Endenergiebilanz
der Europäischen Metropolregion Nürnberg

Klimaschutzfahrplan

Maßnahmenkatalog zur Umsetzung

Stand: 31.05.2010

ENERGIEregion GmbH
Landgrabenstraße 94
90443 Nürnberg
Tel: + 49 (0) 911-99 43 96- 0
Fax: + 49 (0) 911-99 43 96- 6
E-Mail: info@etz-nuernberg.de

Peter Heymann

Die Studie, welche diesem Maßnahmenkatalog zugrunde liegt, wurde gefördert vom:
Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie; Programm Rationelle Energiegewinnung und –verwendung; Programmteil REV KommEN.

Nürnberg, 31. Mai 2010

metropolregion nürnberg
KOMMEN. STAUNEN. BLEIBEN.

ENERGIEregion

Inhaltsverzeichnis Maßnahmenkatalog

1 Energiepolitik der Europäischen Metropolregion Nürnberg 6
1.1 Instrumente auf metropolitaner Ebene zur Umsetzung der Maßnahmen 6
1.1.1 Vereinbarung von Energiezielen 6
1.1.2 Zusammenarbeit durch Bildung von energiebezogenen Arbeitskreisen . 6
1.1.3 Instrumente auf Ebene der Kommunen und Landkreise 7
1.2 Zukünftige Ausrichtung der Energiepolitik der EMN 7
1.3 Zehn-Punkte Klimaschutzfahrplan der wichtigsten Maßnahmen 7
1.4 Klimaschutzfahrplan zur zeitlichen Umsetzung der Maßnahmen 8
1.4.1 Kurzfristige Maßnahmen 9
1.4.2 Mittelfristige Maßnahmen 9
1.4.3 Langfristige Maßnahmen 10
2 Energieeffizienz und Energieeinsparung 12
2.1 Private Haushalte 12
2.1.1 Effizienter Umgang mit Energie 12
2.1.2 Einsparpotenzial beim Haushaltsstrom 12
2.2 Wohnungsbau 13
2.2.1 Energieeffiziente Bauleitplanung 13
2.2.2 Bauvorlagepflicht des EnEV - Nachweises bei Neubauten 14
2.2.3 Hocheffiziente energetische Gebäudesanierung „Faktor 10“-Qualität .. 14
2.2.4 Erhöhung der Sanierungsquote im Gebäudebereich 15
2.2.5 Städtebauförderungsmittel und Altbausanierung 16
2.3 Gewerbe und Industrie 16
2.3.1 Branchenspezifische Arbeitskreise 16
2.3.2 Branchenenergiekonzepte und -beratungen 17
2.3.3 Energiesparmaßnahmen für Unternehmen 17
2.3.4 Gezielte Fördermaßnahmen 19
2.4 Öffentliche Liegenschaften 19
2.4.1 Energiesparcontracting in kommunalen Liegenschaften 20
2.4.2 Aufbau von kommunalen Energiedatenbanken 21
2.4.3 Vorschaltung eines Energieeinsparkonzeptes bei Sanierungsmaßnahmen an öffentlichen Gebäuden 21
2.4.4 Fortführung und Erweiterung des Energiemanagementsystems, Einführung eines Energiemanager 21
3 Energieversorgung 22
3.1 Erneuerbare Energien 22
3.1.1 Einsatz regionaler Biomasse in Biomasseheizkraftwerken und -heizwerken 22
3.1.2 Einsatz von Holzpellet-Heizanlagen 23
3.1.3 Biogas und Pflanzenöl 23
3.1.4 Ausbau der Solarenergienutzung durch Solarthermie im Wohnbereich 24
3.1.5 Ausbau der Solarenergienutzung durch Fotovoltaik 25
3.1.6 Detailuntersuchung zur Nutzung industrieller Niedertemperatur-Abwärme 25
3.1.7 Einspeisung von Bio-Erdgas in Erdgasnetze 25
3.1.8 Ausbau der Windkraft 26
3.2 Kraft-Wärme-Kopplung und Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung 26
3.2.1 Einsatz von Erdgas-BHKW-Anlagen 27

3.3 Sonstige Maßnahmen 27
3.3.1 Substitution von Heizöl durch Erdgas 27
4 Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung 28
4.1 Beratungsangebote 28
4.1.1 Energieberatung und Energieberaternetz 28
4.1.2 Energie- und Klimaschutzberatungsstellen 28
4.2 Aktionen 29
4.2.1 Initiative Energieeffizienz der dena beim Stromverbrauch 29
4.3 Förderprogramme 30
4.4 ÖPNV 30
4.4.1 Angleichung der Taktung zwischen Bahn- und Busverkehr 30
4.5 Nicht-motorisierter Verkehr 31
4.5.1 Förderung des Fuß- u. Radverkehrs 31
4.5.2 Fahrradbeauftragte in Kommunen 31
4.6 Weitere Maßnahmen im Verkehrsbereich 32
4.6.1 Stärkere Berücksichtigung des nicht motorisierten Individualverkehrs bei der Verkehrsplanung 32
4.6.2 Förderung der Elektromobilität 32

1 Energiepolitik der Europäischen Metropolregion Nürnberg

Die Europäische Metropolregion Nürnberg (EMN) bietet durch ihre Organisation die Möglichkeit, das Zukunftsthema Energie nachhaltig und ganzheitlich zu gestalten. Die Kooperation der Akteure aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft, Bildung und Bürgern kann die Energieversorgung und –verwendung weiter optimieren. Auf Basis der Erfolge der Vergangenheit sollte eine engagierte Weiterführung der Energieprojekte erfolgen, da der Bereich „Energie“ eine globale Schlüsselposition in der Zukunft einnehmen wird.

Abbildung 1: Relevante Akteure zur Gestaltung des Zukunftsthemas Energie in der EMN

1.1 Instrumente auf metropolitaner Ebene zur Umsetzung der Maßnahmen

1.1.1 Vereinbarung von Energiezielen

Die EMN kann als Zusammenschluss der angehörigen Kommunen und Landkreise gemeinsame Ziele für eine zukünftige Gestaltung der metropolitanen Energiepolitik setzen. Durch die gemeinsame Beschlussfassung der Ziele wird die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen zum Erreichen der Ziele auf breiter Basis verankert. Die EMN kann darüber hinaus als Interessenvertreter der Kommunen und Landkreise gegenüber dem Freistaat Bayern und dem Bund in energierelevanten Bereichen fungieren.

1.1.2 Zusammenarbeit durch Bildung von energiebezogenen Arbeitskreisen

Durch die Bildung von energiebezogenen Arbeitskreisen auf Ebene der EMN kann eine effektive Zusammenarbeit zwischen Politik, Wirtschaft, Forschung, Kommunen, Energieversorgern, Industrie, Gewerbe und weiteren Akteuren geschaffen werden. Aus dem Austausch der Informationen werden positive Effektive für die Entwicklung der metropolitanen Energiezukunft erwartet. Es existiert bereits ein Arbeitsteam „Energie“ (vormals „Workshop EFRE-Strukturvorhaben“) in der EMN aus ca. 20 Wirtschaftsförderern.

1.1.3 Instrumente auf Ebene der Kommunen und Landkreise

Die Kommunen und Landkreise können durch Beratungsmöglichkeiten die Energieeffizienz im kommunalen, privaten und gewerblichen Bereich verbessern. Die Beratung kann den effizienten Umgang mit Energie und die Durchführung sinnvoller Gebäudesanierungsmaßnahmen umfassen. Im Rahmen der energieeffizienten Bauleitplanung haben die Kommunen die Möglichkeit, Energieeffizienz im Neubau besonders zu integrieren. Da viele Kommunen Einfluss auf kommunale Energieversorgungsunternehmen wie Stadt- und Gemeindewerke besitzen, kann der Einsatz von Erneuerbaren Energien und Energieeffizienzmaßnahmen auf breiter Basis angeregt und gefördert werden. Die Energieeffizienz in kommunalen Liegenschaften kann direkt von der Kommune durch ein kommunales Energiemanagement und Gebäudesanierungsmaßnahmen beeinflusst werden. Die Einrichtung von unabhängigen Energie-Beratungsstellen, wie z. B. Energieagenturen oder Energie-Technologischen Gründer- und Dienstleistungszentren, durch Kommunen oder Landkreise ergänzt das Beratungs- und Dienstleistungsangebot rund um das Thema Energie.

1.2 Zukünftige Ausrichtung der Energiepolitik der EMN

Die Ausrichtung der zukünftigen Energiepolitik der EMN sollte die drei wichtigen Gesichtspunkte Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit reflektieren. Neben den Effizienzmaßnahmen zur Energieeinsparung ist die Nutzung regionaler Energiequellen und dabei in erster Linie der Erneuerbaren Energien zu befürworten. Soweit Erneuerbare Energien wie Biomasse, Solarthermie, Fotovoltaik, Wind- und Wasserkraft unter wirtschaftlichen Rahmenbedingungen genutzt werden können, sollte dies eine Priorität bei der Energieerzeugung darstellen. Bei der Energieeinsparung sollte der Schwerpunkt auf eine energieeffiziente Gebäudesanierung im Altbau gelegt werden. Daneben können auf dem Verkehrssektor durch die Förderung des ÖPNV weitere Energiepotenziale erschlossen werden. Da in der näheren Zukunft bereits mit weiteren deutlichen Energiepreissteigerungen besonders für die fossilen Energieträger Heizöl, Erdgas und Kraftstoffe zu rechnen ist, empfiehlt sich die Ausarbeitung einer langfristig angelegten nachhaltigen Energiestrategie für die gesamte Metropolregion.

1.3 Zehn-Punkte Klimaschutzfahrplan der wichtigsten Maßnahmen

Ausgehend von der Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der CO_2-Emissionen in der EMN erscheint die Umsetzung folgender Maßnahmen im Rahmen eines „Zehn-Punkte-Klimaschutzfahrplanes“ für die Zukunft besonders sinnvoll:

1. Steigerung der energetischen Sanierungsquote und - qualität im Gebäudebestand
2. Energieeffizienz im Gebäudeneubau
3. Ausbau der Erneuerbaren Energien bei der Strom- und Wärmeerzeugung
4. Erweiterter Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung bzw. Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
5. Neuerschließung und Ausbau von Nah- und Fernwärmesystemen an sinnvollen Standorten
6. Steigerung der Stromeffizienz bei privaten, gewerblichen und kommunalen Verbrauchern
7. Erhöhung der Ökostromquote
8. Steigerung der Energieeffizienz im gewerblichen Bereich, z. B. durch Anwendung von Branchenenergiekonzepten und Branchenenergieberatungen
9. Öffentlichkeitsarbeit, Beratungsangebote und Informationskampagnen zum Energiesparen
10. Umweltfreundliche Gestaltung des Verkehrs durch Förderung des ÖPNV, des Rad- und Fußgängerverkehrs und der Elektromobilität

1.4 Klimaschutzfahrplan zur zeitlichen Umsetzung der Maßnahmen

Die Maßnahmen des „Zehn-Punkte-Klimaschutzfahrplanes“ lassen sich zeitlich gesehen in kurz-, mittel- und langfristige Einzelmaßnahmen differenzieren. Die Maßnahmen beziehen sich auf die wichtigsten Verbrauchssektoren:

- Private Haushalte
- Gewebe – Handel – Dienstleistungen (GHD)
- Kommunaler Bereich
- Verkehrssektor

Neben den Verbrauchssektoren vervollständigt der Bereich der Energieerzeugung, Energieverteilung und Energiespeicherung die ganzheitliche Betrachtung des Energiethemas.

1.4.1 Kurzfristige Maßnahmen

Bei den kurzfristigen Maßnahmen überwiegen Beratung und Information, da mithilfe dieser Mittel die Aufmerksamkeit schnell auf effiziente Handlungsmöglichkeiten gelenkt werden kann. Zudem können Anreize für die Verbrauchssektoren des privaten und gewerblichen Bereiches gegeben werden, die die Energieeffizienz steigern.

Sektoren	2010 - 2011: Kurzfristige Maßnahmen
Private Haushalte	- Beratungsmöglichkeiten in der Gebäudesanierung - Beratung zur Stromeffizienz im Haushaltsbereich - Öffentlichkeitsarbeit zu Effizienzmaßnahmen und Förderprogrammen
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	- Durchführung von Branchenenergieberatungen - Ermittlung von Einsatzmöglichkeiten für KWK - Information über Beratungs- und Förderprogramme
Kommunaler Sektor	- Energiekonzepte für kommunale Liegenschaften - Erstellung von Klimaschutzkonzepten (KSK) - Einrichtung und Betrieb eines Kommunalen Energiemanagements (KEM) - Beratung über KWK in öffentlichen Liegenschaften
Verkehrssektor	- Umstieg vom Auto auf den ÖPNV durch bessere Information, Tarifstruktur, Fahrplanabstimmung - Vernetzung Bus - Bahn - Fahrrad - Verbesserung der Rad - und Fußgängerverkehrs
Energie-erzeugung, - verteilung,	- Prüfung des Potenzials an Erneuerbaren Energien - Untersuchung des KWK-Potenzials

Abbildung 2: Kurzfristige Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz in der EMN

1.4.2 Mittelfristige Maßnahmen

Die mittelfristigen Maßnahmen erfordern bereits längere Realisierungszeiträume und einen höheren Aufwand, um weiteres wirtschaftliches Effizienzpotenzial zu erschließen.

Sektoren	2012 - 2015: Mittelfristige Maßnahmen
Private Haushalte	- Durchführung von effizienten Gebäudesanierungen - Energieeffizienter Gebäudeneubau - Ergänzende Nutzung von Solarthermie, Fotovoltaik und Biomasse - Abbau von Stromheizungen
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	- Sanierung des Gebäudebestandes - Umsetzung von KWK-Maßnahmen - Energieeffizienz in Querschnittstechnologien und Prozessenergie
Kommunaler Sektor	- Gebäudesanierung kommunaler Liegenschaften - Umsetzung des Klimaschutzfahrplanes des KSK - Durchführung von Contracting-Maßnahmen - Energieeffiziente Bauleitplanung
Verkehrssektor	- Ausbau des ÖPNV - Angebotes - Neue Park+Ride-Plätze - Parkraumbewirtschaftung - Schaffung von Fahrradabstellmöglichkeiten
Energie-erzeugung, - verteilung, - speicherung	- Erschließung des Potenzials an Erneuerbaren Energien durch Ausbau von Biomasse, Solarthermie, Fotovoltaik, Windkraft - Umsetzung des KWK-Potenzials

Abbildung 3: Mittelfristige Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz in der EMN

1.4.3 Langfristige Maßnahmen

Die langfristigen Maßnahmen dienen ebenfalls der Verbesserung der Energieeffizienz. Meist müssen dazu bereits im Vorfeld Untersuchungen und Entscheidungen getroffen werden, die die Maßnahmen über eine längeren Zeitraum vorbereiten.

Sektoren	2020 - 2030: Langfristige Maßnahmen
Private Haushalte	- Weiterführung der Gebäudesanierungsaktivitäten - Umstellung der Heizsysteme auf Erneuerbare Energieträger
Gewerbe, Handel,	- Weiterführung der Gebäudesanierungsaktivitäten - Substitution fossiler Energieträger durch Erneuerbare Energien
Kommunaler Sektor	- Substitution fossiler Energieträger durch Erneuerbare Energien - Energieeffizienter Gebäudeneubau - Weiterführung der Gebäudesanierungsaktivitäten - Umstellung der Heizsysteme auf Erneuerbare Energieträger
Verkehrssektor	- Effiziente Verkehrswegeplanung des Straßen- und Schienenverkehrs - Ausbau Radwegenetze - Förderung der Elektro-Mobilität
Energie-erzeugung, - verteilung,	- Entwicklung der Fernwärmenetze - Erschließung von Speichermöglichkeiten

Abbildung 4: Langfristige Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz in der EMN

2 Energieeffizienz und Energieeinsparung

Der rationelle Einsatz von Energie ist eine der wichtigsten Zukunftsaufgaben unserer Gesellschaft. Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit bei der Nutzung von Energie sind elementare Voraussetzungen für den Fortbestand einer Gesellschaft. Auch für die Europäische Metropolregion Nürnberg (EMN) ist das Thema Energie eine Zukunftsherausforderung. Die Kernkompetenz der EMN auf dem Energiesektor ist durch die hier ansässigen Unternehmen europaweit einzigartig. Dies bildet eine gute Basis für die Bewältigung der energierelevanten Aufgaben durch Politik, Wirtschaft und Bürger.

Folgender Maßnahmenkatalog stellt als Klimaschutzfahrplan mögliche Beiträge zur zukünftigen Energiepolitik im Bereich der Energieeffizienz detailliert dar.

2.1 Private Haushalte

2.1.1 Effizienter Umgang mit Energie

Die Endlichkeit fossiler Brennstoffe, die Belastung der Umwelt durch CO_2-Emissionen und die gestiegenen Energiepreise sind nur drei der relevanten Themen im aktuellen Umgang mit Energie. Jeder Mensch ist heutzutage von den Themen Energie und Energieeffizienz betroffen. Die Energieverbräuche der privaten Haushalte, des Verkehrssektors und von Gewerbe und Industrie sind einige der großen Verbrauchssektoren. Der effiziente Umgang mit Energie ist bereits eine der wichtigsten Aufgaben und wird in Zukunft noch an Bedeutung gewinnen. Der einzelne Bürger hat als Verbraucher besonders im privaten Bereich die Möglichkeit durch ein energiebewusstes Verbrauchsverhalten einen Beitrag zur Energieeffizienz zu leisten. Neben dem Energieverbrauch für die Raumheizung stellt der Stromverbrauch im privaten Bereich den wichtigsten Verbrauchsposten dar.

2.1.2 Einsparpotenzial beim Haushaltsstrom

Einsparmöglichkeiten für den Stromverbrauch der privaten Haushalte bestehen vor allem bei elektrischen Geräten (für Haushalt, Büro, Information/ Kommunikation/Unterhaltung) sowie der Beleuchtung. Der durchschnittliche Stromverbrauch Pro-Kopf liegt bei rund 1.700 kWh pro Jahr.[1] Der Verbrauch wird bestimmt durch die Ausstattung mit elektrischen Geräten sowie durch deren spezifischen Stromverbrauch und Einschaltdauer. Immer wichtiger wird auch der stark wachsende Bereich der EDV-Anwendungen. Allein der Stromverbrauch durch

[1] Pressemitteilung des VDEW vom 18.09.2006

das Internet wird für 2001 deutschlandweit bereits mit 6,8 Mrd. kWh angegeben. Dies entspricht einem Anteil von knapp 1,5% am gesamten Stromverbrauch, wobei die Tendenz ansteigend ist. Die Möglichkeiten, den Stromverbrauch durch das Nutzerverhalten zu beeinflussen, sind erheblich.

2.2 Wohnungsbau

2.2.1 Energieeffiziente Bauleitplanung

Die Bauleitplanung schreibt die Rahmenbedingungen für die baulichen Entwicklungen vor. Konkrete kurzfristige Ergebnisse lassen sich daher nur sehr schwer feststellen. Es können jedoch Potenziale aufgezeigt werden, die unter bestimmten Voraussetzungen genutzt werden können. Insgesamt kommt der Bauleitplanung eine steigende Bedeutung zu. Ihre klimarelevanten Auswirkungen werden sich jedoch erst mittel- bis langfristig einstellen.

Die rechtliche Situation zur Verwirklichung energetischer Ziele hat sich durch die Novellierung des Baugesetzbuches im Juni 2004 verbessert. Eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung und der globale Klimaschutz wurden in den Zielkatalog der Bauleitplanung aufgenommen. Dennoch müssen städtebauliche Planungen und Festlegungen unter Abwägung aller relevanten Interessen geschehen, sodass wirtschaftliche und andere Gesichtspunkte mit energetischen Zielvorstellungen abgeglichen werden müssen. Zur Durchsetzung energetischer Ziele ist ein energetisches und klimapolitisches Gesamtkonzept für eine Stadt und ihre einzelnen Stadtteile notwendig. Zur städtebaulichen Begründung sind Bebauungspläne hilfreich und empfehlenswert. Zusätzlich kann durch kommunale Satzungen zur Energieversorgung weiterer Einfluss genommen werden. Bei Vorhaben- und Erschließungsplänen und in städtebaulichen Verträgen können energetische Vorgaben leichter durchgesetzt werden, wenn sie als festgesetzter Standard für die ganze Kommune gelten. Dies gilt auch, wenn sie scheinbar in Konkurrenz zu wirtschaftlichen Interessen des Verkäufers stehen, der in ihnen oft eine Einschränkung der Vermarktungsmöglichkeiten sieht. Hier gilt es durch umfassende Information und Beratung der Investoren Widerstände abzubauen, Möglichkeiten von öffentlichen Förderungen aufzuzeigen und das Bewusstsein für die klimapolitische Verantwortung zu wecken. Dies kann durchaus auch in der Vermarktung positiv dargestellt werden. Studien über die wirtschaftliche Gleichwertigkeit oder gar die wirtschaftlichen Vorteile von Nahwärmekonzepten können sicherlich ein geeignetes Instrument in der Argumentation mit dem Vertragspartner sein. Das EE-Wärmegesetz eröffnet Möglichkeiten, da die Realisierung eines solaren Deckungsanteils meist zentral einfacher und kostengünstiger ist. Auch ermächtigt das Gesetz die Gemeinden und Kommunen zum Zweck des Klima- und

Ressourcenschutzes von einem Anschluss- und Benutzungszwang an ein öffentliches Nah- oder Fernwärmenetz Gebrauch zu machen.

Die Planungshoheit im Bereich der Bauleitplanung ist ein zentrales Element kommunaler Selbstverwaltung.

Ansatzpunkte für eine Klima schonende Bauleitplanung liegen unter anderem in der Berücksichtigung und Begrenzung des zu erwartenden Verkehrs bei der Ausweisung neuer Baugebiete durch kompakte Siedlungsstrukturen oder in letzter Konsequenz in dem Verzicht auf Ausweisung neuer Baugebiete in ungünstigen Lagen. Des Weiteren liegen Ansatzpunkte in der Begrenzung der Wärmeverluste durch kompakte Bauweise, in der Nutzung von passiver und aktiver Solarenergie durch entsprechende Gebäude- und Dachausrichtung und in einer effizienten Wärmeversorgung durch CO_2-sparende Energiekonzepte.

Insgesamt wäre ein gemeinsames Vorgehen der Städte und Gemeinden in der EMN wünschenswert, um auszuschließen, dass durch energetische Vorgaben mögliche Investoren in weniger regulierende Nachbarkommunen wechseln.

2.2.2 Bauvorlagepflicht des EnEV - Nachweises bei Neubauten

Die Erstellung eines EnEV-Nachweises ist seit Einführung der EnEV für Neubauten verpflichtend, dies wird jedoch kaum bis gar nicht behördlich geprüft. Eine Einforderung des EnEV-Nachweises vor Baubeginn durch die Bauordnungsbehörde würde dessen Erstellung gewährleisten und könnte eine intensivere Beschäftigung von Bauherrn und Planern mit diesem Thema nach sich ziehen und im günstigsten Fall zu höheren energetischen Standards führen.

2.2.3 Hocheffiziente energetische Gebäudesanierung „Faktor 10“-Qualität

Die ARGE FAKTOR 10 ist ein Forschungsprojekt des Energie-Technologischen-Zentrums in Nürnberg unter Beteiligung der ENERGIEregion GmbH. Sie hat den Anspruch bei der Gebäudesanierung eine Energieeinsparung mit dem „Faktor 10“, d. h. eine 90 % Reduzierung des Energieverbrauchs, zu erreichen. Dabei soll die energieeffiziente Modernisierung mit einer wesentlich höheren Wirtschaftlichkeit als bei bisherigen Standardsanierungen durchgeführt werden. Dies gelang durch einen freien Zusammenschluss von erfahrenen Experten aus Projektierung und Industrie. Vorteile sind die hohe Kompetenz aller Partner und die Optimierung aller Komponenten, Schnittstellen und Projektabläufe. Die Bezuschussung mit öffentlichen Fördermitteln auf hohem Niveau ist

ein weiterer positiver Aspekt. In Zusammenarbeit mit der Wohnungsbaugesellschaft WBG-Nürnberg GmbH wurden bereits einige Sanierungsprojekte auf hohem Niveau durchgeführt. Eine Umsetzung von Faktor 10-Sanierung in der EMN würde sich sehr positiv auf den Energieverbrauch im Gebäudebereich auswirken.

2.2.4 Erhöhung der Sanierungsquote im Gebäudebereich

Da der Energieverbrauch in starkem Maße durch den Wohnbereich bestimmt wird, ist eine Erhöhung der jährlichen Sanierungsquote im Bestand eine wichtiges Instrument. Die Einrichtung von unabhängigen Beratungsangeboten für Sanierungsinteressierte sollte auf Ebene der Kommunen und Landkreise ausgebaut werden. Durchgeführte Sanierungen sollten möglichst zusammen mit ihrem Einspareffekt dokumentiert und veröffentlicht werden. Einige Kommunen haben hier bereits Pionierarbeit geleistet.

Als ein weiteres gutes Beispiel kann der im Folgenden erläuterte „Wärmepass“ dienen. Der Tübinger Wärmepass ist mit einer kostenlosen Beratung für Sanierungswillige verbunden. Der Wärmepass als Qualitätssiegel soll Hausbesitzer zu einer energieeffizienten Sanierung motivieren. In Tübingen startete der Wärmepass 1998 als Bestandteil des Tübinger Klimaschutz-Maßnahmenplans. Die Aktion wurde 2002 auf das gesamte Kreisgebiet ausgeweitet und trägt seither den Namen „Wärmepass im Kreis Tübingen“. Über eine Kooperationsvereinbarung finanzierten vorerst bis Oktober 2007 die Städte Tübingen und Rottenburg, die Bau-Innungen der Kreishandwerkerschaft, die Stadtwerke Tübingen, Rottenburg und Mössingen sowie Architekten und Planer aus dem Landkreis ein kostenloses Beratungsangebot für sanierungswillige Hausbesitzer. Die Kreissparkasse unterstützte die Kooperation über einen Sponsoringvertrag. Die Beratung wurde dem Umweltzentrum Tübingen übertragen. Bis Anfang 2007 haben über 250 Hauseigentümer das Beratungsangebot wahrgenommen, dazu kommen ungezählte telefonische Auskünfte. Außerdem haben 54 Hauseigentümer das Angebot genutzt, sich den Erfolg ihrer Sanierungsmaßnahmen mit der Ausstellung des Wärmepasses dokumentieren zu lassen. So konnten im Zeitraum 1998 bis 2007 im Kreis Tübingen allein dank der dokumentierten Gebäudesanierungen 3.535.199 t CO_2 vermieden werden.[2]

[2] Klimaschutzbericht Tübingen 2007, S. 16 unter:
www.klimabuendnis.org/fileadmin/inhalte/dokumente/aktivitaeten_tuebingen_2007.pdf;
Internetseite Wärmepass: www.tuebingen.de/25_3962.html;
Ansprechpartner zum Tübinger Klimapass: Umwelt- und Klimaschutzbeauftragter der Stadt Tübingen, Herr Bernd Schott: Tel. 07071/204-1800; Mail: umwelt-klimaschutz@tuebingen.de

2.2.5 Städtebauförderungsmittel und Altbausanierung

Die regionalen Fördermittel, aufbauend auf den Förderprogrammen der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), könnten zusätzliche Impulse schaffen, um die Sanierungsquote im Wohnbereich zu erhöhen. Die leistet einerseits einen erheblichen klimapolitischen Beitrag und andererseits wird die lokale Bauwirtschaft gestärkt. Die Zuschüsse des Förderprogramms für die Durchführung privater Gebäudesanierungs- und Umfeldgestaltungsmaßnahmen im Rahmen der städtebaulichen Erneuerung könnten z. B. an die Umsetzung energetischer Maßnahmen gekoppelt werden. Denkbar ist auch eine Staffelung der Förderhöhe bei nicht energetischen und energetischen Sanierungsmaßnahmen.

2.3 Gewerbe und Industrie

2.3.1 Branchenspezifische Arbeitskreise

Branchenspezifische Arbeitskreise können dazu beitragen, dass Unternehmen gleicher oder fremder Branchen bei der Energieeffizienz vom Wissen des anderen Unternehmens profitieren. Der so ermöglichte Austausch kann zur Stärkung der Unternehmen in einer Region führen und weitere innovative Prozesse anstoßen.

Die Kommunen und Landkreise können hier unterstützend tätig werden, indem sie z. B. über die Wirtschaftsförderung in Zusammenarbeit mit der IHK oder Handwerkskammer zu den Treffen einladen und Räumlichkeiten für die Treffen zur Verfügung stellt. Die Arbeitskreise sollten in regelmäßigen Abständen stattfinden und ggf. auch Fachvorträge zum Thema Energieeffizienz anbieten.

Die N-ERGIE Aktiengesellschaft hat als Energieversorgungsunternehmen eine Initiative gestartet, bei der einige ihrer Firmenkunden im Rahmen eines „Energieeffizienz-Tisches“ gemeinsam die Verbesserung ihrer Energieeffizienz erreichen wollen. Der sog. N-ERGIE TISCH^{EFFIZIENZ} ist somit ein gutes Beispiel für das Engagement eines kommunalen Energieversorgers zur Energieeinsparung im gewerblichen Bereich. Die Zusammensetzung aus Unternehmen unterschiedlicher Branchen gewährleistet, dass die Kooperation nicht durch wettbewerbspolitische Aspekte eingeschränkt wird. Die Beteiligung von Energie-Experten aus den Reihen der N-ERGIE AG und externen Beratern sorgt für eine hohe Beratungskompetenz.

2.3.2 Branchenenergiekonzepte und -beratungen

Die Branchenenergieanalyse der ENERGIEregion GmbH für die Stadt Nürnberg hat sowohl den Wirtschaftsraum der Stadt Nürnberg als auch vorhandene Branchenenergiekonzepte untersucht. Dabei wurde das Einsparpotenzial in Kfz-Betrieben und Hotel- und Gaststättenbetrieben als besonders bedeutend klassifiziert. In einer anschließenden Phase sollen Branchenenergieberatungen durch unabhängige Energieberater aus dem Energieberaternetz Mittelfranken in den Unternehmen dieser beiden Branchen durchgeführt werden. Erfahrungen zeigen, dass in vielen Unternehmen noch bedeutendes Energiesparpotenzial vorliegt, das bereits mit geringem Aufwand erschlossen werden kann. Die lukrativen Fördermittel der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) machen eine KfW-geförderte Energieberatung zu einer guten Investition in die Zukunft. Das Projekt der Branchenenergieanalyse verdeutlicht, dass Kommunen im Rahmen der Wirtschaftsförderung auch im Bereich der Energieeffizienz mit ansässigen Unternehmen kooperieren, um deren Wettbewerbsfähigkeit durch geringeren Energieeinsatz zu stärken. Eine Ausweitung von Branchenenergieberatungen auf die Schlüsselbranchen der EMN wäre ein weiterer Schritt zur Senkung des gewerblichen Energieverbrauches.

2.3.3 Energiesparmaßnahmen für Unternehmen

In gewerblichen Unternehmen gibt es sowohl beim Brennstoffeinsatz als auch beim Stromverbrauch zahlreiche Ansätze zur Energieeinsparung. Potenziale liegen z. B. im industriellen Bereich bei der Erzeugung von Druckluft, bei mechanischen Prozessen oder bei der chemischen Stofftrennung. Besonders effizient erweist sich der Einsatz verbesserter Elektromotoren, Pumpen oder Lüftungsanlagen. Im GHD-Sektor können Einsparungen durch moderne Beleuchtungssysteme, durch die Vermeidung von Stand-by-Verlusten und durch den Einsatz effizienterer Kühlgeräte erreicht werden. Einzelne Initiativen wie der Druckluft-Check der Energieagentur Mittelfranken e.V. (EAM) haben in Teilgebieten Einsparungspotenziale von bis zu 33 % offenbart. Potenziale in ähnlicher Größenordnung können in anderen Bereichen wie der Antriebstechnik, Kühltechnik oder Beleuchtung vermutet werden. Dies erfordert jedoch eine detaillierte Untersuchung.

Die Sanierungsquote der Gebäude im Nichtwohnungsbau ist schwer zu quantifizieren. Sie liegt nach Schätzungen aber weit hinter den Ergebnissen des Wohnungsbaus zurück. Die Gründe dafür bestehen in den höheren Anfangsinvestitionen und den längeren Amortisationszeiten, die viele Unternehmen davon Sanierungen abhalten. Das KfW-Programm zur Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen könnte bei kleinen und mittleren Unternehmen hier in Zukunft auch die gewerbliche Gebäudesanierung forcieren.

Folgende Tabelle zeigt die Prognosen des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung Karlsruhe (FhG-ISI) zu den gesamten möglichen wirtschaftlichen Einsparpotenzialen in Industrie und GHD bezogen auf 2003:

Einsparpotenzial Brennstoffe	Bis 2010	Bis 2020	Bis 2030
Industrie	2-3%	6%	**10%**
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	**5-6%**	**15%**	**28%**

Einsparpotenzial Strom	Bis 2010	Bis 2020	Bis 2030
Industrie	3%	8%	**12%**
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	**6%**	**10%**	**13%**

Zukünftige Maßnahmen

Ein Großteil der wirtschaftlichen Einsparmaßnahmen wird vor allem im Bereich der kleineren gewerblichen Energieverbraucher nicht im möglichen Umfang realisiert. Die Gründe dafür liegen laut zahlreichen Studien und Untersuchungen in folgenden Punkten:

- Bislang eher geringe Bedeutung der Energiekosten am gesamten Umsatz
- Transaktionskosten zur Vorbereitung von energierelevanten Entscheidungen
- Nichtinanspruchnahme professioneller Beratung
- Abweichende Investitionsprioritäten
- Unterschätzung der Einsparpotenziale

Auch die in den Unternehmen vorherrschenden kurzen Planungszeiträume mit entsprechend strengen Amortisationsanforderungen spielen eine Rolle. Das Wissen über Fördermaßnahmen, Information und Beratung von Entscheidungsträgern spielen eine weitere entscheidende Bedeutung bei der Erschließung von Energiesparpotenzialen.

2.3.4 Gezielte Fördermaßnahmen

Neben den Aktivitäten der IHK (branchenspezifische Arbeitskreise, Leitfäden, Lehrgänge, usw.) gibt es verschiedene andere, teils überregionale Initiativen. Durch das Bayerische Umweltberatungs- und Auditprogramm wird die Durchführung von Umweltberatungen und Umweltmanagementsystemen in kleinen und mittleren Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, Dienstleistungsunternehmen und Freiberuflern in Bayern gefördert. Diese Förderung soll voraussichtlich bis 2014 verlängert werden. Die KfW-Förderbank bezuschusst seit Anfang 2008 Initial- und Detailberatungen für kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Sie fördert im Rahmen des Sonderfonds „Energieeffizienz in KMU“ die Energieeffizienz und die Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen durch langfristige, zinsgünstige Kredite. Außerdem stehen weitere verschiedene Fördermöglichkeiten (KfW-Programm Erneuerbare Energien; ERP-Umwelt- und Energiesparprogramm) zur Verfügung.

Im Rahmen der Deutschen EnergieAgentur (dena) gibt es Projekte u. a. zur Effizienzsteigerung von Pumpen und Antriebssystemen, im Bereich der Druckluft- und Kältetechnik oder zur effizienten Stromnutzung.[3] Entscheidend für die Umsetzung dieser energetischen Konzepte ist das Vorhandensein eines Energiebeauftragten im Unternehmen, der aktiv Maßnahmen anstößt und als Ansprechpartner bei energetischen Fragen zuständig ist. Das Sensibilisieren der betrieblichen Entscheidungsträger für energierelevante Themen ist dabei eine sehr wichtige Maßnahme.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie hat über die demea (deutsche Materialeffizienzagentur) das Programm VerMat aufgelegt, welches auf die Verbesserung der Materialeffizienz bei KMU abzielt.[4] Eine optimale Materialverwendung ist immer auch eine Verbesserung der Energieeffizienz.

2.4 Öffentliche Liegenschaften

Die öffentlichen Liegenschaften der Kommunen und Landkreise nehmen in der EMN eine bedeutende Zahl ein. In zahlreichen integrierten Klimaschutzkonzepten der ENERGIEregion GmbH für einige Kommunen der EMN wurde auch das Energiesparpotenzial der kommunalen Liegenschaften genauer dargestellt. Es besteht die Möglichkeit innerhalb eines vom BMU geförderten Teilkonzeptes „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ die kommunalen Liegenschaften mit Detailkonzepten genauer auf wirtschaftliche Energiesparmaßnahmen hin zu untersuchen. Die Förderung neuer Konzepte durch das BMU

[3] www.industrie-energieeffizienz.de
[4] http://www.materialeffizienz.de/foerderung/VerMat

wurde durch die verschärfte Wirtschafts- und Finanzkrise im Jahr 2010 vorerst aufgeschoben.

2.4.1 Energiesparcontracting in kommunalen Liegenschaften

Der Einsatz alternativer Techniken und erneuerbarer Energien sollte auch im kommunalen Bereich beispielhaft ausgebaut werden. Regenerative Energieträger für Heizzentralen können bei Neubauten und Sanierungen unter Betrachtung wirtschaftlicher und ökologischer Belange verstärkt berücksichtigt werden. Die Nutzung dezentraler Kraft-Wärme-Kopplung-Techniken sollte untersucht und bei Vorliegen günstiger Rahmenbedingungen ausgeweitet werden. Die Optimierung des Gebäudebetriebes durch einen energiebewussten Anlagenbetrieb und ein entsprechendes Nutzerverhalten können der Energieverbrauch und die damit zusammenhängenden CO_2-Emissionen gesenkt werden. Auch sollte geprüft werden, inwieweit *Energiesparcontracting* auf die Liegenschaften angewendet werden kann. Bei Bestandsgebäuden sollte dies aber nie ausschließlich auf die Anlagentechnik beschränkt bleiben, sondern immer eine Optimierung der Gebäudehülle mit einbeziehen.

Im Contracting haben sich dabei in den letzten Jahren hauptsächlich zwei Modelle herausgebildet: das *Energiesparcontracting* und das *Energieliefercontracting.*

Bei einem *Energiesparcontracting* werden Gebäude und gebäudetechnische Anlagen energetisch saniert, ohne dass die Kommune dafür eine finanzielle Vorleistung erbringen muss. Der Contractor finanziert die notwendigen technischen und energetischen Maßnahmen. Die Refinanzierung erfolgt im Gegenzug über die eingesparten Energiekosten. Beim *Energieliefercontracting* liefert der Contractor der Kommune die Energie für die Liegenschaft zu vereinbarten Konditionen. Der Contractor kann durch Einflussnahme auf die technischen Anlagen die Energielieferung gestalten.

Jedoch ist zu bemerken, dass steuerliche, eigentumsrechtliche und ökonomische Gesichtspunkte häufig eine Beschränkung der Anwendbarkeit von Contracting auf einen begrenzten Bereich der Energie- oder auch Wasserversorgung von kommunalen Liegenschaften darstellen können. Um eventuell günstigere Alternativen zur Fremdfinanzierung durch einen Contractor finden zu können, sollten Kommunen vor einer diesbezüglichen Investition auch andere Realisierungsmöglichkeiten in Betracht ziehen und dafür einen Wirtschaftlichkeitsvergleich initiieren.

2.4.2 Aufbau von kommunalen Energiedatenbanken

Um in der kommunalen Praxis grundsätzliche Entscheidungen in Hinblick auf eine Sanierung oder Optimierung von kommunalen Liegenschaften oder des Gebäudebestandes treffen zu können, ist es für Kommunen äußerst hilfreich, die grundlegenden Gebäude- und Energiedaten zu kennen. Daher wäre es sinnvoll, die betreffenden wichtigen Informationen über Gebäude und Anlagen (inkl. ihrer Investitionen und Betriebskosten) zu bündeln und innerhalb des kommunalen Energiemanagements zentral zu verwalten. Damit sind Energiekosten schnell überprüf- und abrufbar. Durch einen Benchmark können sinnvolle Aktivitäten abgeleitet werden.

2.4.3 Vorschaltung eines Energieeinsparkonzeptes bei Sanierungsmaßnahmen an öffentlichen Gebäuden

Für den Fall, dass im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen an öffentlichen Gebäuden auch umfangreiche Energieeinsparmaßnahmen geplant sind, sollte eine Kommune für eine energetische Sanierung ein Energiesparkonzept von unabhängigen Fachleuten erstellen lassen. Dabei werden verschiedene Wärmeversorgungsvarianten mit unterschiedlichen Energieträgern untersucht und bewertet, um als Resultat die sowohl ökologisch, als auch technisch und wirtschaftlich günstigste Variante vorschlagen zu können. Grundsätzlich basiert die Energieeinsparung auf drei Säulen:

- Bedarfsreduktion
- Effizienzsteigerung
- Energiemanagement

Die Bedarfsreduktion bedeutet einen passiven Umgang mit Energie. Die Bedarfsreduktion wird einerseits durch veränderte Nutzungsanforderungen und andererseits durch Gestaltung und Ausprägung der Gebäudehülle erzielt. Hingegen verlangen Effizienzsteigerung und Energiemanagement einen aktiven Umgang mit Energie.

2.4.4 Fortführung und Erweiterung des Energiemanagementsystems, Einführung eines Energiemanager

Energieeinsparung in kommunalen Liegenschaften ist für kommunale und öffentliche Einrichtungen eine wirksame Möglichkeit, um im Bereich des Klimaschutzes vorbildlich zu handeln. Nicht zu unterschätzen ist in diesem Zusammenhang die beträchtliche Kostenersparnis bei einer konsequenten Realisierung eines Energiemanagements im

Rahmen der Bewirtschaftung öffentlicher Gebäude. Ständige Änderungen gesetzlicher Rahmenbedingungen, z. B. die Novellierung der Energieeinsparverordnung, welche seit dem 01. Januar 2009 die Ausstellung von Energieausweisen bei öffentlichen Gebäuden mit großem Publikumsverkehr über 1.000 m^2 vorschreibt, vergrößern die Anforderungen an öffentlichen Liegenschaften zusätzlich.

Ein kommunales Energiemanagement sollte auf die Senkung des Energieverbrauchs und den Werterhalt von öffentlichen Liegenschaften abzielen. Der öffentliche Haushalt sollte nur mit geringen Mehrkosten belastet werden. Auf diese Weise werden neue Wege für eine Finanzierung von Investitionen in vorhandene Energieeinsparpotenziale ermöglicht. Das kommunale Energiemanagement (KEM) der Stadt Nürnberg konnte im Verlauf der letzten Jahre beispielsweise den Energieverbrauch und die damit verbundenen Energiekosten deutlich senken, sodass sich die Einrichtung des KEM auch wirtschaftlich als sehr vorteilhaft erwiesen hat.

3 Energieversorgung

Die Maßnahmen aus dem Handlungsfeld „Energieversorgung“ werden unterteilt in die Bereiche Erneuerbare Energien, Kraft-Wärme-Kopplung und sonstige Maßnahmen.

3.1 Erneuerbare Energien

3.1.1 Einsatz regionaler Biomasse in Biomasseheizkraftwerken und -heizwerken

Die Nutzung von Biomasse ist derzeit die wichtigste Erneuerbare Energieform in der EMN. Biomasse in Form von Holzhackschnitzeln ist als regional verfügbarer Energieträger ein wichtiger Baustein beim zukünftigen Energiemix. Bislang wurden in der EMN zahlreiche Biomasseheizwerke zur Wärmeversorgung von Liegenschaften geschaffen. Holz ist als Energieträger nahezu CO_2-neutral, was aus klimaschutzpolitischen Gründen von großem Vorteil ist. Diese Vorteilhaftigkeit kann noch gesteigert werden, wenn aus Biomasse in Heizkraftwerken neben Wärme auch Strom erzeugt wird. Das aktuelle Beispiel der Stadt Neumarkt i.d. Oberpfalz zeigt, dass die Strom- und Fernwärmeerzeugung aus Biomasse im urbanen Bereich sich bei Vorliegen bestimmter Grundvoraussetzungen als sehr wirtschaftliche Entscheidung erweisen kann. Die gesetzliche zugesicherte Vergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) für den regenerativ erzeugten Strom bildet mit dem Wärmeverkauf die wirtschaftliche Basis. Aber auch in kleineren Gemeinden können Nahwärmenetze eine sinnvolle Alternative zur dezentralen Wärmeversorgung mit Einzelheizungen auf Basis fossiler Brennstoffe sein. Eine unabhängige Beratung durch

neutrale Fachleute kann hier wirtschaftliches Potenzial aufdecken und mögliche Versorgungsvarianten darstellen.

3.1.2 Einsatz von Holzpellet-Heizanlagen

In Liegenschaften, die abseits einer Fernwärmeversorgung durch Biomasseheizwerke bzw. Biomasseheizkraftwerke liegen, kann durch den Einsatz von Holzpellet-Heizungen eine Umstellung auf regenerative Brennstoffen erfolgen. Holzpellets werden aus Holzabfällen (Sägespäne, Hobelspäne) der Holz verarbeitenden Industrie unter hohem Druck und ohne Zugabe von Bindemitteln hergestellt. Die wenige Zentimeter langen Presslinge werden in handbeschickten, halb-automatischen oder voll-automatischen Feuerungsanlagen verbrannt. Pelletheizungen werden v.a. in den Leistungsbereichen von rd. 8 bis 200 kW eingesetzt, sodass eine große Bandbreite von Gebäuden wie Einfamilienhäusern, Mehrfamilienhäusern und Gewerbebetrieben versorgt werden kann. Die CO_2-Emissionen von Pelletheizungen liegen deutlich niedriger als bei Erdgas- oder Heizölfeuerungen, wodurch ein erhebliches CO_2-Minderungspotenzial gegeben ist. Aktuell hat sich das starke Wachstum bei der Neuinstallation von Pelletheizkesseln im kleinen Leistungsbereich etwas abgeschwächt, was den zeitweise gesunkenen Brennstoffpreisen für Heizöl und Erdgas geschuldet ist. Bei wieder stärker ansteigenden Energiepreisen für fossile Energieträger ist davon auszugehen, dass sich die Zahl der Pelletheizungen in den nächsten 10 Jahren mehr als verdoppeln wird, was einer jährlichen Wachstumsrate von rd. 7% entsprechen würde.

3.1.3 Biogas und Pflanzenöl

Neben der Biomassenutzung in Form des Feststoffes Holz können auch Biogas und flüssiges Pflanzenöl energetisch genutzt werden. Es existieren bereits zahlreiche Biogasanlagen in der EMN. Die Preissteigerungen der Einsatzstoffe in den letzten Jahren haben allerdings den wirtschaftlichen Druck auf die Betreiber erhöht. Die mögliche Verwendung als Nahrungs- oder Futtermittel ergibt eine Konkurrenzsituation zum energetischen Einsatz. In der Vergangenheit wurden einige Biogasanlagen außer Betrieb genommen, wenn der wirtschaftliche Betrieb nicht mehr gewährleistet war. Dies betraf besonders diejenigen Anlagen, deren wirtschaftliches Konzept nur auf der EEG-Vergütung für den erzeugten Strom basierte, aber keine weitere Erlösquelle für die erzeugte Wärme vorlag. Der Ausbau der Biogasnutzung durch neue Anlagen ist bei Vorliegen entsprechender Rahmenbedingungen sinnvoll. Ergänzend sollte aber auch bei bestehenden Anlagen die sinnvolle Nutzung der Abwärme betrachtet werden. Daneben bestehen als Alternativen Aufbereitung und Einspeisung des Biogases in ein Erdgasnetz. Das aufbereitete Biogas

kann dann vor Ort in einem BHKW eingesetzt werden, an dem ein Wärmebedarf durch Verbraucher besteht.

Pflanzenöl, wie z. B. regional erzeugtes Rapsöl, kann ebenfalls in KWK zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Diese an sich sehr effiziente Technologie geriet allerdings in der Vergangenheit durch den Preisdruck für das Pflanzenöl unter wirtschaftlichen Druck. Es werden in der Praxis nur diejenigen Anlagen wirtschaftlich betrieben, die entscheidende Grundvoraussetzungen, wie z. B. eine saisonal konstante Wärmenachfrage, vorweisen können.

3.1.4 Ausbau der Solarenergienutzung durch Solarthermie im Wohnbereich

Solarthermische Anlagen nutzen die Sonnenenergie zur Warmwasserbereitung und teilweise auch für die Heizungsunterstützung. Der Warmwasserbedarf in Wohngebäuden liegt je nach Nutzerverhalten im Bereich von 10 – 20 %. In besonders gut gedämmten Gebäuden wie z. B. Passivhäusern kann der Anteil des Energiebedarfs zur Warmwasserbereitung auf Werte von rd. 50% ansteigen. Durch Solaranlagen zur Wassererwärmung werden üblicherweise rd. 60-70% des Warmwasserbedarfs gedeckt, sodass auf den gesamten Heiz- und Warmwasserenergiebedarf bezogen ein Deckungsbetrag von rd. 6 – 14 % erzielt werden kann. Größere Solaranlagen auf Gebäuden, die neben der Warmwasserbereitung auch einen Betrag zur Heizungsunterstützung leisten, erreichen Deckungsraten von rd. 20-40 % des Gesamtbedarfs. Das Sonnenhaus-Institut geht bei solarer Gebäudeheizung noch einen Schritt weiter. Es stellt verschiedene Hauskonzepte vor, in denen ein solarer Deckungsbetrag von über 50 % bis nahe 100 % erreicht wird. Das grundlegende Bau- bzw. Sanierungskonzept wird von der Gebäudehülle bestimmt, die in etwa den Anforderungen eines Energieeffizienzhauses 70 (Stand EnEV 2009) gemäß KfW-Förderrichtlinien entspricht. Das technische Konzept besteht aus großflächigen Solarkollektoranlagen (ca. 30 – 70m²) sowie großvolumigen Pufferspeichern mit 5- 20 m³ Inhalt. Wird der Restwärmebedarf mit einer Holz- oder Pelletheizung gedeckt, kann eine relativ autarke und weitgehend CO_2-neutrale Wärmeversorgung erzielt werden. Der Ausbau von Solarthermieanlagen unterstützt die Reduzierung des fossilen Energieverbrauchs. Das Potenzial ist jedoch beschränkt, sodass der Anteil an der Gesamtwärmeversorgung voraussichtlich unter 15 % bleiben wird. Der Ausbau der Solarthermie kann im Wohngebäudebereich seitens der Kommunen durch entsprechende Beratungsangebote und zusätzliche finanzielle Anreize positiv beeinflusst werden.

3.1.5 Ausbau der Solarenergienutzung durch Fotovoltaik

Der Ausbau der solaren Stromerzeugung im Bereich von Dachflächenanlagen erfolgt im Wesentlichen aufgrund von persönlichen, betriebs- bzw. volkswirtschaftlich geprägten Überlegungen. Der Zuwachs an Fotovoltaik-Anlagen ist vor allem vom aktuellen Verhältnis der spezifischen Anlageninvestition zur Einspeisevergütung abhängig. Im Gegensatz zu Solarthermieanlagen ist die fotovoltaische Stromerzeugung aufgrund der Einspeisevergütungen durch das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) derzeit wirtschaftlich darstellbar.

3.1.6 Detailuntersuchung zur Nutzung industrieller Niedertemperatur-Abwärme

Das Niedertemperatur-Abwärmepotenzial (65℃) von In dustriebetrieben kann in bestimmten Fällen als Energiepotenzial erschlossen werden. Das industrielle Abwärmepotenzial ist jedoch nicht uneingeschränkt für alle Gebäude nutzbar. Besonders ältere Gebäude benötigen an sehr kalten Tagen Vorlauftemperaturen von über 80℃. Gebäude, die dem energetischen Neubaustandard entsprechen, können dahingegen fast das ganze Jahr mit diesem Temperaturniveau von 65℃ beheizt werden. Im Rahmen eines Detail-Energiekonzeptes sollte daher geprüft werden, welche Abnehmer in angrenzenden Gewerbe- und Wohngebieten infrage kommen. Durch gezielte Gebäudesanierungsmaßnahmen zur Verbesserung der energetischen Qualität kann sich zudem das Abnehmerpotenzial erhöhen. Neue technische Entwicklungen wie z. B. der Wärmetransformator als technische Abwandlung einer Absorptionswärmepumpe ermöglichen die Wärmetransformation von einem mittleren Temperaturniveau in ein höheres und ein niedrigeres Temperaturniveau. Der Wärmetransformator ist derzeit in der Entwicklung und wird in Pilotprojekten getestet. Wärmetransformatoren sind in der Lage bei einem Wirkungsgrad von ca. 48 % Temperaturen von über 80 ℃ aus Abwärme mit 60℃ bereitzustellen[5], sodass die Beheizung von Gebäuden mit höheren Temperaturanforderungen möglich wird.

3.1.7 Einspeisung von Bio-Erdgas in Erdgasnetze

Durch die Aufbereitung und Einspeisung von Bio-Erdgas in Erdgasnetze besteht die Möglichkeit Bio-Erdgas stofflich über eine längere Strecke zu transportieren. Damit können entfernte Wärmeverbraucher erreicht werden, deren Versorgung über eine Fernwärmeleitung mit zu hohen Verlusten verbunden wäre. Hierdurch kann der Anteil

[5] Der Betrieb von H2O-LiBr-Absorptionskälteanlagen als Wärmetransformator ; KI Kälte, Luft, Klimatechnik ; Januar/Februar 2009

regenerativer Energieträger unter Nutzung der bestehenden Infrastruktur leitungsgebundener Energieträger erhöht werden. Überregionales Biogaspotenzial kann für urbane Stadtgebiete mit entsprechendem Wärmebedarf erschlossen werden. Durch die bilanzielle Verwendung des Bio-Erdgases in bestehenden Erdgas-BHKW besteht weiterhin die Möglichkeit eine EEG-Einspeisevergütung für den erzeugten Strom zu erzielen.

3.1.8 Ausbau der Windkraft

Die Nutzung der Windkraft findet in der EMN zwar bereits statt, ist jedoch meist auf einige gute Standorte beschränkt. Die Vorteile der Windkraft liegen in dem relativ geringen Flächenbedarf im Vergleich zur Biomasse- und Solarenergienutzung. Die mechanische Energie des Windes kann weitgehend mit geringen Energieverlusten in elektrische Energie umgewandelt werden. Die Wirkungsgrade der Umwandlung sind deutlich höher als bei der Biomasse- und Solarenergienutzung. Für den weiteren Ausbau von Windkraftanlagen sind jedoch erst die bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen wie z. B. Änderung der Flächennutzungspläne zu schaffen. Der Ausbau der Windkraft ist häufig durch ein Spannungsfeld der Interessen geprägt. Neben dem allgemeinen Wunsch, die regenerative Stromerzeugung zu steigern, sind Investoreninteressen, Belange des Landschaftsschutzes, öffentliche Akzeptanz und planungsrechtliche Restriktionen zu vereinbaren. Vor dem Hintergrund, dass eine regenerative Stromerzeugung aus Windkraft einen bedeutenden Anteil des gesamten Stromverbrauchs der EMN abdecken könnte, wird empfohlen, die Ausweisung weiterer Sondergebiete für Windkraftanlagen auszuloten.

3.2 Kraft-Wärme-Kopplung und Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung

Kraft-Wärme-Kopplung stellt durch die gleichzeitige Strom- und Wärmeversorgung eine effiziente Technologie dar, um die Verluste bei der Energieerzeugung zu reduzieren. Ein Ausbau der KWK ist deshalb sowohl aus ökonomischen als auch ökologischen Gesichtspunkten zu begrüßen. Voraussetzungen für KWK liegen meist in einer ganzjährig gleich bleibenden Wärmenachfrage, die jedoch in vielen Fällen im Sommer nicht besteht. Neue Ansatzpunkte liefert die Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung, die auch im Sommer die erzeugte Wärme zur Kälteerzeugung nutzen kann. KWK-Prozesse können in kleinen dezentralen Anlagen und in großen Heizkraftwerken durchgeführt werden. Als Primärenergieträger werden die fossilen Brennstoffe Erdgas und Heizöl oder regenerative Energien wie Biogas, Pflanzenöl und Biomasse verwendet.

3.2.1 Einsatz von Erdgas-BHKW-Anlagen

Um die energieeffiziente Wärme- und Stromversorgung vor dem Hintergrund bestehender und geplanter energetischer Infrastruktur weiter zu steigern, ist der Ausbau von Blockheizkraftwerken besonders in den räumlichen Bereichen zu intensivieren, in denen keine technische oder wirtschaftliche Anschlussmöglichkeit an eine Fernwärmeversorgung besteht. Blockheizkraftwerke (BHKW) sind stationäre Kraftanlagen, die aus Verbrennungsmotoren mit angekoppelten Generator- und Wärmetauschersystemen zur gleichzeitigen Gewinnung von Strom und Wärme bestehen. BHKW-Module werden aufgrund der hohen spezifischen Investitionen zur Deckung des Grundlastwärmebedarfs herangezogen. Ergänzend zum KWK-Aggregat dienen eine Spitzenkesselanlage und Speicherelemente zur Deckung der kurzfristigen Wärme-Bedarfsspitzen. Durch die gleichzeitige Nutzung von elektrischer Energie und Wärme wird der Brennstoff besonders effizient ausgenutzt. Der erzeugte Strom kann abhängig von der erzielbaren Stromvergütung auch den Eigenstrombezug ersetzen. In diesem Fall wird nur die überschüssige elektrische Energie in das Netz eingespeist. Erzeugter Strom gemäß EEG wird meist zu 100% in das öffentliche Stromnetz eingespeist.

Der Ausbau von KWK auf dem Gebiet der EMN kann in sinnvollen Anwendungsfällen eine bedeutende Rolle bei der Einsparung von Energie und Energiekosten darstellen. Wichtige Akteure für den Ausbau von BHKW-Anlagen können kommunale Energieversorger sein, die diese Anlagen im Rahmen von Contracting-Projekten umsetzen.

3.3 Sonstige Maßnahmen

3.3.1 Substitution von Heizöl durch Erdgas

Die Energieträgerstruktur im Wohngebäudebereich in der EMN ist weitgehend durch einen hohen Anteil an Heizöl gekennzeichnet. Bei der künftigen Energieversorgung sind die Potenziale der Energiebedarfsreduzierung, beispielsweise durch Wärmeschutzmaßnahmen, soweit wie möglich auszuschöpfen. Der so reduzierte Bedarf ist mit Hilfe von Technologien zu decken, die einen geringen Primärenergieaufwand und niedrige CO_2-Emissionen aufweisen. Diese Technologien können z. B. Holz- oder Pelletheizungen, Wärmpumpenanlagen oder Solaranlagen sein. Der Einsatz regenerativer Energieträger wie z. B. Holz- oder Pellets oder die Installation von Solaranlagen ist jedoch nicht in jedem Gebäude möglich. Auch ein effektiver Einsatz von Wärmepumpen setzt entsprechende erschließbare Wärmequellen wie Grundwasser oder Erdreich voraus. Daher muss regelmäßig auf konventionelle fossile Energieträger zurückgegriffen werden. Aus Gründen

der Energieeffizienz und aus klimapolitischer Sicht wäre Erdgas dem Energieträger Heizöl vorzuziehen. Bis 2020 wird davon ausgegangen, dass sich der Anteil der Wärmebereitstellung durch Heizöl im Bereich Wohngebäudeheizung deutlich reduzieren wird. Zudem wird auch der Gesamtenergiebedarf im Wohnbereich in diesem Zeitraum voraussichtlich um ca. 11 % sinken (Basisszenario lt. ENERGIEregion), sodass der absolute Anteil an Ölheizungen noch deutlicher sinken wird.

4 Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung

4.1 Beratungsangebote

4.1.1 Energieberatung und Energieberaternetz

Grundlage zur Umsetzung effektiver Energieeffizienzmaßnahmen ist eine kompetente und unabhängige Energieberatung. Einige Kommunen und Landkreise bieten bereits kostenlose Erstberatungen an, die grundsätzliche Fragen im Bereich der Gebäudesanierung und der Förderprogramme für Endkunden erläutern. Für eine weitergehende Beratung stehen dann externe Energieberater zur Verfügung, die je nach Qualifikation in unterschiedlichen Listen veröffentlicht sind. So sind beispielsweise unter dem Dach der ENERGIEregion Nürnberg e.V. die Energieberater des Energieberaternetzes Mittelfranken organisiert.

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bezuschusst eine umfangreiche Energieberatung für die Sanierung von Wohngebäuden (Vor-Ort-Beratung) in Höhe von 300 Euro für Ein- / Zweifamilienhäuser bzw. 360 Euro für Wohnhäuser mit mindestens drei Wohneinheiten. Der „Sonderfonds Energieeffizienz in KMU“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) und der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) unterstützt daneben kleine und mittelständische Unternehmen bei der Konzeptionierung und Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen. Betriebliche Energieberatungen werden derzeit bei einer Initialberatung mit bis zu 80% und bei einer Detailberatung mit bis zu 60% der förderfähigen Beraterkosten durch einen nicht rückzahlbaren Zuschuss gefördert. Außerdem bietet die KfW zinsgünstige Investitionskredite zur Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen an. Daneben können Energiekonzepte durch Förderprogramme des Bayerischen Wirtschaftsministeriums oder des Bundesministeriums für Umwelt bezuschusst werden.

4.1.2 Energie- und Klimaschutzberatungsstellen

In der EMN existieren bereits einige Energie- und Klimaschutzberatungsstellen mit kommunaler oder landkreisbezogener Beteiligung wie z. B. die Energieagentur Oberfranken GmbH und die ENERGIEregion GmbH. Unter Einbindung engagierter Akteure aus Politik,

Verwaltung, Wirtschaft und Gesellschaft können regionale Entwicklungsprozesse in der EMN im Rahmen des Regionalmanagements umgesetzt werden. Aufgabenbereiche der ENERGIEregion GmbH sind beispielsweise die unabhängige objektive Beratung in Energiefragen, Koordination und Netzwerkbildung in der Region. Darüber hinaus sind die Fördermittelakquise und die Moderation von Veranstaltungen rund um das Thema Energie weitere Aufgabengebiete.

Um verschiedene Energieberatungstätigkeiten zu bündeln, wurden in der EMN bereits mehrere Energie-Technologische Zentren (etz) gegründet. Firmen aus dem Energiebereich erhalten hier eine Plattform für die Zusammenarbeit in Energie-Projekten. Zusammen mit weiteren Akteuren wie Architekten, Ingenieurbüros, und ausführenden Firmen kann eine zentrale Anlaufstelle für private und gewerbliche Bauherren und Sanierer entstehen. Dabei soll ein umfassendes Spektrum der Beratung von energetischen Maßnahmen angeboten werden. Ein Beratungsangebot von Experten in den Bereichen Energieplanung und -entwicklung kann in vielen Kommunen und Landkreisen der EMN bei der Umsetzung und Weiterentwicklung der Ergebnisse der „Endenergiebilanz der Europäischen Metropolregion Nürnberg“ helfen. Die Bereitschaft zu energiesparenden Investitionen und zur Verbesserung der Energieeffizienz kann dadurch maßgeblich erhöht werden. Dies stärkt besonders die regionale Wertschöpfung innerhalb der EMN durch Nutzung heimischer Energieträger und Beauftragung lokaler Unternehmen, beispielsweise bei der Durchführung von Gebäudesanierungsmaßnahmen.

4.2 Aktionen

4.2.1 Initiative Energieeffizienz der dena beim Stromverbrauch

Die von der Deutschen Energie-Agentur (dena) zusammen mit den großen Energieversorgern und weiteren Partnern durchgeführte Initiative EnergieEffizienz (www.initiative-energieeffizienz.de) zielt auf die Verringerung der Stand-by-Verluste insbesondere bei Geräten der Unterhaltungselektronik und der Kommunikations- und Informationstechnik sowie auf die Energieeffizienz bei der Beleuchtung und bei Haushaltsgroßgeräten in privaten Haushalten. So können zum Beispiel die jährlichen Kosten für die Stand-by-Verluste nach Berechnungen der dena in einem Haushalt bis zu 70 Euro betragen.

Das Vergleichsportal CHECK24 hat die Veränderung des Stromverbrauchs im Zeitraum von Juli 2007 bis Februar 2009 analysiert.[6] Der durchschnittliche Stromverbrauch ist je nach

[6] www.check24.de/download/pdf/pressemitteilungen_check24_10.06.2009.pdf

Haushaltsgröße deutlich angestiegen, bei Ein-Personen-Haushalten um ca. 6% bis bei Vier-Personen-Haushalten um knapp 15%. Das Statistische Bundesamt nennt unter Anderem die erhebliche Zunahme an elektronischen Geräten im Haushalt als mögliche Ursachen für den erhöhten Strombedarf. Vor allem in Haushalten mit Kindern ist die Unterhaltungselektronik, insbesondere Spielkonsolen, überdurchschnittlich vertreten.

Trotz ständig verbesserter Energieeffizienz wird auch in der Studie Energieprognose Bayern 2030 nur von einem leichten Rückgang beim privaten Stromverbrauch ausgegangen.[7] Die Bevölkerungszahl steigt in der EMN zwar nur leicht an. Es werden aber gleichzeitig pro Kopf immer mehr elektronische Geräte benutzt. Bis 2020 wird daher von einer Reduktion im Haushaltsstrom von unter 1% bezogen auf das Jahr 2007 ausgegangen.

Aus diesen Gründen wäre es angebracht, der Bevölkerung der EMN die Initiative EnergieEffizienz der dena nahezubringen, um so „energetische Aufklärungsarbeit“ in Sachen privater Stromverbrauch zu leisten.

4.3 Förderprogramme

Nach Maßgabe der vorliegenden Konzepte können die Kommunen und Landkreise Förderprogramme auflegen, um sinnvolle Maßnahmen zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz anzuregen. Privatpersonen und Unternehmen sind dabei wichtige Akteure, um den Klimaschutz auf breiter Basis zu verankern. Besonders für Bereiche in denen die aktuellen staatlichen Förderprogramme zu geringen Anreiz für Energieeffizienzmaßnahmen bieten wie z.B. bei kleinen KWK-Anlagen, können ergänzende Förderprogramme innerhalb der EMN zusätzliche Akzentpunkte setzen.

4.4 ÖPNV

4.4.1 Angleichung der Taktung zwischen Bahn- und Busverkehr

In vielen Fällen sind Bürger bereit für bestimmte Fahrten vom Auto auf den ÖPNV umzusteigen. Jedoch scheitert es in der Praxis oft an der Abstimmung der einzelnen Verkehrsmittel wie Bahn und Bus. Der öffentliche Personennahverkehr in der EMN kann durch eine bessere Angleichung der Taktung zwischen regionalem Busverkehr und Bahn-Angeboten attraktiver gestaltet werden. Der Ausbau des ÖPNV kann für Pendler Anreize schaffen, das Auto stehen zu lassen und mit Bus oder Bahn zum Arbeitsplatz zu fahren. Eine sichere und witterungsbeständige Abstellmöglichkeit von Fahrrädern an Knotenpunkten des

[7] Energieprognose Bayern 2030, Basisszenario hohe Energiepreise ohne Kernenergie

öffentlichen Nahverkehrs ist eine wichtige Voraussetzung, damit Bürger zusätzlich noch umweltfreundlicher zu den Bussen und Bahnen gelangen können.

4.5 Nicht-motorisierter Verkehr

4.5.1 Förderung des Fuß- u. Radverkehrs

Der Förderung von Fahrrad- und Fußverkehr sollte eine bevorzugte Stellung eingeräumt werden. Hier bietet es sich an, bei den bewusstseinsbildenden Maßnahmen die Klimafreundlichkeit und Geldersparnis mit den gesundheitlich positiven Aspekten des nicht-motorisierten Verkehrs zu verknüpfen. Es ist wichtig, die Bürger davon zu überzeugen, dass es häufig die Gewohnheit ist, welche sie zum Autoschlüssel greifen lässt und nicht die Notwendigkeit des angestrebten Weges. Insbesondere im Binnenverkehr können Strecken von sehr kurzer Distanz meist problemlos zu Fuß oder auch mit dem Fahrrad zurückgelegt werden. Hier bietet es sich an, die bewusstseinsbildenden Maßnahmen mit den gesundheitlich positiven Effekten des nicht-motorisierten Verkehrs zu verknüpfen. Damit werden die persönlichen Vorteile beim Umstieg auf Fuß- bzw. Fahrradverkehr herausgestellt.[8] Es ist zu empfehlen die Radwegenetze in der EMN weiter auszubauen und durch öffentlichkeitswirksame Aktionen den nicht motorisierten Verkehr zu fördern. Hierbei sei angemerkt, dass in Anbetracht der demografischen Entwicklung in der EMN eine stärkere Berücksichtigung von barrierefreien Wegen ohnehin erforderlich ist. Die Barrierefreiheit kommt neben den älteren Mitbürgern auch Rollstuhlfahrern und Eltern mit Kinderwägen zugute.

Insbesondere eine kombinierte Nutzung des Fahrrades mit den öffentlichen Nahverkehrsmitteln kann den Fahrradverkehr deutlich steigern. Besonders an den Verkehrsknotenpunkten spielen die Qualität, Quantität und Erreichbarkeit der Fahrradabstellmöglichkeiten eine große Rolle. Im Bereich des Fahrradverkehrs sollte darauf geachtet werden, Verbindungsstraßen zwischen nahegelegenen Ortschaften fahrradfahrerfreundlich zu gestalten.

4.5.2 Fahrradbeauftragte in Kommunen

Der Fahrradverkehr stellt einen sehr wichtigen Verkehrsbereich dar und nimmt bei dem Wunsch, verkehrsbedingte CO_2-Emissionen in einer Kommune einzusparen eine nicht zu unterschätzende Rolle ein. Um dieser Stellung Rechnung zu tragen, können Kommunen

[8] Chancen und Optimierungspotentiale des nichtmotorisierten Verkehrs, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Schlussbericht 2003

einen gesondert benannten Fahrradbeauftragten einsetzen und dieser Stelle auch ein eigenes Budget für die Verbesserung des Fahrradverkehrs zuweisen.

4.6 Weitere Maßnahmen im Verkehrsbereich

4.6.1 Stärkere Berücksichtigung des nicht motorisierten Individualverkehrs bei der Verkehrsplanung

Da sich der Energieaufwand beim nicht motorisierten Individualverkehr (nmIV) auf den Verbrauch der körpereigenen Energie beschränkt, bewirkt der nmIV weder einen Schadstoffausstoß noch relevante Lärmemissionen. Durch den nmIV entstehen zudem wesentlich niedrigere Kosten für die Verkehrsinfrastruktur. Zum einem ist das durch einen deutlich geringeren Flächenbedarf des nmIV gegenüber dem mIV und ÖPNV möglich, zum anderen stellt der nmIV geringere technische Anforderungen an die Verkehrsanlagen. Weiterhin ergibt sich ein positiver Effekt auf die individuelle Gesundheit durch die größere körperliche Aktivität. Beim Vergleich der Verkehrsmittel wird von unterschiedlichen Umweltinitiativen wiederholt die Forderung laut, den nmIV im Rahmen der Verkehrsplanung vorrangig gegenüber dem mIV zu behandeln. Die Akzeptanz von Rad- und Fußwegen hängt in der Regel von folgenden gegebenen Rahmenbedingungen ab:

- Ein bestehendes und vor allem geschlossenes Wegenetz
- Qualitativ hochwertige, intakte und ansprechende Wege
- Trassenführung durch ein möglichst attraktives Umfeld.

Diese sogenannte „sanfte Mobilität“ zielt auf eine nachhaltige und umweltschonende wie auch sozial verträgliche und sichere Art der Fortbewegung ab.

4.6.2 Förderung der Elektromobilität

Ein weiterer Anreiz kann der geplante Ausbau der Elektromobilität der Bundesregierung bis zum Jahr 2020 mit einer Million Elektro-Fahrzeugen sein. Elektromobilität bietet interessante Vorteile, besonders beim Einsatz regenerativ erzeugten Stroms und der energieeffizienteren Antriebstechnik. Bereits die Überdachung eines Parkplatzes, einer Garage oder eines Carports mit Fotovoltaik-Module kann den größten Teil der Energie für ein elektrisch betriebenes Fahrzeug liefern. Zudem können diese Fahrzeuge über eine Netzintegration der Batterien als Pufferspeicher einen Beitrag zur Netzstabilität der Stromnetz beitragen. Die Elektromobilität ist somit eine Technologie, die in Zukunft verstärkt in den Mittelpunkt der Energiewirtschaft treten wird.