

Kommunaler Klimaschutz in Dieburg

Anregungen zur Umsetzung von Klimaschutzzielen und zur Anpassung an den Klimawandel in der Stadtentwicklung

Energiebürgertisch Dieburg

Februar 2018

Vorbemerkung

In Dieburg stehen in nächster Zeit große Projekte zur Stadtentwicklung an, wie die Neubaugebiete in Dieburg-Süd und -West und das geplante Gewerbegebiet „Auf die Allmendsländer“. Auch werden fortlaufend Straßenzüge und ganze Quartiere saniert.

Dabei werden Entscheidungen getroffen, die langfristige ökonomische, soziale und ökologische Effekte auf die Entwicklung unserer Stadt und auf die Lebensqualität heutiger und nachfolgender Generationen haben werden.

Vor dem Hintergrund des stattfindenden Klimawandels möchten wir mit diesem Papier versuchen, einige Grundsätze und Vorschläge aus Sicht des Energiebürgertischs zu formulieren, die in die Vorbereitung der Planungsprozesse einfließen können. Ausgangspunkt sind die geplanten größeren Neubauvorhaben, vieles lässt sich aber auch auf Sanierungsprojekte übertragen.

Leitend ist für uns dabei die Frage, wie die Stadt heute so entwickelt werden kann, dass die Erfordernisse, die sich aus dem Klimaschutz und der Anpassung an den Klimawandel ergeben, auch in den nächsten Jahrzehnten erfüllt werden können. Dabei erheben wir keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern versuchen, die für uns wesentlichen Aspekte zu beleuchten und mit Beispielen zu unterlegen.

Vorausschauendes Handeln in der Stadtentwicklung erhält der Stadt Dieburg den Spielraum, die Zukunft aktiv und selbstbestimmt zu gestalten und so die Chancen, die sich aus dem Klimaschutz ergeben zu nutzen und Schäden zu minimieren. Mit unseren Anregungen möchten wir dazu beitragen, die Weiterentwicklung unserer Stadt an langfristigen Zielen auszurichten, den Handlungsspielraum so für alle Dieburgerinnen und Dieburger auch in Zukunft zu erhalten und einen kleinen Beitrag zu einem auch zukünftig lebens- und lebenswerten Dieburg zu leisten.

Über den Energiebürgertisch

Der Energiebürgertisch Dieburg ist ein Zusammenschluss von engagierten Bürgerinnen und Bürgern, offen für die Mitarbeit interessierter Menschen aller Generationen und politisch neutral und unabhängig.

Wir wollen dazu beitragen, dass die Themen Energieversorgung, Energieeffizienz, Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel in allen gesellschaftlichen Gruppen verstärkt wahrgenommen werden. Es soll ein breiter Dialog zwischen den Dieburger Bürgern, der Wirtschaft und der Kommune gefördert werden. Wir wollen verständlich machen, was der Energiewende zugrunde liegt und Akzeptanz schaffen für Projekte, die dem Klimaschutz dienen.

Wir stoßen Projekte an in den Bereichen erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Energieeinsparung, klimafreundliche Mobilität und Anpassung an den Klimawandel. Der Energiebürgertisch fungiert dabei als Bindeglied zwischen Bürgern, Firmen und der Kommune.

Das Wichtigste in Kürze

- Der Klimawandel und der menschliche Einfluss darauf sind belegt, die Veränderungen sind auch in Deutschland messbar. Hauptursache ist die Verbrennung von Öl, Kohle und Gas und der dadurch bedingte Konzentrationsanstieg klimarelevanter Gase, insbesondere Kohlenstoffdioxid (CO₂), in der Atmosphäre.
- Der Klimawandel wird zu deutlichen klimatischen Veränderungen auch in Deutschland führen, insbesondere in Bezug auf die sommerlichen Temperaturen und die Niederschlagsverteilung über den Jahresverlauf. Daher sind Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel von großer Bedeutung für den Schutz der Bevölkerung und der Infrastruktur. Dies gilt sowohl für die geplanten Neubaugebiete in Dieburg als auch für Sanierungsmaßnahmen im Bestand. Zentral sind dabei die Schlagworte Beschattung, Belüftung und Wassermanagement.
- Die wichtigsten Ansatzpunkte zum Klimaschutz sind die klimafreundliche Versorgung mit Strom und Wärme durch Umstellung auf erneuerbare Energien, der Umbau des Verkehrssystems und die Energieeinsparung.
- Windenergie, Fotovoltaik, Solarthermie, Biomassetechnologien, Kraft-Wärme-Kopplung und eine sinnvolle Energiespeicherung und Verteilung sind die wesentlichen Komponenten eines klimafreundlichen, dezentralen Energiesystems.
- Im Verkehrsbereich gilt es den Umbau des Verkehrssystems zu organisieren. Dazu zählt insbesondere der Ausbau des ÖPNV und der Fahrrad- und Fußgängerinfrastruktur einschließlich entsprechender Anreize zur verstärkten Nutzung dieser Mobilitätsformen.
- Insbesondere die in Dieburg geplanten Wohn- oder Gewerbegebiete bieten aufgrund der ohnehin neu zu errichtenden Infrastruktur vielfältige Möglichkeiten, Klimaschutz auf kommunaler Ebene umzusetzen und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu ergreifen.
- Zur Umsetzung der Klimaschutzziele und der Anpassungsmaßnahmen ist die Bauleitplanung ein zentrales Instrument. Hier lassen sich Festlegungen zu energetischen Standards und zur Ausrichtung der Gebäude, zur Strom- und Wärmeversorgung, zu Verkehrskonzepten, zu den Freiflächen, zur Art der Bepflanzung und Begrünung und zu weiteren Aspekten treffen.
- Mit dem frühzeitigen Engagement in Sachen Klimaschutz und Anpassung bieten sich Chancen für die Kommunen für eine Steigerung der Wertschöpfung vor Ort, für neue Arbeitsplätze und eine Verbesserung der Lebensqualität.
- Das Zeitfenster für die Einleitung von Klimaschutzmaßnahmen im Sinne des Pariser Klimaschutzabkommens ist klein. Um den eigenen Handlungsspielraum zu erhalten und hohe Folgekosten zu vermeiden, sind Kommunen gut beraten, die Themen Klimaschutz und Anpassung nicht auf die lange Bank zu schieben, sondern in allen Planungsprozessen ohne weiteres Abwarten angemessen zu berücksichtigen.

Hintergrund: Was bedeutet Klimawandel?

Die Klimaforschung ist sich einig: Das Klima ändert sich und wir Menschen haben den größten Anteil daran (IPCC 2014¹). Ursache des Wandels ist die steigende Konzentration von Kohlenstoffdioxid (CO₂) und weiterer klimawirksamer Gase in der Atmosphäre und der dadurch bedingte verstärkte Treibhauseffekt. Dies führt zu einem Anstieg der Temperaturen in der Atmosphäre und damit zu vielfältigen negativen Änderungen in den klimatischen Verhältnissen. Bislang hat sich die globale durchschnittliche Temperatur um ca. 1°C im Vergleich zu vorindustriellen Zeiten erhöht. Dies führt bereits jetzt zu messbaren Effekten auf die Ökosysteme, auch bei uns in Deutschland. Die Jahre 2015 bis 2017 waren in Folge die bisher wärmsten Jahre seit Beginn der Temperaturlaufzeichnungen². Abbildung 1 zeigt den Verlauf der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre in den letzten 400.000 Jahren. Sehr deutlich zeichnet sich der historisch einmalig hohe Anstieg der letzten Jahre ab, der in sehr kurzer Zeit erfolgt ist.

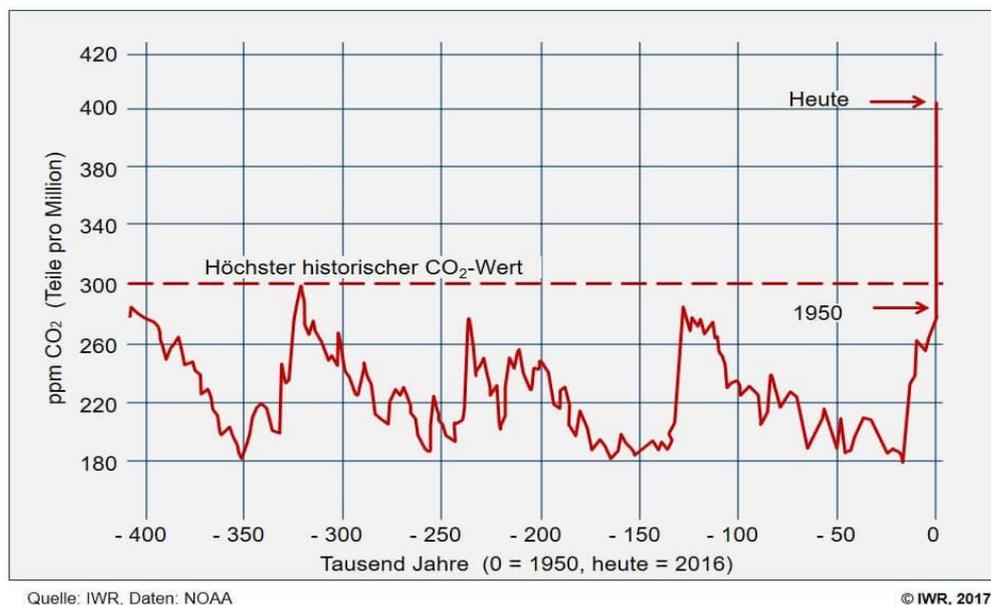


Abbildung 1: Historische Entwicklung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre in den letzten 400.000 Jahren (Quelle: IWR 2017, Daten NOAA)

Kohlendioxid entsteht vor allem bei der Verbrennung fossiler Rohstoffe, wie Kohle, Öl oder Gas, die im Wesentlichen zur Erzeugung von Strom und Wärme und für die Mobilität verwendet werden. Es ergibt sich die Notwendigkeit, die Verbrennung dieser Rohstoffe kurzfristig stark einzuschränken und mittel- bis langfristig vollständig zu unterlassen, um den weiteren Anstieg der mittleren globalen Temperatur mindestens zu bremsen, möglichst zu stoppen.

Den Verlauf der Temperatur und der CO₂-Konzentrationen in der Atmosphäre in dem aus Klimasicht sehr kurzen Zeitraum der letzten 140 Jahre zeigt Abbildung 2. Der starke Anstieg von CO₂-Konzentration und Temperatur ist deutlich zu erkennen. Die Temperatur auf der Erde hängt direkt von der CO₂-Konzentration ab.

¹ IPCC (2014): Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, Geneva, Switzerland

² WMO (2017): Statement on the State of the Global Climate in 2017 Provisional Release 06.11.2017

Kommunaler Klimaschutz in Dieburg

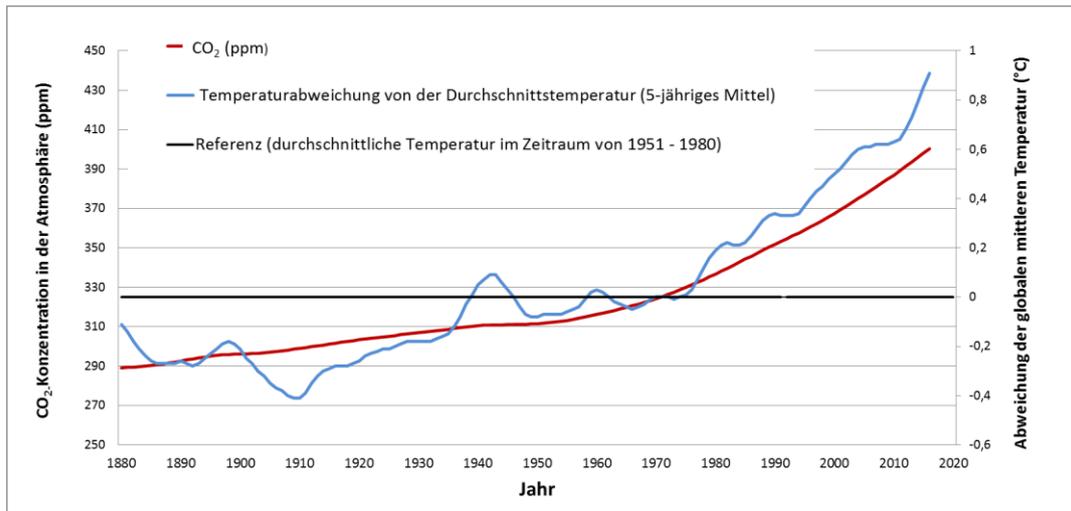


Abbildung 2: Abweichung der globalen Mitteltemperatur von 1880–2016 vom Mittelwert des Zeitraums von 1951–1980 (blaue Linie). Kohlenstoffdioxid (CO₂) Konzentration in der Atmosphäre (rote Linie) (eigene Darstellung, Daten: NASA, Goddard Institute for Space Studies)

Die internationale Staatengemeinschaft hat sich im Abkommen von Paris 2015 auf das Ziel verständigt, die Temperaturerhöhung gegenüber dem Niveau vor Beginn der Industrialisierung auf unter 2°C, möglichst auf 1,5°C, zu begrenzen. Dem liegt die Einschätzung zugrunde, dass die Klimaänderungen dann beherrschbar bleiben. Die Bundesregierung hat daraus für Deutschland das hoch ambitionierte Ziel abgeleitet, bis 2050 eine praktisch treibhausgasneutrale Wirtschaftsweise zu verwirklichen (Bundesregierung 2017³).

Im Einzelnen sind aktuell die in Abbildung 3 gezeigten Ziele von der Bundesregierung beschlossen worden (BMUB 2016⁴). Für die kommunale Ebene sind dabei besonders die Bereiche Verkehr, Gebäude und Energiewirtschaft, d.h. Strom- und Wärmebereitstellung, von Bedeutung.

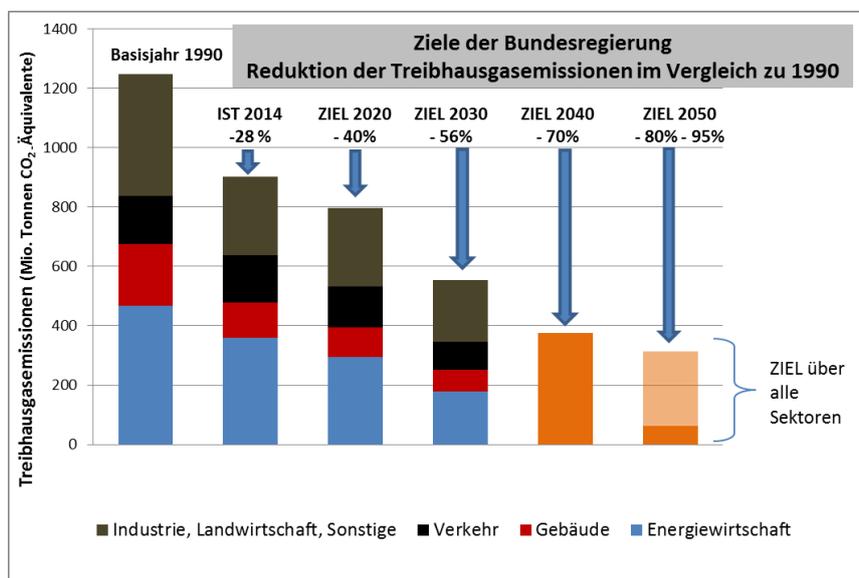


Abbildung 3: Ziele für die Minderung der Emissionen klimawirksamer Gase in Deutschland im Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung (eigene Darstellung, Daten: BMUB 2016, Bundesregierung 2010)

³ Bundesregierung (2017): Energiewende: Fragen und Antworten. www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Energiewende/Fragen-Antworten/_node.html. Letzter Zugriff am 30.10.2017

⁴ BMUB (2016): Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Berlin

Wie wird sich der Klimawandel in Hessen voraussichtlich auswirken?

Auch in Hessen sind die Auswirkungen des Klimawandels bereits jetzt messbar. Abbildung 4 zeigt den Anstieg der Durchschnittstemperatur im Zeitraum von 1958 bis 2017. In diesem Zeitraum ist die mittlere Temperatur bereits um 1,6°C gestiegen, ein aus Klimasicht rasanter Anstieg.

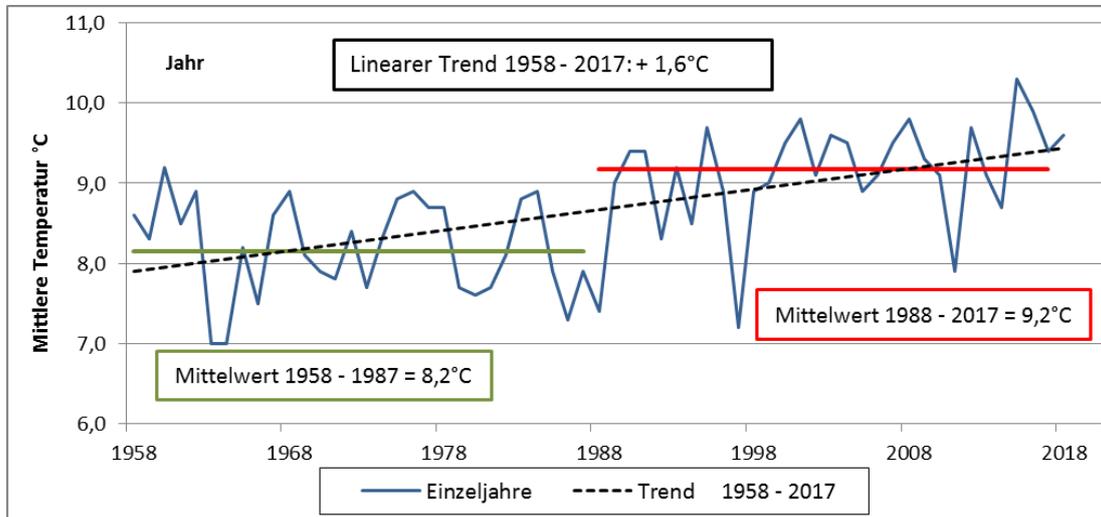


Abbildung 4: Mittlere Temperatur in Hessen von 1958-2017 (HLNUG 2017, verändert, Daten DWD)

Unter der Annahme, dass die globalen Emissionen bis Mitte des Jahrhunderts weiter steigen und dann moderat sinken, wie in einem der mittleren Szenarien des Weltklimarats angenommen, (IPCC Szenario A1B) sind für Hessen bis zum Ende des Jahrhunderts unter anderem folgende Effekte abgeschätzt worden (HLNUG 2017⁵):

- Anstieg der Jahresmitteltemperatur um mindestens 3°C, mit Schwerpunkt auf Sommer und Winter
- Zunahme der Winterniederschläge um ca. 14%, Abnahme der Sommerniederschläge um ca. 20%
- Verdopplung bis Verdreifachung der jährlichen Sommertage mit Temperaturen über 25°C. Anstieg der Anzahl heißer Tage über 30°C um mehr als 20 Tage im Jahr. Dies entspricht etwa dem Hitzesommer 2003, der dann als Normalfall mit Ausschlägen nach oben oder unten anzusehen ist.

Auch muss aufgrund der steigenden Temperaturen und des höheren Wassergehalts in der Luft mit einem erhöhten Risiko für Starkregenereignisse gerechnet werden (UBA 2016⁶). Diese Veränderungen werden deutliche Effekte auf die Land- und Forstwirtschaft, die Ökosysteme und die Wasserverfügbarkeit in Flüssen und Seen haben. Auch sind Folgen für die Trinkwasserversorgung nicht auszuschließen.

Auch bei optimalem Klimaschutz sind in den nächsten Jahren und Jahrzehnten nicht mehr alle Klimaänderungen zu vermeiden. Dies hat unmittelbare Konsequenzen für die Infrastruktur z.B. die Bemessung der Kanalisation, die Bereitstellung von Versickerungsflächen für Oberflächenwasser, notwendige Beschattung von Straßen und Plätzen und das Freihalten von Frischluftschneisen.

Durch einen starken und schnellen Rückgang der Treibhausgasemissionen in den nächsten Jahrzehnten können diese Effekte noch abgemildert werden. Ein weiterer Anstieg der Emissionen kann zu noch stärkeren Klimaänderungen führen als hier dargestellt.

⁵ HLNUG (2017): Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie; Fachzentrum Klimawandel, letzter Zugriff am 15.10.2017

⁶ UBA (2016): Planen im Klimawandel. Umweltbundesamt, Dessau

Kommunaler Klimaschutz

Zu einem wesentlichen Teil muss Klimaschutz vor Ort, auf der kommunalen Ebene verwirklicht werden. Die Kommunen spielen daher eine zentrale Rolle bei der Umsetzung der Klimaschutzziele. Insbesondere bei neu zu erschließenden Siedlungs- und Gewerbegebieten ergeben sich viele Möglichkeiten zum Klimaschutz. Die Umsetzung des Klimaschutzes und der damit verbundenen Energiewende birgt vielfältige Chancen, über die Erhöhung der Lebensqualität, die Senkung der Energiekosten bis zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung verbunden mit der Schaffung neuer Arbeitsplätze.

Aufgrund des hohen Anteils der Energieversorgung und des Verkehrs an den Emissionen klimawirksamer Gase sind im Zusammenhang mit Klimaschutz und Fragen der Stadtentwicklung insbesondere die Versorgung mit Strom und Wärme und die Mobilität von Bedeutung. Dies gilt sowohl für den Bereich Wohnen, als auch für den Sektor Handel, Gewerbe und Dienstleistungen.

Das Land Hessen hat mit dem „Klimaschutzplan Hessen 2025“⁷ den Rahmen für die Umsetzung der Klimaschutzziele gesetzt. Die Kommunen werden im Rahmen der „Förderrichtlinie des Landes Hessen zur Förderung von kommunalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekten sowie von kommunalen Informationsinitiativen“ unterstützt.

Im Folgenden werden die Versorgung mit Strom, Wärme und der Verkehrsbereich separat beschrieben. Zunehmend wird es aber eine Verknüpfung dieser Bereiche geben, die mit dem Begriff Sektorkopplung bezeichnet wird. Fragen der Energieversorgung im industriellen Bereich werden hier nicht betrachtet.

Klimafreundliche Versorgung mit Strom

Klimaschutzziele im Stromsektor

Im Klimaschutzplan der Bundesregierung ist festgelegt, dass der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch⁸ bis 2020 mindestens 35 % und 2050 mindestens 80% betragen soll. Der Stromverbrauch soll bis 2050 um 25% sinken, trotz des dann erhöhten Strombedarfs durch die Elektromobilität.

Tabelle 1: Ziele der Bundesregierung im Bereich der Stromversorgung (BMUB 2016)

	2015	2016	2020	2030	2040	2050
Erneuerbare Energien						
Anteil am Bruttostromverbrauch	31,5%	31,7%	mind. 35%	mind. 50%	mind. 65%	mind. 80%
Stromverbrauch						
Bruttostromverbrauch gegenüber 2008)	-3,8%	-4,1%	-10%			-25%

Quelle: BMUB (2016): Klimaschutzplan 2050, Leerstellen: Ziele noch nicht quantifiziert

Welche Möglichkeiten gibt es, diese Ziele zu erreichen?

Energieeinsparung, sei es in Haushalten oder in Industrie und Gewerbe, ist ein entscheidendes Instrument zur Umsetzung der Klimaschutzziele.

Um die emissionsintensive Stromerzeugung aus Kohle und Gas zu ersetzen, ist eine massive Steigerung der Produktion von Strom aus erneuerbaren Energien, im Wesentlichen durch Windkraft- und Solaranlagen notwendig. Dies bedingt eine verstärkt dezentrale Stromerzeugung mit vielen kleinen, statt wenigen großen Kraftwerken, die gleichzeitig auch dazu beiträgt, teure und

⁷ HMUKLV (2017): Integrierter Klimaschutzplan Hessen 2025, Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wiesbaden

⁸ Bruttostromverbrauch = gesamter verbrauchter Strom einschließlich Verluste und Kraftwerkseigenverbrauch

verlustreiche Ferntransporte von Strom zu vermeiden. Zum Ausgleich von Schwankungen in der Stromerzeugung aus Windkraft- und Solaranlagen sind Biomassekraftwerke, z.B. Biogasanlagen, und Speichertechnologien zunehmend wichtig. Effiziente Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, die sowohl Strom als auch nutzbare Wärme bereitstellen, können verstärkt zum Einsatz kommen. Außerdem ist eine deutliche Verringerung des Stromverbrauchs notwendig, der durch eine kontinuierliche Steigerung der Energieproduktivität erreicht werden soll, d.h. eine Steigerung der Effizienz der Energieverwendung.

Was kann das für die Dieburger Stadtentwicklung bedeuten?

Wesentliche Technik wird hier die Stromerzeugung mit Fotovoltaikanlagen, auch in Kombination mit Stromspeichern sein. Außerdem kann die Effizienz der Strom- und Wärmebereitstellung durch dezentrale Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen gesteigert werden, die mit Erdgas, Biomethan oder synthetischem Erdgas aus Power-to-Gas Anlagen⁹ gespeist werden.

Stromerzeugung aus Biomasse, insbesondere aus Biogas, kann eine wichtige Rolle spielen, im Wesentlichen zum Ausgleich von Defiziten an wind- und sonnenarmen Tagen, oder zur Bereitstellung von biogenem CO₂ für Power-to-Gas-Technologien. Biogasanlagen kommen allerdings auf Dieburger Gemarkung kaum in Frage, können aber im Umfeld wichtig werden.

Kurzfristig ist in Dieburg und Umgebung das Potenzial für die Stromerzeugung mit Windkraftanlagen begrenzt, da derzeit keine Standorte im "Teilplan Erneuerbare Energien" des Regionalplans Südhessen zur Ausweisung als Vorranggebiete für Windenergie vorgesehen sind.

Für die Speicherung von überschüssigem Strom, der nicht sofort verbraucht werden kann, bestehen verschiedene Optionen: Zum einen können Kleinspeicher mit einer Kapazität von wenigen Kilowattstunden in Wohn- und Gewerbebauten zum Einsatz kommen. Diese Anlagen sind auf dem Markt verfügbar und werden bereits in hohen Stückzahlen eingesetzt. Zum anderen können Quartierspeicher mit größeren Kapazitäten verwendet werden. Hier gibt es verschiedene Pilotprojekte und Forschungsvorhaben, unter anderem in unserer Nachbargemeinde Groß-Umstadt.

Es ergeben sich folgende Vorschläge für die in Dieburg geplanten Neubaugebiete:

- **Die Möglichkeiten zur Installation von Fotovoltaikanlagen vollständig ausschöpfen:**
In Frage kommen dabei:
 - Dächer und Fassaden von Wohnhäusern wo sinnvoll auch als gebäudeintegrierte Fotovoltaik
 - Dächer und Fassaden von Gewerbebauten in Dieburg-Süd und „Auf die Allmendsländer“
 - Anlagen an Lärmschutzwällen (z.B. B26 in Dieburg-Süd) und anderen geeigneten Strukturen
 - Anlagen auf öffentlichen Gebäuden und Flächen (geplante Feuerwehr/Bauhof, überdachte P&R-Plätze,.....)
- **Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zur Erzeugung von Strom und Wärme einsetzen:**
Eine kombinierter Erzeugung von Strom und Wärme mit Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen ist effizient und kann auch mit einem Wärmenetz kombiniert werden (siehe unter Punkt „Klimafreundliche Wärmebereitstellung“).
- **Einsatzmöglichkeiten für Quartierspeicher prüfen:**
Quartierspeicher können eine für die Nutzer und das Netz insgesamt sinnvolle Option sein. Hier können auch Gewerbebetriebe, zumindest für Dieburg-Süd und „Auf die Almendsländer“ relevant, einbezogen werden. Auch ein Pilotvorhaben mit fachlicher Begleitung durch eine Forschungseinrichtung ist eine mögliche Option.
- **Gebäudeausrichtung optimieren:**
Für die optimale Ausnutzung der Sonneneinstrahlung für die Stromerzeugung bei der Planung

⁹ Power-to-Gas (PtG): Erzeugung von Wasserstoff oder Methan (synthetisches Erdgas) mit Strom als Energiequelle

auf die Gebäudeausrichtung und eine möglichst geringe gegenseitige Beschattung der Gebäude achten.

Nachdem Fotovoltaikanlagen ohne großen Aufwand auch auf bereits bestehenden Gebäuden installiert werden können, sollten die Möglichkeiten dazu auch im Bestand genutzt werden, soweit die Gebäude im Besitz der Stadt sind. Wie im Klimaschutzkonzept der Stadt Dieburg vorgeschlagen, können auch Besitzer von Wohn- und Gewerbebauten durch Beratungsleistungen unterstützt und motiviert werden, Fotovoltaikanlagen auf geeigneten Dachflächen zu installieren.

Klimafreundliche Wärmeversorgung und Gebäudestandards

Klimaschutzziele im Wärmesektor

Im Energiekonzept der Bundesregierung¹⁰ ist das Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestands bis 2050 formuliert. Dieses Ziel soll durch eine Kombination von erneuerbaren Energien und einer gleichzeitigen Reduktion des Energiebedarfs der Gebäude erreicht werden. Weiterhin soll die Sanierungsrate für Gebäude von derzeit jährlich etwa 1 auf 2 Prozent des gesamten Gebäudebestands bis 2020 verdoppelt werden.

Tabelle 2: Ziele der Bundesregierung im Bereich der Wärmeversorgung und des Gebäudeenergiebedarfs

	2015	2016	2020	2030	2040	2050
Erneuerbare Energien						
Anteil am Wärmeverbrauch	13,5%	13,4%	14%			
Stromverbrauch						
Primärenergiebedarf Gebäude (gegenüber 2008)	-15,9%					-80%
Wärmebedarf Gebäude (gegenüber 2008)	-11,1%		-20%			

Quelle: BMUB (2016): Klimaschutzplan 2050, Leerstellen: Ziele noch nicht quantifiziert

Welche Möglichkeiten gibt es, diese Ziele zu erreichen?

Um die Klimaschutzziele im Bereich der Wärmeversorgung zu erreichen, muss zum einen der Energiebedarf der Gebäude stark gesenkt und zum anderen der restliche Bedarf durch erneuerbare Energiequellen bereitgestellt werden.

Immobilien in Neubaugebieten unterliegen zwar auch ohne kommunale Steuerung bereits den sich durch bundes- oder landespolitische Vorgaben zunehmend verschärfenden Anforderungen hinsichtlich der Dämmstandards (EnEV) bzw. des Einsatzes erneuerbarer Energien (EEWärmeG). Gleichwohl lassen sich darüber hinausgehend kommunal bereits Weichenstellungen für Neubaugebiete vornehmen, die sofort auf klimaneutrale Wärmebereitstellung setzen und somit spätere kostenintensive Nachrüstung vermeiden.

Vorrangiges Ziel sollte zunächst immer die Reduktion des Energiebedarfs sein, der durch hohe Dämmstandards oder auch Passivhauskonzepte verwirklicht werden kann. Neben strengen Gebäudestandards ist es sinnvoll, bei der Anordnung der Baufenster bereits darauf zu achten, dass möglichst viel Sonneneinstrahlung direkt in die Gebäude fallen kann. Sofern keine erhöhten Gebäudestandards verbindlich eingefordert werden, kann eine Beratung der künftigen Bauherren ratsam sein, um eine hochwertigere Gebäudehülle auf freiwilligem Weg zu erreichen.

Die Bereitstellung des verbleibenden Energiebedarfs erfordert CO₂-arme Lösungen. Hierfür sind bivalente¹¹ Wärmeerzeugungseinheiten ideal. Aber auch die Sektorkopplung durch Kraft-Wärme-

¹⁰ Bundesregierung (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, Berlin

¹¹ bivalent = mehrere Energiequellen nutzend; beispielsweise Sonne und Holzpellets

Kopplung und die zeitlich begrenzte Verwendung von Überschussstrom zur Wärmeerzeugung führt zur Reduktion von Treibhausgasen.

Bivalente Anlagen sind in der Regel komplexer und kapitalintensiver, weshalb sie für kleinere Immobilien wie Einfamilienhäuser oft unwirtschaftlich sind. Als zentrale Anlage in einem Nahwärmenetz kann der erhöhte Kapitalaufwand jedoch durch die Einsparungen aller Anschlussnehmer kompensiert werden.

Nahwärmenetze sind dann besonders wirtschaftlich, wenn sie optimal ausgelegt sind, geringe Verteilverluste haben und den Wärmebedarf des beplanten Gebiets möglichst vollständig abdecken. Letzteres lässt sich für Neubaugebiete durch Vorgabe eines Anschluss- und Benutzungszwangs im Bebauungsplan gemäß § 9 Nr. 23 Baugesetzbuch herbeiführen.

Die Einbindung von zentralen oder dezentralen Wärmespeichern sollte in Nahwärmenetzen geprüft werden, um Erzeugung aus erneuerbaren Quellen und Verbrauch im Tages- oder auch jahreszeitlichen Verlauf möglichst gut aufeinander abzustimmen.

In letzter Zeit werden verstärkt Nahwärmenetze auf niedrigem Temperaturniveau, sogenannte „Anergienetze“ oder „kalte Nahwärmenetze“, gebaut, die mit einem Wärmemedium von ca. 5-20°C im Vorlauf arbeiten und kaum bis keine Abwärmeverluste im Verteilnetz haben. Die daran angeschlossenen Abnehmer benötigen dann ihrerseits eine Wärmepumpe, um die Wärme effizient auf die jeweils gewünschte Temperatur anzuheben.

Anergienetze können Abwärmeverluste von bestehenden Wärmequellen in Industrie- oder Gewerbebetrieben, Abwasser von Schwimmbädern oder Kläranlagen, oberflächennahe Geothermie besonders effizient nutzen. Die daran angeschlossenen Wärmepumpen arbeiten ganzjährig mit hoher Effizienz (= Jahresarbeitszahl), was einen wesentlichen Vorteil dieses Systems im Vergleich zu dezentralen Luft/Wasser-Wärmepumpen darstellt, deren Wirkungsgrad insbesondere im Winter deutlich abfällt. Im Vergleich zu Öl- und Gasheizungen ermöglichen sie bereits mit dem jetzigen Strommix in Deutschland Primärenergie-Einsparungen von 35-40%.

Sofern sich ein Nahwärmenetz nicht umsetzen lässt, sind grundsätzlich auch Vorgaben im Bebauungsplan denkbar, die den Einsatz fossiler Feuerungsanlagen verbieten. Es gilt jedoch zu bedenken, dass spätere Umrüstungen bei dezentralen Systemen in Richtung Bivalenz und Sektorkopplung meist deutlich komplizierter und teurer sind als für zentrale Anlagen.

In letzter Instanz ist auch das vollständige Verbot von Feuerungsanlagen in Bebauungsplänen denkbar. Die Wärmeversorgung kann dann durch Wärmepumpen erfolgen. Dies kann den Strombedarf zu einzelnen Zeiten im Winterhalbjahr erhöhen, was sich in durch Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen gespeisten kalten Nahwärmenetzen aber kompensieren lässt.

Was kann das für die Dieburger Stadtentwicklung bedeuten?

Entscheidend für die Zukunftsfähigkeit der geplanten Neubaugebiete in Dieburg ist es, sowohl die Gebäudehüllen als auch das Wärmeversorgungskonzept so zu gestalten, dass die langfristigen Ziele im Gebäudebereich erreicht werden können, ohne vorzeitige Sanierungsmaßnahmen oder grundlegende Änderungen der Gebäudetechnik erforderlich zu machen. D.h. Technologien, die zwar heute üblich sind, in wenigen Jahren aber die Anforderungen des Klimaschutzes nicht mehr erfüllen können, sollten bereits jetzt ausgeschlossen werden.

Es ergeben sich folgende Vorschläge für die in Dieburg geplanten Neubaugebiete:

- Passivhaus- oder Plus-Energie Standard vorsehen:
Die Gebäude sollten mit einem Wärmeenergiebedarf deutlich unterhalb der derzeitigen Mindestanforderungen der Energieeinsparverordnung geplant werden. Dazu sollte geprüft

werden, inwieweit ein Passivhausstandard oder Plus-Energie Standard¹² im Bebauungsplan festgelegt werden kann.

- Gebäudeausrichtung optimieren:
Die Gebäudeausrichtung so planen, dass eine maximale passive Nutzung der Sonneneinstrahlung gewährleistet werden kann, um so den Heizenergiebedarf zu senken.
- Nahwärmenetze zur Wärmeversorgung auf Quartiersebene vorsehen:
Die Wärmeversorgung über ein (kaltes) Nahwärmenetz bietet große Effizienzvorteile insbesondere in Kombination mit einer solarthermischen Unterstützung, ggf. auch mit einem saisonalen Wärmespeicher. Ebenso sollte hier die Kraft-Wärme-Koppelung als Technologie zur kombinierten Gewinnung von Strom und Wärme in Betracht gezogen werden, auch in Verbindung mit der Versorgung vorhandener Einrichtungen (Freibad, geplanter Bauhof/Feuerwehr, geplantes Trainingsbad, geplanter Neubau einer Sporthalle im Rahmen der Neuordnung der Schullandschaft.....).
- Machbarkeitsstudie für innovative Nahwärmenetze initiieren:
Eine Machbarkeitsstudie für innovative Wärmeversorgungskonzepte, insbesondere mit Nahwärmenetzen, sollte beauftragt werden. Dafür können sowohl für die Machbarkeitsuntersuchung als auch für die spätere Umsetzung Fördermittel des Bundes beantragt werden¹³, z.B. aus dem Förderprogramm Wärmenetze 4.0.
- Öl- und Gasheizungen ohne Kraft-Wärme-Kopplung ausschließen:
Die Nutzung von Öl und Gas in Heizungsanlagen ohne Kraft-Wärme-Kopplung sollte ausgeschlossen werden. Ein Gasanschluss für Wohngebäude kann somit entfallen, eventuell mit Ausnahmen für Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und für Gewerbebetriebe.
- Effizienzanforderungen für den Einsatz von Wärmepumpen festlegen:
In Anlehnung an die aktuellen BAFA-Kriterien für Neubauten sollten nur Wärmepumpen zum Einsatz kommen, die mindestens eine Jahres-Arbeitszahl von 4,5 (elektrische Wärmepumpen) bzw. 1,5 (Gas-Wärmepumpe) vorweisen können.

¹² Plus Energie Standard / Effizienzhaus Plus = es wird im mehr Energie erzeugt als die Nutzer verbrauchen. siehe auch: www.bmub.bund.de/publikation/wege-zum-effizienzhaus-plus-grundlagen-und-beispiele-fuer-energieerzeugende-gebäude/

¹³ z.B. Förderprogramm Wärmenetze 4.0:
http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/waermenetze_node.html

Klimafreundliche Mobilität

Klimaschutzziele im Verkehrssektor

Der Verkehrssektor ist für etwa 18%¹⁴ der Treibhausgasemissionen verantwortlich und damit der drittgrößte Verursacher in Deutschland. Daher ist die Umgestaltung des Verkehrssystems („Verkehrswende“) ein wesentlicher Bestandteil der Energiewende. Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, bis 2050 40 Prozent des Endenergieverbrauchs im Verkehr gegenüber 2005 einzusparen. Die verbleibende Energie muss dann bis spätestens 2050 aus erneuerbaren Quellen kommen, auch der Strom für die Elektrofahrzeuge. Im Gegensatz zu anderen Sektoren, konnte im Verkehrsbereich bislang keine nennenswerte Minderung der CO₂-Emissionen erreicht werden.

Tabelle 3: Klimaschutzziele der Bundesregierung im Verkehrsbereich

	2015	2016	2020	2030	2050
Erneuerbare Energien					
Anteil im Verkehrsbereich	5,2%	5,1%	10%		
Effizienz und Verbrauch					
Endenergieverbrauch im Verkehr (gegenüber 2005)	+1,3%		-10%	-15% bis -20%	-40%

Quelle: BMUB (2016): Klimaschutzplan 2050, Leerstellen: Ziele noch nicht quantifiziert

Welche Möglichkeiten gibt es, diese Ziele zu erreichen?

Das Ziel kann durch einen Mix von Maßnahmen erreicht werden, zu denen in erster Linie eine deutliche Änderung des Modalsplits¹⁵, die Effizienzsteigerung der Fahrzeuge und der Umstieg auf erneuerbare Kraftstoffe bzw. erneuerbaren Strom als Energiequelle zählen. Insbesondere die Verkehrsvermeidung z.B. durch das Konzept der „Stadt der kurzen Wege“ spielt eine wichtige Rolle und kann auf kommunaler Ebene gefördert werden. Ein wesentlicher Teil der Verkehrsleistung muss zukünftig mit emissionsfreien Verkehrsmitteln oder dem öffentlichen Verkehr abgewickelt werden.

Neben der Frage des Energiebedarfs im Verkehr spielt für die Stadtentwicklung auch der sehr hohe Raumbedarf unseres derzeitigen, vergleichsweise ineffizienten Verkehrssystems eine wichtige Rolle. Dadurch wird die Nutzung des öffentlichen Raums für andere Zwecke als den motorisierten Individualverkehr stark eingeschränkt, mit allen negativen Folgen für die Stadtentwicklung.

Im Übrigen muss der Trend zu immer größeren und schwereren Autos (SUVs) umgekehrt werden, auch durch stadtplanerische Maßnahmen, indem an den eigentlichen Zweck besser angepasste, das heißt in aller Regel kleinere und schwächer motorisierte Fahrzeuge bevorzugt werden. Dies kann auf kommunaler Ebene z.B. durch die Staffelung der Stellflächengrößen unterstützt werden. Dabei wären in beengten innenstadtnahen Zonen kleinere Stellflächen zunächst für Fahrräder und kleine PKW vorzusehen, größere Fahrzeuge können in weiteren Entfernungen auf größer dimensionierten Stellplätzen abgestellt werden.

Was kann das für die Dieburger Stadtentwicklung bedeuten?

Um diesen Umbau des Verkehrssystems in Dieburg zu verwirklichen, sollte die Infrastruktur in den Neubaugebieten und bei grundlegender Sanierung von Quartieren von Beginn an entsprechend geplant werden. Auch hier gilt die Aussage, dass eine frühzeitige Berücksichtigung zukünftiger Anforderungen zu erheblichen Kosteneinsparungen führen kann.

Im innerörtlichen Bereich sollte der Grundsatz gelten, dass der öffentliche Raum allen Menschen gleichberechtigt zur Verfügung steht, verbunden mit einer Abkehr von der Priorisierung des Autos und damit vom Konzept der „autogerechten Stadt“. Im Zusammenhang mit der auch in Dieburg

¹⁴ BMUB (2017): Klimaschutz in Zahlen. Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik. Ausgabe 2017
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Berlin

¹⁵ Modalsplit = Aufteilung der Verkehrsleistung auf die verschiedenen Verkehrsträger

geführten Diskussion um innenstadtnahe Parkplätze gilt es zu bedenken, dass eine Stärkung der innerstädtischen Geschäfte eher durch eine verbesserte Fahrrad-, Fußgänger- und ÖPNV-Infrastruktur erreicht werden kann, als durch die Ausweisung weiterer PKW-Parkplätze. Letzteres ist aufgrund des extrem hohen Platzbedarfs nur sehr eingeschränkt machbar und führt eher zu einer Erhöhung des Verkehrsaufkommens denn zu einer besseren Erreichbarkeit der Geschäfte. Alternative Verkehrskonzepte dagegen entlasten die Parkplatzsituation und schaffen Platz für auswärtige Besucher und Menschen mit eingeschränkter Mobilität und unterstützen die Klimaschutzziele.

Die folgenden Anregungen gelten in erster Linie für Wohngebiete und den Personenverkehr. LKW und Lieferverkehr in Gewerbegebieten muss gesondert betrachtet werden. Viele der Anregungen sind auch auf Quartierssanierungen übertragbar.

Es ergeben sich folgende Vorschläge für die in Dieburg geplanten Neubaugebiete:

- Gleichberechtigte Nutzung des öffentlichen Raums ermöglichen:
Alle Straßen in Wohngebieten so anlegen, dass eine gleichberechtigte Nutzung durch alle Verkehrsteilnehmer möglich wird. Solange in der Straßenverkehrsordnung „Begegnungszonen“ nach Schweizer Vorbild (Vorrang für Fußgänger, alle anderen gleichberechtigt, $V_{\max} = 20 \text{ km/h}$) nicht vorgesehen sind, kann man sich mit Fahrradstraßen ($V_{\max} = 30 \text{ km/h}$) oder verkehrsberuhigten Bereichen („Spielstraße“, $V_{\max} = \text{Schrittgeschwindigkeit}$) behelfen.
- Einrichtung autoarmer oder autofreier Quartiere prüfen:
Für die Einrichtung autoarmer oder autofreier Quartiere können Parkplätze am Rand der jeweiligen Gebiete vorgesehen werden, ebenso Besucherparkplätze und Kurzparkzonen.
- Für die innerstädtische Erschließung auf Radverkehr setzen:
Für die innerstädtische Erschließung der Neubaugebiete durch das Fahrrad, einschließlich Lastenräder, muss das geplante, aber bisher nur rudimentär umgesetzte Radwegenetz (Follmann et al. 2011¹⁶) verwirklicht und die Neubaugebiete daran angeschlossen werden. Wichtige Maßnahmen sind dabei durchgängige Fahrradrouten mit ausreichender Wegbreite auch für Lastenräder, mit einer entsprechenden Markierung und mit Priorität gegenüber dem Autoverkehr. Hauptverbindungen von den Neubaugebieten sollten zum Bahnhof, zum Marktplatz/Zuckerstrasse, zu den Einkaufsmärkten in Dieburg-Nord und -Süd, zu Sporteinrichtungen, Schulen und Kindergärten führen. Dafür ist es notwendig, ausreichend gute Fahrradabstellmöglichkeiten an den jeweiligen Zielorten zu schaffen. Ebenso sollten die Gewerbegebiete angebunden sein, um den Umstieg auf das Fahrrad im Berufsverkehr zu unterstützen.
- Lastenradverleih initiieren:
Die Möglichkeit eines Lastenradverleihsystems, wie es die Stadt Darmstadt gemeinsam mit Transition Town derzeit plant, sollte geprüft werden.
- Serviceleistung für den Radverkehr optimieren:
Die Serviceleistungen für den Radverkehr sollten ausgebaut werden, z.B. eine zeitnahe Beseitigung von Hindernissen und Verschmutzungen auf Radwegen oder die Räumung und Streuung der Wege im Winter, wie es in anderen Städten z.T. schon umgesetzt ist.
- Wege für Kinder freihalten:
Wichtig im Zusammenhang mit dem Radverkehr und gültig für das gesamte Stadtgebiet, ist ein konsequentes Freihalten der Gehwege von geparkten Fahrzeugen, Mülltonnen und anderen Hindernissen, um Kinder ohne Gefährdung an das Fahrradfahren heranführen zu können.

¹⁶ Follmann, J., Biederbick, M., Krause, M.-S. (2011): Radverkehrskonzeption mit neuen Mobilitätsansätzen für die Stadt Dieburg, Hochschule Darmstadt, Studentisches Projektbüro Verkehrswesen

- Innerstädtische Anbindung über den ÖPNV gewährleisten:
Zur Anbindung über ausreichend getakteten ÖPNV innerstädtisch (Stadtbus, AST) mit abgestimmten Anschlüssen am Bahnhof und den Haltestellen der überörtlichen Buslinien sind schon im Bebauungsplan Haltestellen und ggf. Wendemöglichkeiten für Busse vorzusehen.
- Überörtliche Anbindung durch den ÖPNV sicherstellen:
Für die überörtliche Erschließung durch den ÖPNV müssen die Neubaugebiete mit den vorhandenen Linien wie dem Schnellbus nach Darmstadt, den Verbindungen nach Münster, Groß-Zimmern, etc. verknüpft werden und gut erreichbare und mit Fahrradabstellplätzen versehenen Bushaltestellen vorgesehen werden.
- Carsharing und Elektromobilität fördern:
Zur Umsetzung von Carsharing Modellen und Förderung der Elektromobilität sind im Bebauungsplan Standorte für Carsharing Fahrzeuge und eine öffentliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge vorzusehen.
- Stellplatzsatzung modifizieren:
In der Stellplatzsatzung können Kriterien für eine Ablöse von Stellplätzen vorgesehen werden, wenn im Gegenzug Alternativen wie ÖPNV-Jahreskarten, Carsharing Modelle oder ähnliches nachgewiesen werden. Auch die Art der Bebauung, die Nähe zu Haltestellen des ÖPNV und weitere Kriterien können hier Berücksichtigung finden.

Anpassung an den Klimawandel auf kommunaler Ebene

Den Kommunen kommt bei der Anpassung an den Klimawandel eine entscheidende Rolle zu. Siedlungsgebiete müssen an zunehmend hohe Temperaturen, Trockenheit, Starkniederschläge und Stürme angepasst werden.

Eine ausreichende Beachtung der Aspekte des Klimawandels in der Stadtplanung hilft Folgekosten zu vermeiden und die Lebensqualität für die Bevölkerung zu erhöhen.

Das Land Hessen hat mit der Anpassungsstrategie Klimawandel die Grundlage für die Umsetzung der notwendigen Anpassungen in den Kommunen gelegt (HMUELV 2012¹⁷).

Hitze

Das Auftreten hoher sommerlicher Temperaturen wird im städtischen Umfeld weiter verstärkt, bedingt durch dichte Bebauung, fehlende Beschattung, sich stark erheizende, versiegelte Flächen und fehlendes Oberflächenwasser, das durch Verdunstung zur Kühlung beitragen könnte.

Trockenheit

Durch die zu erwartende jahreszeitliche Verschiebung der Niederschläge in den Winter, sind verstärkt Trockenperioden im Frühjahr und Sommer zu erwarten. Dadurch erhöht sich das Risiko von Dürreschäden an der Vegetation und der Bedarf für Bewässerung städtischer Grünanlagen steigt.

Extremniederschläge

In Verbindung mit den steigenden Temperaturen steigt auch das Risiko von Starkregenereignissen, da warme Luft mehr Wasser(dampf) aufnehmen kann, das dann in sehr kurzer Zeit abregnen kann. Starke Flächenversiegelung ohne Versickerungsmöglichkeiten für Wasser führt zu einer Überlastung der Kanalisation und zu Überflutungen von Straßen, Kellern, Tiefgaragen und allen tiefer gelegenen Siedlungsbereichen. Selbst unversiegelte Bereiche können, vor allem bei starker Austrocknung des Bodens, extreme Wassermengen nur begrenzt aufnehmen.

Böen und Stürme

Im Zusammenhang mit dem Klimawandel wird allgemein mit einer Zunahme von Stürmen gerechnet, eine eindeutige Prognose dazu gibt es bislang für Hessen nicht. Im Zusammenhang mit Unwettern muss aber trotzdem mit heftigeren Sturmböen und damit stärkeren Windlasten gerechnet werden, die entsprechende bauliche Maßnahmen insbesondere an Dächern und Fassaden erfordern.

Ziele der Anpassung an den Klimawandel

Die Zielsetzung der Anpassung an den Klimawandel muss es sein, klimabedingte Schäden an der Infrastruktur möglichst zu minimieren. Gleichzeitig sollen die Auswirkungen des Klimawandels so kontrolliert werden, dass der Schutz für die Gesundheit und für das direkte Lebensumfeld der Dieburger Bevölkerung gewährleistet wird. Auch der demographische Wandel mit einem steigenden Anteil älterer Menschen mit höherer Empfindlichkeit gegenüber Wetterextremen, insbesondere hohen Temperaturen, muss dabei berücksichtigt werden.

Basierend auf den eingangs erwähnten Prognosen sind Maßnahmen zu treffen, die

- städtische Bereiche und ihre Bewohner/innen und vor Überschwemmungen schützen,
- die Infrastruktur wie zum Beispiel die Kanalisation und die Kläranlage vor zunehmenden Spitzenlasten und somit einer eventuellen Überlastung schützen,
- die städtische Vegetation vor zu großer sommerlicher Trockenheit bewahren,
- den Gesundheitsschutz der Bevölkerung bei großer Hitze gewährleisten und
- die möglichen Schäden durch Stürme und Böen möglichst gering halten.

¹⁷ HMUELV (2012): Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Hessen. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wiesbaden

Welche Möglichkeiten gibt es, diese Ziele zu erreichen?

Auf zunehmende extreme Niederschlagsereignisse kann in der Bauleitplanung durch Maßnahmen zur Gestaltung der Gebäude, der Kanalisation, der Straßen und Grünflächen reagiert werden.

Auf das Mikroklima¹⁸, also insbesondere lokal begrenzte Temperaturverteilungen, Luftfeuchtigkeitsverteilungen und Luftbewegungen, kann auf kommunaler Ebene an verschiedenen Stellen direkt Einfluss genommen werden. Die wesentlichen Schlagworte dabei sind Beschattung, Kühlung und Belüftung. Eine zu starke Erhitzung von Gebäuden und Freiräumen durch Sonneneinstrahlung sollte vermieden werden. Reflektierende anstatt absorbierender Oberflächen und Gebäudebegrünung können hier einen Beitrag leisten.

Durch eine Kombination verschiedener Maßnahmen besteht die Möglichkeit, sehr starke Schwankungen in den Niederschlagsmengen über die Zeit, zumindest zum Teil abzufangen. Dazu zählen die Vermeidung von zu starker Oberflächenversiegelung in Verbindung mit dem Bau von Regenwasser Sammel- und Rückhaltesystemen.

Die Beeinflussung der Luftbewegungen in einem Siedlungsgebiet durch die zielgerichtete Anordnung und Formgebung von Gebäuden und das Freihalten von Luftschneisen, ist als weitere wesentliche Maßnahme zur lokalen Beeinflussung des Mikroklimas zu erwähnen.

Gleichzeitig können Maßnahmen ergriffen werden, die in länger anhaltenden Trocken- und Hitzeperioden eine zu starke Austrocknung des Bodens und der Vegetation vermeiden. Durch die Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern, die eine hohe Resistenz gegen länger anhaltende Hitze- und Trockenperioden aufweisen, können schattenspendende Bereiche geschaffen werden.

Was kann das für die Dieburger Stadtentwicklung bedeuten?

Wie eingangs beschrieben, ist nicht mehr zu verhindern, dass der Klimawandel auch Auswirkungen auf das Leben in Dieburg jetzt und in Zukunft haben wird. Daher sind Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel als zwingender Beitrag zur Daseinsvorsorge durch die Kommunen zu sehen. In allen geplanten Neubaugebieten, seien es Wohn- oder Gewerbegebiete, genauso wie bei allen Sanierungsmaßnahmen von Straßen und Quartieren, sollten die Aspekte der Anpassung an den Klimawandel von vornherein als integraler Bestandteil in den Planungen berücksichtigt werden. Die jüngsten Diskussionen um das Pflanzen von Bäumen in verschiedenen zu sanierenden Straßenzügen, zeigen beispielhaft, dass eine gute Kommunikation der Notwendigkeit von Anpassungsmaßnahmen für die Umsetzung der Maßnahmen dabei von entscheidender Bedeutung ist.

Es ergeben sich folgende Vorschläge für die in Dieburg geplanten Neubaugebiete:

- Getrennte Erfassung von Niederschlagswasser vorsehen:
Eine getrennte Erfassung des oberflächlich ablaufenden Wassers von Straßen und Dächern vom Schmutzwasser der Haushalte oder Unternehmen vorsehen
- Abflusshindernisse vermeiden:
Den Schutz von tiefgelegenen Bereichen, insbesondere auch Keller und Tiefgaragen durch entsprechende Maßnahmen gewährleisten und Abflusshindernisse für Wasser vermeiden
- Rückhaltungsmöglichkeiten für Wasser schaffen:
Versickerungsflächen oder Regenwasser Sammelmöglichkeiten schaffen, die es ermöglichen, Starkregenabflüsse eine definierte Zeitspanne zurückzuhalten. Dazu kann das Straßenprofil so gestaltet werden, dass Wasser zunächst schadlos zurückgehalten werden kann. Ebenso können Grünflächen als Überflutungsflächen angelegt werden.

¹⁸ Mikroklima definiert als Klima in einem „kleinen“, genau definierten Bereich herrscht. Also beispielsweise das Klima in einem Wohngebiet, einem Gewerbegebiet, einem Park o.Ä. Siehe hierzu auch:
<http://www.klima.org/glossar/m/mikroklima/> oder
https://de.wikipedia.org/wiki/Klima#Mikroklima_.28oder_Kleinklima.29

Kommunaler Klimaschutz in Dieburg

- Starke Versiegelung vermeiden:
Die Oberflächenversiegelung so gering wie möglich halten und wo möglich versickerungsoffene Pflasterung verwenden
- Für Beschattung sorgen:
Durch Baumpflanzungen für eine konsequente Beschattung von Straßen und Plätzen sorgen. Die Baumscheiben können auf (unter) Straßenniveau abgesenkt werden, um Wasser von der Fahrbahn zunächst in die Baumscheiben zu leiten, was neben dem Effekte der Bewässerung auch einen Beitrag zum Überflutungsschutz leistet.
- Angepasste Pflanzenarten verwenden:
Bei Anpflanzungen auf hitze- und trockenheitsresistente Bäume, Sträucher und Gräser achten, entsprechende Artenlisten können in den Vorgaben für ein Baugebiet hinterlegt werden
- Fassaden und Dächer begrünen:
Die Begrünung von Fassaden und Dächern zur Kühlung fördern
- Kühlung gewährleisten:
Offene Wasserflächen oder Brunnen zur Kühlung durch Wasserverdunstung vorsehen
- Baustoffe gezielt auswählen:
Durch die Festlegung von Art und Farbe der zu verwenden Baustoffe, Einfluss auf den Grad der Reflexion der Sonneneinstrahlung nehmen z.B. durch Dach- und Verkehrsflächen mit geringer Wärmeleit- und Speicherfähigkeit
- Technische Kühlung vermeiden:
Nur wo unvermeidbar technische Kühlung der Gebäude vorsehen, ggf. in Verbindung mit einem im Winter zur Beheizung eingesetzten Nahwärmenetz
- Gebäudeausrichtung und Anordnung optimieren:
Bei der Festlegung von Größe und Anordnung der Gebäude im Bebauungsplan, die notwendige Durchlüftung der Siedlungsbereiche beachten
- Schutzmaßnahmen für sensible Einrichtungen vorsehen:
Gezielte Schutzmaßnahmen für sensible Einrichtungen, z.B. zur Stromversorgung oder für das Rettungswesen bedenken

Für viele der oben genannten Vorschläge lassen sich Festlegungen in den Bebauungsplänen machen.

Eine Zusammenfassung der Handlungsoptionen findet sich auch in den Ergebnissen des Projekts des Landkreises Darmstadt-Dieburg „Anpassung an den Klimawandel“¹⁹.

¹⁹ <https://www.ladadi.de/bauen-umwelt/klima-und-energie/klimaanpassung.html>

Praxisbeispiele und weiterführende Informationen:

Fotovoltaikanlagen auf Kindertagesstätten:

Auf vier Kindergärten in Friedrichsdorf (Hochtaunuskreis) soll jeweils eine Fotovoltaikanlage errichtet werden, um zirka 20.000 Kilowattstunden Sonnenstrom pro Jahr zu erzeugen und zirka 40-50 Prozent des Stromverbrauchs im Kindergarten abzudecken.

<http://klimaenergie-frm.de/>

Fotovoltaikanlagen an Lärmschutzwänden:

In Neuötting wird Lärmschutz mit Stromerzeugung kombiniert. An einer 234 m langen Lärmschutzwand wurde eine 65 KWp Fotovoltaik-Lärmschutzwand installiert.

www.maxsolar.de/portfolio_page/laermschutzwand-neuoetting-2/

Kraft-Wärme-Kopplung:

- In Münster/Hessen versorgt ein erdgasbetriebenes Blockheizkraftwerk das Hallenbad mit Wärme und erzeugt gleichzeitig Strom.
- Auf der Kläranlage in Dieburg wird das im Faulturm entstehende Klärgas in einem Blockheizkraftwerk zur Erzeugung von Strom und Wärme verwendet. Damit wird ein Teil des Strom- und Wärmebedarfs der Anlage bereitgestellt.

Quartierspeicher:

- Am Umstädter Bruch / Groß-Umstadt
Der Bebauungsplan im Quartier sieht Fotovoltaikanlagen auf den Häusern vor. Das Forschungsvorhaben Flex4energy unter Beteiligung der Entega, untersucht die optimale Einbindung eines Quartierspeichers, d.h. einer großen Batterie in die Energieversorgung.
<https://www.flex4energy.de/>
- In Kempten/Allgäu wird im Rahmen eines EU-Projekts ein Quartierspeicher aus gebrauchten Batterien von Elektrofahrzeugen getestet.
www.elsa-h2020.eu/City_of_Kempten.html

Quartierskonzepte und Nahwärmenetze:

- „Ökosiedlung“ Friedrichsdorf
Die Siedlung wird mit einem Nahwärmenetz mit Energie für Raumwärme und Warmwasserbereitung versorgt, das durch eine Wärmepumpe mit einem Eisspeicher, einem Blockheizkraftwerk und Brennwert-Spitzenlastkessel betrieben wird.
<https://klima-kommunen.hessen-nachhaltig.de/de/friedrichsdorf.html>
- Neue Stadtmitte Nidderau
Entwicklung einer Passivhaussiedlung
<http://klimaenergie-frm.de>
- Bahnstadt Heidelberg
Auf dem Gelände des ehemaligen Güterbahnhofs in Heidelberg wird eines der weltweit größten Passivhausprojekte umgesetzt. Es werden Wohngebäude, Gewerbebauten, Institutsgebäude und Gemeinschaftseinrichtung in Passivhausbauweise errichtet.
<http://www.heidelberg.de/hd,Lde/HD/Leben/Heidelberg+Bahnstadt.html>
- Plusenergiesiedlung mit kaltem Nahwärmenetz in Wüstenrot
Planung und Umsetzung einer Plusenergiehaus-Neubausiedlung mit regenerativer Wärmeversorgung über ein kaltes Nahwärmenetzes mit angebundenen

Agrothermiekollektoren²⁰.

<http://www.envisage-wuestenrot.de/teilprojekte/baugebiete>

- Niedrigenergiesiedlungen mit kaltem Nahwärmenetz in Biberach/Riss und Nümbrecht
Die neu errichteten Siedlungen werden über ein geothermisch gespeistes kaltes Nahwärmenetz mit Wärme versorgt.
<https://www.energiezukunft.eu/waerme/geothermiewaermepumpe/geothermie-kalte-nahwaerme-in-biberach-gn103800/>
http://www.energieagentur.nrw/eanrw/kaltes_nahwaermenetz
- „Solarsiedlung“ Freiburg
In der Solarsiedlung Freiburg erzeugen Fotovoltaikanlagen mit einer installierten Leistung von 445 kWp auf 59 Wohnhäusern mit insgesamt 7.850 m² Wohnfläche etwa 420.000 kWh Solarstrom pro Jahr. Das Energiekonzept der Siedlung ist so angelegt, dass in der Summe mehr Energie erzeugt als verbraucht wird.
www.plusenergie.de
- Ackermannbogen in München mit Langzeitspeicher
Bei der Errichtung von 300 Wohneinheiten auf einem ehemaligen Kasernengelände wurde ein 6000 Kubikmeter großer saisonaler Warmwasserspeicher vorgesehen, in den der Ertrag aus 3.600 m² Solarkollektoren eingespeist wird und der zugleich als Schallschutz dient und im Winter auch als „Rodelhügel“ genutzt werden kann.
<https://ackermannbogen-ev.de/quartier/solare-nahwaerme>
- Nahwärmenetz Bioenergieort Rai-Breitenbach (Breuberg, Odw.)
Das Nahwärmenetz versorgt seit August 2008 sowohl die Schulen als auch einen wesentlichen Teil der 900 Einwohner mit Wärme aus Holzhackschnitzeln.
- Hintergrundinformationen zu kalten Nahwärmenetzen
http://www.energieagentur.nrw/eanrw/kaltes_nahwaermenetz
<https://www.carmen-ev.de/biogene-festbrennstoffe/waermenetze/1966-waermenetze-neu-gedacht>

Verkehrskonzepte

- Verkehrskonzept Quartier Vauban in Freiburg
Autoarmes Stadtquartier mit Carsharing Konzept und Parkplätzen am Rand des Quartiers und (Teil-)Ablösemöglichkeit für Stellplätze
<http://www.autofrei-verein.de/>
- Lastenradverleih
Projekt zum kostenlosen Verleih von Lastenrädern in Zusammenarbeit von Transition Town und der Stadt Darmstadt
<https://www.heinerbike.de/>
- Carsharing
Ein Leitfaden der ivm zu Carsharing in Frankfurt/ Rhein-Main
https://www.ivm-rheinmain.de/wp-content/uploads/2017/04/20170427_CarSharing_interaktive_Version.pdf

²⁰ Agrothermiekollektoren = Flächenkollektoren unter Ackerflächen zur Nutzung von Umweltwärme

Anpassung an den Klimawandel

- Kommunen im Klimawandel – Wege zur Anpassung
Leitfaden des Regionalverbands Frankfurt RheinMain
https://www.region-frankfurt.de/media/custom/1169_3687_1.PDF?1440753507
- Klimagerechte Straßensanierung in Bremen
http://www.klas-bremen.de/sixcms/media.php/13/Flyer_M%FCnchener_Strasse_10asv.pdf
- Modellprojekt zur Anpassung an den Klimawandel in Bochum
Bei der Umsetzung des Quartiers OSTPARK – Neues Wohnen werden
Klimaanpassungsmaßnahmen geplant und untersucht
<http://www.plan4change.de/>