahre 9.000 € für Aktualisierung und Druck
Finanzierungsmöglichkeiten:	Fördermittel der Bundesstiftung Umwelt

Projekt P14: AUSBau HANDWERKERPORTAL HNA

Beschreibung & Zielsetzungen: Wer wissen will, wo er einen Handwerker für energetische Erneuerung oder Spezialisten für Energieberatungen findet, dem steht eine mühselige Suche im Telefonbuch oder Internet bevor.

Auf dem HNA-Portal präsentieren sich nach und nach über 350 Betriebe in 45-Sekunden-Videos, stellen ihr Angebot vor, verweisen auf Spezialwissen, wenn ein besonderer Fachmann gebraucht wird. Gesucht werden kann auf dem Portal nach Regionen, Innungen, Gewerken und Beruf.

Ein Ausbau des Portals in Bezug auf das Thema Energie und Klimaschutz ist geplant, um den Endkunden die Suche nach qualifizierten Handwerksbetrieben zu erleichtern.

Umsetzung: Die Durchführung liegt bei der HNA bzw. anderen verantwortlichen Akteuren, das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt unterstützt das Vorhaben und sorgt dafür, dass die Handwerker mit in das Portal der HNA eingebunden werden.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Die Realisierung des Projekts trägt zur Erreichung der Klimaschutzziele bei.

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	HNA
Partner/Beteiligte:	Handwerk, Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer, Sanierungsinteressierte
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	k.A.
Finanzierungsmöglichkeiten:	HNA, Förderprogramme

Projekt P15: ENERGIE & KLIMASCHUTZ IM STADTERNEUERUNGSPROJEKT „SOZIALE STADT“

Beschreibung & Zielsetzungen: Der Stadtteil Wesertor ist ein innerstädtischer, lebhafter und multikultureller Stadtteil nordöstlich der Kasseler City. Der Stadtteil am Fuldaufer birgt viele Potenziale, die es noch zu aktivieren gilt. Deshalb wurde der Stadtteil Wesertor im Jahr 2008 in das Bund-Länder-Förderprogramm "Soziale Stadt" aufgenommen. Mit den Fördergeldern können in den kommenden Jahren eine ganze Reihe von Projekten zur städtebaulichen, sozialen und wirtschaftlichen Erneuerung des Stadtteils realisiert werden. Die Themen Energie- und Klimaschutz werden zukünftig in das Stadterneuerungsprojekt mit eingebunden. Dies geschieht über die Erneuerung und Modernisierung des Gebäude- und Wohnungsbestands, was zur Attraktivitätssteigerung des Wohnstandorts Wesertor beiträgt. Angeboten werden:

- regelmäßige Sprechstunden eines Energieberaters im Büro des Stadtteilmanagements für Gebäudeeigentümer
- Ansprache von Energiethemen durch den Quartiersarchitekt bei Förderanträgen
- Kooperation bei Informationsveranstaltungen (eine erste Veranstaltung wurde am 23.11.2011 zum Thema „Dämmung von Fassaden“ durchgeführt, weitere Veranstaltungen sind in Planung).

Umsetzung: Verantwortliche Akteure sind zu identifizieren bzw. zu benennen, das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt vernetzt die Schlüsselakteure.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Die kontinuierliche Erneuerung und Modernisierung des Gebäudebestands führt zur Senkung des Energiebedarfs und der Reduktion der CO₂-Emissionen. Durch die Bündelung von Beratungsleistungen im Quartiersbüro sowie von Fördermitteln werden private Sanierungstätigkeiten im Stadtteil gezielt angekurbelt.

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	Stadtteilmanagement Wesertor
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Quartiersarchitekt, Energieberatung Wesertor
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	6.000 € bis zum Ende der Projektlaufzeit (2017) (externe Referenten)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Städtebaufördermittel aus dem Bund-Länder-Programm „Soziale Stadt“

Projekt P16: ENERGETISCHE SANIERUNG UND DENKMALSCHUTZ

Beschreibung & Zielsetzungen: Um Denkmalschutzbelange und die Möglichkeiten einer energetischen Sanierung kombinieren zu können, werden Strategien und Möglichkeiten aufgezeigt, wie die beiden Gesichtspunkte miteinander verbunden werden können. Gerade für historische Gebäude, beispielsweise in Kirchditmold in der Riedwiesensiedlung, gibt es eine Vielzahl an Möglichkeiten. Die Untere Denkmalschutzbehörde bietet bereits im Rahmen des Modellprojekts "Denkmal & Energie" eine objektbezogene Beratung für die denkmalgerechte energetische Sanierung von denkmalgeschützten Gebäuden an. Dabei entwickelt ein Team aus Denkmalpflegern und Energieberatern gemeinsam mit den jeweiligen Gebäudeeigentümern erste Ideen zur energetischen Sanierung, die im weiteren Prozess mit dem Energieberater konkret weiterentwickelt werden. Aktuelle Förderprogramme der KfW etc. werden einbezogen. Diese Maßnahme gilt es im Wesentlichen fortzuführen und auszubauen. Es wird angenommen, dass fünf Beratungen pro Jahr durchgeführt werden.

Umsetzung: Im Rahmen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit übernimmt das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt die Verbreitung von Informationen über das Angebot für Eigentümer von denkmalgeschützten Gebäuden.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Die Energie- und CO₂-Einsparpotenziale dieser Maßnahme sind nicht exakt zu quantifizieren, durch Steigerung der Sanierungstätigkeit kann die Energieeffizienz im Wohngebäudebereich jedoch deutlich erhöht werden, um eine ressourcenschonende und CO₂-arme Energieversorgung zu ermöglichen.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel, Abteilung Denkmalschutz im Amt Stadtplanung, Bauaufsicht und Denkmalschutz, Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Partner/Beteiligte:	Energieberater
Zielgruppe:	Eigentümer denkmalgeschützter Gebäude
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	6.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Eigenmittel, Förderprogramme Land und Bund

Projekt P17: ÖKOLOGISCHES BAUEN UND WOHNEN IN HARLESHAUSEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Im Stadtteil Harleshausen sollen auf 5,3 ha Fläche im geplanten Baugebiet „Zum Feldlager“ insgesamt 40 Baugrundstücke mit 60 – 80 Wohneinheiten entstehen. Geplant ist eine ökologische Siedlung mit vorwiegend Einfamilienhausbebauung, in der die Bedürfnisse der Bewohner mit denen eines sorgsamsten Umgangs mit Energie und Umwelt in Übereinstimmung gebracht werden. Grundlage hierfür ist ein im Herbst 2011 fertiggestelltes städtebauliches Konzept, das begleitend zum Bebauungsplanverfahren „Zum Feldlager“ erstellt wurde. Eckpunkte sind die Entwicklung eines hochwertigen Wohngebietes, die Überprüfung der Rahmenbedingungen für eine weitere Siedlungsentwicklung unter Berücksichtigung übergeordneter Planungen, verkehrlicher und ökologischer Belange sowie die Berücksichtigung wichtiger Fuß- und Radwegeverbindungen und die Verbindung von Bau- und Freiflächen.

Umsetzung: Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt steht den für die Umsetzung relevanten Akteuren als Ansprechpartner zur Verfügung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Die Realisierung der ökologischen Siedlung trägt zur Erreichung der Klimaschutzziele bei und hat Vorbildcharakter.

Projekt P 17 aus Handlungsfeld H 7

Zeitraum:	kurzfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel, Stadtplanung
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Städtische Werke AG, Architekten, Handwerk, Grundstücksinteressenten
Zielgruppe:	Grundstücksinteressenten
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	50.000 € im Jahr 2013, 30.000 € im Jahr 2014, 20.000 € in den Jahren 2015 sowie 2016 (Fachgutachter, fachlich wissenschaftliche Begleitung), danach keine weiteren Kosten
Finanzierungsmöglichkeiten:	KVV, Stadt Kassel, Fördermittel Land und Bund

Projekt P18: THERMOGRAFIE-SPAZIERGANG

Beschreibung & Zielsetzungen: Mit den Thermografie-Spaziergängen wird ein visueller Ansatz genutzt, um Sanierungsbedarf und energetische Schwachstellen bei Bestandsgebäuden aufzudecken und die Motivation für energetische Sanierungen zu steigern. Durch Kooperation mit einem neutralen Energieberater oder Quartiersarchitekten können darauf aufbauend konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der energetischen Effizienz entwickelt werden, um die Sanierungstätigkeit zu erhöhen. Aufgrund des hohen Interesses und der Nachfrage wird eine Fortsetzung der bereits angelaufenen Aktion empfohlen, um die Motivation der Gebäudeeigentümer für energetische Sanierungen vor allem im Einfamilienhausbestand zu fördern.

Umsetzung: Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt initiiert und koordiniert die Durchführung, führt die begleitende Öffentlichkeitsarbeit durch und vernetzt die Akteure.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial:

Die Energie- und CO₂-Einsparpotenziale dieser Maßnahme sind nicht exakt zu quantifizieren, durch Steigerung der Sanierungstätigkeit kann die Energieeffizienz im Wohngebäudebereich jedoch deutlich erhöht werden.

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Partner/Beteiligte:	Stadt Kassel, Quartiersarchitekt, Energieberater
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	6.000 € (externe Beratung, Begutachtung)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Förderprogramme Land und Bund

7.2.4 ENERGIEEFFIZIENZ UND ERNEUERBARE ENERGIEN

Die Steigerung der Energieeffizienz und der Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien stellen die beiden tragenden Säulen aller Aktivitäten zum Klimaschutz dar. Für städtische Siedlungsräume liegt der Schwerpunkt von Klimaschutzmaßnahmen im Wesentlichen auf einer Steigerung der Energieeffizienz in allen Bereichen, da die Erzeugung von erneuerbaren Energien in der Regel raumbedeutsame Größen benötigt, die aufgrund der Siedlungsdichte in der Stadt nicht zur Verfügung stehen. So kann die Nutzung von Solarenergie auf den zur Verfügung stehenden Dachflächen erfolgen, allerdings ist die Nutzung von Biomasse und Windkraft in Städten nur in begrenztem Umfang möglich. Im Gebäudebereich jedoch bestehen in der Stadt Kassel sehr hohe Effizienz- und Einsparpotenziale, die zu einer deutlichen Verringerung des Einsatzes von Primärenergieträgern zur Energieversorgung führen können. Die in diesem Themenspektrum vorgestellten technischen Maßnahmen ergeben sich aus den berechneten Szenarien und Potenzialen zur Erreichung der gesteckten Ziele. Zur Steigerung der Energieeffizienz werden daher neben technischen Maßnahmen zur Verbesserung der Anlagentechnik oder Einbindung bzw. Förderung erneuerbarer Energieträger im Stadtgebiet verstärkt flankierende und übergreifende Projekte vorgeschlagen, welche der Erhöhung der Umsetzungswahrscheinlichkeit dienen. Informations-, Beratungs- und Weiterbildungsangebote auf verschiedenen Ebenen können maßgeblich zur Sensibilisierung für Energieaspekte beitragen und langfristige Verhaltensänderungen bei Gebäudeeigentümern, -nutzern und Mietern fördern. Die Städtische Werke AG verfolgt bereits eine ambitionierte Strategie, um Klimaschutzziele zu erreichen und die Energieeffizienz zu erhöhen (siehe Kapitel 3.3).

Energieeffizienz und erneuerbare Energien

Strategien zum Ausbau erneuerbarer Energien (H8)

- Regionale Vernetzung (H 8.1)
- Nutzung von Windenergie (H 8.2)
- Nutzung von Sonnenenergie zur Stromerzeugung (H 8.3)
- Nutzung von Solarthermie (H 8.4)
- Nutzung von Geothermie (H 8.5)
- PV-Anlagen auf dem Betriebsgelände des KEB (P19)
- PV-Anlagen auf städtischen Freiflächen P(20)
- Energiecontracting (P22)
- Regionales Kapital für erneuerbare Energien (P23)
- Bürgersolaranlage Renthof (P 31)
- Solarsiedlung Bettenhausen (P 35)
- Bürgersolaranlage List-Schule (P41)

Versorgungsstra- tegien für Gebiete außerhalb des Fernwärmenetzes (H9)

- Austausch der Wärmeerzeuger (P21)

Ausbau der Fernwärme (H10)

Handlungsfeld H8: STRATEGIEN ZUM AUSBAU ERNEUERBARER ENERGIE

Beschreibung & Zielsetzungen: Ein strategischer Plan zum koordinierten Ausbau der erneuerbaren Energien und hier vor allem der solaren Energiegewinnung soll entwickelt werden. Durch Potenzialanalysen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen in Kooperation mit der Städtische Werke AG werden mögliche Standorte analysiert und Nutzungskonzepte für Photovoltaikanlagen entwickelt. Der Bekanntheitsgrad des von der Stadt Kassel angebotenen Solardachfinders (SOLFI), welcher die Eignung der Dachflächen für die Photovoltaik- oder Solarthermie-Nutzung auf Gebäudeebene zeigt, wird durch gezielte Aktionen erhöht und die Anwendung so vor allem im privaten Bereich gefördert. Durch die Einbindung in eine Bürgerenergiegenossenschaft mit Beteiligungsmöglichkeiten auch für private Investoren werden mit hoher Akzeptanz vorhandene Potenziale optimal ausgeschöpft. Der Ausbau der Bioenergie sowie Wasserkraft und der Bau von Windparks in Nordhessen werden ebenfalls geprüft, dabei wird das Umland zur Förderung der erneuerbaren Energien und Steigerung der Effizienz einbezogen.

Umsetzung: Im Rahmen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit koordiniert das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt den Prozess der Strategieentwicklung und fördert dessen Umsetzung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien können erhebliche CO₂-Minderungspotenziale bezogen auf das Stadtgebiet umgesetzt werden. Wird das Potenzial erneuerbarer Energien bezogen auf Stadt und Umland betrachtet, ergeben sich weitere erhebliche Einsparpotenziale.

Handlungsfeld H 8

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Partner/Beteiligte:	Gebäudeeigentümer, Gebäudenutzer, Stadt Kassel, Städtische Werke AG, Unternehmen, Zweckverband Raum Kassel, Landkreis Kassel, Bürgerenergiegenossenschaften
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer, Unternehmen
CO₂-Einsparung:	vgl. H 8.1 bis H 8.5
Jahreskosten:	k.A.
Finanzierungsmöglichkeiten:	k.A.

Handlungsfeld H 8.1: REGIONALE VERNETZUNG

Beschreibung & Zielsetzungen: Um Klimaschutzziele langfristig zu erreichen und eine nachhaltige Energieerzeugung sicherzustellen ist die Zusammenarbeit von Stadt und Region Kassel in Klimaschutzaspekten unverzichtbar. Verschiedene Akteure wie beispielsweise der Zweckverband Raum Kassel (ZRK) oder die Stadtwerke Union Nordhessen (SUN) werden eingebunden, um gemeinsam Strategien für die „Energieresion Raum Kassel/Nordhessen“ zu entwickeln und umzusetzen. Anzustreben ist die Einbindung der Politik in die seit langem angedachte regionale Vernetzung und Kooperation. Eine regelmäßige Tagung oder Konferenz kann beispielsweise dazu beitragen, gemeinsame Vorgehensweisen abzustimmen und die vor Ort relevanten Fragestellungen zu bearbeiten.

Umsetzung: Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt vernetzt die beteiligten Akteure im Rahmen der Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit und bereitet Treffen und Aktionen vor sowie nach.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Das CO₂-Reduktionspotenzial dieser Maßnahme lässt sich nicht quantifizieren.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Partner/Beteiligte:	Zweckverband Raum Kassel (ZRK), Kommunen im Raum Kassel, Stadtwerke Union Nordhessen (SUN), Städtische Werke AG, IWES, IdE, Fraunhofer IBP u.a.
Zielgruppe:	regionale Akteure
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	im normalen Geschäftsbetrieb der Partner und Beteiligten
Finanzierungsmöglichkeiten:	im normalen Geschäftsbetrieb der Partner und Beteiligten

Handlungsfeld H 8.1

Handlungsfeld H 8.2: NUTZUNG VON WINDENERGIE

Beschreibung & Zielsetzungen: Mit der Nutzung der Windenergie zur Stromerzeugung lässt sich ein erhebliches Potenzial zur CO₂-Minderung erreichen. Aufgrund begrenzter Potenziale im Stadtgebiet Kassel ist der Ausbau der Windenergie-Nutzung nur im regionalen Kontext in Kooperation mit den Umlandgemeinden möglich. Frühzeitige Einbindung der Bürgerschaft, beispielsweise auch in Form einer Bürgerenergiegenossenschaft, bei Planung, Finanzierung und Betrieb der Windkraft-Anlagen, fördert die Akzeptanz und Realisierbarkeit der Projekte. Um die Zielvorgabe des Klima-Bündnisses zu erreichen ist dieses Handlungsfeld von besonderer Bedeutung. Derzeit erarbeitet der Landkreis Kassel mit dem ZRK und in Verbindung mit der Städtische Werke AG einen Masterplan Windenergie für das Gebiet des Landkreises. Weiterhin verfolgt die Stadtwerke Union Nordhessen eine Strategie zur Erzeugung von bis zum 80 % des Strom für die Region Nordhessen aus Erneuerbaren Energien. Der Ausbau der Windenergienutzung spielt in diesen Überlegungen eine entscheidende Rolle.

Umsetzung: Regionale Akteure setzen die Windkraftprojekte um, das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt begleitet den Prozess.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial:

Die neuen Windkraftanlagen führen zu einer erheblichen Verbesserung der CO₂-Bilanz (bis zu 271.000 t/a Einsparungen) und leisten einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Kommunen, regionale Stadtwerke, SUN
Partner/Beteiligte:	Bürgerschaft, Bürgerenergiegenossenschaft, Unternehmen, externe Fachleute, Referat für Klima und Energie, Städtische Werke AG
Zielgruppe:	private Investoren (aus der Region), Unternehmen (aus der Region)
CO₂-Einsparung:	ca. 271.000 t/a
Jahreskosten:	8.700.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Eigenmittel, Bürgerbeteiligung, lokale Banken

Handlungsfeld H 8.3: NUTZUNG VON SONNENENERGIE ZUR STROMERZEUGUNG

Beschreibung & Zielsetzungen: Über die Installation von PV-Anlagen kann die Solarenergie in elektrische Energie umgewandelt werden. Die Möglichkeiten der Nutzung von Photovoltaik werden durch verschiedene Maßnahmen gefördert, beispielsweise durch Informationen im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit oder mittels des Solardachfinders SOLFI.

Umsetzung: Im Rahmen des Handlungsfeldes H 8.1 und der Öffentlichkeitsarbeit begleitet das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt die Umsetzung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial:

Bei einer installierten Fläche von rund 420.650 m² können rund 32,5 MWh/a an Strom gewonnen werden. Dadurch werden die CO₂-Emissionen um 15.000 t/a reduziert. Eine zusätzliche Stromproduktion kann über PV-Freiflächenanlagen erfolgen. Durch die Nutzung von PV-Anlagen können ca. 15 Arbeitsplätze in der Region gesichert oder geschaffen werden.

Zeitraum:	kurzfristig
Zuständigkeit:	Gebäudeeigentümer, Investoren
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Energieberater, Handwerk, Kreditinstitute, Städtische Werke AG
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer
CO₂-Einsparung:	15.000 t/a
Jahreskosten:	ca. 3.000.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Gebäudeeigentümer, Fördermittel Land und Bund

Handlungsfeld H 8.3

Handlungsfeld H 8.4: NUTZUNG VON SOLARTHERMIE

Beschreibung & Zielsetzungen: Über die Installation solarthermischer Anlagen für Warmwasser und Heizungsunterstützung kann die Solarenergie in nutzbare Wärme für Gebäude umgewandelt werden. Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit werden Informationen zur Nutzung von Solarthermie gegeben.

Umsetzung: Im Rahmen des Handlungsfeldes H 8.1. und der Öffentlichkeitsarbeit begleitet das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt die Umsetzung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial:

Bei einer installierten Fläche von rund 13.900 m² kann rund 7 Mio. kWh an Wärme gewonnen werden. Dadurch werden die CO₂-Emissionen um 1.300 t/a reduziert.

Handlungsfeld H 8.4

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Gebäudeeigentümer
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Energieberater, Handwerk, Kreditinstitute, Städtische Werke AG
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer
CO₂-Einsparung:	1.300 t/a
Jahreskosten:	ca. 674.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Gebäudeeigentümer, Fördermittel Land und Bund

Handlungsfeld H 8.5: NUTZUNG VON GEOTHERMIE

Beschreibung & Zielsetzungen: Im Bereich der Geothermie-Nutzung bestehen verschiedene Nutzungs- und Anwendungsmöglichkeiten. Die Kopplung von Wärmepumpen mit anderen erneuerbaren Energieträgern steigert die Energie- und Ressourceneffizienz. Die Geothermie-Nutzung ist vor allem im Zusammenhang mit Neubauaktivitäten zu fördern, um den Energiebedarf der Gebäude zu decken. Daher ist die Geothermie-Nutzung als Wärmeversorgungsstrategie frühzeitig in die städtebauliche Planung einzubeziehen.

Umsetzung: Im Rahmen des Handlungsfeldes H 8.1. und der Öffentlichkeitsarbeit begleitet das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt die Umsetzung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Die effiziente Wärmeversorgung eines Gebäudes mittels Geothermie führt zur Reduktion von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen. Durch die Investitionen werden ca. fünf Arbeitsplätze erhalten oder sogar geschaffen.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Gebäudeeigentümer
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Gebäudenutzer, Städtische Werke AG
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer, Gebäudenutzer
CO₂-Einsparung:	enthalten in P21
Jahreskosten:	185.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Fördermittel Land und Bund

Handlungsfeld H 8.5

Handlungsfeld H9: VERSORGUNGSSTRATEGIEN FÜR GEBIETE AUßERHALB DES FERNWÄRMENETZES

Beschreibung & Zielsetzungen: Um innovative Technologien und den Einsatz erneuerbarer Energieträger zu fördern, kann vor allem in Gebieten ohne Fernwärmeanschluss eine koordinierte Versorgungsstrategie sowie eine Strategie zur Förderung von Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Wärmeerzeugung entwickelt werden. Durch die koordinierte Entwicklung können Synergie- und Einspareffekte bei Bau und Einkauf von (dezentralen) Anlagen und Energieträgern genutzt werden. Auch Angebote zum Energiecontracting (siehe Projekt P22) werden auf ihre Wirtschaftlichkeit geprüft.

Umsetzung: In Kooperation mit der Städtische Werke AG und weiteren Akteuren begleitet das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt die Erstellung der lokalen Versorgungsstrategien als Ansprechpartner.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch den Ersatz veralteter Ölheizungsanlagen durch innovative Technologien kann der Bedarf an fossilen Energieträgern und somit der CO₂-Ausstoß deutlich verringert werden. Durch Einsatz lokaler Ressourcen und Förderung des Handwerks vor Ort wird darüber hinaus die regionale Wertschöpfung positiv beeinflusst.

Handlungsfeld H 9

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Städtische Werke AG
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Wohnungsbaugenossenschaften, Gebäudeeigentümer, Gebäudenutzer
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer, Gebäudenutzer
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	30.000 € im Jahr 2016, 10.000 € im Jahr 2017, danach je 3.000 € in den Jahren 2018 – 2021, danach keine anfallenden Kosten
Finanzierungsmöglichkeiten:	KVV, Fördermittel Land und Bund

Handlungsfeld H10: AUSBAU DER FERNWÄRME

Beschreibung & Zielsetzungen: Der weitere Ausbau des Fernwärmenetzes ist sinnvoll. Durch den vorherrschenden Bestand wären parallellaufende dezentrale Lösungen widersinnig, da so das Effizienzpotenzial durch Kraft-Wärme-Kopplung erschlossen werden kann. Insbesondere die Erschließung Ostspange Waldau und der Ringschluss über Bahnhof Wilhelmshöhe führt zu einem umfassenden Wärmeversorgungssystem mit hoher Versorgungssicherheit.

Umsetzung: Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt steht beratend zur Verfügung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch den Ausbau der Fernwärme ist die Reduzierung der CO₂-Emissionen im Stadtgebiet möglich.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Kasseler Fernwärme GmbH
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer
CO₂-Einsparung:	derzeit nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	k.A.
Finanzierungsmöglichkeiten:	Kasseler Fernwärme GmbH, Fördermittel Land und Bund

Handlungsfeld H 10

Projekt P19: PV-ANLAGEN AUF DEM BETRIEBSGELÄNDE DES KASSELER ENTWÄSSERUNGSBETRIEBS

Beschreibung & Zielsetzungen: Durch eine Potenzial- und Machbarkeitsanalyse wird die Errichtung einer nachgeführten PV-Freiflächenanlage, welche um die Nachklärbecken angeordnet werden kann, geprüft. Zudem wird die Errichtung einer gebäudeintegrierten PV-Anlage auf dem neuen Gebäude in der Eingangsstufe der Anlage geprüft. Diese Anlagen können zur Bürgerbeteiligung genutzt werden.

Umsetzung: Die Durchführung erfolgt durch Investoren, das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt steht beratend in allen Projektphasen (Planung, Errichtung und Betrieb) zur Verfügung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch PV-Anlagen lassen sich Energiekosten vermindern und CO₂-Emissionen reduzieren. Die Einsparungen dabei sind jedoch abhängig von der Dimensionierung der Anlagen. Es wird eine Anlage mit einer Leistung von ca. 50 kW installiert. Diese spart ca. 20 t/a CO₂ ein.

Projekt P 19 aus Handlungsfeld H 8

Zeitraum:	kurzfristig
Zuständigkeit:	Investoren
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Städtische Werke AG, Stadt Kassel, KEB
Zielgruppe:	Investoren, Bürgerschaft
CO₂-Einsparung:	enthalten in H 8.3
Jahreskosten:	150.000 € im Jahr 2013, danach keine weiteren Kosten
Finanzierungsmöglichkeiten:	Investor, Fördermittel Land und Bund

Projekt P20: PV-ANLAGEN AUF STÄDTISCHEN FREIFLÄCHEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Die Photovoltaiknutzung auf Freiflächen ergänzt die Photovoltaiknutzung auf Gebäuden. Entsprechend geeignete städtische Flächen werden identifiziert und die Eignung für die Photovoltaiknutzung geprüft. Neben rechtlichen sind bautechnische Aspekte zu beachten, um eine problemlose Umsetzung zu ermöglichen.

Umsetzung: Verschiedene Akteure der Stadt Kassel sind zu beteiligen, das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt begleitet die Planung und Durchführung als Ansprechpartner.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch Photovoltaiknutzung können Ressourcen eingespart und CO₂-Emissionen reduziert werden. Es wird eine Anlage mit einer Leistung von ca. 1 MW installiert. Diese spart ca. 400 t/a CO₂ ein.

Zeitraum:	kurzfristig
Zuständigkeit:	Städtische Werke AG
Partner/Beteiligte:	Stadt Kassel, Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Zielgruppe:	Stadt Kassel, Investoren
CO₂-Einsparung:	enthalten in H 8.3
Jahreskosten:	200.000 € im Jahr 2013, 800.000 € im Jahr 2014, 200.000 € im Jahr 2015, 800.000 € im Jahr 2016, danach keine weiteren Kosten
Finanzierungsmöglichkeiten:	Investoren, Bürgerbeteiligungsgesellschaft, Fördermittel Land und Bund

Projekt P 20 aus Handlungsfeld H 8

Projekt P21: AUSTAUSCH DER WÄRMEERZEUGER

Beschreibung & Zielsetzungen: Durch den Austausch der Energieerzeuger können fossile Energieträger effizienter genutzt und erneuerbare Energien eingesetzt werden. Dafür werden 2.260 Öl- und 4.630 Gaskessel bis 2030 ausgetauscht. Für den Einsatz regenerativer Energien werden 246 Wärmepumpen bis 2030 eingesetzt.

Umsetzung: Im Zusammenhang mit der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit übernimmt das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt die Organisation einer jährlichen Veranstaltung zum Thema Energieeffizienz in Kooperation mit verschiedenen Partnern, um die Sanierungstätigkeit privater Gebäudeeigentümer zu fördern.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Über die energieeffiziente Anlagentechnik können ca. 21.000 t/a an CO₂ eingespart werden. Die Investitionskosten in die Anlagen betragen 3,4 Mio. €, ca. 35 Arbeitsplätze können in der Region erhalten werden oder sogar entstehen.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Gebäudeeigentümer
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Energieberater, Handwerk, Kreditinstitute
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer
CO₂-Einsparung:	21.000 t/a
Jahreskosten:	ca. 3.400.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Gebäudeeigentümer, Zuschüsse BAFA

Projekt P22: ENERGIECONTRACTING

Beschreibung & Zielsetzungen: Die Bereitstellung bzw. Lieferung von Betriebsstoffen (Wärme, Kälte, Strom, Dampf, Druckluft usw.) und der Betrieb zugehöriger Anlagen wird auf Dienstleistungsunternehmen übertragen. Das ausführende Unternehmen (Contractor) übernimmt somit Beratung, Planung, Finanzierung und Betrieb der Anlagen innerhalb des vertraglich fixierten Zeitraumes. Der Auftrag- bzw. Contracting-Geber ist Empfänger der Contracting-Leistung, z.B. der Energielieferung, für welche er ein Entgelt bezahlt. Energiecontracting ist in verschiedenen Bereichen über den Bezug von Nutzenergie hinaus möglich. Beispiele sind die Erneuerung der Heizungsanlage oder der Einsatz erneuerbarer Energien in der Wärme- und Stromgewinnung. Die Entwicklung entsprechender vereinfachter Angebote für Einfamilienhaus-Besitzer sollte geprüft werden. In Kooperation mit Energie-Contracting-Anbietern werden verschiedene Möglichkeiten für entsprechende Angebote entwickelt und in einer gezielten Öffentlichkeitsarbeit beworben.

Umsetzung: Die Durchführung liegt bei Energiecontracting-Anbietern, das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt steht als Ansprechpartner zur Verfügung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch Einsatz innovativer Anlagentechnik mit regenerativen Energieträgern und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz können im Vergleich zur konventionellen Energieerzeugung erhebliche Kosten und CO₂-Emissionen eingespart werden.

Zeitraum:	kurzfristig
Zuständigkeit:	Energiecontracting-Anbieter, Städtische Werke AG
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Stadt Kassel, Gebäudeeigentümer, Gebäudenutzer, Städtische Werke AG
Zielgruppe:	Stadt Kassel, Gebäudeeigentümer, Gebäudenutzer
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	k.A.
Finanzierungsmöglichkeiten:	Vertragspartner

Projekt P23: REGIONALES KAPITAL FÜR ERNEUERBARE-ENERGIE-ANLAGEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Das Klimaschutzkonzept ist nur dann erfolgreich, wenn sich viele Akteure ideell und finanziell an den unterschiedlichen Projekten beteiligen. Die Kooperation zwischen der Stadt Kassel, lokalen Banken und Initiativen nach dem Beispiel eines „Zukunftsfonds“ ermöglicht die Bereitstellung einer individuell angepassten Investitionsmöglichkeit. Auch über die Entwicklung und Einführung direkter Beteiligungsmodelle wie Bürgerenergiegenossenschaften können die Bürger finanziell beteiligt werden. Koordiniert werden die Projekte durch Projektgesellschaften, welche die Einwerbung und Verwaltung von Finanzmitteln übernehmen sowie die Planung und den Betrieb betreuen. Durch den Einsatz von regionalem Kapital wird eine hohe Wertschöpfung erzielt, da so die Kapitalrendite in der Region verbleibt. Ziel ist es, die Gründung von Bürgerenergiegenossenschaften zu fördern.

Umsetzung: Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt begleitet die Durchführung in Kooperation mit verschiedenen externen Akteuren.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch diese flankierende Maßnahme erhöht sich die Wahrscheinlichkeit zur Realisierung von weitergehenden, konkreten Maßnahmen. Durch die Beteiligung von regionalem Kapital wird die Akzeptanz derartiger Projekte gesteigert, was die Umsetzungswahrscheinlichkeit erhöht.

Projekt P 23 aus Handlungsfeld H 8

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Kreditinstitute, Bürgerschaft
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Kommunen, SUN/regionale Stadtwerke
Zielgruppe:	Institutionen, Bürger
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	k.A. (evtl. Aufwand zur Gründung einer Genossenschaft)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Eigenmittel von Investoren, Geldinstitute

7.2.5 MOBILITÄT

Zentrale Zielsetzung für den Verkehrsbereich im Klimaschutzkonzept ist die Reduzierung der Kfz-Verkehrsleistung und damit der CO₂-Emissionen, die durch den Straßenverkehr innerhalb Kassels verursacht werden. Die gesamtstädtischen Handlungsfelder und Projektempfehlungen zum Klimaschutz im Verkehr stehen dabei in enger Verknüpfung zur Verkehrsentwicklungsplanung, durch die die zukünftige Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur vorgegeben wird.

Im September 2008 wurde die Aufstellung eines gemeinsamen Verkehrsentwicklungsplans (Stadt Kassel und ZRK) mit dem Planungshorizont 2025 beschlossen. Alle relevanten Fragestellungen der zukünftigen Entwicklung von Verkehr und Mobilität im Stadtgebiet sowie in den Stadtteilen und die sich daraus ableitenden Maßnahmen sollen untersucht werden. Auch die verkehrlichen Verflechtungen mit dem Gebiet des Zweckverbandes Raum Kassel und darüber hinaus sind zu beachten. Parallel zur Aufstellung des Verkehrsentwicklungsplans ist der lokale Nahverkehrsplan (NVP) für die Stadt fortzuschreiben und in den Verkehrsentwicklungsplan zu integrieren.

Der Verkehrsentwicklungsplan wird derzeit bearbeitet. Im Zuge der Aufstellung des VEP wird ein umfangreiches Verkehrsmodell entwickelt, das zukünftig als Grundlage für verkehrsplanerische Entscheidungen dienen soll und als Datenbasis für die Fortschreibung der CO₂-Bilanz herangezogen werden kann.

Die vorhandenen Planungen (1. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für den Ballungsraum Kassel, Lärmaktionsplan, etc.) sowie derzeit in Bearbeitung befindliche Planungen (NVP) sind ebenso in die Verkehrsentwicklungsplanung zu integrieren wie das vorliegende Klimaschutzkonzept. Aus Sicht des Klimaschutzes wesentlich ist dabei die Formulierung einer Zielsetzung im VEP zur Minderung der CO₂-Emissionen in Anlehnung an die Zielvorgabe gemäß dem Szenario Pionier des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes.

Die nachfolgenden Empfehlungen stehen in enger Verknüpfung zum VEP und stellen in erster Linie Vorgaben zur weiteren Vertiefung im Rahmen der Verkehrsentwicklungsplanung bzw. anderen Planungen (z.B. Nahverkehrsplan) dar. Mit den Strategien wird die Zielsetzung verfolgt, eine Minderung der CO₂-Emissionen des Verkehrs gegenüber dem Bestand zu erreichen.

Die Ermittlung nach dem Verursacherprinzip wird für die CO₂-Gesamtbilanz der Stadt Kassel verwendet. Dies entspricht auch den Empfehlungen des Klima-Bündnisses, dem die Stadt Kassel angehört. Im Hinblick auf die kommunalen Handlungsmöglichkeiten kommt im Verkehrsbereich jedoch das Territorialprinzip zur Anwendung. Die Bilanzierung nach dem Territorialprinzip ist deshalb sinnvoll, weil die im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes entwickelten Maßnahmenempfehlungen weitgehend auf das lokale Verkehrsgeschehen innerhalb Kassels abzielen.

Mobilität

Klimaschutz als wesentliche Zielsetzung im Verkehrsentwicklungsplan (H11)

Verkehrsvermindernde Baulandentwicklung und Flächennutzung (H12)

- Prüfverfahren für verkehrsintensive Vorhaben (P24)

Mobilitätsmanagement mit Zielsetzung der Kfz-Verkehrsvermeidung und Erhöhung der Energieeffizienz (H13)

- Zu Fuß zur Schule: "Laufender Schulbus" (P47)

Vermeidung von Kfz-Fahrten im Stadt-Umland-Verkehr (H14)

Systematische Förderung des Rad- und Fußverkehrs (H15)

- Konzept zur Umgestaltung des Ortskerns von Kirchditmold (P44)
- Fahrradstraße Blücherstraße (P30)

Weitere Förderung der ÖPNV-Nutzung (H16)

Förderung der Multimodalität (H17)

- Masterplan Carsharing (P25)
- Unterneustädter Mobilitätstag (P28)
- Mobil-Platz am Unterneustädter Kirchplatz (P29)

Effizienzsteigerung im Wirtschafts- und Güterverkehr (H18)

Städtebauliche Bemessung von Straßenräumen unter Berücksichtigung straßenraumspezifischer Nutzungsansprüche (H19)

Handlungsfeld H11: KLIMASCHUTZ ALS WESENTLICHE ZIELSETZUNG IM VERKEHRSENTWICKLUNGSPLAN

Beschreibung & Zielsetzungen: Aufbauend auf den abgeleiteten Minderungspotenzialen zur Verringerung der lokal verursachten verkehrlichen CO₂-Emissionen in Kassel soll eine Zielsetzung zum Klimaschutz abgeleitet und in den Verkehrsentwicklungsplan aufgenommen werden. Dadurch sollen zukünftige Planungen auch gezielt auf eine Verringerung der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen ausgerichtet werden.

Mit dem im Rahmen des Verkehrsentwicklungsplans erarbeiteten Verkehrsmodell soll durch regelmäßige Aktualisierung eine Datengrundlage für das Monitoring zur Überprüfung der Zielerreichung geschaffen werden.

Darüber hinaus sollten die Maßnahmen des Verkehrsentwicklungsplans sowie weitere zukünftige Verkehrsprojekte auf ihre Klimaverträglichkeit hin geprüft werden.

Umsetzung: Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der Verkehrsentwicklungsplanung für die Stadt Kassel und das ZRK-Gebiet. Das Referat für Klima und Energie übernimmt das laufende Monitoring zur Überprüfung der Zielerreichung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Bei Ausschöpfung der abgeleiteten Potenziale gemäß Szenario Pionier des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes können CO₂-Einsparungen von ca. 71.000 t/a nach dem Territorial- bzw. 8.400 t/a nach dem Verursacherprinzip im Stadtgebiet von Kassel erreicht werden.

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel, ZRK
Partner/Beteiligte:	Umlandgemeinden
Zielgruppe:	alle Verkehrsteilnehmer
CO₂-Einsparung:	71.000 t/a (Territorialprinzip) bzw. 8.400 t/a (Verursacherprinzip)
Jahreskosten:	k.A.
Finanzierungsmöglichkeiten:	Im Rahmen der Erstellung des Verkehrsentwicklungsplans sowie der üblichen Verwaltungstätigkeit

Handlungsfeld H12: VERKEHRSVERMINDERNDE BAULANDENTWICKLUNG UND FLÄCHENNUTZUNG

Beschreibung & Zielsetzungen: Mit dem Siedlungsrahmenkonzept 2015 gibt es bereits eine Strategie auf ZRK-Ebene, die langfristig weiterverfolgt werden sollte. Als Umsetzungsstrategie der im Siedlungsrahmenkonzept angestrebten Ziele sollte insbesondere die Ansiedlung von Infrastrukturangeboten in konsequenter Anlehnung an den „Kommunalen Entwicklungsplan Zentren 2007 (KEP Zentren)“ erfolgen sowie Nutzungsmischung forciert und gefördert werden.

Darüber hinaus wird die Umsetzung konkreter Projekte empfohlen, beispielsweise die Entwicklung eines Prüfverfahrens für verkehrsintensive Vorhaben, das zukünftig bei der Ansiedlung entsprechender Nutzungen zu berücksichtigen ist (vgl. Projekt P 24).

Umsetzung: Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der üblichen Verwaltungstätigkeit.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Bei Vermeidung bzw. Verlagerung von 10 % aller Kfz-Fahrten im Kasseler Straßennetz können CO₂-Einsparungen erreicht werden, die im Handlungsfeld H11 zusammengefasst quantifiziert werden.

Handlungsfeld H 12

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel, ZRK
Partner/Beteiligte:	Umlandgemeinden
Zielgruppe:	Investoren und Bauherren
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	k.A.
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, ZRK - im Rahmen der üblichen Verwaltungstätigkeit

Handlungsfeld H13: MOBILITÄTSMANAGEMENT MIT ZIELSETZUNG DER KFZ-VERKEHRSVERMEIDUNG UND ERHÖHUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ

Beschreibung & Zielsetzungen: Mobilitätsmanagement gilt als nachfrageorientierter Ansatz zur Beeinflussung des Verkehrsverhaltens und der Förderung einer stadtverträglichen Mobilität. Der Schwerpunkt liegt dabei auf organisatorischen Maßnahmen und der Bereitstellung von Dienstleistungen zur Vermeidung von Kfz-Fahrten bestimmter Zielgruppen auf bestimmten Wegen. Darüber hinaus soll die Energieeffizienz im Kfz-Verkehr (verbrauchsarme Fahrzeuge, Fahrverhalten, etc.) gesteigert werden. Folgende wesentliche Maßnahmen werden empfohlen:

- Einrichtung einer Mobilitätszentrale (bestehende Angebote von KVG und NVV ergänzen)
- Ausweitung von betrieblichem Mobilitätsmanagement (a. f. mittlere und kleine Betriebe)
- Umsetzung des Mobilitätsmanagements in öffentlichen Einrichtungen (Vorbildfunktion)
- wohnstandortbezogenes Mobilitätsmanagement (Angebote wie Mietertickets, Carsharing-Sonderkonditionen etc. durch Kooperationen zwischen Wohnungswirtschaft und Mobilitätsdienstleistern)
- individuelle Mobilitätsberatung (z.B. Patenticket für Senioren)
- Mobilitätserziehung (konkretes Projekt auf Stadtteilebene vgl. Projekt P47).

Umsetzung: Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der Verkehrsentwicklungsplanung, der Nahverkehrsplanung sowie der üblichen Verwaltungstätigkeit. Das Referat für Klima und Energie hat die Aufgabe der Mitwirkung bei der Organisation von Veranstaltungen.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Bei Vermeidung bzw. Verlagerung von 10 % aller Kfz-Fahrten im Kasseler Straßennetz können CO₂-Einsparungen erreicht werden, die im Handlungsfeld H11 zusammengefasst quantifiziert werden.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel, öffentliche Einrichtungen, NVV, KVG
Partner/Beteiligte:	Wohnungsgesellschaften, Carsharing-Anbieter, Betriebe
Zielgruppe:	Investoren und Bauherren
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	k.A.
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel im Rahmen von VEP und NVP bzw. der üblichen Verwaltungstätigkeit, Private, ggf. Förderprogramm Bund

Handlungsfeld H14: VERMEIDUNG VON KFZ-FAHRTEN IM STADT-UMLAND-VERKEHR

Beschreibung & Zielsetzungen: Der Stadt-Umland-Verkehr hat aufgrund der hohen Kfz-Nutzung einen maßgeblichen Anteil an den verkehrlichen CO₂-Emissionen der Stadt Kassel. Um Kfz-Fahrten im Stadt-Umland-Verkehr vermeiden bzw. auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes verlagern zu können, werden verschiedene Maßnahmen zur Prüfung bzw. Umsetzung empfohlen:

- Einrichtung eines regionalen Arbeitskreises der Stadt Kassel und der Umlandgemeinden zur Entwicklung gemeinsamer Strategien zur Verkehrsvermeidung im Stadt-Umland-Verkehr
- gezielte Angebotsverbesserungen im ÖPNV unter Nutzung der Analyseergebnisse aus dem Verkehrsmodell und der erkennbaren Nachfragestruktur aus dem Pendlerportal
- Förderung von Fahrrad-Fernpendlern durch Ausbau von „Radschnellverbindungen“ zur Erhöhung des Radverkehrsanteils insbesondere im Berufsverkehr
- Weiterentwicklung des bestehenden regionalen Pendlerportals
- gezielte Intensivierung der Parkraumbewirtschaftung in der Kasseler Innenstadt sowie an Orten mit hohem Verkehrsaufkommen (z.B. große Arbeitsplatzstandorte, Handelseinrichtungen) als Steuerungsinstrument im Berufspendler- und Einkaufsverkehr - Erarbeitung eines gesamtstädtischen Parkraummanagement, das beispielsweise die Überprüfung und ggf. Ausweitung der bestehenden Gebührenzonen, eine gestaffelte Anpassung der Gebühren, die Einbeziehung privater Stellplätze bzw. die Reduzierung der Stellplatzforderung bei Umsetzung von Maßnahmen des Mobilitätsmanagements berücksichtigt.

Umsetzung: Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der Verkehrsentwicklungsplanung, der Nahverkehrsplanung sowie der üblichen Verwaltungstätigkeit.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Bei Vermeidung bzw. Verlagerung von 10 % aller Kfz-Fahrten im Kasseler Straßennetz können CO₂-Einsparungen erreicht werden, die im Handlungsfeld H11 quantifiziert werden.

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel, ZRK, Umlandgemeinden
Partner/Beteiligte:	KVG, NVV
Zielgruppe:	Insbesondere Ein- und Auspendler in/aus der Stadt Kassel
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	k.A.
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Umlandgemeinden im Rahmen der Maßnahmenumsetzung des VEP und NVP, ggf. Förderprogramme Bund zum Klimaschutz

Handlungsfeld H15: SYSTEMATISCHE FÖRDERUNG DES FUß- UND RADVERKEHRS

Beschreibung & Zielsetzungen: Der Fuß- und Radverkehr soll als jeweils eigenständiges Verkehrssystem verstanden und gezielt gefördert werden. Erst durch die Bereitstellung komfortabel nutzbarer, zusammenhängender Netze können signifikante Verlagerungseffekte auf den nicht motorisierten Verkehr erreicht werden. Im Rahmen der Verkehrsentwicklungsplanung sollte die Erstellung ganzheitlicher Konzepte zum Fuß- und Radverkehr (als integrierter Bestandteil im VEP) sowie die Definition eines zusammenhängenden Netzes für den Fuß- bzw. den Radverkehr mit hoher Priorität für die Verbesserung bestehender Infrastruktur und den weiteren Ausbau gefördert werden. Die Formulierung und Einhaltung geeigneter Standards im Fuß- und Radverkehr (Geh- und Radwegbreiten, Gestaltung, Barrierefreiheit), die Erarbeitung einer Defizitanalyse und Entwicklung geeigneter Maßnahmen, die Prüfung von Radverkehrsanlagen an allen Hauptverkehrsstraßen sowie die kontinuierliche Förderung von Initiativen und Kampagnen zur Erhöhung des Fuß- und Radverkehrsanteils am Modal Split sollten geprüft werden. Darüber hinaus werden konkrete Projekte wie die Einrichtung von weiteren Fahrradstraßen als Leuchtturmprojekte (vgl. Projekt P 30) sowie kleinräumige, integrierte Konzepte unter besonderer Berücksichtigung der Belange des nicht motorisierten Verkehrs zur Verbesserung der Verkehrssituation für alle Verkehrsteilnehmer (vgl. Projekt P 43) zur Umsetzung empfohlen.

Umsetzung: Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der Verkehrsentwicklungsplanung sowie der üblichen Verwaltungstätigkeit. Das Referat für Klima und Energie hat die Aufgabe der Koordination und Vernetzung der Akteure zur Forcierung der konkreten Projekte sowie der Mitwirkung an der Organisation von Informationsveranstaltungen.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Bei Vermeidung bzw. Verlagerung von 10 % aller Kfz-Fahrten im Kasseler Straßennetz können CO₂-Einsparungen erreicht werden, die im Handlungsfeld H11 zusammengefasst werden.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel
Partner/Beteiligte:	ZRK, Umlandgemeinden
Zielgruppe:	Alle Verkehrsteilnehmer
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	k.A.
Finanzierungsmöglichkeiten:	Im Rahmen der Erstellung des Verkehrsentwicklungsplans sowie der Maßnahmenumsetzung des VEP, ggf. Förderprogramme Bund zum Klimaschutz

Handlungsfeld H16: WEITERE FÖRDERUNG DER ÖPNV-NUTZUNG

Beschreibung & Zielsetzungen: Aufbauend auf den bisherigen Planungen, die Aussagen zum weiteren Ausbau des ÖPNV-Netzes enthalten, soll mit dem derzeit in Bearbeitung befindlichen Nahverkehrsplan der Stadt Kassel eine neue Grundlage zur weiteren Förderung der ÖPNV-Nutzung gelegt werden.

Im Nahverkehrsplan sollten konkrete Anforderungen (Qualitätsstandards und Kriterien insbesondere zur Angebots- und Erschließungsqualität) benannt werden, um darauf aufbauend bestehende Defizite benennen und gezielt Maßnahmen für Verbesserungen im ÖPNV entwickeln zu können.

Im Rahmen des Nahverkehrsplans sollten insbesondere die Schaffung von weiteren Tangentialverbindungen, Ausweitung der Bedienungszeiten und der Taktfahrplanangebote (z.B. in Bereiche mit überwiegend Gewerbenutzung), Angebotsverbesserungen im Freizeitverkehr, Erweiterung im Bereich der Fahrgastinformation sowie begleitende Maßnahmen wie beispielsweise zielgruppenspezifische Tarifangebote (z.B. Jobticket, Mieterticket etc.) oder Kampagnen und Aktionen (z.B. Begrüßungsmappe für Neubürger mit Informationen zum ÖPNV-Angebot und Gratisticket etc.) zur Erhöhung des Anteils der ÖPNV-Nutzung am Modal Split geprüft bzw. deren Weiterentwicklung geprüft werden.

Umsetzung: Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der Nahverkehrsplanung

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial:

Bei Vermeidung bzw. Verlagerung von 10 % aller Kfz-Fahrten im Kasseler Straßennetz können CO₂-Einsparungen erreicht werden, die im Handlungsfeld H11 zusammengefasst quantifiziert werden.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel
Partner/Beteiligte:	Landkreis, Umlandgemeinden, ZRK, NVV, KVG
Zielgruppe:	Alle Verkehrsteilnehmer
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	k.A.
Finanzierungsmöglichkeiten:	Im Rahmen der Erstellung des Nahverkehrsplans sowie der Maßnahmenumsetzung des NVP (ÖPNV-Finanzierung)

Handlungsfeld H17: FÖRDERUNG DER MULTIMODALITÄT

Beschreibung & Zielsetzungen: Der Ansatz der Multimodalität zielt darauf ab, dass zur Befriedigung persönlicher Verkehrsnachfrage unterschiedliche Verkehrsmittel genutzt werden. Voraussetzung für ein multimodales Verkehrsverhalten, welches zu einer effizienteren (ressourcenschonenderen) Abwicklung des Personenverkehrs führt, ist die Verfügbarkeit verschiedener Alternativen, die dem Nutzer zur Wahl stehen. Besondere Bedeutung hat dabei der öffentliche Nahverkehr, der als qualitativ hochwertiges, dichtes Netz als Grundlage dient.

Zur Förderung von Multimodalität sollte der weitere Ausbau von Park&Ride und Bike&Ride, die Förderung alternativer Mobilitätskonzepte (E-Mobilität, neue Fahrzeugkonzepte) sowie Maßnahmen zur Verbesserung der Einsatzmöglichkeit von Elektrofahrzeugen (z.B. Ladestationen, Integration in Carsharing Angebote, Benutzervorteile) vorangetrieben werden.

Darüber hinaus wird die Umsetzung verschiedener Projekte empfohlen, beispielsweise die Organisation von Informationsveranstaltungen zum Thema Mobilität zur gezielten Bewerbung der verschiedenen Mobilitätsangebote (siehe Projekt P 28), die Einrichtung von „Mobil-Plätzen“ zur Schnittstellenoptimierung der Verkehrsmittel des Umweltverbundes: ÖPNV-Haltestelle, Station des Fahrradverleihs, Carsharing-Standort an einem Ort (siehe Projekt P 29) oder einen „Masterplan Carsharing“: Zur gezielten Förderung von Carsharing in Kassel wird empfohlen, ein Gesamtkonzept zu erarbeiten (vgl. Projekt P 25).

Umsetzung: Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der Verkehrsentwicklungsplanung, der Nahverkehrsplanung sowie der üblichen Verwaltungstätigkeit. Das Referat für Klima und Energie hat die Aufgabe der Mitwirkung an der Organisation von Informationsveranstaltungen

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Bei Vermeidung bzw. Verlagerung von 10 % aller Kfz-Fahrten im Kasseler Straßennetz können CO₂-Einsparungen erreicht werden, die im Handlungsfeld H11 zusammengefasst werden.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel, ZRK, NVV, KVG
Partner/Beteiligte:	Carsharing-Anbieter, private Initiativen (z.B. Zukunft Erfahren)
Zielgruppe:	Alle Verkehrsteilnehmer
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	k.A.
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel im Rahmen der Maßnahmenumsetzung des Verkehrsentwicklungsplans und Nahverkehrsplans, Förderprogramm Bund

Handlungsfeld H18: EFFIZIENZSTEIGERUNG IM WIRTSCHAFTS- UND GÜTERVERKEHR

Beschreibung & Zielsetzungen: Zur Reduzierung der Verkehrsleistung im städtischen Wirtschafts- und Güterverkehr sowie zur effizienteren Abwicklung des notwendigen Verkehrs wird die Prüfung bzw. Weiterentwicklung verschiedener Projekte empfohlen. Dazu zählen die Erarbeitung von Aussagen zum Wirtschafts- und Güterverkehr und Ableitung geeigneter Maßnahmen im Rahmen des Verkehrsentwicklungsplans, die Weiterverfolgung der City-Logistik (vgl. Projekt KLIMZUG) unter verstärkter Berücksichtigung alternative Fahrzeugtechnologien sowie die Erhöhung des Anteils von durch Fahrradkurieren abgewickelten Wirtschaftsverkehren (vgl. Projekt KLIMZUG) weiter zu fördern.

Umsetzung: Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der Verkehrsentwicklungsplanung sowie durch die Initiierung von Kooperationen zwischen verschiedenen Schlüsselakteuren.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Bei Vermeidung bzw. Verlagerung von 10 % aller Kfz-Fahrten im Kasseler Straßennetz können CO₂-Einsparungen erreicht werden, die im Handlungsfeld H11 zusammengefasst quantifiziert werden.

Handlungsfeld H 18

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel
Partner/Beteiligte:	Speditionen, Betriebe, Gewerbetreibende, IHK und Handwerkskammer, Fahrradkuriere, private Initiativen (z.B. Zukunft Erfahren)
Zielgruppe:	Akteure im Wirtschafts- und Güterverkehr
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	k.A.
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel im Rahmen des VEP bzw. der üblichen Verwaltungstätigkeit, ggf. Förderprogramm Bund

Handlungsfeld H19: STÄDTEBAULICHE BEMESSUNG VON STRAßENRÄUMEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG STRAßENRAUMSPEZIFISCHER NUTZUNGSANSPRÜCHE

Beschreibung & Zielsetzungen: Die Gestaltung von Straßenräumen, insbesondere von Hauptverkehrsstraßen, ist häufig durch die Ansprüche des Kfz-Verkehrs geprägt. Unter diesen Voraussetzungen sind vielerorts die Straßenräume in ihrer städtebaulichen Qualität erheblich beeinträchtigt. Für andere Verkehrsarten, im Besonderen für den Fuß- und Radverkehr, sind diese Straßen meist unattraktiv und werden häufig gemieden.

Beim Entwurf von Straßenräumen unter Berücksichtigung aller Nutzungsansprüche (Berücksichtigung der Belange aller Verkehrsteilnehmer (ausreichend breite Seitenräume, adäquate Radverkehrsführung, ansprechende Gestaltung etc.) und der straßenräumlichen Proportionen sollen deshalb verstärkt die Grundsätze und Maße der Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06)⁷ sowie des individuellen Straßenraumentwurfs nach RASt 06 einbezogen werden.

Es wird empfohlen, ein Investitionsprogramm einzurichten, mit dem kontinuierlich Projekte zur städtebaulichen Integration von Hauptverkehrsstraßen planerisch vorbereitet und umgesetzt werden können.

Umsetzung: Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der Verkehrsentwicklungsplanung sowie der üblichen Verwaltungstätigkeit.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: CO₂-Einsparungen sind nicht quantifizierbar.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel
Partner/Beteiligte:	KVG, private Bauherren
Zielgruppe:	alle Verkehrsteilnehmer
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	k.A.
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel im Rahmen der Maßnahmenumsetzung des Verkehrsentwicklungsplans, ggf. Förderprogramme Bund

Handlungsfeld H 19

⁷ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf, Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06), Ausgabe 2006

Projekt P24: PRÜFVERFAHREN FÜR VERKEHRSINTENSIVE VORHABEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Zur Weiterführung der Strategie und Zielsetzung des Siedlungsrahmenkonzeptes und der verträglichen Ansiedlung verkehrsintensiver Vorhaben soll ein Prüfverfahren entwickelt werden. Als Referenzbeispiel kann der von der Stadt Berlin herausgegebene Leitfaden zur Beurteilung verkehrsintensiver Vorhaben und der darin enthaltene zweistufige Prüfkatalog herangezogen werden (vgl. Stadt Berlin 2007).

Umsetzung: Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der üblichen Verwaltungstätigkeit.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: CO₂-Einsparungen sind nicht quantifizierbar.

Projekt P 24 aus Handlungsfeld H 12

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel, ZRK
Partner/Beteiligte:	Umlandgemeinden
Zielgruppe:	Investoren und Bauherren
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	10.000 € in den Jahren 2013 und 2014, danach 1.200 €/a (bei externer Vergabe)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, ZRK

Projekt P25: MASTERPLAN CARSHARING

Beschreibung & Zielsetzungen: Zur gezielten Förderung von Carsharing in Kassel wird empfohlen, ein Car-Sharing-Entwicklungskonzept zu erarbeiten, das insbesondere folgende Themen umfassen sollte:

- Formulierung einer Zielsetzung zur Ausweitung des Carsharing-Angebotes und zur Verbesserung der Carsharing-Nutzung mit Integration von Carsharing, ÖPNV, Fahrradverleihsystem, Taxi über Gemeinschaftsangebote, zusätzliche Leistungspakete bzw. Rabatte
- Anreiz für die verstärkte Berücksichtigung von Carsharing bei Neubauten

Das Konzept hat das Ziel, den Anteil von Car-Sharing-Nutzern zu erhöhen und den CO₂-Ausstoß in der Stadt zu vermindern.

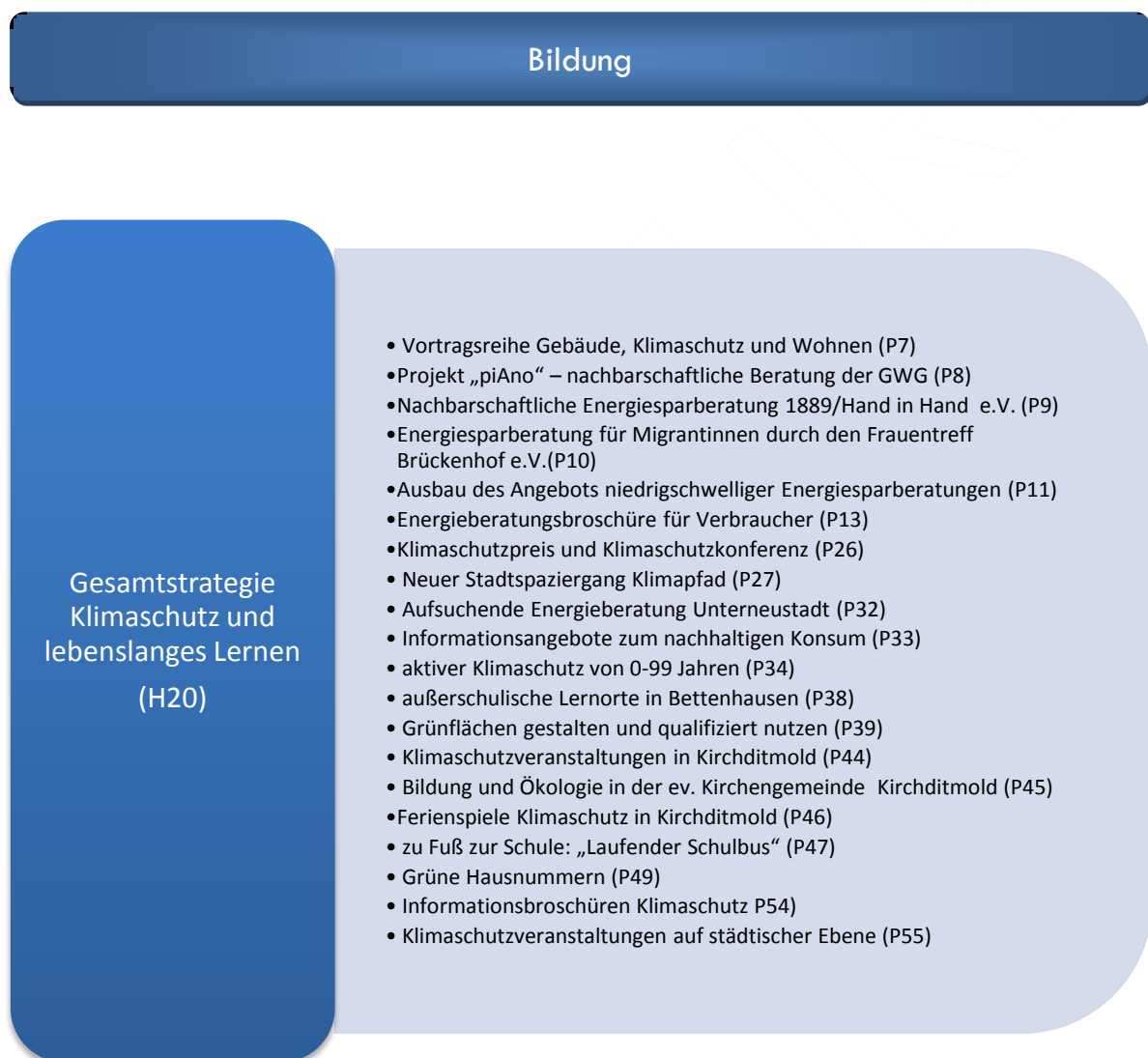
Umsetzung: Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der üblichen Verwaltungstätigkeit.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: CO₂-Einsparungen sind nicht quantifizierbar.

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel
Partner/Beteiligte:	Carsharing-Anbieter, KVG, NVV, Taxiunternehmen, Wohnungsgesellschaften
Zielgruppe:	Alle Verkehrsteilnehmer
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	10.000 € in den Jahren 2013 und 2014, danach je 1.200 € (externe Entwicklung eines Carsharing-Konzeptes)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, ggf. Förderprogramm Bund zum Klimaschutz

7.2.6 BILDUNG

Wie bereits unter Kapitel 6.7 beschrieben wird der Fokus auf ein abgestimmtes Programm gesetzt, welches Nutzer von 0-99 Jahren erreicht, um sie für Klimaschutzziele zu sensibilisieren und nachhaltige Energieeinsparung durch Verhaltensänderung zu unterstützen. In den Bereich der Bildung fällt auch die Sensibilisierung der Bürger beispielsweise durch Energieberatungen oder Vortragsreihen, die zu einem veränderten Nutzerverhalten führen. Daher können dem Bereich Bildung sehr viele Projekte zugeordnet werden, die ihre ursprüngliche Zuordnung in anderen Themenfeldern wiederfinden.



Handlungsfeld H20: GESAMTSTRATEGIE KLIMASCHUTZ UND LEBENSLANGES LERNEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Ziel ist die Konzeption eines auf die Stadt Kassel abgestimmten Bildungskonzepts zum Thema Klimaschutz. Vom Kindergarten bis hin zu Angeboten der Erwachsenenbildung sollen die Übergänge gerade für die Nutzer aber auch für Lehrer und Dozenten transparent zusammengeführt werden. Damit sollen nicht nur Synergien zwischen den Anbietern entstehen, sondern den Nutzern ein breites Wissen zum Thema Klimaschutz in allen biografischen Phasen angeboten werden. Das Thema soll sich in der Bildungslandschaft als feste Konstante etablieren. Besondere Schwerpunkte der Gesamtstrategie sollten sein:

Bildung für nachhaltige Entwicklung, effizienter Umgang mit Energie, Sensibilisierung für Verhaltensänderungen, Energieeinsparung, Konsumverhalten, regionale Wertschöpfung

Die grundlegende Maßnahme im Bildungsbereich spiegelt den Willen der Stadt Kassel wider, Bürger aktiv auf dem Weg der nachhaltigen Energienutzung einzubinden, um langfristig Verhaltensänderung zu erzielen.

Umsetzung: Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt hat im Rahmen dieses Handlungsfeldes die Aufgabe die Koordination der Angebote aber auch die Ansprache der Nutzer sicherzustellen und für eine breite Öffentlichkeitsarbeit zu sorgen.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Allein durch Verhaltensänderung im Energieverbrauch und in der -nutzung lassen sich Kosten einsparen und CO₂-Emissionen reduzieren.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Stadt Kassel
Partner/Beteiligte:	Kindergärten, Grundschulen, Sekundarschulen 1,2, Berufsschulen, Universität, vhs, außerschulische Bildungsträger, Kinder- und Jugendparlament BUND, NABU, KAA
Zielgruppe:	Bürgerschaft, Kinder und Jugendliche aller Altersstufen
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	15.000 € im Jahr 2013, danach 1.800 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Beteiligte Akteure

Projekt P26: KLIMASCHUTZPREIS UND KLIMASCHUTZKONFERENZ

Beschreibung & Zielsetzungen: Um die erfolgreichen Aktivitäten der Bildungsanbieter öffentlichkeitswirksam darzustellen, soll ein jährlicher Klimaschutzpreis ausgelobt werden. Die Schwerpunktthemen können sich von Jahr zu Jahr ändern. Der Preis soll sowohl öffentliche sowie außerschulische Bildungseinrichtungen auffordern, ihre Projekte und innovativen Ideen vorzustellen. Im Rahmen einer Klimakonferenz sollen die Aktivitäten präsentiert und prämiert werden.

Unter dem Motto „Kassel für den Klimaschutz“ kann der Klimaschutzpreis im ersten Jahr für innovative und kreative Kasseler-Klimaschutz-Clips ausgelobt werden. Jugendliche und junge Erwachsene haben die Möglichkeit ihren Beitrag für den Klimaschutz in Kurzfilmen (1-5 Minuten) zu präsentieren.

Die Klimaschutzkonferenz selber soll allen Bürgern zugänglich sein, um aktuelle Themen und Fragestellungen im Bereich Klimaschutz zu diskutieren sowie Anregungen für eigenes Verhalten zu gewinnen.

Diese motivierenden Maßnahmen sind wichtig, da sie Bürger im Bildungskontext erreichen und diese über informelles Lernen an das Thema herangeführt werden. Auf diese Weise können Verhaltensänderungen initiiert und verankert werden.

Umsetzung: Im Rahmen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit konzeptioniert das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt in Kooperation mit weiteren Akteuren die Inhalte der Konferenz sowie des Klimaschutzpreises, sorgt für die nachhaltige Etablierung der Konferenz sowie die Verleihung des Preises.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial:

Durch Sensibilisierung rund um die Themen Klimaschutz und Energie durch Aktionen und Events ist langfristig ein Einsparpotenzial zu erwarten.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Partner/Beteiligte:	Kindergärten, Grundschulen, Sekundarschulen 1-2, Berufsschulen, vhs, außerschulische Bildungsträger, KAA
Zielgruppe:	Bürgerschaft
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	30.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Sponsoren

Projekt P27: NEUER STADTSPAZIERGANG KLIMAPFAD

Beschreibung & Zielsetzungen: Im Rahmen der documenta 13 und des Stadtjubiläums Kassel 1100 soll ein Bildungsprojekt initiiert werden, welches das Thema der documenta (Heute, morgen und in Zukunft) aufgreift und auf den Bereich Energie und Klimaschutz überträgt. Klimaschutz als Aufgabe soll generationsübergreifend verstanden werden und geht weit über das „Heute“ hinaus. Ebenso ist die Geschichte der Stadt Kassel eng an die Nutzung von Energie geknüpft, beide Entwicklungen sind miteinander verbunden. Schüler als die Verantwortungsträger von morgen entwickeln gemeinsam Visionen einer nachhaltigen Energieversorgung für heute und die Zukunft. Auf einem Klimapfad (beispielsweise entlang eines prominenten Straßenzuges) durch die Stadt bzw. von der Aue bis zum Herkules werden Stationen errichtet, die wissenswerte Fakten und interessante Aspekte rund um Klima und Energie aufgreifen. Zusammengenommen bilden diese Stationen, in deren Gestaltung Schüler aktiv und in Kooperation mit verschiedenen Bildungseinrichtungen eingebunden werden, eine Entwicklungslinie, die Klima und Energie von gestern bis in die Zukunft abbildet und so zu einem informativen Stadtpaziergang für Jung und Alt einlädt. Dieser kann in Kooperation mit der Kassel Marketing GmbH als touristisches Highlight aufgenommen und z.B. als Stadtführung eingebunden werden. Ähnliches ist auch möglich durch die Einbindung in das Bildungsangebot der vhs oder als Geocaching-Stationen.

Umsetzung: Die Umsetzung liegt bei Akteuren aus dem Bildungsbereich. Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt begleitet die Umsetzung des Projekts, indem es beteiligte Akteure vernetzt und beratend zur Verfügung steht.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch diese Maßnahme sind Energie- und CO₂-Emissionen nicht direkt quantifizierbar.

Zeitraum:	kurzfristig
Zuständigkeit:	Bildungseinrichtungen, Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Partner/Beteiligte:	Ferienbündnis, Kindertagesstätten, Kindergärten, documenta und Museum Fridericianum Veranstaltungs-GmbH, Kassel Marketing GmbH, vhs, Schülerforschungszentrum Nordhessen
Zielgruppe:	Bürgerschaft, Kinder und Jugendliche, Touristen
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	4.000 € im Jahr 2013, danach 1.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	beteiligte Akteure, Sponsoren

7.2.7 PROJEKTE IN DEN STADTTETLEN

Aus dem Beteiligungsprozess in den drei Modellstadtteilen Unterneustadt, Bettenhausen und Kirchditmold ergaben sich eine Vielzahl von Anregungen und Handlungsmöglichkeiten. Einige Anregungen wurden bereits bis zur Projektreife weiterentwickelt und sind an dieser Stelle aufgeführt. Da der Handlungsleitfaden nicht als in sich geschlossen zu verstehen ist, sondern vielmehr die Basis und Anregung für weitere Projekte darstellt, werden auch die bislang (noch) nicht zur Projektreife gebrachten Anregungen und Ideen im Anhang aufgeführt. Die folgenden Handlungsempfehlungen stellen die Basis für weitere Aktionen und Projekte dar, da Klimaschutz ein langfristiger Prozess ist, der immer wieder in verschiedenen Kontexten aufgegriffen und beachtet werden muss. Aus den Projekten in den Stadtteilen lassen sich Anregungen für Projekte im gesamtstädtischen Kontext finden bzw. übertragen.

PROJEKTE IM STADTEIL UNTERNEUSTADT

Projekt P28: UNTERNEUSTÄDTER MOBILITÄTSTAG

Beschreibung & Zielsetzungen: Das Projekt umfasst die Organisation einer Informationsveranstaltung zum Thema Mobilität zur gezielten Bewerbung der verschiedenen Mobilitätsangebote (insbesondere zu ÖPNV, Carsharing, Fahrradverleihsystem und neuen Fahrzeugkonzepten) und Bekanntmachung bzw. Bewerbung der Projektidee der Einrichtung eines Mobil-Platzes am Unterneustädter Kirchplatz im Zuge der vorgesehenen Umgestaltung (vgl. Projekt P 29).

Umsetzung: Schlüsselakteure aus verschiedenen Bereichen koordinieren die Umsetzung. Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt steht begleitend im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit zur Seite.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: CO₂-Einsparungen sind nicht quantifizierbar.

Zeitraum: kurzfristig

Zuständigkeit: Stadt Kassel, Ortsbeirat Unterneustadt

Partner/Beteiligte: KVG, NVV, Carsharing-Anbieter, Private Initiativen

Zielgruppe: Bürger der Unterneustadt

CO₂-Einsparung: nicht quantifizierbar

Jahreskosten: 3.000 € im Jahr 2013, danach keine weiteren Kosten

Finanzierungsmöglichkeiten: Eigenmittel der Partner und Beteiligten

Projekt P 28 aus Handlungsfeld H 17

Projekt P29: MOBIL-PLATZ AM UNTERNEUSTÄDTER KIRCHPLATZ

Beschreibung & Zielsetzungen: Zur Förderung der Multimodalität als gesamtstädtische Strategie wird unter anderem die Einrichtung von „Mobil-Plätzen“ zur Schnittstellenoptimierung der Verkehrsmittel empfohlen. Als ein geeigneter Standort für einen solchen Mobil-Platz wurde im Rahmen des Bürgerforums in der Unterneustadt der Unterneustädter Kirchplatz genannt. Seitens der Stadt ist die Umgestaltung des Platzes vorgesehen (Beginn des Planungsverfahrens voraussichtlich 2014). Bestandteil der Einrichtung eines Mobil-Platzes am Unterneustädter Kirchplatz sollte sein:

- Verbesserung der bestehenden ÖPNV-Haltestelle im Zuge der Platzumgestaltung (Zugang zur Haltestelle, Bike&Ride)
- Station des städtischen Fahrradverleihsystem (bereits realisiert)
- Neuer öffentlichkeitswirksamer Standort für Carsharing (anstelle des bestehenden Standortes in der Bädergasse, der nach Auskunft des Betreibers eine schlechte Auslastung aufweist) und ggf. neue Fahrzeugkonzepte
- Mobilitätsbörse (Schwarzes Brett für Fahrgemeinschaften)
- Offene Fahrradwerkstatt/frei zugängliche Werkstattwand

Umsetzung: Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der üblichen Verwaltungstätigkeit (Umgestaltung des Unterneustädter Kirchplatzes). Das Referat für Klima und Energie koordiniert die Umsetzung des Projekts, indem es beteiligte Akteure vernetzt und beratend zur Verfügung steht.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: CO₂-Einsparungen sind nicht quantifizierbar.

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel, Ortsbeirat Unterneustadt
Partner/Beteiligte:	KVG, NVV, Carsharing-Anbieter, private Initiativen
Zielgruppe:	Bürger der Unterneustadt
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	Im Rahmen der üblichen Verwaltungstätigkeit
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Private, ggf. Förderprogramme Bund

Projekt P30: FAHRRADSTRAßE BLÜCHERSTRAßE

Beschreibung & Zielsetzungen: Auf gesamtstädtischer Ebene wird die systematische Förderung des Fuß- und Radverkehrs als Strategie empfohlen. Als konkrete Projektempfehlung des Klimaschutzkonzeptes soll die Einrichtung weiterer Fahrradstraßen als Leuchtturmprojekte der gezielten Förderung des Radverkehrs dienen. Von Teilnehmern des Bürgerforums Unterneustadt wurde die Blücherstraße als mögliche Fahrradstraße benannt. Eine entsprechende Ausweisung als Fahrradstraße soll, wie bereits erfolgt, durch den Ortsbeirat angeregt werden sowie über die Organisation einer Fahrrad-Veranstaltung in der Blücherstraße zusätzlich beworben werden.

Umsetzung: Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der üblichen Verwaltungstätigkeit.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: CO₂-Einsparungen sind nicht quantifizierbar.

Zeitraum:	kurzfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel, Ortsbeirat Unterneustadt
Partner/Beteiligte:	ADFC, private Initiativen
Zielgruppe:	alle Verkehrsteilnehmer
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	5.000 € im Jahr 2013, danach keine weiteren Kosten
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Förderprogramme

Projekt P31: BÜRGERSOLARANLAGE RENTHOF

Beschreibung & Zielsetzungen: Auf dem Neubau des Renthof kann die Planung, Errichtung und Betrieb einer Solaranlage, welche von einer Bürgerenergiegenossenschaft finanziert und betrieben wird, einen Beitrag zu einer nachhaltigen lokalen Energieversorgung leisten. Die „Bürgersolaranlage Renthof“ bietet Bürgern vor Ort nicht nur die Möglichkeit, in ein Klimaschutzprojekt zu investieren und finanziell beteiligt zu werden, sondern erlaubt vielmehr, über direkte Eingriffs- und Partizipationsmöglichkeiten die Gestaltung des unmittelbaren Lebensumfeldes aktiv mitzubestimmen. Durch erfolgreiche Etablierung der „Bürgersolaranlage Renthof“ können Folgeprojekte zur Etablierung erneuerbarer Energieträger im gesamten Stadtgebiet angeregt werden.

Umsetzung: Gebäudeeigentümer und -nutzer fördern die Umsetzung des Projekts durch Gründung einer Bürgerenergiegenossenschaft (o.ä.) und Errichtung der Anlagen. Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt steht als Ansprechpartner zur Verfügung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch Energieerzeugung auf regenerativer Basis können Ressourcen geschont und CO₂-Emissionen eingespart werden. Es wird eine Anlage mit einer Leistung von ca. 100 kW installiert. Diese spart ca. 40 t/a CO₂ ein.

Projekt P 31 aus Handlungsfeld H 8

Zeitraum:	kurzfristig
Zuständigkeit:	Gebäudeeigentümer, Gebäudenutzer
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Sozialgruppe Kassel, Städtische Werke AG
Zielgruppe:	Bürgerschaft, private Investoren, lokale Unternehmen (Sponsoren)
CO₂-Einsparung:	enthalten in H 8.3
Jahreskosten:	10.000 € im Jahr 2012, 90.000 € im Jahr 2013, danach keine weiteren Kosten
Finanzierungsmöglichkeiten:	Private Investoren

Projekt P32: AUFSUCHENDE ENERGIEBERATUNG UNTERNEUSTADT

Beschreibung & Zielsetzungen: Über eine neutrale Beratungsstelle vor Ort werden Informationsangebote zu verschiedenen Fragen rund um die Themen Energie, energetische Sanierung und erneuerbare Energien gegeben. Ein Energieberater wird als Ansprechpartner vor Ort qualifiziert und etabliert. In regelmäßigen Haus-zu-Haus-Beratungsaktionen werden die Hausbesitzer vor Ort aufgesucht und direkt angesprochen. Durch den Berater wird eine Initialberatung zu Energie- und Klimaschutzfragen angeboten. Durch die quartiersbezogene Betrachtungs- und Handlungsebene und Besuche vor Ort werden ganzheitliche und lokal integrierte Konzepte entwickelt, um die Energieeffizienz zu steigern. Auch lokale und dezentrale Energieversorgungsstrategien beispielsweise über Mikro- und Mini-KWK-Anlagen sind Teil des Beratungsinhaltes. In Zusammenarbeit mit der Energieberatung Unterneustadt werden KWK-Potenziale geprüft, um Projekte gemeinsam mit Bürgern zu entwickeln und diese dann auf andere Stadtteile und Quartiere zu übertragen.

Umsetzung: Ein lokaler Verein (z.B. Werkhof) fungiert als Träger der Maßnahme. Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt steht als Ansprechpartner zur Verfügung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch Steigerung der Energieeffizienz und Förderung nachhaltiger Energieversorgungsstrategien können CO₂-Emissionen reduziert werden.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Werkhof, Energieberatung
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer, Gebäudenutzer, Wohnungseigentümergeinschaften
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	15.000 € (externe Fachberater)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Verbraucherzentrale, Städtische Werke AG, Förderprogramme

Projekt P33: INFORMATIONSANGEBOTE ZUM NACHHALTIGEN KONSUM

Beschreibung & Zielsetzungen: Auf die Bereiche Konsum und Ernährung fallen knapp ein Drittel der insgesamt in der Stadt Kassel verursachten CO₂-Emissionen. Diese können nur indirekt beeinflusst werden. Durch Nutzung lokaler Ressourcen und Konsum von Produkten und Lebensmitteln, welche in der Unterneustadt hergestellt werden, können Transportwege vermieden und Aufwendungen für Verpackungen etc. vermindert werden. Um das Bewusstsein für lokale Produkte zu fördern, werden Informationsangebote für nachhaltigen Konsum bereitgestellt, Kleingarten-Vereine und lokale Initiativen verstärkt einbezogen und durch Aktionen und Projekte öffentlichkeitswirksam bekannt gemacht. Auch Kooperationen mit Bildungseinrichtungen tragen dazu bei, bereits bei Kindern ein Bewusstsein für nachhaltigen, regionalen und saisonalen Konsum zu fördern.

Umsetzung: Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit begleitet das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt die gemeinsamen Aktionen und vernetzt die verschiedenen Akteure.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Die durch diese Maßnahme erzielten Energie- und CO₂-Einsparungen sind nicht exakt zu quantifizieren.

Projekt P 33 aus Handlungsfeld H 20

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	Grabelandgemeinschaft, Kleingartenvereine, Bildungseinrichtungen, Ortsbeirat
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Zielgruppe:	Bürger der Unterneustadt, Kinder und Jugendliche aller Altersgruppen
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	1.800 € im Jahr 2014, 4.800 € im Jahr 2015, 1.800 € in den Jahren 2016-2025 (regelmäßige Veranstaltungen im Quartier)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Ortsbeirat, beteiligte Akteure

Projekt P34: AKTIVER KLIMASCHUTZ VON 0-99 JAHREN

Beschreibung & Zielsetzungen: Speziell in der Unterneustadt gibt es viele aktive außerschulische Einrichtungen, Schulen und Bildungsträger, die es sich zur Aufgabe gemacht haben, das Thema Klimaschutz weiter auszubauen. Diesen Initiativen sollte von Seiten der Stadt besonderes Augenmerk zukommen, indem der Stadtteil als Transferstelle und „Pilotregion“ ausgebaut wird. Gerade der Ortsbeirat ist bestrebt, die vorhandenen Grünflächen durch Bürger bewirtschaften zu lassen, ggfs. eine Genossenschaft oder Verein zu gründen, an der/dem sich Schulen, einzelne Personen und Initiativen aktiv beteiligen können, um mittel- und langfristig über die Bewirtschaftung der Flächen zum einen eine Erhöhung der Lebensqualität im Stadtteil zu erreichen, zum anderen eine möglichst breite Masse von ansässigen Menschen (unabhängig vom Alter) zu sensibilisieren, regionale Wertschöpfung zu fördern, das Klima vor Ort zu schützen sowie über schulische und außerschulische Beteiligung Bildung und Klimaschutz zu verzahnen.

Umsetzung: Die verschiedenen Akteure werden auch durch den Ortsbeirat vernetzt, das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt steht als Ansprechpartner zur Verfügung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Das Einsparpotenzial ist zum einen abhängig von den zu bewirtschaftenden Flächen sowie von dem Grad der Sensibilisierung und Verhaltensänderung der ansässigen Bürger.

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	Ortsbeirat Unterneustadt
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Kita, Kleingartenvereine, Stadt Kassel, Grabelandgemeinschaft, Hafen 17, Diakonisches Werk
Zielgruppe:	Bürgerschaft
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	4.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Förderprogramme, Sponsoren

PROJEKTE IM STADTEIL BETTENHAUSEN

Projekt P35: SOLARSIEDLUNG BETTENHAUSEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Der Stadtteil Bettenhausen kann durch einen hochwertigen Wohnstandort ergänzt werden. In unmittelbarer Nähe zum Wechselrichterhersteller SMA Solar Technology AG kann eine attraktive Solarsiedlung entstehen, die ein auf die Solarenergienutzung abgestimmtes Energiekonzept umsetzt. Die Gebäude können beispielsweise in Passivhausbauweise errichtet werden und weisen somit einen minimierten Energiebedarf auf. Entstehende CO₂-Emissionen werden durch die optimierte Solarenergienutzung kompensiert. Durch eine solche geplante Innen- und Nachverdichtung können Entwicklungsmöglichkeiten vor Ort genutzt und hochwertiger Wohnraum geschaffen werden. Ein entsprechendes Verkehrskonzept unter Beachtung klimaschutzrelevanter Aspekte bei besonderer Förderung des ÖPNV wird empfohlen.

Umsetzung: Die Stadt Kassel fördert die Umsetzung, das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt begleitet den Prozess der Solarsiedlung Bettenhausen als Ansprechpartner.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch die Errichtung einer Passivhaussiedlung wird der Energieverbrauch im Vergleich zu konventionellen Wohngebäuden stark reduziert, durch Solaranlagen können CO₂-Emissionen kompensiert werden.

Projekt P 35 aus Handlungsfeld H 5, H 7, H 8

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Städtische Werke AG
Zielgruppe:	Grundstücksinteressenten, Bauinteressenten, Investoren
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	50.000 € im Jahr 2013, 30.000 € im Jahr 2014, je 20.000 € in den Jahren 2015-2016 (Konzepterstellung und Begleitung)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Förderprogramme, private Investoren

Projekt P36: ENERGETISCHE STADTERNEUERUNG IN BETTENHAUSEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Das Handlungsfeld der energetischen Stadterneuerung in Bettenhausen vereint vor dem Hintergrund von Energieeinsparung und Erhöhung der Energieeffizienz stadtplanerische, technische, ökonomische und soziale Aspekte der Stadtentwicklung. Verschiedene Maßnahmen, von der Umsetzung kleinteiliger Projekte zur Energieeinsparung durch energetische Gebäudesanierung und im Neubau über effizienzsteigernde Maßnahmen der zentralen Energieerzeugungs- und Versorgungsanlagen mit Einbindung regenerativer Energieträger bis zur energetischen Optimierung von Verkehrsströmen auf Quartiersebene, werden in Zusammenarbeit mit dem aus der Zukunftswerkstatt Bettenhausen hervorgegangenen „AK Wohnen und Energetische Erneuerung Bettenhausen“ identifiziert. In Verbindung mit Beratungsangeboten sollen vorhandene Fördermöglichkeiten genutzt werden, um die Sanierungstätigkeit im privaten Wohngebäudebestand zu fördern und positive Impulse für die Entwicklung im Stadtteil unter enger Beteiligung der Bürger vor Ort zu geben. Entsprechende Projekte auf Quartiersebene werden entwickelt mit dem Ziel, unter Berücksichtigung vorhandener Stärken und Potenziale energetisch hochwertigen Wohnraum in Bettenhausen zu schaffen. Positive Aspekte in Bettenhausen wie die gemischte Nutzungsstruktur mit kurzen Wegen und guter Anbindung an den ÖPNV werden weiter ausgebaut und Entwicklungspotenziale unter Klimaschutzaspekten und Beachtung baulicher, städteplanerischer sowie energie- und klimaschutzrelevanter Aspekte umgesetzt. Der AK wird als fester Ansprechpartner im Quartier Bettenhausen eingerichtet und mit anderen Akteuren vernetzt, um den Bürgern Informations- und Beteiligungsmöglichkeiten zu bieten und Querschnittsaufgaben bearbeiten zu können.

Umsetzung: Der AK fördert die Umsetzung, das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt begleitet den Prozess als Ansprechpartner sowie im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Die Steuerung der Siedlungsentwicklung und des Wohnbaugeschehens im Sinne nachhaltiger energetischer Stadtentwicklung stellen einen wichtigen Einflussfaktor im Hinblick auf den zukünftigen Energieverbrauch im Gebäudesektor bzw. dessen Senkung dar. Die langfristige Realisierung der Einzelmaßnahmen trägt zur Erreichung der Klimaschutzziele dar, wenngleich sich Einsparungen nicht exakt quantifizieren lassen.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	AK Wohnen und Energetische Erneuerung Bettenhausen
Partner/Beteiligte:	Gebäudeeigentümer, Ortsbeirat, Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer, Wohnungseigentümergeinschaften
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar

Jahreskosten:	6.000 € im Jahr 2013, 12.000 € im Jahr 2014 (Investitionskosten sind im Handlungsfeld H5 enthalten)	
Finanzierungsmöglichkeiten:	Investoren, Förderprogramme	

Projekt P37: MODELLHAFTE SANIERUNG EICHWALD-SIEDLUNG

Beschreibung & Zielsetzungen: Nach ersten Untersuchungen sind ca. 80 – 85 % der Gebäude (Baujahr überwiegend Ende der 50er bis Mitte der 60er Jahre) in der Eichwald-Siedlung in unsaniertem Zustand und weisen daher hohe thermische Einsparpotenziale von bis zu 75 % auf. Durch die modellhafte Sanierung des Einfamilienhaus-Gebiets werden vertiefte Ansätze zur konkreten Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und des Aus- und Umbaus der Infrastruktur zur Wärmeversorgung entwickelt. Angestrebt wird eine Sanierungsquote der Gebäude in der Eichwald-Siedlung von 3 %/a. Erkenntnisse aus diesem Projekt stellen eine wichtige Wissensbasis für die zukünftige effektive Entwicklung vergleichbarer Projekte in der Gesamtstadt dar. Um Potenziale optimal nutzen zu können, wird eine Förderung durch die KfW-Bankengruppe im Programm 432 „Energetische Stadtsanierung“ angestrebt.

Umsetzung: Verschiedene Schlüsselakteure fördern die Umsetzung, das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt begleitet den Prozess der Planung und Umsetzung und steht als Ansprechpartner für die Akteure zur Verfügung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Aufgrund hoher Energiebedarfskennwerte der unsanierten Gebäude der Eichwald-Siedlung ergeben sich hohe Energieeffizienz- und Einsparpotenziale.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Städtische Werke AG, Gebäudeeigentümer
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	114.000 € im Jahr 2013 (Antrag Energetische Quartierssanierung), danach je 50.000 € in den Jahren 2014-2016 (Quartiersmanager), danach keine weiteren Kosten (Investitionskosten sind im Handlungsfeld H5 enthalten)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Förderprogramme, Gebäudeeigentümer

Projekt P38: AUßERSCHULISCHE LERNORTE IN BETTENHAUSEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Im Klimaschutz kommt der praktischen Wissensvermittlung für Kinder eine große Bedeutung zu. Durch abwechslungsreiche Aktionen „zum Anfassen“ werden das Interesse der Kinder und das Bewusstsein für Klimaschutzaspekte gefördert. Exkursionen zu außerschulischen Lernorten bieten daher eine gute Gelegenheit im Bereich der Umweltpädagogik. Durch ein ganzheitliches pädagogisches Konzept werden entsprechende Bildungsangebote entwickelt. In Bettenhausen bieten sich verschiedene Möglichkeiten, um beispielsweise Wassermühle und Losse zu außerschulischen Lernorten auszubauen und für Exkursionen etc. zu nutzen. Hierfür wird eine Kooperation zwischen Besitzern der Mühle und der Stadt bzw. Bildungseinrichtungen angestrebt. Die außerschulischen Lernmöglichkeiten werden durch das Stadtteilzentrum Agathof koordiniert und durch das dortige Angebot ergänzt. Als Kristallisationspunkt werden hier Schüler und Senioren zusammengebracht und profitieren von gemeinsamen Lernangeboten zum Thema Klimaschutz, Energie und Energiesparen.

Umsetzung: Das Stadtteilzentrum Agathof initiiert das Projekt, das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt begleitet die Entwicklung außerschulischer Lernorte und -konzepte als Ansprechpartner sowie im Rahmen anderer Projekte bzw. der Öffentlichkeitsarbeit.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial:

Durch diese Maßnahme lassen sich CO₂- und Energieeinsparungen nicht exakt quantifizieren, vielmehr bewirkt es eine Sensibilisierung und langfristige Verhaltensänderung.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Stadtteilzentrum Agathof
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Kindergärten, Grundschulen, Ferienbündnis, Kirchengemeinde, Kleingartenvereine, Losse-Verein
Zielgruppe:	Kinder aller Altersgruppen, Bürger aus Bettenhausen
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	3.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Förderprogramme, Sponsoren

Projekt P39: GRÜNFLÄCHEN GESTALTEN UND QUALIFIZIERT NUTZEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Grünstrukturen und Grünflächen kommt neben der Naherholung eine weitere umfassende Bedeutung im Klimaschutz zu: Als natürlicher Regulator des Bioklimas als Frischluftschneisen und Kälteinseln gleichen sie Temperaturschwankungen aus, generieren saubere Luft und bieten Lebensräume für Kleinst- und Kleinlebewesen. Im Sinne einer nachhaltigen urbanen Entwicklung ist es daher für ein gesundes Stadtklima maßgeblich, Grünflächen zu erhalten und zu qualifizieren. Darüber hinaus können Grünflächen aber auch zur Nahrungsmittelproduktion (Obst- und Gemüse in privaten „Mietergärten“, urbane Landwirtschaft) dienen. Ein öffentliches „Bürger-beet“ beim Dorfplatz (oder anderer geeigneter Stelle) wird angelegt, in dem Gemüse angebaut werden kann, um in einem Gemeinschaftsprojekt das Bewusstsein für regionale/saisonale Lebensmittel zu fördern und den Bezug zur Umwelt auch im urbanen Kontext nicht zu verlieren. Auch über den Gemüseanbau hinaus können „Beetpatenschaften“ vergeben werden, die den Bürgern zur freien Gestaltung zur Verfügung gestellt werden.

Umsetzung: Die von der Eichwaldschule initiierte Umsetzung wird durch das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt begleitet.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch diese Maßnahme kann keine exakte CO₂-Reduktion festgestellt werden, jedoch lassen sich positive Effekte auf verschiedenen Ebenen beobachten.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Eichwaldschule
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Ferienbündnis, Kleingartenverein, Kindergärten, Geschwister-Scholl-Haus
Zielgruppe:	Bürgerschaft, Kinder, Schüler
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	3.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Sponsoren

Projekt P40: ENERGETISCHES MODELLGEBÄUDE TECHNISCHES RATHAUS (SALZMANN)

Beschreibung & Zielsetzungen: Der Magistrat der Stadt Kassel hat beschlossen, in dem Industriedenkmal der ehemaligen Salzmannfabrik zukünftig das Technische Rathaus anzusiedeln. Dieser Beschluss ist eine einmalige Gelegenheit, das Industriedenkmal zu einem mustergültigen Verwaltungsgebäude zu gestalten. Eine umfangreiche energetische Modernisierung des Gebäudes hat den Vorteil von langfristig niedrigen Energiekosten, sowie die Erfüllung der Vorbildfunktion der Stadt Kassel in Sachen Klimaschutz. Ebenfalls sind im Technischen Rathaus zukünftig Ämter vertreten, die eine hohe Relevanz für Klimaschutzprojekte haben.

Umsetzung: Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt ist Ansprechpartner im Prozess der Umsetzung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Eine umfangreiche energetische Sanierung des Salzmanngebäudes führt zu deutlichen Energieeinsparungen im Vergleich zu den bisher angemieteten Verwaltungsgebäuden.

Projekt P 40 aus Handlungsfeld H 7

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel, Eigentümer Salzmanngebäude
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Städtische Werke AG
Zielgruppe:	Mitarbeiter Stadt Kassel, Öffentlichkeit
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	2.500.000 € im Jahr 2015 Zusatzkosten für die Energieeffizienz (22.000 m ² Fläche, 100 € / m ² Zusatzinvestitionskosten)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Eigentümer Salzmanngebäude, Förderprogramme Bund

PROJEKTE IM STADTTEIL KIRCHDITMOLD

Projekt P41: BÜRGERSOLARANLAGE LIST-SCHULE

Beschreibung & Zielsetzungen: Beteiligungsmöglichkeiten bei Planung, Finanzierung und Betrieb von erneuerbare-Energien-Anlagen fördern die Akzeptanz der regenerativen Energieerzeugung vor Ort. Die Errichtung einer Bürgersolaranlage auf der Friedrich-List-Schule in Kirchditmold gibt Bürgern die Möglichkeit, sich bei der Gestaltung des Lebensumfeldes einzubringen und von erneuerbaren Energien – auch finanziell – zu profitieren. Vor allem Schüler können einbezogen werden, indem eine „Schülerfirma“ das Projekt entwickelt und umsetzt. Durch pädagogische Aufbereitung – beispielsweise in Form von Projektwochen oder in Verbindung mit anderen Bildungsangeboten zum Klimaschutz (Klimaschutz-Workshops, Energie-Seminare etc.) - werden die Schüler der List-Schule in das Projekt eingebunden. Durch die praktische Vermittlung von Wissen über Energie und Klimaschutz werden langfristige Bewusstseins- und Verhaltensänderungen der Schüler gefördert, die auch auf das Verhalten außerhalb der Schule übertragen werden.

Umsetzung: Die List-Schule initiiert die Umsetzung sowie die pädagogische Aufbereitung und die Einbindung der Schüler. Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt begleitet den Prozess als Ansprechpartner.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch Energieerzeugung auf regenerativer Basis können Ressourcen geschont und CO₂-Emissionen eingespart werden. Es wird eine Anlage mit einer Leistung von 30 kW installiert. Diese spart ca. 12 t/a CO₂ ein.

Projekt P 41 aus Handlungsfeld H 8

Zeitraum:	kurzfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel, Gebäudewirtschaft
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Städtische Werke AG
Zielgruppe:	Bürgerschaft, Schüler, private Investoren, lokale Unternehmen (Sponsoren)
CO₂-Einsparung:	enthalten in H 8.3
Jahreskosten:	60.000 € im Jahr 2013, danach keine weiteren Kosten
Finanzierungsmöglichkeiten:	private Investoren

Projekt P42: REGIONALMARKETING

Beschreibung & Zielsetzungen: Nachhaltigkeit ist aufgrund hoher CO₂-Emissionen für Konsum und Produktion wichtig, um langfristig einen Beitrag zum Klimaschutz leisten zu können. Daher ist ein umfassendes Regionalmarketing für Kirchditmold wichtig, um lokale Produkte und Initiativen öffentlichkeitswirksam vorzustellen. Um das Bewusstsein für nachhaltigen Konsum zu steigern, werden in Kooperation mit Einzelhändlern vor Ort verstärkt regionale Produkte und Lebensmittel wie Äpfel und Birnen aus Kirchditmold vermarktet. Verschiedene Veranstaltungen werden etabliert: Im Rahmen des jährlichen Erntedankfestes der Kirchengemeinde wird ein „Klimaaktionstag“ geplant, welcher gesunde Ernährung mit Produkten aus Kirchditmold und einen effizienten Umgang mit Lebensmitteln thematisiert (siehe Projekt P 45). In diesem Zusammenhang kann auch ein Bildungsprojekt – beispielsweise in Verbindung mit dem Ferienbündnis – die Verarbeitung regionaler Produkte Kindern verschiedener Altersgruppen näher bringen. Hier können beispielsweise auch Kleingartenvereine etc. eingebunden werden. Ergänzend kann eine Initiative der Einzelhändler in Kirchditmold das Regionalmarketing durch verschiedene Aktionen und Projekte fördern.

Umsetzung: Der Gewerbeverein Kirchditmold initiiert das Projekt. Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt steht als Ansprechpartner für die beteiligten Akteure zur Verfügung und begleitet die Umsetzung verschiedener Projekte im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch Konsum und Lebensmittelproduktion werden erhebliche Mengen Energie aufgewendet und CO₂ emittiert. Durch Förderung des regionalen Konsums können diese Mengen reduziert werden.

Projekt P 42 aus Handlungsfeld H 21

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Gewerbeverein Kirchditmold
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Kirchengemeinde, Bildungseinrichtungen, Ferienbündnis, Einzelhandel, Kleingartenverein
Zielgruppe:	Bürgerschaft, Kinder
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	3.600 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Ortsbeirat, Förderprogramme, Sponsoren (Einzelhandel)

Projekt P43: KONZEPT ZUR UMGESTALTUNG DES ORTSKERNS VON KIRCHDITMOLD

Beschreibung & Zielsetzungen: Unter anderem über kleinräumige Konzepte kann die Verkehrssituation für alle Verkehrsteilnehmer, insbesondere aber für den Fuß- und Radverkehr, verbessert werden. Der Ortskern von Kirchditmold (Schwerpunkt Zentgrafestraße) wurde von Teilnehmern des Bürgerforums in Bezug auf mehrere Themen als Problemfeld im Verkehrsbereich identifiziert. So wurde beispielsweise die Radverkehrsführung, die Parkraumsituation (insbesondere in Bezug auf den Schulverkehr) sowie die Abschaffung von Tempo 30 in der Zentgrafestraße (am Abschnitt westlich der Loßbergstraße) bemängelt. Durch die Erarbeitung eines integrierten Gesamtkonzeptes zur Umgestaltung des Ortskerns von Kirchditmold unter Beteiligung der Bevölkerung und Umsetzung entsprechender Maßnahmen soll neben der angestrebten allgemeinen Verbesserung der Verkehrssituation der Anteil des Fuß- und Radverkehrs bei der Verkehrsmittelwahl der Kirchditmolder Bevölkerung gesteigert werden. Das Umgestaltungskonzept sollte schwerpunktmäßig insbesondere folgende Themen umfassen:

- Fuß- und Radverkehrsführung
- Verkehrsführung und Geschwindigkeitsbeschränkungen
- Parkraumorganisation

Umsetzung: Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der üblichen Verwaltungstätigkeit.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: CO₂-Einsparungen sind nicht quantifizierbar.

Zeitraum:	kurzfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel, Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Ortsbeirat Kirchditmold, KVG
Partner/Beteiligte:	Bürgerschaft
Zielgruppe:	Alle Verkehrsteilnehmer
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	im Rahmen der üblichen Verwaltungstätigkeit
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, ggf. Förderprogramme Bund

Projekt P44: KLIMASCHUTZVERANSTALTUNGEN IN KIRCHDITMOLD

Beschreibung & Zielsetzungen: Regelmäßige Klimaschutzaktionen erhöhen das Interesse an der Thematik und bieten die Möglichkeit, unterschiedliche Zielgruppen anzusprechen. Klimaschutz als Thema der Kirche kann in einem Gottesdienst aufgegriffen werden. Infoabende und regelmäßige Diskussionsforen zum Thema energetische Sanierung speziell in Verbindung mit dem Wohnen im Alter können eine wichtige Motivation für Senioren darstellen und diese zu energetischen Sanierungsmaßnahmen anregen. Im Zusammenhang mit dem Europäischen Umwelttag am 05. Juni kann jedes Jahr ein Kirchditmolder Umwelttag oder die Energiemesse Kirchditmold etabliert werden, welche ansässigen Institutionen, Betrieben und Unternehmen Präsentationsmöglichkeiten gibt und Aktionen rund um das Thema Klimaschutz, energetische Sanierung und Energieeinsparungen durchführt.

Umsetzung: Der Ortsbeirat initiiert die Aktionen. Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt begleitet im Rahmen Öffentlichkeitsarbeit die Veranstaltungen.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit sind nicht quantifizierbar, sie bieten jedoch durch ihre indirekte Motivation zum Klimaschutz eine gute Basis zur langfristigen Verhaltensänderung und CO₂-Reduktion.

Projekt P 44 aus Handlungsfeld H 20, H 21

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Ortsbeirat
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Handwerksbetriebe, Gebäudeeigentümer, Gewerbeverein Kirchditmold, KMU, Kirchengemeinde
Zielgruppe:	Bürgerschaft
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	6.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Ortsbeirat, Sponsoren

Projekt P45: BILDUNG UND ÖKOLOGIE IN DER EV. KIRCHENGEMEINDE KIRCHDITMOLD

Beschreibung & Zielsetzungen: Die Verbindung zwischen Klimaschutz, Ökologie und Glaube soll im Stadtteil Kirchditmold verdeutlicht werden.

Im Anschluss an den nächsten Erntedankgottesdienst, welcher unter dem Motto „Ökologie und Glaube“ stehen wird, soll zum Familienfrühstück eingeladen werden, zu dem regionale Produkte angeboten werden. Des Weiteren plant die Kirchengemeinde in den Gottesdiensten regelmäßig Klimaschutzthemen, Schöpfung und Ökologie anzusprechen. Auch die kirchliche Jugendbildung für den Klimaschutz kann ausgebaut werden, beispielsweise im Zusammenhang mit internationalen Projekten der Kirche.

Umsetzung: Die Umsetzung erfolgt durch die Kirchengemeinde, das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt steht als Ansprechpartner zur Verfügung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch Sensibilisierung rund um die Themen Klimaschutz ist langfristig ein Einsparpotenzial zu erwarten.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Ev. Kirchengemeinde Kirchditmold
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Zielgruppe:	Bürgerschaft, Mitglieder der Kirchengemeinde
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	3.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Kirchengemeinde, Sponsoren

Projekt P46: FERIENSPIELE „KLIMASCHUTZ“

Beschreibung & Zielsetzungen: Eine innovative Mischung aus bürgerschaftlichem Engagement, professioneller Koordination und sozialer Vernetzung zeichnet die Arbeit des Nachbarschaftsvereins Hand in Hand e.V. aus. Der Verein gibt Raum für selbstorganisierte Aktivitäten der Bewohner im Quartier und verfolgt mit seinen altersspezifischen Angeboten die Förderung von Kindern und Jugendlichen. Im Rahmen der jährlich stattfindenden Ferienspiele sollen Themen rund um Klimaschutz und Energie aufgegriffen und den Kindern und Jugendlichen näher gebracht werden. So stehen die Ferienspiele 2012, die gemeinsam mit weiteren sozialen Einrichtungen in Kirchditmold durchgeführt werden, unter dem Thema „Klimaschutz“.

Umsetzung: Die Durchführung der Aktion erfolgt durch Hand in Hand e.V. und weitere soziale Einrichtungen, das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt steht als Ansprechpartner zur Verfügung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch Sensibilisierung lässt sich der CO₂-Ausstoß reduzieren, der Umfang dieser Reduktion lässt sich jedoch nicht exakt quantifizieren.

Zeitraum:	kurzfristig
Zuständigkeit:	Hand in Hand e.V und weitere soziale Einrichtungen
Partner/Beteiligte:	soziale Einrichtungen, Bildungseinrichtungen, Schulen, Kindergärten, Ferienbündnis, Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Städtische Werke AG, KVG
Zielgruppe:	Kinder aller Altersgruppen
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	1.800 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Teilnehmer, Förderprogramme

Projekt P47: ZU FUß ZUR SCHULE: LAUFENDER SCHULBUS

Beschreibung & Zielsetzungen: Da Eltern ihre Kinder häufig einzeln und mit dem Auto zur Schule und in den Kindergarten bringen, wird die Verkehrsbelastung in Kirchditmold deutlich erhöht. Um die Verkehrssituation zu entlasten, sollen Aktionen zu klimaschonender Mobilität gefördert werden. Aktionen wie der „Laufende Schulbus“ verbinden die Bewegung von Kindern und Klimaschutz auf einfachster Ebene. Eine Gruppe Kinder geht, begleitet von einem freiwilligen Erwachsenen, morgens und mittags gemeinsam zur Schule. Wie ein Linienbus geht der „Laufende Schulbus“ eine feste Route ab, sodass Kinder „ein- und aussteigen“ können, entsprechende „Haltestellen“ werden eingerichtet. Neben der Förderung des Sozialverhaltens und der Bewegung mit Gleichaltrigen werden Eltern entlastet und die Verkehrserziehung in Kombination mit dem Klimaschutz gefördert. Um die Aktion zu etablieren veranstalten alle Schulen und KITAs im Stadtteil eine Aktionswoche, an der die Kinder und Jugendlichen zu Fuß ihre Einrichtungen aufsuchen. Zur Vorbereitung auf diese Aktionswoche sollen Veranstaltungen zur Sensibilisierung von Schülern und Eltern stattfinden und ausgewählte Themenschwerpunkte zum Klimaschutz und Mobilitätsverhalten umgesetzt werden. Gegebenenfalls lässt sich die Aktion auf andere Stadtteile übertragen.

Umsetzung: Der Ortsbeirat initiiert die Durchführung, das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt steht als Ansprechpartner zur Verfügung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch pädagogische Arbeit mit Kindern lassen sich Verhaltensänderungen erreichen, die den CO₂-Ausstoß reduzieren, der Umfang dieser Reduktion lässt sich jedoch nicht exakt quantifizieren.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Ortsbeirat, Bildungseinrichtungen, Elternbeiräte
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Schulen, Kindergärten, Ferienbündnis
Zielgruppe:	Grundschüler
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	1.200 € (Informationsmaterial, Ausrüstung)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Förderprogramme

Projekt P48: SENIOREN ZUM SANIEREN MOTIVIEREN

Beschreibung & Zielsetzungen: Älteren Gebäudeeigentümern fällt es oftmals altersbedingt schwer, ihre sanierungsbedürftigen Gebäude auf einem aktuellen energetischen Niveau zu halten. Umbaumaßnahmen für ein altersgerechtes Wohnen können mit energetischen Sanierungsmaßnahmen kombiniert werden. Um Hemmnisse abzubauen sowie Chancen beispielsweise der Werterhaltung aufzuzeigen, kann über zielgruppenspezifische Beratungs- und Informationsangebote („nachbarschaftliche Beratung“, Broschüre mit dem Thema „energetisch Sanieren und altersgerechtes Wohnen“) die Motivation für energetische Sanierungsmaßnahmen erhöht werden.

Umsetzung: Im Rahmen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit entwickelt das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt ein entsprechendes Informationsangebot.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch diese begleitende Maßnahme lassen sich CO₂-Reduktionspotenziale nicht exakt quantifizieren, es können jedoch Folgemaßnahmen mit hohem Reduktionspotenzial gefördert werden.

Projekt P 48 aus Handlungsfeld H 5, H 21

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Partner/Beteiligte:	Seniorengruppe, -einrichtungen, Kirchengemeinde, IHK, HWK, Seniorenbeirat, Geldinstitute
Zielgruppe:	ältere Gebäudeeigentümer, Wohnungseigentümergeinschaften
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	Je 1.800 € in den Jahren 2013 und 2015, 4.800 € in den Jahren 2014 und 2016, danach je 1.800 € (Informationsmaterial, Informationsveranstaltung)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Förderprogramme

Projekt P49: GRÜNE HAUSNUMMERN

Beschreibung & Zielsetzungen: Beispielhaft energetisch sanierte Häuser im Stadtteil Kirchditmold werden mit einer „grünen Hausnummer“ ausgezeichnet. Diese Best-Practice-Beispiele werden als Beispielobjekte auf Klimaschutzveranstaltungen präsentiert, in einen Stadtteilspaziergang eingebunden sowie im Klimaschutzstadtplan verzeichnet. Durch diese guten Beispiele soll die Motivation weiterer energetischer Sanierungsmaßnahmen bei anderen Gebäudeeigentümern verstärkt werden. Für die Vergabe der grünen Hausnummern, ist die bestehende Gebäudesubstanz vor der Sanierung maßgeblich. Auch die KfW hat die Förderbedingungen entsprechend der Ausgangssituationen angepasst.

Umsetzung: Der Ortsbeirat initiiert die Einführung der Prämierung mit den „grünen Hausnummern“. Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt begleitet im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit die Aktion.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch diese Maßnahme ist das CO₂- und Energieverbrauchs-Reduktionspotenzial nicht exakt zu quantifizieren, jedoch können durch Sensibilisierung Folgemaßnahmen mit Einsparpotenzial ausgelöst werden.

Zeitraum:	kurzfristig
Zuständigkeit:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Partner/Beteiligte:	Stadt Kassel, Handwerker, HWK, IHK
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer in Kirchditmold
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	1.000 € pro Jahr (100 € pro Nummer, 5 Aktionen + 500 € für die Veranstaltung)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Sponsoren

8 GESTALTUNG DER UMSETZUNGSPHASE

Im Umwelt- und Gartenamt der Stadt Kassel und aktuell im Referat für Klima und Energie wurden bereits vor einigen Jahren die Voraussetzungen geschaffen, um seitens der Stadtverwaltung Projekte im Bereich Klimaschutz fachlich und inhaltlich zu unterstützen. Damit bestehen gute strukturelle Voraussetzungen, um Akteure zu begleiten und Synergien zu schaffen. Das Referat für Klima und Energie vernetzt und unterstützt dabei die verschiedenen Akteure (innerhalb und außerhalb der Stadtverwaltung) und steht als Ansprechpartner für die fachliche Begleitung bei der Umsetzung der Aktivitäten und Maßnahmen zur Verfügung. Zur Verstärkung der Personalressourcen des Referats können zukünftig Fördermittel des Bundes (BMU) zur fachlich-inhaltlichen Begleitung der Umsetzung von Maßnahmen genutzt werden. Eine weitere Aufgabe ist auch die Vernetzung mit Experten/Klimaschutzmanagern aus anderen Regionen und Kommunen. Durch diesen Erfahrungsaustausch wird die eigene Arbeit vor Ort durch zusätzliche Ideen bereichert.

Das Referat sollte auch die Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes und das Controlling (Klimaschutzaktivitäten, Fortschreibung der CO₂-Bilanz) übernehmen.

8.1 DIE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Klimaschutz wird sich nur dann in Kassel als langfristige und nachhaltige Querschnittsaktivität noch besser entwickeln, wenn grundlegend ein „positives Klima für den Klimaschutz“ in der Öffentlichkeit hergestellt wird. Projekte und Maßnahmen, die erfolgreich durchgeführt werden und wurden, sollten durch öffentlich wirksame Maßnahmen und Aktionen begleitet werden, damit der gewünschte Effekt der Nachahmung auch eintreten kann. Die entwickelten Handlungsempfehlungen und Maßnahmenvorschläge sind dann besonders wirksam, wenn sie von einer entsprechenden Öffentlichkeitsarbeit flankiert werden, die gemäß dem Leitspruch „Tue Gutes und rede darüber“ über vorhandene Aktivitäten informiert. Ebenso ist die Förderung des Wissens über die Notwendigkeit des Klimaschutzes und über die Möglichkeiten zum klimaschonenden Verhalten unabdingbar.

Ziel der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit ist es, nicht nur über den Klimaschutz allgemein zu berichten, sondern individuelle Handlungsanreize durch direkte Informationen und konkrete Projektbeispiele zu geben. Durch die Verortung der Öffentlichkeitsarbeit beim Referat für Klima und Energie kann auf die Erfahrung von Aktionen und Kampagnen der vergangenen Jahre aufgebaut und diese weiterentwickelt werden („Bleib gesund, altes Haus“, Thermografie-Spaziergänge).

Durch die konzeptionelle Vorbereitung von themenspezifischen Kampagnen und Strategien sowie deren öffentlichkeitswirksame Umsetzung sollen sowohl Privatpersonen als auch Organisationen zu Aktivitäten und/oder Investitionen im Bereich Klimaschutz angeregt werden. Dabei sind die Kampagnen auf die jeweilige Zielgruppe abzustimmen. Zwischen Öffentlichkeitsarbeit und dem Bereich Bildung gibt es erhebliche Schnittmengen, sodass einige der Maßnahmen sowohl im Bereich Öffentlichkeitsarbeit als auch Bildung aufgeführt sind.

In der Stadt Kassel sind bereits heute einige Aktivitäten und Aktionen vorhanden, deren Wirkung durch eine verbesserte Öffentlichkeitsarbeit noch verstärkt werden könnte. Bisherige klimaschutzrelevante Aktionen in der Stadt Kassel sind u.a. die Unterzeichnung der Charta „100 Kommunen für den Klima-

schutz“, die Auszeichnung als „Klimaschutzkommune 2006“, Ausstellung der Städtische Werke Kassel AG zum Thema: „Energie im Haushalt“ oder die Durchführung von Thermografie-Spaziergängen.

Außer der Öffentlichkeitsarbeit „nach innen“ enthält der Handlungsleitfaden auch Maßnahmen für die Öffentlichkeitsarbeit „nach außen“ zur Verbesserung der Außenwirkung der Stadt durch Angebote für Gäste und Tagungsveranstalter (Klimaschonendes Tagen in Kassel).

Öffentlichkeitsarbeit und Stadtmarketing

Gesamtstrategie
Öffentlichkeits-
arbeit: Gutes
Klima für den
Klimaschutz
(H21)

- Regionalmarketing (P42)
- Klimaschutzveranstaltungen in Kirchditmold (P44)
- Senioren zum Sanieren motivieren (P48)
- Grüne Hausnummern (P49)
- Runder Tisch Klimaschutz (P50)
- Klimaschonendes Tagen in Kassel (P51)
- Klimaschutzstadtplan (P52)
- Statements für den Klimaschutz (P53)
- Informationsbroschüren zum Klimaschutz (P54)
- Klimaschutzveranstaltungen auf städtischer Ebene (55)

Handlungsfeld H21: ÖFFENTLICHKEITSARBEIT: GUTES KLIMA FÜR DEN KLIMASCHUTZ

Beschreibung & Zielsetzungen: Zur Etablierung des Klimaschutzprozesses ist eine kontinuierliche Presse- und Medienarbeit unabdingbar. Multiplikatoren in den Quartieren sind maßgeblich, um den Klimaschutz im Bewusstsein der Menschen vor Ort zu verankern. Die Öffentlichkeitsarbeit sollte daher auf allen Ebenen und durch verschiedene Formate/Kanäle stattfinden, um unterschiedliche Zielgruppen zu erreichen.

Weiterhin sind als öffentlichkeitswirksame Maßnahmen denkbar:

- Aufbau und Pflege einer Internetseite zur Verknüpfung und Darstellung der Aktionen, Maßnahmen und Projekte zum Klimaschutz in Kassel mit Darstellung von Best-Practice-Beispielen zum Klimaschutz und einem Klimaschutzstadtplan (siehe Projekt P 52), wenn möglich auch in Form eines offenen Forums mit Beteiligungsmöglichkeiten der Bürger
- Regelmäßig in Printmedien veröffentlichte Klimaschutz-Tipps oder Klimaschutz-Rubrik mit Handlungsempfehlungen zum Energiesparen
- „Klimasäule“: Litfaßsäule oder schwarzes Brett wird über eine bestimmte Zeit auf markanten Plätzen im Wechsel aufgestellt (z.B. Königsplatz, Rathaus), gibt Informationen rund um den Klimaschutz in der Stadt Kassel (Veranstaltungsinfos, Energiespartipps, Umsetzung der Projekte) oder die Möglichkeit, eigene Beiträge zum Thema zu schreiben
- „Swing Cards“, welche an Haltestangen von Bussen, Bahnen oder Türgriffen von Behörden hängen, können verschiedene Inhalte transportieren und das Informationsangebot der Klimasäulen ergänzen
- Bei Einführung von neuer Kommunikationstechnologie (Bildschirme mit Veranstaltungstipps bzw. Werbung) in Bussen, RegioTrams oder Straßenbahnen können diese zusätzlich für die Öffentlichkeitsarbeit für den Klimaschutz genutzt werden
- Klimaschutzkampagnen verschiedener Themen (energetische Modernisierung, Heizungs-pumpentausch, klimafreundliche Mobilität etc.) zur Ansprache verschiedener Zielgruppen

Umsetzung: Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt ist für die Durchführung der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit und der damit verbundenen Projekte verantwortlich.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit sind nicht quantifizierbar, sie bieten jedoch durch ihre indirekte Motivation zum Klimaschutz eine gute Basis zur langfristigen Verhaltensänderung und CO₂-Reduktion.

Zeitraum: mittelfristig

Zuständigkeit: Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt

Partner/Beteiligte: vhs, KAA, Lokale Presse, Unternehmen, Bildungsträger, Handwerk,

	IHK, Banken, Städtische Werke AG, Kirchen, Vereine, Verbände u. a.	
Zielgruppe:	Bürgerschaft	
Räumlicher Schwerpunkt:	Stadt Kassel	
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar	
Jahreskosten:	50.000 €	
Finanzierungs- möglichkeiten:	Stadt Kassel, Sponsoren	

Projekt P50: RUNDER TISCH KLIMASCHUTZ

Beschreibung & Zielsetzungen: Als Fortführung des Beirates zum Klimaschutzkonzept wird ein Runder Tisch Klimaschutz eingerichtet, dem Vertreter aller relevanten Institutionen angehören.

Der Runde Tisch begleitet den Klimaschutzprozess mit Expertenwissen, entwickelt weitere Ideen und trägt zur Schaffung von Synergien bei. So kann Klimaschutz langfristig als Querschnittsaufgabe in Kassel etabliert und gelebt werden.

Umsetzung: Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt koordiniert den „Runden Tisch Klimaschutz“ und bereitet regelmäßige Treffen vor und nach.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Bei dieser Maßnahme lässt sich keine CO₂-Reduktion quantifizieren.

Projekt P 50 aus Handlungsfeld H 21

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Partner/Beteiligte:	Universität Kassel, ZRK/Regionalmanagement, Wirtschaftsförderung, IHK, Handwerk, Ortsbeiräte, Städtische Werke AG, KVG, etc.
Zielgruppe:	ausgewählte Institutionen und Unternehmen
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	1.000 € (2 Sitzungen pro Jahr)
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel

Projekt P51: KLIMASCHONENDES TAGEN IN KASSEL

Beschreibung & Zielsetzungen: Initiator dieses Projektes ist die Kassel Marketing GmbH. Ziel des Projektes ist der Aufbau eines Angebotes für klimaschonende Tagungen und Veranstaltungen. Dabei sollen die durch eine Tagung/Veranstaltung verursachten CO₂-Emissionen gering gehalten werden. Dies geschieht zum Beispiel über entsprechende Angebote der Veranstalter (Mobilität bei der Anreise und Vor-Ort (Kombi-Ticket), Übernachtung, Catering, Tagungsmaterialien und Einladungen). Das Kongress Palais erhielt bereits im September 2009 als erstes Kongress-Haus in Deutschland das Green-Globe-Zertifikat für Nachhaltigkeit, ein international anerkanntes Umwelt- und Nachhaltigkeitssiegel.

Das Projekt soll nach der documenta starten (Laufzeit 2013-2014).

Die nächsten Schritte sind die Gründung einer Projektgruppe, die Identifizierung und Vernetzung von Schlüsselakteuren, die Maßnahmenplanung sowie die Vorbereitung auf die Zertifizierung. Wichtig ist das Aufzeigen von Vorteilen für kleine und mittlere Betriebe aus dem Hotel- und Gaststättengewerbe.

Umsetzung: Die Umsetzung erfolgt durch die Kassel Marketing GmbH, das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt steht als Ansprechpartner zur Verfügung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Klimaschonende Veranstaltungsplanung kann dazu beitragen, dass der CO₂-Ausstoß reduziert wird. Daneben kann das positive Image der Stadt als beliebter Tagungsort gestärkt werden.

Zeitraum:	kurzfristig
Zuständigkeit:	Kassel Marketing GmbH
Partner/Beteiligte:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Wirtschaftsförderung, IHK, DeHoGa, KAA, KVG
Zielgruppe:	kleine und mittlere Betriebe aus dem Hotel- und Gaststättengewerbe
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	1.800 € in 2013, 18.000 € in 2014, 12.000 € in 2015, danach je 3.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Kassel Marketing GmbH, Betriebe aus dem Hotel- und Gaststättengewerbe, Fördermittel

Projekt P52: KLIMASCHUTZSTADTPLAN

Beschreibung & Zielsetzungen: Um gute Beispiele zum Klimaschutz in der Stadt Kassel einer breiten Öffentlichkeit bekannt zu machen ist die Einrichtung eines web-basierten Klimaschutzstadtplanes vorgesehen. So werden gute Beispiele für energetische Sanierungen, effiziente Wärme- und Stromversorgung und der innovative Einsatz erneuerbarer Energieträger aus dem öffentlichen, privaten und gewerblichen Bereich in Kassel dargestellt. Die Projekte werden in einem Kurzporträt vorgestellt und beispielsweise in Energie- oder Klimaschutz Touren oder -spaziergängen eingebunden (siehe Projekt P 27). Thematisch wird der Klimaschutzstadtplan an den im Internet verfügbaren Stadtplan der Stadt Kassel angelehnt, welcher bereits verschiedene Themenkarten umfasst (vgl. www.stadt-kassel.de/stadtplan).

Umsetzung: Die Einrichtung eines Klimaschutzstadtplanes sowie die Pflege der interaktiven Internetseite werden an externe Akteure vergeben. Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt begleitet das Projekt im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch diese Maßnahme sind keine CO₂- und Energieeinsparpotenziale zu quantifizieren.

Projekt P 52 aus Handlungsfeld H 21

Zeitraum:	mittelfristig
Zuständigkeit:	Stadt Kassel
Partner/Beteiligte:	externer Dienstleister, Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt, Städtische Werke AG, Bürgerschaft, Unternehmen, Handwerk
Zielgruppe:	Bürgerschaft
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	10.000 € in 2013, danach je 3.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Sponsoren

Projekt P53: STATEMENTS FÜR DEN KLIMASCHUTZ

Beschreibung & Zielsetzungen: Die bereits im Integrierten Klimaschutzkonzept für die Stadt Kassel veröffentlichten Statements für den Klimaschutz sollen von den befragten Experten auf die gesamtstädtische Ebene der Bürger übertragen werden. Da Klimaschutz langfristig und nachhaltig nur funktionieren kann, wenn sich alle Bürger gleichermaßen einsetzen, wird das persönliche Engagement des Einzelnen gewürdigt. Die „Statements für den Klimaschutz“ geben als Kampagne auf Klimaaktionstagen und anderen Veranstaltungen die Möglichkeit, persönliche Beweggründe für das eigene umweltbewusste Handeln darzustellen. Die Statements werden durch eine angemessene Präsentationsmöglichkeit, beispielsweise im Rathaus (Plakate), als Kinowerbung, Radiostatements, als Rubrik in der lokalen Presse, auf städtischen Fahrzeugen, Bussen und Bahnen veröffentlicht und ziehen so die öffentliche Aufmerksamkeit auf sich.

Umsetzung: Im Rahmen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit koordiniert das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt das Projekt.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch diese Maßnahme sind Energie- und CO₂-Einsparungen nicht quantifizierbar.

Zeitraum:	kurzfristig
Zuständigkeit:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Partner/Beteiligte:	Bürger, Stadt Kassel, Freies Radio Kassel, Hessischer Rundfunk Studio Kassel, Offener Kanal Kassel, Kinos, KVG, NVV, Stadtreiniger, Städtische Werke AG
Zielgruppe:	Bürgerschaft
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	10.000 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Sponsoren

Projekt P54: INFORMATIONSBROSCHÜREN KLIMASCHUTZ

Beschreibung & Zielsetzungen: In einer Energie- und Klimaschutzbrochure für Kassel wird in übersichtlicher und verständlicher Form dargestellt, wie Energieverbrauch und CO₂-Emissionen reduziert werden können. Dies reicht von einfach umsetzbaren Energiespar-Tipps im Alltag zu einer Übersicht über innovative Techniken nachhaltiger Energieerzeugung auf Basis erneuerbarer Energieträger bis hin zu den finanziellen Vorteilen durch Steigerung der Energieeffizienz. Auch ein knapper Überblick über energetische Sanierungsmaßnahmen vor allem in Bezug auf denkmalgeschützte Gebäude vor Ort kann Anregungen geben und ergänzt die „Vortragsreihe Gebäude, Klimaschutz und Wohnen“. Zusätzlich werden umfassende Informationen über regionale Baustoffe gegeben und lokale Ansprechpartner für alle Fragen rund um die energetische Gebäudesanierung benannt (beispielsweise Energieberater oder kommunale Service- und Beratungsstellen auch in den einzelnen Quartieren). Auch über regionale Handwerksbetriebe, Banken und finanzielle Förderungsmöglichkeiten durch KfW, BAfA etc. wird informiert, sodass eine Handreichung mit starkem Ortsbezug entsteht. Die Broschüre kann an verschiedenen Orten und auf Klimaschutzveranstaltungen ausgelegt werden, um eine breite Öffentlichkeit zu erreichen.

Umsetzung: Im Rahmen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit erstellt das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt die Energie- und Klimaschutzbrochure und koordiniert die Verteilung sowie regelmäßige Aktualisierung.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch diese Maßnahme ist keine CO₂-Reduzierung zu quantifizieren, kann jedoch zu Folgemaßnahmen mit langfristig hohem Einsparpotenzial führen.

Projekt P 54 aus Handlungsfeld H 20, H 21

Zeitraum:	kurzfristig
Zuständigkeit:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Partner/Beteiligte:	Stadt Kassel, Energieberater, Handwerkskammer, Kreditinstitute
Zielgruppe:	Bürgerschaft, Gebäudeeigentümer, Mieter, Unternehmen
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	enthalten in den Kosten der Öffentlichkeitsarbeit
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Sponsoren

Projekt P55: KLIMASCHUTZVERANSTALTUNGEN AUF STÄDTISCHER EBENE

Beschreibung & Zielsetzungen: Auf regelmäßig stattfindenden Veranstaltungen vor Ort, wie den Umwelttagen der Stadt Kassel, soll über das Thema Klimaschutz und energieeinsparende Maßnahmen öffentlichkeitswirksam informiert werden. Akteure in Sachen Klimaschutz in der Stadt Kassel können diese Veranstaltungen nutzen, um über ihre Aktivitäten und Angebote zu informieren. Idealerweise entwickeln sich etablierte Veranstaltungsreihen, die das Thema Klimaschutz aufgreifen und regionales und überregionales Interesse wecken. Auch an bereits öffentlichkeitswirksam aufbereiteten Tagen wie dem „Tag der Erde“ können entsprechende Aktionen und Veranstaltungen durchgeführt werden.

Zudem können Ausstellungen zu wechselnden Themen im Bereich Energie, Klima und Klimaschutz durchgeführt werden, die interaktive Informationsmöglichkeiten für Kinder, Jugendliche und Erwachsene beinhalten.

Umsetzung: Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt übernimmt die Organisation und Auswahl der Aussteller für den Bereich Klimaschutz in Kooperation mit dem Veranstalter im Rahmen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit.

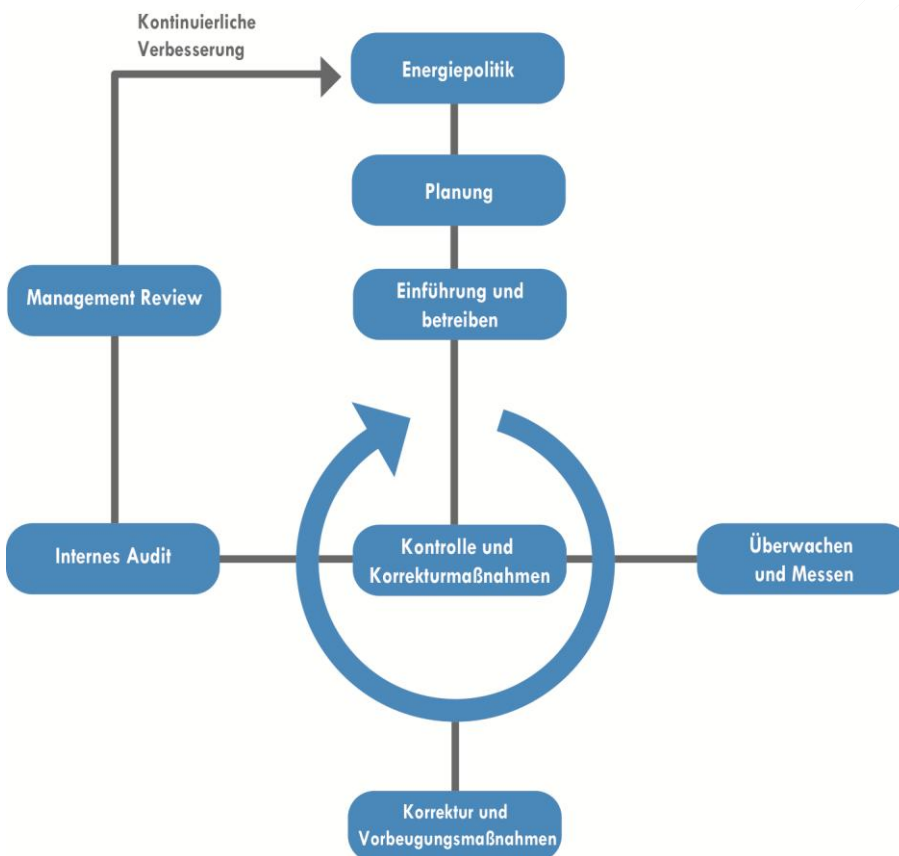
Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit sind nicht quantifizierbar, sie bieten jedoch durch ihre indirekte Motivation zum Klimaschutz eine gute Basis zur langfristigen Verhaltensänderung und CO₂-Reduktion.

Zeitraum:	langfristig
Zuständigkeit:	Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt
Partner/Beteiligte:	Veranstalter, Verwaltung, mhk
Zielgruppe:	Bürgerschaft, Kinder, Jugendliche
CO₂-Einsparung:	nicht quantifizierbar
Jahreskosten:	7.400 €
Finanzierungsmöglichkeiten:	Stadt Kassel, Sponsoren

8.2 CONTROLLING DER KLIMASCHUTZAKTIVITÄTEN UND CO₂-ENTWICKLUNG

Das Controlling der Klimaschutzaktivitäten erfolgt in Anlehnung an die in der DIN 16001 (Energiemanagementsysteme) beschriebene Vorgehensweise und liegt im Aufgabenbereich des Referats für Klima und Energie. Controlling bezeichnet dabei nicht einen reinen Soll-/Ist-Vergleich, sondern ist als Steuerungs- und Koordinierungsinstrument zu verstehen. Die Struktur der Norm orientiert sich an der ISO 14001 (Umweltmanagementsysteme). Die von der europäischen Normenorganisation CEN erarbeitete Norm soll Organisationen beim Aufbau von Systemen und Abläufen zur Verbesserung der Energieeffizienz unterstützen. Grundlage der Norm ist der PDCA-Zyklus (plan/planen, do/einführen und betreiben, check/überwachen und messen, act/kontrollieren und korrigieren) mit dem über einen Kreislaufprozess die kontinuierliche Verfolgung der gesetzten Energie-/Klimaschutzziele gewährleistet werden kann.

Abbildung 99: Modell des in dieser Norm beschriebenen Managementsystems (Quelle: DIN 16001).



Die Einführung und Betreuung des Managementsystems übernimmt in der Stadt Kassel das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt.

PLANEN

Die Zielvorgaben im Bereich Klimaschutz der Stadt Kassel ergeben sich aus dem vorliegenden Klimaschutzkonzept. Sie orientieren sich an den Reduktionszielen des Klima-Bündnisses.

EINFÜHREN UND BETREIBEN

Mit dem Klimaschutzkonzept werden Maßnahmen (Handlungsfelder und Projekte) vorgeschlagen, die zukünftig umgesetzt werden sollen. Das Referat für Klima und Energie im Umwelt- und Gartenamt der Stadt Kassel ist für die Durchführung des Controllings zuständig.

ÜBERWACHEN UND MESSEN

In regelmäßigen Abständen werden die verfügbaren Daten (z.B. Anzahl der Veranstaltungen, Teilnehmerzahl, Sanierungsaktivitäten etc.) aller Maßnahmen bezüglich ihres Erfolges und Umsetzungsgrades erfasst. Dafür sind ein Maßnahmen-Monitoring und eine aktive Nachverfolgung und Weiterentwicklung des Handlungsleitfadens notwendig. Zur Durchführung des Monitoring wird eine EXCEL-Tabelle zur Verfügung gestellt, mit der die relevanten Daten zentral erfasst und so aufbereitet werden, dass sie in die Bilanzierungssoftware eingepflegt werden können. Als Bilanzierungstool wird das Programm ECORegion des Unternehmens ECOSPEED AG eingesetzt. Dieses Programm wurde in Hessen über das Landesprogramm „100 Kommunen für den Klimaschutz“ eingeführt. Durch die Verwendung einer einheitlichen Bilanzierungsmethode wird eine Vergleichbarkeit mit anderen hessischen Kommunen ermöglicht.

Damit soll in knapper und prägnanter Form ein Soll-Ist-Vergleich der CO₂-Emissionen ermöglicht, die Aktivitäten des vergangenen Umsetzungszeitraums beschrieben und ein Ausblick auf die Maßnahmen der nächsten Periode gegeben werden.

Weiterhin wird in regelmäßigen Abständen die Erstellung eines Klimaschutzberichtes empfohlen, in dem die durchgeführten Maßnahmen bewertet und in aktuelle globale und regionale Entwicklungen eingeordnet werden. Bei Bedarf werden Vorschläge zur Modifizierung der Strategie erarbeitet und neue Maßnahmenvorschläge entwickelt und/oder Organisationsstrukturen angepasst.

KONTROLLIEREN UND KORRIGIEREN

Im Rahmen der jährlichen Fortschreibung der Datenbasis wird über den Soll-Ist-Vergleich eine Überwachung des beschlossenen Weges zur CO₂-Minimierung ermöglicht. Das Ergebnis sollte allen beteiligten Akteuren zugänglich gemacht werden, um daraus weitere Handlungsschritte zu entwickeln.

9 SCHLUSSWORT

Klimaschutz kann dauerhaft nur dann Erfolg haben, wenn es gelingt, einen Prozess zu starten und in Bewegung zu halten, der darauf angelegt ist, immer wieder neue Möglichkeiten zum gemeinsamen Handeln zu finden. Durch das Zusammenspiel zwischen technologischem Fortschritt, sich ändernden Gesellschaftstrukturen und handelnden Menschen sowie technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, ergeben sich immer wieder neue Möglichkeiten, neue Wege zu beschreiten. Das Klimaschutzkonzept soll einen wesentlichen Impuls zum Anstoßen dieses Prozesses geben, indem es den Handlungsrahmen aufzeigt und erste konkrete Projekte benennt.

Letztendlich ist Klimaschutz ein wesentlicher Beitrag zur regionalen Daseinsvorsorge. Durch die Nutzung von regionalen Ressourcen, sowohl im Bereich Energieeinsparung als auch der Nutzung regionaler erneuerbarer Energie wird die lokale Ökonomie gestärkt und die Abhängigkeit von externen Energielieferungen und den zu erwartenden Preisanstiegen für fossile Energieträger verringert.

10 LITERATUR

- Agentur für Erneuerbare Energien (2011): <http://www.unendlich-viel-energie.de/de/wirtschaft.html> [Zugriff: 09.06.2011].
- Agès GmbH (2008): Verbrauchskennwerte 2005 – Energie und Wasserverbrauchskennwerte in der Bundesrepublik Deutschland. BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) (Hrsg.) (2010): ÖPNV in nachfrageschwachen Räumen. Informationen zur Raumentwicklung, Heft 07/2010.
- AGFW (Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft) (2006): Branchenreport 2006. Frankfurt am Main.
- ARL -Akademie für Raumforschung und Landesplanung (o.J.): Klimaanpassung URL: <http://www.klima-und-raum.org/klimaanpassung>, [Zugriff: 18.12.2010].
- ARL -Akademie für Raumforschung und Landesplanung (2009): Positionspapier aus der ARL Nr. 81. Klimawandel als Aufgabe der Regionalplanung. Hannover. URL: http://www.arl-net.org/pdf/pospapier/PosPaper_81.pdf, [Zugriff: 15.11.2010].
- AtG (Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren).
- BEE (Bundesverband Erneuerbare Energien e.V.) (2011): <http://www.bee-ev.de/Energieversorgung/Energieversorgung.php> [Zugriff: 09.06.2011].
- Bizer et al. (2006): Nachfrageorientiertes Nutzungszyklusmanagement: Flächensparen und Infrastrukturkosten senken durch Modernisierung von Wohnquartieren, Download von <http://www.refina-info.de/projekte/anzeige.phtml?id=3133#links> [Zugriff 26.11.09].
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2011): Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative. http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/foerderrichtlinie_kommunen_bf.pdf [Zugriff: 16.09.2011]
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2010): Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative. http://www.kommunaler-klimaschutz.de/files/pdf/111130_Kommunalrichtlinie_2012.pdf [Zugriff: 03.02.2012].
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2012): Kurzinfo Wasserkraft. <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/4644/> [Zugriff: 07.01.2012].
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit), Referat Öffentlichkeitsarbeit, Verkehr und Umwelt (2007): Herausforderungen.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (Hrsg.) (2011): Strategische Einbindung regenerativer Energien in regionale Energiekonzepte - Wertschöpfung auf regionaler Ebene. BMVBS-Online-Publikation 18/2011 [Zugriff: 25.09.2011].

- BMVBS; BBSR (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) (Hrsg.) (2009): Klimawandelgerechte Stadtentwicklung. Rolle der bestehenden städtebaulichen Leitbilder und Instrumente. BBSR-Online-Publikation 24/2009. <http://d-nb.info/998433241/34> [Zugriff 16.09.2010]
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (Hrsg.); Fachhochschule Nordhausen (Bearb.) (2009): Handlungskatalog - Optionen Erneuerbarer Energien im Stadtraum.
- BMWi; BMU (Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie; Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung vom 28. September 2010 [Zugriff 01.11.2010].
- BMWi; BMU (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2010): Energiekonzept
http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energiekonzept_bundesregierung.pdf
[Zugriff: 01.11.2010].
- Bundesregierung (2011): Regierungsprogramm Elektromobilität.
- Deutsches Institut für Urbanistik in Kooperation (Hrsg.) (2011): Klimaschutz in Kommunen: Ein Praxisleitfaden. Berlin.
- Difu (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH) und Metropolregion Hannover, Braunschweig, Göttingen, Wolfsburg: Radverkehrsstrategie (2010): Forschung Radverkehr – Radschnellwege (im Internet unter: www.nrvp.de/transferstelle).
- Deutscher Städtetag (2008): Positionspapier Klimaschutz in Städten. Köln. URL:
<http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/beschlsse/8.pdf>, [Zugriff: 25.01.2012].
- EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz 2011).
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – Arbeitsgruppe Straßenentwurf (2006): Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06), Ausgabe 2006.
- Germanwatch (Hrsg.) (2010): Klimaverträgliche öffentliche Beschaffung : Deutschland auf dem Weg zur fast treibhausgasfreien Gesellschaft. Bonn.
- Hanisch, J. (2010): Nachhaltige Raum- und Umweltplanung am Beispiel der Klimapolitik. Überlegungen für eine räumlich-ökologische Planung zur Bewältigung der Klimakrise. In: SRL-Schriftenreihe Band 55.
- HMUELV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2011): 1. Fortschreibung: Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Kassel. Wiesbaden.
- HMULV (Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz) (2006): Luftreinhalte- und Aktionsplan für den Ballungsraum Kassel.
- HLUG (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie) (2010): Hydrogeologische und wasserrechtliche Standortbewertung.

http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/geologie/erdwaerme/karten/ewstandortbeurteilung_50_kassel.pdf [Zugriff: 02.02.2012].

HSL (Hessisches Statistisches Landesamt) (2012): Bevölkerung der hessischen Gemeinden.

<http://www.statistik-hessen.de/themenauswahl/bevoelkerung-gebiet/regionaldaten/bevoelkerung-der-hessischen-gemeinden/index.html> [Zugriff: 02.02.2012].

Hoog, E. (1993): Decay potenzial of hummock and hollow Sphagnum pets at different depths in Swedish raised bog. *Oikos* 66, S. 269-278.

IEKP (Integriertes Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung) (2007): Eckpunkte für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm. <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/eckpunkt-fuer-ein-integriertes-energie-und-klimaprogramm,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf> [Zugriff: 16.09.2010].

IFEU (Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH) (2009): Aktualisierung des Modells TREMOD – Mobile Machinery (TREMOMM).

<http://www.ifeu.de/verkehrundumwelt/pdf/IFEU%20Endbericht%20TREMOMM%202009.pdf> [Zugriff: 21.03.2012]

INSM (Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft) 2011: Kassel ist die dynamischste Großstadt Deutschlands - hat jedoch wenig Jobs, und immer mehr Bürger sind verschuldet. http://www.insm-staedte-ranking.de/2011_pdf/kassel.pdf [Zugriff: 20.12.2011]

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change (Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen)) (2007): 4. Sachstandsbericht (AR4) des IPCC über Klimaänderungen.

JOCHM, E. et al. (2008): Investitionen für ein klimafreundliches Deutschland. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/studie_klimadeutschland_endbericht.pdf [Zugriff: 16.11.2011]

KOM - Kommission der Europäischen Gemeinschaft (2009): Weißbuch. Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen. Brüssel.

Land Hessen 2011: Elektromobilität in Hessen. <http://www.hessen-nachhaltig.de/web/modellland-fur-eine-nachhaltige-nutzung-von-elektroautos/12> [Zugriff: 20.12.2011].

LK Argus Kassel GmbH im Auftrag der Stadt Kassel – Umwelt- und Gartenamt (2010): Gutachten zum Lärmaktionsplan für den Bereich der Stadt Kassel. Kassel.

Mahammadzadeh, M./ Biebeler, H. (2009): Anpassung an den Klimawandel. In: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (2009): Forschungsberichte. Band 57. Köln.

MBV NRW (Ministerium für Bauen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen) (Hrsg.) (2009): Klimaschutz in der integrierten Stadtentwicklung - Handlungsleitfaden für Planerinnen und Planer.

Mc Kinsey & Company Inc. (2007): Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland. Studie im Auftrag des BDI.

- Mc Kinsey & Company Inc. (2008): potenziale der öffentlichen Beschaffung für ökologische Industriepolitik und Klimaschutz. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- MKRO (Ministerkonferenz für Raumordnung) (2009): Handlungskonzept der Raumordnung zu Vermeidungs-, Minderungs- und Anpassungsstrategien im Hinblick auf die räumlichen Konsequenzen des Klimawandels.
- MUNLV-NRW - Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2010): Handbuch Stadtklima. Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel. Langfassung. Essen.
- OECD - Organization for Economic Co-operation and Development (2008): Economic Aspects of Adaption to Climate Change. URL: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/fulltext/5ksm3715ql23.pdf?expires=1296582761&id=0000&accname=guest&checksum=2983C0568A72CDCD00D7014A7F357B23>, [Zugriff 01.02.2011].
- Regierungspräsidium Kassel (2010): Lärmaktionsplan Nordhessen, Teilplan Straßenverkehr.
- Stadt Kassel – Dezernat -VI- Verkehr, Stadtentwicklung, Umwelt und Bauen (Hochbau und Gebäudebewirtschaftung) (2009): Energiebericht der städtischen Gebäude: 2. Fortschreibung.
- Stadt Berlin, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Leitfaden zur verkehrlichen Standortbeurteilung und Verkehrsfolgenabschätzung für verkehrsintensive Vorhaben; (im Internet unter: http://opus.kobv.de/zlb/volltexte/2007/1556/pdf/leitfaden_verk_anforderungskat.pdf)
- Stadt Kassel – Personal- und Organisationsamt -Fachstelle Statistik- (2011): Kassel Daten. Kassel.
- Stadt Kassel – Dezernat Verkehr Umwelt, Stadtentwicklung und Bauen, Straßenverkehrsamt, Abteilung Straßenverkehr (2003): Nahverkehrsplan der Stadt Kassel, Beschluss der Stadtverordnetenversammlung vom 27. Januar 2003. Kassel.
- TU Dresden (2008): Verkehrs- und Infrastrukturplanung, Mobilität in Städten - SrV 2008, Mobilitätssteckbrief Kassel. Dresden.
- TU Dresden (2008): Verkehrs- und Infrastrukturplanung, Mobilität in Städten - SrV 2008. Dresden.
- UBA (Umweltbundesamt) (2009): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2011, Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2009. Bonn.
- UBA (Umweltbundesamt) (2009): Daten zum Verkehr, Ausgabe 2009. Bonn.
- Universität Kassel (o.J.): Klimawandel zukunftsfähig gestalten (KLIMZUG). Klimaanpassungsbeauftragte (KAB). URL: <http://www.klimzug-nordhessen.de/index.php?id=58>, [Zugriff 24.01.2011].
- VBW/ IG Bau (Verbände der Bau- und Wohnungswirtschaft) (2007): Seniorengerechtes Bauen als Herausforderung für die Wohnungs- und Sozialpolitik in der Bundesrepublik Deutschland. Positionspapier im Rahmen der Aktion „Impulse für den Wohnungsbau“.

Vereinte Nationen (1992): Agenda 21 – Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung – Rio de Janeiro. Download von

http://www.un.org/Depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf [Zugriff: 01.11.2010].

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (2011): Welt im Wandel – Gesellschaftsvertrag für eine große Transformation. Berlin.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (2007): Sicherheitsrisiko Klimawandel. Heidelberg/Berlin.

11 DARSTELLUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Entwicklung des Energieverbrauchs in der Stadt Kassel von 1990 bis 2009 [GWh].	13
Abbildung 2: Zusammenfassung der Potenzialanalyse für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität in der Stadt Kassel [GWh/a].	13
Abbildung 3: Entwicklung der Gesamt-CO ₂ -Emissionen in der Stadt Kassel mit Berücksichtigung der Lieferung von Strom aus Wasserkraft und der Bereitstellung von CO ₂ -neutralem Erdgas durch Kompensationsmaßnahmen durch die Städtische Werke AG.	15
Abbildung 4: Entwicklung der Gesamt-CO ₂ -Emissionen in der Stadt Kassel ohne Berücksichtigung von CO ₂ -neutralen Energieprodukten der Städtische Werke AG.	15
Abbildung 5: Zeitliche Entwicklung der CO ₂ -Emissionen bei verschiedenen Szenarien für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität [t/a].	16
Abbildung 6: Entwicklung des globalen Energiebedarfs (1860- 2010) [Mtoe] (Quelle: IEA, MUT Energiesysteme).	22
Abbildung 7: Schematische Darstellung der Vulnerabilität gegenüber dem Klimawandel in Deutschland (Quelle: Uni Freiburg).	28
Abbildung 8: Naturkatastrophen in Deutschland (1970-2010), Anzahl der Ereignisse mit Trend (Quelle: Munich Re 2011).	30
Abbildung 9: Volkswirtschaftliche Kosten durch den Klimawandel und für den Klimaschutz (Quelle: Agentur für erneuerbare Energien).	30
Abbildung 10: Prinzipieller Ansatz von Klimaschutzkonzepten.	32
Abbildung 11: Beschluss der Stadtverordnetenversammlung zur Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes.	34
Abbildung 12: Übersicht über die Stadt Kassel (Quelle: Open Street Map).	38
Abbildung 13: Der Regionalflughafen Kassel-Calden im Oktober 2011 (Quelle: Flughafen Kassel 2011).	39
Abbildung 14: Übersicht über die Stadtteile; hervorgehoben sind die drei Stadtteile, auf denen der Fokus des integrierten Klimaschutzkonzeptes liegt (Quelle: Stadt Kassel).	40
Abbildung 15: Das Zentrum von Kirchditmold (Quelle: Stadt Kassel).	40
Abbildung 16: Das moderne Wohnquartier Unterneustadt an der Fulda (Quelle: Stadt Kassel).	41
Abbildung 17: Blick auf Bettenhausen (Quelle: Stadt Kassel).	42
Abbildung 18: Klimakommunikation in Nordhessen (Quelle: KLIMZUG).	43
Abbildung 19: Der Solardachfinder der Stadt Kassel gibt Hausbesitzern Informationen zur Eignung der Dachflächen für die Solarenergie-Nutzung (Quelle: Stadt Kassel).	44
Abbildung 20: Logo der Dachflächenbörse SolarLokal Kassel (Quelle: Stadt-Kassel.de).	44
Abbildung 21: Werbung für die Klimaflotte der KVG (Quelle: KVG).	46
Abbildung 22: Vom unkoordinierten zum koordinierten Prozess.	49
Abbildung 23: Inhaltliche und zeitliche Phasen der integrierten Klimaschutzkonzepterstellung.	52
Abbildung 24: Zweite Beiratssitzung im ZUB.	55
Abbildung 25: Klimaforum im Bürgersaal des Rathauses.	56
Abbildung 26: Klimaforum Kirchditmold.	57
Abbildung 27: Zukunftswerkstatt Bettenhausen.	57
Abbildung 28: Bürgerforum Unterneustadt.	58
Abbildung 29: Infostand Klimaschutzkonzept auf dem Blücherstraßenfest in der Unterneustadt.	59
Abbildung 30: Einblick in die Presseresonanz.	60
Abbildung 31: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im Gebiet der Stadt Kassel [Mio. t/a].	64
Abbildung 32: Entwicklung der Gesamt-CO ₂ -Emissionen in der Stadt Kassel ohne Berücksichtigung von CO ₂ -neutralen Energieprodukten der Städtische Werke AG.	65
Abbildung 33: Entwicklung des Energiebedarfs im Gebiet der Stadt Kassel [GWh/a].	66
Abbildung 34: Verteilung des Gesamtendenergiebedarfs [%].	67

Abbildung 35: Verteilung des Gesamtenergiebedarfs auf Energiearten (Sonstiges = Biomasse, Solarenergie) [%].	67
Abbildung 36: Verteilung der Gesamt-CO ₂ -Emissionen auf verschiedene Bereiche [%].	68
Abbildung 37: Entwicklung der Photovoltaik im Stadtgebiet Kassel [kWp] (Quelle: DGS, eigene Darstellung).	70
Abbildung 38: Potenziale zur Wärmegewinnung im Gebiet der Stadt Kassel (EE = erneuerbare Energien; ES = Energieeinsparung, EF = Effizienz) [Mio. kWh/a].	71
Abbildung 39: Potenzial zur Stromgewinnung im Gebiet der Stadt Kassel (EE = erneuerbare Energien; ES = Energieeinsparung) [Mio. kWh/a].	72
Abbildung 40: Energetisches Potenzial für die lokal verursachten Verkehre innerhalb der Stadt Kassel [Mio. kWh/a].	73
Abbildung 42: Wärmebedarf und lokale Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien (EE) der Entwicklungsszenarien [Mio. kWh/a].	78
Abbildung 43: Szenarien im Bereich elektrische Energie [Mio. kWh/a].	79
Abbildung 44: Prognostizierte Verkehrsleistung für Kassel nach dem TREMOD Modell, verwendet im Szenario Trend.	80
Abbildung 45: Personen-Verkehrsleistung der Szenarien in Mio. Personenkilometer nach dem Verursacherprinzip [Mio. Pkm].	81
Abbildung 46: CO ₂ -Emissionen des Verkehrs in Kassel in den einzelnen Szenarien nach dem Verursacherprinzip [t/a].	81
Abbildung 47: Personen-Verkehrsleistungen des Verkehrs in Kassel in den einzelnen Szenarien nach dem Territorialprinzip [Mio. Pkm].	82
Abbildung 48: CO ₂ -Emissionen des Verkehrs in Kassel in den einzelnen Szenarien nach dem Territorialprinzip [t/a].	82
Abbildung 49: Zeitliche Entwicklung der CO ₂ -Emissionen bei verschiedenen Szenarien für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität [t/a].	83
Abbildung 50: Regionale Wertschöpfung (Eigene Darstellung).	85
Abbildung 51: Entwicklung der Energiekosten für Strom und Wärme (eigene Berechnungen) [Mio. €].	86
Abbildung 52: CO ₂ -Vermeidungskosten im Bereich Gebäude aus der Perspektive des Investors [€/t CO ₂] (Quelle: McKinsey 2007: 39).	87
Abbildung 53: Das integrierte Klimaschutzkonzept in der Stadt Kassel.	88
Abbildung 54: Energetische Potenziale.	91
Abbildung 55: Energieverbrauch für Wärme und Strom der städtischen Liegenschaften von 1990 – 2009 [MWh/a] (Quelle: Stadt Kassel).	94
Abbildung 56: CO ₂ -Emissionen der städtischen Gebäude in Kassel [kg/a] (Quelle: Stadt Kassel).	94
Abbildung 57: Anteil der Wärmeenergieträger am Wärmeverbrauch in privaten Haushalten in Deutschland im Jahr 2009 [%] (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien).	101
Abbildung 58: Heizwärmebedarf der Wohngebäude [GWh/a].	103
Abbildung 59: Heizungsanlagen in deutschen Wohngebäuden [Mio.].	105
Abbildung 60: Alte Heizungskessel haben einen deutlich geringeren Wirkungsgrad als moderne Kessel [%].	106
Abbildung 61: Funktionsweise einer Erdwärmepumpe (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien).	108
Abbildung 62: Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Standortbeurteilung für die Errichtung von Erdwärmesonden in Hessen, Auszug Kassel (HLUG 2010).	109
Abbildung 63: Bundesweite Energieträger für die Erzeugung elektrischer Energie (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien).	111
Abbildung 64: Prognostizierte Entwicklung der erneuerbaren Energien [TWh] (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien).	114
Abbildung 65: Im Bereich der EE-Technologien sind in den letzten Jahren viele Arbeitsplätze entstanden (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien).	115
Abbildung 66: Die installierte Leistung hat in den letzten 20 Jahren um den Faktor 12 zugenommen [MW] (Quelle: Deutsches Windenergie Institut).	116
Abbildung 67: Funktionsweise von Photovoltaikanlagen (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien).	119
Abbildung 68: Entwicklung der Photovoltaik im Stadtgebiet Kassel [kWp] (Quelle: DGS, eigene Darstellung).	120
Abbildung 69: Funktionsweise von Solarthermieanlagen (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien).	122

Abbildung 70: Das Wasserkraftwerk „Neue Mühle (Quelle: Städtische Werke AG).	124
Abbildung 71: Prognostizierte Biomassenutzung in Deutschland für 2030 [%] (Quelle: FNR).	125
Abbildung 72: Typischer Aufbau einer Biogasanlage (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien).	126
Abbildung 73: Aus Biomasse kann über Verfahrensschritte Biotreibstoff hergestellt werden (Quelle: FNR).	127
Abbildung 74: Reichweite von Fahrzeugen mit Solarenergie [km] (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien, DGS, eigene Erhebungen).	128
Abbildung 75: Übersicht zur Nutzung von Geothermie (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien).	130
Abbildung 76: Fernwärmekreislauf (Quelle: Stadtwerke Karlsruhe).	132
Abbildung 77: Übersicht zum Fernwärmenetz in Kassel (Quelle: Abbildung: Städtische Werke AG).	134
Abbildung 78: Entwicklung der Treibhausgasemissionen seit 1990 nach Quellgruppen (Quelle: UBA 2011: 61).	136
Abbildung 79: Energiebedarf des Verkehrs in der Stadt Kassel nach dem Verursacherprinzip, Aufteilung nach Energieträgern.	139
Abbildung 80: CO ₂ -Emissionen des Verkehrs in der Stadt Kassel nach dem Verursacherprinzip, Aufteilung nach Energieträgern.	139
Abbildung 81: CO ₂ -Emissionen des Verkehrs in der Stadt Kassel nach dem Verursacherprinzip, Aufteilung nach Verkehrsträgern.	140
Abbildung 82: Energiebedarf durch lokal verursachten Verkehr in der Stadt Kassel nach dem Territorialprinzip, Aufteilung nach Energieträgern.	142
Abbildung 83: CO ₂ -Emissionen durch lokal verursachten Verkehr in der Stadt Kassel nach dem Territorialprinzip, Aufteilung nach Energieträgern.	142
Abbildung 84: CO ₂ -Emissionen der verschiedenen Verkehrsmittel gemäß CO ₂ -Bilanz Kassel, bilanziert nach dem Territorialprinzip [g CO ₂ /Pkm].	143
Abbildung 85: CO ₂ -Emissionen durch lokal verursachten Verkehr in der Stadt Kassel nach dem Territorialprinzip, Aufteilung nach Verkehrsträgern.	144
Abbildung 86: Aufteilung der Gesamtfahrleistung im Kasseler Straßennetz auf Personen- und Güterverkehr [% der Fkm] (Schätzung).	145
Abbildung 87: Anteile der Verkehrsmittelgruppen am Binnen- und Gesamtverkehr der Kasseler Bevölkerung, SrV 2008 [%] (Quelle: TU Dresden 2008).	146
Abbildung 88: Verkehrsmittelwahl der Kasseler Bevölkerung nach Wegelänge, SrV 2008 [%] (TU Dresden).	147
Abbildung 89: Minderungspotenziale nach Verlagerungswirksamkeit der lokal verursachten verkehrlichen CO ₂ -Emissionen [%] (100% = 267.900 t).	153
Abbildung 90: Energetisches Potenzial des Verkehrs [Mio. kWh/a].	154
Abbildung 91: Prognostizierte Personenverkehrsleistung für Kassel nach dem TREMOD Modell, verwendet im Szenario (Trendentwicklung) [Mio. Pkm].	156
Abbildung 92: Prognostizierte Schiffs- und Schienenverkehrsleistung für Kassel nach dem TREMOD Modell (Trendentwicklung) [Mio. Tkm].	156
Abbildung 93: Prognostizierte Straßengüterverkehrsleistung für Kassel (Trendentwicklungen) [Mio. Fkm].	157
Abbildung 94: Endenergiebedarf der Mobilität nach dem TREMOD-Modell, bezogen auf Kassel.	157
Abbildung 95: Personen-Verkehrsleistung der Szenarien in Mio. Personenkilometer nach dem Verursacherprinzip.	158
Abbildung 96: CO ₂ -Emissionen des Verkehrs in Kassel in den einzelnen Szenarien nach dem Verursacherprinzip [t/a].	159
Abbildung 97: Personen-Verkehrsleistungen des Verkehrs in Kassel in den einzelnen Szenarien nach dem Territorialprinzip [Mio. Pkm].	161
Abbildung 98: CO ₂ -Emissionen des Verkehrs in Kassel in den einzelnen Szenarien nach dem Territorialprinzip [t/a].	161
Abbildung 99: Modell des in dieser Norm beschriebenen Managementsystems (Quelle: DIN 16001).	268
Abbildung 100: Schematischer Aufbau eines PCM-Heizungsspeichers (BINE 2009: 18).	304
Abbildung 101: Mikroverkapselte PCM im Innenputz (BINE 2003: 9; Baulinks).	304
Abbildung 102: Übersicht Speichertechnologien.	305
Abbildung 103: Strom und Wärme aus dem eigenen Haus (Quelle: ASUE 2010: 3).	306

Abbildung 104: Schematischer Aufbau des Viessmann Vitotwin 300-W (Quelle: Viessmann 2011: 3).	307
Abbildung 105: Das Mikro-BHKW als platzsparendes Kraftwerk (Quelle: Freie Presse).	307
Abbildung 106: Schematischer Aufbau der Funktionsweise einer Absorptionskältemaschine (Quelle: Ufwind).	308
Abbildung 107: Funktionsprinzip Adsorptionskältemaschine (Quelle: Sortech AG).	309
Abbildung 108: Quellen für Energy Harvesting (Quelle: HIGlobe).	310
Abbildung 109: Energy Harvesting: autarke Sensoren zur Überwachung und Erhöhung der Sicherheit (Quelle: RF Wireless).	311

Tabelle 1: Bezeichnung von Leistungseinheiten.	11
Tabelle 2: Information: Faktoren zur Umrechnung von kWh in CO ₂ -Emissionen (Quelle: ECORegion).	11
Tabelle 3: Annahmen der Szenarien Trend, Aktivität und Pionier im Überblick.	17
Tabelle 4: Potenziale aus dem Szenario Pionier zur CO ₂ -Minderung der verschiedenen Bereiche [t/a] (Quelle: eigene Berechnungen).	18
Tabelle 5: Übersicht über die Handlungsempfehlungen.	19
Tabelle 6: Annahmen im Szenario Pionier.	36
Tabelle 7: Endenergiebedarf für Wärme und CO ₂ -Emission im Gebäudebereich.	68
Tabelle 8: Elektrischer Energiebedarf in Kassel im Jahr 2009.	68
Tabelle 9: Energiebedarf und CO ₂ -Emissionen der Energieträger im Verkehrsbereich in der Stadt Kassel.	69
Tabelle 10: Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen im Personen- und Güterverkehr in der Stadt Kassel (Jahreswerte), Aufteilung nach Verkehrsträgern.	69
Tabelle 11: Einsatz erneuerbarer Energien in 2009 (Strom, Wärme, Mobilität).	70
Tabelle 12: Potenziale zur Wärmegewinnung im Gebiet der Stadt Kassel [Mio. kWh/a].	71
Tabelle 13: Potenziale zur Stromgewinnung im Gebiet der Stadt Kassel [Mio. kWh/a].	72
Tabelle 14: Annahmen der Szenarien Trend, Aktivität und Pionier im Überblick.	76
Tabelle 15: Ergebnisse im Bereich Wärme.	77
Tabelle 16: Rahmenbedingungen im Bereich der elektrischen Energie.	78
Tabelle 17: CO ₂ -Minderung in den verschiedenen Bereichen der Stadt Kassel im Szenario Pionier im Jahr 2030 bezogen auf 2009 [t/a] (Quelle: eigene Berechnungen).	84
Tabelle 18: Aktuelle und zukünftige Energiekosten 2030 unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Energieeffizienz [Mio. €].	86
Tabelle 19: Jährliche Investitionskosten im Szenario Pionier.	87
Tabelle 20: Wärmeenergiebedarf und CO ₂ -Emissionen im Bereich Nicht-Wohngebäude.	97
Tabelle 21: Szenarien zur Energieeffizienz im Nicht-Wohngebäudebereich.	97
Tabelle 22: Elektrischer Energiebedarf im gewerblichen Bereich.	98
Tabelle 23: Stromeffizienz im gewerblichen Bereich.	98
Tabelle 24: Gebäudebestand in Kassel.	102
Tabelle 25: Heizwärmebedarf aller Wohngebäude.	102
Tabelle 26: Verschiedene Sanierungsvarianten für den Gebäudebestand und die Auswirkungen auf dem Heizwärmebedarf [MWh/a].	102
Tabelle 27: Szenarien zur Energieeffizienz im Wohngebäudebereich.	103
Tabelle 28: Warmwasserbedarf der Wohngebäude [Mio. kWh/a].	104
Tabelle 29: Endenergiebedarf Öl und Gas [Mio. kWh/a].	106
Tabelle 30: Energieeffizienzpotenziale durch die Modernisierung der Wärmeerzeuger.	107
Tabelle 31: Szenarien zur Sanierung der Öl- und Gaskessel.	107
Tabelle 32: Einsatz von Wärmepumpen.	109
Tabelle 33: Strombedarf für die Anlagentechnik [Mio. kWh/a].	111
Tabelle 34: Stromeffizienz im Wohngebäudebereich.	112
Tabelle 35: Endenergiebedarf und CO ₂ -Emission im Bereich Wohngebäude.	113
Tabelle 37: Installation von Photovoltaik-Anlagen.	120
Tabelle 38: Kollektorflächen und Solarwärmeerträge der Stadt Kassel.	122
Tabelle 39: Energieeffizienzpotenziale durch die Modernisierung der Energieerzeuger.	122
Tabelle 40: Nutzung der Solarthermie.	123
Tabelle 41: Anteil des Wärmebedarfs, der in Gebäuden unterschiedlichen energetischen Standards über den geothermalen Wärmestrom gedeckt werden kann.	131
Tabelle 42: Energieerzeugung durch KWK-Anlagen im Jahr 2009 in der Stadt Kassel.	135

Tabelle 43: Energiebedarf und CO ₂ -Emissionen des Verkehrs in der Stadt Kassel nach dem Verursacherprinzip (Jahreswerte), Aufteilung nach Energieträgern.	139
Tabelle 44: Eingangsdaten zur Fahrleistung im Straßenverkehr für die CO ₂ -Bilanz nach dem Territorialprinzip.	141
Tabelle 45: Energiebedarf und CO ₂ -Emissionen durch lokal verursachten Verkehr in der Stadt Kassel nach dem Territorialprinzip (Jahreswerte), Aufteilung nach Energieträgern.	143
Tabelle 46: Energiebedarf und CO ₂ -Emissionen durch lokal verursachten Verkehr in der Stadt Kassel nach dem Territorialprinzip (Jahreswerte), Aufteilung nach Verkehrsträgern.	143
Tabelle 47: Jährliche bzw. tägliche Fahrleistung im Kasseler Straßennetz nach Verursachergruppen (gerundete Werte).	146
Tabelle 48: Minderungspotenziale nach Verlagerungswirksamkeit der Kfz-Verkehrsleistung im Kasseler Straßennetz [km/Tag und %].	152
Tabelle 49: Verkehrsprognose des Bundesverkehrsministeriums (BMVBS 2007 in IFEU 2009).	155
Tabelle 50: Entwicklung der Verkehrsleistung in den einzelnen Szenarien	159
Tabelle 51: Annahmen zum Bereich Mobilität der Szenarien Trend, Aktivität und Pionier im Überblick.	160
Tabelle 52: Übersicht über den Gesamtenergiebedarf der Bereiche in der Stadt Kassel im Jahr 2009.	285
Tabelle 53: Endenergiebedarf für Wärme und daraus resultierende CO ₂ -Emissionen in der Stadt Kassel im Jahr 2009.	285
Tabelle 54: Elektrischer Energiebedarf und CO ₂ -Emissionen in der Stadt Kassel im Jahr 2009.	285
Tabelle 55: Energiebedarf und CO ₂ -Emissionen im Bereich Mobilität in der Stadt Kassel im Jahr 2009.	286
Tabelle 56: Regionale Stromerzeugung [MWh/a] (Teil A) (Quelle: ECORegion, Datengrundlage: Städtische Werke AG, DGS).	287
Tabelle 57: Regionale Stromerzeugung [MWh/a] (Teil B) (Quelle: ECORegion, Datengrundlage: Städtische Werke AG, DGS).	288
Tabelle 58: Energieverbrauch der einzelnen Bereiche [MWh/a] (Teil A) (Quelle: ECORegion, Datengrundlage: Städtische Werke AG, Stadt Kassel, eigene Berechnungen, Bundesamt für Statistik).	288
Tabelle 59: Energieverbrauch der einzelnen Bereiche [MWh/a] (Teil B) (Quelle: ECORegion, Datengrundlage: Städtische Werke AG, Stadt Kassel, eigene Berechnungen, Bundesamt für Statistik).	289
Tabelle 60: Energieverbrauch der einzelnen Energieträger in der Stadt Kassel [MWh/a] (Teil A) (Quelle: ECORegion, Datengrundlage: Städtische Werke AG, Stadt Kassel, eigene Berechnungen, Bundesamt für Statistik).	289
Tabelle 61: Energieverbrauch der einzelnen Energieträger in der Stadt Kassel [MWh/a] (Teil B) (Quelle: ECORegion, Datengrundlage: Städtische Werke AG, Stadt Kassel, eigene Berechnungen, Bundesamt für Statistik).	290

12 ANHANG

12.1 ÜBERSICHT ZU CO₂-MINDERUNGSPOTENZIALEN DER HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Kurzfristige Projekte mit Angabe des CO ₂ -Minderungspotenzials			
Nr.	Titel	CO ₂ -Minderung [t/a]	
H8.3	Nutzung von Sonnenenergie zur Stromerzeugung	15.000	
P19	PV-Anlagen auf dem Betriebsgelände des KEB	20	enthalten in H8.3
P20	PV-Anlagen auf städtischen Freiflächen	400	enthalten in H8.3
P31	Bürgersolaranlage Renthof	40	enthalten in H8.3
P41	Bürgersolaranlage List-Schule	12	enthalten in H8.3
Begleitende Projekte			
Nr.	Titel		
P17	Ökologisches Bauen und Wohnen in Harleshausen		
P22	Energiecontracting		
P27	Neuer Stadtpaziergang Klimapfad		
P28	Unterneustädter Mobilitätstag		
P30	Fahrradstraße Blücherstraße		
P43	Konzept zur Umgestaltung des Ortskerns von Kirchditmold		
P46	Ferienspiele Klimaschutz in Kirchditmold		
P49	Grüne Hausnummern		
P51	Klimaschonendes Tagen in Kassel		
P53	Statements für den Klimaschutz		
P54	Informationsbroschüren Klimaschutz		

Mittelfristige Handlungsfelder und Projekte mit Angabe des CO ₂ -Minderungspotenzials		
Nr.	Titel	CO ₂ -Minderung [t/a]
H11	Berücksichtigung des Klimaschutzes im Verkehrsentwicklungsplan	71.000 (Territorialprinzip) bzw. 8.400 (Verursacherprinzip)
Begleitende Projekte		
Nr.	Titel	
P1	Verwaltungsinterne AG Klimaschutz	
P2	Energietreff für Hausmeister und Hallenwarte	
P4	Green IT	
P7	Vortragsreihe Gebäude, Klimaschutz und Wohnen	
P8	Projekt „piAno“ - Nachbarschaftliche Energiesparberatung der GWG zu Energiefragen	
P9	Nachbarschaftliche Energiesparberatung 1889 / Hand in Hand e.V.	
P14	Ausbau Handwerkerportal HNA	
P15	Energie & Klimaschutz im Stadterneuerungsprojekt „Soziale Stadt“	
P18	Thermografie-Spaziergang	
P25	Masterplan Carsharing	
P29	Mobil-Platz am Unterneustädter Kirchplatz	
P33	Informationsangebote zum nachhaltigen Konsum	
P34	Aktiver Klimaschutz von 0-99 Jahren	
P35	Solarsiedlung Bettenhausen	
P40	Energetisches Modellgebäude Technisches Rathaus (Salzmann)	
P48	Senioren zum Sanieren motivieren	

H21	Öffentlichkeitsarbeit: Gutes Klima für den Klimaschutz
P52	Klimaschutzstadtplan
H12	Verkehrsvermindernde Baulandentwicklung und Flächennutzung
H14	Vermeidung von Kfz-Fahrten im Stadt-Umland-Verkehr

Langfristige Handlungsfelder und Projekte mit Angabe des CO ₂ -Minderungspotenzials		
Nr.	Titel	CO ₂ -Minderung [t/a]
H3	Reduktion des Wärmebedarfs von Unternehmen	35.000
H4	Stromeffizienz in Unternehmen	73.000
H5	Energetische Erneuerung des Wohngebäudebestandes	73.000
H6	Stromeffizienz im Wohngebäudebereich	31.000
H8.2	Nutzung von Windenergie	271.000
H8.4	Nutzung von Solarthermie	1.300
P21	Austausch der Wärmeerzeuger	21.000
Begleitende Projekte		
Nr.	Titel	
H1	Energetische Erneuerung der kommunalen Liegenschaften	
H2	Steigerung der Stromeffizienz der kommunalen Liegenschaften	
P5	Energieeffizienzberatung für kleine und mittlere Unternehmen (KMU)	
P6	Ressourceneffizienz-Beratung von produzierenden Unternehmen (Hessen-PIUS)	
H7	Energieoptimierte Planung und energetische Verbesserung von Wohn-, Gewerbe- und Industriegebieten	
P10	Energiesparberatung für Migrantinnen durch den Frauentreff Brückenhof e.V.	
P11	Ausbau des Angebots niedrigschwelliger Energiesparberatungen	
P12	Handwerk für den Klimaschutz	
P13	Energieberatungsbroschüre für Verbraucher	
P16	Energetische Sanierung und Denkmalschutz	
H8	Strategien zum Ausbau erneuerbarer Energien	
H8.1	Regionale Vernetzung	
H9	Versorgungsstrategien für Gebiete außerhalb des Fernwärmenetzes	
H10	Ausbau der Fernwärme	
H13	Mobilitätsmanagement mit Zielsetzung der Kfz-Verkehrsvermeidung	
H15	Systematische Förderung des Fuß- und Radverkehrs als System	
H16	Weitere Förderung der ÖPNV-Nutzung	
H17	Förderung der Multimodalität	
H18	Effizienzsteigerung im Wirtschafts- und Güterverkehr	
P23	Regionales Kapital für erneuerbare-Energie-Anlagen	
H19	Städtebauliche Bemessung von Straßenräumen unter Berücksichtigung straßenraumspezifischer Nutzungsansprüche	
P24	Prüfverfahren für verkehrsintensive Vorhaben	
H20	Gesamtstrategie Klimaschutz und lebenslanges Lernen	
P26	Klimaschutzpreis und Klimaschutzkonferenz	
P32	Aufsuchende Energieberatung Unterneustadt	
P36	Energetische Stadterneuerung in Bettenhausen	
P37	Modellhafte Sanierung Eichwald-Siedlung	
P38	Außerschulische Lernorte in Bettenhausen	
P39	Grünflächen gestalten und qualifiziert nutzen	
P42	Regionalmarketing	
P44	Klimaschutzveranstaltungen in Kirchditmold	
P45	Bildung und Ökologie in der ev. Kirchengemeinde Kirchditmold	
P47	Zu Fuß zur Schule: Laufender Schulbus	

P50	Runder Tisch Klimaschutz
P55	Klimaschutzveranstaltungen auf städtischer Ebene
P3	Richtlinien für klimafreundliches Beschaffungswesen mit kontinuierlichen Schulungen
H8.5	Nutzung von Geothermie

12.2 ÜBERSICHT ÜBER ENERGIEBEDARF UND CO₂-EMISSIONEN DER VERSCHIEDENEN BEREICHE

Im Folgenden wird einer Übersicht über den Energiebedarf und die daraus resultierenden CO₂-Emissionen der Bereiche Wohnen bzw. Wohngebäude, Unternehmen bzw. Nicht-Wohngebäude, öffentliche Einrichtungen bzw. kommunale Liegenschaften sowie Mobilität gegeben.

Tabelle 52: Übersicht über den Gesamtenergiebedarf der Bereiche in der Stadt Kassel im Jahr 2009.

Bereich	Energiebedarf [Mio. kWh/a]	CO ₂ -Emissionen [t/a]
Wohnen	2.186	629.500
Unternehmen	2.164	714.000
Öffentliche Einrichtungen	68	18.800
Mobilität (Verursacherprinzip)	1.274	346.000
Summe	5.692	1.708.300

Tabelle 53: Endenergiebedarf für Wärme und daraus resultierende CO₂-Emissionen in der Stadt Kassel im Jahr 2009.

Bereich	Energiebedarf [Mio. kWh/a]	CO ₂ -Emissionen [t/a]
Öffentliche Liegenschaften	56	11.500
Nichtwohngebäude	1.540	322.000
Wohngebäude	1.890	443.500
Summe	3.486	777.000

Tabelle 54: Elektrischer Energiebedarf und CO₂-Emissionen in der Stadt Kassel im Jahr 2009.

Bereich	Energiebedarf [Mio. kWh/a]	CO ₂ -Emissionen [t/a]
Öffentl. Liegenschaften	12	7.300
Nichtwohngebäude	624	392.000
Wohngebäude	296	186.000
Summe	932	585.300

Tabelle 55: Energiebedarf und CO₂-Emissionen im Bereich Mobilität in der Stadt Kassel im Jahr 2009.

	Energiebedarf [Mio. kWh/a]	CO ₂ -Emissionen [t/a]
Personenverkehr		
PKW	470	122.600
Kraftrad	2	600
ÖPNV	37	14.800
Bahn	7	3.700
Flugverkehr	194	51.200
Summe Personenverkehr	710	192.900
Güterverkehr		
Straßengüterverkehr	544	145.000
Schienengüterverkehr	12	6.100
Schiffsgüterverkehr	8	2.000
Summe Güterverkehr	564	153.100
Summe gesamt	1.274	346.000

12.3 DATENTABELLEN AUS ECoregion

Da das Bilanzierungstool ECoregion nur begrenzt online verfügbar ist, wird an dieser Stelle die Datenbasis dargestellt.

Tabelle 56: Regionale Stromerzeugung [MWh/a] (Teil A) (Quelle: ECoregion, Datengrundlage: Städtische Werke AG, DGS).

Stromprodukte	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Wasser	1.821	1.854	1.887	1.920	1.953	1.986	2.019	2.052	2.085	2.118
Erdgas	45.059	62.379	79.699	88.395	42.459	44.	47.763	47.122	41.328	43.541
Sonne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abfall	39.423	39.423	36.649	38.911	37.436	34.218	30.386	23.396	25.089	34.321
Holz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.093
Erdöl	489	489	858	1.039	450	1.461	1.242	957	1.026	3.402
Steinkohle	352.695	352.695	348.327	63.929	33.145	35.008	41.826	37.873	34.038	55.897

Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Kassel

Tabelle 57: Regionale Stromerzeugung [MWh/a] (Teil B) (Quelle: ECORegion, Datengrundlage: Städtische Werke AG, DGS).

Stromprodukte	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Wasser	2.151	2.185	1.991	1.756	1.981	1.953	1.869	2.040	1.953	1.573
Erdgas	38.118	66.581	83.567	91.663	91.847	92.156	211.490	218.178	203.242	195.110
Sonne	96	164	213	228	413	851	1.697	2.674	4.058	6.250
Abfall	50.088	52.842	46.762	51.471	48.289	46.872	49.960	54.728	54.005	54.725
Holz	3.171	3.253	3.422	2.122	2.178	2.301	1.937	1.172	4.684	15.966
Erdöl	2.049	2.102	2.211	3.208	2.519	765	952	721	1.750	435
Steinkohle	52.532	62.522	59.615	56.004	50.550	48.468	43.838	45.836	51.217	29.342

Tabelle 58: Energieverbrauch der einzelnen Bereiche [MWh/a] (Teil A) (Quelle: ECORegion, Datengrundlage: Städtische Werke AG, Stadt Kassel, eigene Berechnungen, Bundesamt für Statistik).

Bereiche	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Wirtschaft	2.639.515	2.614.337	2.687.966	2.629.746	2.643.049	2.489.336	2.426.827	2.464.559	2.486.565	2.589.629
Haushalte	1.425.959	1.453.737	1.414.605	1.496.404	1.492.549	1.673.311	1.807.483	1.762.923	1.768.797	1.738.106
Verkehr	1.307.080	1.283.266	1.301.136	1.292.414	1.276.388	1.256.614	1.231.247	1.216.944	1.225.741	1.254.646
Kommunale Gebäude	79.837	86.926	82.956	93.729	84.307	85.584	95.371	88.494	76.257	72.639

Tabelle 59: Energieverbrauch der einzelnen Bereiche [MWh/a] (Teil B) (Quelle: ECoRegion, Datengrundlage: Städtische Werke AG, Stadt Kassel, eigene Berechnungen, Bundesamt für Statistik).

Bereiche	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Wirtschaft	2.529.227	2.480.100	2.561.787	2.558.617	2.551.292	2.423.184	2.607.614	2.658.526	2.595.478	2.669.014
Haushalte	1.771.687	1.810.110	1.711.993	1.723.031	1.736.388	1.695.320	1.605.298	1.538.509	1.617.559	1.582.432
Verkehr	1.222.245	1.191.074	1.186.005	1.158.238	1.190.103	1.171.472	1.189.978	1.120.053	1.207.464	1.216.652
Kommunale Gebäude	69.592	69.134	67.390	70.459	70.078	70.001	69.276	60.906	64.644	67.455

Tabelle 60: Energieverbrauch der einzelnen Energieträger in der Stadt Kassel [MWh/a] (Teil A) (Quelle: ECoRegion, Datengrundlage: Städtische Werke AG, Stadt Kassel, eigene Berechnungen, Bundesamt für Statistik).

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Strom	875.395	875.820	876.286	876.312	876.053	875.876	870.004	870.176	878.181	892.203
Heizöl EL	1.627.895	1.586.500	1.545.105	1.503.710	1.462.316	1.420.921	1.379.526	1.338.131	1.296.737	1.255.342
Benzin	884.640	867.483	859.662	840.572	816.223	798.704	770.645	757.234	748.470	762.171
Diesel	300.315	292.186	305.302	308.920	314.392	305.650	302.587	295.543	310.633	314.547
Kerosin	96.729	97.778	109.886	116.610	119.719	126.383	132.011	137.991	140.457	151.725
Erdgas	1.401.897	1.452.568	1.524.070	1.584.031	1.637.517	1.683.121	1.761.943	1.807.546	1.851.180	1.910.577
Fernwärme	229.395	229.395	229.395	244.755	232.257	255.932	305.507	287.137	292.078	328.357
Holz	35.000	35.354	35.711	36.071	36.436	36.804	37.176	37.551	37.930	38.313
Umweltwärme	484	509	536	564	594	625	658	693	729	767
Sonnenkollektoren	641	674	710	747	786	828	871	917	966	1016

Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Kassel

Tabelle 61: Energieverbrauch der einzelnen Energieträger in der Stadt Kassel [MWh/a] (Teil B) (Quelle: ECOREgion, Datengrundlage: Städtische Werke AG, Stadt Kassel, eigene Berechnungen, Bundesamt für Statistik).

Energieträger	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Strom	901.113	905.871	909.246	916.654	937.364	931.289	931.733	934.900	942.637	950.385
Heizöl EL	1.213.947	1.172.553	1.131.158	1.089.763	1.048.368	1.006.974	965.579	924.184	882.789	841.395
Benzin	705.048	672.738	660.054	623.621	608.716	569.304	545.637	467.702	525.126	531.052
Diesel	328.741	334.661	349.932	356.573	386.847	394.856	428.728	428.025	457.299	462.020
Kerosin	162.342	156.804	148.773	152.390	166.175	181.023	185.879	194.026	194.902	193.445
Erdgas	1.878.204	1.880.456	1.893.124	1.904.103	1.923.808	1.864.974	1.942.106	1.984.613	2.015.297	2.088.489
Fernwärme	362.776	386.267	393.322	425.166	433.988	368.436	428.843	400.334	422.324	423.424
Holz	38.700	39.091	39.486	39.885	40.288	40.695	41.106	41.521	41.941	42.364
Umweltwärme	808	850	895	942	992	1.044	1.099	1.157	1.218	1.282
Sonnenkollektoren	1.070	1.126	1.185	1.248	1.314	1.383	1.455	1.532	1.613	1.698

12.4 WEITERE ANREGUNGEN AUS DEM BETEILIGUNGSPROZESS

Die im Beteiligungsprozess in den drei Stadtteilen im Zusammenhang mit der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes aktiv und engagiert mitwirkenden Bürger der Stadt Kassel entwickelten eine Vielzahl von Ideen und Anregungen für Projekte rund um den Klimaschutz. Wenngleich eine Vielzahl dieser Ideen bereits aufgegriffen und zur Projektreife weitergeführt wurde, soll an dieser Stelle eine Übersicht über die Ideen gegeben werden.

12.4.1 RUNDER TISCH UNTERNEUSTADT (05.12.2011)

ARBEITSGRUPPE WOHNEN UND ENERGIE

Anmerkungen	Ideen
Einkaufsgemeinschaften für Energie	Vorteile bei größeren Abnahmemengen durch Gemeinschaftsprojekte
Dezentrale Lösungen für die Einbindung der Energieversorgung in das bestehende Fernwärmenetz	Integration von BHKW und KWK in das bestehende Fernwärmenetz
Städtebauliche Entwicklung in der Unterneustadt	<p>Möglichst hoher Baustandard mit hoher Energieeffizienz</p> <p>Einbindung der Bürger, bürgerschaftliches Engagement genossenschaftlich organisieren</p> <p>Auch Wohnumfeld/Grünflächen und Verkehr sollten in die Überlegungen einbezogen werden</p> <p>Neben Energieeffizienz weitere Aspekte (Baustoffe, Umgang mit Wasser, Barrierefreiheit etc.)</p>
Energieberatung	<p>Niederschwelliges und zielgruppengerichtetes Beratungsangebot zum Energiesparen und zur Sanierung</p> <p>z.B. durch aufsuchende Beratung durch geschulte Bürger</p> <p>Vertrauen und Unabhängigkeit</p>

Stadtteilanalyse	Datenaufnahme
------------------	---------------

12.4.2 KLIMAForum KASSEL, RATHAUS (10.11.2011)

VERKEHR

Anmerkungen	Ideen
Verlagerung vom MIV fördern	<p>Radverkehrsanlagen an den Hauptverkehrsstraßen (z.B. Wilhelmshöher Allee) einführen</p> <p>Systematische Weiterentwicklung des Pendlerportals für die Region Kassel und Förderung der stadtweiten Ausweitung des Car-sharing</p> <p>Kommunikation der alternativen Mobilitätsangebote (z.B. Mobilitätstage, Mobilitätspaten für eine vermehrte Nutzung des ÖPNV)</p> <p>mindestens eine Fahrradstraße in jedem Stadtteil</p> <p>vermehrter Rückbau von Autostraßen</p> <p>eine Fahrradwerkstatt in jedem Stadtteil</p> <p>Entwicklung von Mobilitätspunkten (neue Fahrzeugkonzepte)</p>

GEBÄUDE/WOHNEN

Anmerkungen	Ideen
Finanzierung und Beteiligung	<p>qualifizierte und koordinierte Beratungsangebote (z.B. dezentral in den Stadtteilen)</p> <p>ergänzt um eine entsprechende Finanzierungsberatung (unter Einbindung öffentlicher Mittel)</p> <p>Ideen um Hemmschwellen der Menschen für eine Erstberatung zu überwinden</p> <p>Bürger beraten Bürger</p> <p>eventuell eine kostenfreie Erstberatung anbieten</p> <p>durch die Ortsbeiräte in den Stadtteilen kommunizieren</p> <p>gute Beispiele: Tag der Altbausanierung, Thermografie-Spaziergang</p>
Anreize für ältere Eigentümer zur energetischen Sanierung schaffen	

ÖFFENTLICHKEITSARBEIT UND STADTMARKETING

Anmerkungen	Ideen
Klimafreundliches/nachhaltiges Tagen in Kassel	
Klimaschutz /-anpassung als Querschnittsaufgabe	Klimaschutz und Kommunikation

12.4.3 KLIMAforum KIRCHDITMOLD (25.10.2011)

VERKEHR

Anmerkungen	Lösungsansätze/Ideen
Bestehende Radverkehrsinfrastruktur (nur entlang Hauptverkehrsstraßen)	Verbesserung Führung/Wegweisung (im Ortskern, ins Stadtzentrum)
ÖPNV-Angebotsqualität (RegioTram wird wenig genutzt)	Straßenausbau (z.B. Loßbergstraße) statt Förderung des ÖPNV führt zu mehr Kfz-Verkehr, der durch den Stadtteil fährt
Hauptverkehrsstraßen als Barrieren für Fußgänger und Fahrradverkehr	Verbesserung der Überquerbarkeit, Ampelschaltung anpassen Verkehrsberuhigung auf Hauptverkehrsstraßen (Gestaltung, Ampelschaltung)
Erreichbarkeit der Grünbereiche	
Verkehrssituation im Ortskern (Schulverkehr, Parkraumangebot)	integriertes Konzept (Gestaltung / Organisation) für den Ortskern
	Organisation eines „Laufenden Schulbusses“ (siehe Themenfeld Bildung) Kampagne „Besseres Miteinander“ (Rücksichtnahme auf schwächere Verkehrsteilnehmer) Wiedereinführen der Tempo 30 - Regelung Abschaffung von Tempo 30 kontraproduktiv (Zentgrafestraße)
Stadtstruktur (Verkehr und Wohnbau; Arbeitsplätze)	Mischen von Wohnen und Arbeiten Car-/Rad-Sharing (E-Mobilität und Solarenergie)

GEBÄUDE/WOHNEN

Anmerkungen	Lösungsansätze/Ideen
Differenz zwischen Dämmung und Baukultur?	Unabhängige Energieberatung fördern - Zusammenarbeit mit Architekten Sanierte Gebäude im Quartier als Beispiel → Tag des sanierten Hauses Stadtteilarchitekten (Modell in Frankfurt)
Wie erreicht man die Kirchditmolder?	Tag des sanierten Hauses Thermografie-Spaziergang Nachbarschaftlicher Austausch Lokale Energiemesse Bürger informieren Bürger („Energiefuchs“)
Energetische altersgerechte Sanierung	
Ökologische Sanierung (Baustoffe)	
Siedlungs-„zentral“ Heizungs- Nahwärmesysteme	
Bei Sanierung Wärme und Strom betrachten	

BILDUNG

Anmerkungen	Ideen
Kinder werden einzeln und mit dem Auto zur Schule und in den Kindergarten gebracht	Aktion: Zu Fuß zur Schule
Problem zwischen theoretischem Wissen und praktischer Umsetzung, schwierig den Kindern zu vermitteln	Anreize schaffen (50:50 Prinzip) Strom fühlbar machen (Wie lange muss ich rennen um 1kw zu erzeugen?) Außerschulische Lernorte („Energiehotel, Wassererlebnishaus, Waldschule) „Stromdetektive“
Wie erreicht man die Bürgerinnen und Bürger von Kirchditmold?	Sonntagsbrunch mit regionalen Produkten im Gemeindehaus der Kirchengemeinde im Anschluss an einen Familiengottesdienst Klimaschutz als gottesdienstliches Thema „Grüne Hausnummern“ einführen Artikel im Gemeindegruß

REGIONALMARKETING

Anmerkungen	Ideen
Verbindung Klimaschutz und fairer Handel	Verwendung/Konsum saisonaler Lebensmittel Aktion in Verbindung mit documenta 2012 Direkte Vermarktung von Produkten aus Kirchditmold (z.B. Äpfel und Birnen) Regionale Verarbeitung als Bildungsprojekt z.B. in Verbindung mit dem Ferienbündnis
Gründung einer Initiative der Einzelhändler in Kirchditmold	Regionalmarketing der Einzelhändler in Kirchditmold CO ₂ -Punkte für regionale Produkte, die in Kirchditmold eingekauft wurden Slogan : „Geh nicht fort, bleib am Ort“

	Bürgerblüte bekannter machen
Klimaaktionstag (evtl. im Rahmen des Erntedankfestes in 2012)	Regionale Ernährung Effizienter Umgang mit Lebensmitteln Fest der Lebensmittel Essen aus abgelaufenen Produkten Trickfilm „Der Essbare Film“ zeigen und Schauspieler danach gemeinsam „aufessen“

12.4.4 ZUKUNFTSWERKSTATT BETTENHAUSEN (25.08.2011)

VERKEHR

Anmerkungen	Ideen
	Kurze Wege für Grundversorgung Verkehrsentslastung Leipziger Straße durch die A 44 Verbesserung/Lückenschluss der Radwege Ausbau ÖPNV (SMA und Rad- und Fußwege) STRABA-Erschließung in die Stadt und ins Grüne

GEBÄUDE UND WOHNEN

Anmerkungen	Ideen
<p>Innenentwicklung statt Außenentwicklung</p> <p>Entwicklung von Quartieren (Wohnen)</p> <p>Entwicklungsmöglichkeiten für hochwertiges Wohnen</p>	<p>Erhaltung des Dorfplatzes (Grünflächen)</p> <p>Naherholung Lossetal/Eichwald · Entwicklung von Quartieren (Wohnen)</p> <p>Plants for the plant</p> <p>Kurze Wege (Wohnen – Arbeiten; Einkaufen – Leben)</p> <p>Wohnbauflächen kleinteilig (neben Losseschule, Joseph-von-Eichendorff-Schule, hinter Salzmann/Melsunger Straße)</p> <p>Behutsame Nachverdichtung, Erhalt und Ausbau der Freiräume, besonders an Losse und Eichwald</p> <p>Stadtumbau-Programm zum Umbau Gewerbebrachen</p> <p>„Bettenhäuser Passivhaus Solarpark“/„Bettenhäuser Aktivhaus Solarpark“</p> <p>Gemischte Nutzungsstruktur (Wohnen-Arbeit-Einkaufen) für kurze Wege</p> <p>Sensibilisierungsprogramme für Nutzen/Mieter</p> <p>Energetische Sanierung (Modellmaßnahme am Eichwald)</p> <p>Gemeinsame Betrachtung Unterneustadt/Bettenhausen unter Klimagesichtspunkten</p>
	<p>Über Wohnungsnachfrage klimagerechtes Bauen entwickeln</p>

12.4.5 BÜRGERFORUM UNTERNEUSTADT (19.08.2011)

VERKEHR

Anmerkungen	Lösungsansätze/Ideen
Belastung durch Parksuchverkehr	Parkplätze bei QVC wenig genutzt / Prüfen ob Fremdnutzung möglich ist
Hohe Belastung durch den durchfahrenden Verkehr Autofreies Quartier wird befahren Gesundheitsamt > Emissionsbelastung	Car-Sharing ausbauen / werben Möglichkeiten des privaten Autoteilens prüfen Mobilitätsbörse Radverbindung an der Fulda Bessere Fuß- und Radwegverbindung in die Innenstadt und zur Universität und Richtung Bettenhausen gewünscht Wichtige Bedeutung der neuen Fuldaquerung Verbesserung der Radverbindung an der Scharnhorststraße über die Dresdner Straße in Richtung Oehlmühlenweg
Fuß- und Radverkehr fördern	Bessere Kennzeichnung der Fuß-/Radwege Erhöhte Bedeutung des Fußverkehrs aufgrund der Ansiedlung weiterer Altenwohnungen Fuß-Rad am "Kreisel" verbessern Bewohner-Tickets durch Wohnungsbaugesellschaften
Infrastruktur ausbauen	Verbesserung der Infrastruktur – z.B. Ansiedlung einer Apotheke Verstärkte Nutzung der vorhandenen Infrastruktur (Einkaufsmöglichkeiten) Bürgertreffen Unterneustadt
Grünflächen	Mehr "grün" (im Straßenraum)

GEBÄUDE/WOHNEN

Anmerkungen	Lösungsansätze/Ideen
Gebäude allgemein	Organisationsforum/Genossenschaft für Mieter Ganzheitliche Betrachtung des Gebäudes
Beratung	Stadtteilberater Unabhängiger Erstberater Vorhandene Angebote, Beratung publik machen
Partizipation	Bürgertreffen Unterneustadt Regelmäßige Informationen Werkhof als Plattform Stadtteilentwicklung als Partizipationsprozess
Energie/Wärme	Eigenstromerzeugung PV Abwärme / Lokale Nutzung von Abwärme Wärmeeinspeisung (BHKW) ins FW-Netz (Städtische Werke AG)

BILDUNG

Anmerkungen	Lösungsansätze/Ideen
Zentrale Akteure zusammenbringen	<p>Nachbarschaftsclub > Räume schaffen für Austausch</p> <p>Beteiligung Stadtteilgestaltung > Werkstoffe, Grünstreifen etc. (Schulen, Stadt Kassel, Anwohner)</p> <p>Bürgertreffen Unterneustadt</p> <p>Regionale Landwirtschaft Vernetzung der Akteure (Kleingartenverein)</p> <p>Etablierung gemeinsamer Angebote</p> <p>Partner (Private, öffentliche Partner, Wohnungsbaugenossenschaften usw.)</p> <p>Förderprogramme transparent machen - Strategie</p>
Nachhaltiger Konsum	<p>Angehende Eltern erreichen → Bewahrung der Natur</p> <p>Vermittlungsstrategien Nachhaltiger Konsum</p> <p>Klimabildungsangebote an den Schulen fördern</p>
Grünschnitt-, Biogasanlage	Überprüfen auf Realisierung von Ideen

12.4.6 WEITERE ANREGUNGEN

Auch außerhalb des direkten Beteiligungsprozesses in Form von Veranstaltungen und Workshops entstandenen Anregungen zum Klimaschutzkonzept.

Anmerkungen	Ideen
Einführung eines ökologischen/energetischen Mietspiegels	Übersicht über die ortsübliche Vergleichsmiete bzw. der Versuch, energetische Merkmale bei der Einordnung der ortsüblichen Vergleichs-Nettomiete zu berücksichtigen. Dieser enthält beispielsweise nachteilige Energiebilanzen, die Mehrkosten bei den Nebenkosten verursachen. So wird die

	<p>Vergleichbarkeit von Mietwohnungen, die durch energetische Sanierung in einem höheren Mietpreissegment liegen, mit nicht-sanierten Wohnungen mit niedrigerer Miete, jedoch höheren Nebenkosten, ermöglicht.</p> <p>Beispiel Darmstadt</p> <p>Der Darmstädter Mietspiegel enthält (seit 2003) die wärmetechnische Beschaffenheit als Wohnwertmerkmal</p> <p>Zuschläge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mittlere wärmetechnische Beschaffenheit (Primärenergiekennwert unter 250 bis 175 kWh / (m²AN a)) 0,37 € • Verbesserte wärmetechnische Beschaffenheit (Primärenergiekennwert unter 175 kWh / (m²AN a)) 0,49 € <p>Ein ökologischer Mietspiegel kann einen Anreiz darstellen, in energetische Sanierungsmaßnahmen zu investieren und sichert die Refinanzierung dieser Maßnahmen. Die Mieter profitieren vom besseren Wohnklima. Zudem wird der Zuschlag zur Miete durch eingesparte Heizkosten ausgeglichen und die Mietpreisgerechtigkeit erhöht (Komfort oder geringere Miete).</p>
Erhöhung der Energieeffizienz, Sensibilisierung	Energiesparberatung einkommensschwacher Haushalte durch Hartz-IV-Empfänger

12.5 ÜBERSICHT: TECHNOLOGIEN DER ZUKUNFT: WÄRME- UND KÄLTEVERSORGUNG

Besonders im Gebäudebereich bestehen große Potenziale zur Energieeinsparung, weshalb an dieser Stelle eine Auswahl verschiedener Technologien bzw. Möglichkeiten vorgestellt werden soll, wie der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen verringert werden können.

DÄMMUNG

Zur Erhöhung der Energieeffizienz kommt der energetischen Gebäudesanierung durch die Verbesserung der Qualität der Gebäudehülle durch Innen-, Außen- oder Kerndämmung eine große Bedeutung zu. Die Techniken und Materialien sind in einem kurzen Überblick zusammengefasst (Gellert 2009: 259f.):

- Mineralwolle
- Expandiertes Polystyrol (integrierte Infrarotabsorber und –reflektoren reduzieren den Anteil der Wärmestrahlung signifikant)
- Extrudiertes Polystyrol
- Polyurethan-Hartschaum (niedrige Wärmeleitfähigkeit auch bei geringem Schichtaufbau)
- Holzwolle-Leichtbauplatten (hoher sommerlicher Wärmeschutz, flexibel einsetzbar)
- Phenolharzschäum (hohe Dämmleistung bei geringer Dicke)
- Sonstige anorganische Dämmstoffe (Schaumglas, Mineraldämmplatten, Calciumsilikatplatten)
- Dämmprodukte auf Basis nachwachsender Rohstoffe (Holzfaserplatten)
- Hochleistungswärmedämmungen (verbesserter Wärmeschutz; Bsp. Vakuumisulationspaneele, Aerogelgranulat, mikroverkapselte PCM im Innenputz)

WÄRMESPEICHERUNG / LATENTWÄRMESPEICHER

Um zeitliche Unterschiede zwischen Energieangebot und -bedarf abdecken zu können, sind effiziente Speichertechnologien für Wärme- und Kältespeicher notwendig. Durch Latentwärmespeicher lassen sich höhere Speicherdichten als mit herkömmlichen Wasserspeichern erzeugen. Bei dieser Technologie wird zum Speichern von Wärme oder auch Kälte nicht nur das sensible Speichervermögen des Materials (Speichervermögen durch die Temperaturdifferenz und die spezifische Speicherkapazität bestimmt), sondern auch die latente Energie in einem Phasenübergang (meist flüssig nach fest) des Speichermaterials genutzt.

Als Speichermaterial werden sogenannte Phasenwechselmaterialien (PCM, Phase Change Materials) eingesetzt, die thermische Energie verlustarm und mit vielen Wiederholzyklen über lange Zeit speichern können, da deren latente Schmelz-, Lösungs- oder Absorptionswärme wesentlich größer ist als die Wärme, die sie aufgrund ihrer spezifischen Wärmekapazität speichern können (BINE 2009: 2; Kru-se/Friedrich 2002: 2f.).

Latentwärmespeicher basieren auf dem Funktionsprinzip der Ausnutzung der Enthalpie reversibler thermodynamischer Zustandsänderungen eines Speichermediums. Beim Aufladen des Latentwärmespeichers werden meist spezielle Salzlösungen oder Paraffine als Speichermedium geschmolzen, die dazu viel

Wärmeenergie (Schmelzwärme) aufnehmen und diese Wärmemenge in einem reversiblen Prozess beim Erstarren wieder abgeben. Der Einsatz von Latentwärmespeichern ist vielfältig und umfasst einen weiten Temperaturbereich. Der Betriebsbereich ist abhängig vom verwendeten Speichermaterial. Bei der latenten Wärmespeicherung erfolgt nach Erreichen der Phasenübergangstemperatur keine Erhöhung der Temperatur, bis das Speichermaterial vollständig geschmolzen ist. Beim Erstarren wird die eingespeicherte Wärme wieder bei konstanter Temperatur abgegeben (BINE 2009: 3ff; Kruse/Friedrich 2002: 3).

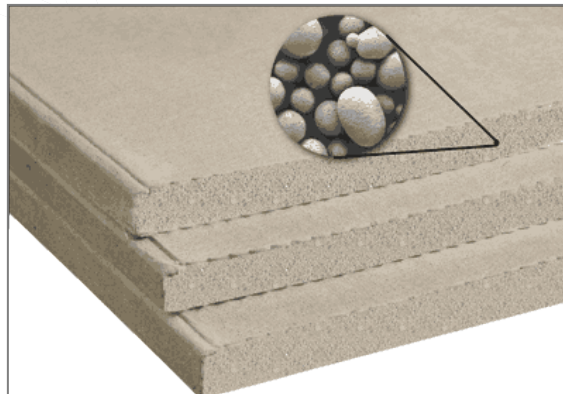
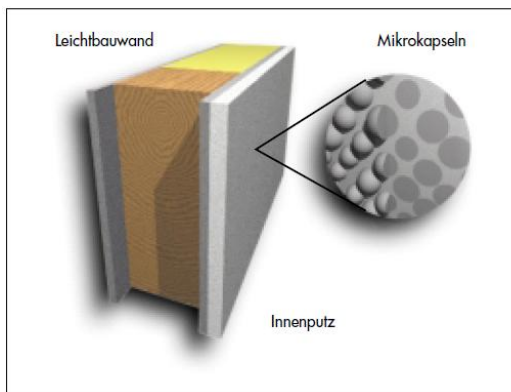
Abbildung 100: Schematischer Aufbau eines PCM-Heizungsspeichers (BINE 2009: 18).



Im Bereich der Wärmeversorgung von Wohnhäusern zählen mit Paraffin gefüllte Speicherelemente in den Tanks von solarthermischen Anlagen zu den klassischen Latentwärmespeichern. Aber auch Eisspeicher finden in Kombination mit einer Wärmepumpe zunehmend Verwendung. Darüber hinaus gibt es weitere Anwendungsmöglichkeiten, beispielsweise durch den Einbau von Paraffin-Kugeln in Bauplatten oder als Beimischung zum Innenputz. Diese Bauelemente wirken thermisch als Wärmespeicher (z.B. in Fußbodenheizungen, Wandheizungen, Kühldecken). Weiterhin lassen sich die Temperaturwechsel zwischen Tag und Nacht durch diese Elemente abdämpfen, indem Wärmespitzen am Tag abgefangen und die Wärme aus dem Speichermedium nachts abgegeben wird (BINE 2009: 3ff.). Durch diesen

aktiven Temperatenausgleich bleibt die Temperatur nahezu konstant. So kann der Energieverbrauch einer konventionellen Klimatisierung verringert werden (Kruse/Friedrich 2002: 3).

Abbildung 101: Mikroverkapselte PCM im Innenputz (BINE 2003: 9; Baulinks).



Ein umgekehrtes Funktionsprinzip weisen dezentrale Lüftungsgeräte mit Latentwärmespeicher zur Raumkühlung auf: Durch Speicherung der Nachtkälte wird tagsüber das Raumklima gesenkt. Die Speichermodule – parallele Platten mit dazwischen liegenden Luftkanälen – können aktiv durch einen Luftstrom im Temperaturbereich der sommerlichen Außentemperaturschwankungen mit Wärme be- oder entspeichert werden. Die Regeneration ist dabei durch die natürliche Nachtauskühlung ohne hohen Energieaufwand möglich, durch Kombination eines Zu- und Sekundärluftbetriebs ist eine effiziente Nutzung der gespeicherten Kühlenergie möglich. Diese Systeme haben ein großes Potenzial zur Energieeinsparung, da der Einbau der Speicher vielfältig gebäudeintegriert möglich ist (BINE 2009: 5f.).

Zurzeit sind PCM-Materialien nur in ausgewählten Anwendungen wirtschaftlich einzusetzen. Die weitere Entwicklung könnte jedoch bei steigenden Energiepreisen und sinkenden Produktionskosten für PCM-Materialien in nächster Zukunft weitere Anwendungsfelder erschließen. Generell sind die Speicherdichten im Verhältnis zur Speicherdichte von Energieträgern (Heizöl: ca. 10.000 kWh/m³, Holzpellets ca. 3.300 kWh/m³) gering.

Abbildung 102: Übersicht Speichertechnologien.

Prinzip	Speicherdichte	Beispiele	Speichermedium	Arbeitstemperatur
Sensible Wärme	bis zu 60kWh/m ³	Wasserspeicher, Feststoffspeicher (Gebäudemasse)	Wasser, Feststoffe	< 100 °C
Latente Wärme	bis zu 120 kWh/m ³	Latentwärmespeicher	Wasser	um 0° C
			Paraffine	etwa 10 - 60 °C
			Salzhhydrate	etwa 30 - 80°C

KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG (KWK)

Neben der Reduktion des Energiebrauchs von Gebäuden und des Einsatzes erneuerbarer Energien zur Wärme- und Stromversorgung können noch erhebliche CO₂-Reduktionspotenziale durch eine effiziente Energiebereitstellung erschlossen werden. Hierzu sollten vor allem effizientere Wärmeerzeuger zum Einsatz kommen, die auch die latente Wärme im Abgas ausnutzen (Brennwertgeräte). Aber auch durch den Einsatz von KWK-Technologien, d.h. die gleichzeitige Erzeugung von Wärme und Strom, können noch erhebliche CO₂-Einsparungen erzielt werden. Bei der Erzeugung von Strom und Wärme durch eine hoch-effiziente KWK-Anlage lässt sich im Vergleich zum durchschnittlichen Kraftwerksmix Deutschlands eine CO₂-Einsparung von bis zu 30 % erreichen. Dieses Einsparpotenzial ist bei kleinen Anlagen deutlich geringer. Bei Mikro-KWK-Anlagen (Elektrische Leistung 1-10 kW_{el}) beträgt die CO₂-Ersparnis ca. 10 – 15 % gegenüber der ungekoppelten Stromerzeugung im bundesdeutschen Kraftwerksmix.

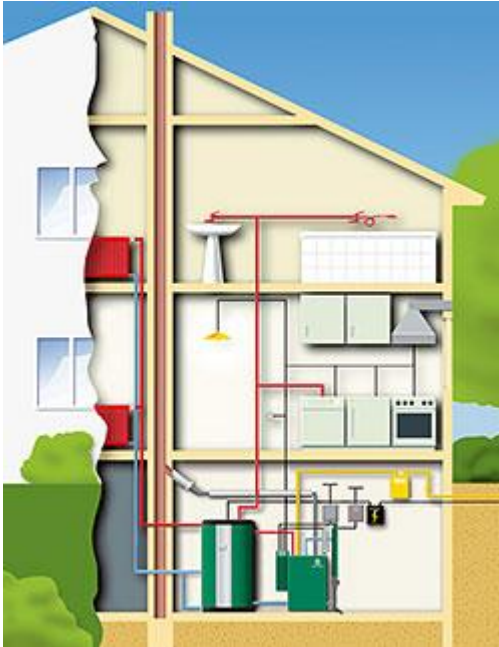
Bundesweit beträgt der KWK-Anteil an der Nettostromerzeugung im Jahr 2009 ca. 16 %. Im integrierten Energie- und Klimaprogramm (IEKP) der Bundesregierung vom Dezember 2007 wird ein Anteil von 25 % für das Jahr 2020 angestrebt.

Diese Ausbauziele können nur erreicht werden, wenn nicht nur die wirtschaftlichen und rechtlichen Bedingungen den Betrieb einer KWK-Anlage erlauben, sondern auch die technischen Rahmenbedingungen einen ganzjährigen Wärmeabsatz ermöglichen. Denn nur bei Nutzung der Wärme lässt sich eine KWK-Anlage wirtschaftlich betreiben und die Vorteile einer gekoppelten Erzeugung nutzen. Im idealen Fall werden der Strom und die Wärme dezentral erzeugt und verbraucht. So entsteht keine Abwärme und Verteilverluste werden vermieden.

Im Gegensatz dazu stehen die zentrale Stromerzeugung in Kraftwerken ohne weitere Nutzung der Abwärme und der Stromtransport über eine verzweigte Netzstruktur. Dadurch entstehen hohe Verluste, da

bis zu zwei Drittel der eingesetzten Ausgangsenergie ungenutzt verloren gehen (vgl. Kempf/Schmidt 2011: 143; ASUE 2010: 2f.).

Abbildung 103: Strom und Wärme aus dem eigenen Haus (Quelle: ASUE 2010: 3).



Im Gebäudebereich werden durch Geräte, die nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung arbeiten, neben der Stromproduktion auch die Heizfunktion und die Erwärmung des Brauchwassers übernommen. Die Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung auf Erdgasbasis (z.B. motorische Blockheizkraftwerke, Gasturbinen) erreichen einen Wirkungsgrad von bis zu 90 %, was sie zu effizienten Energiesparinstrumenten macht. Diese Anlagen sind in allen Leistungsklassen am Markt verfügbar. Eine aktuelle Übersicht über Produzenten und Anbieter findet sich beim Bundesverband für Kraft-Wärme-Kopplung unter:

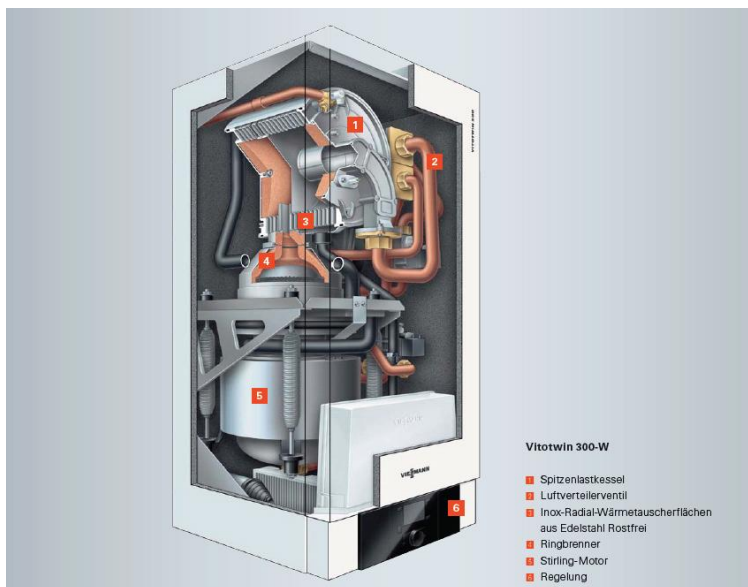
www.bkww.de/bkww/anbieterforum/anbietersuche.

Mikro-KWK-Anlagen bezeichnen KWK-Anlagen im unteren Leistungssegment mit einer elektrischen Leistung von weniger als 10 kW_{el} (sowie < 70 kW Brennstoffwärmeleistung). Hier-

für wurden in den vergangenen Jahren verschiedene Technologien entwickelt. Unter anderem wurde von mehreren europäischen Heiztechnikherstellern ein System auf Basis des Stirling-Prinzips entwickelt, dessen Marktreife in 2011 erreicht wurde.

Im monovalenten Einsatz, in dem die Mikro-KWK-Anlage die einzige Heizquelle im Gebäude ist, werden bereits verschiedene Geräte angeboten, beispielsweise Vitotwin 300 W-Mikro-KWK (Viessmann; 1 kW_{el}, 6 kW Wärme, Stirling, (mit Spitzenlastkessel bis 26 kW_{th})); Dachs Stirling SE Mikro-KWK (1 kW_{el}, 6 kW Wärme, Stirling, (mit Spitzenlastkessel bis 24 kW_{th})); Dachs SenerTec, Gasmotor (5,5 kW_{el}, 12,5 kW_{th}); EcoGen WGS 20.1 Mikro-KWK (August Brötje GmbH; Stirling; 1 kW_{el}, 15 kW Wärme), Vaillant ecoPOWER 1.0 Mikro-KWK (Vaillant, Gasmotor, 1 kW_{el} und 2,5 kW Wärme, Gesamtwirkungsgrad 92 %) oder das Mikro-BHKW mit eigenem Stirlingmotor (WhisperGen; 1 kW_{el}, ca. 7 kW Wärme). Zeiten mit geringem Wärmebedarf werden durch einen geeigneten Wärmespeicher überbrückt, der dafür sorgt, dass das Gerät nicht zu häufig taktet (ein- und ausschaltet), bei Bedarf kann der Speicher kurzfristig größere Wärmemengen bereitstellen. Für die Mikro-KWK-Anlagen hat sich in den letzten Jahren auch der Begriff „stromerzeugende Heizung“ (SHE) etabliert.

Abbildung 104: Schematischer Aufbau des Viessmann Vitotwin 300-W (Quelle: Viessmann 2011: 3).



Um möglichst effizient wirtschaften zu können, müssen die verschiedenen Anforderungen (Jahressummen von Heizwärme-, Warmwasser- und Strombedarf sowie Lastprofile) an die Geräte beachtet und ggf. mit anderen Systemen bzw. Anlagen (Spitzenlastkessel) kombiniert werden. Die Wirtschaftlichkeit der Anlage lässt sich durch verschiedene Fördermöglichkeiten und Vergütungen erhöhen. Dem positiven Wirkungsgrad stehen dabei höhere Geräuschemissionen und Wartungskosten gegenüber. Vom Wärme- und Strombedarf sowie den damit

verbundenen Kosten hängt auch die Betriebsweise der Anlage ab: In der allgemein eingesetzten wärmegeführten Betriebsweise wird die Anlage nach dem Wärmebedarf ausgelegt und nur dann betrieben, wenn Wärme benötigt wird, der erzeugte Strom wird im Objekt verbraucht oder in das Netz eingespeist. Bei der stromgeführten Betriebsweise wird die Anlage bei Strombedarf betrieben, während die gleichzeitig erzeugte Wärme genutzt oder gespeichert wird (Thomas 2009: 280f; ASUE 2010: 6; ASUE 2007: 3; BINE 2011: 1).

Abbildung 105: Das Mikro-BHKW als platzsparendes Kraftwerk (Quelle: Freie Presse).



Durch die effiziente Anlagentechnik der Mikro-KWK-Anlagen bzw. SEH – auch in Verbindung mit Dämmmaßnahmen – kann der durch die EnEV vorgeschriebene Jahres-Primärenergiebedarf für Wohngebäude (Neubau und Bestand) auch ohne aufwändige Maßnahmen an der Gebäudehülle eingehalten werden (ASUE 2010: 8). Daher sollte gerade bei der Planung von Sanierungsstrategien für denkmalgeschützte Gebäude auch das Thema Kraft-Wärme-Kopplung in die Überlegungen mit

einbezogen werden.

Die Mikro-KWK-Anlagen sind auch durch aktuelle KfW- und BAFA-Programme förderfähig (vgl. Kempf/Schmidt 2011: 170f.).

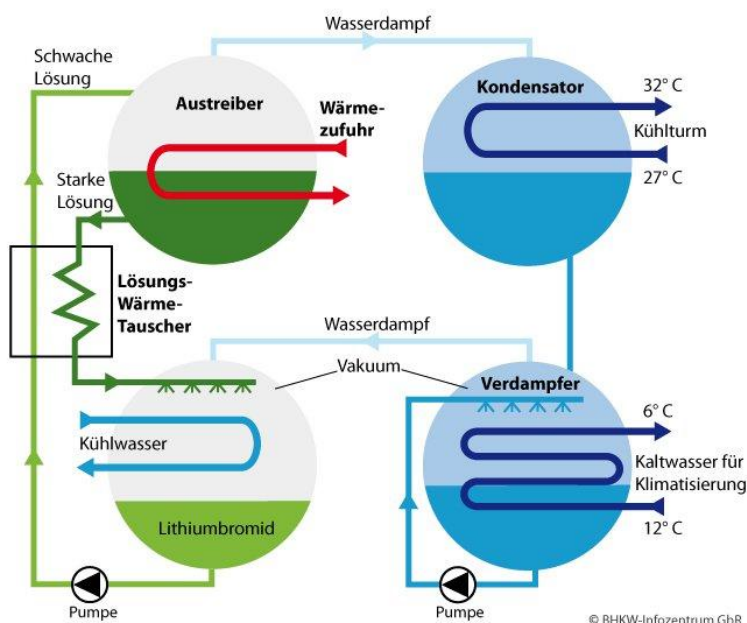
Eine weitere KWK-Technologie, die bisher nicht zur Serienreife entwickelt werden konnte, ist die Brennstoffzellentechnik, bei der über eine „kalte Verbrennung“ aus Wasserstoff und Sauerstoff Wärme und Strom erzeugt wird. Hier ist ein Einsatz im Massenmarkt bisher nicht absehbar.

KRAFT-WÄRME-KÄLTE-KOPPLUNG (KWKK)

Als Weiterentwicklung des Prinzips der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) wird bei der Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK) die von einem Blockheizkraftwerk erzeugte Wärme zum Betrieb einer Absorptionskältemaschine oder Adsorptionsmaschine für die Klimatisierung verwendet. Als Kälte-transportmedium wird üblicherweise aufbereitetes Wasser mit einer Vorlauftemperatur von ca. 6 °C eingesetzt. Besteht Kühlbedarf im Sommer, kann die Kälteerzeugung ergänzend zur Wärmeerzeugung im Winter erfolgen. Damit kann die Wärme der KWK-Anlage ganzjährig genutzt werden.

Absorptionskältemaschinen nutzen ein ähnliches Prinzip wie Kompressionskältemaschinen, wobei die Kompressorpumpe durch die Zufuhr von externer Wärme ersetzt wird. Durch Verdampfung und Adsorption eines Kältemittels wird ein nutzbarer Kühleffekt erzielt. Einem Gemisch aus Wasser und Kühlmittel (z.B. Ammoniak, Lithiumbromid) wird externe Wärme zugeführt. Das Kühlmittel dampft aus, wird im benachbarten Behälter kondensiert und unter Vakuum auf einen Wärmetauscher versprüht, wo es wieder verdampft. Die Wärme zum Verdampfen entzieht das Kühlmittel dem Wasser, welches durch den Wärmetauscher fließt und so zur Raumkühlung verwendet werden kann. Danach wird das verdampfte Kühlmittel wieder verflüssigt, mit Wasser gemischt und der Kreislauf beginnt von neuem. Die Adsorptionstechniken benötigt bislang allerdings große Anlagen und ist vergleichsweise kostspielig (Eicker 2009: 310; Solarwärme 2011: 2).

Abbildung 106: Schematischer Aufbau der Funktionsweise einer Absorptionskältemaschine (Quelle: Ufwind).



Bei Adsorptionskälteanlagen wird ebenfalls die Kälte durch die Verdampfung eines Kältemittels erzeugt. Allerdings handelt es sich hier um das Kältemittel Wasser. Die Adsorptionstechnik nutzt die Saugwirkung hochporöser Feststoffe (Silikagel oder Zeolith) um mit Wärme Kälte zu erzeugen. Dabei wird das Kältemittel so gewählt, dass mit der Ad- bzw. Desorption eine Aggregatzustandsänderung einhergeht. Die Adsorption ist mit einer Kondensation verbunden.

Da die Adsorption des Kältemittels eine Kondensation beinhaltet, wird sie von

niedriger Temperatur und hohem Druck begünstigt, verringert das Volumen des Kältemittels und setzt Energie in Form von Wärme frei. Die Desorption beinhaltet das Gegenteil der Kondensation (Verdamp-

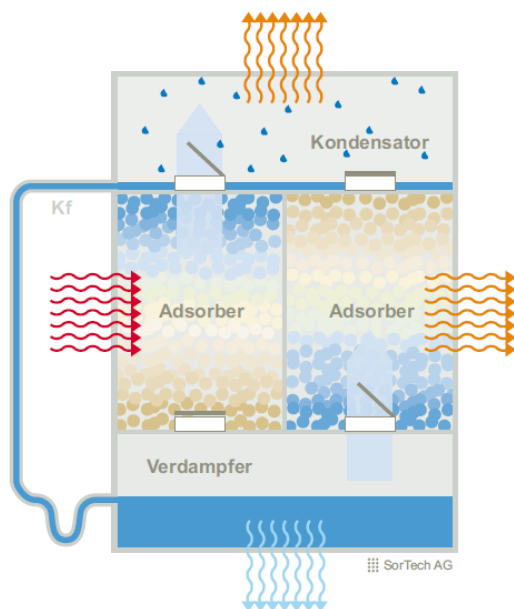
fen) und hat somit den gegenteiligen Effekt. Dies führt bei gleichbleibendem Druck dazu, dass die Temperatur immer dem Siedepunkt des Kältemittels entspricht, vorausgesetzt, es ist noch Kältemittel in beiden Aggregatzuständen vorhanden. Damit ist die Grundvoraussetzung für eine Kältemaschine und für einen Wärmespeicher gegeben.

Da sich das Kühlmittel an das Sorptionsmittel anlagern soll, eignen sich vor allem Stoffe, die sehr feinporös sind und demzufolge eine sehr große innere Oberfläche besitzen.

Die Adsorptionskältemaschine besteht aus zwei Arbeitskammern, die mit Sorptionsmitteln gefüllt sind, einem Kondensator sowie einem Verdampfer.

Der Prozess verläuft diskontinuierlich ab und verläuft in den beiden Kammern antizyklisch, um eine kontinuierliche Kälteerzeugung zu realisieren. Die folgende Abbildung zeigt den schematischen Aufbau einer Adsorptionskältemaschine.

Abbildung 107: Funktionsprinzip Adsorptionskältemaschine (Quelle Sortech AG).



Beide Technologien, sowohl das Prinzip der Absorption als auch das der Adsorption sind bisher nur in Einzelanwendungen zum Einsatz gekommen, da aufgrund der hohen Investitionskosten die Wirtschaftlichkeit nicht gegeben war. Aber bei der aktuellen Technologieentwicklung könnte der Einsatz bei geeigneten Rahmenbedingungen (Wärmebedarf im Winter, Kältebedarf im Sommer) interessant werden.

ENERGY HARVESTING

Unter dem Begriff Energy Harvesting wird die Gewinnung kleiner Mengen elektrischer Energie aus Quellen wie der Umgebungstemperatur, Vibrationen, Luftströmungen oder Druck für mobile Geräte mit geringer

Leistung verstanden. Durch Drahtlostechnologien können dabei Einschränkungen durch kabelgebundene Stromversorgung oder Batterien vermieden und der Wartungsaufwand stark reduziert werden. Damit bieten sich ganz neue Möglichkeiten zur Steuerung und Regelung der Energieversorgung.

Verschiedenste Energiequellen sind nutzbar, beispielsweise mechanische Energie (Vibration, Druck, Spannung), thermische Energie (Abwärme von Schmelzprozessen, Heizungen, Reibungen), Lichtenergie (Sonnenlicht, elektrisches Licht über Photosensoren, -dioden, Solaranlagen), elektromagnetische Energie (Spulen, Magnetringe und Transformatoren), natürliche Energie (Wind, Wasser, Meeresströmungen, Sonnenlicht) sowie Energie, welche aus dem menschlichen Körper abgeleitet wird (mechanische und thermische Energie erzeugt durch Bioorganismen durch Aktivitäten).

Abbildung 108: Quellen für Energy Harvesting (Quelle: HIGlobe).

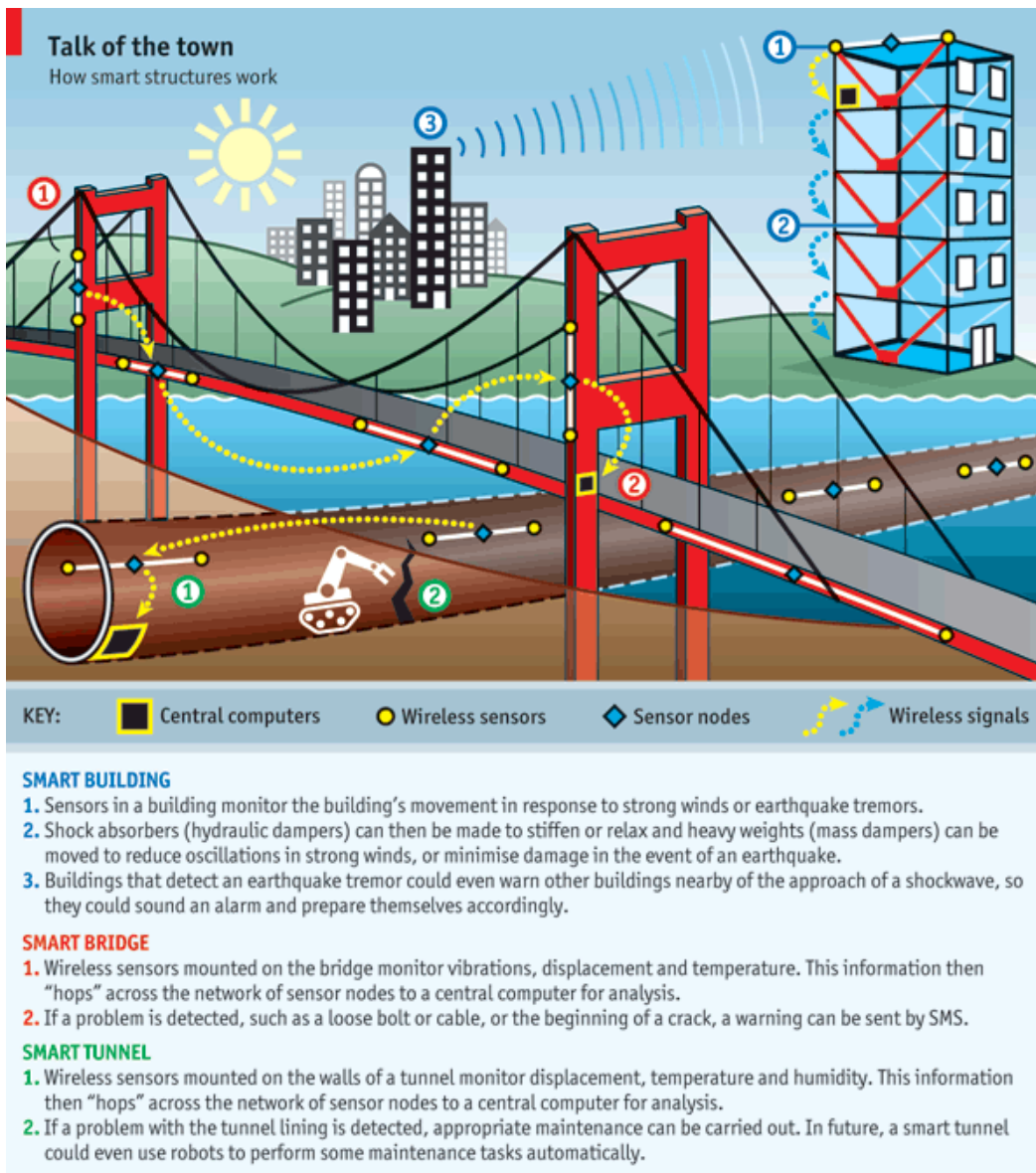


Das bekannteste Beispiel für das Energy Harvesting ist die Energieumwandlung durch den Photoelektrischen Effekt, wie er in Photovoltaik-Anlagen Anwendung findet. Mittels einer Solarzelle wird Lichtenergie direkt für elektrische Verbraucher nutzbar gemacht.

Piezoelektrische Kristalle erzeugen bei Krafteinwirkung (durch Druck oder Vibration) elektrische Spannungen. So kann beispielsweise ein Funkschalter betrieben werden, bei dem die für das Funksignal notwendige Energie durch Piezoelemente bereitgestellt wird, die durch Betätigung des Schalters Energie erzeugen. Auch autarke Sensoren ohne Verkabelung oder Batteriebetrieb sind möglich, bei denen Piezoelemente die für Messverfahren und Funkübertragung benötigte Energie durch Wandlung der vorhandenen Schwingungsenergie erzeugen (Diermann 2011: 1).

Thermoelektronische Generatoren gewinnen aus Temperaturunterschieden elektrische Energie, allerdings mit (noch) geringem Wirkungsgrad. Zukünftig soll die Abwärme von Fahrzeugen, BHKW, Abwasser- oder Müllverbrennungsanlagen genutzt werden.

Abbildung 109: Energy Harvesting: autarke Sensoren zur Überwachung und Erhöhung der Sicherheit (Quelle: RF Wireless).



Weitere Anwendungsbeispiele finden sich in Großstädten wie Toulouse oder Tokyo, in denen Gehwege mit sogenannten Energieplatten ausgestattet sind, die Druck oder Temperaturunterschiede, die Fußgänger, Fahrzeuge oder andere Maschinen erzeugen, zur Energieerzeugung und beispielsweise Beleuchtung nutzen. Auch ein Temperaturmanagement ist möglich, indem die Luftqualität, Temperatur oder Anwesenheit von Personen in Räumen gemessen und dadurch Heizung, Lüftung oder Kühlung gesteuert werden kann. Der nötige Strom kann durch Temperaturunterschiede beispielsweise zwischen Raum- und Heizungs-luft gewonnen werden (Heise 2011: 1; Diermann 2011: 1).

Weitere interessante Anwendungen sind noch in Zukunft zu erwarten. Diese Technologien sollten bei der zukünftigen Ausrüstung von Gebäuden Berücksichtigung finden, da mit geringem Energieaufwand sehr flexible Steuerungs- und Regelsysteme realisiert werden können.

12.6 BEREICH MOBILITÄT: VORHANDENE RELEVANTE PLANUNGEN, PROGRAMME UND AKTIONEN IM BEREICH DER STADT KASSEL

VORHANDENE PLANUNGEN (UMGESETZTE, IN UMSETZUNG BEFINDLICHE BZW. GEPLANTE MAßNAHMEN)

Zum Verkehrsgeschehen in Kassel liegen eine Vielzahl von Projekten, Konzepten und Planungen vor, die relevante Maßnahmen in Bezug auf die Reduzierung der CO₂-Emissionen aus dem Verkehr beinhalten. Zu nennen sind insbesondere das Siedlungsrahmenkonzept und der Gesamtverkehrsplan des Zweckverbandes Raum Kassel, der lokale Nahverkehrsplan der Stadt Kassel, die 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplanes für den Ballungsraum Kassel, der Lärmaktionsplan des Regierungspräsidiums Kassel sowie das Verkehrs- und Mobilitätsmanagementsystem der Stadt Kassel. Darüber hinaus gibt es noch weitere bedeutsame Einzelmaßnahmen.

SIEDLUNGSRAHMENKONZEPT 2015

In Verbindung mit den Fachplänen KEP-Zentren, GVP (siehe unten) und der Landschaftsplanung und im Einklang mit übergeordneten Planungen auf der Grundlage des Bau- und Planungsrechtes wurden Grundsätze und Ziele zur Siedlungsentwicklung im Gebiet des Zweckverbandes Raum Kassel beschlossen. Der Beschluss der Verbandsversammlung erfolgte am 15.03.2006. Durch das Konzept werden beispielsweise eine verstärkte Nutzungsmischung und die konsequente Innenentwicklung bzw. die Ausrichtung am ÖPNV bei Neuausweisung von Baugebieten angestrebt. Ein Monitoring erfolgt durch die jährliche Aktualisierung der Informationen zu Flächenverbrauch und Flächenreserve und Vergleich mit den Zielen des Siedlungsrahmenkonzeptes.

GESAMTVERKEHRSPLANUNG (GVP ZRK 2003)

Mit dem Gesamtverkehrsplan des Zweckverbandes Raum Kassel 2003 liegt eine Gesamtstrategie zur Verkehrsentwicklung vor. Die Zielsetzungen beinhalten unter anderem auch eine Verringerung der verkehrlichen Schadstoff, CO₂- und Lärmemissionen durch eine möglichst ressourcenschonende Mobilität.

Im Rahmen der Erarbeitung des GVP wurden eine Vielzahl von Netzergänzungsmaßnahmen im Stadtgebiet von Kassel bewertet und verschiedene Maßnahmen vertieft betrachtet (Darstellung der verkehrlichen Wirkungen im Prognose-Null-Fall).

Darüber hinaus wurden die verkehrlichen Wirkungen der Realisierung einer Nord-Süd-Verbindungsstraße im Vergleich zum Prognose-Null-Fall in unterschiedlichen Planfällen dargestellt. Hierzu erfolgte eine Aktualisierung der ursprünglichen Untersuchung durch umfangreiche Zählungen.^{9 10}

- Planfall 1: Realisierung des nördlichen und des südlichen Bauabschnitts der Nord-Süd-Verbindungsstraße

⁹ Verkehrsplanerische Untersuchung Nord-Süd-Verbindungsstraße - Sogenannte „Bahntrasse“ in Kassel, Brilon, Bonzio, Weiser, Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH, im Auftrag des Zweckverbandes Raum Kassel, in Zusammenarbeit mit der Stadt Kassel, Juli 2005

¹⁰ Die Verkehrsbelastungsdaten aus diesen Zählungen bzw. das darauf basierende Netzmodell diente auch als Grundlage für die Erstellung der CO₂-Bilanz des Straßenverkehrs in Kassel

- Planfall 2: Realisierung des südlichen Bauabschnitts der Nord-Süd-Verbindungsstraße
- Planfall 2a: Realisierung des südlichen Bauabschnitts der Nord-Süd-Verbindungsstraße mit zusätzlicher Anbindung der Eugen-Richter-Straße/Helleböhnweg

Die jeweiligen Planfälle enthalten zusätzliche Maßnahmen zum ÖPNV (im lokalen Nahverkehrsplan der Stadt Kassel enthaltene Maßnahmen und Ausbau der RegioTram gemäß den Planungen des NVV) zum Radverkehr (im Radverkehrsprogramm ZRK enthaltene Maßnahmen) und zum Güterverkehr.

In allen Planfällen wurde eine Zunahme der Kfz-Verkehrsleistung in Kassel für 2010 (+14 bis + 17 %) gegenüber 1995 prognostiziert, wobei diese im Vergleich zum Prognose-Null-Fall (+25 %) geringer ausfällt.

Gemäß Beschluss der Verbandsversammlung vom 10. Dezember 2003 zum Kommunalen Entwicklungsplan GVP sollten schließlich folgende Netzergänzungsmaßnahmen im Stadtgebiet von Kassel umgesetzt werden:

- Verlängerung Helmarshäuser Straße in KS-Harleshausen (bisher nicht umgesetzt)
- Ausbau der bestehenden Verbindung Schenkebier Stanne/Waldecker Straße in KS-Jungfernkopf (bisher nicht umgesetzt)
- Nord-Süd-Verbindungsstraße zwischen Druseltalstraße und Helleböhnweg (bisher nicht umgesetzt)
- Entlastungsstraße KS-Rothenditmold (bisher nicht umgesetzt)
- Autobahnanschluss GVZ in Lohfelden (umgesetzt)
- Anbindung KS-Wolfanger-Nord an die Fuldatastraße (bisher nicht umgesetzt)

Die bisher noch nicht umgesetzten Maßnahmen werden (mit Ausnahme der Nord-Süd-Verbindungsstraße, die nicht weiterverfolgt wird) im Rahmen des Verkehrsentwicklungsplans untersucht und neu bewertet.

Lokaler Nahverkehrsplan der Stadt Kassel 2003

Die wesentlichen Maßnahmen des lokalen Nahverkehrsplans der Stadt Kassel betreffen Maßnahmen zum Ausbau des Straßenbahnnetzes und der RegioTram (Maßnahmen der Kategorie A – vordringlicher Bedarf). Hierzu zählen folgende Streckenverbindungen (vgl. Stadt Kassel 2003: 53)

- Führung zwischen Hbf. und Scheidemannplatz, RegioTram (umgesetzt)
- Rudolf-Schwander-Straße, RegioTram/Straba (umgesetzt)
- Harleshäuser Kurve – neue Haltestellen, RegioTram (umgesetzt)
- Holländische Straße – Vellmar Nord, Straba (umgesetzt)
- Ihringshäuser Straße – Ihringshausen Schocketal (bisher nicht umgesetzt)
- Wolfsanger Nord, Bossental (bisher nicht umgesetzt)
- Vellmar West (RegioTram/Straba)

Darüber hinaus sind im Nahverkehrsplan freizuhaltende Trassen sowie Modernisierungsmaßnahmen im bestehenden Streckennetz benannt.

1. Fortschreibung: Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Kassel

Der Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Kassel liegt seit August 2011 in der ersten Fortschreibung¹¹ vor und beinhaltet lokale Maßnahmen für den Verkehr, die zur Reduktion von CO₂-Emissionen beitragen (vgl. HMUELV 2011: 77):

- Verbesserung des Verkehrsflusses
- Weiterentwicklung des Güterverkehrszentrums und der City-Logistik (siehe auch KLIMZUG-Projekt)
- Einrichtung von Park&Ride-Parkplätzen
- Umstellung auf schadstoffarme Fahrzeuge
- weiterer Ausbau des ÖPNV
- weitere Verbesserungen der Emissionsstandards der Busflotte
- Attraktivitätssteigerung des ÖPNV
- Ausbau und Attraktivitätssteigerung des Radverkehrs
- Attraktivitätssteigerung des Fußgängerverkehrs

Lärminderungsplanung für Kassel

Zur Lärminderungsplanung für Kassel liegt der Lärmaktionsplan Nordhessen des Regierungspräsidiums Kassel 2010 vor (vgl. Regierungspräsidium Kassel 2010). Ein im Auftrag der Stadt Kassel erstelltes Lärmgutachten Straßenverkehr für hoch belastete Hauptverkehrsstraßen (vgl. LK Argus 2010) beinhaltet folgende Konzepte zur Lärminderung, die als wesentlicher Bestandteil in den Lärmaktionsplan Nordhessen aufgenommen wurden:

- Lkw-Routenkonzept
Als kurz- bis mittelfristiges Konzept zur Lärminderung wurde im Rahmen eines Lkw-Routenkonzeptes ein Schwerverkehrsnetz erarbeitet. Der Abgleich mit den Zahlen zur Lkw-Belastung im Netz zeigte, dass der Lkw-Verkehr bereits heute überwiegend auf dem Bündelungsnetz geführt wird.
- Geschwindigkeitskonzept
Empfehlung für die Einrichtung von Tempo 30 an Lärmschwerpunkten an Hauptverkehrsstraßen
- Konzept für lärmarme Fahrbahnbeläge (nicht relevant zur Senkung der CO₂-Emissionen)
- Straßenräumliche Maßnahmen
Anpassung der Kapazitäten von Straßen für den Fahrzeugverkehr, Förderung der Verkehrsarten des Umweltverbundes, Vergrößerung des Abstandes von Lärmquelle und Bebauung, Verlangsamung und Verstetigung des Verkehrs, Verbesserung der Straßenraumqualität
- Radverkehrsanlagen an Hauptverkehrsstraßen als Prüfauftrag

¹¹ Vorläufer ist der Luftreinhalte- und Aktionsplan für den Ballungsraum Kassel, der mit Juli 2006 in Kraft getreten ist (vgl. HMUELV 2006)

Verkehrs- und Mobilitätsmanagementsystem (VMMS)

Der Magistrat der Stadt Kassel hat am 24.01.2011 dem Aufbau eines Verkehrs- und Mobilitätsmanagements (VMMS) zugestimmt. Das Konzept zielt darauf ab, das Verkehrsverhalten der Verkehrsteilnehmer in den drei Handlungsfeldern Zeitpunktwahl, Verkehrsmittelwahl und Routenwahl so zu beeinflussen, dass Überlastungserscheinungen im Netz minimiert werden und sich ihre Wirkungen weniger negativ auf Verkehrsqualität und Umwelt auswirken (vgl. Magistratsvorlage vom 24.01.2011).

Zudem kann die ohnedies laufend erforderliche Erneuerung von Signalsteuergeräte im Rahmen des VMMS erfolgen.

Die Arbeitsschritte zur Umsetzung des Konzeptes sind in folgende Module unterteilt:

- Modul 1 – Bestandsanalyse
- Modul 2 – Ableitung eines Maßnahmenkonzeptes
 - Maßnahmenkatalog mit Empfehlungen für verkehrstechnische als auch bauliche Ergänzungen
 - Erarbeitungen eines Routenkonzeptes
 - Bestimmung erforderlicher technischer Infrastruktur für steuerungstechnische Eingriffsempfehlungen
 - Erstellung von konkreten Planungen und Mengenermittlungen
 - Beantragung von Zuwendungsmitteln
- Modul 3 – Anreizkomponenten zur Förderung des Umweltverbundes
 - Verkehrslenkung, Verkehrsinformation (kontinuierliche Erfassung von Verkehrslage- und Reisezeitinformationen)
 - Nachhaltige Mobilität von Kindern und Jugendlichen (ämterübergreifende Arbeitsgruppe ist bereits gegründet worden)
 - Nachhaltige Mobilität von Senioren
 - Betriebliches Mobilitätsmanagement (in Zusammenhang mit Aktionsprogramm „effizient mobil“)
 - effizient mobil, Aktionsprogramm für Mobilitätsmanagement des Umweltbundesamtes und der Deutschen Energie Agentur (Nordhessen ist eine der 15 geförderten Regionen)
 - Gesprächskreis mit Unternehmen (Austausch zwischen Unternehmen zur nachhaltigeren und umfassenderen Förderung betrieblichen Mobilitätsmanagements)
 - bike + business (Projekt, das seit 2002 unter Federführung des ADFC Hessen und des Planungsverbandes Ballungsraum Frankfurt/Rhein-Main läuft, soll auf die Region Kassel übertragen werden, Vorbereitungen erfolgen durch das Regionale Radforum Kassel)
 - Pendlerportal (Internetplattform für Berufspendler zur Bildung von Fahrgemeinschaften, umgesetzt 2010, seit 2011 koordinierte Vermarktung)
 - Internetplattform www.mobil-in-kassel.de (Bündelung von Informationen zu allen Verkehrsträgern auf einer zentralen Homepage, in 2011 umgesetzt)
 - Entwicklung einer Neubürgerinformation und Beratungsangebot zum Verkehrsangebot in Kassel

- Informationsangebote für spezielle Zielgruppen und Fahrtzwecke (Touristen, Einpendler, Auspendler, Schüler, Studenten, Freizeitverkehr, Einkaufsverkehr, etc.)
- Modul 4 – Systemoptimierung an LSA im Netz
 - Analyse der Hauptverkehrsstraßen hinsichtlich baulichen Ergänzungsbedarfs
 - Anpassungen an diverse Knotenpunkte
 - Koordination Signalschaltung an wichtigen Straßen
- Modul 5 – Kooperation mit der Universität Kassel (Forschungsprojekte)
 - Kooperatives Netz- und Fahrplanmanagement für den ÖPNV und den Individualverkehr
 - AKTIV 2 – Testfeld Kassel (Nachfolgeprojekt des bundesweite Forschungsprojektes AKTIV (Fahrerassistenzsysteme und Kooperative Systeme zur Erhöhung der Verkehrssicherheit)
- Modul 6 – Qualitätssicherung Verkehrssteuerung
- Modul 7 – Weiterentwicklung des vorhandenen Verkehrssteuer- und Regelsystems (Parkleitsystems) zu einem Verkehrsleit- und Informationssystem (VLIS)
- Modul 8 – Optimierung der Signalsteuerungen

Fußverkehrsförderung der Stadt Kassel

Zur Förderung des Fußverkehrs wurden in der Stadt Kassel bisher folgende Maßnahmen umgesetzt:

- mobiles Navigationssystem für Fußgänger
- 27 Schulwegpläne
- Kinder- und Jugendstadtplan

Radverkehrsförderung der Stadt Kassel

Zur Förderung des Fahrradverkehrs wurden in der Stadt Kassel bisher folgende Maßnahmen umgesetzt:

- Verankerung eines festen Betrages im städtischen Haushalt für infrastrukturelle Radverkehrsmaßnahmen
- regionales Routennetz mit einheitlicher Wegweisung (befindet sich in der Umsetzung)
- Fahrradstadtplan der Stadt Kassel (beinhaltet Verlauf der Fahrradrouten, exakte Angaben über Steigungen, schlechte Oberflächen, Schieberampen, Gefahrenstellen, Unterführungen, zulässige Fahrtrichtungen für den Radverkehr, gesicherte Überquerungsmöglichkeiten von Hauptverkehrsstraßen, sowie das Amtliche Straßenverzeichnis Kassel)
- Einrichtung der ersten Fahrradstraße Kassels (Menzelstraße – Landaustraße) – umgesetzt 2009
- Schülerwettbewerb „Nordhessen R-fahren“ (unterstützt durch die Stadt Kassel)
 - Institutionalisierung der Belange des Radverkehrs
Mit dem „Radforum Region Kassel“, das seit 2009 besteht, wurde ein Gremium geschaffen, in dem alle 30 Kommunen und radverkehrsrelevanten Behörden und Verbände der Kasseler Region beteiligt sind. Hauptaufgabe ist die Entwicklung eines regionalen Radroutennetzes für den Alltags- und Freizeitverkehr insbesondere durch Verbesserung und Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur.

- Fahrradverleihsystem

Die Stadt Kassel erhält im Rahmen eines vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) initiierten Modellversuchs eine Förderung zur Errichtung eines Fahrradverleihsystems. Das System soll im Frühjahr 2012 in Betrieb gehen. Insgesamt werden 500 Fahrräder an 52 Stationen zur kostenpflichtigen Nutzung zur Verfügung stehen. Pauschalen und Zeitgutschriften sind beispielsweise für ÖV-Kunden sowie Studierende der Universität Kassel vorgesehen.

- kostenlose Fahrradmitnahme in allen Verkehrsmitteln innerhalb des NVV
- umfangreiches „Bike + Ride“-Angebot in Kassel und Umgebung
- Plakataktion zum Radverkehr im Rahmen der Kampagne „mobil in Kassel“

ÖPNV

Im ÖPNV wurden in der Stadt Kassel bisher folgende Maßnahmen umgesetzt:

- bereits in der Vergangenheit wurde der Ausbau des ÖPNV intensiv vorangetrieben. Insbesondere durch das RegioTram-Projekt und durch die Erweiterung des Straßenbahnnetzes (z.B. Streckenverlängerung nach Vellmar) konnte eine signifikante Verbesserung des ÖPNV-Angebotes in der Stadt Kassel und in der Region erreicht werden. Zudem sind Infrastruktur und Fahrzeuge weitgehend barrierefrei
- die bestehende Verkehrssteuerung durch Lichtsignalanlagen sieht bereits eine Bevorzugung des ÖPNV gegenüber dem Individualverkehr vor (weitere Verbesserungen durch VMMS)
- zielgruppenorientierte Angebote (z.B. Semesterticket für Studenten, „Jobticket“ für Beschäftigte, „Nordhessenkarte 60+“ für Senioren)
- mit dem „Pendlerportal Nordhessen“ steht seit April 2011 ein kostenloses online-Tool zur Bildung von Fahrgemeinschaften zur Verfügung. Bei der Ausgabe von Suchergebnissen wird immer auch die alternative Verbindung mit Bus und Bahn angegeben. Aus Pendlerströmen, die mit dem Programm ausgewertet werden können, kann Handlungsbedarf für die Ausweitung des ÖPNV-Angebotes abgeleitet werden. Die Finanzierung des Portals erfolgt durch den Nordhessischen Verkehrsverbund, die Stadt Kassel, die Regionalmanagement Nordhessen GmbH und das Netzwerk für die nordhessische Mobilitätswirtschaft - MoWiN.net e.V.
- seit 2007 fahren alle Straßenbahnen in Kassel mit Strom aus Wasserkraft. Der Energieverbrauch wird außerdem durch Rückgewinnung von Bremsenergie reduziert. Die Busflotte wird seit 2006 konsequent erneuert. Durch den Einsatz schadstoffarmer Busse und einer neuen Getriebetechnik sowie der Qualifikation des Personals (regelmäßiges Training für kraftstoffsparendes Fahren) wird der Energieverbrauch optimiert und Emissionen werden vermieden.

Güterverkehr

Seit Frühjahr 2004 ist das Güterverkehrszentrum Kassel in Betrieb. Das 75 ha große Areal des GVZ Kassel befindet sich im südlichen Bereich der Stadt Kassel in direktem Anschluss an den Industriepark Kassel Waldau und die Gewerbegebiete von Lohfelden und Fuldabrück. Es ergänzt die größte zusammenhängende Industrie- und Gewerbefläche Nordhessens, im Dreieck der Autobahnen A44, A49 und A7.

Im Zuge des Projektes KLIMZUG wird die Maßnahme einer City-Logistik mit dem Güterverkehrszentrum als Warenumsschlagplatz untersucht (siehe unten).

Carsharing

Mit „Stattauto“ und „einfach mobil carsharing“ gibt es in Kassel zwei lokale Carsharing-Anbieter. „Stattauto“ betreibt in Kassel 75 Autos (45 Standorte). „einfach mobil carsharing“, das in Kooperation mit DB-Carsharing operiert, hat eine Flotte von 85 Fahrzeugen, die sich auf die Städte Gießen, Marburg und Kassel verteilen. Im Kasseler Stadtgebiet stehen den Nutzern Fahrzeuge an 14 Standorten zur Verfügung.

Elektromobilität

Im Rahmen des Projektes ZEBRA (Zukunft Elektromobilität – Beispielhafte Regionale Anwendungen) betreibt die kommunale Kasseler Verkehrs- und Versorgungs-GmbH (KVV) in einer Testphase drei Elektro-Autos (STROMOS).

Ebenfalls im Testbetrieb läuft ein auf Elektro-Antrieb umgerüsteter Leicht-Lkw der KVG.

Hessenweit soll das E-Tankstellennetz ausgebaut werden. Die Stadtwerke Union Nordhessen GmbH & Co bzw. die Städtische Werke AG, die für die Bereitstellung der Infrastruktur in Kassel verantwortlich sind, betreiben derzeit acht E-Tankstellen im Stadtgebiet.

Projekt KLIMZUG

Im Rahmen des interdisziplinären Verbundprojekts KLIMZUG-Nordhessen werden Strukturen, Produkte und Dienstleistungen zur Klimaanpassung entwickelt und umgesetzt. Im Handlungsfeld Verkehr werden die Auswirkungen des Klimawandels auf verschiedene Verkehrsarten in Nordhessen analysiert und prognostiziert. Es werden entsprechende Anpassungsstrategien, die auf Maßnahmen des Verkehrs- und Mobilitätsmanagements beruhen, abgeleitet. In zwei Forschungsprojekten werden verkehrliche Maßnahmen und Anpassungsstrategien an den Klimawandel, sowohl im Wirtschaftsverkehr durch Absicherung der innerstädtischen Versorgung als auch im Personenverkehr, entwickelt.

Für das Teilprojekt zum städtischen Wirtschaftsverkehr werden die Möglichkeiten und Wirkungen von zwei Maßnahmen analysiert (vgl. Unterlagen zur KLIMZUG-Fachveranstaltung am 1.12.2011).

- **City Logistik**

Am bestehenden Güterverkehrszentrum (GVZ) in Kassel sollen die Waren für die Innenstadt gesammelt, sortiert und schließlich gebündelt ausgeliefert und den Empfängern zugestellt werden. Potenziale dafür werden aber lediglich im Speditionsverkehr gesehen. Aus empirischen Untersuchungen konnte ermittelt werden, dass etwa 60 % aller Fahrten im Speditionsverkehr für City-Logistik geeignet sind. Die Waren dieser Fahrten könnten so gebündelt werden, dass nur noch

33 % dieser Fahrten durchgeführt werden müssen.

Durch die Umsetzung von City-Logistik können ca. 20.600 Lkw-km/Jahr eingespart werden (vgl. Vortrag Köhler 2010).

- **Fahrradkuriere**

Fahrradkuriere bieten die Möglichkeit, innerstädtischen Wirtschaftsverkehr emissionsfrei abzuwickeln. Die Rahmenbedingungen hierfür werden sich durch ein neues Umweltbewusstsein und steigende Energiepreise verbessern. Durch Imagekampagnen und Kooperationen soll der Anteil von Fahrradkurieren am Modal-Split des Güterverkehrs gesteigert werden. Potenziale sind im Speditions- und KEP-Verkehr vorhanden. Etwa 25 % der Sendungen im Speditionsverkehr und nahezu alle Sendungen im KEP-Verkehr sind „fahrradtauglich“. Damit kann die Verkehrsleistung im Güterverkehr im Innenstadtbereich reduziert werden.

Wesentliche Erkenntnisse des Teilprojekts zum Personenverkehr sind bestehender Handlungsbedarf beim Öffentlichen Nahverkehr, um Attraktivitätsverlust zu vermeiden und um den Umweltverbund zu stärken sowie Mängel in Bezug auf die vorhandene Radverkehrsinfrastruktur zu benennen (vgl. Unterlagen zur KLIMZUG-Fachveranstaltung am 1.12.2011). Ein zusätzliches Teilprojekt zum betriebsbezogenen Personenverkehr zielt auf die Sicherung und nachhaltigere Gestaltung der Erreichbarkeit der Betriebe, die Schaffung ausreichender Substituierbarkeit von Pkw-Verkehren sowie die Erhöhung der Energieeffizienz insbesondere durch Maßnahmen des Mobilitätsmanagements ab.

Mobilitätsmanagement

Aktionsprogramm „effizient mobil“

Durch das vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) initiierte Projekt soll die bundesweite Umsetzung von Mobilitätsmanagement weiter vorangetrieben werden. "effizient mobil" wird im Rahmen der Klimaschutzinitiative des BMU gefördert und vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) sowie vom ACE Auto Club Europa e.V. begleitet. Nordhessen zählt zu einer von insgesamt 15 geförderten Regionen.

In Zusammenhang mit dem Aktionsprogramm „effizient mobil“ wurde betriebliches Mobilitätsmanagement mittlerweile in zahlreichen Unternehmen in Kassel und Umgebung eingeführt.

Darüber hinaus gibt es weitere Initiativen zum Thema Mobilitätsmanagement, die im Rahmen des VMMS (vgl. VMMS, Modul 3) und im Rahmen des Projektes KLIMZUG weiterverfolgt werden sollen.

12.7 KOSTENPLAN FÜR DIE UMSETZUNG DER HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

In der nachfolgenden Tabelle werden die Gesamtinvestitionskosten der einzelnen Handlungsfelder und Projekte dargestellt. Hierbei handelt es sich sowohl um personelle Ressourcen wie auch um Investitionen verschiedener Akteure und Instandhaltungskosten. Somit werden die Kosten der einzelnen Maßnahmen beziffert, nicht jedoch, wer diese Kosten trägt. Die Beträge der Kostenkalkulation sind in dem Zeitraum zwischen 2013 und 2030 in Jahresabschnitten aufgeteilt.

ENTWURF

Tagessatz	600 €
Schulungen	3000 €

[illegible][illegible][illegible]

Tagessatz	600 €
Schulungen	3000 €

Stadtmarketing und Öffentlichkeitsarbeit																						
H21	Öffentlichkeitsarbeit: Gutes Klima für den Klimaschutz	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	900.000 €	
P50	Runder Tisch Klimaschutz	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	18.000 €	
P51	Klimaschonendes Tagen in Kassel	0 €	1.800 €	18.000 €	12.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	76.800 €	
P52	Klimaschutzstadtplan	0 €	10.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	61.000 €	
P53	Statements für den Klimaschutz	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	180.000 €	
P54	Informationsbroschüren Klimaschutz	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	
P55	Klimaschutzveranstaltungen auf städtischer Ebene	7.400 €	7.400 €	7.400 €	7.400 €	7.400 €	7.400 €	7.400 €	7.400 €	7.400 €	7.400 €	7.400 €	7.400 €	7.400 €	7.400 €	7.400 €	7.400 €	7.400 €	7.400 €	7.400 €	133.200 €	
	Gesamtkosten "Stadtmarketing und Öffentlichkeitsarbeit"	68.400 €	80.200 €	89.400 €	83.400 €	74.400 €	74.400 €	74.400 €	74.400 €	74.400 €	74.400 €	74.400 €	74.400 €	74.400 €	74.400 €	74.400 €	74.400 €	74.400 €	74.400 €	74.400 €	1.369.200 €	
	Gesamtkosten Pro Jahr		96.743.800 €	96.917.600 €	98.762.000 €	96.883.000 €	95.979.000 €	95.957.000 €	95.957.000 €	95.957.000 €	95.956.000 €	95.954.000 €	95.954.000 €	95.952.200 €	95.954.000 €	95.963.000 €	95.952.200 €	95.952.200 €	95.952.200 €	95.961.200 €	95.956.400 €	1.732.721.600 €

Impressum

AUFTRAGGEBER

**Stadt Kassel Dezernat für Verkehr,
Umwelt, Stadtentwicklung und Bauen**

Umwelt- und Gartenamt

Referat für Klima und Energie

Regula-Maria Ohlmeier

Dr. Jürgen Drewitz

Volker Ballhausen

AUFTRAGNEHMER

KEEA

Esmarchstraße 60

34121 Kassel

Tel: 0561 25 77 0

www.keea.de

Bearbeiter

Armin Raatz

Matthias Wangelin

Janina Bodmann

Kathrin Kappes-Kühnemuth

Matthias Pöhler

Anja Witzel

Sengül Ay

IN KOOPERATION MIT

LK Argus Kassel GmbH

Ludwig-Erhard-Straße 8

34131 Kassel

Tel: 0561 31 09 72 80

www.lkargus.de

Bearbeiter:

Michael Volpert

Jakob Leitner

Antje Janßen

ZUB

Gottschalkstraße 28 a

34127 Kassel

Tel: 0561 804 31 89

www.zub-kassel.de

Bearbeiter:

Arno Scheer

Gedruckt auf Recyclingpapier
