



## **III Klimaschutz und Energieeinsparung**

- 1 Grundlagen und Auswirkungen des Klimawandels auf globaler Ebene**
  - 1.1 Anthropogener Treibhauseffekt und globale Erwärmung
  - 1.2 Folgen des Klimawandels
- 2 Der Klimawandel und die Rolle der Kommunen**
  - 2.1 Potenzial der Kommunen
  - 2.2 Klimaschutz in Ludwigshafen
    - 2.2.1 Umsetzung internationaler Vereinbarungen in Ludwigshafen
    - 2.2.2 Klimaschutzbeauftragter, Klimaschutzbüro und Klimabeirat
    - 2.2.3 Klimaschutzkonzepte für Ludwigshafen
    - 2.2.4 Ludwigshafen als „Hauptstadt der Energieeffizienz“
- 3 Klimaschutzmaßnahmen der Stadtverwaltung**
  - 3.1 CO<sub>2</sub>-Minderungsprojekte
  - 3.2 Mobilität
    - 3.2.1 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)
    - 3.2.2 Fahrradverkehr
    - 3.2.3 Car-Sharing
- 4 Klimaschutzmaßnahmen von TWL und GML**
  - 4.1 Müllheizkraftwerk und Fernwärmenetz
  - 4.2 Technische Innovationen
  - 4.3 Anreize zum Energiesparen
- 5 CO<sub>2</sub>-Minderungsprojekte der GAG**
- 6 Klimaschutz im Rahmen privater Projekte im Stadtumbau**
- 7 Weitere Kooperationspartner im Klimaschutz**



## 1 Grundlagen und Auswirkungen des Klimawandels auf globaler Ebene

### 1.1 Anthropogener Treibhauseffekt und globale Erwärmung

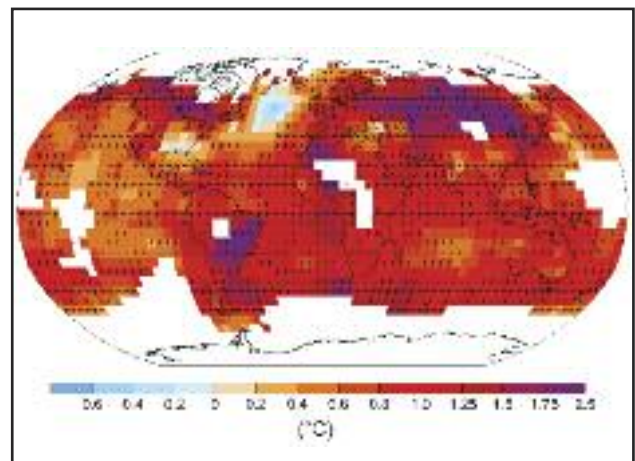
Der natürliche Treibhauseffekt ist Grundlage des Lebens auf der Erde. Der in der Atmosphäre vorhandene Wasserdampf und die natürlicherweise vorhandenen Treibhausgase – hauptsächlich das Kohlendioxid – bewirken, dass die global gemittelte bodennahe Lufttemperatur nicht  $-18\text{ °C}$ , sondern  $+15\text{ °C}$  beträgt. Gäbe es den natürlichen Treibhauseffekt nicht, wäre die Erdoberfläche bis auf Teile der Tropen eisbedeckt.

Die Temperaturen der Atmosphäre haben sich im Laufe der Erdgeschichte mehrfach deutlich verändert, zum Beispiel zwischen den Warm- und Eiszeiten. Diese Klimageschichte als natürliche Veränderung des Klimas über einen längeren Zeitraum bezeichnet man auch als Klimawandel (im engeren Sinne). Sehr häufig wird aber unter Klimawandel nicht nur die natürliche, sondern auch die zusätzlich durch den Menschen verursachte (anthropogene) Veränderung des Klimas im Sinne einer globalen Erwärmung verstanden. Es ist Konsens, dass dieser anthropogene Treibhauseffekt die wichtigste Ursache für die globale Erwärmung ist, da ohne ihn die gemessenen Temperaturen nicht zu erklären sind. Der Temperaturanstieg wird im Wesentlichen durch das Verbrennen fossiler Brennstoffe und in geringerem Maße auch durch die weltumfassende Entwaldung verursacht. Dadurch

wird Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) in der Atmosphäre angereichert.

Nach Messungen aus Eisbohrkernen wissen wir, dass in den letzten 800.000 Jahren die Konzentration an  $\text{CO}_2$  in der Atmosphäre nie mehr als 300 ppmV (parts per million, Teile pro Million Volumenanteil) betragen hat. Die Konzentration des  $\text{CO}_2$  ist seit Beginn der Industrialisierung stark angestiegen und hat im Mai 2013 erstmalig die Schwelle von 400 ppmV überschritten. Dies ist wahrscheinlich der höchste Wert seit mehreren Millionen Jahren.

Als Hauptbeweis für die derzeitige globale Erwärmung gelten die seit etwa 1860 vorliegenden weltweiten Temperaturmessungen sowie die Auswertungen verschiedener Klimaarchive. Die global gemittelten kombinierten Land- und Ozean-Oberflächentemperaturdaten zeigen, berechnet als linearer Trend, einen Anstieg von  $0,85\text{ °C}$  ( $\pm 0,2\text{ °C}$  Fehlertoleranz) über den Zeitraum 1880 bis 2012. Im Verlauf des längsten Zeitraums (1901 bis 2012), für welchen die Berechnung

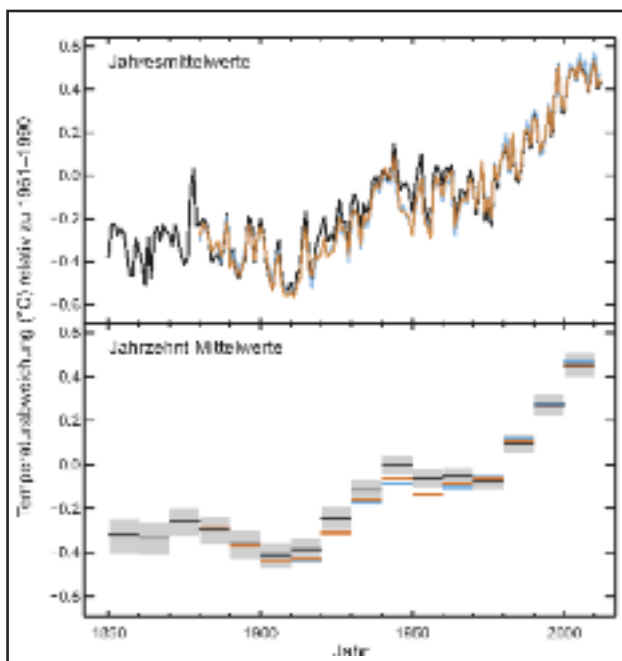


Beobachtete Veränderung der Oberflächentemperatur 1901 bis 2012



von regionalen Trends ausreichend vollständig ist, hat sich fast die ganze Erdoberfläche erwärmt.

Am ausgeprägtesten ist die Erwärmung von 1975 bis heute. 2010 war das wärmste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen, noch wärmer als schon die Jahre 2005 und 1998. In den Jahren 2001 bis 2010 lagen die Temperaturen im Durchschnitt 0,46 °C über dem Mittelwert von 1961 bis 1990. Damit war dies laut WMO (World Meteorological Organisation - Weltorganisation für Meteorologie) die wärmste Dekade, die jemals registriert wurde. 2013 zählt zu den zehn wärmsten Jahren seit Beginn der Aufzeichnungen.



Beobachtete globale mittlere kombinierte Land- und Ozean-Oberflächentemperaturabweichung 1850 bis 2012

Man geht davon aus, dass – abhängig von den Zuwachsraten aller Treibhausgase und dem angewandten Modell – bis 2100 mit einer weiteren Zunahme der globalen Durch-

schnittstemperatur um 0,9 bis 5,4 °C zu rechnen ist.

Der dabei maßgebliche, allerdings auch der mit der größten Unsicherheit behaftete Parameter ist die Prognose über die zukünftige Entwicklung der Weltwirtschaft. Da das Wirtschaftswachstum der Welt in der Vergangenheit stark mit dem Verbrauch an fossilen Energieträgern korrelierte und dies auch in der näheren Zukunft erwartet werden kann, erklärt sich hieraus auch die relativ große Bandbreite der von den Klimatologen prognostizierten Erwärmung. Allerdings geht der 2014 veröffentlichte zweite Teil des fünften Berichts des Weltklimarates IPCC davon aus, dass nur bei einem Szenario mit sehr ambitioniertem Klimaschutz die Möglichkeit besteht, die globale Erwärmung unterhalb von 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Bei unverändertem Emissionswachstum mit einem globalen Temperaturanstieg von 4 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau bestünden hingegen sehr hohe Risiken für Mensch, Gesellschaft und Ökosysteme.

## 1.2 Folgen des Klimawandels

Die Folgen des Klimawandels sind außerordentlich vielfältig. Betrachtet man zunächst nur die Temperaturentwicklung, so muss man feststellen, dass die Erwärmung – sieht man von wenigen Regionen ab – weltweit erfolgt, aber in sehr ungleichem Maße. Die Luft über Landflächen erwärmt sich allgemein stärker als über Wasserflächen. Folglich stiegen die Temperaturen auf der Nordhalbkugel, auf der sich ein Großteil der



Landflächen befindet, in den vergangenen hundert Jahren stärker als auf der Südhalbkugel. Besonders deutlich fiel die Erwärmung in der Arktis aus. Dort war sie im jährlichen Mittel etwa doppelt so hoch wie im globalen Durchschnitt. Die Folgen sind Umweltveränderungen wie die verringerte Schneebedeckung, der steigende Meeresspiegel und die Gletscherschmelze.

Über den (ungleichen) Temperaturanstieg hinaus werden sich Wetterextreme wie Hochwasser, Stürme und Dürren häufen. Eine Erwärmung oberhalb von 2 °C birgt zudem erhöhte Risiken für das Aussterben zahlreicher Tier- und Pflanzenarten, deren Lebensräume nicht länger ihren Anforderungen entsprechen. Diese Arten werden verdrängt oder können aussterben, wenn sie den sich geografisch schnell verschiebenden Ökozonen nicht folgen können. Deshalb ist es notwendig, die globale Erwärmung auf nicht mehr als 2 °C zu begrenzen.

Die Maßnahmen, die der unnatürlichen globalen Erwärmung entgegenwirken und ihre Folgen abmildern und begrenzen sollen, werden mit dem Sammelbegriff „Klimaschutz“ bezeichnet. Neben der Verringerung des Verbrauchs fossiler Brennstoffe sind Maßnahmen zur Anpassung an den unvermeidlichen Klimawandel nötig, wie etwa Deichbau und Katastrophenvorsorge.

Zur Begrenzung der CO<sub>2</sub>-Emissionen haben sich die Staats- und Regierungschefs der Europäischen Union (EU) 2007 auf das Ziel verständigt, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis zum Jahr

2020 um mindestens 20 Prozent zu senken (im Vergleich zu 1990). Zwischenzeitlich hat die EU angeboten, ihre Emissionen bis 2020 nicht nur um 20 Prozent, sondern um 30 Prozent zu senken, wenn sich auch andere wichtige Volkswirtschaften weltweit dazu verpflichten, einen angemessenen Beitrag zu leisten. Ferner hat sie neue klima- und energiepolitische Ziele für 2030 vorgeschlagen, die Folgendes umfassen:

- Verringerung der Treibhausgas-Emissionen um 40 Prozent (gegenüber 1990)
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien auf mindestens 27 Prozent
- weitere Verbesserung der Energieeffizienz

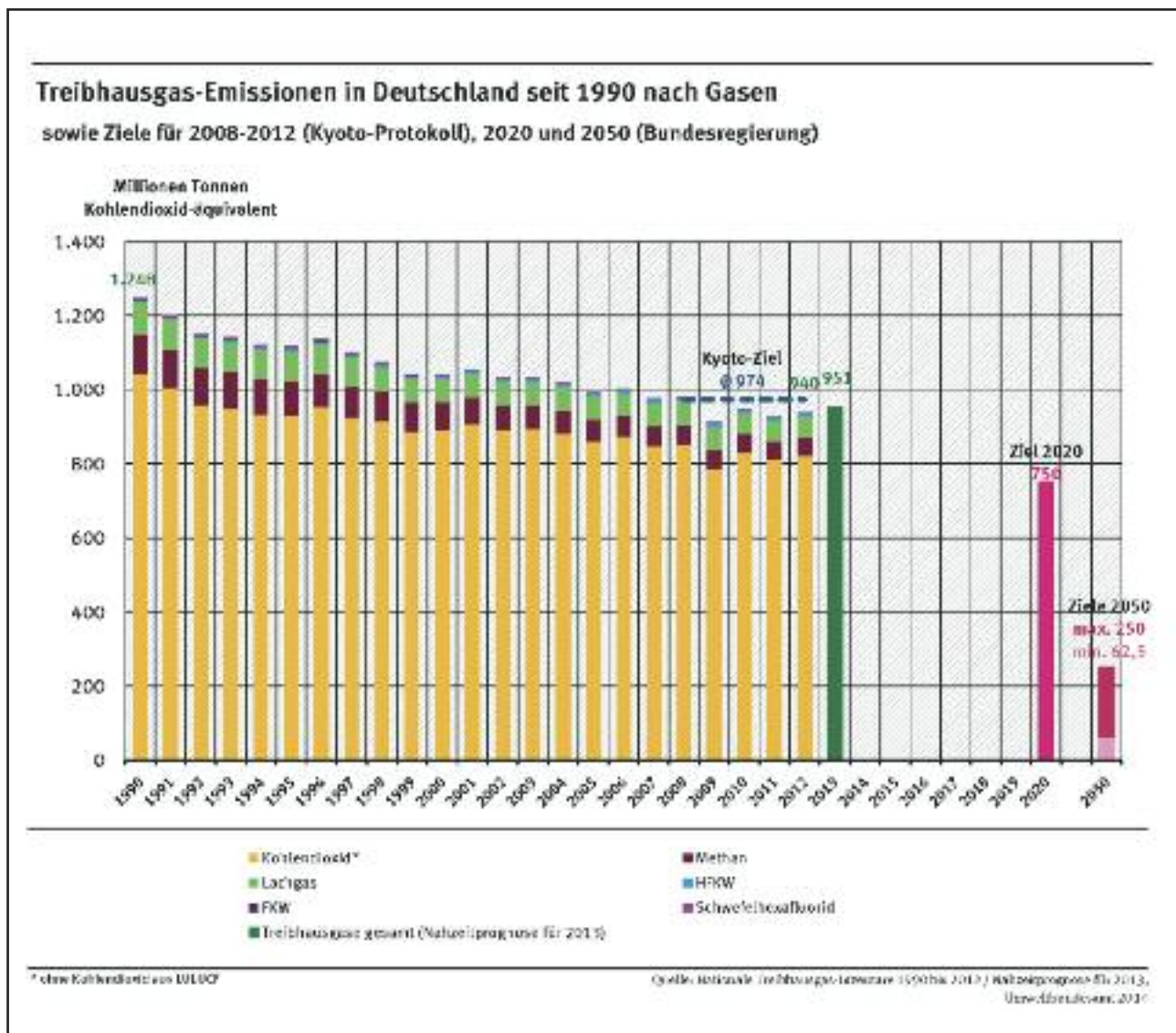
Dieser Vorschlag wird derzeit von den nationalen Regierungen und dem Europäischen Parlament erörtert.

Deutschland hat sich im Klimaschutz ambitionierte Ziele gesetzt: Bis zum Jahr 2020 soll der Ausstoß von Treibhausgas-Emissionen gegenüber dem Basisjahr 1990 um 40 Prozent, bis 2050 um 80 bis 95 Prozent reduziert werden. Mit dem Energiekonzept von 2010, das auf dem Integrierten Energie- und Klimaprogramm von 2007 aufbaut, wurden, neben den Zielen zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen, auch solche zum Ausbau der erneuerbaren Energien und für Energieeffizienz festgeschrieben. Zentrales Anliegen des Energiekonzeptes ist es, eine klimafreundliche, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung für Deutschland zu gewährleisten. Auf dieses Ziel hat sich auch die Bundesregierung im Koalitionsvertrag



von 2013 verständigt. Aktuelle Projektionen (2014) gehen davon aus, dass durch die bisher beschlossenen und umgesetzten Maßnahmen bis 2020 eine Minderung der Treibhausgase um etwa 33 Prozent erreicht werden kann. Um die Lücke von sieben Prozentpunkten zu schließen, soll ein „Aktionsprogramm Klimaschutz 2020“ weitere Maßnahmen benennen, die das Erreichen des deutschen Klimaziels für 2020 sicherstellen.

In Rheinland-Pfalz sollen die Treibhausgas-Emissionen bis zum Jahr 2020 ebenfalls um 40 Prozent im Vergleich zu den Gesamtemissionen im Jahr 1990 gesenkt werden. Bis zum Jahr 2050 wird gar Klimaneutralität angestrebt, mindestens soll aber eine Senkung von 90 Prozent erreicht werden. Gesetzliche Grundlage stellt hier das Landesgesetz zur Förderung des Klimaschutzes (Landesklimaschutzgesetz – LKSG) dar, das im August 2014 in Kraft getreten ist.



Treibhausgas-Emissionen in Deutschland seit 1990 nach Gasen





## 2 Der Klimawandel und die Rolle der Kommunen

### 2.1 Potenzial der Kommunen

Die bisherigen Analysen der regionalisierten Klimagutachten aus Deutschland und anderen europäischen Ländern bestätigen, dass folgende Aspekte der Klimaentwicklung für die Stadtentwicklung und den Gebäudebereich von besonderer Bedeutung sind:

- Anstieg der Jahresdurchschnittstemperaturen, besonders im Winterhalbjahr
- Zunahme von Hitzewellen im Sommer
- Veränderungen im Wasserhaushalt (sommerliche Trockenheit, winterliche Zunahme der Niederschlagsmenge)
- Zunahme von Starkniederschlägen, insbesondere im Winter
- Steigende Hochwassergefahr im Winter und Frühjahr
- Zunahme von Winterstürmen
- Zunahme von Gewittern mit Hagel, Starkregen und Starkböen

Der bevorstehende Klimawandel stellt auch die Kommunen vor Herausforderungen, die sowohl den Klimaschutz, das heißt die Reduktion der Treibhausgas-Emissionen, als auch Anpassungsstrategien (Adaptation) und Strategien zur Wirkungsminderung (Mitigation) betreffen. Während schon seit mehreren Jahren die Auseinandersetzung mit dem Klimaschutz geführt wird, rücken die Themen Anpassung und Wirkungsminderung erst nach und nach ins Bewusstsein der kommunalen Ebene. Bisher wurde meist

verdrängt, dass der Klimawandel stattfinden wird und dass es dringend notwendig ist, sich auf diesen einzustellen.

In Deutschland wurde im Jahr 2008 die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ (DAS) erarbeitet. Darin werden zunächst die Grundsätze der Strategie, die zu erwarteten Klimaänderungen (weltweit und für Deutschland) und die damit verbundenen möglichen Auswirkungen sowie der Umgang mit Unsicherheiten dargestellt. Darüber hinaus werden für 15 Handlungsfelder wie etwa Mensch, Boden oder Wasserhaushalt mögliche Klimafolgen konkretisiert und Handlungsoptionen skizziert, der internationale Kontext und der deutsche Beitrag zur Anpassung in anderen Teilen der Welt umrissen sowie die nächsten Schritte zur Weiterentwicklung der Deutschen Anpassungsstrategie beschrieben.

2012 wurde der „Aktionsplan Anpassung zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ aufgelegt. Mit diesem wird die DAS mit konkreten Aktivitäten unterlegt und weiterentwickelt. Auch das Kompetenzzentrum „Klimafolgen und Anpassung“ (KomPass) entwickelt die DAS weiter und fördert ihre Umsetzung. KomPass konzipiert und fördert Forschungsprojekte zu Klimarisiken und -anpassung für ein zukunftsfähiges, klimaresilientes Deutschland. Auf Basis interner und externer Forschungsergebnisse werden die Verwundbarkeit von Sektoren und Regionen bewertet sowie Risiken und Chancen identifiziert und Handlungserfordernisse abgeleitet. Es sorgt für Transparenz, Information und Beratung



über die Folgen des Klimawandels und wendet sich an Politik, Entscheidungsträger und die Öffentlichkeit. Das Kompetenzzentrum koordiniert und betreibt eigene Forschung, bereitet die Daten und Erkenntnisse auf und macht Vorschläge für notwendige Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel. Seit 2010 hat auch Rheinland-Pfalz ein eigenes Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen. Dieses forscht zu den Folgen des Klimawandels und entwickelt Anpassungsoptionen. Darüber hinaus betreibt es ein Klimawandelinformationssystem.

Kommunaler Klimaschutz ist ein Schwerpunkt der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums (BMUB). Von 2008 bis Ende 2012 wurden rund 12.300 Projekte unterschiedlicher Größe gefördert. Die Grundlage für diese Förderung bildet seit 2008 die „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen“, kurz Kommunalrichtlinie. Im Rahmen dieser Kommunalrichtlinie können sowohl Kommunen und Landkreise als auch Kirchen und Bildungseinrichtungen Förderung für die Aktivitäten im kommunalen Klimaschutz für ihre Projekte erhalten. Mit Hilfe dieser Förderung konnte die Stadt Ludwigshafen beispielsweise zwei Klimaschutzkonzepte erstellen lassen (vergleiche Unterkapitel 2.2.3).



Die Kommunen haben erkannt, dass sie wichtige Akteure im globalen Klimaschutz darstellen: Jeder verbraucht Energie, jeder lebt in einer Kommune. Kommunen sind von großer Bedeutung im öffentlichen Sektor: Rund 54 Prozent der staatlichen Investitionen werden von ihnen getätigt. Eine umfassende Klimaschutzpolitik ist also ohne diesen großen Teil des Staates nicht denkbar. Versteht man Klimaschutz als Querschnittsaufgabe, so gibt es nahezu kein kommunales Tätigkeitsfeld, das nicht auch Einfluss auf die Menge der Treibhausgas-Emissionen hat – seien es nun eigene Emissionen der Kommune, seien es durch kommunale Entscheidungen vermiedene oder verursachte Emissionen der Privaten. Denn die lokale politische Ebene steht den Einwohnerinnen und Einwohnern am nächsten und kann diese mit einbeziehen.

Energieeinspar- und Klimaschutzmaßnahmen sind jedoch nicht nur zum Erhalt des Klimas wichtig, sie bringen einer Kommune auch ganz konkrete Vorteile und entlasten den städtischen Haushalt durch die Einsparung von Energiekosten.

Als weitere Vorteile sind zu nennen:

- Belebung der lokalen Wirtschaft
- Verbesserung der Lebensqualität
- Versorgungssicherheit und Unabhängigkeit
- Imagepflege



## 2.2 Klimaschutz in Ludwigshafen

### 2.2.1 Umsetzung internationaler Vereinbarungen in Ludwigshafen

#### Klima-Bündnis



#### Klima-Bündnis

Die Stadt Ludwigshafen ist seit 1995 Mitglied des Klima-Bündnisses. Dieses Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder/Alianza del Clima e.V. ist Europas größtes Städtennetzwerk zum Klimaschutz und hat sich den Erhalt des globalen Klimas als Ziel gesetzt. Die Mitglieder haben sich die Reduktion von klimaschädlichen Treibhausgasen als Ziel gesetzt und sind zum Erhalt der Regenwälder eine Partnerschaft mit den indigenen Völkern des Amazonasbeckens eingegangen. In der Praxis wird dieses Ziel verfolgt durch die Erarbeitung und Umsetzung von Klimastrategien, insbesondere in den Bereichen Energie und Verkehr. Im Fokus stehen außerdem die Öffentlichkeitsarbeit zum Schutz der Regenwälder und damit der Verzicht auf die Nutzung von Tropenholz aus Raubbau. Auch die Stadt Ludwigshafen hat sich damit verpflichtet, kontinuierlich die Treibhausgas-Emissionen zu vermindern. Ziel ist es, die CO<sub>2</sub>-Emissionen alle fünf Jahre um zehn Prozent zu reduzieren.

#### Konvent der Bürgermeister/innen



Im Jahr 2011 ist Ludwigshafen dem Covenant of Mayors (Konvent der Bürgermeister/innen) beigetreten. Dies ist eine europäische Bewegung, im Rahmen derer sich die beteiligten Städte freiwillig zur Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung nachhaltiger Energiequellen verpflichten. Selbst auferlegtes Ziel der Unterzeichner des Konvents ist es, die energiepolitischen Vorgaben der Europäischen Union zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von zwanzig Prozent bis zum Jahr 2020 noch zu übertreffen. Unter den derzeit knapp 5.500 Unterzeichnern des Konvents finden sich sowohl kleine Gemeinden als auch große Metropolen wie London oder Paris. Damit aus politischen Verpflichtungen konkrete Maßnahmen und Projekte entstehen, fertigen die Unterzeichner eine Basis-Emissionsbilanz an und legen innerhalb eines Jahres einen Aktionsplan für nachhaltige Energie mit den wichtigsten geplanten Maßnahmen vor. Diesen Aktionsplan hat Ludwigshafen auf Basis des ersten Klimaschutzkonzeptes (siehe Unterkapitel 2.2.3) 2013 erstellt.

#### EU-Projekt CITYFiED



Seit 2014 arbeitet die Stadt Ludwigshafen am CITYFiED Projekt mit. Ziel des EU-Pro-





jekts ist es, eine integrierte und systemische Strategie für die Gestaltung von intelligenten Städten der Zukunft zu entwickeln, um unter anderem andere Städte zur Nachahmung anzuregen. Zentraler Bestandteil des Konzepts ist die Reduzierung des Energiebedarfs und der Treibhausgas-Emissionen bei gleichzeitiger Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energien. Innovative Technologien und Methoden bilden die Basis für eine nachhaltige Sanierung, intelligente Netze, Fernwärmenetze und Mobilität. Die Stadt Ludwigshafen fungiert dabei als eine von zehn europaweit ausgewählten City Cluster Partnern. Diese Kommunen begleiten und bewerten die in weiteren drei „Versuchsstädten“ (Duero-Valladolid in Spanien, Soma in der Türkei und Lund in Schweden) durchgeführten Maßnahmen und übernehmen ebenfalls bewährte Ideen.

### 2.2.2 Klimaschutzbeauftragter, Klimaschutzbüro und Klimabeirat

Quintessenz aller Diskussionen innerhalb des Klima-Bündnisses ist die Erkenntnis, dass Klimaschutz eine „Querschnittsaufgabe“ ist, die alle Bereiche innerhalb der Stadt betrifft und somit im Verbund mit den lokalen Akteuren zu sehen ist. Daher ist auch eine breit angelegte Kommunikation notwendig. Um die Aktivitäten der Stadt zu koordinieren und den Klimaschutz auch in der Metropolregion voranzubringen, hatte die Stadt im Juni 2008 einen Klimaschutzbeauftragten ernannt. Das dort angesiedelte Klimaschutzbüro wurde 2014 durch die Einstellung einer Klimaschutzkoordinatorin

personell aufgestockt. Die wichtigste Aufgabe von Klimaschutzbeauftragtem und Klimaschutzbüro ist die Zusammenführung der zahlreichen innerhalb und außerhalb der Verwaltung mit den Fragen des Klimaschutzes befassten Bereiche in einer Strategie. Unterstützt wird die Stadt dabei vom Klimabeirat, der Anfang 2012 gegründet wurde. In diesem 15-köpfigen Gremium sind hochrangige Vertreter beziehungsweise Umweltexperten verschiedener Institutionen und Firmen vertreten, die da sind: TWL, GML Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH, GAG, BASF Wohnen + Bauen GmbH (ehemals LUWOG), BASF SE, Saint-Gobain ISOVER G+H AG, RNV, E2A, Kreishandwerkerschaft, IHK Pfalz, Initiative Lokale Agenda 21 e.V. (ILA), IFEU-Institut sowie Prof. Dr. Seiler, ehemals Direktor des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung. Hinzu kommen der Bau- und Umweltdezernent und der Klimaschutzbeauftragte der Stadt Ludwigshafen.



Mitglieder des Klimabeirats Ludwigshafen mit der Oberbürgermeisterin 2012

Der Klimabeirat tagt einmal im Jahr und diskutiert die Ausrichtung des Klimaschutzes in Ludwigshafen. Dabei dient der Beirat als Informations- und Kommunikationsplattform für die Aktionen der vertretenen



Institutionen beziehungsweise Partner zum Thema Klimaschutz. Der Klimabeirat beschließt gemeinsame Maßnahmen und Aktionen. Der Erfolg der Maßnahmen wird vom Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (IFEU) im Rahmen einer CO<sub>2</sub>-Bilanzierung überwacht.

### 2.2.3 Klimaschutzkonzepte für Ludwigshafen

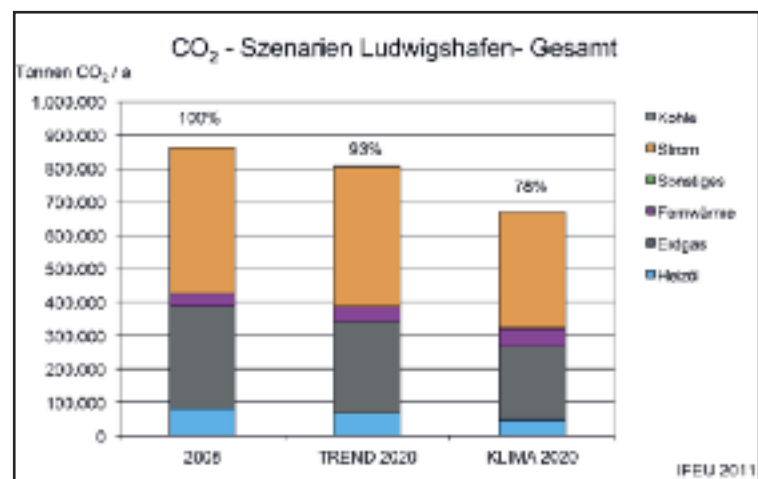
#### Integriertes Klimaschutzkonzept 2020

Zunächst musste eine Basis für die zukünftige Ausrichtung der Klimaschutzaktivitäten in Ludwigshafen geschaffen werden. Daher wurde im Zeitraum von November 2009 bis April 2011 vom Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (IFEU) im Auftrag der Stadt Ludwigshafen das Integrierte Klimaschutzkonzept 2020 erstellt. Gemeinsam mit dem Klimaschutzbeauftragten der Stadt Ludwigshafen und zahlreichen Akteuren, darunter die Wohnungsbaugesellschaften, die städtischen Tochtergesellschaften, Kirchen, Verbände und Institutionen, wurden in vier Workshops über 50 Maßnahmen erarbeitet. Dazu gehörten eine offensive Information, vernetztes Handeln und die Festlegung von ökologischen Standards in unterschiedlichen Bereichen.

Um Ansatzpunkte und Handlungsoptionen für den Maßnahmenkatalog entwickeln zu können, hatte das IFEU-Institut in einem ersten Schritt die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Stadt Ludwigshafen aus den Sektoren private Haushalte, Gewerbe und Industrie (ohne BASF SE) aus dem Jahre 2008 mit der Bi-

lanz aus dem Jahre 1995 verglichen. Damit konnte aufgezeigt werden, welche Klimaschutzeffekte in Ludwigshafen durch die bisherigen Rahmenbedingungen und Aktivitäten aufgetreten sind. Das Resultat war, dass in diesen Jahren 14 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden werden konnten. Zu dieser positiven Entwicklung hatten maßgeblich Einsparungen der Industrie, der GML Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH und TWL sowie die energieeffizienten Wohnungssanierungen der GAG und der BASF Wohnen + Bauen GmbH beigetragen.

In einem zweiten Schritt wurde auf Basis von Potenzialanalysen zwei verschiedene Szenarien berechnet. Eines, das so genannte TREND-Szenario, zeigte auf, was geschieht, wenn die Bemühungen um den Klimaschutz in gleicher Intensität weiterlaufen würden wie bisher (business as usual). Das andere, das so genannte KLIMA-Szenario, setzte voraus, dass zusätzlich die im Klimaschutzkonzept vorgeschlagenen weitreichenden Maßnahmen im Effizienzbereich und bei der



CO<sub>2</sub>-Szenarien Ludwigshafen 2020 nach Energieträger (ohne BASF SE)



Energieversorgung umgesetzt würden. Das Ergebnis im TREND-Szenario war, dass die gesamten Ludwigshafener CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2020 gegenüber 2008 um sieben Prozent (das entspricht 57.000 Tonnen CO<sub>2</sub>) sinken würden. Im KLIMA-Szenario käme es durch die Umsetzung von weitreichenderen Maßnahmen insgesamt zu einer CO<sub>2</sub>-Minderung von 22 Prozent (193.000 Tonnen).

Auf Grundlage des Klimaschutzkonzeptes wurde ein Aktionsplan für den „Konvent der Bürgermeister/innen“ (vergleiche Unterkapitel 2.2.1) erarbeitet, welcher die Umsetzung von zunächst 31 Maßnahmen festbeschreibt, darunter auch solche durch andere Kooperationspartner im Klimaschutz. 22 dieser Maßnahmen wurden umgesetzt beziehungsweise befinden sich in der Umsetzung, davon 18 durch die Stadtverwaltung, wie beispielsweise die Gründung des erwähnten Klimabeirats, die Schaffung einer neuen Stelle im Klimaschutzbüro, die Anlage eines Klimawäldchens, die Teilnahme am Pilotprojekt Eco-Drive, die Einrichtung eines Solarkatasters sowie die Erstellung des Klimaschutz-Teilkonzeptes „Klimafreundliche Mobilität“.

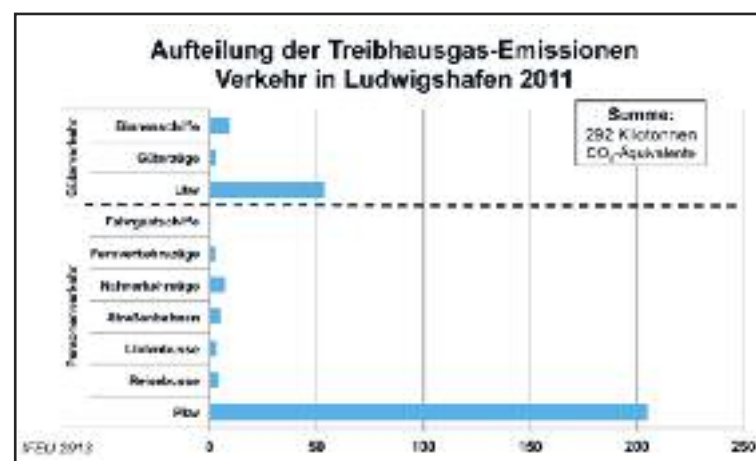
### Klimaschutz-Teilkonzept „Klimafreundliche Mobilität“

Da etwa 20 bis 25 Prozent der Treibhausgas-Emissionen auf dem Territorium einer Kommune durch den Verkehr verursacht werden, wurde dieser wichtige Bereich gesondert untersucht. Im Jahr 2012 beauftrag-

te die Stadt Ludwigshafen erneut das IFEU-Institut mit der Erstellung eines Klimaschutz-Teilkonzeptes zum Thema „Klimafreundliche Mobilität“. In diesem wurde untersucht, wie Emissionen speziell im Bereich des Verkehrs gemindert werden können.

IFEU ermittelte zunächst den Endenergieeinsatz im Verkehr. Dieser betrug 2011 rund 949 GWh. Insgesamt kamen etwa 77 Prozent des Endenergieverbrauchs aus dem Personenverkehr, den größten Anteil hatte mit 72 Prozent der Pkw-Verkehr. Die übrigen 23 Prozent entfielen auf den Güterverkehr, und dabei zu 81 Prozent auf den Verkehr mit leichten und schweren Lkw.

Anhand der verbrauchten Energie und spezifischer Emissionsfaktoren lassen sich aus der Endenergiebilanz die Treibhausgas-Emissionen ermitteln, die vom motorisierten Verkehr in Ludwigshafen ausgehen. Demnach wurden im Jahr 2011 durch motorisierte Verkehrsmittel in Ludwigshafen insgesamt 292.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente emittiert. Ähnlich zum Endenergieverbrauch war der Pkw-Verkehr mit 70 Prozent Hauptemittent.



Aufteilung der Treibhausgas-Emissionen Verkehr



Analog dem ersten Klimaschutzkonzept beleuchtete das IFEU-Institut zwei verschiedene Szenarien: Im so genannten TREND-Szenario wurde dargestellt, wie sich die Treibhausgas-Emissionen des Verkehrs in Ludwigshafen ohne zusätzliche Maßnahmen bis zum Jahr 2030 entwickeln würden. Das KLIMA-Szenario zeigte die Reduktionspotenziale von zusätzlichen, ambitionierten Klimaschutzmaßnahmen auf. Das Ergebnis im TREND-Szenario war, dass die aus dem Sektor Verkehr stammenden Treibhausgas-Emissionen bis zum Jahr 2030 gegenüber 2011 um 22 Prozent sinken würden. Im KLIMA-Szenario käme es durch die Umsetzung von ambitionierten Maßnahmen insgesamt zu einer Minderung von 39 Prozent. Dies könnte allerdings nur erreicht werden, wenn gleichzeitig auch Bund und Land ihre Anstrengungen zur Erreichung der nationalen und europäischen Energie- und Klimaziele im Verkehr intensivierten. Aus Gutachtersicht empfiehlt sich für Ludwigshafen daher ein Klimaschutzziel für den Verkehr, das zwischen beiden Szenarien angesiedelt ist: So sollen bis zum Jahr 2030 30 Prozent der Treibhausgas-Emissionen gegenüber 2011 eingespart werden, bis 2050 bis zu 60 Prozent.

Gemeinsam mit dem Klimaschutzbeauftragten der Stadt Ludwigshafen und zahlreichen Akteuren, die einen Bezug zum Verkehr in Ludwigshafen haben, wurden insgesamt 62 Maßnahmen erarbeitet, von denen zwölf eine hohe Gesamtpriorität aufweisen. Die wichtigsten Emissionsminderungsan-

sätze sind dabei „Verkehr vermeiden“ und „Verkehr verlagern“. Das Teilkonzept liegt nun in seiner Endfassung vor und wird 2015 in den kommunalen Gremien vorgestellt werden.

#### **2.2.4 Ludwigshafen als „Hauptstadt der Energieeffizienz“**

Energiesparen, regenerative Energien und energieeffiziente Bauweise gewinnen im Bausektor immer mehr an Bedeutung. In der Industriestadt Ludwigshafen am Rhein werden Technologien und Materialien sowie Projekte im Bereich Wohnungsneubau und Altbausanierung umgesetzt, die zum Teil weltweit auf Resonanz stoßen. Fachleute auf diesem Gebiet sprechen deshalb davon, dass Ludwigshafen die „Hauptstadt der Energieeffizienz“ sei. Ortsansässige Firmen wie die BASF SE oder Saint Gobain Isover G+H AG haben die Entwicklung der Dämmtechnik maßgeblich vorangetrieben und stellen einige der effizientesten Dämmstoffe weltweit her.

Eine Vorreiterrolle beim energieeffizienten Bauen haben die Ludwigshafener Wohnungsbauunternehmen wie das der BASF SE (BASF Wohnen + Bauen GmbH) oder die städtische Tochter GAG, deren Energiesparmaßnahmen in Kapitel 5 vorgestellt werden. Über die Stadt- und Landesgrenzen hinaus bekannt wurde das von der BASF Wohnen + Bauen GmbH entwickelte europaweit erste 3-Liter-Haus im Bestand. Durch innovative, größtenteils aus Ludwigshafen stammende Energie- und Dämmtechnik hat dieses im





Jahresdurchschnitt nur einen Heizenergiebedarf von drei Liter Heizöl pro Quadratmeter Wohnfläche.

Dem 3-Liter-Haus folgten bald die 1-Liter-Häuser, Stadtreihenhäuser im Brunckviertel sowie das Null-Heizkosten-Haus in der Pflingstweide. Die BASF Wohnen + Bauen GmbH hat bei letzterem ein Konzept entwickelt, das den Energieverbrauch durch energetische



Null-Heizkosten-Haus der  
BASF Wohnen + Bauen GmbH

Modernisierungsmaßnahmen auf ein technisch-wirtschaftliches Optimum senkt. Die Restenergie wird durch Nutzung regenerativer Energiequellen gewonnen. Die Kosten der eingesparten Energie werden zur Refinanzierung benutzt. So fallen die Kosten für Beheizung und Warmwasserbereitung vollständig aus den Betriebskosten heraus.

2011 wurde mit der Modernisierung der aus dem Jahr 1923 stammenden Hohenzollernhöfe im Stadtteil Friesenheim begonnen. In vier Bauabschnitten wird das Gebäudeensemble saniert und auf den energetischen Stand von modernen Energieeffizienzhäusern gebracht. Es entstehen 200 Wohnungen mit unterschiedlichen Grundrissen für verschiedene Ansprüche und Lebenssituationen. Das Projekt veranschaulicht auf beispielhafte Art und Weise, dass Energieeffizienz und Denkmalschutz vereinbar sind.



Ein Eckgebäude der Hohenzollernhöfe vor der Sanierung und eines nach der Sanierung





Im Folgenden sollen sowohl die Projekte der Stadt Ludwigshafen als auch der Technischen Werke Ludwigshafen (TWL) und der Aktiengesellschaft für Wohnungs-, Gewerbe- und Städtebau (GAG) dargestellt werden, da sie als Töchter beziehungsweise starke Partner der Stadt tätig sind.

### 3 Klimaschutzmaßnahmen der Stadtverwaltung

Ein entscheidendes Element, um die Klimaschutzaktivitäten in einer Kommune zu verdeutlichen, stellt die CO<sub>2</sub>-Bilanz dar. Aufgrund der Vielzahl der umgesetzten Maßnahmen der letzten Jahre muss diese aktualisiert werden. Sinnvollerweise sollte dies 2015 erfolgen, da zu diesem Zeitpunkt eine Methode zur Harmonisierung von CO<sub>2</sub>-Bilanzen erstellt wird, welche zu einer besseren Vergleichbarkeit der Kommunen führen wird.

#### 3.1 CO<sub>2</sub>-Minderungsprojekte

Hier stehen Fragen der Minderung der Treibhausgas-Emissionen und der Energieeinsparung in öffentlichen Liegenschaften der Stadt Ludwigshafen im Vordergrund. Die folgenden Angaben beruhen im Wesentlichen auf dem Energiebericht 2011.

##### **Energiewirtschaft**

Eine der Kernaufgaben des Teams Energiewirtschaft im städtischen Bereich Gebäudemanagement ist es, die Energieeffizienz im Bestand und bei Neubauten zu steigern und gleichzeitig den Einsatz von regenerativen

Energien zu erhöhen. Dadurch werden die Kosten nachhaltig optimiert und CO<sub>2</sub>-Emissionen verringert.

Unter anderem werden von der Energiewirtschaft laufend notwendige Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Senkung initiiert: Zählerkontrolle bei allen Schulen, Kindertagesstätten und weiteren städtischen Gebäuden, Vor-Ort-Begehungen und Berichtswesen über gefundene Optimierungsmöglichkeiten beispielsweise bei Heizungsregelung, Beleuchtung oder wärmeschutztechnischen Mängeln. Bei allen Neubauvorhaben wird ein Energiekonzept unter Einbeziehung aller relevanten Gewerke entwickelt (Stichwort: Integrale Planung). So wird durch Einflussnahme auf die Ausrichtung des Gebäudes nach Süden und durch die Architektur selbst auch der Nutzwärmeverbrauch im Heizfall begrenzt. Der Sonnenschutz ist so zu planen, dass tagsüber der Einsatz von Kunstlicht vermieden werden kann. Der Anteil der Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien wird kontinuierlich gesteigert. Bei notwendig werdender Modernisierung von Wärmeerzeugungsanlagen und im Neubau wird der Einsatz von Biomasse-Energie verstärkt in die Betrachtungen einbezogen.

##### **Fernwärme**

Seit dem Jahr 2008 wird in diversen städtischen Einrichtungen die Umstellung von Heizöl und Erdgas auf Fernwärme vorgenommen. Dabei wird das Fernwärmeausbauprogramm der Technischen Werke Ludwigshafen (TWL) genutzt (vergleiche Unterkapitel 4.1). Im Rahmen des Fernwärme-



Aktionsangebotes von TWL konnten veraltete Heizanlagen mit geringen Kosten oder auch gänzlich kostenneutral auf Fernwärme umgestellt werden. Durch die Umstellung reduzieren sich neben den Betriebskosten auch die Kosten für Unterhalt, Wartung und Instandsetzung. Zudem können die CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich gesenkt werden.

### „dasHaus“

In dem im Jahr 1965 errichteten Gebäude in der Bahnhofstraße sind das Kulturzentrum „dasHaus“ sowie das „Haus des Jugendrechts“ (JuReLu) untergebracht. Die Wärmeversorgung erfolgte bis 2012 über zwei mit Erdgas befeuerte Heizkessel aus den Jahren 1964 und 1991.

Im Rahmen des TWL-Fernwärmeausbauprogramms erfolgte im Februar 2013 die Umstellung auf Fernwärme mit der Option zu einem späteren Zeitpunkt noch ein erdgasbetriebenes Blockheizkraftwerk zu installieren. Durch die gesteigerte Energieeffizienz und den geringeren CO<sub>2</sub>-Faktor von Fernwärme gegenüber Erdgas können dadurch die CO<sub>2</sub>-Emissionen um durchschnittlich 200 Tonnen pro Jahr gesenkt werden.

### Kraft-Wärme-Kopplung/Blockheizkraftwerke

Ein Blockheizkraftwerk (BHKW) ist ein Kraftwerk, das elektrischen Strom und Wärme erzeugt. Es setzt dazu das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ein, bei der bislang ungenutzte, bei der Produktion von Strom entstehende Abwärme zu Heizzwecken

genutzt wird. Der höhere Gesamtnutzungsgrad gegenüber der herkömmlichen Kombination von lokaler Heizung und zentralem Großkraftwerk resultiert aus der Nutzung dieser Abwärme der Stromerzeugung direkt am Ort der Entstehung. Daher werden BHKW vorzugsweise am Ort des Wärmeverbrauchs betrieben beziehungsweise die Nutzwärme wird in ein Nahwärmenetz eingespeist. Im Hallenbad-Süd wird seit 2004 ein BHKW im Auftrag der Stadt von TWL über einen Betriebsführungsvertrag betrieben.

Im Rahmen der 2006 erfolgten Heizungsmodernisierung (Brennwertkessel) in der Rupprechtschule wurde in 2007 ebenfalls ein BHKW vom Bereich Gebäudemanagement installiert. Mit der 200.000 Euro teuren Investition sinkt nicht nur der Gasverbrauch um zehn Prozent. Zudem werden mit der Anlage jährlich rund 200.000 kWh Strom produziert. Durch diese Maßnahme werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen um jährlich 135 Tonnen gesenkt. Die Anlage hat sich inzwischen amortisiert.



BHKW in der Rupprechtschule



Auch beim Ludwigshafener Zentrum für individuelle Erziehungshilfe (LuZiE) ist seit 2014 ein BHKW im Einsatz. Unter Berücksichtigung des Platzangebotes, des Investitionsbedarfs, der Betriebsführungskosten sowie der monatlichen Verbrauchswerte für Strom und Erdgas erwies sich die Variante BHKW in Kombination mit einem Brennwert-Heizkessel sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch als günstigstes Konzept.

Die Anlage wird mit einem Pufferspeicher betrieben, um möglichst lange Laufzeiten des BHKWs bei gleichzeitig möglichst wenigen Einschaltvorgängen zu erzielen. Durch das neue Versorgungskonzept wird die gesamte Wärmegrundlast inklusive Warmwasserbereitstellung jahresdurchgängig allein durch das BHKW abgedeckt. Die Kesselanlage bleibt regelungstechnisch im Sommer außer Betrieb und dient zur Abdeckung der Spitzenheizlasten. Dadurch reduzieren sich die Bereitschaftsverluste, was die Energieeffizienz der Kessel erhöht.

Der in der Jahressumme durch das BHKW erzeugte Strom wird primär zur Deckung des Eigenbedarfs des LuZiE verwendet, der Stromüberschuss wird ins öffentliche Netz eingespeist. Die jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzieren sich durch diese Maßnahmenkombination um 74 Prozent beziehungsweise 192 Tonnen pro Jahr.

Im Rahmen notwendiger Heizungssanierungen werden weitere Projekte folgen, sofern ein wirtschaftlicher Betrieb eines BHKWs zu erwarten ist. Überdies sind im Rahmen des Energieeinsparcontractings in 34 Schulen

weitere BHKW in Betrieb, die von TWL investiert, betrieben und betreut werden.

### **Energieeinsparcontracting 34 Schulen**

Seit 2001 besteht zwischen der Stadt Ludwigshafen und TWL ein Contracting bezüglich der Energieversorgung von 34 Ludwigshafener Schulen. Dabei installiert TWL auf ihre Kosten eine neue Heizungsanlage. Damit wird Energie gespart und der städtische Haushalt nicht belastet. Im Gegenzug bezahlt die Stadt die alten „höheren“ Energiekosten an TWL weiter. Auf dieser Weise amortisieren sich die Investitionskosten für TWL.

Dieses Projekt zählt bundesweit zu den größten Kooperationen von Kommunen mit externen Dienstleistern zur Sanierung von öffentlichen Gebäuden. Heizungen und Warmwasser-Erzeugungsanlagen der Schulen werden von TWL in einem Zeitraum von 20 Jahren auf den neuesten Stand gebracht. Ziele des im Jahre 2002 gestarteten Projektes: Bei Projektende sollen 20 Prozent weniger Energie verbraucht und 30 Prozent weniger Kohlendioxid emittiert werden. Wird über dieses Ziel hinaus Energie eingespart, profitieren Stadt und TWL zu gleichen Teilen davon. Das im Auftrag der Stadt von TWL durchgeführte Projekt hatte bereits nach fünf Jahren das anvisierte Ziel übertroffen. Die Energieeinsparung betrug im Jahr 2013 rund 29 Prozent und die CO<sub>2</sub>-Einsparung 40 Prozent. Es wurden 4.513 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart.

Mittlerweile wurden insgesamt 13 Schulen an die Fernwärmeversorgung und drei Schulen



an Nahwärme angeschlossen. In 2014 wurden die Heizzentralen in den Turnhallen der Lesingschule Edigheim und der Schillerschule Mundenheim saniert und mit Brennwertkesseln ausgerüstet. Darüber hinaus wurde im Jahr 2014 die Warmwassererzeugung in der „Berufsbildende Schule Hauswirtschaft und Sozialpädagogik“ von Gas auf Fernwärme umgestellt. Somit werden 16 von 34 Schulen mit klimafreundlichen Energieträgern versorgt.

Als flankierende Maßnahme wird den Schulen im Rahmen des Energiebewirtschaftungsvertrages die Teilnahme an einem Klimaschutzprojekt angeboten, an welchem mittlerweile 13 Schulen teilnehmen. Das Projekt dient zur Sensibilisierung der Schulen für umweltbewusstes Verhalten (vergleiche Kapitel XI, 4.6).

### **Georgens-Schule**

Die Georgens-Schule ist eine Förderschule mit Bewegungsbad, deren Schwerpunkt auf ganzheitlicher Entwicklung liegt. Die Schule wird heizungstechnisch über das Projekt „Energieeinsparcontracting 34 Schulen“ von TWL betreut. Die Wärmeversorgung erfolgt über Erdgas, seit 2003 teilweise durch ein gasbetriebenes Blockheizkraftwerk von TWL. Das rund 40 Jahre alte Objekt war mit PCB belastet und musste saniert werden. Eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung ergab, dass sich die Sanierung nicht rechnen würde. Daher wurde die Schule im Jahr 2011 abgerissen um Platz zu schaffen für einen dreigeschossigen Neubau, der zu 80 Prozent über das Konjunkturpaket II finanziert wurde. Die

Bauzeit betrug 16 Monate. Mit dem Neubau konnte der Energieverbrauch um rund 55 Prozent gesenkt werden. Mithilfe des BHKWs konnten die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 62 Prozent reduziert werden. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß sank um 153 Tonnen pro Jahr.

### **Erich Kästner-Schule im Passivhausstandard**

Die im Jahr 1956 errichtete und mit Fernwärme versorgte Schule bedurfte dringend einer baulichen und energetischen Sanierung. An der Schule wurden bislang ausschließlich verkehrssichernde Maßnahmen durchgeführt. Deswegen entschied sich die Stadt hier für eine modellhafte Untersuchung der wirtschaftlichsten Lösungen für die energetische Sanierung von Schulen und deren Übertragbarkeit auf Gebäudetypen. Dabei sollte geprüft werden, inwieweit die erfolgreich von der LUWOGÉ consult GmbH, einem Beratungsunternehmen für energieeffizientes Bauen und Tochter des BASF-Wohnungsunternehmens BASF Wohnen + Bauen GmbH, beim Null-Heizkosten-Haus umgesetzten Methoden übertragen werden können (vergleiche Unterkapitel 2.2.4). Zusätzlich sollte hier ein konkreter Modernisierungsvorschlag von den allgemeinen Ergebnissen abgeleitet werden. An dem Projekt waren neben der Stadt und der LUWOGÉ consult GmbH auch das Umweltministerium Rheinland-Pfalz und die Fachhochschule Kaiserslautern beteiligt. Die energetische Sanierung wurde durch das von Bund und Ländern für die Jahre 2008 und 2009 aufgelegte Sonderprogramm „Investitionspakt“ gefördert.



Die in der Zeit von 2011 bis 2014 durchgeführte Sanierung sah neben den reinen baulichen Maßnahmen die energetische Sanierung zum Erreichen eines gehobenen energetischen Standards (circa 70 Prozent Verbesserung gegenüber dem Standard der Energieeinsparverordnung -EnEV- 2007) vor. Dies wurde erreicht durch eine umfassende Dämmung der Gebäudehülle, den Einsatz von Fenstern mit Wärmeschutzverglasung sowie einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Zudem wurde die Dachfläche verpachtet und darauf eine 51 Kilowatt-Peak (kWp)-Photovoltaikanlage errichtet. Vor der Sanierung betrug der Endenergiebedarf der Schule rund 923 MWh pro Jahr. Nach der Sanierung wird ein Endenergiebedarf von 267 MWh pro Jahr angestrebt. Bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen kann von einer Reduzierung um 120 Tonnen pro Jahr beziehungsweise 70 Prozent ausgegangen werden. Die Photovoltaikanlage erspart zusätzlich CO<sub>2</sub>-Emissionen von rund 33 Tonnen pro Jahr.



Die sanierte Fassade der Erich Kästner-Schule erstrahlt wieder in den Originalfarben

### **Wilhelm-Hack-Museum**

Das Wilhelm-Hack-Museum ist das Vorzeigebauwerk für energieeffizientes Modernisieren im Museumsbereich in Deutschland. Möglich machte dies das wirtschaftliche Konzept für die energieeffiziente Modernisierung des Hauses, das die LUWOG CONSULT GmbH im Auftrag der Stadt Ludwigshafen entwickelt hatte und das in Zusammenarbeit mit TWL umgesetzt wurde. Durch die Sanierung konnte der Endenergiebedarf um 71 Prozent gesenkt werden. Das Projekt wurde bereits mehrfach ausgezeichnet.

### **Austauschprogramm Heizungsumwälzpumpen**

Defekte Heizungsumwälzpumpen werden gegen elektronisch drehzahlgeregelte Pumpen ausgetauscht, die weniger Strom verbrauchen. Auf Initiative vom städtischen Gebäudemanagement bauen auch TWL in den Energieeinsparcontracting-Schulen auf eigene Kosten diese Pumpen ein. Die Stromersparnis kommt dabei der Stadt zugute.

### **Biomasse als Energieträger**

Bei notwendig werdenden Sanierungen von alten Heizanlagen ersetzen die Stadt und der städtische Wirtschaftsbetrieb (WBL) dort, wo die technischen und örtlichen Voraussetzungen günstig sind und eine entsprechende Verbrauchsstruktur einen wirtschaftlichen Betrieb gewährleisten, die Altanlagen durch Biomasse-Heizanlagen. Im Jahr 2008 wurden die ersten beiden Biomasse-Heizanlagen in städtischen Objekten in Betrieb genommen. Die Feuerwache





Nord erhielt eine 460-Kilowatt-Holzhackschnitzel-Heizanlage und die Sporthalle im Schulzentrum Mundenheim wird über eine 300-Kilowatt-Holzpellet-Heizanlage mit Wärme versorgt.



**Holzhackschnitzel-Kessel in der Feuerwache Nord**

Im Jahr 2011 folgte eine weitere 100-Kilowatt-Holzpellet-Heizanlage für die Kindertagesstätte Bayreuther Straße 49. Mit der Anlage werden der in 2011 errichtete Neubau und der Altbau versorgt.

Der Bereich Grünflächen und Friedhöfe des WBL betreibt seit 2010 in der Wollstraße ebenfalls eine Biomasse-Heizanlage. Die mit Stückholz aus eigenem Anfall betriebene 250-Kilowatt-Anlage versorgt das Betriebsgebäude sowie die Gewächshäuser und eine Wohnung mit Heizwärme. Jährlich werden zwischen 300 und 350 Raummeter Holz verfeuert, was rund 60.000 Liter Heizöl pro Jahr ersetzt.

Zusammen sorgen diese Biomasse-Heizanlagen für eine Einsparung von rund 615 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr.

### **Wärmetauscheranlage der Stadtentwässerung**

Seit 2006 wird für die Beheizung und Warmwasserversorgung des Kanalbetriebs am Unteren Rheinufer der Abwasserstrom des unmittelbar vorbeiführenden Hauptsammlers der Stadt genutzt. Im Abwasserkanal montierte Wärmetauscher werden vom Abwasser überströmt. Die aufgenommene Wärme wird über Wärmepumpen nutzbar gemacht. Es werden circa 67 Prozent des Wärmebedarfs des Betriebshofs abgedeckt und jährlich rund 33 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen eingespart.

### **Solarenergie**

Auf den Dächern öffentlicher Liegenschaften der Stadt und des städtischen Wirtschaftsbetriebes (WBL) wird Solarenergie sowohl in Wärme als auch in Strom umgewandelt. Wenngleich der Stadt die finanziellen Mittel für die Errichtung und den Betrieb eigener Photovoltaik (PV)-Anlagen fehlen, so kann sie doch durch die Bereitstellung ihrer Dachflächen an Dritte einen Beitrag zum Ausbau dieser regenerativen Energie leisten. So waren vom Bereich Gebäudemanagement bis Ende 2013 rund 16.000 Quadratmeter städtischer Dachflächen an verschiedene Firmen zum Betrieb umweltfreundlicher Photovoltaikanlagen verpachtet. Das sind 24 Anlagen mit einer Leistung von 1.401 Kilowatt.



2012 errichtete PV-Anlage auf der Halle und dem Gelände Ofenhallendamm

Hinzu kam im Jahr 2012 auf einer verpachteten Freifläche von 4,1 Hektar am Ofenhallendamm (Brückweg 100) eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 2.298 Kilowatt.

Weitere sieben eigene Anlagen betreibt der WBL auf verschiedenen Betriebsgebäuden und Pumpwerken mit einer Modulfläche von insgesamt 1.355 Quadratmeter und einer installierten Leistung von 198 Kilowatt.

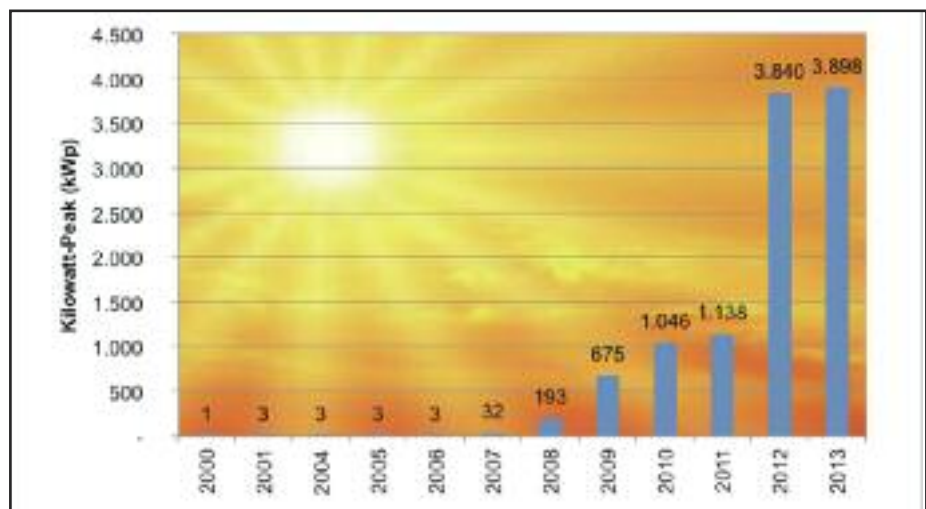
Mit den insgesamt 32 Photovoltaikanlagen und 3.898 Kilowatt Leistung wird ein Stromertrag von 3.702.000 kWh pro Jahr erzielt, der in das öffentliche Stromnetz eingespeist wird. Damit trägt die Stadt zu einer CO<sub>2</sub>-Reduzierung von 2.551 Tonnen pro Jahr bei.

Zusätzlich betreibt das städtische Gebäudemanagement eigene thermische Solaranlagen zur Warmwasserbereitung. Im Freibad am Willersinnweiher sorgt eine 1.200 Quadratmeter Absorberanlage für die Schwimmbadwassererwärmung, weitere 550 Quadratmeter thermische Solaranlagen erwärmen das Wasser in Schulen und Sporthallen. Damit werden jährlich 130 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart.

### Straßenbeleuchtung

Um Energieeinsparungen zu erzielen und dadurch Umweltbelastungen zu verringern, gibt es bei Straßenbeleuchtungen mehrere Möglichkeiten, die in Ludwigshafen kontinuierlich umgesetzt werden und nach und nach greifen:

- Einsatz moderner Leuchten mit effizienter Spiegel- und Lampentechnik
- Einsatz moderner Betriebstechnik
- Einsatz von Lichtmanagementsystemen
- Optimierte Schaltzeiten



Leistung der installierten PV-Anlagen auf städtischen Liegenschaften bis 2013



In den vergangenen Jahren wurde intensiv an der Erneuerung der Straßenbeleuchtung gearbeitet, um die Effizienz zu erhöhen. Eine ständig ansteigende Leuchtenanzahl im Stadtgebiet macht jedoch einen Vergleich zu den vergangenen Jahren sehr schwer. Die Gesamtanschlussleistung kann dabei nicht der Maßstab sein, da diese abhängig von der Gesamtleuchtenanzahl steigt.

Die einzige Maßzahl, die eine genaue Aussage über die Effizienz einer Beleuchtungsanlage gibt, ist die spezifische Anschlussleistung einer Leuchte. Diese spezifische Anschlussleistung lag im Jahr 2000 bei 119,5 Watt pro Leuchte (1997 bei 127 Watt pro Leuchte).

Trotz steigender Anzahl der Leuchten seit dem Jahr 2000 von damals 21.900 auf heute rund 24.500 Leuchten sank die Gesamtanschlussleistung um rund 2.000 Kilowatt. Dies bewirkte eine Reduktion der spezifischen Anschlussleistung auf heute rund 90 Watt pro Leuchte. Gegenüber dem Stand im Jahre 2000 spart die Stadt Ludwigshafen heute rund 1.100 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr in der Straßenbeleuchtung ein. Diese Reduzierung der Umweltbelastung wird sich in den nächsten Jahren im Zuge der weiteren Modernisierung des Leuchtenbestandes fortsetzen.

### **Städtischer Fuhrpark**

Die Stadt ist bemüht, zunehmend klimafreundliche Fahrzeuge anzuschaffen, soweit dies wirtschaftlich vertretbar ist. So existieren mittlerweile zwei Elektroautos und drei Hybridfahrzeuge. Zwei Elektrofahrräder (Pedelects) wurden der Stadtverwaltung

dankenswerter Weise von TWL im Jahr 2011 zur Verfügung gestellt.



Elektroauto der Stadtverwaltung

### **Solarkataster**



Seit 2013 existiert ein Solarkataster für Ludwigshafen und alle Kommunen im Landkreis. Dieses wurde auf Initiative des Rhein-Pfalz-Kreises und der Stadt Ludwigshafen erstellt. Die Finanzierung des Solarkatasters erfolgt durch die Kreissparkasse Rhein-Pfalz und die Sparkasse Vorderpfalz.

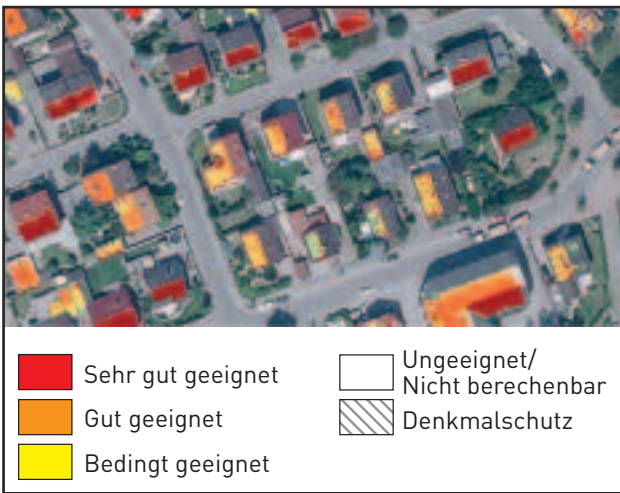
Im Kataster ist die Eignung aller Dächer für die Gewinnung von Solarenergie - elektrisch und thermisch - bewertet. Jeder Grundstückseigentümer kann nun vorab prüfen, ob die solare Nutzung seines Daches prinzipiell möglich ist und so einen Beitrag zur Nutzung regenerativer Energien leisten.

Grundlage der Berechnung sind Laserscan-Daten und Luftbilder, die Informationen zur





Ausrichtung, Neigung und Verschattung aller Dächer enthalten. Mit Hilfe des Sonneneinstrahlungswertes kann so vollautomatisch die Eignung jedes einzelnen Daches zur Nutzung der Sonnenenergie errechnet werden. Über einen Solarrechner ist die Wirtschaftlichkeit einer Anlage zur Stromgewinnung (Photovoltaik) oder zur Warmwassergewinnung (Solarthermie) berechenbar.



Das Solarkataster zeigt, ob das eigene Dach für die solare Energiegewinnung geeignet ist

Durch Sonne erzeugter Strom kann entweder selbst genutzt oder ins Netz eingespeist werden. Die Solarthermie wird zur Warmwasserbereitung beziehungsweise Heizungsunterstützung in den eigenen vier Wänden verwendet.

### Energiekarawane



Die Energiekarawane ist ein Gemeinschaftsprojekt der Metropolregion Rhein-Neckar GmbH und der Energieeffizienzagentur Rhein-Neckar gGmbH (E2A), das

zum Zwecke der Aufklärung und Motivation für das Thema Energieeffizienz ins Leben gerufen wurde. Die Karawane besteht aus einem Team erfahrener Energieberaterinnen und -berater, die Hausbesitzern und Mietern eine kostenlose Erstberatung anbieten. Dabei kommt die Karawane in einem angekündigten Zeitraum direkt vor Ort.

Auf Initiative des Klimaschutzbeauftragten startete im Oktober 2013 über einen Zeitraum von sechs Wochen die erste Energiekarawane in Ludwigshafen. In Zusammenarbeit mit dem Bereich Stadtentwicklung wurden die Stadtteile Edigheim und Pfingstweide ausgewählt, da hier in größeren zusammenhängenden Gebieten viele sanierungsbedürftige Ein- und Zweifamilienhäuser aus den 1950er bis 1970er-Jahren stehen. Über 400 Haushalte wurden vom Klimaschutzbüro angeschrieben, auf das



Erinnerungsflyer Energiekarawane



Angebot aufmerksam gemacht und zur Auftaktveranstaltung eingeladen. Durch eine Antwortkarte konnten die betreffenden Haushalte sich für oder gegen eine Beratung entscheiden. Bei Interesse kam nach vorheriger Absprache ein zertifizierter und der Neutralität verpflichteter Energieberater direkt ins Haus. Drei Wochen vor Ende der Aktion wurde mit einem „Erinnerungsflyer“ nochmals auf die Möglichkeit der kostenlosen Beratung aufmerksam gemacht. Begleitend wurde in der Presse und im Internet auf die Aktion hingewiesen.

Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Gut 27 Prozent der angeschriebenen Haushalte haben eine Beratung in Anspruch genommen. Damit liegt das Ergebnis über dem Durchschnitt der mittlerweile mehr als vierzig in der Metropolregion Rhein-Neckar durchgeführten Energiekarawanen. Erfahrungsgemäß planen rund 60 Prozent der beratenen Haushalte energetische Sanierungsmaßnahmen beziehungsweise setzen diese um. So wird die Sanierungsrate mit Hilfe der Energiekarawane deutlich erhöht.

### **Ludwigshafener Klimawäldchen**

Durch Spenden und Sponsorengelder der ersten Ludwigshafener Klimawochen wurde mit einer Initialpflanzung im November 2011 das Ludwigshafener Klimawäldchen angelegt. Ziel ist es, die rund ein Hektar große einstige Ackerfläche in der Gartenstadt auf Höhe des Damaschkestraßen-Kreisels mit insgesamt 40 Bäumen aufzuforsten. Das Areal wird zudem als Ökokonto-

fläche (siehe Kapitel I, Unterkapitel 2.3.2) der Stadt genutzt. Mit einer Baumspende für das Klimawäldchen können Bürgerinnen und Bürger, Vereine, Institutionen, Handel oder Gewerbe einen Beitrag für den Umweltschutz leisten. Die Namen der Sponsoren werden auf einer Säule aus gelbem Pfälzer Sandstein verewigt.



**In dieser Sandsteinsäule werden die Namen der Baumspender verewigt**

Mittlerweile wurden 32 Bäume gepflanzt. Ein Baum kostet ab 300 Euro. Darin enthalten sind der Kauf des Baumes samt Holzstützen und Befestigungsmaterial, das Vorbereiten der Pflanzstelle, das Einsetzen der Stützen sowie das Anbringen des Spendernamens auf der Steinsäule.

Auch die Stadt hat einen Beitrag geleistet. Im Frühjahr 2013 wurde eine Wiesenmischung eingesät und 1.680 heimische Sträucher an der Südseite des Areals gepflanzt.

### **Kommunikation im Klimaschutz**

Neben technischen und organisatorischen Maßnahmen bilden zielgruppenorientierte





Kommunikation, Öffentlichkeitsarbeit und Bildungsprojekte mit der Absicht, das Umwelt- und Energiebewusstsein in der Bevölkerung zu fördern, eine sinnvolle und notwendige Ergänzung. Auch nach dem neuen Landesgesetz zur Förderung des Klimaschutzes (Landesklimaschutzgesetz – LKSG), das im August 2014 in Kraft getreten ist, sollen die kommunalen Informationsträger über Klimawandel und Klimaschutz aufklären und das Bewusstsein der Öffentlichkeit für ein Handeln stärken, das dem Klimaschutz gerecht wird.

Im Jahr 2011 wurde mit der Erstellung eines eigenen Logos der erste Baustein der Kommunikationsstrategie und der damit in Zusammenhang stehenden Klimaschutzaktivitäten gelegt. Schon die ersten Ludwigshafener Klimawochen im selben Jahr standen unter diesem Logo. Unter Federführung des Klimaschutzbeauftragten fanden hier in enger Kooperation mit den verschiedensten Akteuren aus Industrie, Vereinen und Verbänden über einen Zeitraum von vier Wochen zahlreiche Veranstaltungen zum Klimaschutz statt.



Logo zur Kennzeichnung der Ludwigshafener Klimaschutzaktivitäten

Eine erste Maßnahme aus dem Katalog des Integrierten Klimaschutzkonzeptes 2020 wurde im Jahr 2012 mit der Durchführung des Bürgerforums „Energie und Klima“ um-

### Indirekte Klimaschutzmaßnahmen

Maßnahmen, die in erster Linie der Luftreinhaltung oder dem Lärmschutz dienen, tragen oft gleichzeitig zum Klimaschutz bei, wie etwa Geschwindigkeitsbegrenzungen oder das Pilotprojekt Eco-Drive (vergleiche Kapitel IV Lärm).

Auch viele Naturschutzmaßnahmen sind indirekte Klimaschutzmaßnahmen, wie beispielsweise beim Erhalt von Mooren. So dient das Stützen des Oberflächenwasserstandes im Maudacher Bruch (vergleiche Kapitel I Naturschutz, Unterkapitel 2.4.2) nicht nur dem Erhalt dieses Feuchtgebiets, sondern verhindert auch den Abbau des Moorkörpers und damit die Freisetzung von CO<sub>2</sub>.

Voraussetzung für die Entstehung und den Erhalt des Niedermoortorfes ist die gleichmäßige Wasserversorgung des Standortes und relativ geringe Wasserstandsschwankungen. Ein Zentimeter Torf entsteht aus abgestorbenem Pflanzenmaterial unter Wasser in rund zehn Jahren, das heißt die Moormächtigkeiten im Maudacher Bruch entstanden in den letzten 1.500 bis 2.000 Jahren. Der Abbau bei Entwässerung ist deutlich schneller. So schwindet der Torfkörper in 10- bis 20-facher Geschwindigkeit und setzt dabei bis zu 40 Tonnen Kohlendioxid pro Hektar frei. Hinzu kommen beträchtliche Emissionen des stark klimarelevanten Lachgases (N<sub>2</sub>O). Die oben genannten Maßnahmen verhindern diese Freisetzung.



Moorerhalt dient auch dem Klimaschutz



gesetzt, bei dem diskutiert wurde, welche CO<sub>2</sub>-mindernden Maßnahmen in den Aktionsplan für den „Konvent der Bürgermeister/innen“ (vergleiche Unterkapitel 2.2.1) aufgenommen werden können.

Die zweite Ludwigshafener Klimawoche stand im Jahr 2013 unter dem Motto „Mobilität mit Zukunft“. Sie startete mit einer Prominenten-Mobilitätsrallye vom Wasserturm in Mannheim zum Platz der Deutschen Einheit in Ludwigshafen. Zahlreiche Veranstaltungen folgten. Den Abschluss bildete neben der Verleihung des Umweltschutzpreises ein Bürgerworkshop mit dem Titel „Mobilität mit Zukunft: Mitreden – Mitreden – Mitmachen“, dessen Ergebnisse unter anderem in das Klimaschutz-Teilkonzept „Klimafreundliche Mobilität“ einfließen (vergleiche Unterkapitel 2.2.3).

Nachhaltige Bildung hat einen wesentlichen Einfluss auf das spätere Verhalten. Das Umweltdienstleistungszentrum der Stadt Ludwigshafen bietet hier ein breites Spektrum von umweltpädagogischen Angeboten. Dazu gehört beispielsweise der Verleih von Umwelterziehungsmodulen wie der Klima-Kiste oder Schulen und Kindertagesstätten bei Umwelt- und Klimaschutzprojekten zu unterstützen. Auch die Durchführung umweltpädagogischer Großveranstaltungen wie die Multimediapräsentation „Multivision“ zu verschiedenen Themen (Klima und Energie, Ökologischer Fußabdruck, Wasser) werden von Klimaschutzbüro und Umweltdienstleistungszentrum unterstützt.

Im Jahr 2013 bot das Klimaschutzbüro außerdem Schulen und Kindertagesstätten, die sich für den städtischen Umweltschutzpreis bewerben wollten (vergleiche Kapitel XI Umweltkommunikation), eine kostenlose Kick-Off-Unterrichtseinheit an. Dabei konnten die Schulen und Kitas zwischen verschiedenen Schwerpunkten wählen, angefangen von „Mobilität“ über „Klimafreundliche Ernährung“ bis hin zu „Energie im Alltag“. Zwei erfahrene Umweltpädagoginnen kamen dann mit eigens themen- und altersspezifisch konzipierten Unterrichtseinheiten an die jeweiligen Einrichtungen.

Die Kommunikation der Stadtverwaltung zum Thema Klimaschutz ist im Kapitel XI Umweltkommunikation ausführlich dargestellt.

## 3.2. Mobilität

Im Verkehrsbereich kann eine Minderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes durch die Förderung der umweltfreundlichen Verkehrsmittel, also des öffentlichen Personennahverkehrs und des Radverkehrs, erreicht werden. Eine genauere Bilanzierung der CO<sub>2</sub>-Einsparung kann nur bei eingehender Analyse vorgenommen werden, so dass an dieser Stelle nur die umgesetzten beziehungsweise geplanten Maßnahmen im Radverkehr sowie bei Bussen und Bahnen einschließlich einiger Kennziffern dargestellt werden.

### 3.2.1 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

#### Fortschreibung Nahverkehrsplan

Im Zuge der in Arbeit befindlichen Fortschreibung des Nahverkehrsplanes durch einen ex-



ternen Gutachter soll das bestehende ÖPNV-Angebot insgesamt auf den Prüfstand gestellt werden. Ausgehend von einer Bestandsaufnahme und Bilanzierung des im Jahre 2008 neu geordneten ÖPNV-Netzes (einheitliche Takte, neue Linienführungen) sollen Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie der ÖPNV weiter entwickelt werden kann. Dabei sind sowohl Möglichkeiten im Bereich Angebot, aber auch in den Bereichen Fahrzeugmaterial sowie Information zu erarbeiten. Selbstverständlich sind die Ausstattung von Haltestellen und deren Zugänglichkeit insbesondere für mobilitätseingeschränkte Personen ebenso zu betrachten. Auch das Thema Inter- und Multimodalität, das heißt die Verknüpfung mit anderen unterschiedlichen Verkehrsmitteln, ist dabei zu beleuchten.

In die Fortschreibung des Nahverkehrsplanes sollen auch die Ergebnisse einer im Auftrag der RNV (Rhein-Neckar-Verkehr GmbH) in den Jahren 2013/2014 durchgeführten ÖPNV-Potenzialanalyse einfließen. Dabei wurden mehrere Vorschläge entwickelt, um das noch gegebene ÖPNV-Potenzial in Ludwigshafen zu erschließen. Neben verstärkten Aktivitäten im Bereich Öffentlichkeitsarbeit und Marketing könnten demnach auch einzelne Maßnahmen im Liniennetz umgesetzt werden. Beispielsweise wären dies die Optimierung der Platzkapazitäten in den Bussen zu den Hauptverkehrszeiten, die verbesserte Erschließung von Neubaugebieten oder eine verstärkte ÖPNV-Anbindung von Freizeitzielen.

Der derzeitige Zeitplan sieht vor, dass Ende 2015, nach einer entsprechenden Öffentlichkeits- und Bürgerbeteiligung sowie politischen Beratungen, der Nahverkehrsplan beschlossen werden kann. Im Anschluss daran gilt es, die Vorschläge umzusetzen.

### **Ausbau des ÖPNV vor dem Hintergrund der anstehenden Hochstraßenerneuerung**

Die künftige Ausgestaltung des ÖPNV steht auch in starker Abhängigkeit der ab 2018/2019 anstehenden Erneuerung der Hochstraße Nord. Durch die Bautätigkeiten wird die Verkehrsqualität für den Kfz-Verkehr für mehrere Jahre deutlich eingeschränkt. Durch zusätzliche Maßnahmen im ÖPNV sollen deshalb verstärkt Umsteigevorgänge auf den ÖPNV unterstützt werden. Gleichzeitig wird durch die Baumaßnahme der vorhandene Stadtbahnverkehr selbst zumindest zeitweise gestört werden. Hier gilt es entsprechende Kompensationsmaßnahmen zu entwickeln. Insgesamt ist die Erneuerung der Hochstraße Nord sowohl für die Bauzeit als auch nach Abschluss der Bauarbeiten und der dann realisierten Stadtstraße als eine Chance für den ÖPNV zu verstehen.

Um hier Lösungen zu entwickeln, ist gemeinsam mit dem Verkehrsverbund Rhein-Neckar (VRN) und dem Zweckverband Schienenpersonennahverkehr (ZSPNV) eine entsprechende Untersuchung beauftragt worden. Als zeitlicher Rahmen für die Untersuchung ist das Jahr 2014 vorgesehen,



so dass Erkenntnisse daraus in den Nahverkehrsplan eingearbeitet werden können.

### **S-Bahn-Konzept 2015**

Die Reduzierung des Kfz-Verkehrs ist in einem Verdichtungsraum nicht auf Maßnahmen in der eigenen Stadt beschränkt, sondern auch durch regionale Maßnahmen möglich. Ab dem Jahre 2015 geht die zweite Stufe der S-Bahn Rhein-Neckar an den Start. Neue S-Bahn-Verbindungen nach Mainz oder Bensheim lassen erwarten, dass wie bei der ersten Stufe im Jahre 2003 deutliche Fahrgastzuwächse im ÖPNV und damit eine Entlastung im Kfz-Verkehr entstehen werden. So wird derzeit die Strecke zwischen Ludwigshafen und Mainz ausgebaut; ab Mitte 2015 fahren dann die S-Bahn-Züge im Halbstundentakt. 53 Millionen Euro investieren die Verkehrsverbünde und die Kommunen in die neue Linie. Darunter auch Ludwigshafen: Die Stadt beteiligt sich am Umbau des Bahnhofs Oggersheim mit 1,26 Millionen Euro.

### **Elektrifizierung BASF-Gleise**

Ebenfalls im Jahre 2015 wird die Personensecke in die BASF SE elektrifiziert werden. Dadurch können die S-Bahnen direkt in das Werksgelände der BASF SE fahren. Ein- und Umsteigen in den bisher autark verkehrenden Werksverkehr wird dadurch vermieden und so die Attraktivität des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV) erhöht. Dadurch sollen weitere Potenziale, insbesondere aus dem Umland gewonnen werden, verbunden mit einer Entlastung für den Kfz-Verkehr. Die Stadt

Ludwigshafen beteiligt sich an der Elektrifizierung der Strecke vom Hauptbahnhof Ludwigshafen zur BASF SE mit 1,77 Millionen Euro.

### **Rheinland-Pfalz-Takt 2015 (RPT 2015)**

RPT 2015 ist ein gemeinsames Projekt des Landes Rheinland-Pfalz, des Saarlandes und der beiden Zweckverbände SPNV Rheinland-Pfalz Nord und Süd. Neue Verbindungen in Regionalexpress-Zügen und Regionalbahnen sowie darauf abgestimmte Buslinien sollen die Vernetzung der Regionen des Landes verbessern. Schwerpunkt ist die landesweite Neukonzeption der schnellen Regionalexpress-Züge: Mehr Direktverbindungen, häufigere Fahrten und kürzere Fahrzeiten machen das Angebot seit Dezember 2014 attraktiver. Mit diesem neuen Netz sollen alle fünf Oberzentren des Landes stündlich oder mindestens zweistündlich, meist ohne Umstieg, miteinander verbunden werden. Dazu werden zahlreiche Regionalbahnen im Umfeld dieser großen Zentren deutlich verstärkt, um eine bessere Anbindung der ländlichen Gebiete an die Ballungsräume zu schaffen.

### **Anpassung der Busflotte an die gültigen Euronormen bei RNV**

Zur Optimierung der Fahrzeugumlaufplanung beim Stadtbusverkehr werden nach wirtschaftlichen Kriterien Neufahrzeuge der aktuellen Schadstoffklasse beschafft, um den gestiegenen Qualitätsanforderungen der Fahrgäste sowie den verkehrlenkenden Maßnahmen des Luftreinhalteplans (vergleiche Kapitel II) gerecht zu werden. Seit



Ende 2012 tragen alle von der RNV am Standort Ludwigshafen eingesetzten Busse eine grüne Feinstaubplakette.

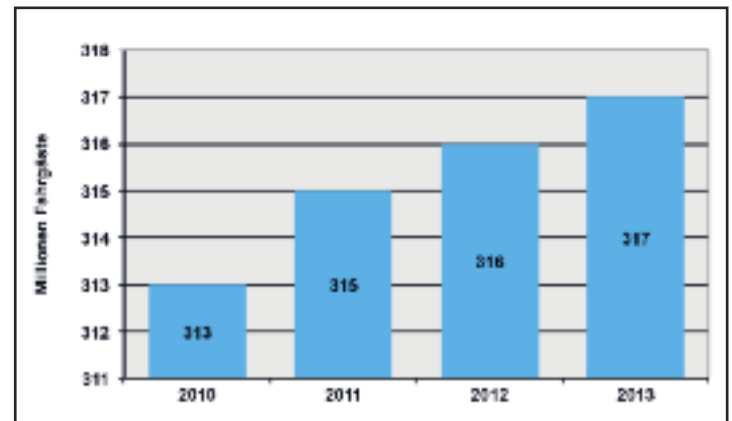
Aufgrund der europarechtlichen Vorgaben sind die Regionalbusverkehre im Rhein-Pfalz-Kreis auszuschreiben. Alle Buslinien des Kreises, die in die Stadt Ludwigshafen ein- und ausfahren, wurden zu einem Buslinienbündel zusammengefasst. Die Vergabe an einen Bieter erfolgte Ende 2014. Die neue Laufzeit von zehn Jahren für dieses Linienbündel und damit der Betrieb beginnen zum Sommerfahrplan 2015.

In den Ausschreibungsunterlagen wird hinsichtlich der Ausstattung der Busse verbindlich vorgegeben, dass, in Abhängigkeit von den gesetzlichen Vorschriften und dem Zeitpunkt der Erstzulassung des Fahrzeuges, die jeweils gültigen Euronormen erfüllt werden müssen. Das Durchschnittsalter im Regelbetrieb darf dabei sechs Jahre nicht überschreiten. Darüber hinaus werden alle Straßenbahnen, Haltestellen, Werkstätten und Verwaltungsgebäude der RNV mit 100 Prozent zertifiziertem Ökostrom versorgt.

### Fahrgastzahlen im ÖPNV

In Bezug auf die Fahrgastzahlen ist nicht allein der städtische Verkehr von Interesse, sondern der gesamte Verkehr des Verkehrsverbundes VRN. Denn dadurch werden auch die regionalen Fahrten beziehungsweise Aspekte erfasst. Der Verkehrsverbund hatte in den zurückliegenden Jah-

ren jeweils entsprechende Steigerungen zu vermerken.



Entwicklung der Fahrgastzahlen im Verkehrsverbund VRN

### 3.2.2 Fahrradverkehr

Der Anteil des Fahrradverkehrs liegt in Ludwigshafen bei etwa 15 Prozent und ist ausbaufähig. Radfahren ist gesund und umweltfreundlich, denn jeder mit dem Rad statt mit dem Auto zurückgelegte Kilometer spart im Schnitt 140 Gramm CO<sub>2</sub>.

Wie schon in den zurückliegenden Jahren werden im Zuge von Straßensanierungen vorhandene Radwege erneuert. Die bestehenden Wegebeziehungen werden jährlich geprüft und bei Bedarf optimiert. Auch der Bedarf an zusätzlichen Abstellanlagen, insbesondere an Verknüpfungspunkten mit dem ÖPNV, wird überprüft und anhand einer Analyse ein Bedarfskonzept erstellt. Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt ist die Verbesserung der Sicherheit im Radverkehr. Hierzu werden verschiedene Maßnahmen getroffen, so wurde beispielsweise ein innerstädtischer Radstreifen im August 2014 baulich abgesichert.





Im Jahr 2009 hat die Stadt Ludwigshafen den ersten Preis beim Wettbewerb des Landes Rheinland-Pfalz „Radfahren für Alle“ gewonnen. Der Wettbewerbsbeitrag umfasste drei umgesetzte Maßnahmen, unter anderem auch die Entwicklung der themenbezogenen Radstrecke „Schillerroute“. Neben der Vermittlung von historischem Wissen konnte durch die begleitende Öffentlichkeitsarbeit und die Verbesserungen in der Radwegeführung (Beschilderung, Markierungen) ein positiver Beitrag für das Verkehrsmittel Fahrrad erzielt werden.

Im Jahr 2011 wurden mehrere Broschüren mit verschiedenen Routenvorschlägen zu interessanten Orten innerhalb Ludwigshafens aufgelegt, wie etwa zu Park- und Naturdenkmälern oder zu Kulturdenkmälern am Wasser. Alle Radwege und auch die genannten Routenvorschläge sind im Internetstadtplan der Stadt Ludwigshafen abgebildet.

### **Fahrradnetz**

Das Netz der Radverkehrsanlagen in Ludwigshafen umfasst 142 Kilometer. Circa 16 Kilometer dieser Radverkehrsanlagen liegen auf Fahrbahnniveau und 126 Kilometer auf Hochborden. Rund vier Kilometer Einbahnstraße sind für den Radverkehr in der Gegenrichtung geöffnet. Wirtschaftswege in einer Länge von etwa 17,5 Kilometer stehen auch zur Benutzung durch den Radverkehr zur Verfügung. Als Verbindungen im Netzschluss zwischen den Radverkehrsanlagen können circa acht Kilometer Mischverkehrsflächen auf der Fahrbahn, im Regelfall bei Geschwindigkeitsbeschränkung auf Tempo 30, genutzt werden.



Stele an der Schillerroute

In den vergangenen Jahren sind insbesondere die Markierung eines Schutzstreifens in der Erzberger Straße und die Markierung eines Radstreifens im inneren Abschnitt der Industriestraße als Maßnahmen aufzuführen. Im Zuge der Planungen zur Stadtstraße als Ersatz der Hochstraße Nord ist die Anlage von weiteren Radwegen planerisch vorgesehen.



Getrennter Geh- und Radweg



## Fahrradabstellanlagen

In der Innenstadt Ludwigshafen sind bisher etwa 700 Abstellanlagen unterschiedlicher Arten installiert. In den Stadtteilen sind rund 3.500 weitere Abstellanlagen vorhanden. Den Hauptanteil machen dabei die Abstellanlagen an Schulen aus. Punktuelle, bedarfsorientierte Neuanlagen beziehungsweise Erweiterungen, wie beispielsweise im Ortsteilzentrum von Oggersheim, sind 2014 durchgeführt worden, weitere stehen noch an. Die Bestandsaufnahme und Ausarbeitung eines Konzeptes der Abstellanlagen im Zuge der ÖPNV-Hauptlinien ist in Vorbereitung.

## Einführung eines Fahrradvermietungs-systems

Die Städte Heidelberg, Ludwigshafen und Mannheim haben sich geeinigt, unter der Federführung des Verkehrsverbundes (VRN) ein gemeinsames Fahrradvermietungs-system für die Metropolregion aufzubauen. Insgesamt sollen etwa 450 Fahrräder an circa 50 Stationen in den Städten Ludwigs-



Ähnliche Fahrradvermietstationen werden demnächst auch in Ludwigshafen entstehen

hafen, Mannheim und Heidelberg öffentlich gemietet werden können. Die Leihfahrräder stehen dabei rund um die Uhr zur Verfügung. Registrierte Nutzerinnen und Nutzer buchen ein Leihrad via App, Telefon oder Computer und können es dann an einer Station ausleihen und an einer anderen wieder abgeben. Im Frühjahr 2015 konnte das komplette System in Betrieb genommen werden. Das Land Rheinland-Pfalz beabsichtigt, die Maßnahme im Rahmen der Lärmaktionsplanung zu fördern.

## Fahrradschule für Erwachsene

In Zusammenarbeit mit der Volkshochschule und dem ADFC (Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e. V.) wurde Anfang 2013 die erste Ludwigshafener Fahrradschule für Erwachsene gestartet. Dadurch können Erwachsene, die es in ihrer Kindheit nie richtig gelernt haben, das Fahrradfahren auf spielerische Art einfach und praxisorientiert erlernen. Die Nachfrage ist groß und aus den Erfahrungen der ersten Kurse ist zu erwarten, dass die Teilnehmenden das Fahrrad künftig häufig(er) nutzen werden. Die Stadt Ludwigshafen hat dabei die Einrichtung der Fahrradschule, wie etwa die Ausstattung mit Lernfahrrädern, finanziell unterstützt.

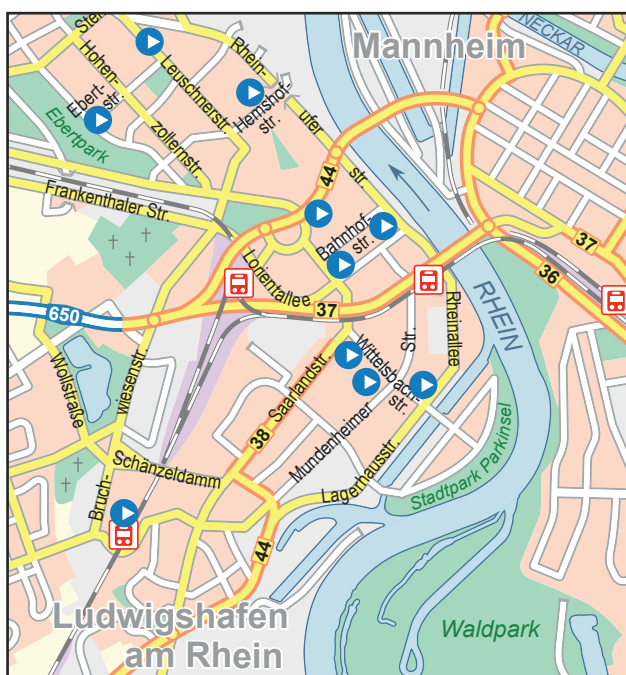
### 3.2.3 Car-Sharing

**stadtmobil**  
carsharing

Die Stadtmobil Rhein-Neckar AG ist der regionale Car-Sharing-Anbieter in der Rhein-Neckar-Region und bietet in 20 Kommunen



seinen 5.700 Kundinnen und Kunden mehr als 370 Autos an. Die Fahrzeuge stehen dezentral an rund 160 Car-Sharing-Stationen. Die Fahrzeugflotte von Stadtmobil umfasst Fahrzeuge von der Miniklasse über Kleinwagen und Kombis bis hin zu Kleinbussen und Transportern. Das Durchschnittsalter der Fahrzeuge liegt unter zwei Jahren, der CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Flotte etwa 24 Prozent unter dem bundesdeutschen Durchschnitt. Im Jahr des 20-jährigen Bestehens 2012 wurde Stadtmobil Rhein-Neckar von der Stiftung Warentest erneut als „GUT“ getestet und außerdem mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ sowie dem Goldenen „Cleaner Car Contracts“-Flottenaward des Verkehrsclub Deutschland e.V. (VCD) ausgezeichnet. In Ludwigshafen gibt es mittlerweile zehn Stationen mit insgesamt 16 Fahrzeugen. Rund 250 Ludwigshafenerinnen und Ludwigshafener nutzen das Angebot, Tendenz steigend.



In Ludwigshafen stehen zehn Car-Sharing-Stationen mit insgesamt 16 Fahrzeugen zur Verfügung

Seit dem Jahr 2012 existiert eine engere Zusammenarbeit mit der Stadt Ludwigshafen. So ist die Stadt im Rahmen der rechtlichen Möglichkeiten bei der Suche nach Stellplätzen behilflich oder berücksichtigt diese in der Stadtplanung.

Die Produktpalette von Stadtmobil wurde im Jahr 2013 um ein stationsungebundenes System namens JoeCar erweitert. Diese Fahrzeuge können ohne Reservierung und ohne festgelegten Endzeitpunkt in einem Bediengebiet ausgeliehen und dort irgendwo wieder abgestellt werden. Die JoeCars stehen derzeit nur in wenigen Stadtteilen in Mannheim und Heidelberg zur Verfügung. Eine Ausweitung nach Ludwigshafen wird geprüft.

Neben den zuvor genannten geplanten Maßnahmen wird die Umsetzung des im Klimaschutz-Teilkonzept „Klimafreundliche Mobilität“ erstellten Maßnahmenkatalogs mittel- und langfristig im Fokus stehen (vergleiche Unterkapitel 2.2.3).

## 4 Klimaschutzmaßnahmen von TWL und GML

### 4.1 Müllheizkraftwerk und Fernwärmenetz

Fernwärme ist eine günstige und klimaschonende Art der Energienutzung. Durch den Prozess der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) werden die eingesetzten Brennstoffe hocheffizient in Wärme und Strom umgewandelt. Ein Teil des bei der Müllverbren-





nung entstehenden Dampfes, der die Turbinen zur Stromerzeugung antreibt, wird für die Fernwärmeerzeugung entnommen. Dieser Dampf erwärmt das Fernheizwasser auf 130 °C und wird anschließend in die Heizungen der Haushalte geleitet. Der Kreislauf schließt sich, indem das abgekühlte Wasser zum Kraftwerk zurückgeleitet und dort wieder erwärmt wird.

### **Müllheizkraftwerk der GML Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH**

Die GML Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH betreibt im Stadtgebiet Ludwigshafen ein Müllheizkraftwerk (MHKW), das ständig an den neuesten technischen und gesetzlichen Standard angepasst wird (vergleiche auch Kapitel X Abfallwirtschaft). Das MHKW Ludwigshafen verwertet circa 200.000 Tonnen Abfälle pro Jahr. Damit bietet die GML eine sichere und preisgünstige Nutzung der Siedlungsabfälle für rund 800.000 Menschen in Rheinland-Pfalz sowie für die regionale Wirtschaft. Die Anlage besitzt durch Kombination mit dem TWL-Fernheizkraftwerk (FHKW) den Effizienzwert R1 von 1,05 und ist damit als energetische Verwertungsanlage für Abfälle zur Energieerzeugung zertifiziert. Rund 54 Prozent des zu verbrennenden Abfalls sind biogener Natur und gelten damit als klimaneutral, da das enthaltene CO<sub>2</sub> auch sonst freigesetzt worden wäre.

Der im MHKW der GML durch die Verbrennung kommunaler Abfälle erzeugte Hochdruckdampf wird im angrenzenden FHKW von TWL im KWK-Prozess mittels Entspan-

nungsturbinen in Fernwärme und Strom umgewandelt. Hierdurch werden fossile Brennstoffe in der Größenordnung von circa 60.000 Tonnen Steinkohle pro Jahr gespart, die eingesparte CO<sub>2</sub>-Menge liegt bei circa 55.000 Tonnen pro Jahr.



Vorne das Müllheizkraftwerk der GML mit dem direkt dahinter anschließenden Fernheizkraftwerk von TWL

### **Fernwärmeversorgung Innenstadt**

TWL besitzt und betreibt drei große Fernwärmenetze im Stadtgebiet Ludwigshafen. Dies sind im Einzelnen die Netze „Pfungstweide“, „Neubruch“ und „Innenstadt“. Das größte dieser drei Fernwärmenetze ist das Netz „Innenstadt“. Dieses Netz erstreckt sich über die Stadtteile Mitte, West, Süd, Nord (Hemshof), Friesenheim und Oggersheim.

Das Fernwärmenetz „Innenstadt“ wird über das zuvor genannte, stadtzentral gelegene Fernheizkraftwerk in Kombination mit dem Müllheizkraftwerk mit Fernwärme gespeist. Die hier erzeugte Wärme deckt einen Großteil des Bedarfs der angeschlossenen Objekte. In Hochlastphasen, also bei niedri-



gen Außentemperaturen und in den Revisionszeiten des MHKWs, decken konventionelle, fossil befeuerte Kesselanlagen im FHKW die über die Mülldampfleistung hinausgehende erforderliche Wärmeleistung. Derzeit werden im Fernwärmegebiet „Innenstadt“ je nach Witterung jährlich circa 210.000 MWh Wärme bei den Kunden abgesetzt.



Fernwärmerohre werden meist unterirdisch verlegt

### **Fernwärmegebiet Pfingstweide**

Im Fernwärmegebiet Pfingstweide wird Wärme aus der Industrieanlage der BASF SE (Klärschlammverbrennungsanlage) ausgekoppelt. Da die ausgekoppelte Wärmemenge bis zu 50.000 MWh pro Jahr allein nicht ausreicht, wird im TWL-Heizwerk Pfingstweide mit Gas, alternativ auch mit Öl zugefeuert, um die gesamte Fernwärme-Versorgung ab-

zusichern. Derzeit werden im Fernwärmegebiet je nach Witterung circa 55.000 MWh Wärme abgesetzt, zusätzlich werden zwei Gebäude der BASF SE mit rund 16.000 MWh Wärme pro Jahr versorgt. Seit 2011 erhält auch die Justizvollzugsanstalt in Frankenthal circa 4.000 MWh Wärme pro Jahr aus dem Heizwerk Pfingstweide. Die Wärmeauskopplung aus der BASF SE von circa 49.000 MWh im Jahr 2013 bedeutet bei einem Kraftstoffeinsatz von Gas eine CO<sub>2</sub>-Einsparung von rund 9.600 Tonnen CO<sub>2</sub> im Jahr.

### **Fernwärmeausbauprogramm**

Der im Jahr 2007 gestartete Fernwärmeausbau ging 2013 auf die Zielgerade. In diesem letzten Projektjahr wurde das Fernwärmenetz in Ludwigshafen weiter ausgebaut. Im Erweiterungsgebiet „Industriestraße“ wurde mit der Trasse in der Mannheimer Straße ab Wollstraße bis Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Ludwigshafen das letzte Segment verlegt. Im Ausbaubereich „Mitte + Hemshof“ wurde das südliche Ende der Wredestraße, die letzten Objekte der Wislicenushöfe, der nördliche Teil der Hohenzollernhöfe, die Stadtmission an der Lagerhausstraße, einige der „Arbeiterhäuser“ der BASF Wohnen + Bauen GmbH in den Gartenwegen, der Neubau des Klinikums in der Bremserstraße sowie das direkt daneben entstandene „Betreute Wohnen“ in der Hohenzollernstraße mit Fernwärme erschlossen. Im Ausbaubereich „Süd“ werden nun die Schumannstraße ausgehend von der Bayernstraße über die Lisztstraße





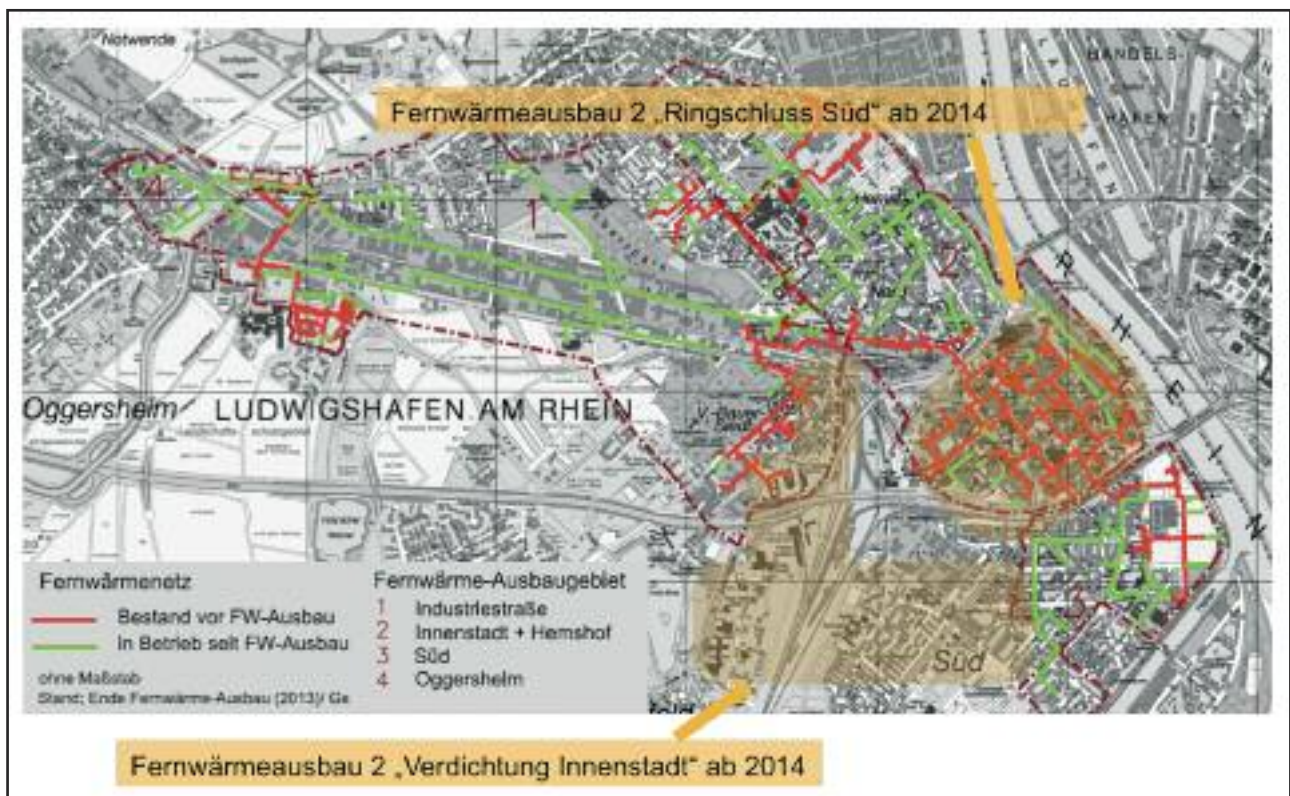
sowie die Mehrfamilienblöcke an der Thorwaldsenstraße mit Fernwärme versorgt. Im Ausbaugebiet „Oggersheim“ wurden zahlreiche Objekte an die im Vorjahr südlich des Oggersheimer Bahnhofs verlegten Fernwärmetrasse angebunden. Hinzu kam der Anschluss von zahlreichen Einzelobjekten im gesamten Fernwärmeversorgungsgebiet, so dass die Fernwärmeversorgungsquote in Ludwigshafen auf insgesamt 23 Prozent gestiegen ist.

In der Bilanz ergibt sich Ende 2013 durch den Ausbau eine zusätzliche Einsparung von rund 54.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr. Insgesamt spart TWL mit der Fernwärme aus dem Müllheizkraftwerk, in Kombination mit der gekoppelten Produktion von Strom im Fernheizkraftwerk, 103.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr.

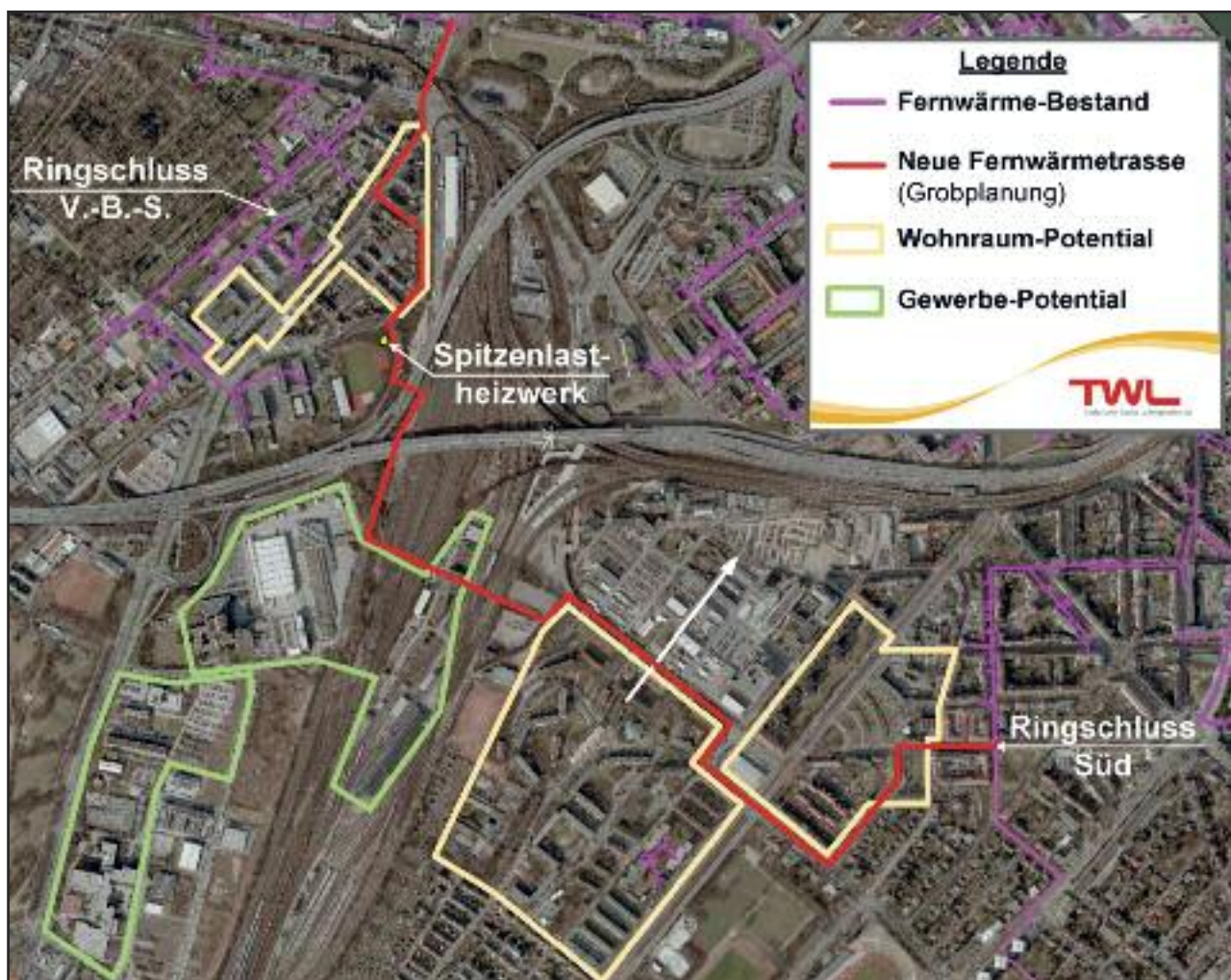
## Zukunftsperspektiven

Im Jahr 2014 startete ein neuer Fernwärmeausbau. In zwei Teilprojekten wird TWL zum einen die Fernwärmeversorgung im Bereich Innenstadt verdichten und zum anderen einen Ringschluss, ausgehend vom Müllheizkraftwerk über den Stadtteil „West“ zu den bereits im Stadtteil „Süd“ verlegten Fernwärmetrassen, herstellen.

Im Teilprojekt „Ringschluss Süd“ ist die Fernwärmeerschließung folgender Straßen und Bereiche vorgesehen: Valentin-Bauer-Straße, Deutsche Straße, Richard-Dehmel-Straße, Sudermannstraße, Von-Weber-Straße, Händelstraße, Kurfürstenstraße, Technologiemeile sowie das Wohngebiet südlich der Richard-Dehmel-Straße. Mit den beiden Teilprojekten „Verdichtung Innenstadt“ und „Ringschluss Süd“, deren Projektdauer mit



Fernwärmeausbau durch TWL, Stand 2013



Trassengrobplanung „Ringschluss Süd“

fünf Jahren veranschlagt ist, würde dann eine Fernwärmeversorgungsquote von 25 Prozent erreicht. Durch die zweite Stufe des Fernwärmeausbaus ab 2014 bis Ende 2018 wird die Belastung der Umwelt jährlich um weitere 13.000 Tonnen CO<sub>2</sub> reduziert werden.

### 34-Schulen-Projekt der Stadt Ludwigschafen und TWL

siehe Unterkapitel 3.1

## 4.2 Technische Innovationen

Ob Photovoltaik, Blockheizkraftwerk, Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungssysteme oder Ener-

gieanlagen mit Stirling-Motor oder Brennstoffzelle – TWL setzt auf unterschiedlichen Technikeinsatz und verstärkt auf dezentrale Energieerzeugung. Dabei investiert sie auch außerhalb von Ludwigschafen in erneuerbare Energien. So hat TWL Anteile an einer Gesellschaft erworben, die Eigentümerin von zahlreichen Onshore-Windparks an verschiedenen Standorten in Deutschland ist.

In Solarenergie investiert TWL teils über eigene Anlagen, teils über die Beteiligung an ertragsstarken Solarparks, wie etwa dem in Barderup bei Flensburg. Auch bei





der Gründung der Energiegenossenschaft „Bürgerenergie Ludwigshafen e.G.“ ist TWL beteiligt und will in Projekte zur Gewinnung von Energie aus erneuerbaren Quellen in der Region investieren (vergleiche Unterkapitel 7).

Schwankende Strommengen aus erneuerbaren Quellen will TWL mit einer neuen Power-to-Heat-Anlage im Fernheizkraftwerk besser nutzen. Dabei wandeln sieben Prozessorhitzer elektrische Energie in Wärme um. Das dabei erhitzte Wasser wird in das Fernwärmenetz eingespeist. Die sieben Prozessorhitzer haben eine Gesamtleistung von 9,8 Megawatt. Zum Vergleich: Die durchschnittliche Abgabeleistung in das Fernwärmenetz liegt bei etwa 60 Megawatt, in Spitzenzeiten werden sogar über 100 Megawatt benötigt. Die Anlage hat eine besonders kurze Reaktionszeit und so einen weiteren Vorteil: Damit lassen sich die Stromnetze stabilisieren, da die Energieerzeugung durch Windkraft und Photovoltaik witterungsabhängig ist. Die Anlage ging Anfang 2015 in Betrieb.

Bei der Dezentralisierung der Energieversorgung ist ein intelligentes und flexibles Energiemanagement unerlässlich. Ausreichende Systemstabilität kann mit Hilfe von „Virtuellen Kraftwerken“ geschaffen werden. Darunter versteht man Zusammenschaltungen kleiner, dezentraler Stromerzeuger, zum Beispiel Photovoltaik- und Biogasanlagen oder Windkraftwerke, zu einem Verbund. Das Virtuelle Kraftwerk stellt eine

nach außen geschlossen wahrnehmbare Einheit dar.

Mit dem Virtuellen Kraftwerk verfügt TWL als eines von wenigen Unternehmen über die Voraussetzungen auf fluktuierende Erzeugung und schwankende Versorgungsbedarfe flexibel zu reagieren. Das qualifiziert sie zur Beteiligung am Forschungsprojekt „Aufbau eines Verbundes dezentraler Stromspeicher verschiedenster Art zu einem virtuellen Energiespeicher (Vevide)“. Ziel der vom Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz geförderten Projektgemeinschaft ist es, eine Vernetzung unterschiedlichster dezentraler Speicher zu einem wirkungsvollen und effizienten virtuellen Energiespeicher zu konzipieren, diesen weiterzuentwickeln und in der Praxis zu testen.

Bei der Photovoltaik spielt die Speicherung eine immer größere Rolle. TWL erprobt in einem Pilotprojekt in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM) in Kaiserslautern, wie solare Batteriespeicher in Privathaushalten mit Photovoltaikanlage genutzt werden können. Hierzu arbeitet TWL mit Privathaushalten zusammen. Es wird untersucht, wie Speicher zur Optimierung der Energieversorgung beitragen können und somit die erneuerbare Energie effizienter genutzt werden kann. Zu Tageszeiten, an denen die Sonne lange und intensiv scheint, ist die Energieerzeugung entsprechend hoch, der Energieverbrauch in Privathaushalten hingegen häufig niedrig. Moderne Speicher-



systeme in Form von solaren Batteriespeichern können diese Energie speichern und speisen sie entsprechend dem aktuellen Energieverbrauch des Haushaltes wieder in das Hausnetz oder ins öffentliche Netz ein.

Eine Übersicht der Aktivitäten zur CO<sub>2</sub>-Reduktion – das sind beispielsweise neu errichtete Photovoltaikanlagen, der Ausbau der Fernwärme und der Einsatz von Blockheizkraftwerken – bietet seit 2013 das Online-Auskunftsportal von TWL. Hier erhält man detaillierte Informationen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion in Form von Säulen- und Tortendiagrammen einschließlich der konkreten Zahlenwerte – von der städtischen Gesamtsicht über

die Stadtteile bis hin zu einzelnen Projekten. Die Daten zur CO<sub>2</sub>-Reduktion lassen sich interaktiv für einzelne Jahre zum Vergleich aufrufen. Dadurch erhält man auf einfachem Weg Relationen zu den Vorjahren und zu anderen Gebieten ([www.geonetzservice.de](http://www.geonetzservice.de)).

### 4.3 Anreize zum Energiesparen



Mit der Initiative „KlimaAktiv“ hat TWL 2008 eine Kampagne gestartet, die verschiedene Anreize zum Energiesparen bieten soll. Das

reicht von Ökostromtarifen über Dienstleistungen wie dem „Energiecheck“ bis hin zu Thermographie-Aufnahmen und der Erstellung von Energieausweisen für die eigenen vier Wände. Außerdem wird eine Energieberatung angeboten. Diese findet, jeweils nach vorheriger Vereinbarung, bei den Kunden vor Ort oder in der Zentrale statt. Erste Auskünfte können auch am Infomobil erfolgen, das zum Beispiel auf Wochenmärkten unterwegs ist.

Auch Betriebe und Institutionen werden von TWL energetisch beraten oder



Übersicht der Photovoltaikanlagen im TWL Online-Auskunftsportal



geschult. So hat das Jobcenter Vorderpfalz in Zusammenarbeit mit TWL rund 25 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus Ludwigshafen, Frankenthal und Speyer zum Thema „Wie spare ich Energie im Haushalt?“ geschult. Das gemeinsame Projekt soll die Vermittler befähigen, Leistungsempfängern Tipps zur Senkung ihres Energieverbrauchs und der damit einhergehenden Kosten zu geben.

Stromkunden von TWL erhalten vierteljährlich einen persönlichen Energiebericht zu ihrem Verbrauch. Dieser Energiebericht geht über die Inhalte einer üblichen Verbrauchsabrechnung hinaus, da er den Verbrauch in Relation zu Vergleichsgruppen setzt und so dem Kunden ermöglicht, die Höhe seines Energieverbrauchs zu beurteilen.

Der Ende 2011 angebotene KlimaAktiv-Sparbrief war ein gemeinsames Projekt von TWL und Sparkasse Vorderpfalz. Pro Kunde konnten Bürgerinnen und Bürger Summen zwischen 1.000 Euro und 10.000 Euro zu einem bestimmten Zinssatz anlegen und so zur



Vom KlimaAktiv-Sparbrief finanziert: PV-Anlage auf dem Wasserwerk 2

Installation neuer umweltfreundlicher Anlagen beitragen. Mit den vier Millionen Euro umfassenden Fonds des KlimaAktiv-Sparbriefs entstanden 14 Anlagen, die Strom aus erneuerbaren Energien erzeugen (drei Photovoltaikanlagen, neun Blockheizkraftwerke, ein weiteres Blockheizkraftwerk, das mit Biogas betrieben wird sowie eine Holzpellet-Anlage). Dadurch kann der jährliche Ausstoß von Kohlendioxid in Ludwigshafen um fast 5.500 Tonnen reduziert werden.

## 5 CO<sub>2</sub>-Minderungsprojekte der GAG

Die Aktiengesellschaft für Wohnungs-, Gewerbe- und Städtebau (GAG) ist das größte kommunal verbundene Immobilienunternehmen in Rheinland-Pfalz. Bereits 1977 begann das Wohnungsunternehmen mit einem Modernisierungsprogramm den Austausch einfach verglaster Fenster durch Fenster mit Mehrscheiben-Isolierglas und den Einbau von Gas-Etagenheizungen als Ersatz für Einzel-Feuerstätten mit festem, flüssigem oder gasförmigem Energieträger. Im Jahr 1976 beschloss der Bundestag das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), 1977 wurde die Wärmeschutzverordnung (WSchV) eingeführt und seit deren 1. Novellierung im Jahr 1984 kam zum Einbau von Isolierglasfenstern und Gas-Etagenheizungen noch die energetische Aufwertung der Gebäudehülle mit Wärmedämm-Verbundsystem zur Ausführung. Stetig steigende Energieverbräuche und ständig steigende Energiekosten führten 2002 zur Ablösung der Wärmeschutz-





verordnung durch die Energieeinsparverordnung (EnEV). In ihr wurde erstmals Wärmeschutzverordnung und Heizungsanlagenverordnung (HeizAnV) vereint. Der Standard des Niedrigenergiehauses wurde verbindlich für alle Neubauten. Seither traten drei weitere Novellen der Energieeinsparverordnung (EnEV 2007, EnEV 2009 und EnEV 2014) in Kraft. Für die Modernisierung von Bestandsgebäuden gelten seit der EnEV 2009 bereits deutlich höhere Standards, die von der GAG als Mindeststandard bei jeder Modernisierung eingehalten werden.

### **Energetische Sanierung im Bestand**

1983 installierte die GAG ihre erste Solaranlage auf dem Versuchs- und Vergleichsbauvorhaben Bürgermeister-Grünzweig-Straße und es folgten Projekte wie das Sonnenhaus am Adlerdamm. Das Wohngebiet „Schillerschule“ kann als Beispiel einer energieeffizienten Modernisierungsmaßnahme nach den gültigen Richtlinien mit Vollwärmeschutz und Anschluss an ein Heizsystem mit Kraft-Wärme-Kopplung genannt werden.

In der denkmalgeschützten Ebertsiedlung wurden zwischen 2003 und 2012 insgesamt 700 Wohnungen und 20 Gewerbeeinheiten für rund 40 Millionen Euro energetisch modernisiert. Bei der ebenfalls denkmalgeschützten Westendsiedlung investierte die GAG von 2002 bis 2013 rund 30 Millionen Euro. Hierbei war die Dämmung der geschützten Klinkerfassaden eine besondere Herausforderung. Der hohe Wärmedämmstandard und der Anschluss an die Fernwärmeversorgung von TWL machen die bei-

den denkmalgeschützten Wohnanlagen ebenso energieeffizient wie einen Neubau gemäß der EnEV 2007.



**Denkmalgeschützte Ebertsiedlung:  
Energetische Sanierung im Bestand**

### **Passivhaustechnik**

Seit 2004 hat die Passivhaustechnik Einzug im Unternehmen gehalten. So wurden zwei Mehrfamilienhäuser in Holzständerbauweise erstellt und in der Technologiemeile das „Null-Liter-Bürogebäude“ lu-teco mit rund 10.000 Quadratmeter Gewerbefläche in Passivhaustechnik errichtet. Dabei kamen Erdwärme, Photovoltaik, Betonkerntemperierung und Wärmerückgewinnung zur Anwendung. Im Jahr 2009 folgte der zweite Gewerbebau in Passivhaus-Technologie, das lu-teco 2.

Hervorragende Erfahrungen in der Passivhaus-Technologie im Neubau führten zur Anwendung auch in der Bestandsmodernisierung. Zwei bestehende Sechs-Familienhäuser aus den 1960er-Jahren in der Hohe-Loogstraße 1 und 3 wurden umgebaut und haben damit nach energetischer Sanierung „Passivhausstandard“ erreicht. Im Jahr



lu-teco, eines der größten Bürogebäude im Passivhausstandard

2008 folgten drei weitere Mehrfamilien-Passivhäuser in der Schlesierstraße, ausgestattet mit einer innovativen Kombination aus Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, Mini-Blockheizkraftwerk mit Sterling-Motor und Photovoltaikanlage.

### **Einsatz von Solaranlagen**

Ebenfalls 2004 entschloss sich die GAG, geeignete Dächer aus dem eigenen Bestand mit Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) zu belegen. Das EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) schaffte hierfür günstige Rahmenbedingungen durch die Einspeisevergütung. Be-

gonnen wurde in der Wegelnburgstraße als Pilotprojekt mit einer Leistung von 33,54 kWp. Im Laufe des Jahres 2005 wurden hauptsächlich in der Gartenstadt weitere rund 509 kWp Leistung installiert. 2006/2007 folgten circa 345 kWp. Bereits 2011 hatte die GAG alle dafür geeigneten Dächer in ihrem Bestandsgebäude mit Photovoltaikanlagen ausgestattet. Der Gesamtertrag dieser Anlagen belief sich 2012 und 2013 auf über 1.000.000 kWh, die ins Stromnetz eingespeist werden.

Der Wohnungsbestand der GAG mit derzeit rund 12.800 Wohnungen wurde seit 1977 zu über 60 Prozent nach den jeweils gültigen Vorgaben modernisiert und energetisch aufgewertet. Dadurch konnten bereits bis 1999 über 1.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart werden. Die Einsparung heute liegt bei weit über 5.700 Tonnen pro Jahr. Zuzüglich der Einsparung durch zuvor genannte Solaranlagen von derzeit rund 600 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr ergibt dies eine Gesamteinsparung von 6.300 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr.

## **6 Klimaschutz im Rahmen privater Projekte im Stadtumbau**

Insgesamt wurden 51 private Projekte im Rahmen des Stadtumbaus in der Innenstadt durch die WirtschaftsEntwicklungsGesellschaft (W.E.G.) betreut. Zum Teil wurden diese mit Stadtumbaumitteln gefördert. In der Regel werden im Zuge der Modernisierung der Objekte auch energieeinsparende Maßnahmen um-



gesetzt. Oft entschließen sich Eigentümerinnen und Eigentümer, alte, dezentrale Wärmeversorgungsanlagen zu demontieren, um dann ihre Immobilie an das Fernwärmenetz anzuschließen. Beispielhaft seien hier die Sanierung des ehemaligen Rala-Gebäudes in der Kaiser-Wilhelm-Straße und die DENA-zertifizierte Sanierung des ehemaligen Zentralumspannwerkes in der Lutherstraße erwähnt. Aber auch beim geplanten Neubau am Berliner Platz setzte die Eigentümerin, die Timon GmbH aus Ettlingen, auf energieeffizientes Bauen in der City.

### **Sanierungen in der Lutherstraße und am Lutherplatz**

Im Sommer 2013 wurde die Sanierung des ehemaligen Zentralumspannwerkes und Verwaltungsgebäudes in der Lutherstraße abgeschlossen. Die S&O Projektgesellschaft aus Tübingen, eine Tochter der Sax-Gruppe, hat den unter Denkmalschutz stehenden Gebäudekomplex am Lutherplatz, der lange Zeit leer stand, aufwändig energetisch saniert. Insgesamt werden 49 Wohnungen mit 33 bis 195 Quadratmetern Wohnfläche in direkter Nachbarschaft zu Pfalzbau, Staatsphilharmonie und Wilhelm-Hack-Museum vermietet. Die Grundidee war, hinter denkmalgeschützten Mauern ein nachhaltiges und zukunftsorientiertes Wohnkonzept zu verwirklichen. Neben Etagenwohnungen finden Mieterinnen und Mieter im Stadtquartier „Umspannwerk“ eine Auswahl an barrierefrei gestalteten Lofts, Apartments, ein „Haus im Haus“ und mehrere Penthaus-Wohnungen, wobei fünf Wohnungen roll-

stuhlgerecht ausgestattet sind. S&O hat bei der Projektentwicklung neben energetischen Gesichtspunkten auch soziale Aspekte berücksichtigt. Dazu zählen das im Innenhof entstandene Gemeinschaftshaus mit Multifunktionsraum, großer Terrasse, Sportraum sowie zwei Gästezimmern für die Hausgemeinschaft.

Rund 14 Millionen Euro hat der Tübinger Immobilienentwickler in Ludwigshafen investiert. Mit Unterstützung der W.E.G. wurden im Jahre 2010 mit der Stadt Ludwigshafen die städtebaulichen Verträge im Rahmen des Stadtumbaus geschlossen. Dank der Fördermittel des Landes Rheinland-Pfalz konnte am Lutherplatz eine nachhaltige innerstädtische Entwicklung angestoßen werden. Bezuschusst wurde das Stadtquartier „Umspannwerk“ mit rund 1,7 Millionen Euro, von denen die Stadt Ludwigshafen 20 Prozent und das Land 80 Prozent übernahmen.

Nach knapp drei Jahren Sanierung und Umbau entstanden moderne Wohnungen in diesem Baudenkmal. Dreifach verglaste Fenster, dezentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, Aufzug bis in die Tiefgarage, Balkon oder Terrasse zum begrünten Innenhof die Grundausstattung der Wohnungen ist anspruchsvoll. Zudem bietet die Tiefgarage insgesamt 40 Stellplätze und im Innenhof überdachte Stellplätze für Fahrräder. Auch im Hinblick auf Wohnnebenkosten überzeugt das Modellprojekt der Deutschen Energie-Agentur (DENA).



Durch Innendämmung der denkmalgeschützten Fassade wurde das Energieniveau des Altbestands auf KfW 70 gesenkt. Die aufgesetzten Penthäuser erreichen sogar KfW 55-Standard.

Im Zusammenhang mit dem Stadtquartier „Umspannwerk“ entstand auch das Projekt der Investorengruppe Karakaplan am Lutherplatz. Diese baute dort ein viergeschossiges Gebäude mit 22 Wohnungen, das den Innenhof zum Lutherplatz abschließt und noch im Sommer 2013 fertiggestellt wurde.



Stadtquartier Lutherstraße: Energetische Sanierung eines denkmalgeschützten Gebäudekomplexes

## 7 Weitere Kooperationspartner im Klimaschutz

Die Klimaschutzziele der Stadt Ludwigshafen können sinnvollerweise nur durch die Zusammenarbeit mit anderen Akteuren erreicht werden. Neben den Wohnungsbau-gesellschaften und dem ansässigen Energieversorger sind dies auch Netzwerkpartner, die auf einer anderen Ebene zum Klimaschutz in Ludwigshafen beitragen.

## EnergieEffizienzAgentur Rhein-Neckar (E2A)



Die Stadt Ludwigshafen unterstreicht die Wichtigkeit des Themas Energieeffizienz durch ihre Beteiligung als Gesellschafterin bei der hier ansässigen EnergieEffizienzAgentur Rhein-Neckar gGmbH, kurz E2A genannt. Ziel der E2A ist es, durch Energieeffizienz Wettbewerbsfähigkeit und Arbeitsplätze in der Region zu sichern und das Klima zu schützen.

Die E2A arbeitet derzeit in zwei konkreten Initiativen an der Verbesserung der Energieeffizienz in der Metropolregion Rhein-Neckar: Zum einen sollen kleine und mittlere Betriebe zur Durchführung einer Energieberatung und Umsetzung entsprechender Maßnahmen motiviert werden. Zum anderen soll die jährliche Sanierungsquote bei Ein- und Zweifamilienhäusern mit Projekten wie der Energiekarawane verdoppelt werden (vergleiche Unterkapitel 3.1).

Im Jahr 2001 gegründet, hat die E2A im Rhein-Neckar-Raum ein Kompetenznetzwerk, bestehend aus Energieexperten und Energieberatern, aufgebaut und regionale Partner aus Politik, Wirtschaft, Handwerk, Handel, Wohnungsbau-gesellschaften, Gewerkschaften, Stiftungen und Verbänden gewonnen. Die Kernaufgabe der E2A ist dabei, die Partner mit den Energieexperten





zu vernetzen, gemeinsame Ziele zu definieren und konkrete Sanierungsvorhaben und Modellprojekte auf den Weg zu bringen. In den vergangenen Jahren konnten energieeffiziente Gebäude mit weltweitem Vorbildcharakter durch Gesellschafter und Netzwerkpartner der E2A realisiert werden.

## Energieagentur Rheinland-Pfalz



Die Energieagentur Rheinland-Pfalz ist landesweite Plattform für die Energiewende in Rheinland-Pfalz und wurde 2012 als hundertprozentige Landestochter gegründet. Sie informiert, vernetzt und unterstützt Akteure aus verschiedenen Bereichen dabei, die Energiewende weiter voranzutreiben. Dazu macht sie Erfolge und gute Beispiele aus der Praxis sichtbar und vermittelt zwischen den Akteuren, wo es hilfreich ist. Sie initiiert und begleitet einen kontinuierlichen themenübergreifenden, interdisziplinären Austausch, aus dem neue Impulse für Projekte und konkrete Maßnahmen entstehen. Rund 60 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten in der Zentrale und in Büros in neun Regionen des Landes.

Anfang 2014 wurde das Regionalbüro Vorderpfalz mit dem Sitz in Ludwigshafen eröffnet. Es setzt seinen Schwerpunkt auf die interkommunale Kooperation und nutzt die räumliche Nähe der kreisfreien Städte Frankenthal, Ludwigshafen und Speyer und der Gemeinden des Rhein-Pfalz-Kreises,

um die unterschiedlichen Potenziale der verschiedenen Gebietskörperschaften bestmöglich für das Erreichen der ambitionierten Energie- und Klimaschutzziele in der Region einzubinden.

Erste gemeinsame Veranstaltungen mit der Stadt Ludwigshafen haben schon stattgefunden, wie etwa bei der „Woche der Sonne“ 2014 (vergleiche Kapitel XI Umweltkommunikation).



Eröffnung des Regionalbüros Vorderpfalz 2014

## Verbraucherzentrale Ludwigshafen

Auf über 50 bewegte Jahre engagierter und erfolgreicher Verbraucherarbeit blickt die Verbraucherzentrale Ludwigshafen mittlerweile zurück. Allein in den vergangenen zehn Jahren konnten die Beraterinnen und Berater rund 140.000 Verbraucherinnen und Verbrauchern mit Rat und Unterstützung zur Seite stehen. Seit über 35 Jahren wird die Energieberatung angeboten.

Wer wissen will, wie man mögliche Einsparpotenziale im Haus oder in der Wohnung ausschöpfen kann, kann sich kostenlos und unabhängig in der persönlichen Energieberatung der Verbraucherzentrale beraten

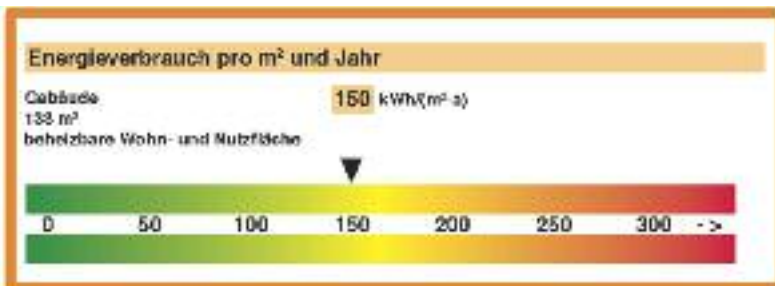




lassen. Gegen einen kleinen Kostenbeitrag kommt auch ein Energieberater vor Ort und nimmt die wichtigsten Daten auf. Im Anschluss erhalten die Ratsuchenden einen standardisierten Kurzbericht mit einer Einschätzung der Verbrauchswerte und ersten Handlungsempfehlungen.



Energieberatung in der Ludwigshafener Verbraucherzentrale



Der Online-Energiecheck zeigt Hausbesitzern und Mietern, wie ihr Energieverbrauch zu bewerten ist

Da im Rahmen eines Feldversuchs der Verbraucherzentrale festgestellt wurde, dass rund zwei Drittel der Brennwertgeräte nicht optimal eingestellt sind, bietet die Verbraucherzentrale den Besitzenden von Brennwertkesseln einen Brennwert-Check an. Durch die Messungen vor Ort wird geklärt, ob die Anlage wirklich effizient läuft.

Wer überlegt, in Zukunft seine Energie für Warmwasser, Heizung oder Strom mit Son-

nenkraft selbst zu erzeugen und sich unsicher ist, ob sich dies lohnt, der kann das schriftliche Beratungsangebot der Verbraucherzentrale wahrnehmen. Beim Bedarfscheck für Solaranlagen oder Wärmepumpen wird anhand der Daten eines ausgefüllten Fragebogens kostenlos geprüft, ob die Anlage im Einzelfall technisch und wirtschaftlich Sinn macht. Das umfangreiche Online-Angebot mit Informationen zu Förderprogrammen oder Online-Tools wie dem „Energiecheck zum Selbermachen“ runden das Angebot ab.

Damit schon Jugendliche für Energieeinsparung sensibilisiert werden, hat die Verbraucherzentrale gemeinsam mit der Energieagentur ein Bildungsmodul für Schulen entwickelt. Schulen können für Projekttagge so genannte Stromsparkisten mit Messgeräten und Arbeitsmaterialien ausleihen.

Auch der Aspekt der klimafreundlichen Ernährung wird abgedeckt, so hat die Ernährungsberatung beispielsweise eine Ausstellung mit dem Titel „Klimaschutz schmeckt“

konzipiert. Darüber hinaus erhält man bei der Verbraucherzentrale kostenlos Informationsunterlagen zu allen genannten Themen.

## Initiative Lokale Agenda (ILA) 21 Ludwigshafen e.V.

Eine wichtige Partnerin bei den Themen Umwelt- und Klimaschutz stellt die Initiative Lokale Agenda (ILA) 21 Lud-





wigshafen e.V. dar. Die ILA e.V. ist ein gemeinnütziger Dachverein mit Mitgliedsvereinen und -organisationen aus den Bereichen Kirche, Umwelt, Soziales, Kultur und Sport. Ziel ist die Förderung der Lokalen Agenda 21 in Ludwigshafen. Das Agendabüro wird von der Stadt Ludwigshafen unterstützt und übernimmt Aufgaben, die im Rahmen des lokalen Agendaprozesses wichtig und notwendig sind.

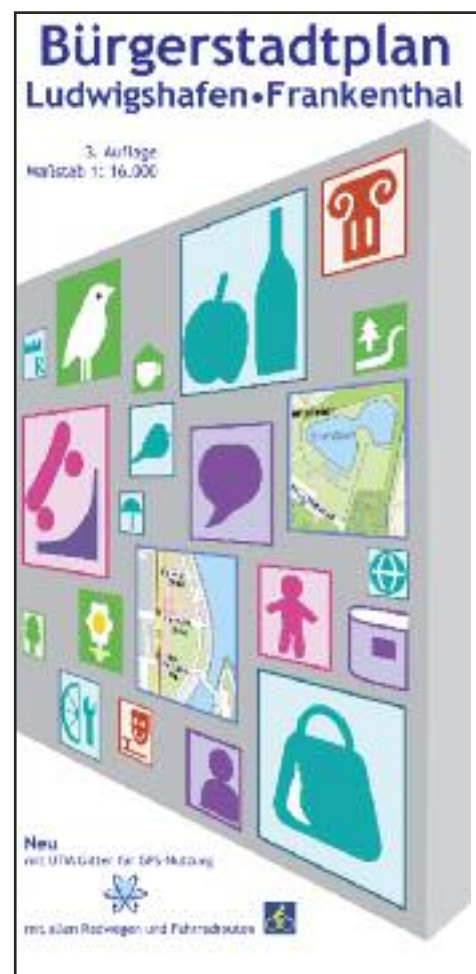
Im Klimaschutzkonzept 2020 wird die ILA e.V. explizit als Kooperationspartnerin mit eigenen Maßnahmen genannt. Einige der bereits umgesetzten sollen an dieser Stelle kurz vorgestellt werden.

Im Jahr 2013 initiierte und begleitete die ILA e.V. den Entstehungsprozess der ersten Ludwigshafener Energiegenossenschaft. Diese verfolgt das Ziel einer dezentralen, unabhängigen und ökologischen Energiegewinnung. Sie bietet Ludwigshafener Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit, zur Energiewende und zum Klimaschutz beizutragen. Die Genossenschaft wird mit Unterstützung von TWL in Projekte investieren. Dazu zählen unter anderem Photovoltaik, Wasserkraft und Biomasse sowie Energiespeichertechnik und Energieeffizienz, aber auch Energiecontracting und Energieberatung.

Ende 2013 fand die Gründungsversammlung der „Bürgerenergie Ludwigshafen e.G.“ statt. Sobald der Gründungsprozess abgeschlossen ist, können Anteile gezeichnet werden. Das Projekt wurde im Jahr 2013 mit dem

dritten Platz beim Umweltschutzpreis der Stadt Ludwigshafen ausgezeichnet.

Mit der dritten Auflage des Ludwigshafener Bürgerstadtplans konnte 2014 erstmals ein gemeinsamer Bürgerstadtplan für Ludwigshafen und Frankenthal veröffentlicht werden. Das benutzerfreundliche Kartenwerk stellt nachhaltiges Leben in beiden Städten kartografisch in den Mittelpunkt. Angefangen von Naturkostläden über Car-Sharing-Stationen bis hin zu Radrouten finden Interessierte die Angebote und Services in der jeweiligen Stadt.



Darüber hinaus ist die ILA e.V. eine wichtige Multiplikatorin des Themas Klimaschutz in



der Öffentlichkeit und nimmt zum Beispiel auch an den Ludwigshafener Klimawochen teil. Außerdem ist die ILA e.V. auch in der Umweltbildung aktiv, wie etwa mit dem Kinderzukunftsdiplom (vergleiche Kapitel XI Umweltkommunikation).

Neben den zuvor genannten gibt es natürlich noch weitere Partnerinnen und Partner, mit denen die Stadt Ludwigshafen beim Klimaschutz kooperiert, wie beispielsweise die Architektenkammer Rheinland-Pfalz oder die Metropolregion Rhein-Neckar GmbH mit ihrem Clusternetzwerk Energie & Umwelt.

Nur durch die Zusammenarbeit mit diesen wichtigen Partnern und unter Einbeziehung der Bürgerinnen und Bürger können die Klimaschutzziele der Stadt Ludwigshafen erreicht werden.