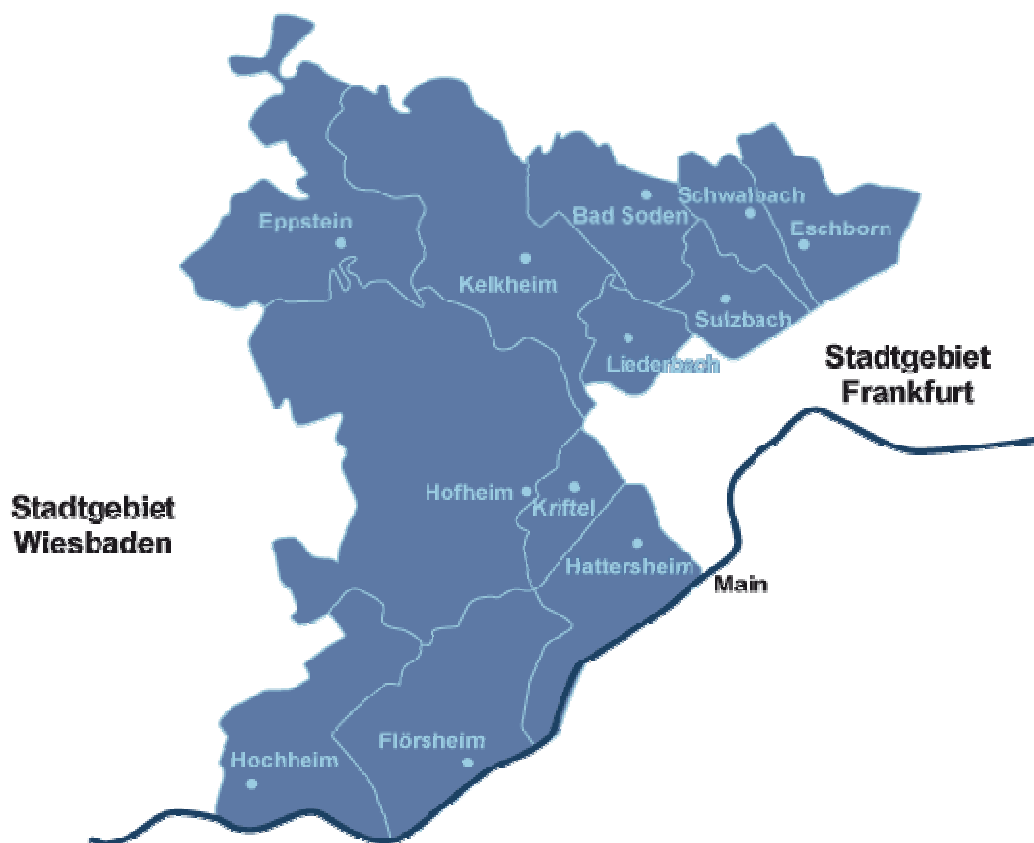




main-taunus-kreis



Witzenhausen-Institut



Abschlussbericht

INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT

FÜR DEN MAIN-TAUNUS-KREIS

ABSCHLUSSBERICHT

Integriertes Klimaschutzkonzept für den Main-Taunus-Kreis

Auftraggeber:

Kreisausschuss Main-Taunus-Kreis

Amt 66 - Energie
Am Kreishaus 1–5

65719 Hofheim am Taunus

Auftragnehmer:

**Witzenhausen-Institut
für Abfall, Umwelt und Energie GmbH**

Werner-Eisenberg-Weg 1

37213 Witzenhausen

Tel.: 05542 / 9380-0, Fax: 05542 / 9380-77

E-Mail: info@witzenhausen-institut.de

*Gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages*



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

Witzenhausen, September 2014

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung und Empfehlung	9
1.1	Grundlagen	9
1.2	CO ₂ -Einsparpotenziale	10
1.3	Wirtschaftlichkeit der CO ₂ -Vermeidung.....	12
1.4	Zielgruppenspezifische Maßnahmen.....	13
1.5	Controlling- und Evaluierungskonzept.....	14
2	Hintergrund	16
3	Ermittlung der Grundlagendaten.....	18
3.1	Energiebedarf im Main-Taunus-Kreis (Stand 2012)	18
3.2	Erzeugung regenerativer Energie im Main-Taunus-Kreis.....	21
3.3	CO ₂ -Bilanz (Eröffnungsbilanz).....	22
4	CO₂-Vermeidungspotenziale im Main-Taunus-Kreis.....	24
4.1	Energieeffizienz und -einsparung.....	24
4.2	Regenerative Energiepotenziale im Main-Taunus-Kreis.....	26
4.2.1	Bioenergiepotenzial	28
4.2.2	Solarenergie.....	29
4.2.3	Windkraft.....	30
4.2.4	Weitere regenerative Energieträger	30
4.3	Datenabgleich Regionalverband.....	32
5	Maßnahmen zur Verminderung der CO₂-Emissionen	34
5.1	Optionen Energiebedarf und Energiebereitstellung im Main-Taunus-Kreis.....	34
5.1.1	Strom	34
5.1.2	Wärme	35
5.2	CO ₂ -Einsparoptionen bezogen auf Nutzergruppen.....	36
5.2.1	Gewerbe.....	36
5.2.2	Private Haushalte	39
5.2.3	Öffentliche Hand.....	45
5.2.4	Übersicht CO ₂ -Einsparpotenziale nach Nutzergruppen	46



5.3	Regenerative Energieanlagen und deren Umsetzungsperspektiven	48
5.3.1	Strom	48
5.3.2	Wärme	49
6	Wirtschaftlichkeit der CO₂-Vermeidung	51
6.1	Hintergrund und Vorgehensweise	51
6.2	Kosten der regenerativen Energieerzeugung bzw. der Effizienzsteigerung	52
6.2.1	Stromerzeugung	53
6.2.2	Wärmebereitstellung	54
6.3	Wirtschaftlichkeit der Energieeinsparung durch energetische Sanierung	54
6.4	Wertschöpfung im Main-Taunus-Kreis	55
6.5	Kosten der CO₂-Vermeidung	56
6.6	Übersicht	58
7	Zielgruppenspezifische Maßnahmen / Öffentlichkeitsarbeit	59
7.1	Gewerbe	59
7.1.1	Energieeffizienzberatung für das Gewerbe	59
7.1.2	Kontinuierliche Ansprache der Unternehmen, insbesondere der KMU, zum Thema Energieeffizienz/Klimaschutz	60
7.1.3	Zusammenführung von Energieeffizienz-interessierten Unternehmen mit Finanz- und Energiedienstleistern	60
7.1.4	Ausweisung/ Förderung energieoptimierter Gewerbegebiete	61
7.1.5	Energieeinkaufsgemeinschaften	62
7.1.6	"Runde Tische" zum Thema Energieeffizienz	62
7.1.7	Wettbewerb "Energieeffizienz im Betrieb"	63
7.2	Private Haushalte	63
7.2.1	Dämmung der Wohnhäuser	64
7.2.2	Modernisierung / Umstellung der Heizanlagen	65
7.2.3	Einsatz energiesparender Geräte	66
7.2.4	Förderung energieeffizienten Nutzerverhaltens	66
7.3	Verkehr	67
7.3.1	Förderung von Fahrgemeinschaften	67
7.3.2	Jobtickets fördern	68
7.3.3	Verbesserung des Angebots ÖPNV	68
7.3.4	Umstellung der Antriebe für Busse auf umweltfreundliche Antriebe	69

7.3.5	Verbesserung der Radfahrinfrastruktur	70
7.4	Kreisverwaltung / Kommunen.....	71
7.4.1	Schaffung einer Stelle Klimaschutzmanager / -managerin.....	71
7.4.2	Kommunale / kreiseigene Liegenschaften.....	72
7.4.3	Kommunale Unterstützung für Mediationsarbeit.....	73
7.4.4	Schulen.....	74
7.4.5	Vorbildfunktion.....	74
7.5	Landwirtschaft.....	75
7.6	Forstwirtschaft.....	75
7.7	Übersicht Öffentlichkeitsarbeit	76
7.7.1	Öffentlichkeitsarbeit Gewerbe / Industrie / Land- und Forstwirtschaft.....	76
7.7.2	Öffentlichkeitsarbeit bei privaten Immobilienbesitzern	76
7.7.3	Öffentlichkeitsarbeit Bürgerinnen und Bürger	77
8	Projektbegleitende Maßnahmen und Ergebnisse der Akteurskonferenzen.....	78
8.1	Aktuelle Klimaschutzmaßnahmen im Main-Taunus-Kreis	78
8.1.1	Energiebericht Main-Taunus-Kreis 2012	78
8.1.2	Energieberatung Privathaushalte	78
8.2	Akteursbeteiligung	79
8.2.1	Internetseite.....	79
8.2.2	Workshops	79
9	Controllingkonzept / Evaluierung	82
9.1	Ausbau der regenerativen Energienutzung.....	82
9.2	Energieeinsparung	82
9.2.1	Haushalte.....	83
9.2.2	Gewerbe.....	83
9.2.3	Öffentliche Hand / Kreisdaten	83
9.2.4	Verkehr	84
9.3	Evaluierung der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts	84
9.3.1	Haushalte.....	84
9.3.2	Kommunen und Main-Taunus Kreis.....	85
9.3.3	Verkehr	85
9.3.4	Gewerbe.....	85



10	Anhang.....	86
10.1	Kurzkonzept Energiekompetenzzentrum	86
10.1.1	Standort.....	86
10.1.2	Leistungsspektrum des Energiekompetenzzentrums.....	86
10.1.3	Öffentlichkeitsarbeit	88
10.2	Glossar.....	90
10.3	Begriffserläuterungen	91
10.3.1	Endenergie.....	91
10.3.2	Potenziale	91
10.3.3	Energieeinheiten.....	92
10.4	Übersichtstabellen.....	93

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Endenergieverbrauch 2012 (Strom, Wärme und Verkehr) differenziert nach verschiedenen Verbrauchsbereichen (öffentliche Hand, Haushalte, Industrie/Gewerbe)	9
Abb. 2: Regenerative Wärme- (links) und Stromerzeugung (rechts) im Main-Taunus-Kreis (Stand: 2012).....	10
Abb. 3: Überblick über das regenerative Energiepotenzial im Main-Taunus-Kreis sowie die bereits genutzten Anteile (als unterer Teil der Säule dargestellt, Stand 2012)	11
Abb. 4: Zusammenfassende Übersicht über die CO ₂ -Emissionen der Nutzergruppe in 2012 sowie die möglichen CO ₂ -Einsparpotenziale bis zum Jahr 2050	12
Abb. 5: Endenergieverbrauch im Main-Taunus-Kreis (Stand 2012)	19
Abb. 6: Endenergieverbrauch 2012 (Strom, Wärme und Verkehr) in den verschiedenen Verbrauchsbereichen (öffentliche Hand, Haushalte, Industrie/Gewerbe)	20
Abb. 7: Kommunalspezifischer Stromverbrauch im Main-Taunus-Kreis im Jahr 2012	20
Abb. 8: Regenerative Wärme- (links) und Stromerzeugung (rechts) im Main-Taunus-Kreis (Stand: 2012).....	21
Abb. 9: Endenergieverbrauch (Stand 2012) im Main-Taunus-Kreis (links) sowie die damit verbundenen CO ₂ -Emissionen (rechts)	22
Abb. 10: Energieverbrauch (MWh/a) und damit verbundene CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /a) des Main-Taunus-Kreises, differenziert nach Verbrauchergruppen und Sektoren (Stand 2012).....	23
Abb. 11: Energieeinsparpotenzial aller Verbrauchergruppen im Main-Taunus-Kreis Stand 2012: 29 MWh/(EW*a); Ziel 2050: 15 MWh/(EW*a).....	24
Abb. 12: Übersichtsgrafik, Nutzungswege der regenerativen volatilen Stromquellen	25
Abb. 13: Überblick über das regenerative Energiepotenzial im Main-Taunus-Kreis sowie die bereits genutzten Anteile (als unterer Teil der Säule dargestellt, Stand 2012)	27
Abb. 14: Bioenergiepotenzial im Main-Taunus-Kreis, differenziert nach Energieträgern (Stand 2012).....	28
Abb. 15: Geologische Strukturräume mit nachgewiesenem und vermutetem tiefen-geothermischen Potenzial – Auszug des Main-Taunus-Kreises (HLUG 2010).....	31



Abb. 16: Prognose zur Entwicklung des Stromverbrauchs im Main-Taunus-Kreis (siehe 4.1) sowie zur Mobilisierung der Potenziale zur reg. Strombereitstellung bis 205034

Abb. 17: Prognose zur Entwicklung des Wärmeverbrauchs im Main-Taunus-Kreis (siehe 4.1) sowie zur Mobilisierung der Potenziale zur reg. Strombereitstellung bis 205035

Abb. 18: Energieeffizienz in Rechenzentren.....37

Abb. 19: Anteiliger Energiebedarf für Heizenergie und Warmwasser der unterschiedlichen Wohngebäudetypen im Main-Taunus-Kreis.....40

Abb. 20: Heizenergiebedarf der privaten Haushalte im Main-Taunus-Kreis im Jahr 2012 und geschätzte Entwicklung bis 2050 sowie damit verbundene CO₂-Emissionen42

Abb. 21: Spezifischer Energieverbrauch jeweils baugleicher unsanierter (links) und sanierter (rechts) Reihenhaussiedlungen in Abhängigkeit vom Verbraucherverhalten (aus: Institut Wohnen und Umwelt (IWU), 2007, Querschnittsbericht Energieeffizienz im Wohngebäudebestand)43

Abb. 22: Zusammenfassende Übersicht über die CO₂-Emissionen der Nutzergruppe in 2012 sowie die möglichen CO₂-Einsparpotenziale bis zum Jahr 2050 (vgl. Tab. 11 auf S. 87).....47

Abb. 23: Stromgestehungskosten für erneuerbare Energien und konventionelle Kraftwerke an Standorten in Deutschland im Jahr 2013.....53

Abb. 24: Bewertung zielgruppenspezifischer Maßnahmenschwerpunkte; Diskussionsgruppe „Leitbild“ Juni 2014.....80

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Vollkosten der Energieerzeugung aus regenerativen Energieträgern bzw. der Dämmung von Wohngebäuden (einschl. Heizungsoptimierung)	12
Tab. 2: Zusammenfassende Abschätzung der Wertschöpfung im Main-Taunus-Kreis durch Bau und Betrieb regenerativer Energieanlagen bzw. Maßnahmen zur energetischen Sanierung in Privathaushalten sowie vermeidbare Ausgaben für fossile externe Energieträger	13
Tab. 3: Grunddaten zum Main-Taunus-Kreis	18
Tab. 4: Vollkosten der Energieerzeugung aus regenerativen Energieträgern bzw. der Dämmung von Wohngebäuden	52
Tab. 5: Abschätzung der Wertschöpfung im Main-Taunus-Kreis durch Bau und Betrieb regenerativer Energieanlagen bzw. Maßnahmen zur energetischen Sanierung in Privathaushalten sowie vermeidbare Ausgaben für fossile externe Energieträger bei vollständiger Umsetzung der Potenziale (Stand 2012).....	56
Tab. 6: Abschätzung der Vollkosten pro eingesparte Tonne CO ₂ (Datengrundlage 2012)	58
Tab. 7: Umrechnungstabelle Energieeinheiten	92
Tab. 8: Grundlage der fortschreibbaren CO ₂ -Bilanz für den Main-Taunus-Kreis Stand (2012) und Potenziale der regenerativen Energieerzeugung sowie Ziele des Energieverbrauchs.....	93
Tab. 9: Energieverbrauch im Main-Taunus-Kreis 2012, bezogen auf Energieverbrauchssektoren	94
Tab. 10: CO ₂ -Emission durch den Energieverbrauch im Main-Taunus-Kreis 2012, bezogen auf die Energieverbrauchssektoren	95
Tab. 11: Übersicht CO ₂ -Einsparpotenzial der untersuchten Nutzergruppen / Sektoren (Werte gerundet).....	95
Tab. 12: Übersicht über die regenerative Energieerzeugung im Main-Taunus-Kreis 2012	96



1 Zusammenfassung und Empfehlung

1.1 Grundlagen

Der Main-Taunus-Kreis ist mit einer Fläche von 222 km² und 228.000 Einwohnern der am dichtesten besiedelte Landkreis Hessens. Der gesamte Energiebedarf im Main-Taunus-Kreis lag im Jahr 2012 bei 6.600 GWh, wobei die Hälfte für Wärme, ein Drittel für Mobilität und 15 % für Strom benötigt wurden. Im Bereich Wärme sind die privaten Haushalte der Hauptabnehmer, beim Verkehr liegt der Schwerpunkt auf dem gewerblichen Bereich, während der Strombedarf bei Gewerbe und privaten Haushalten etwa gleich hoch ist. Der Anteil der öffentlichen Hand am gesamten Energiebedarf ist mit rund 3 % gering (vgl. Abb. 1).

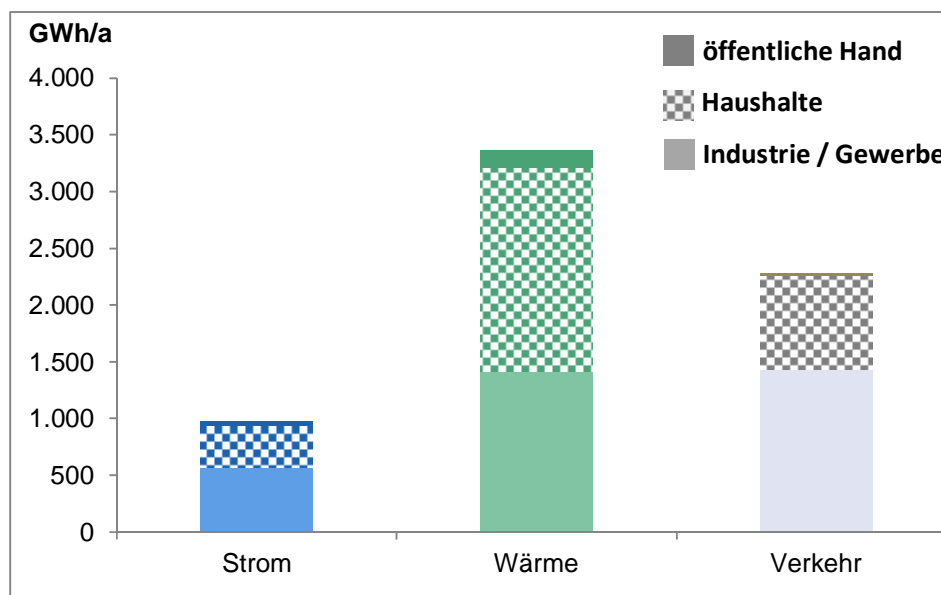


Abb. 1: Endenergieverbrauch 2012 (Strom, Wärme und Verkehr) differenziert nach verschiedenen Verbrauchsbereichen (öffentliche Hand, Haushalte, Industrie/Gewerbe)

2012 wurden im Main-Taunus-Kreis rund 158 GWh Strom- und 142 GWh Wärmeenergie regenerativ erzeugt. Damit tragen Strom und Wärme zu annähernd gleichen Teilen zu den etwa 300 GWh regenerativer Energieerzeugung bei. Diese entspricht dem Energiegehalt von rund 30 Mio. l Heizöl und könnte – ohne Berücksichtigung des Verkehrssektors – rund 4,6 % des Endenergiebedarfs im Main-Taunus-Kreis decken.

Sowohl die regenerative Wärme- als auch Stromerzeugung im Kreis beruhen überwiegend auf der thermischen Nutzung von Biomasse. Dabei sind die private Scheitholznutzung und das Biomasseheizkraftwerk auf der Deponie Flörsheim-Wicker wesentliche Faktoren (vgl. Abb. 2).

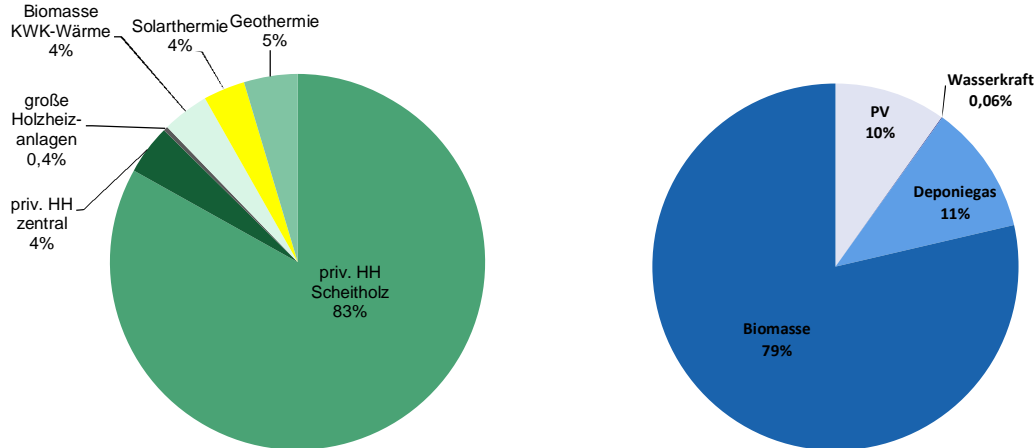


Abb. 2: Regenerative Wärme- (links) und Stromerzeugung (rechts) im Main-Taunus-Kreis (Stand: 2012)

Mit dem Energieverbrauch im Main-Taunus-Kreis ist die **Emission von rund 2,3 Mio. t CO₂** pro Jahr verbunden. Etwa ein Viertel sind auf die Stromproduktion zurückzuführen, ein Drittel auf die Mobilität und gut 40 % auf die Wärmebereitstellung. Spezifisch liegen die Emissionen mit rund 10 t/(EW*a) etwas höher als das bundesweite Mittel mit rund 9,3 t/(EW*a). Die Gründe dafür dürften u. a. in dem gegenüber dem gesamtdeutschen Vergleich geringeren Anteil an regenerativ erzeugter Energie liegen.

1.2 CO₂-Einsparpotenziale

Die CO₂-Einsparpotenziale im Main-Taunus-Kreis beruhen zum einen auf der Verminderung des Energieverbrauchs und zum anderen auf der Mobilisierung des regionalen regenerativen Energiepotenzials.

Als Ziel der Maßnahmen wird nahezu eine **Halbierung des Energiebedarfs** von 6.600 GWh im Jahr 2012 auf rund 3.400 GWh im Jahr 2050 angestrebt.

Die Abschätzung der **regenerativen Energiepotenziale** erfolgte auf der Datenbasis der aktualisierten Biomassepotenzialstudie Hessen (2010)¹ sowie dem parallel dazu erarbeiteten Datenband zu den weiteren regenerativen Energieträgern². Für den Main-Taunus-Kreis als kleinsten Flächenlandkreis liegen signifikante Entwicklungspotenziale vor allem in den Techniken, die sich gut in die vorhandenen Siedlungsstrukturen einfügen und dabei wenig Flächenbedarf aufweisen. Neben Anlagen im bzw. auf dem Gebäudebestand (PV-Anlagen, Solar- und Geothermieanlagen) sind auch verkehrswegebegleitende Installationen von Photovoltaik sowie die umfassende Nutzung der als Vorranggebiete für Windkraftanlagen ausgewiesenen bzw. diskutierten Flächen zu nennen.

¹ HMUELV 2010: Biomassepotenzialstudie Hessen - Stand und Perspektiven der energetischen Biomassenutzung in Hessen

² HMUELV 2010: Stand der Nutzung und Potenziale erneuerbarer Energien in Hessen (unveröffentlicht)

Das Potenzial für die **regenerative Stromerzeugung** liegt im Main-Taunus-Kreis in einer Größenordnung von etwa **400 GWh/a** und könnte rund 40 % des derzeitigen Strombedarfs abdecken. Das Potenzial zur **regenerativen Wärmeerzeugung** beläuft sich unter den angenommenen Rahmenbedingungen auf ca. **300 GWh/a** und könnte knapp 10 % des aktuellen Wärmebedarfs im Kreisgebiet abdecken. Nicht bewertet wurde bisher die Tiefengeothermie, da die technische Umsetzbarkeit im Kreisgebiet derzeit noch nicht abschließend zu bewerten ist. Abb. 3 gibt einen Überblick über die regenerativen Energiepotenziale im Kreis sowie die bereits genutzten Anteile dieser Potenziale.

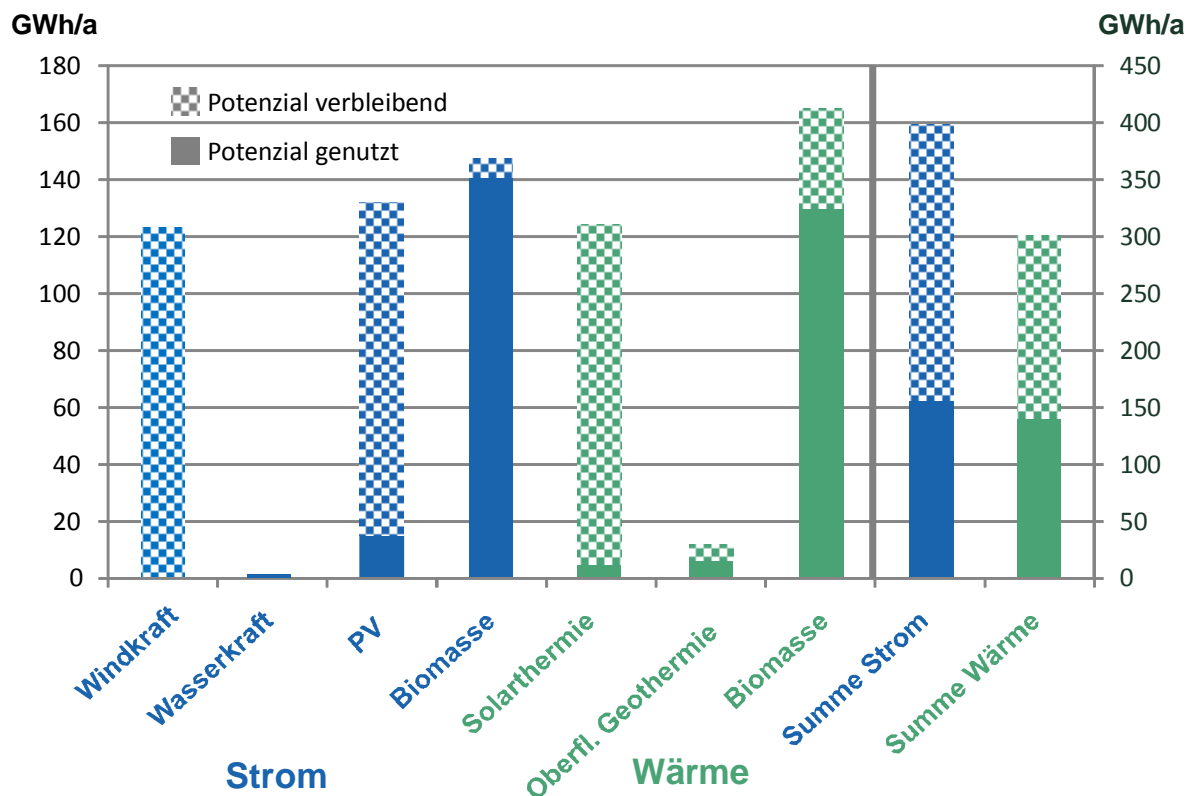


Abb. 3: Überblick über das regenerative Energiepotenzial im Main-Taunus-Kreis sowie die bereits genutzten Anteile (als unterer Teil der Säule dargestellt, Stand 2012)

Durch Energieeinsparung und die Nutzung der kreiseigenen, regenerativen Energiepotenziale könnten die CO₂-Emissionen aus den Bereichen Wärme, Strom und Verkehr im Main-Taunus-Kreis, die im Jahr 2012 bei knapp 2,3 Mio. t/a lagen, bis zum Jahr 2050 um etwa **70 % auf 0,6 Mio. t/a** reduziert werden.

Abb. 4 gibt einen Überblick über die CO₂-Einsparpotenziale im Kreisgebiet, differenziert nach unterschiedlichen Nutzergruppen.

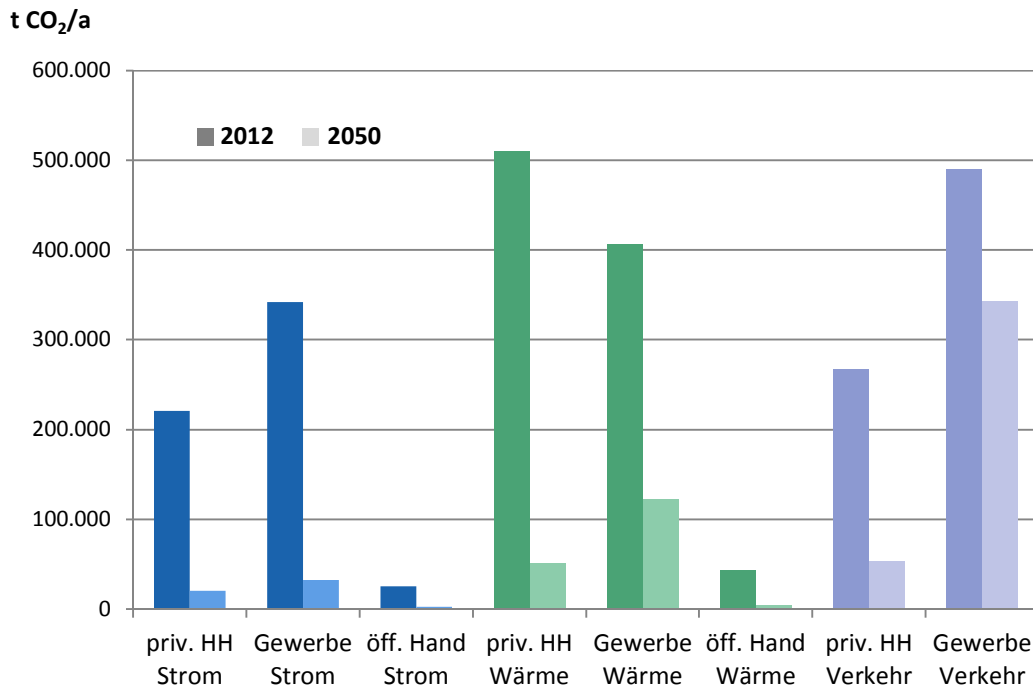


Abb. 4: Zusammenfassende Übersicht über die CO₂-Emissionen der Nutzergruppe in 2012 sowie die möglichen CO₂-Einsparpotenziale bis zum Jahr 2050

1.3 Wirtschaftlichkeit der CO₂-Vermeidung

Tab. 1 gibt einen Überblick über die Vollkosten, die durch die Mobilisierung des regenerativen Energiepotenzials bzw. durch die Maßnahmen zur Dämmung und Heizungsoptimierung des privaten Wohnraums entstehen³. Das erforderliche Investitionsvolumen (ohne Reinvest) beläuft sich im Zeitraum bis zum Jahr 2050 auf etwa 2.600 Mio. €, wobei der überwiegende Anteil auf die energetische Sanierung des privaten Wohnraums entfällt.

Tab. 1: Vollkosten der Energieerzeugung aus regenerativen Energieträgern bzw. der Dämmung von Wohngebäuden (einschl. Heizungsoptimierung)

Bereich	Investitions- volumen ¹	Ø Kapitalkosten pro Jahr	Ø Betriebskosten pro Jahr	Ø Vollkosten pro Jahr
	[€]	[€/a]	[€/a]	[€/a]
Strom	210 Mio. €	16 Mio. €	7 Mio. €	23 Mio. €
Wärme	180 Mio. €	14 Mio. €	3 Mio. €	17 Mio. €
energet. Sanierung Privathaushalte	2.260 Mio. €	110 Mio. €	0 Mio. €	110 Mio. €
Summe	2.650 Mio. €	140 Mio. €	10 Mio. €	150 Mio. €

³ ohne CO₂-Einsparungen in ähnlicher Größenordnung in den Bereichen Verkehr und Gewerbe

Im Durchschnitt liegen die Erzeugungskosten für die Bereitstellung regenerativen Stroms derzeit bei etwa 80 €/MWh, für regenerative Wärme bei 100 €/MWh und für vermiedene Wärmeverluste bei 70 €/MWh. Gegenüber den fossilen Alternativen⁴ sind im Bereich Wärme Einsparungen von 40 €/MWh und durch Dämmung von 70 €/MWh anzusetzen. Im Mittel ergeben sich für die regenerative Stromerzeugung gegenüber dem (aktuell niedrigen) Börsenpreis für Strom höhere Kosten von etwa 45 €/MWh.

Den erforderlichen Investitions- und Betriebskosten stehen allerdings erhebliche Wertschöpfungsoptionen im Kreisgebiet gegenüber, wie Tab. 2 zeigt. Insgesamt wird mit einer durchschnittlichen jährlichen Wertschöpfung von 77 Mio. € aus der Bereitstellung der regenerativen Energie bzw. der Energieeinsparung durch die Dämmung der privaten Wohngebäude gerechnet, wenn alle Potenziale und Maßnahmen vollständig umgesetzt sind. Weiterhin könnten zudem zwischen 37 und 178 Mio. € jährlich aus vermiedenen Ausgaben für externe fossile Energieträger im Kreis verbleiben.

Tab. 2: Zusammenfassende Abschätzung der Wertschöpfung im Main-Taunus-Kreis durch Bau und Betrieb regenerativer Energieanlagen bzw. Maßnahmen zur energetischen Sanierung in Privathaushalten sowie vermeidbare Ausgaben für fossile externe Energieträger

Energieträger	jährliche Wertschöpfung im Kreis			Vermiedene Ausgaben für externe Energieträger [€/a]	
	aus Investition [€/a]	aus Anlagenbetrieb [€/a]	Summe [€/a]	Stand 2012	Prognose 2050
Strom	2 Mio. €	5 Mio. €	7 Mio. €	5 Mio. €	14 Mio. €
Wärme	1 Mio. €	2 Mio. €	4 Mio. €	11 Mio. €	25 Mio. €
energet. Sanierung Privathaushalte	66 Mio. €	0 Mio. €	66 Mio. €	21 Mio. €	139 Mio. €
Summe	69 Mio. €	8 Mio. €	77 Mio. €	37 Mio. €	178 Mio. €

1.4 Zielgruppenspezifische Maßnahmen

Die Umsetzung der Maßnahmen zur Verminderung der CO₂-Emission erfordert eine Beteiligung aller Zielgruppen im Main-Taunus-Kreis. Die Maßnahmen, die die Kreis- oder Kommunalverwaltungen „in Eigenregie“ umsetzen können, führen aufgrund des sehr geringen Anteils von etwa 3 % am Gesamtenergieverbrauch absolut betrachtet nur zu geringen direkten Verminderungen des CO₂-Ausstoßes. Der Einfluss der öffentlichen Hand auf die sonstigen beteiligten Akteure liegt hauptsächlich in der Lenkungsfunction sowie in der Öffentlichkeitsarbeit und gestaltet sich damit eher indirekt.

⁴ Durchschnittlicher Stromeinkaufspreis European Energy Exchange (EEX) ca. 60 €/MWh
Vollkosten der Wärmeerzeugung Ölzentralheizung Privathaushalt circa. 140 €/MWh

Im Bereich der **Gewerbe- und Industriebetriebe** liegt der Schwerpunkt der Maßnahmenpakete auf der Förderung von Energieeffizienz im Produktionsprozess durch Vermittlung kompetenter Beratungsangebote sowie die Initiierung von „runden Tischen“ zum Erfahrungsaustausch unter den Unternehmen.

Der Schwerpunkt bei den **privaten Haushalten** liegt auf Maßnahmen zur Dämmung, um den Wärmeverbrauch zu minimieren, sowie auf der Optimierung der Heizanlagen. Weitere Maßnahmen können zur Änderung des Benutzerverhaltens beitragen. Da der Kreis auch auf diese Nutzergruppe keinen direkten Einfluss ausüben kann, muss die Motivation durch effiziente Beratung – auch indirekt über die Schulen/Schüler – erfolgen. Insgesamt bietet sich die Ergänzung der bestehenden Energieberatung durch ein Energie-Kompetenz-Zentrum des Landkreises an.

Die Realisierung von CO₂-Einsparungen im **Verkehrssektor** erfordert komplexe Vernetzungen öffentlicher, privater und gewerblicher Verkehrsbereiche. Der private Individualverkehr hat einen großen Anteil an den verkehrsbedingten CO₂-Emissionen. Daher ist es für diese Zielgruppe von besonderer Bedeutung, Konzepte zu entwickeln, die das Bedürfnis nach Mobilität im Pendlerlandkreis berücksichtigen und dafür CO₂-sparende und komfortable Fortbewegungsmöglichkeiten anbieten.

Der Anteil der **öffentlichen Hand** am Energieverbrauch im Landkreis ist mit ca. 3 % gering, Sanierungsmaßnahmen und der Einsatz regenerativer Energieträger sind aber ein wichtiges Motivationsinstrument für die anderen Nutzergruppen und sollten daher zielgerichtet und so konsequent wie möglich verfolgt und umgesetzt werden.

1.5 Controlling- und Evaluierungskonzept

Um die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes zu verfolgen, empfiehlt sich die Festlegung von Meilensteinen, verbunden mit einer regelmäßigen Erfolgskontrolle. Langfristig soll für den gesamten Zielzeitraum bis 2050 eine Evaluierung erfolgen.

Der **Ausbau der regenerativen Energienutzung** sowie die dadurch erreichte CO₂-Einsparung sollte durch eine regelmäßige Erfassung des Bestands an regenerativen Energieanlagen ermittelt werden.

Der Fortschritt im Bereich der **Energieeinsparung** ist nur sehr schwer zu beziffern und kann über repräsentative Erhebungen im Bereich der Sanierung privaten Wohnraums ermittelt werden. Der Bereich der Gewerbe- und Industriebetriebe ist allerdings schwer zu erfassen.

Zur Verfolgung der Fortschritte bei der Umsetzung des Energiekonzepts sollen Zielkorridore hinsichtlich der vorgeschlagenen Maßnahmen vereinbart und Meilensteine definiert werden.

Fazit

Die **Verminderung der CO₂-Emissionen** des Main-Taunus-Kreises um 70 % erfordert erhebliche Anstrengungen, kann aber durch kombinierte Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen im Betrachtungszeitraum (bis 2050) realisiert werden.

Die **höchsten CO₂-Emissionen** verursacht derzeit die Wärmeversorgung der Privathaushalte. Hier sind insbesondere Einsparmaßnahmen (Dämmung und Heizungsoptimierung) vorrangig.

Regenerative Stromerzeugung erfordert kreisweite Konzepte, dies gilt insbesondere für die Integration der Windenergie und Photovoltaik.

Der Anteil der **öffentlichen Hand** am Energieverbrauch ist zwar gering, die Vorbildfunktion (energetische Sanierung der Liegenschaften, Verkehrsnutzung) sollte aber nicht unterschätzt und wahrgenommen werden.

Kreis und Kommunen können über ihre Lenkungenfunktionen (Bauleitplanung, Verkehrskonzepte) CO₂-Einsparungen fördern.

Effizienzpotenziale in **Gewerbe und Industrie** liegen in Synergieeffekten, z.B. gemeinsame Wärmeversorgung in Gewerbegebieten und vor allem bei innerbetrieblichen technischen Optimierungen.

Zur Erreichung der gesteckten Ziele entstehen im Landkreis für die Bereiche regenerative Energieerzeugung und private Wohngebäude Vollkosten in einer Größenordnung von etwa 150 Mio. €/a, denen aber aufgrund regionaler Wertschöpfung (≈ 77 Mio. €/a) und vermiedener Ausgaben für externe Energieträger (37 bis 178 Mio. €/a) ein positives Ergebnis gegenübersteht. Hemmend wirken die oftmals langen Amortisationszeiten der Maßnahmen.



2 Hintergrund

2013 beschloss der Main-Taunus-Kreis, ein integriertes Klimaschutzkonzept für die Region erarbeiten zu lassen. Ende November 2013 wurde die Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH vom Kreisausschuss des Main-Taunus-Kreises beauftragt, dieses Konzept zu erstellen. Grundlegende Bestandteile des Konzepts sind:

- Erhebung und Auswertung der Grundlagendaten hinsichtlich Energieverbrauch und Bereitstellung regenerativer Energie mit Erstellung einer aktuellen CO₂-Bilanz
- Abschätzung der Potenziale zur Verringerung der CO₂-Emission (Effizienz- und Energieeinsparpotenziale sowie die regionalen Potenziale zur Erzeugung regenerativer Energie)
- Erarbeitung von Zielvorschlägen und zielgruppenspezifischen Maßnahmenkatalogen zur Verringerung der CO₂-Emission
- Bewertung und Einordnung der Vorschläge hinsichtlich ihrer Priorität und Umsetzbarkeit sowie Festlegung von Meilensteinen als Grundlage für ein Monitoring

Die Voraussetzungen für die Erarbeitung eines Klimaschutzkonzepts wurden bereits im Mai 2013 mit dem [energiepolitischen Leitbild des Main-Taunus-Kreises](#) gelegt. In diesem Leitbild sind die folgenden Ziele ausformuliert:

- Bis 2025 soll der Anteil der im Main-Taunus-Kreis erzeugten erneuerbaren Energien stetig gesteigert werden.
- Der Endenergieverbrauch an Strom und Wärme soll bis 2050 möglichst zu 100 % aus erneuerbaren Energien gedeckt werden.
- Die Energieeffizienz soll gesteigert und Energie eingespart werden.
- Der Umbau der Energie-Infrastruktur erfolgt unter dem Motto „so dezentral wie möglich und so zentral wie nötig“.
- Dabei muss Energie jederzeit verfügbar und bezahlbar sein.
- Die gesellschaftliche Akzeptanz der energiepolitischen Schritte ist Voraussetzung.

Mit der Erarbeitung des Klimaschutzkonzepts sollen diese Ziele konkret gefasst und umsetzbare Maßnahmen für die unterschiedlichen Zielgruppen formuliert werden.

Im Main-Taunus-Kreis haben bereits mehrere Kommunen eigene Klima- und Energiekonzepte erstellt bzw. haben mit der Bearbeitung begonnen.

- **Stadt Flörsheim**

Die Erstellung eines Klimaschutzkonzepts wurde im Mai 2014 beauftragt (voraussichtliche Fertigstellung März 2015).

- **Gemeinde Eppstein**
Das Klimaschutzkonzept aus dem Jahr 2011 liegt vor.
- **Stadt Hofheim**
Ein „Integriertes Wärmenutzungskonzept 2020“ aus dem Jahr 2013 liegt vor.
- **Gemeinde Sulzbach (Taunus)**
Die Erstellung eines Klimaschutz-Teilkonzepts „Verkehr“ ist derzeit in Arbeit. Mit der Fertigstellung ist im Oktober 2014 zu rechnen.
- **Stadt Eschborn**
Die Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzepts wurde beauftragt. Erste Ergebnisse werden in der zweiten Jahreshälfte 2014 erwartet.

Die **Stadt Frankfurt am Main** erstellt im Rahmen des Förderprogramms „Masterplan 100% Klimaschutz“ ebenfalls ein Klimaschutzkonzept und will innerhalb der Projektlaufzeit von Januar 2013 bis Dezember 2016 erste Maßnahmen umsetzen. Die Grundlagendaten sowie die Maßnahmenvorschläge und das Konzept sollen bis September 2014 vorliegen und in den entsprechenden Gremien beschlossen werden. Die Umsetzungsphase schließt in den Jahren 2014/15 an.

Außerdem wird derzeit vom **Regionalverband FrankfurtRheinMain** in Abstimmung mit der Stadt Frankfurt ein regionales Klimaschutz- und Energiekonzept für den gesamten Planungsverband erarbeitet. Zu dem Regionalverband FrankfurtRheinMain gehören neben den Städten Frankfurt und Offenbach die Landkreise Hochtaunus, Main-Taunus und Offenbach sowie Teilgebiete der Landkreise Groß-Gerau, Main-Kinzig und Wetterau. Insgesamt umfasst das Regionalverbandsgebiet 75 Kommunen mit 2,2 Mio. Einwohnern. Das Konzept ist in mehrere Teilschritte aufgegliedert. Die Ergebnisse der Grundlagenanalysen sollen im Herbst 2014 vorgestellt werden, anschließend beginnt die Beteiligung der Öffentlichkeit. Die Fertigstellung des Konzepts ist für Mitte 2016 geplant.

Die Erstellung des Klimaschutzkonzepts für den Main-Taunus-Kreis erfolgt in enger Abstimmung mit den weiteren Klimaschutz- und Energiekonzepten in der Region. Insbesondere mit dem übergeordneten Regionalverband FrankfurtRheinMain erfolgten mehrere Abstimmungsgespräche zur Vereinheitlichung der Datengrundlagen zum Ist-Bestand und zu den Annahmen, die der Prognose für eine zukünftige Entwicklung zu Grunde gelegt werden sollen.

Sämtliche Daten, die für den Main-Taunus-Kreis erhoben wurden, beziehen sich auf das Jahr 2012, sofern diesbezüglich keine weiteren Angaben gemacht werden. Dies gilt auch für die Ziele der CO₂-Reduktion, die ab diesem Zeitpunkt berechnet werden. Ein Vergleich zu den bundesweit diskutierten Minderungszielen ist daher nur eingeschränkt möglich, da als Bezugspunkt häufig das Jahr 1990 herangezogen wird.

3 Ermittlung der Grundlegendaten

3.1 Energiebedarf im Main-Taunus-Kreis (Stand 2012)

Zur Berechnung der Energieverbrauchsdaten wurden u. a. auch statistische Angaben⁵ herangezogen und mit den regionalen Gegebenheiten abgeglichen.

Tab. 3: Grunddaten zum Main-Taunus-Kreis

Fläche:	222,39 km ²
Einwohner:	228.021
Bevölkerungsdichte:	1.025 Ew/km ²
Kreisgliederung:	12 Gemeinden

Insbesondere im Bereich des **Wärmeverbrauchs** privater Haushalte führt diese Vorgehensweise zu belastbaren Ergebnissen. Der Bereich der gewerblichen und industriellen Wärmenutzung konnte auf diesem Weg vorerst nur grob ermittelt werden und wurde im Projektverlauf im Rahmen der Zielgruppengespräche verifiziert. Da nicht alle großen Gewerbe- und Industriebetriebe Auskunft hinsichtlich ihres Energiemanagements geben, ist dieser Sektor weiterhin mit einer gewissen Unsicherheit behaftet.

Der **Treibstoffbedarf** wurde auf Basis der im Kreisgebiet gemeldeten Fahrzeuge⁶, aufgeteilt nach den unterschiedlichen Fahrzeugklassen, berechnet. Mit dieser Methode kann der durch die Einwohner des Main-Taunus-Kreises verursachte Treibstoffverbrauch erfasst werden. Die Transitfahrzeuge, die von außerhalb des Kreisgebiet lediglich durchqueren und hier tanken, werden somit ausgeschlossen. Andererseits wird den im Main-Taunus-Kreis gemeldeten Fahrzeugen auch der außerhalb des Kreisgebiets getankte Treibstoff zugeordnet.

Die fahrzeugbezogenen Verbrauchsdaten beruhen auf Angaben des statistischen Landesamtes und wurden an die Gegebenheiten im Main-Taunus-Kreis angepasst. Aufgrund seiner Lage im Großraum Frankfurt/Rhein-Main ist die Region vom Pendlerverkehr geprägt. Neben öffentlichen Verkehrsmitteln ist immer noch der Individualverkehr mit privaten Pkw bevorzugtes Fortbewegungsmittel und führt zu hohen Belastungen der Verkehrswege.

Die Angaben zum **Stromverbrauch** wurden vom Stromnetzbetreiber im Kreisgebiet, der Syna GmbH, zur Verfügung gestellt und erlauben eine genaue Aufteilung nach den Abnehmergruppen Privathaushalte, sonstige Gewerbe und Stromgroßabnehmer. Im weiteren Projektverlauf wurde die bestehende Datengrundlage in Zusammenarbeit mit den regionalen Akteuren und den Kommunen kontinuierlich abgestimmt und korrigiert.

Die Angaben zum Energieverbrauch im Main-Taunus-Kreis beziehen sich auf **Endenergie** (Definition Abschnitt 10.3.1). Dabei ist zu berücksichtigen, dass zur Bereitstellung von einer

⁵ Hessisches Statistisches Landesamt: Angaben zu Wohnbebauung, Bebauungsstruktur im MTK, Gebäudealtersklassen, Wohnfläche pro Einwohner

⁶ Nicht erfasst werden können Firmenfahrzeuge, die an anderen Standorten gemeldet sind, aber im Main-Taunus-Kreis stationiert sind und eingesetzt werden.

kWh Strom, Wärme oder Kraftstoff unterschiedlich hohe Aufwendungen an Primärenergie erforderlich sind. Dies kann mit dem **Kumulierten Energie-Aufwand (KEA)** bewertet werden. Für die Bereitstellung einer kWh Strom war im Jahr 2010 ein KEA von etwa 2,9 kWh erforderlich, während für die Bereitstellung von einer kWh Wärme (je nach Energieträger) ein KEA von 1,1 bis 1,2 kWh benötigt wurde⁷. Für Dieseltreibstoff (im Tank) liegt dieser Faktor bei etwa 1,3⁸. Die Energieformen Strom, Wärme und Kraftstoff werden für spezifische Aufgaben benötigt, vor allem der Strombedarf kann schwer durch andere Energieformen ersetzt werden.

Abb. 5 zeigt den gesamten Endenergiebedarf des Main-Taunus-Kreises für die Energieverbrauchssektoren Wärme, Strom und Verkehr. Der Endenergiebedarf im Kreisgebiet lag 2012 bei gut 6.600 GWh, was in der Größenordnung dem Energiegehalt von 660 Mio. Litern Heizöl entspricht. Etwa 51 % der Endenergie werden für die Wärmebereitstellung benötigt, rund 34 % entfallen auf die Kraftstoffversorgung und der verbleibende Anteil von ca. 15 % wird als Strom genutzt. Dies entspricht einem spezifischen Endenergieverbrauch von 28,9 MWh/(EW*a) und liegt damit etwas unter dem bundesweiten Durchschnitt von knapp 30 MWh/(EW*a).

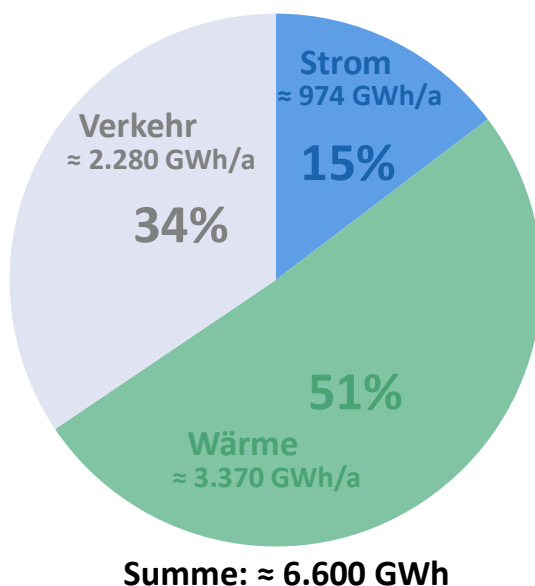


Abb. 5: Endenergieverbrauch im Main-Taunus-Kreis (Stand 2012)

Der Verbrauch der Energieträger Wärme, Strom und Verkehr kann weiter in die verschiedenen Verbrauchsbereiche unterteilt werden. Dies sind neben der öffentlichen Hand die beiden Bereiche private Haushalte und Industrie/Gewerbe.

Auf die privaten Haushalte entfallen dabei ungefähr 45 % der Endenergiemenge, die Gewerbe- und Industriebetriebe verbrauchen etwa 52 % der Endenergiemenge, während lediglich knapp 3 % im Einflussbereich der öffentlichen Hand liegen.

⁷ Angaben basierend auf Berechnungen der GEMIS-Datenbank (www.gemis.de)

⁸ Veröffentlichung Forschungsstelle für Energiewirtschaft, Prof. U. Wagner (2007)

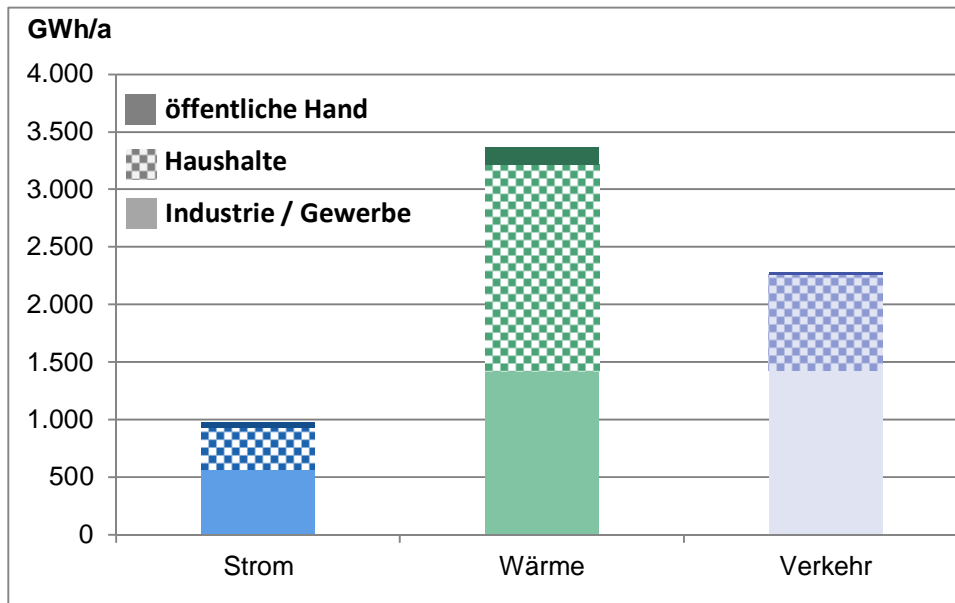


Abb. 6: Endenergieverbrauch 2012 (Strom, Wärme und Verkehr) in den verschiedenen Verbrauchsbereichen (öffentliche Hand, Haushalte, Industrie/Gewerbe)

Die differenzierte Darstellung des Endenergieverbrauchs auf kommunaler Ebene ist mit der vorliegenden Datenbasis für die Bereiche Wärme und Verkehr nicht möglich. Für den Stromverbrauch liegen dagegen kommunalspezifische Daten vor⁹.

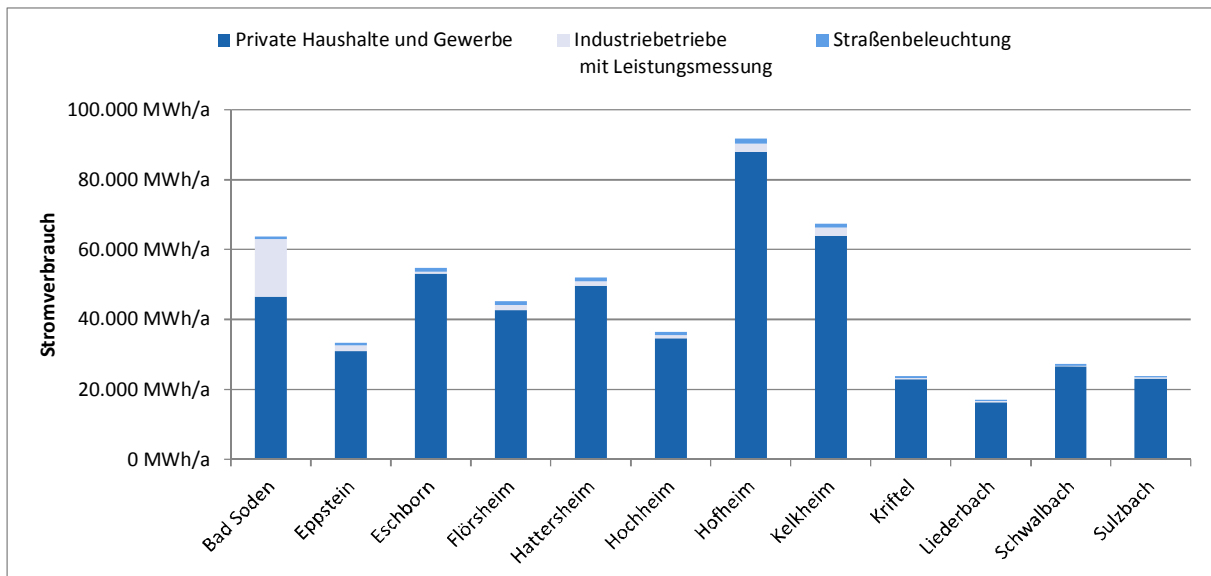


Abb. 7: Kommunalspezifischer Stromverbrauch im Main-Taunus-Kreis im Jahr 2012

Hierbei ist allerdings zu beachten, dass aufgrund der Tarifgruppenzuordnung keine Unterscheidung zwischen Haushalten und (Klein-)Gewerbebetrieben vorgenommen werden kann, wohingegen Industriekunden (ab einem Stromverbrauch von 100.000 kWh/Jahr) abgegrenzt

⁹ Die Stromverbrauchsdaten für die Kommunen des Main-Taunus-Kreises wurden von der Syna GmbH im Auftrag der Süwag Energie AG zur Verfügung gestellt.

werden können. Des Weiteren kann auch der Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung klar abgegrenzt werden. Abb. 7 zeigt den Stromverbrauch der Kommunen im Main-Taunus-Kreis.

Es ist deutlich erkennbar, dass die Einwohnerzahl der Kommune einen bedeutenden Einfluss auf den verbrauchten Strom für den Bereich „Private Haushalte und Gewerbe“ hat. Bei den Städten Eschborn und Sulzbach fallen hier zudem die gewerblichen Betriebe ins Gewicht. Der Strombedarf für die Straßenbeleuchtung nimmt dagegen nur einen äußerst geringen Anteil ein. Der Stromverbrauch Industrie ist dagegen individueller, da dieser von der Anzahl und dem Strombedarf der angesiedelten Betriebe abhängig ist.

3.2 Erzeugung regenerativer Energie im Main-Taunus-Kreis

Im Main-Taunus-Kreis wurden 2012 156 GWh Strom- und 142 GWh Wärmeenergie regenerativ erzeugt. Damit tragen Strom und Wärme zu annähernd gleichen Teilen zu den ca. 300 GWh regenerativer Energieerzeugung bei.

Die regenerative **Wärmeerzeugung** erfolgt zu 87 % durch die Verfeuerung biogener Rohstoffe, also Scheitholz, Pellets und Hackschnitzel¹⁰. Die aus sonstigen regenerativen Energieträgern bereitgestellte Wärmeenergie, nämlich Solarthermie und Geothermie, beträgt lediglich 9 %. Hinzu kommen noch 4 % an Wärmeenergie, die aus Kraft-Wärme-Kopplung anfallen. Abb. 8 zeigt diese Zusammenhänge in der grafischen Übersicht.

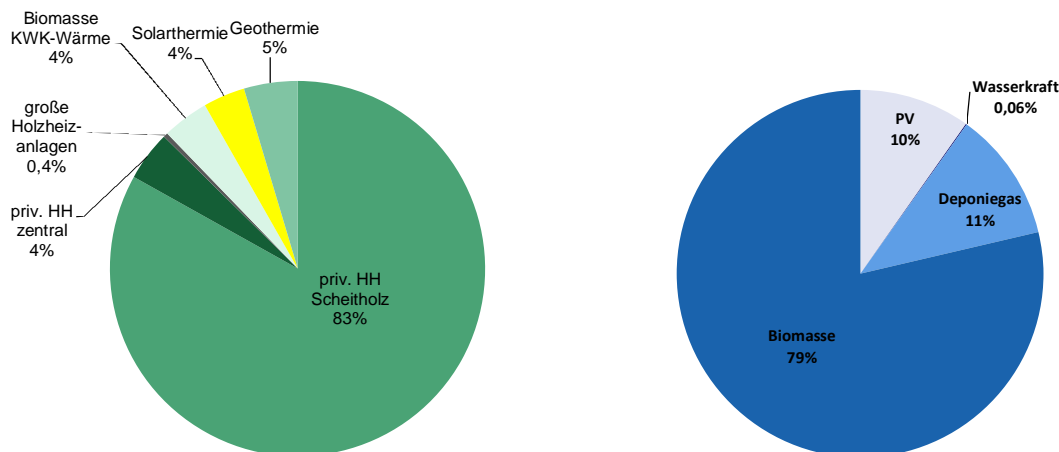


Abb. 8: Regenerative Wärme- (links) und Stromerzeugung (rechts) im Main-Taunus-Kreis (Stand: 2012)

Die regenerative **Stromerzeugung** stammt zu fast 80 % aus biogenen Rohstoffen. Diese Erzeugung ist zum größten Teil auf das Biomasseheizkraftwerk und die Biogutvergärungsanlage auf dem Deponiegelände der Deponie Flörsheim-Wicker zurückzuführen. Das hier von der Bioma – Biomasse Rhein-Main GmbH betriebene Biomasseheizkraftwerk (Einsatzstoff

¹⁰ Datengrundlage: HMUELV 2010: Scheitholzverbrauch der privaten Haushalte in Hessen (unveröffentlicht), eigene Erhebungen

Altholz) hat eine elektrische Leistung von 15 MW_{el}. Hinzu kommt die Biogutvergärungsanlage auf dem Deponiegelände mit einer installierten elektrischen Leistung von über 5 MW.

Weitere größere regenerative Stromerzeugungsquellen sind Photovoltaik (10 %) und Deponiegasverstromung (11 %). Die Stromerzeugung aus Wasserkraft nimmt nur einen geringen Stellenwert (0,06 %) ein (vgl. Abb. 8). Windkraft wird im Main-Taunus-Kreis bisher nicht genutzt.

Die insgesamt im Kreisgebiet in 2012 regenerativ erzeugte Energiemenge entspricht dem Energiegehalt von rund 30 Mio. l Heizöl und könnte – ohne Berücksichtigung des Verkehrssektors – rund 4,6 % des Bedarfs an Endenergie des Main-Taunus-Kreises decken. Die bereitgestellte **Strommenge** würde für die Versorgung von ca. **46.000 Haushalten** (Durchschnitt im Main-Taunus-Kreis: je 2,1 Personen) ausreichen. Mit der bereitgestellten **Wärmemenge** könnten etwa **5.600 Einfamilienhäuser** beheizt werden.

Zu berücksichtigen ist dabei, dass nicht alle Rohstoffe, die im Kreisgebiet zur regenerativen Energieerzeugung genutzt werden, auch aus der Region stammen. Dies gilt vor allem für Holzbrennstoffe, die in Form von Scheitholz, Pellets und Resthölzern teilweise über weite Entfernungen transportiert werden.

Eine detaillierte tabellarische Übersicht zur regenerativen Energieerzeugung im Main-Taunus-Kreis (Stand 2012) gibt Tab. 12 auf Seite 96 im Anhang.

3.3 CO₂-Bilanz (Eröffnungsbilanz)

Die Erstellung der CO₂-Eröffnungsbilanz für den Main-Taunus-Kreis verfolgt das Ziel, den Ist-Zustand zum Zeitpunkt der Erstellung des Klimaschutzkonzepts aufzuzeigen. Sie dient damit als Grundlage für eine fortlaufende Bilanzierung der CO₂-Emissionen im Kreisgebiet. Veränderungen der Emissionssituation können auf dieser Basis bewertet werden. Auf nationaler und internationaler Ebene wird als Ausgangspunkt stets das Jahr 1990 verwendet. Auf kommunaler Ebene ist dies jedoch schwer umsetzbar, da die nachträgliche Datenerfassung nur mit sehr hohem Aufwand beziehungsweise mit großen Ungenauigkeiten möglich ist.

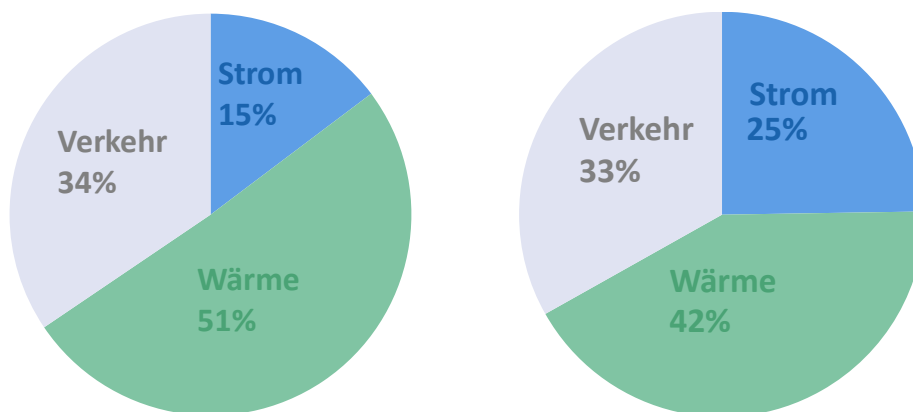


Abb. 9: Endenergieverbrauch (Stand 2012) im Main-Taunus-Kreis (links) sowie die damit verbundenen CO₂-Emissionen (rechts)

Insgesamt sind 84 % der klimarelevanten Emissionen energiebedingt. Die Stromerzeugung spielt dabei eine wichtige Rolle, was durch die noch überwiegend fossilen Rohstoffe und die Wirkungsgrade bei deren Konvertierung in Strom bedingt ist. Dies zeigt für den Main-Taunus-Kreis Abb. 9 in der Übersicht und Abb. 10 abschließend differenziert nach Sektoren.

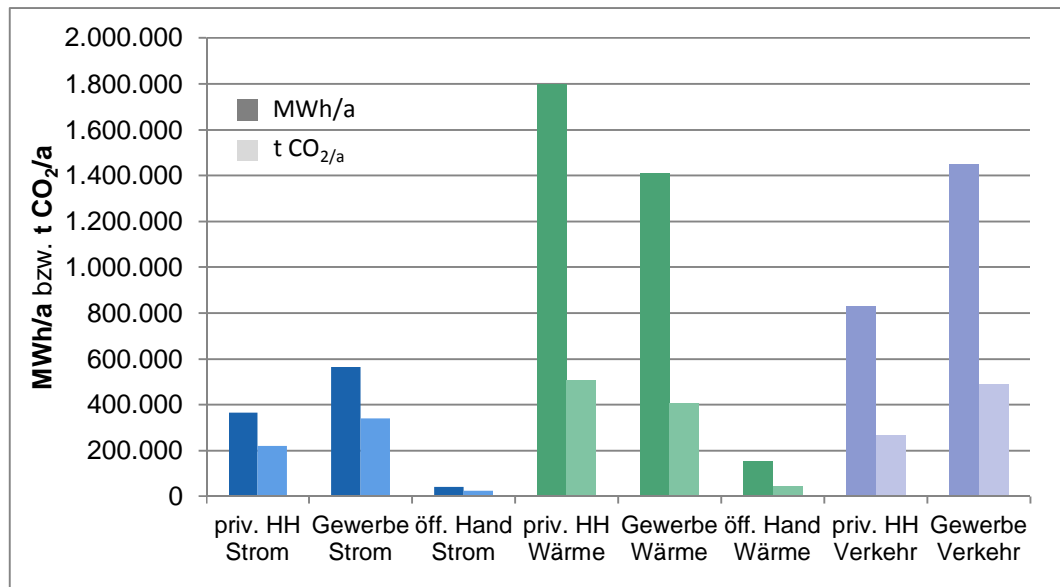


Abb. 10: Energieverbrauch (MWh/a) und damit verbundene CO₂-Emissionen (t CO₂/a) des Main-Taunus-Kreises, differenziert nach Verbrauchergruppen und Sektoren (Stand 2012)

4 CO₂-Vermeidungspotenziale im Main-Taunus-Kreis

Maßnahmen zur CO₂-Verminderung zielen zum einen auf die Senkung des gesamten Energieverbrauchs und zum anderen auf die Bereitstellung regenerativer Energie. Das CO₂-Einsparpotenzial beruht auf der optimierten Kombination beider Komponenten.

4.1 Energieeffizienz und -einsparung

Als erstes wichtiges Standbein einer CO₂-Verminderungsstrategie ist die Reduzierung des Energiebedarfs unter Beibehaltung der Lebensqualität unumgänglich. Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts wurden unterschiedliche Zielgruppen angesprochen und spezifische Maßnahmenpakete entwickelt. Um Wiederholungen zu vermeiden, werden die Einzelheiten zur möglichen Energieeinsparung im Zusammenhang mit den damit verbundenen CO₂-Einsparpotenzialen in Kapitel 5 (Maßnahmen zur Verminderung der CO₂-Emissionen) ausführlich erläutert.

Als Ziel der Maßnahmen wird eine Verminderung des Energiebedarfs von rund 6.600 GWh im Jahr 2012 auf ca. 3.400 GWh im Jahr 2050 angestrebt. Dies entspricht in etwa einer Halbierung des gesamten Energiebedarfs mit variablen Anteilen der unterschiedlichen Nutzergruppen, wie die folgende Abb. 11 im Überblick zeigt.

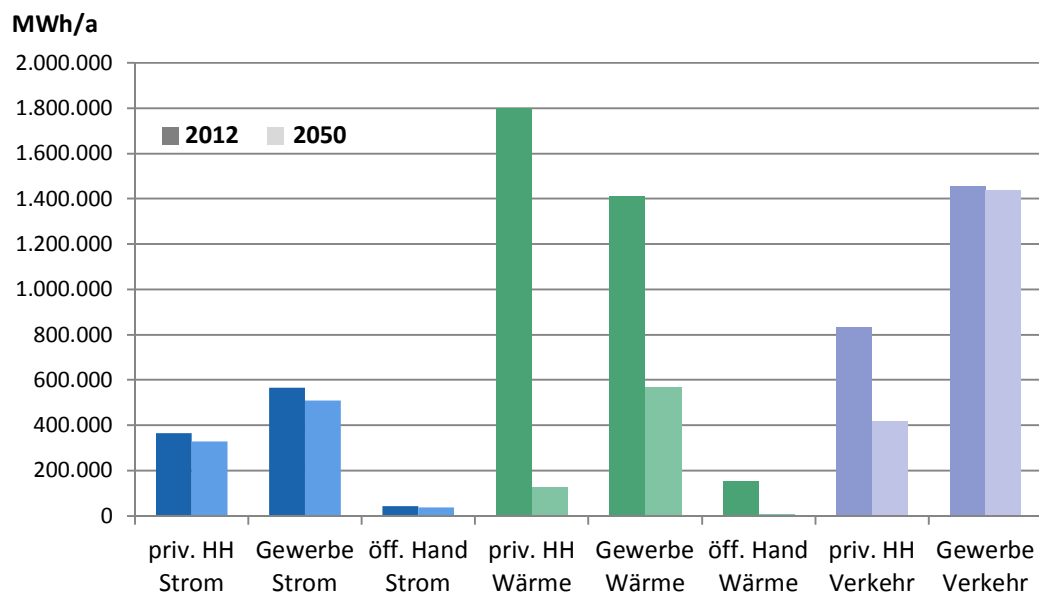


Abb. 11: Energieeinsparpotenzial aller Verbrauchergruppen im Main-Taunus-Kreis
Stand 2012: 29 MWh/(EW*a); Ziel 2050: 15 MWh/(EW*a)

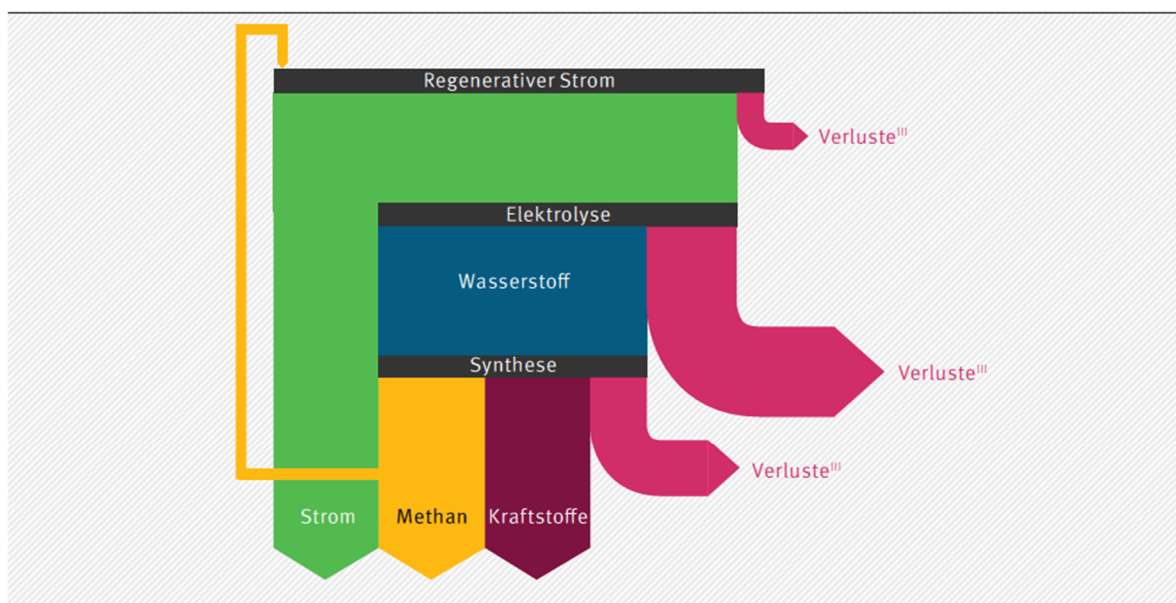
Die Prognose zur Entwicklung des Energiebedarfs im Main-Taunus-Kreis wurde in Anlehnung an die Erhebung des Umweltbundesamtes¹¹ entwickelt. Grundlegend geht die Studie davon aus, dass der **Wärmebedarf erheblich vermindert** werden kann. Ein Schwerpunkt liegt

¹¹ Umweltbundesamt 2014: Treibhausgasneutrales Deutschland im Jahr 2050, CLIMATE CHANGE 07/2014

dabei in der Dämmung der Wohnungen und Häuser. Ziel bis 2050 ist der „Niedrigenergiehaus“-Standard, der durchschnittlich nur etwa 10 bis 15 kWh/m²*a Wärme für die Warmwasserbereitung und Beheizung benötigt. Auch der gewerbliche Prozesswärmebedarf wird durch technischen Fortschritt und Entwicklung neuer Verfahren erheblich reduziert werden können.

Dagegen wird für den **Stromverbrauch kaum ein Rückgang** erwartet. Dem liegt die Annahme zu Grunde, dass im Bereich Verkehr und teilweise auch bei der Bereitstellung von Wärmeenergie (wie z. B. oberflächennaher Geothermie) konventionelle Kraftstoffe bzw. Wärmeträger durch Strom ergänzt werden. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die Stromüberschüsse aus Windkraft und Solarenergie über das Power to Gas-Verfahren in speicherbare Energieträger umgewandelt werden und damit für andere Verwendungen verfügbar sind. Auch die direkte Stromnutzung zu Heizzwecken bzw. für die Mobilität wird in diese Überlegungen einbezogen. Eine Übersicht über diese Zusammenhänge gibt Abb. 12.

Qualitative Darstellung des Energieflusses im UBA THGN D 2050 Szenario^{I,II}



I Inklusive des Bedarfs an regenerativen Einsatzstoffen für die chemische Industrie.

II Die Darstellungen der Energieströme sind proportional zu den notwendigen Energieströmen.

III einschließlich Leitungsverluste, der Verluste aus der Methan-Rückverstromung und der Verluste der Biomassenutzung und Strombereitstellung)

Quelle: Umweltbundesamt, 2013

Abb. 12: Übersichtsgrafik, Nutzungswege der regenerativen volatilen Stromquellen

Im **Mobilitätsbereich** wird bis 2050 eine **moderate Reduktion des Energieeinsatzes** auf etwa 80 % des heutigen Bedarfs prognostiziert. Dabei werden nur geringe Einsparungen im Transportbereich erwartet, weil die Effizienzgewinne durch Zunahme des gewerblichen Verkehrs kompensiert werden. Im privaten und gewerblichen Individualverkehr sind deutliche Einsparungen durch Effizienzsteigerungen, verstärkte Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln und Fahrrädern sowie Verminderung der gefahrenen Kilometer zu erwarten.



Im Schwerpunkt wurden Maßnahmen für folgende Zielgruppen erarbeitet:

- Privathaushalte
- Industrie / Gewerbe
- öffentliche Liegenschaften (Landkreis / Kommune) und
- Mobilität

Die Konzepte umfassen unterschiedliche Themenbereiche und werden an die Bedürfnisse und Möglichkeiten der jeweiligen Zielgruppen angepasst. Folgende Themenfelder werden betrachtet:

- Gebäudedämmung
unter Berücksichtigung ökonomischer Rahmenbedingungen und Denkmalschutz
- Optimierung der Mobilität
durch optimierte Koordinierung des ÖPNV, Förderung von Fahrgemeinschaften, Unterstützung der Regionalversorgung, Förderung des Fahrradverkehrs und von e-bikes
- Prozessoptimierung
u. a. durch Vernetzung der Betriebe zum Informationsaustausch, Anregung von Einzelmaßnahmen, neue Techniken und Prozesse
- Nutzungsoptimierung der Energieträger
mit Verbesserung der Mess- und Regeltechnik, Optimierung der technischen Einstellungen etc.
- Verbesserung des Nutzerverhaltens
mit Vorschlägen für angepasstes Lüften, stromsparende Beleuchtungsregelungen etc.

Die Maßnahmen sind für die unterschiedlichen Nutzergruppen jeweils mehr oder weniger relevant. Bei der Konzeptentwicklung wird deshalb besonderer Wert auf die Umsetzbarkeit der Vorschläge sowie eine hohe Energieeffizienz gelegt.

4.2 Regenerative Energiepotenziale im Main-Taunus-Kreis

Die Abschätzung der regenerativen Energiepotenziale erfolgte auf der Datenbasis der aktualisierten Biomassepotenzialstudie Hessen (2010)¹² sowie dem parallel dazu erarbeiteten Datenband zu den weiteren regenerativen Energieträgern¹³. Die dort getroffenen Annahmen wurden überprüft und aktualisiert.

Die ausgewiesenen regenerativen Energieerzeugungspotenziale des Main-Taunus-Kreises basieren auf deren technisch-ökologischen Potenzial. Dies ist der Anteil des theoretisch verfügbaren Potenzials, der unter Berücksichtigung der technischen Restriktionen und weiterer Umweltbedingungen (Ökologie, Struktur, Recht) nutzbar ist. Eine ausführliche Definition der verschiedenen Potenzialbegriffe ist in Abschnitt 10.3.2 zu finden.

Die Potenziale der regenerativen Energieerzeugung sind abhängig von den äußeren Rahmenbedingungen, wobei vor allem die Flächenausstattung von besonderer Bedeutung ist.

¹² HMUELV 2010: Biomassepotenzialstudie Hessen - Stand und Perspektiven der energetischen Biomassenutzung in Hessen

¹³ HMUELV 2010: Stand der Nutzung und Potenziale erneuerbarer Energien in Hessen (unveröffentlicht)

Der Main-Taunus-Kreis ist mit 22.239 ha der kleinste Flächenlandkreis Hessens und mit über 1.000 Einwohner/km² zugleich der am zweitdichtesten besiedelte Landkreis in Deutschland. Dadurch wird deutlich, dass im Landkreisgebiet für die flächenabhängigen regenerativen Energieerzeuger, wie beispielsweise Energiepflanzenanbau zur Biogaserzeugung, wenig Raum zur Verfügung steht.

Somit werden im Main-Taunus-Kreis die signifikanten Entwicklungspotenziale vor allem bei Techniken gesehen, die sich gut in die vorhandenen Siedlungsstrukturen einfügen und dabei wenig Flächenbedarf aufweisen. Hier sind neben Anlagen, die im bzw. auf dem Gebäudebestand installiert sind (PV-Anlagen, Solar- und Geothermieanlagen) beispielsweise auch verkehrswegebegleitende Installationen von Photovoltaik sowie die umfassende Nutzung der als Vorranggebiete für Windkraftanlagen ausgewiesenen bzw. diskutierten Flächen zu nennen.

Das Potenzial für die regenerative Stromerzeugung liegt im Main-Taunus-Kreis in einer Größenordnung von etwa 400 GWh/a. Damit könnten rund 40 % des derzeitigen Strombedarfs abgedeckt werden. Das Potenzial zur regenerativen Wärmeerzeugung beläuft sich unter den angenommenen Rahmenbedingungen auf ca. 300 GWh/a und könnte knapp 10 % des aktuellen Wärmebedarfs im Kreisgebiet abdecken. Nicht bewertet wurde hierbei das Potenzial der Tiefengeothermie, da technische Entwicklungen in diesem Bereich noch nicht abschätzbar sind. Abb. 13 gibt einen Überblick über die regenerativen Energiepotenziale im Kreis sowie die bereits genutzten Anteile dieser Potenziale. Nachfolgend werden diese im Einzelnen erläutert. Das Potenzial für die Erzeugung biogener Kraftstoffe ist im Main-Taunus-Kreis sehr gering und wird daher nicht dargestellt.

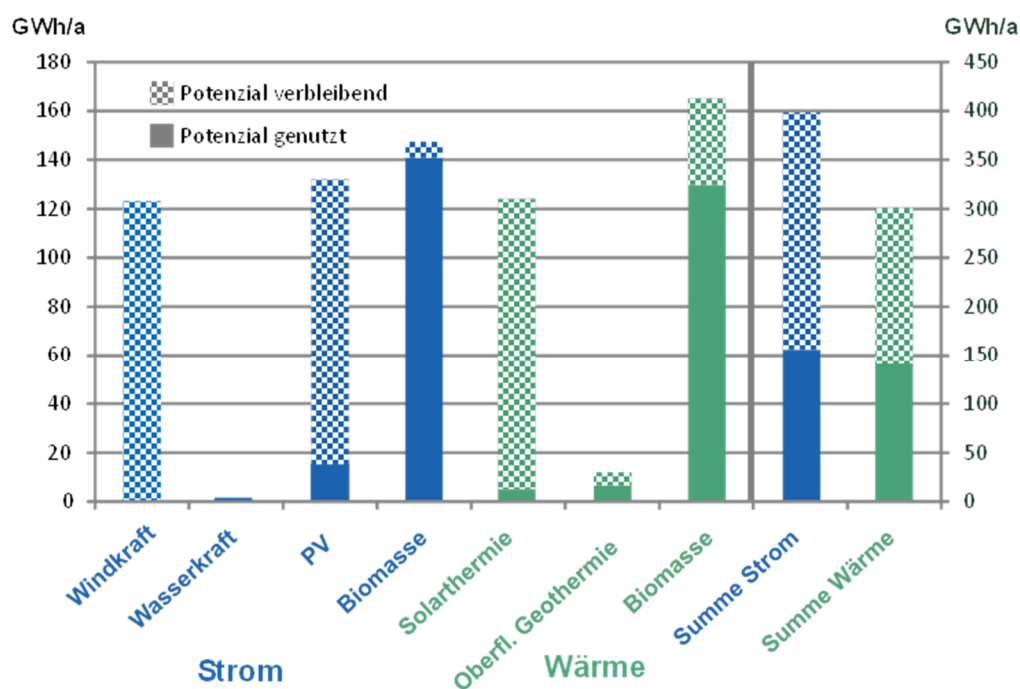


Abb. 13: Überblick über das regenerative Energiepotenzial im Main-Taunus-Kreis sowie die bereits genutzten Anteile (als unterer Teil der Säule dargestellt, Stand 2012)

4.2.1 Bioenergiepotenzial

Insgesamt umfasst das Bioenergiepotenzial kreisweit etwa 310 GWh/a, von denen mit knapp 90 % der überwiegende Anteil bereits genutzt ist. Abb. 14 gibt einen Überblick über die Potenziale bei den unterschiedlichen Energieträgern sowie über die bereits genutzten Anteile dieser Potenziale.

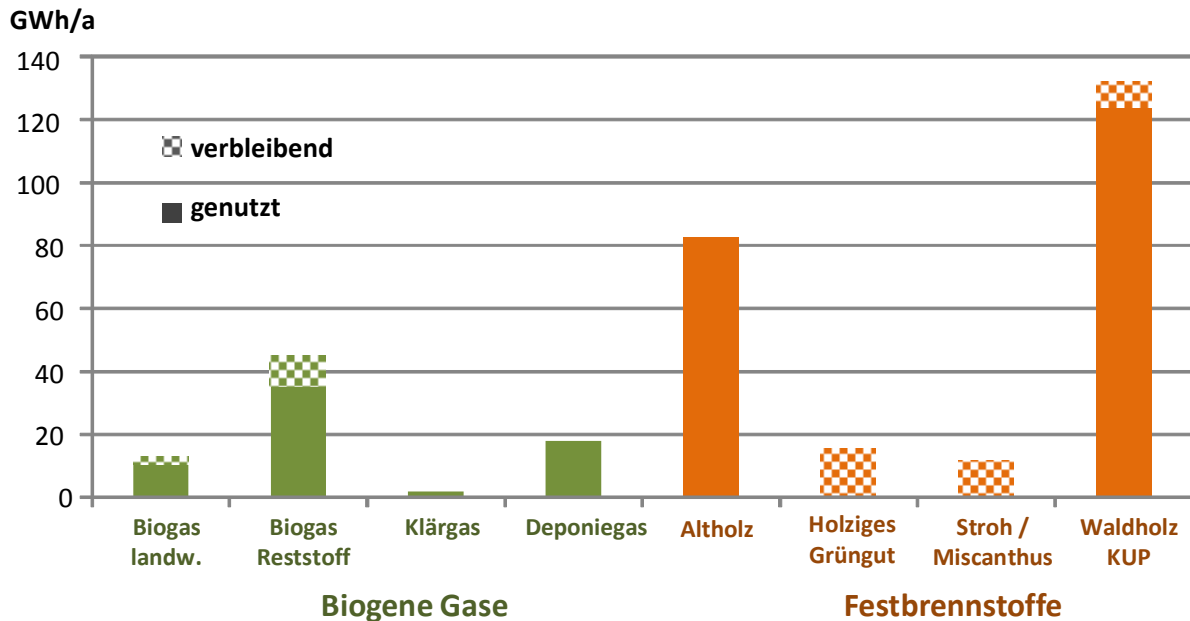


Abb. 14: Bioenergiepotenzial im Main-Taunus-Kreis, differenziert nach Energieträgern (Stand 2012)

Der Schwerpunkt der Bioenergiepotenziale liegt mit rund 240 GWh/a auf den **Festbrennstoffen**. Von diesem Potenzial werden bereits rund 85 % genutzt. Insbesondere die Althölzer sind dabei einem Potenzial zuzurechnen, das nicht im Landkreis selber, sondern regional bzw. bundesweit akquiriert wird. Auch bei den Holzsortimenten, die in Privathaushalten genutzt werden (Scheitholz, Pellets), ist von einem gewissen „Importanteil“ auszugehen. Die Mobilisierung der verbleibenden Potenziale erfordert für einige Stoffströme, z. B. Stroh und Miscanthus, teilweise eine Anpassung bzw. Weiterentwicklung der Verbrennungstechnik. Dagegen kann Biomasse von Kurzumtriebsplantagen zwar gut in gängigen Anlagen verwertet werden, hier muss allerdings noch eine Ausweitung der Anbauflächen erfolgen. Eine differenzierte Erfassung und Aufbereitung von holzigem Grüngut aus privaten Haushalten erfolgt zurzeit nicht. Ein aus diesem Material gewonnener Brennstoff erfordert ebenfalls eine angepasste Verwertungstechnik.

Das **Biogaspotenzial** liegt bei knapp 72 GWh/a und ist fast vollständig genutzt. Mit der Biogutvergärung auf dem Gelände der Rhein-Main-Deponie erfolgt auch in diesem Bereich ein Import der Energieträger in den Landkreis. Der Main-Taunus-Kreis wird seine Bioguterfassung deutlich ausweiten und weiterhin Biogut aus der Region bei der RMD vergären. Die Kapazität der dortigen Anlage wird erweitert und zusätzlich eine Anlage im Hochtaunuskreis

(Deponie Brandholz) für die Biogutvergärung ertüchtigt¹⁴. In der Systematik dieser Studie wird jeweils der Anlagenstandort und nicht die Rohstoffherkunft für die Zuordnung zu den Landkreisen verwendet. Daher sind die Potenziale der Anlage Brandholz in der Systematik dem Hochtaunuskreis zuzuordnen. Weitere, wenn auch geringe, Potenziale liegen im Bereich der landwirtschaftlichen Produktion. Dabei sind sowohl der Anbau von Energiepflanzen als auch die Verwertung von Gülle und Mist berücksichtigt. Aufgrund der spezifischen landwirtschaftlichen Flächennutzung im Ballungsgebiet Rhein-Main (Intensivkulturen mit hohem Deckungsbeitrag) wäre der für den Energiepflanzenanbau verfügbare Anteil der Ackerfläche im gesamten Kreisgebiet allenfalls ausreichend für die Versorgung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage mit einer Leistung von rund 300 kW_{el.}.

Das verbleibende Bioenergiepotenzial aus Festbrennstoffen und Biogas liegt bei rund 81 GWh/a und entspricht dem Energiegehalt von etwa 8 Mio. l Heizöl.

4.2.2 Solarenergie

Neben der Biomasse bietet auch die Nutzung der Solarstrahlung zur Strom- und Wärmege-
winnung erhebliche Potenziale. Der Main-Taunus-Kreis ist vollständig im hessischen So-
lardachkataster¹⁵ erfasst. In dem Solarkataster wurde jedes Gebäude erfasst und auf seine
Eignung für die Anbringung von Photovoltaik- bzw. Solarthermieanlagen untersucht. Die de-
taillierte Auswertung des Katasters ist im Rahmen der Studie technisch nicht möglich. Die
der Potenzialabschätzung zu Grunde gelegten Rahmenbedingungen und Annahmen führen
jedoch zu vergleichbaren Ergebnissen.

Photovoltaikanlagen wandeln die Sonnenenergie direkt in Elektrizität um. Sie werden als
Freiflächen- oder als Dachanlagen errichtet. Die Verfügbarkeit von Freiflächen, die für die
Errichtung solcher Anlagen geeignet sind, ist begrenzt, da die Nutzung bestehender
Industrie- und Brachflächen angestrebt wird, um den Landschaftsverbrauch zu begrenzen.
Darüber hinaus wurde die Förderung dieser Stromerzeugung durch die Novellierungen des
EEG stark reduziert. Die Nutzung bestehender Dachflächen setzt eine günstige Ausrichtung,
ausreichende Statik sowie eine geringe Verschattung im Tagesverlauf voraus.

Im Rahmen des integrierten Klimakonzepts erfolgte eine Abschätzung des Potenzials an-
hand der Bebauungsstruktur sowie der Verwendung statistischer Rahmendaten hinsichtlich
Strahlungsintensität und Gebäudeausrichtung sowie Verschattung. Das kreisweite Potenzial
für die Stromerzeugung aus Photovoltaik beläuft sich auf rund 132 GWh/a, von denen mit
etwa 15 GWh/a bisher erst ein Anteil von rund 12 % genutzt wird.

Durch weitere Verbesserungen des Wirkungsgrades ist zukünftig mit einer Ausweitung des
PV-Potenzials zu rechnen. Parallel dazu ist allerdings auch eine Weiterentwicklung der Netz-
und ggf. Speicherkapazitäten erforderlich, um die volatilen Strommengen ohne Netzüberlas-
tung aufnehmen und ggf. speichern zu können.

¹⁴ Drucksache XVII/II a/125 des Kreistags des Main-Taunus-Kreises vom 11.09.2014

¹⁵ Der Main-Taunus-Kreis wurde als Pilotgebiet für das Projekt SolarDachHessen, das durch das Hessische Ministerium für
Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz initiiert wurde, vollständig erfasst.

Solarthermie bezeichnet die Erzeugung von Wärme aus Sonnenenergie. Hierbei wird eine Trägerflüssigkeit in den Kollektoren erwärmt und die Energie über einen Wärmetauscher in das hausinterne Wärmespeichersystem eingespeist. Das Potenzial zur solaren Wärmeenerzeugung über Solarthermieanlagen ist eng mit den Nutzern verknüpft. In der Regel wird die solare Wärme, die überwiegend im niedrigen Temperaturbereich unter 100 °C in den Sommermonaten zur Verfügung gestellt werden kann, zur Brauchwassererwärmung im Privathaushalt genutzt. Der Wärmeertrag übersteigt dann jedoch meist deutlich die benötigte Menge. In der Übergangszeit ist eine Heizungsunterstützung möglich.

Die Potenzialschätzung erfolgt mit derselben Methodik wie für die Photovoltaik und liegt kreisweit bei etwa 124 GWh/a, wenn eine umfassende Nutzung angenommen wird. Dabei wird der Stromerzeugung durch Photovoltaik auf privaten Dachflächen Vorrang eingeräumt. Das Solarthermiepotenzial ist ergänzend mobilisierbar, da auch bei suboptimaler Ausrichtung der Module ein ausreichender Ertrag möglich ist. Von dem Potenzial sind aktuell mit 5 GWh/a lediglich 4 % genutzt.

Eine Erweiterung der Solarthermienutzung könnte sich aus technischer Sicht durch die Entwicklung von Wärmespeichern ergeben. Die weiteren technischen Innovationen zielen auf die Bereitstellung von Kälte aus Sonnenenergie, wobei das hieraus resultierende Potenzial derzeit jedoch noch kaum einschätzbar ist.

4.2.3 Windkraft

Das Potenzial zur **Windenergienutzung** wurde in Anlehnung an die Ausführungen im Flächennutzungsplan bzw. des „sachlichen Teilplans erneuerbare Energien“ des Planungsverbands Rhein-Main mit rund 123 GWh/a abgeschätzt. Die in der Diskussion befindlichen beiden Flächen liegen in der Nähe von Hofheim und umfassen zusammen rund 170 ha. Bei einem Flächenbedarf von ca. 3,5 ha/MW, wie er für moderne Anlagen angesetzt werden kann, könnten auf dieser Fläche rund 15 Windenergieanlagen mit einer Leistung von 3,5 MW pro Anlage und einer Vollbenutzungszeit von 2.500 h/a bei entsprechender Nabenhöhe entstehen. Die abschließende Festlegung der Windvorrangflächen im Regionalplan ist jedoch noch nicht erfolgt, sodass hier noch Änderungen möglich sind.

Mit dem folgenden Flächennutzungsplan können sich nochmals erhebliche Verschiebungen für das Potenzial ergeben. Aus technisch-ökologischer Sicht könnte das Windkraftpotenzial höher angesetzt werden, wenn weitere Gebiete wie z. B. Waldstandorte, die bisher ausgeschlossen waren, in die Suchräume einbezogen würden.

4.2.4 Weitere regenerative Energieträger

Mögliche Standorte zur Stromerzeugung aus **Wasserkraft** im Main-Taunus-Kreis sind weitgehend genutzt. Das noch verfügbare Potenzial beruht hauptsächlich auf technischen Optimierungen vorhandener Standorte. Die Berücksichtigung ökologischer Rahmenbedingungen und Vorgaben der Wasserbehörden erlaubt kaum einen Neubau von Wasserkraftanlagen. Das Gesamtpotenzial wird auf rund 0,2 GWh/a geschätzt.

Die Wärmeherzeugung aus oberflächennaher Geothermie dient überwiegend der Bereitstellung von Niedertemperaturwärme für Heizzwecke. Besonders geeignet als Abnehmer für diesen Energiebereich sind somit Privathäuser mit eher geringem Heizenergiebedarf, der über Flächenheizungen gedeckt werden soll. Weiterhin wird ein Mindestabstand zwischen den Erdwärmesonden benötigt, sodass diese Art der Wärmebereitstellung in verdichteten Innenstadtbezirken nur bedingt zu realisieren ist. Die Abschätzung des Potenzials in diesem Bereich wurde somit an die Entwicklung der Neubautätigkeit auf Niedrigenergiestandard geknüpft. Das kreisweite Potenzial wird auf rund 13 GWh/a geschätzt, von denen mit 6,5 GWh/a bereits etwa die Hälfte genutzt werden.

Die geologische Lage des Main-Taunus-Kreises in der Nähe zum Oberen Rheingraben bietet gute Voraussetzungen für die Nutzung tiefer Geothermie.

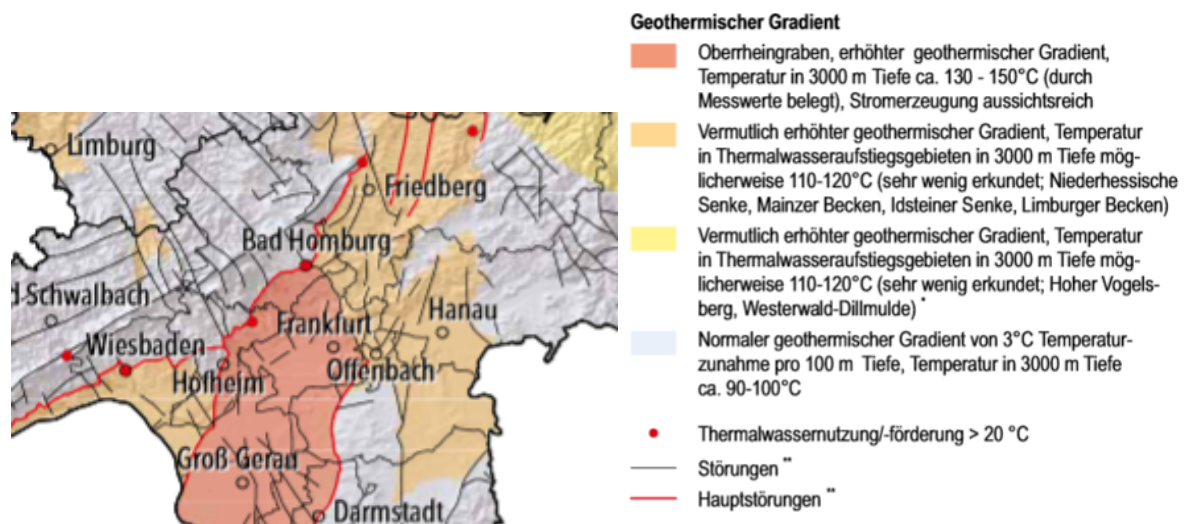


Abb. 15: Geologische Strukturräume mit nachgewiesenem und vermutetem tiefengeothermischem Potenzial – Auszug des Main-Taunus-Kreises (HLUG 2010)

Die Rhein-Main-Deponie befasst sich derzeit intensiv mit Optionen zur Nutzung dieser Technologie. Ziel ist die Erschließung geeigneter Standorte über hydrothermale Geothermie. Für die Standortbeurteilung werden Bohrungen bis zu einer Tiefe von gut 3.000 Metern als notwendig erachtet.

Die Voruntersuchungen sind abgeschlossen, es wurden Zielpunkte in entsprechender Tiefe festgelegt. Im nächsten Schritt sind die Eigentumsverhältnisse der auf der Oberfläche benötigten Grundstücke zu klären und die entsprechenden Genehmigungen der Bergämter einzuholen. Wenn die Probebohrungen die zuvor auf der Grundlage von seismischen Messungen erstellten Modelle bestätigen, könnte ein Kraftwerk mit einer Leistung von 3 MW_{el} und etwa 10 MW_{th} errichtet werden. Voraussetzung wäre eine Wassertemperatur von etwa 125°C mit einer Schüttung von 120 Litern pro Sekunde. Eine Nutzung der Wärme wäre im bestehenden Wärmenetz der Stadt Wiesbaden möglich.



4.3 Datenabgleich Regionalverband

Der Regionalverband Frankfurt / Rhein-Main erarbeitet von Mitte 2013 bis Mitte 2016 ein eigenes Klimaschutzkonzept für das Verbandsgebiet. Es liegen noch nicht alle Basisdaten in der Endabstimmung vor. Insbesondere sind die Erhebungen zu Festbrennstoffen, die in Privathaushalten genutzt werden, durch den Regionalverband noch nicht abgeschlossen.

Mit dem Ziel, möglichst kongruente Datensätze zu verwenden, fanden mehrere Abstimmungstermine statt. Zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Klimakonzepts für den Main-Taunus-Kreis zeigt sich folgendes Bild:

- Der Abgleich der Daten zum aktuellen Stand (2012) der regenerativen Energieerzeugung im Main-Taunus-Kreis ergab sehr gute Übereinstimmungen der Datengrundlage. Lediglich bei der Zuordnung der Energieträger im Sektor Bioenergie zu Unterkategorien bestehen Unterschiede. Auch bei den Daten zum aktuellen Energiebedarf im Main-Taunus-Kreis konnten sehr gute Übereinstimmungen festgestellt werden.
- Die Abschätzung der Potenziale für zukünftig zu mobilisierende regenerative Energieerzeugung ergab im Bereich Bioenergie ebenfalls vergleichbare Größenordnungen. Naturgemäß führen unterschiedliche Annahmen hinsichtlich der (zukünftigen) Rahmenbedingungen für die Mobilisierung der Bioenergiepotenziale und die daraus resultierende Abschätzung der Entwicklung zu abweichenden Ergebnissen für einzelne Energieträger. Im Gesamtüberblick der biogenen Energiepotenziale liegen diese Abweichungen jedoch in einer Größenordnung von weniger als 15 %.
- Bei den Potenzialen zur Erzeugung von regenerativer Energie aus „technischen“ Energieträgern (Solar- und Geothermie, Photovoltaik) weichen die Einschätzungen zu den zukünftigen Entwicklungen derzeit noch deutlich voneinander ab. Die Datenerhebung und -bewertung des Regionalverbands ist jedoch insbesondere bei der Potenzialbewertung noch nicht abgeschlossen. Die hinterlegten Annahmen und Optionen sollen nochmals einer abschließenden Prüfung unterzogen werden, sodass noch erhebliche Korrekturen zu erwarten sind.

Nach derzeitiger Einschätzung des Regionalverbands liegen die Potenziale für die PV-Entwicklung bis 2050 etwa doppelt so hoch wie die in diesem Klimaschutzkonzept¹⁶ vorgestellten.

Auch bei der Solarthermienutzung geht der Planungsverband von deutlich höheren Potenzialen aus. Hier spielt die unterschiedliche Herangehensweise an die Potenzialerhebung eine Rolle. Während der Regionalverband in erster Linie die technische Machbarkeit der Solarinstallation bewertet, wurde im vorliegenden Klimaschutzkonzept von der Nutzbarkeit der gesammelten Energiemenge (in der Regel als Niedertemperaturwärme in Haushalten) ausgegangen, sodass nur der voraussichtlich nutzbare Anteil der erfassten

¹⁶ Die Annahmen zur Potenzialschätzung sind angelehnt an die Studie „Stand der Nutzung und Potenziale erneuerbarer Energien in Hessen“ 2010 des HMUELV

Solarwärme als Potenzial ausgewiesen wurde. Auch die Annahmen zur zukünftigen Nutzung der oberflächennahen Geothermie weichen voneinander ab, was ebenfalls den unterschiedlichen Annahmen hinsichtlich der zukünftigen Abnahmemengen für diese Wärmequelle geschuldet ist.

Geringfügige Unterschiede beim Potenzial zur Windenergienutzung liegen in unterschiedlichen Annahmen zur technischen Nutzung der verfügbaren Vorrangfläche begründet. Die tatsächlich installierbare Leistung ist letztlich abhängig von der vorhandenen Topografie der Flächen.

Ein fortlaufender Abgleich mit dem Regionalverband zur Abstimmung der Potenzialannahmen, insbesondere im Bereich der „technischen“ regenerativen Energieerzeugung, ist empfehlenswert. Differenzen in der Höhe der Energiepotenziale sind oftmals in unterschiedlichen Grundlagenannahmen bzw. Systemgrenzen begründet und müssen daher nicht zwangsläufig einen Widerspruch darstellen.

5 Maßnahmen zur Verminderung der CO₂-Emissionen

5.1 Optionen Energiebedarf und Energiebereitstellung im Main-Taunus-Kreis

5.1.1 Strom

Die Abschätzung der im Jahr 2050 emittierten CO₂-Mengen beruht auf der Annahme, dass die dann benötigte Strommenge komplett aus erneuerbaren Quellen bereitgestellt wird. Dazu würden die regionalen technisch und ökologisch umsetzbaren Potenziale des Main-Taunus-Kreises aus Photovoltaik, Wasserkraft und Biogas sowie die aktuell ausgewiesenen Vorrangflächen für die Windkraftnutzung komplett ausgeschöpft. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass sich durch technische Innovationen bis 2050 die Wirkungsgrade der Verfahren, insbesondere bei Photovoltaik und Windkraft, deutlich erhöhen.

Mit der Mobilisierung der vorhandenen Potenziale und der erwarteten technischen Innovationen können knapp 80 % des für den Main-Taunus-Kreis erwarteten Stromverbrauchs (vgl. Kapitel 4.1) im Jahr 2050 abgedeckt werden. Der verbleibende Anteil der Strombedarfsprognose müsste von außerhalb des Kreisgebiets importiert werden. Abb. 16 gibt einen grafischen Überblick über diese Entwicklungsprognose.

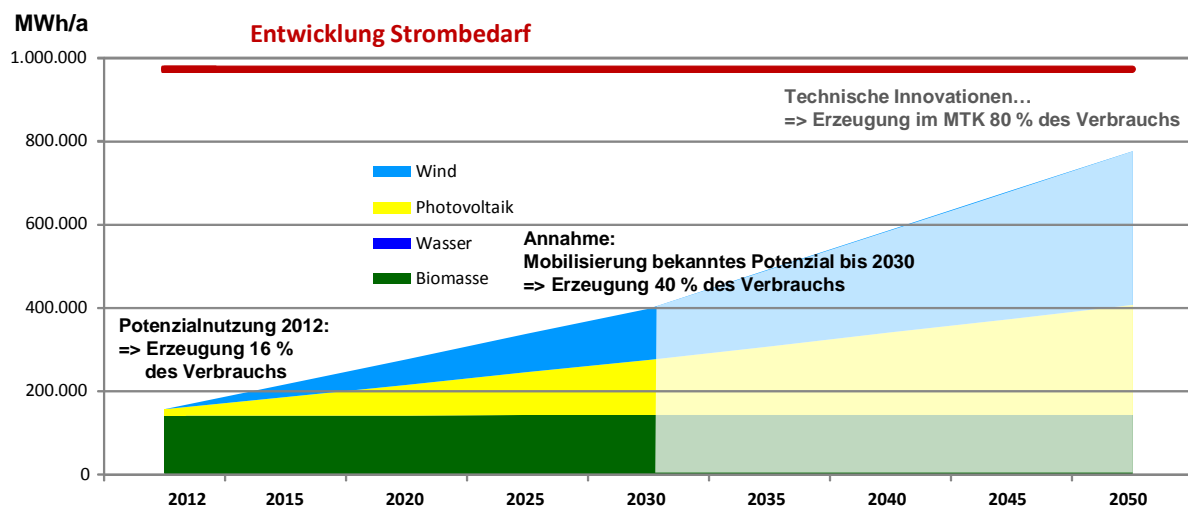


Abb. 16: Prognose zur Entwicklung des Stromverbrauchs im Main-Taunus-Kreis (siehe 4.1) sowie zur Mobilisierung der Potenziale zur reg. Strombereitstellung bis 2050

5.1.2 Wärme

Die Prognosen zur Entwicklung des Wärmebedarfs im Main-Taunus-Kreis basieren ebenfalls auf den grundlegenden Annahmen des Umweltbundesamtes (UBA) von 2014¹⁷. Unter der Voraussetzung, dass von allen Nutzergruppen Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs konsequent und möglichst vollständig umgesetzt werden, wäre eine Verminderung des Wärmebedarfs im Main-Taunus-Kreis auf ein Fünftel gegenüber dem heutigen Wert technisch erreichbar.

Der verbleibende Wärmebedarf könnte im Jahr 2050 zu 80 % aus den im Main-Taunus-Kreis vorhandenen Potenzialen gedeckt werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass die aus heutiger Sicht identifizierten Potenziale bis zum Jahr 2030 vollständig mobilisiert werden, in Zukunft aber durch technische Innovationen und Effizienzsteigerungen erhebliche Steigerungen in der Wärmebereitstellung bei Solar- und Geothermie erreichbar sind. Die Biomassepotenziale werden als kaum steigerungsfähig angesehen, ihre energetische Nutzung wird aber effizienter werden. Diese Zusammenhänge verdeutlicht Abb. 17 in einer grafischen Übersicht.

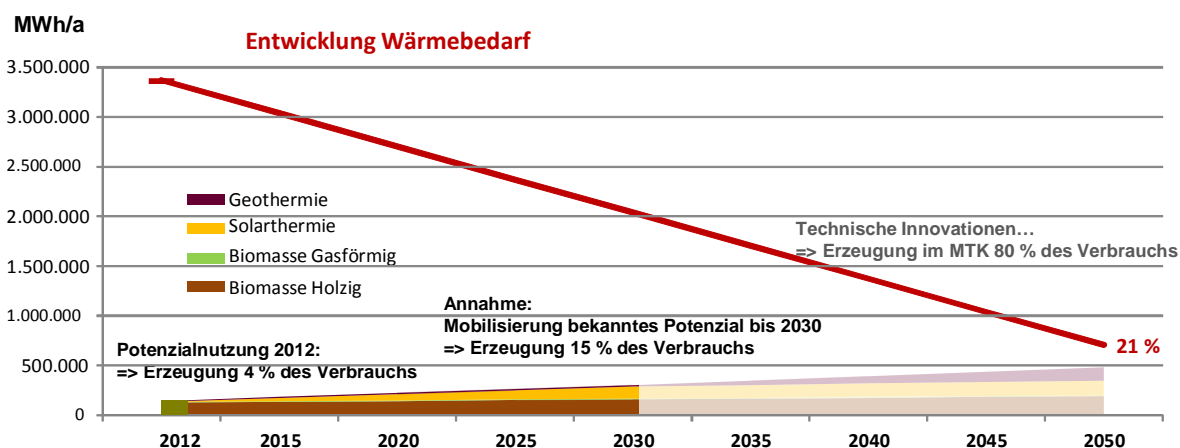


Abb. 17: Prognose zur Entwicklung des Wärmeverbrauchs im Main-Taunus-Kreis (siehe 4.1)
sowie zur Mobilisierung der Potenziale zur reg. Strombereitstellung bis 2050

Wichtigstes Instrument zur Wärmeeinsparung und CO₂-Vermeidung im Bereich der Privathaushalte ist zweifelsohne eine umfassende Dämmung der Wohngebäude mit dem Ziel des „Niedrigenergiehauses“ (siehe 4.1). Die Optionen zur Senkung industrieller und gewerblicher Wärmenutzung sind in hohem Maße von den Produktionsprozessen abhängig und müssen im Einzelfall betrachtet werden. Insgesamt werden jedoch auch hier erhebliche Einsparpotenziale gesehen. Analog zu den Leitstudien des BMU¹⁸ kann ein durchschnittlicher Rückgang des industriellen und gewerblichen Prozess- und Raumwärmebedarfs von etwa 60 % bis zum Jahr 2050 angenommen werden.

¹⁷ Umweltbundesamt 2014: Treibhausgasneutrales Deutschland im Jahr 2050, Climate Change 7/2014

¹⁸ BMU 2012: Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global (FKZ 03MAP146)



5.2 CO₂-Einsparoptionen bezogen auf Nutzergruppen

5.2.1 Gewerbe

5.2.1.1 *Strom und Wärme*

Industrie- und Gewerbebetriebe haben einen maßgeblichen Anteil am Strom- und (Prozess-) Wärmebedarf im Main-Taunus-Kreis. Im gewerblichen Bereich werden zum Teil [Kraft-Wärme-Kopplungsverfahren](#) eingesetzt. [Wärmerückgewinnungsanlagen](#) sind im Handwerk und Gewerbe bereits verbreitet, beispielsweise nutzen Schlachtereien oder Bäckereien die Abwärme ihrer (elektrisch betriebenen) Kühlsysteme zur Brauchwassererwärmung.

Der Anteil des [Prozesswärme- bzw. -dampfbedarfs](#) sowie die spezifischen Anforderungen an die Wärmequalität (Temperatur, Druck etc.) in Industrie und Gewerbe sind je nach Branche sehr unterschiedlich. Gleiches gilt auch für die Energieträger, aus denen Prozesswärme bereitgestellt wird, weswegen CO₂-Einsparpotenziale für den gesamten gewerblichen Bereich nur schwer quantifizierbar sind. Im Bereich der Wärmebereitstellung für das verarbeitende Gewerbe wurde die durchschnittlich mittelfristig realisierbare Energieeinsparoption in einer Größenordnung von 20 % angenommen, die Schwankungen zwischen den Gewerbebranchen sind dabei allerdings sehr hoch.

Die Einsparpotenziale im Sektor [Raumheizung](#) bewegen sich auf dem gleichen Niveau wie die bei den Wohngebäuden und liegen folglich ebenfalls in einer Größenordnung von 85 %. Auch hier sind die Schwankungen zwischen den einzelnen Unternehmen jedoch sehr hoch, sodass detailliertere Aussagen nur nach der Begehung der entsprechenden Unternehmen getroffen werden können.

Eine kurzfristige [Optimierung bestehender Heizungsanlagen](#) im Sektor Gewerbe / Handel / Dienstleistungen kann, wie auch in den Privathaushalten, durch hydraulischen Abgleich der Heizanlagen erfolgen. Damit könnten Heizenergieeinsparungen von ca. 8 % realisiert werden. Weiterhin ermöglicht der Einsatz effizienterer Heizungspumpen, die nach Einschätzung der KfW in vielen Betrieben deutlich überdimensioniert sind, eine kurzfristige Stromeinsparung von durchschnittlich 15 %.

Der [Strombedarf](#) der Gewerbe- und Industriebetriebe blieb in den vergangenen Jahren relativ konstant. Der aufgrund von stetigem Wirtschaftswachstum steigende Strombedarf konnte durch Effizienzverbesserungen weitgehend stabil gehalten werden. Auch in Zukunft ist davon auszugehen, dass hinsichtlich des Strombedarfs die Effizienzverbesserungen durch die steigende Produktion teilweise wieder aufgehoben werden. Dennoch ist davon auszugehen, dass der gewerbliche Strombedarf für die Produktionsprozesse langfristig bis 2050 wie bei den Privathaushalten um durchschnittlich 0,5 % jährlich, bezogen auf das Jahr 2012, gesenkt werden kann. Bis 2050 könnte damit im Produktionsbereich eine Verminderung um bis zu 25 % erreicht werden. Dabei ist davon auszugehen, dass der Prozess nicht linear erfolgt. Darüber hinaus wird angenommen, dass der im Prozess- und Produktionsbereich eingesparte Stromanteil langfristig im Bereich Verkehr benötigt wird.

Im Main-Taunus-Kreis spielen **Rechenzentren** im Gewerbe eine wichtige Rolle. Deutschlandweit sind sie mit etwa 2 % am Stromverbrauch beteiligt. Abb. 18 visualisiert die enormen Einsparpotenziale

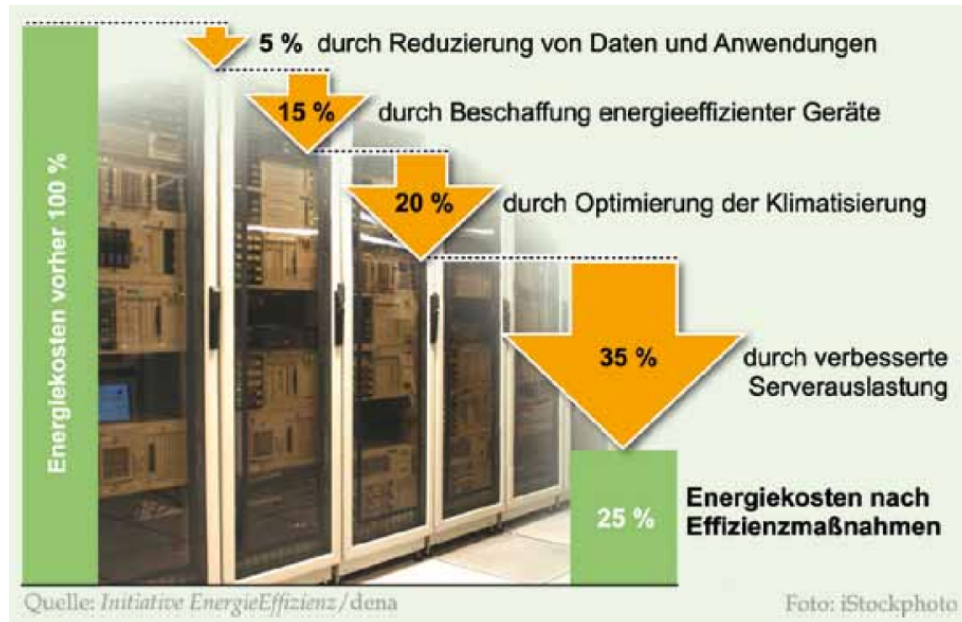


Abb. 18: Energieeffizienz in Rechenzentren¹⁹

Ein erhebliches Energieeinsparpotenzial schlummert in den **Druckluftnetzen** vieler Unternehmen. Druckluft wird in vielen Produktionsstätten genutzt und zählt zu den teuersten Energieformen. Gleichwohl gibt es im Bereich der Druckluft oftmals erhebliche Energieverluste durch Nichtnutzung der Abwärme, Leckagen, fehlende Kompressorsteuerung, Druckverluste usw.

Allgemein liegen die Effizienzpotenziale in der Industrie in den Produktionsprozessen selbst, in der Verminderung des Energieeinsatzes durch die Optimierung von Materialströmen, in energieeffizienten Produktinnovationen und Dienstleistungen sowie in der Nutzung verhaltensbedingter Einsparpotenziale. Neben den oben exemplarisch genannten Bereichen liegen im Sektor Gewerbe / Handel / Dienstleistungen weitere wesentliche Einsparpotenziale in den Bereichen Beleuchtung, Lüftung und Kühlung.

Es ist anzunehmen, dass im gewerblichen Bereich Energieeffizienzsteigerungen schon allein aus ökonomischen Gründen angestrebt werden, solange stabile wirtschaftliche Rahmenbedingungen einen entsprechenden Spielraum erlauben. Bei einem gedämpften Wachstum fällt zwar der industrielle und gewerbliche Energieverbrauch geringer aus, es wird allerdings auch die Effizienzentwicklung gebremst. In der Vergangenheit hoben sich die Effekte des vermehrten Energiebedarfs durch das Wirtschaftswachstum und die Einsparungen durch Effizienzentwicklungen gegenseitig auf, sodass der Energiebedarf auf einem vergleichbaren Niveau blieb.

¹⁹ DENA (2012): Green IT: Potenzial für die Zukunft



Neben grundsätzlich fehlender Motivation und Information über Energieeffizienzpotenziale, Geldmangel oder niedriger Priorität beim Vergleich von Investitionsalternativen (vor allem in das Kerngeschäft) werden energieeffiziente Lösungen häufig aufgrund hochgesteckter Rentabilitätsziele nicht umgesetzt. Investitionen in Energieeffizienz sind häufig mit langen Amortisationszeiten verbunden. Zudem herrscht Unsicherheit über den Aufwand der Informationsbeschaffung zu Effizienzmaßnahmen und über die Kosten und den Nutzen der Effizienzsteigerung selbst. **Energie-Contracting** Modelle stellen mögliche Alternativen zum Eigenbetrieb der Energieversorgungssysteme durch das Unternehmen selber dar. Sowohl die Kapitalausstattung als auch das Personal konzentrieren sich auf Kernbereiche des Unternehmens, während das Contracting-Unternehmen Investition und Betrieb der Energieanlagen übernimmt.

Von sogenannten Energiesparstammtischen (LEEN Local Energy Efficiency Networks) für Unternehmen mit mehr als 150.000 € Jahresenergiekosten, wie sie z.B. in Kassel existieren, wurde berichtet, dass die Unternehmen es bei diesem Wettbewerb schaffen, zwischen 2 % und 3 % ihres Jahresenergieeinsatzes einzusparen. Diese Quote liegt etwa doppelt so hoch wie die durchschnittliche Energieeffizienzrate von 1 - 2 %, die Unternehmen im langjährigen Mittel realisieren, und zeigt deutlich, dass diese mit Motivationsarbeit und Information anzuheben ist.

Die **CO₂-Emission**²⁰ durch die gewerbliche Wärmebereitstellung lag 2012 bei rund 407.000 t/a CO₂ und könnte durch Energiesparmaßnahmen und den Einsatz geeigneter regenerativer Energieträger um knapp 70 % auf etwa 120.000 t/a CO₂ im Jahr 2050 reduziert werden. Durch die Strombereitstellung für Gewerbebetriebe wurden im Jahr 2012 rund 340.000 t/a CO₂ emittiert. Durch Effizienzmaßnahmen in diesem Bereich und insbesondere durch fast vollständige regenerative Strombereitstellung ließe sich die CO₂-Emission bis 2050 um rund 90 % auf ca. 32.000 t/a CO₂ vermindern (vgl. Tab. 10 und Tab. 11, S. 95).

Diesen Prognosen liegt die Annahme zu Grunde, dass die Industrie- und Gewerbestruktur im Main-Taunus-Kreis in vergleichbarer Form fortbestehen wird. Veränderungen in diesem Segment sind nicht prognostizierbar und wurden daher nicht berücksichtigt.

5.2.1.2 **Verkehr**

Die Logistikleistungen der Betriebe sind durch den Produktionsprozess und -umfang bedingt und bieten nur geringe Einsparpotenziale. CO₂-Einsparungen sind am ehesten durch Fortschritte bei der Entwicklung effizienter Fahrzeugtechnologien und optimierte Logistik zu erwarten.

Im Main-Taunus-Kreis liegt mit den IT- und Finanz-Branchen ein Wirtschaftsschwerpunkt auf dem Sektor der Dienstleistung. Ein Teil des gewerblich bedingten Verkehrsaufkommens ist auf Dienstreisen der Beschäftigten in diesem Sektor zurückzuführen. Veränderungen der

²⁰ Grundlagendaten für die Berechnung der CO₂-Emissionen: GEMIS-Datenbank, www.gemis.de

Reisegewohnheiten, wie z. B. der Umstieg auf die Bahn bei Fernreisen sowie die Optimierung der digitalen Kommunikationsmöglichkeiten, wie z. B. Konferenzschaltungen etc., könnten für diesen Bereich nochmals weitere Optionen zur CO₂-Verminderung schaffen.

Die CO₂-Emission durch den gewerblichen Verkehr lag 2012 im Main-Taunus-Kreis bei rund 490.000 t/a CO₂ und könnte durch die genannten Effizienzentwicklungen in der Fahrzeugtechnologie um 30 % auf etwa 340.000 t/a vermindert werden²¹ (vgl. Tab. 10; S.95).

5.2.2 Private Haushalte

Rund ein Drittel des Energieverbrauchs im Main-Taunus-Kreis ist auf den Strom- und Wärmebedarf der privaten Haushalte im Kreisgebiet zurückzuführen. Zusätzlich ist davon auszugehen, dass der Anteil der privat zurückgelegten Kilometer bei Pkw rund 70 % beträgt. Dabei werden die Wege zum Erreichen des Arbeitsplatzes dem Privatverkehr zugeordnet. Die privaten Haushalte benötigen damit **knapp die Hälfte** des gesamten Energiebedarfs im Main-Taunus-Kreis. Hier liegen allerdings auch erhebliche Einsparpotenziale.

5.2.2.1 Strom

Der Stromverbrauch der privaten Haushalte im Main-Taunus-Kreis lag 2012 bei **365 GWh**. Ein Teil dieses Stromverbrauchs wird bereits aus regenerativen Quellen bereitgestellt. Der Berechnung des aus diesem Stromverbrauch resultierenden CO₂-Ausstoßes von rund 220.000 t/a liegt der im Kreisgebiet genutzte regionale Strommix zu Grunde, d. h. die Emissionsverminderung durch die Anteile regenerativen Stroms wurden berücksichtigt²². Pro Einwohner entspricht dies knapp 1 t/a und liegt damit etwas über dem bundesweiten Durchschnitt für die Stromversorgung²³.

Für die zukünftige Entwicklung im Main-Taunus-Kreis wird davon ausgegangen, dass jährliche Stromeinsparungen von rund einem Prozent gegenüber dem Jahr 2012 möglich sind. Der kreisweite Strombedarf der Haushalte läge nach dieser Einschätzung im Jahr 2050 bei etwa **220 GWh/a**. Dieser Annahme liegt zum einen die Erwartung zu Grunde, dass zukünftig aufgrund technischer Entwicklungen eine deutlich effizientere Stromnutzung möglich ist und zum anderen ein verbessertes Nutzerverhalten zur Stromeinsparung beiträgt.

Dennoch wird davon ausgegangen, dass der gesamte Strombedarf im Kreisgebiet auf einem vergleichbaren Niveau verbleiben wird, da durch die Umstrukturierung des Verkehrssektors (vgl. Kap. 5.2.2.3) der Strombedarf in diesem Bereich ansteigt.

5.2.2.2 Wärme

Im Main-Taunus-Kreis liegen rund 45 % der Wohnfläche in Mehrfamilienhäusern, wobei davon ausgegangen werden kann, dass diese meist von Mietern bewohnt werden. Dagegen

²¹ Grundlagendaten: Bisherige technische Entwicklung; Ergebnisse aus Einzelprojekten zur Umstrukturierung des gewerblichen Lieferverkehrs, u. a. unter <http://www.vcd.org/gueterinderstadt.html>

²² Grundlagendaten für die Berechnung der CO₂-Emissionen: GEMIS-Datenbank, www.gemis.de

²³ Die Werte berücksichtigen ausschließlich die CO₂-Emission durch den Strombedarf der Haushalte, die durch den gewerblichen Strombedarf verursachten Emissionen sind unter Kapitel 5.2.1.1 dargestellt.

kann angenommen werden, dass die Einfamilienhäuser (rund 35 % der Wohnfläche) und Zweifamilienhäuser (20 % der Wohnfläche) zu einem großen Anteil im Besitz der Bewohner sind.

Der Bestand denkmalgeschützter Altbauten befindet sich überwiegend in den Ortskernen. Eine Dämmung dieser Liegenschaften unter Beachtung der Auflagen des Denkmalschutzes ist teilweise aufwendiger und kann ggf. nicht bis auf den heute erforderlichen Niedrigenergiestandard, der bei Neubauten gefordert wird, durchgeführt werden. Dennoch können auch bei diesem Gebäudebestand gute Kennwerte erreicht werden.

Die Spanne des Heizenergiebedarfs der Wohngebäude liegt in Abhängigkeit von Alter und Zustand des Gebäudes zwischen 50 kWh/(m²*a) bei modernen Niedrigenergiehäusern bis zu rund 350 kWh/(m²*a) bei ungedämmten Altbauten²⁴. Im Main-Taunus-Kreis wird im Mittel von einem Energiebedarf von 210 kWh/(m²*a) für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie 145 kWh/(m²*a) bei Mehrfamilienhäusern ausgegangen, da letztere aufgrund ihrer geringeren Außenfläche einen etwas niedrigeren Wärmeverlust aufweisen.

Insgesamt liegt der Energiebedarf für die Bereitstellung von Heizwärme und Warmwasser für die Privathaushalte im Main-Taunus-Kreis derzeit bei gut 1.800 GWh/a, die sich wie in Abb. 19 dargestellt auf die unterschiedlichen Gebäudetypen und die Warmwasserbereitung verteilen.

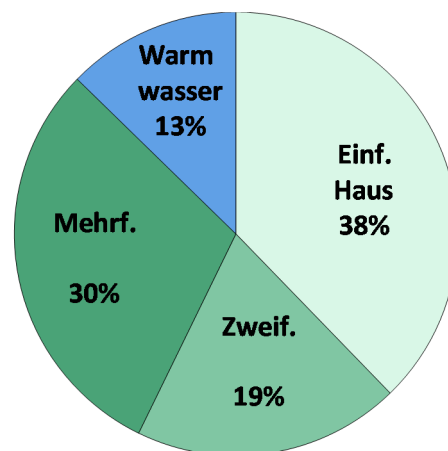


Abb. 19: Anteiliger Energiebedarf für Heizenergie und Warmwasser der unterschiedlichen Wohngebäudetypen im Main-Taunus-Kreis

Im Durchschnitt aller Wohngebäudetypen ergibt sich im Main-Taunus-Kreis ein Heizenergiebedarf von etwa 160 kWh/(m²*a). Bei der Abschätzung des durchschnittlichen Energiebedarfs wurden die unterschiedlichen Altersstufen und Sanierungszustände der Gebäude zu Grunde gelegt²⁵.

²⁴ Berechnungen u. a. auf Grundlage der Datenveröffentlichungen von: Forschungsprojekt „Datenbasis Gebäudebestand - Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand“, Institut Wohnen und Umwelt Darmstadt, Bremer Energie-Institut; Baumfrage 2010 des Instituts für Wirtschaftsforschung Halle, Statistisches Landesamt Hessen

²⁵ Statistik Hessen, Bericht IWU: Datenbasis Gebäudebestand

Bei der Beurteilung der Einsparpotenziale im Bereich Heizenergie gilt grundsätzlich die Annahme, dass neben den Dämmmaßnahmen die technischen Heizungskomponenten optimal eingestellt sind und die damit erzielbaren Energieeinsparungen ebenfalls genutzt werden.

Grundlage der untersuchten Optionen zur Einsparung von Heizenergie bei privaten Haushalten sind folgende Voraussetzungen:

- Der Großteil der Ein- und Zweifamilienhäuser müsste durch umfangreiche Dämmmaßnahmen sowie Optimierung der Heizungsanlage den Standard eines „1,5-Liter-Hauses“ erreichen, d. h. sie benötigen dann 15 kWh/(m²*a) als Heizenergie. Voraussetzung dafür ist die effektive Dämmung von Außenwänden, Dach und Kellerdecke bzw. des unteren Fußbodens. Einige sanierungsbedürftige Ein- und Zweifamilienhäuser, die unter Denkmalschutz stehen, erfordern aufgrund des Erhalts der Außenfassade eine Innendämmung.
- Bei den Mehrfamilienhäusern wird angenommen, dass der Anteil der Gebäude, deren Außenfassade aus denkmalpflegerischen Gründen sichtbar bleiben sollte, gering ist. Insgesamt sollte für diesen Gebäudetyp durch Außendämmung sowie Optimierung der Heizungsanlage ein Energieverbrauchsniveau von lediglich 1,1 kWh/(m²*a) bis zum Jahr 2050 erreicht werden können.

Insgesamt ergibt sich aus dieser Vorgehensweise für das Zieljahr 2050 ein über alle Gebäudetypen gemittelter Wärmeenergiebedarf von 13 kWh/m²*a. Gegenüber dem ursprünglich ermittelten durchschnittlichen Heizenergiebedarf von 160 kWh/(m²*a) zum gegenwärtigen Zeitpunkt ergibt sich eine Reduzierung um 93 % für die privaten Haushalte im Main-Taunus-Kreis, wie Abb. 20 zeigt. Um dieses Ziel zu erreichen, müsste die Sanierungsrate, die derzeit zwischen 1 % und 1,5 % pro Jahr geschätzt wird, auf eine durchschnittliche Rate von 2,7 % gesteigert werden.

Die Reduktion des Energiebedarfs für die Bereitstellung von Warmwasser wird dagegen verhaltener eingeschätzt. In diesem Bereich wird angenommen, dass durch Energieeffizienz sowie geändertes Nutzerverhalten Einsparungen in der Größenordnung von ca. 50 % möglich sind. Mit der Solarthermie (siehe 4.2.2) steht dafür eine geeignete regenerative Wärmequelle (im Sommerhalbjahr) zur Verfügung.

Die mit der Wärmebereitstellung für Haushalte verbundenen **CO₂-Emissionen** wurden für das Jahr 2012 unter Berücksichtigung der bereits regenerativ erzeugten Wärmemenge berechnet. Sie lagen im Main-Taunus-Kreis 2012 bei rund **510.000 t/a** und könnten um rund **90 %** auf etwa **50.000 t/a** bis zum Jahr 2050 reduziert werden, wie Abb. 20 zeigt (vgl. auch Tab. 10, S. 95). Insgesamt wird für die Wärmebereitstellung privater Haushalte für das Jahr 2050 mit einem Energiebedarf von etwa **130 GWh** gerechnet.

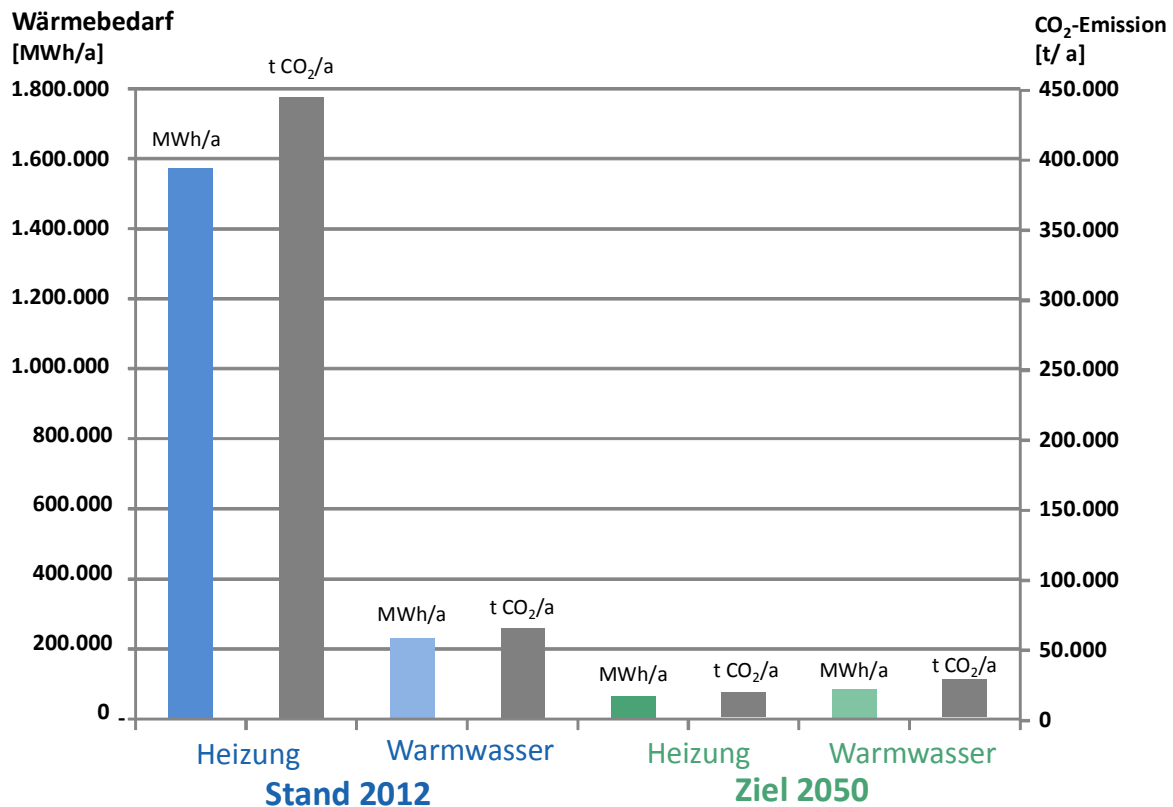


Abb. 20: Heizenergiebedarf der privaten Haushalte im Main-Taunus-Kreis im Jahr 2012 und geschätzte Entwicklung bis 2050 sowie damit verbundene CO₂-Emissionen

Dämmmaßnahmen der Außenfassade sollten aus ökonomischen Gründen möglichst im Zusammenhang mit anstehenden Renovierungsarbeiten durchgeführt werden, da dann die Kosten für einige Maßnahmen, wie z. B. Stellung des Gerüsts, Entfernen alter Untergründe etc., nicht doppelt anfallen. Damit ergibt sich andererseits aber auch die Einschränkung, dass kürzlich renovierte Gebäude, bei denen die Wärmedämmung nicht oder nur zu einem geringen Anteil erfolgte, erst nach einem sehr langen Zeitraum von 20 bis 40 Jahren wieder für Dämmarbeiten anstehen. Damit ergibt sich eine jährliche Sanierungsrate von 2,5 % der Wohngebäude. Bis zum Jahr 2050 könnten die angenommenen Wärmebedarfseinsparpotenziale umgesetzt sein, wenn eine konsequente Berücksichtigung umfangreicher Dämmmaßnahmen bei jeder anstehenden Sanierungsmaßnahme der Fassade erfolgen würde.

Ähnliches gilt für die Erneuerung der Heizzentrale in Wohngebäuden. Energieeffiziente Systeme wie Brennwertheizungen oder auch die Integration von Solarthermieanlagen sind bei anstehenden Heizungserneuerungen zu berücksichtigen. Auch die Umstellung auf eine regenerative Energieversorgung, z. B. über eine Pellet(zentral)heizung, ist meist an eine anstehende Heizungserneuerung gekoppelt. Die Nutzungsdauer der Heizzentralen liegt bei rund 20 bis 25 Jahren, sodass üblicherweise ein Wechsel erst dann wieder in Erwägung gezogen wird.

Einige Erneuerungsmaßnahmen, wie die Dämmung der oberen Geschosdecke bei nicht bewohnten Dachböden bzw. die Dämmung der Kellerdecke sind unabhängig von anderen Sanierungsmaßnahmen durchzuführen.

Bei der Berechnung der CO₂-Emissionen, die durch den Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser im Jahr 2050 erwartet werden, wurde davon ausgegangen, dass die für die Beheizung der Privathaushalte geeigneten regenerativen Energieträger, die als Potenzial im Main-Taunus-Kreis zur Verfügung stehen, vollständig genutzt werden. Darüber hinaus sollte das Potenzial an Geothermie und Solarthermie umfassend mobilisiert werden. Da auch in 2050 nicht der gesamte Wärmebedarf der Haushalte über die Bereitstellung regenerativer Energie aus dem Main-Taunus-Kreis abgedeckt werden kann, wurde angenommen, dass der erforderliche Teil der benötigten regenerativen Wärmeträger in das Kreisgebiet „importiert“ wird und der verbleibende Restanteil fossiler Energieträger in modernen Anlagen mit effektiver Brennwertechnik genutzt wird.

Ein beachtliches Potenzial für Energieeinsparungen liegt im Nutzerverhalten der Bewohner. Hier spielen neben der persönlichen Wohlfühltemperatur auch der Umgang mit der Raumlüftung, die Dauer der Wohnungsnutzung, die Steuerung der Temperatur sowie die Belegungsdichte eine Rolle.

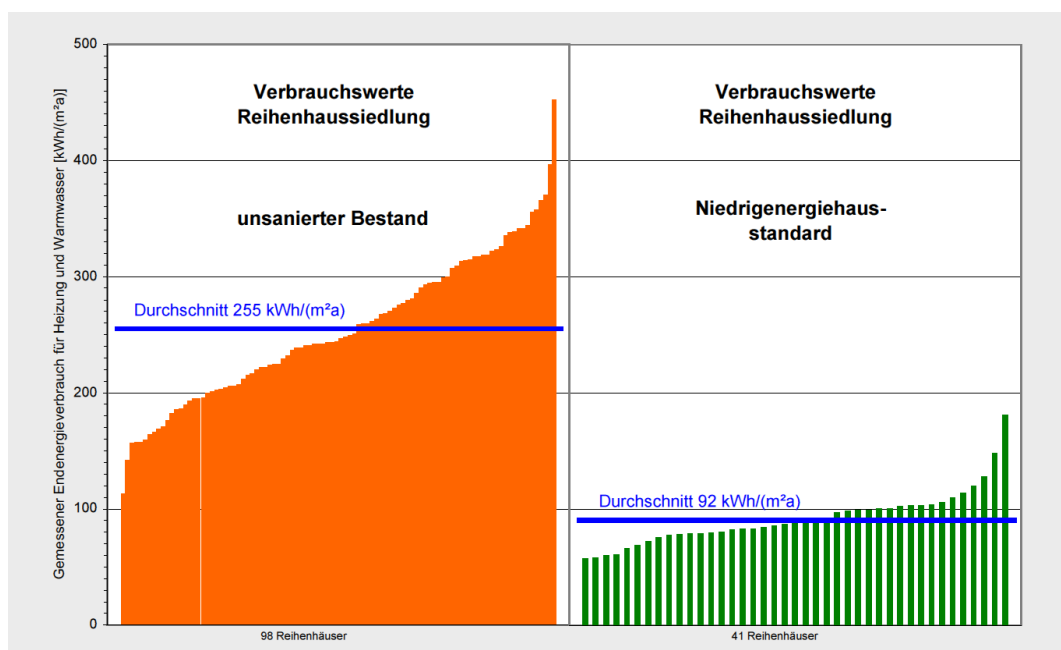


Abb. 21: Spezifischer Energieverbrauch jeweils baugleicher unsanierter (links) und sanierter (rechts) Reihenhaussiedlungen in Abhängigkeit vom Verbraucherverhalten (aus: Institut Wohnen und Umwelt (IWU), 2007, Querschnittsbericht Energieeffizienz im Wohngebäudebestand)

Abb. 21 zeigt den Einfluss des Nutzerverhaltens am Beispiel von zwei Reihenhaussiedlungen mit unterschiedlichem energetischen Standard. Der Durchschnittswert im unsanierten Bestand liegt in der Größenordnung von 255 kWh/m²*a, die Schwankungsbreite bewegt sich zwischen 50 % und 180 % des Mittelwertes. Auch bei den energetisch sanierten Gebäuden



zeigt sich ein deutlicher Einfluss des Nutzerverhaltens. Die Schwankungen um den Mittelwert sind prozentual gesehen zwar fast genauso groß, der absolute Energieverbrauch differiert allerdings wesentlich weniger stark. Die verbesserte energetische Situation verringert somit den absoluten Einfluss des Nutzerverhaltens.

5.2.2.3 **Verkehr**

Als Ausgangsbasis für die Berechnung der CO₂-Emissionen des privaten Individualverkehrs im Main-Taunus-Kreis wurde angenommen, dass rund 70 % der Fahrten mit dem PKW sowie sämtliche Fahrten mit Krafrädern und Trikes/Quads diesem Segment zuzuordnen sind. Dabei wurde auch der im Landkreis hohe Anteil der Berufspendelfahrten als privat eingestuft, da zielgruppenspezifische Maßnahmenvorschläge zur Energieeinsparung hier angesiedelt werden müssen.

Aus dem Main-Taunus-Kreis **pendeln** rund 72.000 Menschen zur Arbeit außerhalb des Kreises, während mit 73.200 Personen etwa genauso viele Menschen zum Arbeiten in den Main-Taunus-Kreis, vor allem nach Eschborn, pendeln. Insgesamt ergibt sich somit ein leicht positives Pendlersaldo. Maßnahmen zur Verminderung des verkehrsbedingten CO₂-Ausstoßes müssen die hohen pendelbedingten Verkehrsbelastungen ebenso berücksichtigen wie das Erfordernis, in den etwas ländlicher geprägten Kreisgebieten die Mobilität der Bürger zu erhalten. Ein funktionierendes Verkehrskonzept erfordert somit nicht lediglich eine Verminderung der Fahrleistung, sondern eine komplexe Vernetzung sämtlicher öffentlicher und privater Fahrzeuge sowie eine technische Umstellung der Transportmittel.

Bei der Abschätzung der möglichen CO₂-Einsparpotenziale im Verkehrsbereich bis zum Jahr 2050 wurde zu Grunde gelegt, dass mit einer internetgestützten Koordinierung von flexiblen Fahrgemeinschaften und der intensiveren Nutzung des ÖPNV, insbesondere auch beim Berufsverkehr (vgl. Kap. 7.3.1, S. 67), 30 % der von Pkw zurückgelegten Kilometerleistung eingespart werden könnten. Weiterhin wurde davon ausgegangen, dass 65 % dieser Pkw im Jahr 2050 bereits als Elektrofahrzeuge mit regenerativem Strom bzw. aus Strom erzeugten Kraftstoffen (Wasserstoff, Erdgas) betrieben werden. Die weiterhin mit Verbrennungsmotoren betriebenen Fahrzeuge könnten aufgrund technischer Entwicklungen, ggf. als Hybridfahrzeuge, mit etwa 60 % des derzeitigen Kraftstoffverbrauchs, also mit gut 3,5 l/100 km, auskommen.

Als zusätzliches Fahrzeug für den Individualverkehr wurde das Fahrrad, ggf. mit unterstützendem Elektromotor, das so genannte e-bike, in dem Konzept berücksichtigt. Dem aktuellen Trend folgend wird davon ausgegangen, dass mit diesen Fahrzeugen zukünftig mittlere Entfernungen bis 15 km auch von älteren Menschen bei entsprechender Witterung problemlos zurückgelegt werden können. Daher wurde angenommen, dass diese Fahrzeuge zusätzlich nochmals eine jährliche Kilometerleistung, die 30 % der Pkw-Kilometerleistung entspricht, zurücklegen. Der sehr geringe Stromverbrauch fällt dabei kaum ins Gewicht.

Für den gesamten Main-Taunus-Kreis könnte eine **Verminderung der CO₂-Belastung** durch den privaten Verkehr von rund 270.000 t/a CO₂ im Jahr 2012 um **gut 80 %** auf lediglich knapp 55.000 t/a CO₂ im Jahr 2050 erreicht werden.

5.2.3 Öffentliche Hand

Der Main-Taunus-Kreis entwickelte 2012 einen „Energiebericht des Main-Taunus-Kreises“. In diesem Rahmen wurde der aktuelle Zustand analysiert und zusammenfassend dargestellt. Hierin wurden auch die bereits realisierten Maßnahmen zur Energieeinsparung und zum Einsatz regenerativer Energie in kreiseigenen Liegenschaften des Main-Taunus-Kreises vorgestellt.

Der Heizenergiebedarf bei den kreiseigenen Liegenschaften (ca. 250 Gebäude) konnte im zehnjährigen Zeitraum (2001–2011) trotz einer flächenmäßigen Zunahme um 12 % um ca. 16 % gesenkt werden. Der Strombedarf dagegen stieg im gleichen Zeitraum um rund 20 % an. Dies ist u. a. auf die zusätzlichen technischen Einrichtungen (PC, Küchenausstattung) sowie den Flächenzuwachs zurückzuführen.

Mit einem **Anteil von knapp 3 %** ist der Anteil der öffentlichen Hand am Endenergiebedarf des Main-Taunus-Kreises (ohne Verkehr) allerdings verhältnismäßig gering, sodass die Umsetzung der CO₂-Einsparpotenziale in diesem Bereich neben der direkten Klimaentlastung hauptsächlich als Vorbild für Bürgerinnen und Bürger sowie Gewerbe und Industrie dient.

5.2.3.1 Strom

Für die zukünftige Entwicklung des Strombedarfs der Kommunen und des Landkreises werden dieselben Grundannahmen getroffen wie für die Privathaushalte. Im Rahmen von technischen Entwicklungen und optimiertem Nutzerverhalten wird von einer jährlichen Verringerung des Strombedarfs um 1 % ausgegangen, sodass in 2050 der Strombedarf der öffentlichen Hand inklusive Straßenbeleuchtung bei rund 35 GWh/a liegen könnte. Unter der Annahme, dass die Stromversorgung dann überwiegend auf regenerativer Energie beruht, ist damit ein CO₂-Ausstoß von 2.400 t/a CO₂ verbunden. Dies entspricht einer **Verringerung des CO₂-Ausstoßes um rund 90 %**.

Ein Augenmerk bei der Umsetzung von Stromeinsparungen liegt dabei in der optimalen Gestaltung der Straßenbeleuchtung, für die durch die LED-Technik ein erhebliches Einsparpotenzial geboten wird. Erste Umstellungen von Straßenzügen auf diese Technik sind bereits in vielen Kommunen erfolgt.

5.2.3.2 Wärme

Zahlreiche Liegenschaften der Kommunen wie Dorfgemeinschaftshäuser, Kindergärten, Jugendräume und Feuerwehrhäuser wurden in den 1970er Jahren mit geringer Wärmedämmung erbaut und konnten bisher nur teilweise energetisch saniert werden. In diesem Bereich liegt weiterhin ein hohes CO₂-Einsparpotenzial. Zudem streben viele Kommunen an, nach Möglichkeit regenerative Energieträger zur Wärmeversorgung der Gebäude einzusetzen. Bei

größeren Liegenschaften können Holzhackschnitzelheizungen zur zentralen Wärmebereitstellung genutzt werden, zahlreiche kleinere Gebäude ländlich geprägter Kommunen eignen sich eher für den Einsatz einer Pelletheizung und sind damit den Privathaushalten vergleichbar.

Unter der Annahme, dass bei weiterer konsequenter Umsetzung von Wärmedämmmaßnahmen ein den privaten Wohngebäuden vergleichbarer Niedrigenergiestandard erreicht werden könnte und der verbleibende Wärmebedarf aus regenerativen Quellen zu decken wäre, läge der CO₂-Ausstoß der kommunalen und kreiseigenen Liegenschaften für Heizwärme im Jahr 2050 bei rund 4.400 t CO₂ pro Jahr. Dies entspricht einer **Verminderung** gegenüber 2012 um **etwa 90 %**.

Der deutliche Rückgang des Heizwärmebedarfs an den Schulen des Main-Taunus-Kreises, der im Energiebericht dokumentiert wird, zeigt, dass schon zahlreiche Maßnahmen zur Senkung der CO₂-Emissionen erfolgreich umgesetzt wurden. Auch die Kommunen im Kreis haben bereits verfügbare Mittel zur energetischen Sanierung ihrer Liegenschaften genutzt, wie die Energiekonzepte einiger Kommunen zeigen.

5.2.3.3 **Verkehr**

Für den Fuhrpark der Kommunen und des Landkreises liegen keine Verbrauchsdaten vor, eine separate CO₂-Bilanz wird für diesen Sektor daher nicht erstellt. Maßnahmen zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes durch Vertreter von Kreis und Kommunen haben jedoch eine große Öffentlichkeitswirksamkeit. Vorschläge zur Neugestaltung der „öffentlichen Mobilität“ sind unter Kapitel 7.4.4 zusammengestellt.

5.2.4 **Übersicht CO₂-Einsparpotenziale nach Nutzergruppen**

Abb. 22 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die CO₂-Emissionen der Nutzergruppen im Main-Taunus-Kreis sowie die jeweiligen CO₂-Einsparpotenziale.

Im Jahr 2012 lagen die CO₂-Emissionen aus den Bereichen Wärme, Strom und Verkehr im Main-Taunus-Kreis bei etwas über **2,3 Mio. t/a** (vgl. Tab. 10 und Tab. 11 auf S. 95). Dies entspricht rund 10 t/(EW*a) und liegt damit etwas höher als das bundesweite Mittel mit rund 9,3 t/(EW*a). Die Gründe dafür dürften u. a. in dem gegenüber dem gesamtdeutschen Vergleich geringeren Anteil an regenerativ erzeugter Energie liegen.

Im Jahr 2050 könnte fast der gesamte verbleibende Strombedarf aus landkreiseigenen Quellen regenerativ abgedeckt werden, woraus eine CO₂-Einsparung von rund 90 % resultiert. Die CO₂-Emission aus der Bereitstellung von Wärme für Haushalte und öffentliche Liegenschaften könnte durch umfangreiche Wärmedämmmaßnahmen und die Nutzung geeigneter Teilmengen des im Main-Taunus-Kreis verfügbaren Biomasse- und Solarthermiefpotenzials sowie durch den Import fehlender regenerativer Wärmeträger um rund 85 % gesenkt werden.

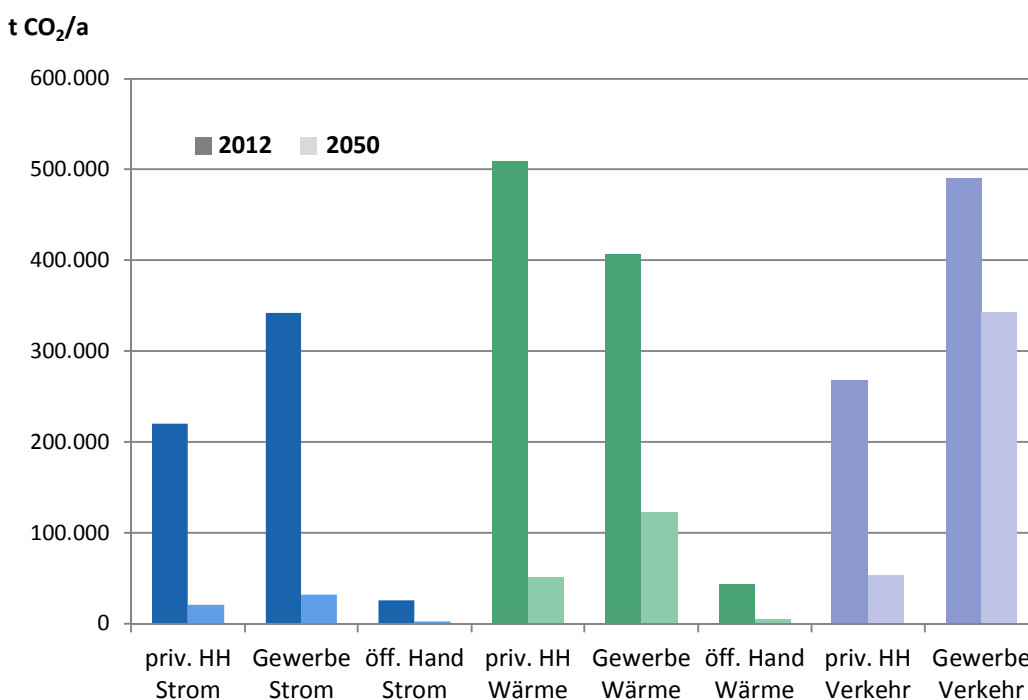


Abb. 22: Zusammenfassende Übersicht über die CO₂-Emissionen der Nutzergruppe in 2012 sowie die möglichen CO₂-Einsparpotenziale bis zum Jahr 2050 (vgl. Tab. 11 auf S. 95)

Der Rückgang der CO₂-Emissionen im privaten Verkehrsbereich um 80 % bis 2050 beruht auf einer komplexen Umstellung des Verkehrskonzepts, das zum einen auf eine verstärkte gemeinschaftliche Nutzung vorhandener Privatfahrzeuge und öffentlicher Verkehrsmittel setzt und zum anderen den Einsatz verbrauchsarmer, kleiner Elektrofahrzeuge und e-bikes unterstützt. Das „Herzstück“ des Systems stellt die kreisweite intensive Vernetzung der Verkehrsteilnehmer durch mobile, internetgestützte Kommunikationstechnik dar.

Das CO₂-Reduktionspotenzial im gewerblich bedingten Wärme- und Verkehrsbereich wurde konservativ abgeschätzt, da die – schwer vorhersehbare– Konjunktorentwicklung dabei eine entscheidende Rolle spielt. Bei der Bereitstellung von Prozesswärme sind Energieeinsparungen weniger möglich, hier kann durch den Einsatz regenerativer Energieträger eine CO₂-Reduktion erfolgen. Auch im gewerblichen Transportwesen sind keine kompletten Systemänderungen wie im Privatverkehr möglich. Die CO₂-Einsparpotenziale wurden mit knapp 70 % für den gewerblichen Wärmebedarf und 30 % für den Verkehrsbereich angesetzt.

Für den Main-Taunus-Kreis ergibt sich durch die Kombination von Energieeinsparungen, effektiver Energienutzung und Einsatz der im Kreisgebiet verfügbaren Potenziale zur regenerativen Energiebereitstellung sowie Ergänzung fehlender regenerativer Energieträger durch Importe in das Kreisgebiet ein **CO₂-Einsparpotenzial von etwas über 70 %** auf 630.000 t CO₂/Jahr bis zum Jahr 2050.

In Zukunft ist nicht unbedingt von einem linearen Rückgang der CO₂-Emissionen auszugehen, da zum einen technische Entwicklungen sprunghafte Fortschritte ermöglichen können,



und zum anderen das Verhalten der Zielgruppen entscheidend von Fördermaßnahmen und weiteren ökonomischen Rahmenbedingungen wie der Entwicklung der Energiepreise abhängt. Zudem ist der Ausbau größerer regenerativer Energieanlagen, z. B. bei Windkraftnutzung und Bioenergie, an planungsrechtliche Vorgaben gebunden, sodass Veränderungen, z. B. im Regionalplan, auch den zügigen Ausbau dieser Anlagen nach sich ziehen können.

5.3 Regenerative Energieanlagen und deren Umsetzungsperspektiven

Bei der Betrachtung der CO₂-Einsparpotenziale der einzelnen Nutzergruppen wurde angenommen, dass bis zum Jahr 2050 die im Kreisgebiet vorhandenen Potenziale weitgehend genutzt werden. Die Mobilisierung der regenerativen Energiepotenziale ist somit in der zusammenfassenden Darstellung der möglichen CO₂-Reduzierung bis zum Jahr 2050 in Kapitel 5.2.4 bereits integriert. Im Folgenden sollen die Vermeidungspotenziale der einzelnen regenerativen Energieträger für den Main-Taunus-Kreis nochmals separat dargestellt werden.

5.3.1 Strom

Der Main-Taunus-Kreis beabsichtigt, im Jahr 2050 den gesamten Endenergieverbrauch (Strom und Wärme) aus regenerativen Quellen zu decken.

Auch die Bereitstellung regenerativen Stroms verursacht CO₂-Emissionen, da für die Herstellung und den Betrieb der Anlagen teilweise fossile Energie eingesetzt wird. Den Emissionsfaktoren liegen die bundesweiten Daten (Stand 2012) zu Grunde.

Unter der Annahme, dass alle Verbrauchergruppen konsequente Stromsparmaßnahmen umsetzen und gleichzeitig diese eingesparten Verbrauchsmengen im Verkehrssektor eingesetzt werden, wird ein Stromverbrauch von rund 880 GWh/a für 2050 prognostiziert. Um diese Strommenge regenerativ aus den Potenzialen des Main-Taunus-Kreises bereitstellen zu können, müssten die zum aktuellen Zeitpunkt im Jahr 2012 ermittelten Potenziale aus Windkraft, Photovoltaik, Wasserkraft und Biomasse vollständig mobilisiert werden. Damit könnten rund 400 GWh/a erzeugt werden. Durch Effizienzsteigerungen könnte der Strombedarf in 2050 zu etwa 80 % abgedeckt werden. Der restliche Bedarf könnte durch den Import von regenerativem Strom (z. B. aus Offshore-Windkraft) ergänzt werden. Die regenerative Strombereitstellung mit dem beschriebenen Energiemix würde eine CO₂-Emission von knapp 50.000 t/a nach sich ziehen.

Die Kombination von konsequenter Verminderung des Strombedarfs, Umstellung des Verkehrssektors auf die Stromnutzung und vollständiger Bereitstellung des Stroms aus regenerativen Quellen erlaubt die Reduktion der CO₂-Emission um rund 90 % bis zum Jahr 2050.

5.3.2 Wärme

5.3.2.1 *Private Haushalte*

Bis zum Jahr 2050 wird erwartet, dass der Wärmebedarf (für Raumheizung und Warmwasser) der privaten Haushalte um etwa 90 % auf gut 125 GWh/a zurückgehen könnte, wenn die in Kapitel 5.2.2.2 erläuterten Energieeffizienzmaßnahmen konsequent umgesetzt würden. Die Potenziale aus Bioenergie (hauptsächlich Festbrennstoffe) sowie Geothermie und Solarthermie, die den privaten Haushalten zur Verfügung stehen²⁶, würden eine Abdeckung dieses Wärmebedarfs durch regenerative Energieträger ermöglichen. Die technische Entwicklung der tiefen Geothermienutzung ist dabei noch nicht einbezogen, da diese nicht ausreichend beurteilt werden kann.

Von dem verfügbaren regenerativen Energiepotenzial zur Wärmebereitstellung werden bereits rund 135 GWh/a von den Haushalten genutzt. Der Schwerpunkt liegt zurzeit dabei auf den Holzbrennstoffen. Durch eine effizientere Nutzung dieser Biomassen sowie den Zubau an Solarthermie- und Geothermieanlagen könnten gegenüber der aktuellen Nutzung etwa 90 % der bisherigen CO₂-Emissionen vermieden werden und ein Teil der Holzbrennstoffe, die die Haushalte zur Zeit nutzen, für die Gewerbebetriebe zur Erzeugung von Prozesswärme freigegeben werden. Grundlage der Annahme ist, dass die regenerative Energieerzeugung die Wärmebereitstellung durch Heizöl bzw. Erdgas ersetzt.

5.3.2.2 *Gewerbe*

Es wird angenommen, dass eine Reduktion des gewerblichen und industriellen Wärmebedarfs um ca. 60 % auf rund 565 GWh/a bis 2050 möglich ist. Zur Bereitstellung von Heiz- und Prozesswärme können, anders als in den Haushalten, im gewerblichen und industriellen Bereich auch technisch schwierigere Brennstoffe, wie z. B. Stroh, holziges Grüngut oder Biogas, eingesetzt werden, da die erforderlichen Anlagengrößen entsprechende Auslegungen erlauben bzw. auch der Einsatz von Wärmenetzen in Gewerbegebieten denkbar ist.

Für die Bereitstellung von Wärme für Gewerbebetriebe stünde ein Potenzial von knapp 130 GWh/a zur Verfügung, das sich aus den Festbrennstoffen Stroh und Miscanthus, Anteilen von Waldholzsortimenten, Kurzumtriebshölzern und holzigem Grünabfall sowie Wärme aus der Verstromung von Bio- und Klärgas zusammensetzt. Voraussetzung wäre eine Verlagerung der Wärmeerzeugung bei den Privathaushalten von der Holznutzung weg zu Solar- und Geothermienutzung, wie oben beschrieben. Die CO₂-Emission durch den (Prozess)wärmebedarf der Industrie- und Gewerbebetriebe würde bis zum Jahr 2050 um ca. 70 % reduziert werden können.

Für die Substituierbarkeit fossiler Energieträger ist zum einen die Qualität der benötigten Energie (z.B. Dampf) und zum anderen die Lastverteilung des Energiebedarfs von besonderer Bedeutung. Diese Lastverteilung kann, je nach Produktionsprozess, im Tagesverlauf un-

²⁶ Bestimmte Anteile des regenerativen Wärmeträgerpotenzials wurden Gewerbe / Industrie zugeordnet, u. a. aufgrund der technischen Nutzungsanforderungen.



terschiedlich hoch und zeitlich schwankend ausgelegt sein, was sich durch biomassebefeuerte Kessel im Gegenteil zu Gas- oder Ölkesseln technisch nur bedingt darstellen lässt. Weitere Hinderungsgründe für die Installation von Bioenergieanlagen sind deren Platzbedarf im Hinblick auf die Lagerung und Zufuhr der Brennstoffe, eine eventuelle Staubentwicklung oder die nötige verkehrstechnische Anbindung für eine regelmäßige Brennstofflieferung.

6 Wirtschaftlichkeit der CO₂-Vermeidung

6.1 Hintergrund und Vorgehensweise

Wie bereits in Kapitel 4 dargestellt, belaufen sich die CO₂-Emissionen des Main-Taunus-Kreises aktuell auf 2,3 Mio. t/a. Das vorliegende Konzept beschreibt Optionen für eine Reduktion der Emissionen um knapp 75 % (entspricht 1,7 Mio. t/a) auf dann 0,6 Mio. t/a. Dazu sind Maßnahmen in den Bereichen regenerative Energieerzeugung und Effizienz des Energieeinsatzes im privaten, öffentlichen und gewerblichen Bereich sowie im Verkehr erforderlich.

Die nachfolgende [Wirtschaftlichkeitsbetrachtung konzentriert sich auf die regenerative Energieerzeugung und Energieeffizienzmaßnahmen im privaten Bereich](#). Diese beiden Bereiche werden etwa die Hälfte der genannten CO₂-Vermeidung generieren. In diesen Feldern lassen sich die wirtschaftlichen Auswirkungen vergleichsweise sicher bewerten.

Da die technische Entwicklung sowie auch das zukünftige Preisgefüge nicht vorhersagbar sind, [basieren die Berechnungen auf aktuellen technischen und ökonomischen Rahmendaten](#)²⁷. Hinsichtlich der Effizienzsteigerung werden Verbesserungsquoten angenommen, die auf der Entwicklung der vergangenen Jahre beruhen. Es ist zu erwarten, dass insbesondere im Bereich der Stromerzeugung die Kosten mittel- bis langfristig sinken werden. Andererseits wurde die Inflation nicht berücksichtigt.

Die folgenden Gesamtkostenrechnungen berücksichtigen die noch nicht mobilisierten regenerativen Energiepotenziale sowie Verbesserungen in der Effizienz bestehender Nutzungen. Sämtliche Berechnungen gehen von einer Vollkostenrechnung aus, d. h. es wurden die Kapital- und Betriebskosten angesetzt. Verschiedene Maßnahmen, die ebenfalls zur Senkung des Energieverbrauchs führen, wie z. B. Veränderungen im Nutzerverhalten, konnten im Rahmen dieser Abschätzung nicht ökonomisch bewertet werden.

Als weiterer wichtiger Aspekt im Rahmen der Kostenbetrachtung sollte zudem beachtet werden, dass die (dezentrale) regenerative Energieerzeugung gegenüber dem aktuellen System eine deutliche Steigerung der regionalen Wertschöpfung erlaubt. Neben den Arbeitsplatzeffekten kann auch ein Großteil der Aufwendungen, die im Landkreis für Energiekosten erforderlich sind, in der Region gehalten werden.

²⁷ Zur Berechnung der Kosten wurden eigene Daten aus der Planung von Bioenergieprojekten sowie Daten diverser Branchenverbände genutzt, die u. a. auf folgenden Internetseiten veröffentlicht: www.solaranlagen-portal.com/photovoltaik/kosten, www.solarwirtschaft.de/preisindex, <http://www.stromeffizienz.de/>, www.solarone.de/Solarthermie/solarthermiekosten.html, www.iwr.de/geo, www.energiesparen-im-haushalt.de, www.bau-welt.de, www.daemmen-und-sanieren.de/daemmung

6.2 Kosten der regenerativen Energieerzeugung bzw. der Effizienzsteigerung

Zur Berechnung der Kosten, die für die Erzeugung von Energie anzusetzen sind, wurden sowohl die Investitionskosten inklusive eines Zinsansatzes für das eingesetzte Kapital berücksichtigt als auch die jährlich anfallenden Betriebskosten. Neben den Aufwendungen für Wartungsarbeiten enthalten die Betriebskosten auch die Rohstoffkosten, die insbesondere bei Bioenergieanlagen relevant sind. Nicht in die Betrachtung mit einbezogen sind die Förderungen, wie z. B. Vergütungen aus dem EEG oder Zuschüsse im Rahmen der Marktanzreizprogramme.

Tab. 4 gibt einen Überblick über die Kosten für die jeweiligen Energieträger bzw. die Kosten der Energieeinsparung durch Dämmung privater Wohnhäuser.

Tab. 4: Vollkosten der Energieerzeugung aus regenerativen Energieträgern bzw. der Dämmung von Wohngebäuden

Energieträger		Investitions- volumen ¹	Ø Kapitalkosten pro Jahr	Ø Betriebskosten pro Jahr	Ø Vollkosten pro Jahr
		[€]	[€/a]	[€/a]	[€/a]
Strom	Wind	49 Mio. €	4,2 Mio. €	3,1 Mio. €	7,3 Mio. €
	Photovoltaik	149 Mio. €	11,0 Mio. €	3,0 Mio. €	14 Mio. €
	Biogasanlagen NawaRo Strom	1 Mio. €	0,1 Mio. €	0,3 Mio. €	0,4 Mio. €
	Biogasanlagen Bioabfall Strom	6 Mio. €	0,5 Mio. €	0,5 Mio. €	1,0 Mio. €
	Summe / Durchschnitt Strom	205 Mio. €	15,8 Mio. €	6,8 Mio. €	22,6 Mio. €
Wärme ²	Solarthermie	143 Mio. €	11 Mio. €	1 Mio. €	12 Mio. €
	Geothermie	4 Mio. €	0,2 Mio. €	0,3 Mio. €	0,5 Mio. €
	Holzheizung privat	3,2 Mio. €	0,2 Mio. €	0,1 Mio. €	0,3 Mio. €
	Holzheizwerke groß	11 Mio. €	0,8 Mio. €	0,9 Mio. €	1,7 Mio. €
	Strohheizwerk	22 Mio. €	2 Mio. €	0,5 Mio. €	2,5 Mio. €
	Summe / Durchschnitt Wärme	182 Mio. €	13,7 Mio. €	3,2 Mio. €	16,9 Mio. €
	Dämmung Privatwohngebäude	2.257 Mio. €	111 Mio. €	0 Mio. €	111 Mio. €
Summe		2.644 Mio. €	140 Mio. €	10 Mio. €	150 Mio. €

¹ auf Basis des Investitionsniveaus von 2012, ohne Reinvestitionen
² Kosten KWK-Anlagen sind im Bereich Strom aufgeführt

Im Durchschnitt liegen die Erzeugungskosten für die Bereitstellung regenerativen Stroms bei 80 €/MWh, für regenerative Wärme bei 100 €/MWh und für vermiedene Wärmeverluste durch Dämmmaßnahmen und Heizungsoptimierung bei 70 €/MWh. Gegenüber den fossilen Alternativen²⁸ sind im Bereich Wärme Einsparungen von 40 €/MWh und durch Dämmung

²⁸ Annahme: Stromeinkaufspreis European Energy Exchange (EEX) ca. 60 €/MWh
Vollkosten der Wärmeerzeugung Ölzentralheizung Privathaushalt circa. 140 €/MWh

von 70 €/MWh anzusetzen. Im Mittel ergeben sich für die regenerative Stromerzeugung gegenüber dem aktuellen Börsenpreis für Strom höhere Kosten von etwa 45 €/MWh.

6.2.1 Stromerzeugung

Der durchschnittliche Preis für den Einkauf von Strom an der Strombörse European Energy Exchange (EEX) lag 2013/14 in einer Größenordnung von 36 €/MWh²⁹. Allerdings gibt der Börsenpreis wegen vielfältiger Einflussfaktoren nicht die tatsächlichen Stromgestehungskosten wieder und enthält auch nicht unerhebliche Anteile regenerativen Stroms. Abb. 23 zeigt die „Kostenkorridore“ für die Stromgestehung aus erneuerbaren und fossilen Quellen.

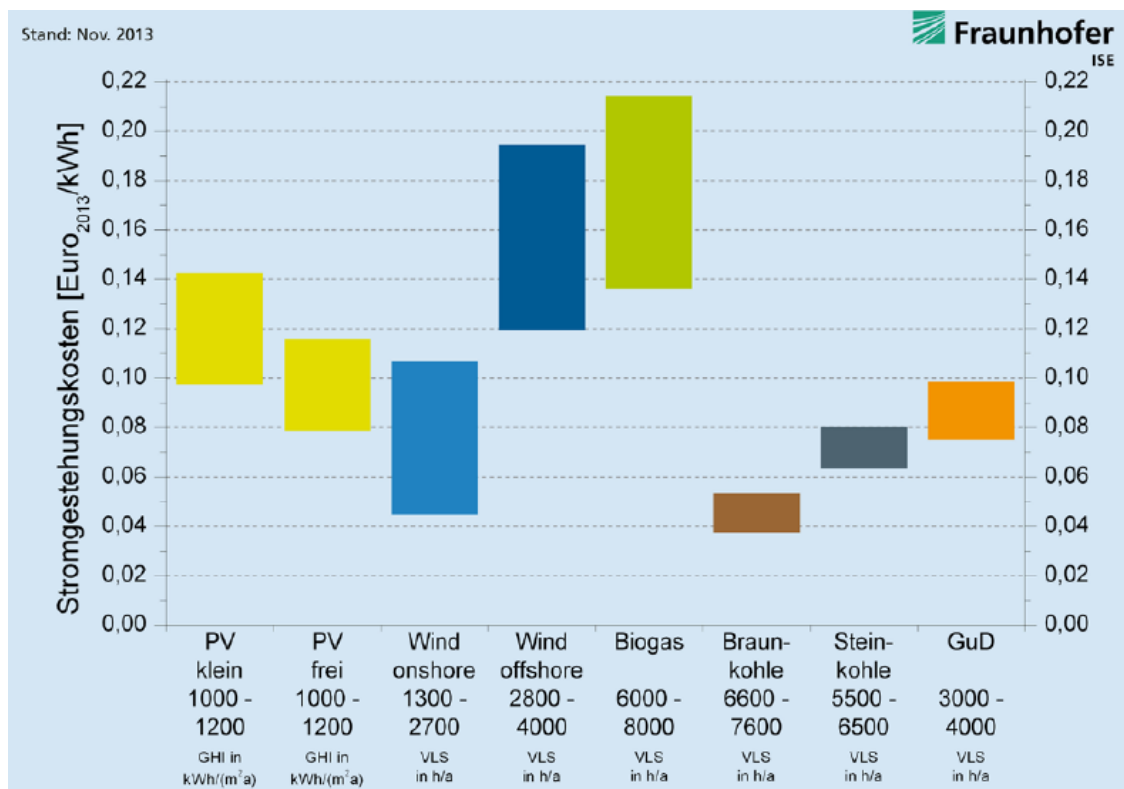


Abb. 23: Stromgestehungskosten für erneuerbare Energien und konventionelle Kraftwerke an Standorten in Deutschland im Jahr 2013³⁰

Leistungsstarke **Windenergieanlagen** an Land liegen mit ihren Stromgestehungskosten im Bereich der konventionellen Stromerzeugung. **Photovoltaikkleinanlagen** auf Privathäusern, die in der Regel über Leistungen bis 10 kW verfügen, liegen noch über diesem Niveau. In diesem Bereich wird für das kommende Jahrzehnt ein kontinuierliches Absinken der Geste- hungskosten erwartet.

²⁹ http://www.agora-energiewende.de/fileadmin/downloads/publikationen/Agora_Studie_Strom-boersen-Endkundenpreise_EnergyBrainpool_V1-1-28032013.pdf

³⁰ Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE (2013): Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien

Die Kosten für Strom aus **Biogas** bewegen sich mit rund 140 €/MWh im oberen Segment. Für Biogas aus Reststoffen liegen sie niedriger. Insgesamt spielt Biogas für das Klimaschutzkonzept des Main-Taunus-Kreises absolut und vor allem hinsichtlich der Gesamtwirtschaftlichkeit eine untergeordnete Rolle.

6.2.2 Wärmebereitstellung

Im Bereich der **regenerativen Wärmebereitstellung** bewegen sich die Gestehungskosten zwischen 20 €/MWh für das „Nebenprodukt“ Wärme aus der Biogasverstromung und bis zu 100 €/MWh für Wärme aus Solarthermie, Geothermie und Holzheizwerken. Über 100 €/MWh liegen die Wärmegestehungskosten aus einem Strohheizwerk.

Als Vergleichsgröße zu den regenerativen Wärmegestehungskosten wurden die Wärmegestehungskosten für eine Ölzentralheizung, die aufgrund der Brennstoffpreise und der Abschreibung und Wartung der Heizanlagen bei etwa 140 €/MWh liegen, verwendet. Bei größeren gewerblichen oder industriellen Anlagen sind günstigere Annahmen möglich.

Der Vergleich der Vollkosten zeigt, dass insbesondere bei Privathaushalten die Wärmebereitstellung aus regenerativen Rohstoffen durchweg günstiger erfolgen kann als aus fossilen Rohstoffen. Nachteilig wirken die meist langen Amortisationsraten.

6.3 Wirtschaftlichkeit der Energieeinsparung durch energetische Sanierung

Die Kosten der **Dämmung der privaten Wohngebäude einschl. einer Erneuerung der Heizanlage**, für die als Kostenansatz pro eingesparter MWh rund 70 € kalkuliert wurden, liegen deutlich unter den Gestehungskosten der regenerativen Wärmebereitstellung. Hierfür wurden die durchschnittlichen Vollkosten für eine umfangreiche energetische Sanierung angesetzt. Berücksichtigt wurden Maßnahmen an den Außenwänden (Innen- oder Außendämmung in Abhängigkeit vom Haustyp) sowie Dämmung der Kellerdecke und alternativ oberster Geschossdecke bzw. Dach und Erneuerung der Fenster zu aktuellen Durchschnittspreisen. Üblicherweise werden umfangreiche Dämmmaßnahmen dann durchgeführt, wenn ohnehin eine Fassadenrenovierung ansteht, sodass ein Teil der anfallenden Kosten der Instandhaltung der Immobilie zuzurechnen wäre. Daraus ergibt sich gegenüber der Alternative, die durch die Dämmung eingesparte Energiemenge fossil zu erzeugen, eine Kosteneinsparung von rund 70 €/MWh. Auch in diesem Bereich sind allerdings die Amortisationszeiten lang.

6.4 Wertschöpfung im Main-Taunus-Kreis

Wird regenerative Energie regional erzeugt, leistet sie einen erheblichen Beitrag zur Wertschöpfung im Kreisgebiet. Die Abschätzung der regionalen Wertschöpfung erfolgte unter der Annahme, dass von den Investitionskosten, die für die Energieerzeugungsanlagen aufzubringen sind, lediglich 10 % im Kreisgebiet verbleiben, von den Betriebs- und Wartungskosten aber 70 % an regionale Unternehmen fließen. Aus dem Bereich **regenerative Energien** ist daher mit jährlichen Umsätzen von knapp **10 Mio. €/a** im Main-Taunus-Kreis für Bau und Betrieb der Anlagen für die Nutzung des mobilisierbaren Potenzials zu rechnen.

Bei den **Dämmmaßnahmen** an privaten Wohngebäuden wurde davon ausgegangen, dass rund 60 % der erforderlichen Investitionskosten im Kreis verbleiben, da erfahrungsgemäß hauptsächlich ortsansässige Handwerksbetriebe mit den Sanierungsaufgaben beauftragt werden und der Anteil der Lohnkosten im Vergleich zu den Materialkosten hoch ist. Der jährliche Umsatz aus diesem Segment wird auf gut **66 Mio. €/a** geschätzt, wenn die erforderlichen Maßnahmen gleichmäßig verteilt bis zum Jahr 2050 erfolgen. **Insgesamt** ergibt sich aus den dargestellten Maßnahmen zur Verminderung der CO₂-Emissionen für den Main-Taunus-Kreis eine **jährliche Wertschöpfung von etwa 77 Mio. €**.

Neben der regionalen Wertschöpfung, die auf den tatsächlichen Ausgaben für Bau und Betrieb der regenerativen Energieanlagen sowie der Durchführung von energetischen Sanierungsmaßnahmen beruht, ist die Mobilisierung der regionalen Energiepotenziale mit einem weiteren ökonomischen Vorteil verbunden: Ausgaben für fossile Energieträger wie z. B. Heizöl, welche nicht aus dem Kreisgebiet stammen, werden eingespart, die Gelder können im Kreis verbleiben. Insgesamt können bei schrittweiser Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen und Potenziale **Ausgaben zwischen 37 und 178 Mio. € jährlich für „externe“ fossile Energieträger vermieden werden**, wenn das gesamte regionale Energiepotenzial genutzt wird.

Tab. 5 gibt einen Überblick über die Aspekte der Wertschöpfung im Main-Taunus-Kreis

Tab. 5: Abschätzung der Wertschöpfung im Main-Taunus-Kreis durch Bau und Betrieb regenerativer Energieanlagen bzw. Maßnahmen zur energetischen Sanierung in Privathaushalten sowie vermeidbare Ausgaben für fossile externe Energieträger bei vollständiger Umsetzung der Potenziale (Stand 2012)

Energieträger	jährliche Wertschöpfung im Kreis durch Umsetzung der verbleibenden Potenziale			Vermiedene Ausgaben für externe Energieträger [€/a]	
	aus Investition [€/a]	aus Anlagen- betrieb [€/a]	Summe [€/a]	Stand 2012	Prognose 2050
Wind	0,4 Mio. €	2,2 Mio. €	2,6 Mio. €	0 Mio. €	4 Mio. €
Photovoltaik	1,1 Mio. €	2,1 Mio. €	3,2 Mio. €	0,6 Mio. €	5 Mio. €
Biogasanlagen NawaRo	0,01 Mio. €	0,2 Mio. €	0,2 Mio. €	0,2 Mio. €	0,3 Mio. €
Biogasanlagen Bioabfall	0,1 Mio. €	0,3 Mio. €	0,4 Mio. €	1,3 Mio. €	1,4 Mio. €
Altholzwerk	-	0,5 Mio. €	0,5 Mio. €	3 Mio. €	3 Mio. €
Solarthermie	1,1 Mio. €	1,0 Mio. €	2,1 Mio. €	0,4 Mio. €	10 Mio. €
Geothermie	0,02 Mio. €	0,18 Mio. €	0,2 Mio. €	0,5 Mio. €	1 Mio. €
Holzheizung privat	0,02 Mio. €	0,04 Mio. €	0,06 Mio. €	10 Mio. €	10 Mio. €
Holzheizwerke groß	0,1 Mio. €	0,6 Mio. €	0,7 Mio. €	0,05 Mio. €	2 Mio. €
Strohheizwerk Wärme	0,2 Mio. €	0,4 Mio. €	0,6 Mio. €	0 Mio. €	1 Mio. €
energet. Sanierung Privathaushalte	66,4 Mio. €	0,0 Mio. €	66,4 Mio. €	21 Mio. €	139 Mio. €
Summe	69 Mio. €	8 Mio. €	77 Mio. €	37 Mio. €	178 Mio. €

6.5 Kosten der CO₂-Vermeidung

Als Grundlage für die Menge an CO₂, die im Stromsektor durch den Ersatz „konventionellen Stroms“ mit der jeweiligen regenerativen Technik zu vermeiden sind, wird der bundesweite Strommix ohne regenerativen Anteil des Jahres 2012 angesetzt. Im Wärmesektor wird als Grundlage der fossile Wärmemix für die Bereitstellung von Heizwärme verwendet. Die Daten wurden der GEMIS³¹-Datenbank entnommen.

Auch der Einsatz regenerativer Energieträger ist mit CO₂-Emissionen verbunden. Teilweise stammen diese auf der Herstellung, die unter Einsatz fossiler Energie erfolgt, oder, wie z. B. im Falle der Geothermie, auf den Emissionen des aktuellen bundesweiten Strommixes, der für den derzeitigen Betrieb der Geothermieanlagen eingesetzt wird. Daher variiert die Höhe der CO₂-Emissionsminderung je nach Energieträger.

Tab. 6 gibt einen Überblick über die 827.000 t/a an CO₂-Emissionsminderung, die aus heutiger Sicht durch die Mobilisierung des verbleibenden Potenzials der unterschiedlichen Ener-

³¹ GEMIS Datenbank (Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme), www.gemis.de

gieträger im Main-Taunus-Kreis und Effizienzmaßnahmen im privaten Bereich erreicht werden kann, und zeigt, welche Kosten pro Tonne CO₂-Vermeidung dabei entstehen. Die Berechnungen beruhen auf aktuellen Emissionsfaktoren, zukünftige Entwicklungen sind nicht berücksichtigt. Die hier abgeschätzten Kosten [€/t CO₂] liegen im Bereich der vom Umweltbundesamt mittel- und langfristig erwarteten Werte³².

Mit durchschnittlich 140 €/t CO₂ bietet die regenerative **Stromproduktion** günstige Vermeidungskosten. Besonders günstig schneidet Windkraftnutzung mit 80 €/t CO₂ ab, während für den Einsatz der Photovoltaik mit Kosten von derzeit etwa 200 €/t vermiedener CO₂-Emissionen zu rechnen ist.

Im Bereich der **Wärmebereitstellung** liegen die Kosten für die Vermeidung einer Tonne CO₂ im Schnitt bei 260 €. Die Dämm- und Effizienzmaßnahmen privater Wohnhäuser ermöglichen mit rund 630.000 t CO₂/a den Löwenanteil der Emissionsreduktionen bei spezifischen Kosten in einer Größenordnung von 180 €/t CO₂.

Mit den höchsten Aufwendungen zur CO₂-Vermeidung ist unter Berücksichtigung des aktuellen Strommixes der oberflächennahen Geothermie zu rechnen. Bei der Nutzung regenerativen Stroms ermöglicht die Geothermie deutlich günstigere CO₂-Vermeidungskosten.

³² UBA (2012): Best-Practice-Kostensätze für Luftschadstoffe, Verkehr, Strom- und Wärmezeugung – Anhang B

Tab. 6: Abschätzung der Vollkosten pro eingesparte Tonne CO₂ (Datengrundlage 2012)

Energieträger	CO ₂ -Einsparung Vollkostenrechnung		
	Gesamtmenge [t CO ₂ / a]	spezifisch [t CO ₂ / MWh]	Kosten [€ / t CO ₂]
Wind	86.000	0,7	80
Photovoltaik	70.000	0,6	200
Biogasanlagen NawaRo Strom	1.000	0,6	260
Biogasanlagen Bioabfall Strom	2.000	0,6	140
Summe / gew. Durchschnitt Strom	159.000	-	140
Solarthermie	16.000	0,4	250
Geothermie	900	0,2	390
Holzheizung privat	300	0,4	370
Biogasanlagen NawaRo Wärme	400	0,3	220
Biogasanlagen Bioabfall Wärme	800	0,3	70
Holzheizwerke groß	7.000	0,3	240
Strohheizwerk	13.000	0,3	350
Summe / gew. Durchschnitt Wärme	38.400	-	260
Dämmung Privatwohngebäude	630.000	0,4	180
Summe / gewichteter Durchschnitt	827.000	-	180

6.6 Übersicht

Zusammenfassend lässt sich – unter Berücksichtigung aller Einschränkungen, die bei dieser langfristigen Betrachtung zu beachten sind – Folgendes darstellen: Im Bereich der Energieversorgung und der privaten Haushalte können jährlich über 800.000 t CO₂-Emissionen vermieden werden. Der Schwerpunkt der CO₂-Vermeidung liegt im Bereich der Wärmeversorgung von Wohnungen. Die Emissionsvermeidung verursacht bis 2050 jährlich durchschnittlich ca. 150 Mio. € Kosten. Gleichzeitig werden langfristig jährlich ca. 178 Mio. € an Zukauf fossiler Energie vermieden und zusätzlich ca. 77 Mio. € regionale Wertschöpfung erzielt.

7 Zielgruppenspezifische Maßnahmen / Öffentlichkeitsarbeit

Die nachfolgend dargestellten Maßnahmen wurden im Rahmen von Workshops (vgl. Punkt 8.2.2 auf S. 79) mit den politischen Gremien des Main-Taunus-Kreises sowie im Rahmen eines Bürgerworkshops vorgestellt, diskutiert und umfassend ergänzt. Im Nachgang zu den Veranstaltungen wurden von den Delegierten und Bürgern weitere Vorschläge gemacht und diese in den 21 Einzelmaßnahmen umfassenden Katalog aufgenommen.

7.1 Gewerbe

Für viele Betriebe ohne implementierte Umwelt- / Energiemanagementsysteme sind **Informations- und Motivationsarbeit** wesentliche Faktoren, um Energieeffizienzinvestitionen anzustoßen.

7.1.1 Energieeffizienzberatung für das Gewerbe

Das Land Hessen fördert in Programmen mit unterschiedlichen Schwerpunkten die Energieeffizienz hessischer Unternehmen. Unter dem Internetauftritt „Energierland Hessen“ sind Initiativen und Ansprechpartner zusammengefasst, die interessierte Unternehmen bei Bemühungen zur Energieeffizienz und zum Einsatz erneuerbarer Energien unterstützen.

Durch die breite Vielfalt der hier gebündelten Informationen und Initiativen deckt dieses Portal die Bedürfnisse der gesamten Bandbreite von mittelständischen Handwerksbetrieben über Dienstleister bis zum Industriebetrieb ab. Neben Informationen zur Energieeffizienz bzw. Ansprechpartnern, die eine qualifizierte Beratung zu diesen Themen anbieten, werden auch Hinweise auf entsprechende Förderprogramme veröffentlicht.

Maßnahme	1.1 Energieeffizienzberatung für das Gewerbe
Zielgruppe	mittelständische Gewerbebetriebe
Ziel	Effizienzmaßnahmen in KMU fördern
Rolle des MTK	Öffentlichkeitsarbeit, Übersicht zu Informationsangeboten bieten
Partner	- Wirtschaftsfördereinrichtungen des Kreises und der Kommunen - Energie Kompetenz Zentrum - RKW, IHK - Energieberater
Kosten für den MTK	Grundfinanzierung des Energie Kompetenz Zentrums
Link zu Maßnahme	Nr. 1.2

Ansprechpartner, die Beratungen zu den Themen Energieeffizienz, Einsatzmöglichkeiten regenerativer Energieträger und ggf. Fördermöglichkeiten für CO₂-Einsparmaßnahmen durchführen, können auch über die IHK Frankfurt oder die RKW (Eschborn) erfragt werden.

7.1.2 Kontinuierliche Ansprache der Unternehmen, insbesondere der KMU, zum Thema Energieeffizienz/Klimaschutz

Da gerade bei KMU oft die Kapazität fehlt, sich intensiv mit Maßnahmen zur Energieeffizienz und -einsparung auseinanderzusetzen, ist in diesen Bereichen Unterstützung besonders notwendig. Hierzu sollte ein (zukünftiger) Klimamanager Beratungskunden zielgerichtet ansprechen und auf mögliche Maßnahmen und Unterstützungen hinweisen (ein typisches Beispiel: „Druckluft-Fit“ der dena). Wichtig ist ein kontinuierlicher fachlicher Austausch und eine Erinnerung an das Thema, um die Einleitung konkreter Maßnahmen zu fördern. Auch die Herstellung von Kontakten zu Anbietern von Energie-Contracting kann gerade für KMU die Umsetzung von Maßnahmen fördern.

Resultierende Umsetzungen sollten mit der entsprechenden Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Besuch des Landrates im Betrieb) begleitet werden.

Maßnahme	1.2 Direkte Beratung des Gewerbes
Zielgruppe	mittelständische Gewerbebetriebe
Ziel	Effizienzmaßnahmen in KMU fördern
Rolle des MTK	Erstberatung anbieten, Besichtigung Best-Practice-Beispiele
Partner	<ul style="list-style-type: none"> - Wirtschaftsfördereinrichtungen des Kreises und der Kommunen - Energie Kompetenz Zentrum - RKW, IHK - Energieberater - Contracting-Anbieter
Kosten für den MTK	<ul style="list-style-type: none"> - Stelle Klimamanager einrichten (Förderung nutzen) - Grundfinanzierung des Energie Kompetenz Zentrums
Link zu Maßnahme	Nr. 1.1

7.1.3 Zusammenführung von Energieeffizienz-interessierten Unternehmen mit Finanz- und Energiedienstleistern

Um Hemmnisse bei der Einarbeitung in die Wirtschaftlichkeit von Energieeffizienzmaßnahmen abzubauen, bieten sich Veranstaltungen für Unternehmen bei Finanzinstituten - unter Mitwirkung z.B. von Energieeinsparcontracting-Anbietern, Energieversorgern wie Stadtwerken, Ingenieurbüros für Energieeffizienz o. Ä. - an.

Seit Januar 2012 besteht die neue „KfW Finanzierungsinitiative Energiewende“, wonach die KfW nach eigenen Angaben ihr Produktangebot für Unternehmen zur Steigerung der betrieblichen Energieeffizienz verbessern will. Zu diesem und anderen aktuellen Instrumenten können Veranstaltungen für Unternehmen im Kreis organisiert werden, in deren Rahmen dem Publikum auch weitere Inhalte zum Thema Energie angeboten werden könnten.

Maßnahme	1.3 Zu Finanzierungsoptionen für Effizienzmaßnahmen informieren
Zielgruppe	mittelständische Gewerbebetriebe
Ziel	wirtschaftliche Hemmnisse für Effizienzmaßnahmen überwinden
Rolle des MTK	Veranstaltungen unterstützen, ggf. anbieten
Partner	<ul style="list-style-type: none"> - Wirtschaftsfördereinrichtungen des Kreises und der Kommunen - RKW, IHK - KfW - Energie Kompetenz Zentrum - regionale Banken
Kosten für den MTK	<ul style="list-style-type: none"> - Stelle Klimamanager einrichten (Förderung nutzen) - Grundfinanzierung des Energie Kompetenz Zentrums
Link zu Maßnahme	Nr. 1.1; 1.2

7.1.4 Ausweisung/ Förderung energieoptimierter Gewerbegebiete

Seitens der Kommunen, der Genehmigungsbehörden und der Wirtschaftsförderung kann die gezielte Ansiedlung von Produzenten für erneuerbare Energien in Gewerbegebieten zur teilweisen Mitversorgung der anderen Unternehmen angeregt werden. Im Rahmen der Ausweisung und Entwicklung von Gewerbegebieten besteht die Möglichkeit, entsprechende Vorgaben in die Bauleitplanung einzuarbeiten, die die regenerative Energieversorgung gezielt unterstützen.

In bestehenden Gewerbeparks kann die Energieverbrauchsstruktur der einzelnen Anrainer untersucht werden, um Synergieeffekte aufzudecken. Beispielsweise können ungenutzte Abwärmepotenziale aus dem Produktionsprozess eines Unternehmens mitunter für die Hallenheizung eines benachbarten Betriebes genutzt werden. Diese Optionen können auch im Rahmen eines runden Tisches aller Firmen, die dort angesiedelt sind, betrachtet werden.

Maßnahme	1.4 Energieoptimierte Gewerbegebiete
Zielgruppe	vorhandene und im Aufbau befindliche Gewerbebetriebe
Ziel	Optimierung der Energienutzung und des Energieeinkaufs der Betriebe
Nutzen	Synergien entwickeln
Rolle des MTK	Modellvorhaben initiieren
Partner	<ul style="list-style-type: none"> - Wirtschaftsfördereinrichtungen des Kreises und der Kommunen - Energie Kompetenz Zentrum - Forschungseinrichtung (Universität) - Energieberater
Kosten für den MTK	<ul style="list-style-type: none"> - Stelle Klimamanager einrichten (Förderung nutzen) - Grundfinanzierung des Energie Kompetenz Zentrums
Link zu Maßnahme	Nr. 1.5

7.1.5 Energieeinkaufsgemeinschaften

Die Organisation von Energieeinkaufsgemeinschaften ist für viele Unternehmen von Interesse. Dies bezieht sich sowohl auf leitungsgebundene Energieträger als auch auf Kraftstoffe. Da ein gemeinschaftlicher Einkauf nicht notwendigerweise auch Effizienzpotenziale mobilisiert, könnte durch den Organisator der Einkaufsgemeinschaft (Verband örtlicher Unternehmer o. Ä.) angeregt werden, einen Teil der realisierten Kosteneinsparungen für Effizienzinvestitionen oder -beratungen der Unternehmen aufzuwenden.

Maßnahme	1.5 Förderung von Energieeinkaufsgemeinschaften
Zielgruppe	mittelständische Gewerbebetriebe
Ziel	durch Bündelung des Energieeinkaufs Kosten senken und Informationsaustausch zwischen Gewerbebetrieben fördern
Rolle des MTK	Information, Kontakte herstellen
Partner	- Wirtschaftsfördereinrichtungen des Kreises und der Kommunen - Energie Kompetenz Zentrum
Kosten für den MTK	- Stelle Klimamanager einrichten (Förderung nutzen) - Grundfinanzierung des Energie Kompetenz Zentrums
Link zu Maßnahme	Nr. 1.4

7.1.6 "Runde Tische" zum Thema Energieeffizienz

Der Erfahrungsaustausch innerhalb von Branchen und die Darstellung gelungener Beispiele im Bereich Energieeffizienz und/oder Einsatz erneuerbarer Energien im Gewerbe hat sich als Maßnahme zur Information und Akzeptanzschaffung in diesem Themenfeld besonders bewährt.

Maßnahme	1.6 "Runde Tische" zum Thema Energieeffizienz
Zielgruppe	mittelständische Gewerbebetriebe
Ziel	sektorspezifischen (Handwerk, Dienstleistung, IT ...) Informationsaustausch zur Energieeffizienz fördern
Rolle des MTK	Initiierung und Durchführung der Veranstaltungen mit Partnern ggf. in Verbindung mit Besichtigung von Best-Practice-Betrieben
Partner	- Wirtschaftsfördereinrichtungen des Kreises und der Kommunen - RKW, IHK - Energie Kompetenz Zentrum
Kosten für den MTK	- Stelle Klimamanager einrichten (Förderung nutzen) - Grundfinanzierung des Energie Kompetenz Zentrums
Link zu Maßnahme	Nr. 1.4, 1.5, 1.3

7.1.7 Wettbewerb "Energieeffizienz im Betrieb"

Wie auf bundesweiter Ebene der Wettbewerb „Kommunaler Klimaschutz“³³ jährlich in verschiedenen Kategorien eine Bühne für besonders vorbildliche und wirkungsvolle Klimaschutzprojekte bietet, könnte ein entsprechender Wettbewerb im Main-Taunus-Kreis für öffentliches Interesse und Motivation sorgen.

Maßnahme	1.7 Wettbewerb "Energieeffizienz im Betrieb"
Zielgruppe	mittelständische Gewerbebetriebe
Ziel	Bekanntmachung besonders gelungener betrieblicher Energieeffizienzmaßnahmen
Rolle des MTK	Initiierung und Durchführung des jährlichen Wettbewerbs mit Partnern
Partner	- Wirtschaftsfördereinrichtungen des Kreises und der Kommunen - regionale Energieversorger - regionale Banken
Kosten für den MTK	- Stelle Klimamanager einrichten (Förderung nutzen) - ggf. Beitrag zum Preis
Link zu Maßnahme	Nr. 1.4, 1.5, 1.3

7.2 Private Haushalte

Das größte CO₂-Einsparpotenzial im Main-Taunus-Kreis liegt bei den privaten Haushalten. Die Entscheidungen privater Haushalte hinsichtlich klimaschonenden Verhaltens sind durch die Kommune bzw. den Kreis jedoch nur mittelbar zu beeinflussen. Neben einer intensiven Öffentlichkeitsarbeit und Beratungstätigkeit kann ggf. die Gewährung von Fördermitteln das Verhalten beeinflussen.

Ein Schwerpunkt zur CO₂-Einsparung durch private Haushalte liegt in der Senkung des Heizwärmeverbrauchs und der Umstellung der Energiebereitstellung auf regenerative Energieträger sowie der Optimierung des Mobilitätsverhaltens.

Im Rahmen der Veranstaltungen zur Akteursbeteiligung wurde von den Teilnehmern angemerkt, dass es zum Themenbereich Dämmung und regenerative Energieanlagen für Privathaushalte ein unüberschaubar großes Informationsangebot gibt. Die Beurteilung der angebotenen Informationen hinsichtlich Relevanz und Richtigkeit sei für Laien und sogar auch für kleinere Gewerbebetriebe der Baubranche jedoch kaum möglich. Daher wurde als ein wichtiger Baustein der Öffentlichkeitsarbeit von den Akteuren angeregt, von kompetenter und vertrauenswürdiger Seite eine Orientierungshilfe durch den „Informationsdschungel“ anzubieten.

³³ <http://kommunen.klimaschutz.de/wettbewerbe/wettbewerb-kommunaler-klimaschutz.html>

Im Main-Taunus-Kreis hält das Energieberatungszentrum (EBZ) bereits Informationen zum Energiesparen für Privathaushalte bereit und hat über seine Internetpräsenz einen guten Bekanntheitsgrad erlangt. Daher bietet es sich an, diese Einrichtung als Energie-Kompetenz-Zentrum auszubauen und neben den Privathaushalten auch den Betrieben der Baubranche, die bei (energetischen) Sanierungen als Ansprechpartner der Privathaushalte fungieren, kompetente Ansprechpartner für die jeweiligen Themenblöcke zu vermitteln. Auch die Schaffung der Position eines Klimamanagers, der durch Bundesmittel auf drei Jahre mit 65 % bezuschusst wird (vgl. 7.4.1), ist für die anstehenden Aufgaben unabdingbar.

Im Folgenden sind Maßnahmen für die unterschiedlichen Themenfelder, die die privaten Haushalte betreffen, näher erläutert.

7.2.1 Dämmung der Wohnhäuser

Die Einsparung von Heizenergie ist hauptsächlich durch eine umfangreiche Dämmung der Wohnbebauung im Kreis zu erreichen, parallel dazu ist auch eine Veränderung des Nutzerverhaltens anzustreben. Etwa 60 % der Einwohner des Main-Taunus-Kreises leben in Ein- oder Zweifamilienhäusern. Es ist anzunehmen, dass sich der überwiegende Anteil der Gebäude im Besitz der Bewohner befindet und diese somit auch über Sanierungsmaßnahmen entscheiden. Im Gegensatz dazu befinden sich Mehrfamilienhäuser häufig im Besitz von Wohnungsbaugesellschaften oder sonstigen (externen) Eigentümern, sodass die Bewohner des Gebäudes keinen Einfluss auf Dämmmaßnahmen haben. Daher gilt es, mit entsprechenden Maßnahmen beide Zielgruppen von den Vorteilen der energetischen Sanierung der Wohnhäuser zu überzeugen.

Für historische Gebäude, die aus denkmalpflegerischen Gründen oft nur eine innenliegende Dämmung umsetzen können, sind Dämmmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen, wie z. B. Holzfaserplatten, besonders gut geeignet. Zudem ermöglicht dieses Material eine dauerhafte Festlegung der CO₂-Mengen, die während der Wachstumsphase in diesem Rohstoff gebunden wurden. Da im Bereich der energetischen Altbausanierung häufig Unsicherheit herrscht, bietet sich hier die Einrichtung eines Musterhauses an, das exemplarisch die Vorteile der genannten Maßnahmen „zum Anfassen“ darstellt. Um den Zugang für die Öffentlichkeit zu erleichtern, bietet sich hierfür ein kommunales oder kreiseigenes Gebäude an.

Um die Kosten für solch ein Musterprojekt zu begrenzen, könnte regionalen Handwerkern und Bauträgern die Möglichkeit geboten werden, einzelne Gewerke zu spenden und im Gegenzug das Gebäude als Werbeträger für ihre Expertise zu nutzen.

Ein ähnliches Vorgehen wäre auch zur Darstellung der energetischen Sanierungsoptionen für moderne Gebäude bzw. für Neubauten denkbar. Über ein öffentlich zugängliches Musterhaus ließen sich hier ebenfalls einzelne Gewerke vorzeigen, die den Stand der Technik illustrieren und Möglichkeiten für den privaten Bauherrn aufzeigen. Insbesondere für Wohnungsbaugesellschaften dienen gelungene Sanierungsbeispiele als Vorbild für eigene Projekte.

Maßnahme	2.1 Förderung der Dämmung von Wohnungen
Zielgruppe	Hausbesitzer und Wohnungsbaugesellschaften
Ziel	2,5% Sanierungsquote (auch Teilsanierungen)
Rolle des MTK	Öffentlichkeitsarbeit, Informationsbereitstellung
Partner	- Energie Kompetenz Zentrum - Energieberater
Kosten für den MTK	Grundfinanzierung des Energie Kompetenz Zentrums
Link zu Maßnahme	Nr. 2.2, 4.4

7.2.2 Modernisierung / Umstellung der Heizanlagen

Neben der Umstellung auf regenerative Energieträger können in privaten Haushalten durch den Einsatz effizienter Modelle eine Energieeinsparung in der Größenordnung von 10 % bis 30 % erreicht werden. Dies gilt für fossile (Öl- und Gasheizungen) als auch für Scheitholzöfen. Die dafür erforderlichen Investitionen sind verhältnismäßig gering und für die meisten Haushalte tragbar und werden in unterschiedlichen Programmen gefördert.

Der Einsatz von Pellets in Zentralheizungsanlagen bietet denselben Komfort wie fossile Energieträger. Die Kombination eines Pelletsheizkessels mit Solarthermie ist besonders effizient, da die Warmwasserbereitstellung im Sommer komplett durch die Solaranlage erfolgen kann und der Holzkessel nicht für kurze Heizintervalle in Betrieb genommen werden muss.

Eine weitere Option stellt die gemeinsame Versorgung mehrerer Privathäuser durch kleinere Nahwärmeinseln dar, die mit Pellets oder bei größeren Leistungsklassen über 100 kW mit Hackschnitzeln befeuert werden können. Hier bieten sich Neubaugebiete, aber vor allem zusammenhängende Altbaukomplexe, für die eine Sanierung und/oder die Durchführung von Tiefbaumaßnahmen im Straßenbereich (zur Mitverlegung der Nahwärmeleitungen) geplant ist, an. Die Einrichtung der Nahwärmeinseln kann schon für wenige Wohneinheiten finanziell vorteilhaft sein.

Zur Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit können regionale Ansätze anderer Landkreise und Kommunen aufgenommen werden. Beispiele sind Energiestammtische im Rahmen der lokalen Agenda, die u. a. die Besichtigungen innovativer privater Energiespar- und Heizkonzepte ermöglichen und damit in der Nachbarschaft zur Nachahmung anregen. Analog zum „Tag des offenen Denkmals“ kann auch kreisweit zum „Tag des offenen Heizungskellers“ aufgerufen werden, der es Interessierten ermöglicht, regenerative Heizsysteme in öffentlichen, gewerblichen oder privaten Gebäuden zu besichtigen.

Maßnahme	2.2 Förderung der Modernisierung / Umstellung von Heizungsanlagen
Zielgruppe	Hausbesitzer und Wohnungsbaugesellschaften
Ziel	Ersatz für Heizungsanlagen, die älter als 20 Jahre sind; Umstellung auf bzw. Ergänzung durch regenerative Wärmequellen
Rolle des MTK	Öffentlichkeitsarbeit, Informationsbereitstellung
Partner	- Energie Kompetenz Zentrum - Energieberater
Kosten für den MTK	Grundfinanzierung des Energie Kompetenz Zentrums
Link zu Maßnahme	Nr. 2.1, 4.4

7.2.3 Einsatz energiesparender Geräte

In einem Privathaushalt verursachen die klassischen Haushaltsgroßgeräte wie Kühl- und Gefrierschrank, Waschmaschine, Wäschetrockner und Elektroherd je nach Haushaltsgröße zwischen einem Drittel und der Hälfte des Stromverbrauchs. Bei diesen Geräten hat es in der Vergangenheit erhebliche Effizienzsteigerungen gegeben, sodass Neugeräte häufig einen deutlich geringeren Stromverbrauch verursachen als ältere Geräte. Weitere rund 10 % des Stromverbrauchs der Haushalte entfallen auf die Beleuchtung. Stromkosten sind für die Haushalte, insbesondere für finanzschwache Haushalte ein bedeutender Ausgabenblock. Für Letztere sollte regelmäßig geprüft werden, ob über die Beratung hinaus Möglichkeiten zur Förderung des Umstiegs auf stromsparendere Geräte bestehen.

Entsprechende unabhängige Beratung oder das Bereitstellen (Ausleihen) von Stromverbrauchszählern zum Prüfen des tatsächlichen Stromverbrauchs sind als Maßnahmen zur Förderung der Umstellung auf energiesparende Geräte geeignet.

Maßnahme	2.3 Förderung des Einsatzes energieeffizienter Geräte
Zielgruppe	Haushalte
Ziel	Rasches Umstellen auf energieeffiziente Geräte und Leuchtmittel fördern
Rolle des MTK	Öffentlichkeitsarbeit, Informationsbereitstellung
Partner	- Energie Kompetenz Zentrum - Klimamanager
Kosten für den MTK	- Stelle Klimamanager einrichten (Förderung nutzen) - Grundfinanzierung des Energie Kompetenz Zentrums
Link zu Maßnahme	Nr. 2.4, 4.4

7.2.4 Förderung energieeffizienten Nutzerverhaltens

Wohnungsnutzer haben zahlreiche Möglichkeiten, den Energieverbrauch in den eigenen vier Wänden zu beeinflussen. Dabei sind vor allem das Lüftungsverhalten und ein angemessenes Temperaturniveau in den Räumen sowie der überlegte Einsatz von Elektrogeräten von

Bedeutung. Die meisten Einsparmaßnahmen sind den Nutzern zwar bekannt, werden aus unterschiedlichsten Gründen aber nicht umgesetzt. Die Sensibilisierung von Schülern unterschiedlicher Altersklassen für das Thema im Rahmen passender Unterrichtseinheiten dürfte eine erfolgsversprechende Maßnahme sein.

Maßnahme	2.4 Förderung energieeffizienten Nutzerverhaltens
Zielgruppe	Hausbesitzer und Mieter
Ziel	Förderung energieeffizienten Nutzerverhaltens
Rolle des MTK	Öffentlichkeitsarbeit, Informationsbereitstellung
Partner	- Energie Kompetenz Zentrum - Klimamanager
Kosten für den MTK	- Stelle Klimamanager einrichten (Förderung nutzen) - Grundfinanzierung des Energie Kompetenz Zentrums
Link zu Maßnahme	Nr. 2.3, 4.4

7.3 Verkehr

Wie bereits in Kapitel 5.2.2.3 erläutert, erfordert die Realisierung von CO₂-Einsparungen **im Verkehrssektor komplexe Vernetzungen öffentlicher, privater und gewerblicher Verkehrsbe-
reiche**. Der private Individualverkehr hat einen großen Anteil an den verkehrsbedingten CO₂-Emissionen. Daher ist es für diese Zielgruppe von besonderer Bedeutung, Konzepte zu entwickeln, die das Bedürfnis nach Mobilität im Pendlerlandkreis berücksichtigen und dafür CO₂-sparende und komfortable Fortbewegungsmöglichkeiten anbieten.

7.3.1 Förderung von Fahrgemeinschaften

Gerade der Pendelverkehr der Berufstätigen, der erheblichen Anteil am privaten Individualverkehr hat, bietet die Möglichkeit, Verkehrsgemeinschaften zu organisieren. Um eine möglichst hohe Akzeptanz sicherzustellen, sind Fahrgemeinschaften mit hoher Flexibilität zu organisieren. Hierzu bietet sich die mobile Internetnutzung an. Die erforderlichen internetfähigen Mobilgeräte (z. B. Smartphones) sind mittlerweile Stand der Technik.

Insbesondere für ältere Personen, die teilweise nur eingeschränkt mobil sind, stellt die Möglichkeit, Kurzstreckenmitfahrgelegenheiten zu „buchen“, einen erheblichen Komfortzuwachs dar. Zwar ist diesem Personenkreis die erforderliche Technik nicht immer geläufig, hier kann aber die Nachbarschaftshilfe durch Jugendliche neben der Lösung des technischen Problems auch zum besonderen Verständnis zwischen den Generationen beitragen.

Der Main-Taunus-Kreis verfügt mit <http://www.main-taunus-kreis.pendlerportal.de/> über eine entsprechende Einrichtung. Allerdings ist die Nutzung derzeit sehr gering³⁴.

³⁴ Quelle: mehrmaliger Besuch des Portals in den Monaten September und Oktober 2014

Voraussetzung für den Erfolg der Maßnahme ist eine möglichst hohe Teilnehmerzahl, die es erlaubt, auch spontane Fahrtwünsche zu erfüllen und den Teilnehmern auch bei einem Verzicht auf das eigene Auto eine hohe Flexibilität bietet sowie den Reisekomfort sicherstellt. Im Vorfeld sind zudem Fragen des Versicherungsschutzes sowie der persönlichen Sicherheit zu klären.

Nach Erfahrungen mit derartigen Mitfahreinrichtungen ist regelmäßige Öffentlichkeitsarbeit (Plakataktionen in Betrieben, Radiowerbung etc.) ein wesentlicher Erfolgsfaktor.

Maßnahme	3.1 Förderung von Fahrgemeinschaften
Zielgruppe	Pendler und andere Privat- / Dienst- KFZ Nutzer
Ziel	Nutzungsförderung für: main-taunus-kreis.pendlerportal.de
Rolle des MTK	Öffentlichkeitsarbeit / Imagekampagne
Partner	- Klimamanager - Betriebe - ÖPNV
Kosten für den MTK	- Stelle Klimamanager einrichten (Förderung nutzen) - ggf. (wiederkehrende) Kosten für Werbekampagne
Link zu Maßnahme	Nr. 3.5

7.3.2 Jobtickets fördern

Jobtickets sind nicht übertragbare Zeitfahrkarten (Monats- oder Jahresfahrkarten), die Unternehmen oder Behörden bei einem regionalen oder überregionalen Verkehrsunternehmen erwerben und die sie entgeltlich oder unentgeltlich an ihre Mitarbeiter für deren Fahrten mit Bus und Bahn weitergeben. Zumeist erhalten die Unternehmen oder Behörden von den Verkehrsunternehmen Sonderkonditionen, die sie ihren Mitarbeitern zugutekommen lassen.

Maßnahme	3.2 Jobtickets fördern
Zielgruppe	Unternehmen und Verwaltungen bzw. deren Angestellte
Ziel	Anreize zum Umstieg vom PKW auf ÖPNV setzen
Rolle des MTK	Öffentlichkeitsarbeit, Ausgabe von Jobtickets an eigene Angestellte
Partner	MTV
Kosten für den MTK	- Stelle Klimamanager einrichten (Förderung nutzen) - ggf. Förderung von Jobtickets für eigene Angestellte
Link zu Maßnahme	Nr. 3.3

7.3.3 Verbesserung des Angebots ÖPNV

Im Main-Taunus-Kreis wird der ÖPNV von den Berufspendlern bereits intensiv genutzt. Zu den Stoßzeiten gerät der Transport der Reisenden bereits an seine Grenzen.

Mit der geplanten Regionaltangente West würde eine direkte Verbindung im Schienenverkehr zwischen dem Hochtaunuskreis (Bad Homburg, Oberursel und Steinbach), den Städten des Main-Taunus-Kreises (Eschborn, Sulzbach), Frankfurt-Höchst, dem Gewerbegebiet Eschborn-Süd, dem Kreis Groß-Gerau sowie dem Flughafen Frankfurt am Main und dem Kreis Offenbach (Neu-Isenburg) entstehen. Damit würde für das östliche Kreisgebiet eine alternative öffentliche Fahrtoption in den Frankfurter Raum entstehen. In einer Prognose geht der RMV davon aus, dass ein Drittel der prognostizierten 46.000 Fahrgäste pro Tag (insgesamt, auch aus anderen Landkreisen) Neukunden wären, die gegenwärtig mit dem Auto zur Arbeit pendeln.

Die Regionaltangente West ist eines der zentralen Verkehrsprojekte, die das Land Hessen in sein Zehn-Punkte-Programm für den Ausbau des Schienennetzes in der Region Rhein-Main aufgenommen hat³⁵.

Wesentlich für eine verstärkte Nutzung des ÖPNV ist die Vernetzung mit PKW- und insbesondere Fahrradnutzung. Für Letztere ist eine sichere Abstellmöglichkeit an zentralen Haltestellen eine wesentliche Voraussetzung.

Maßnahme	3.3 Optimierung des ÖPNV
Zielgruppe	Einwohner
Ziel	- Attraktivität des ÖPNV weiter verbessern - insbesondere Einsatz für Regionaltangente West
Rolle des MTK	- politische Unterstützung - Beitrag zur Finanzierung
Partner	- MTV / RMV
Kosten für den MTK	- Anteiliger Beitrag zu Investition und Betrieb
Link zu Maßnahme	Nr. 3.2, 3.5

7.3.4 Umstellung der Antriebe für Busse auf umweltfreundliche Antriebe

Gegenüber dem Oberleitungsbus benötigen moderne Batterie-gepeiste Elektrobusse keine teure Oberleitungsinfrastruktur, dafür aber entsprechende Ladestationen. Gegenüber Bussen mit Verbrennungsmotor liegen die Vorteile vor allem im abgasfreien und geräuscharmen Betrieb, in der besseren Beschleunigung sowie der Möglichkeit zur Rückgewinnung von Bremsenergie durch eine Nutzbremse.

Von Nachteil sind beim Batteriebus die begrenzte Reichweite, das höhere Gewicht, die höheren Beschaffungskosten, die notwendige Ladeinfrastruktur sowie teilweise die zusätzlichen Standzeiten zum Laden beziehungsweise Austauschen der Stromspeicher. Batteriebusse sind daher nur im Stadtbusverkehr anzutreffen, wo nach relativ kurzer Fahrzeit wieder ein längerer Aufenthalt an einer Endstation erfolgt.

³⁵ wikipedia.org/wiki/Regionaltangente_West (Besuch am 20.10.2014)

Erdgasbusse können neben den unbestrittenen Umweltvorteilen im öffentlichen Personennahverkehr aufgrund günstigerer Kraftstoffkosten auch wirtschaftliche Vorteile gegenüber Diesel-betriebenen Fahrzeugen erreichen. Mittlerweile sind die Fahrzeuge auch entsprechend stark motorisiert, um in hügeligen Regionen eingesetzt zu werden.

Die schrittweise Umstellung der im ÖPNV des Main-Taunus-Kreises eingesetzten Busse auf entsprechend umweltfreundliche Antriebe sollte bei Neuanschaffungen immer geprüft werden.

Maßnahme	3.4 Umweltfreundliche Antriebe für Busse
Zielgruppe	MTV, RMV
Ziel	Umstellung auf umweltfreundliche Antriebe
Rolle des MTK	- politische Unterstützung - Forderung nach Prüfung bei Neuanschaffungen
Partner	MTV, RMV
Kosten für den MTK	keine unmittelbaren Kosten
Link zu Maßnahme	Nr. 3.3, 3.2

7.3.5 Verbesserung der Radfahrinfrastruktur

Die Nutzung der Radfahrinfrastruktur nicht nur für Freizeit und Tourismus, sondern für tägliche Fahrten ist ein wichtiger Beitrag zum Mobilitätskonzept. Relativ neu ist dabei die zunehmende Verbreitung von Elektrofahrrädern. Vor allem das Pedelec (Elektrounterstützung bis 25 km/h) kann als ergänzender Baustein der Mobilität vielfältig eingesetzt werden. Dabei reichen die Effekte von der Erweiterung der Aktionsradien bzw. der Aufrechterhaltung der Mobilität im Alter bis hin zur Substituierung von Fahrten mit dem Auto und dem öffentlichen Nahverkehr oder dem Verzicht auf das eigene Auto.

Für eine energie- und ressourceneffiziente Mobilität ist die Einbindung des Fahrrads und insbesondere des Elektrofahrrads in die Verkehrskonzepte ein wichtiger Baustein. Wesentliche Aspekte sind:

- Planung einer fahrradfreundlichen Infrastruktur (inklusive Radschnellwege)
- Errichtung von sicheren (besonders wichtig angesichts hoher Anschaffungskosten für Fahrräder) und möglichst barrierefreien Fahrradabstell- und Parkanlagen im öffentlichen Raum
- Einbindung von Elektrofahrrädern in Dienstflotten
- Integration von Elektrofahrrädern in Fahrradverleihsysteme

Im Rhein-Main-Gebiet wird vom Regionalverband derzeit der erste Fahrradschnellweg von Frankfurt aus in Richtung Darmstadt geplant. Die Strecke wird ausschließlich dem Radverkehr vorbehalten sein, ausreichend breit, um auch bei Gegenverkehr ein Überholen zu er-

möglichen, und in der Dunkelheit beleuchtet werden. Sie dient nicht der touristischen Erschließung der Region, sondern soll im Arbeitsalltag ein zügiges Erreichen des Ziels ermöglichen. Weitere Verkehrsführungen in der Region sind derzeit im Gespräch und könnten ggf. von Seiten des Kreises angesprochen werden.

Verbesserungen für die Fahrradwege-Verkehrsführung wurden von Seiten des Main-Taunus-Kreises und der Kommunen bereits angestrebt. Für die Städte und Gemeinden im Main-Taunus-Kreis existieren Kartenwerke, Beschilderungskonzepte und Mängelkataster. Die Beschilderungskonzepte wurden überwiegend vom Main-Taunus-Kreis initiiert und in Zusammenarbeit mit dem ADFC erstellt. Die in der Zuständigkeit der Städte und Gemeinden liegende Umsetzung ist bisher in acht der zwölf Kommunen erfolgt. Inwieweit festgestellte Mängel an den Wegführungen beseitigt wurden, ist zentral nicht bekannt.

Außerdem wurde ein Schüler-Radverkehrskonzept für die weiterführenden Schulen im Main-Taunus-Kreis (einschließlich der fünf Privatschulen) erarbeitet. Hierin enthalten sind umfangreiche organisatorische, bauliche und insbesondere verkehrstechnische Anregungen zur Verbesserung der Schulwegsicherheit.

Maßnahme	3.5 Förderung der Fahrradnutzung
Zielgruppe	v. a. Pendler, Schüler
Ziel	deutliche Erhöhung der Fahrradnutzung für tägliche Fahrten
Rolle des MTK	Schaffung von Rahmenbedingungen (Radwegeinfrastruktur, sichere Abstellmöglichkeiten, Dienstflotte, etc.) Öffentlichkeitsarbeit
Partner	- Klimamanager - Kommunen - MTV, ADFC
Kosten für den MTK	Optimierung Radwegeinfrastruktur, Dienstflotte
Link zu Maßnahme	Nr. 3.1, 3.3

7.4 Kreisverwaltung / Kommunen

7.4.1 Schaffung einer Stelle Klimaschutzmanager / -managerin

Im Anschluss an die Erstellung des Klimaschutzkonzepts besteht die Möglichkeit, die neu geschaffene Stelle eines Klimaschutzmanagers bzw. einer Klimaschutzmanagerin für den Zeitraum von drei Jahren mit einem Anteil von bis zu 65 % fördern zu lassen. Der Arbeitsschwerpunkt des Klimaschutzmanagers liegt auf der Vernetzung und Moderation wichtiger Akteure, um eine effiziente Zusammenarbeit unterschiedlicher Zielgruppen zu ermöglichen.

Durch gezielte Information und Öffentlichkeitsarbeit sollen Prozesse initiiert und konkrete Projekte angestoßen werden. Das Klimaschutzmanagement soll dabei stets die Umsetzung des Gesamtkonzepts im Blick behalten und die Realisierung der einzelnen Klimaschutzmaß-

nahmen koordinieren. Ein weiteres Ziel ist es, verstärkt Klimaschutzaspekte in die Verwaltungsabläufe des Landkreises und der Kommunen zu integrieren und damit eine dauerhafte Verankerung des Themas in allen Verwaltungsbereichen sicherzustellen.

Um den engen Kontakt zu allen Akteuren zu erleichtern, ist eine zentrale Installation des Klimaschutzmanagements in der Verwaltung des Landkreises in den Räumen des Landratsamts sinnvoll. Hier kann der / die Klimaschutzmanager/-in dann in fachlichen Fragen auf die Unterstützung der entsprechenden Fachstellen der Kreisverwaltung zurückgreifen und die bestehende Infrastruktur nutzen.

Vorteile ergeben sich aber auch für die Aufgabe als zentrale Anlaufstelle, um Ratsuchende der unterschiedlichen Zielgruppen an die „richtigen“ Experten in der Kreisverwaltung weiterzuleiten. Insbesondere Privatpersonen und (kleinere) Gewerbebetriebe sind im bestehenden „Informationsdschungel“ häufig mit der Suche nach qualifizierten Beratungsangeboten überfordert. In diesem Bereich ergibt sich zudem eine Schnittstelle zum bestehenden Energieberatungszentrum (EBZ). Weitere Hinweise sind unter Punkt 10.1 auf S. 86 zusammengefasst.

Maßnahme	4.1 Schaffung einer Stelle "Klimamanagement"
Zielgruppe	Zielgruppenübergreifend
Ziel	Umsetzung wichtiger Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts, Motivation / Koordination aller Akteure
Rolle des MTK	- Träger der Stelle "Klimaschutzmanager / -managerin"
Partner	- Verwaltung - Energiekompetenzzentrum
Kosten für den MTK	- Stelle Klimamanagement einrichten (Förderung nutzen)
Link zu Maßnahme	

7.4.2 Kommunale / kreiseigene Liegenschaften

Der CO₂-Ausstoß kommunaler bzw. öffentlicher Gebäude im Vergleich zur gesamten CO₂-Bilanz des Main-Taunus-Kreis ist zwar insgesamt gesehen verhältnismäßig gering, aufgrund der Vorbildfunktion für die Bürgerinnen und Bürger empfiehlt sich dennoch die Fortsetzung einer intensiven CO₂-Einsparpolitik. Neben der Dämmung kommunaler und kreiseigener Liegenschaften spielt hierbei der Einsatz regenerativer Wärmeträger, die Nutzung von regenerativem Strom sowie die Förderung energiesparenden Nutzerverhaltens eine große Rolle.

Die grundsätzliche Bereitschaft zu entsprechenden Maßnahmen bei den Kommunen kann vorausgesetzt werden. Problematisch ist häufig der eingeschränkte finanzielle Handlungsspielraum der Kommunen. Energetischen Sanierungen werden außerdem in der Regel in andere Sanierungsarbeiten eingebettet. Als Entscheidungshilfe sollte, basierend auf einer Begutachtung der kommunalen Liegenschaften, eine Priorisierung der energetischen Sanierungsbedürftigkeit erfolgen. Sowohl die Ergebnisse der Priorisierung als auch die Einsparpotenziale sollten breit kommuniziert werden.

Von vielen Kommunen werden die Dächer ihrer Liegenschaften bei Eignung bereits für die Nutzung als „Bürgersolaranlage“ zur Verfügung gestellt. Nach Möglichkeit sollte dieses Angebot von allen Kommunen im Kreis ausgebaut werden. Einzubinden wäre hierbei beispielsweise die Gesellschaft „SolarInvest Main-Taunus“, die bereits Bürgersolaranlagen organisiert und dieses Anliegen vorantreibt.

Maßnahme	4.2 Energieeffiziente Gebäude
Zielgruppe	Main-Taunus-Kreis und seine Kommunen
Ziel	energetische Optimierung noch nicht sanierter öffentlicher Gebäude
Rolle des MTK	- Sanierung eigener Gebäude - Priorisierung der Maßnahmen
Partner	- Bauamt
Kosten für den MTK	- Sanierungskosten (Dämmung, Heizung, Elektrik)
Link zu Maßnahme	Nr. 2.1

7.4.3 Kommunale Unterstützung für Mediationsarbeit

Häufig stoßen Planungen zum Bau größerer regenerativer Energieanlagen, z. B. Windkraftanlagen, Biogasanlagen oder Geothermiekraftwerke, auf den Widerstand von Bürgerinitiativen oder Umwelt- bzw. Naturschutzverbänden. Um die zur CO₂-Vermeidung unumgängliche regenerative Energieerzeugung zu ermöglichen, sollten die Kommunen und der Landkreis die Aufgabe übernehmen, auf die Vorteile einer professionellen Vermittlung zwischen den Interessen der Konfliktparteien hinzuweisen und ggf. Hilfestellung bei der Suche nach professionellen Mediatoren anzubieten. Grundsätzlich ist es empfehlenswert, Mediatoren nicht erst dann einzuschalten, wenn die Gegensätze unüberbrückbar erscheinen, sondern bereits im Vorfeld konflikträchtige Konstellationen gezielt zu entschärfen.

Im Rahmen einer Akteurskonferenz unter Beteiligung von Vertretern des Landkreises sowie Vertretern der Umwelt- und Naturschutzverbände aus dem Main-Taunus-Kreis könnte dieses Thema besprochen und eine zukünftige weitere Vorgehensweise vereinbart werden.

Maßnahme	4.3 Unterstützung bei der Mediation
Zielgruppe	Projektentwickler, Bürger, Bürgerinitiativen
Ziel	Versachlichung der Diskussion, Identifizierung akzeptabler Umsetzungswege
Rolle des MTK	Förderung der Mediation
Partner	- Verbände - Mediatoren
Kosten für den MTK	- Stelle Klimamanager einrichten (Förderung nutzen)
Link zu Maßnahme	

7.4.4 Schulen

Durch die bereits durchgeführten Sanierungsmaßnahmen an Schulen und Nutzung von deren Dächern für PV-Anlagen ist an vielen Standorten ein wichtiger Grundbaustein für die Förderung des Verständnisses der Schüler für energie- und klimabewusstes Handeln gelegt.

Der Main-Taunus-Kreis kann nur indirekt auf eine weitere Berücksichtigung dieser Themen im Unterricht hinwirken. Er kann aber insbesondere Angebote machen, wie beispielsweise:

- Auszeichnung / Wettbewerb für die Schule mit der höchsten (relativen) Strom- oder Wärmeeinsparung gegenüber dem Vorjahr
- Schulprojekte anregen und unterstützen, beispielsweise
 - Nutzung einer Wärmebildkamera (Kosten ca. 2.000 – 10.000 €), um die Wohnungen der Schüler (oder andere geeignete Gebäude) auf Wärmeverluste zu untersuchen
 - Nutzung von Stromverbrauchszählern (ca. 20 €/Stück), um die größten Stromverbraucher und das Einsparpotenzial in den Wohnungen der Schüler zu identifizieren

Maßnahme	4.4 Schulen
Zielgruppe	Schüler
Ziel	Verständnis für klima- und energiebewusstes Handeln wecken Schüler als Multiplikatoren
Rolle des MTK	Angebote machen, ggf. Material bereit halten/vermitteln
Partner	- Schulen - Stadtwerke, Energieversorger - Verbände
Kosten für den MTK	- Stelle Klimamanager einrichten (Förderung nutzen) - Grundfinanzierung des Energie Kompetenz Zentrums - ggf. Anschaffung von Materialien (Wärmebildkamera, Stromzähler etc.)
Link zu Maßnahme	Nr. 2.1, 2.2, 2.3. 2.4

7.4.5 Vorbildfunktion

Die Vorbildfunktion der Kommune bzw. der kommunalen Vertreter kann auch auf „alltägliche“ Handlungsfelder ausgeweitet werden. Neben der klimafreundlich ausgerichteten Nutzung von Wärme und Strom, die in den vorangehenden Kapiteln bereits erläutert wurde, gilt dies insbesondere für den Bereich der Mobilität.

Grundsätzlich sollten die Dienstwagenflotten von Kreis und Kommunen auf emissionsarme Modelle umgestellt und durch e-bikes ergänzt werden. Der Kreis hat bereits für seinen Fuhrpark die Reduzierung des durchschnittlichen CO₂-Ausstoßes bis 2016 um 20 % zum Stand 2010 festgelegt. Dieses Ziel wird durch die Beschaffung von Fahrzeugen auf dem jeweiligen Stand der Technik erreicht.

Gleiches gilt für die Nutzung des ÖPNV bei Dienstreisen. Für den Kreis wurde bereits die vorrangige Nutzung des ÖPNV für Dienstreisen und Dienstfahrten in Ziffer 10.5 der AGA geregelt. Diese Vorgabe bietet sich auch für die Kommunen an. Dabei bedarf es einer detaillierten Regelung, welcher zeitliche Mehraufwand ggf. gegenüber einer Dienstreise mit dem Pkw in Kauf zu nehmen ist. Hilfreich ist zudem die Buchung eines Großkundenabonnements bei der Bahn, wie es z. B. schon im Landratsamt erfolgt ist, auf das alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Landkreises bzw. der Kommunen zurückgreifen können.

Maßnahme	4.5 Vorbild im Bereich Mobilität
Zielgruppe	Öffentlichkeit
Ziel	Image von emissionsarmen Fahrzeugen und öffentlichen Verkehrsmitteln verbessern
Rolle des MTK	- entsprechende Fahrzeugflotte anschaffen und nutzen - öffentliche Verkehrsmittel nutzen
Partner	- MTV, RMV
Kosten für den MTK	- Kosteneinsparungen möglich
Link zu Maßnahme	Nr. 3.5

7.5 Landwirtschaft

Die Bereitstellung nachwachsender Rohstoffe für die Bioenergieerzeugung und ggf. auch für die Dämmung von Gebäuden durch die Landwirtschaft ermöglicht den Aufbau regionaler Wertschöpfungsketten. Dabei liegt die Entscheidung zur Integration dieser Betriebszweige allein bei den Landwirten als selbständigen Unternehmern. [Das verfügbare Potenzial im Main-Taunus-Kreis ist allerdings gering.](#) Aufgrund der Nähe zum Ballungsraum Frankfurt / Rhein-Main ist eine intensive Nutzung für den Nahrungsmittelanbau (u. a. Obst und Gemüse) ökonomisch vorteilhafter als die Bioenergieerzeugung. Landwirtschaftliche Verbände und Beratungsstellen können allerdings Unterstützung beim Entscheidungsprozess bieten.

7.6 Forstwirtschaft

Zur Mobilisierung der Energieholzpotenziale aus der Forstwirtschaft bietet sich im Main-Taunus-Kreis der direkte Dialog mit Hessen Forst an, da ein Großteil der Forstflächen im Kreisgebiet von Hessen Forst betreut werden. Allerdings ist auch hier das [regionale Potenzial begrenzt und wird zu einem großen Anteil schon genutzt.](#)



7.7 Übersicht Öffentlichkeitsarbeit

Die erforderlichen Maßnahmen zur Verminderung der CO₂-Emissionen, die von den angesprochenen Zielgruppen durchgeführt werden sollen, erfordern eine öffentlichkeitswirksame Vermittlung des Themas. Vorschläge zur Kommunikation an die jeweiligen Zielgruppen wurden bereits im Rahmen der Maßnahmenkataloge erläutert und sollen hier nochmals kurz in der Übersicht zusammengefasst werden.

7.7.1 Öffentlichkeitsarbeit Gewerbe / Industrie / Land- und Forstwirtschaft

- Die Ansprache der Gewerbebetriebe sollte gezielt durch die [Wirtschaftsförderungsgesellschaften](#) erfolgen.
- Für größere Unternehmen bietet sich die Integration in [Energieeffizienz-Netzwerke](#) an, die kontinuierlich im gemeinsamen Austausch eine Verbesserung des Energiemanagements erarbeiten.
- Für kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) sollten mit regelmäßig durchgeführten [branchenbezogenen Informationsveranstaltungen](#) die aktuellen Entwicklungen im Bereich Energieoptimierung aufgezeigt und ein Erfahrungsaustausch ermöglicht werden.
- Über die [Verbände der Land- und Forstwirtschaft](#) ist eine gezielte Ansprache dieser Berufsgruppe (Bereitstellung Bioenergie) möglich.
- Die [Koordinierung](#) der Maßnahmen soll durch die zu schaffende Stelle eines [Klimamanagers](#) in Zusammenarbeit mit dem Energie Kompetenz Zentrum erfolgen.

7.7.2 Öffentlichkeitsarbeit bei privaten Immobilienbesitzern

Die Mobilisierung des erheblichen Potenzials zur Nutzung regenerativer Energie und zur Energieeinsparung durch Dämmmaßnahmen der privaten Haushalte erfordert besonders zielgerichtete Strategien: Ältere Hauseigentümer sind selten gewillt, bei ungewisser Zukunft in ihre Immobilie zu investieren. Renovierungsmaßnahmen an Gebäuden, die auch die Gebäudehülle betreffen und daher mit einer energetischen Sanierung zu kombinieren sind, werden üblicherweise bei einem [Besitzerwechsel](#) oder der Übergabe der Immobilie an die Nachfolgeneration durchgeführt. Da der Besitzerwechsel über einen Änderung im Grundbuch dokumentiert wird, könnte - unter Beachtung datenschutzrechtlicher Bestimmungen - von dieser Stelle im Landkreis die entsprechende Beratungsstelle informiert werden.

Von Seiten des Landkreises bzw. der Kommune bietet es sich daher an, die neuen Eigentümer gezielt in dieser Phase anzusprechen und Unterstützung bzw. Beratung bei der energetischen Sanierung anzubieten. Dies könnte in Form einer [Broschüre](#) geschehen, die alle betroffenen Aspekte kurz und konzentriert darstellt und vor allem kompetente Ansprechpartner nennt, die in diesem Bereich weiterhelfen können. Dem erweiterten Energie Kompetenz Zentrum könnte hierbei eine zentrale Rolle zugewiesen werden, indem es gezielt diesen

Personenkreis anspricht und eine kostenlose, etwa einstündige **Vor-Ort-Beratung** als Einstieg anbietet, um im persönlichen Gespräch die Vorteile umfangreicher Energiesparmaßnahmen zu erläutern. Als weiterer Anreiz könnte zudem ein Zuschuss zu einer Beauftragung eines Energieberaters oder zur Erstellung des bedarfsbasierten Energiepasses angeboten werden.

Als ein Hindernis der Sanierung bei Besitzerwechsel wurden von den Akteuren die hohen Immobilienpreise in der Region genannt. Es besteht die Befürchtung, dass nach dem Erwerb eines Eigenheims kaum noch finanzielle Mittel für die Sanierung verfügbar sind. Dieses Problem ist nicht grundsätzlich zu lösen, sollte aber bei der Sanierungsberatung insofern einbezogen werden, dass die einzelnen Maßnahmen in eine zeitlich sinnvolle Abfolge eingliedert werden, um nicht alle Ausgaben in einem Arbeitspaket tätigen zu müssen.

7.7.3 Öffentlichkeitsarbeit Bürgerinnen und Bürger

- Grundsätzlich sollte das Klimaschutzkonzept nach Möglichkeit in allen Kommunen über Bürgerversammlungen der Öffentlichkeit vorgestellt werden.
- Da die erforderliche Sanierung einer Immobilie häufig mit einem Besitzerwechsel einhergeht, sollten Information und Beratung zum Thema „energetische Sanierung“ auf diese Zielgruppe fokussiert werden.
- In einer Informationsbroschüre sollte ein kurzer Überblick über kompetente Ansprechpartner und Fördermöglichkeiten der energetischen Sanierung erfolgen.
- Die Informationskampagnen privater Initiativen (Agendagruppen etc.) sollten unterstützt und intensiviert werden.
- Mit einer Erweiterung des bestehenden Beratungszentrums zu einem Energie Kompetenz Zentrum könnten die bestehenden (internetgestützten) Beratungsangebote erweitert und andere Nutzergruppen und Multiplikatoren (Handwerk) mit einbezogen werden. Zusätzlich kann durch die Schaffung einer (geförderten) Stelle für einen Klimamanager weiteres Potenzial geschaffen werden.
- Der Vorbildcharakter der öffentlichen Hand bei der energetischen Sanierung ihrer Liegenschaften sollte weiter genutzt werden. Vor allem bei Wohnraum (Mietobjekten), Schulen und Dorfgemeinschaftshäusern ist mit hoher Resonanz zu rechnen.
- Die intensive Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel (e-bike) durch Kreis- und Kommunalpolitiker sollte von der Presse begleitet werden.



8 Projektbegleitende Maßnahmen und Ergebnisse der Akteurskonferenzen

Neben der Vorstellung der vorab entworfenen Maßnahmenkataloge bzw. Vorschläge für weitere Handlungsoptionen dienten die Akteurskonferenzen auch der Diskussion und Planung der ersten Umsetzungsschritte. Im Folgenden werden die Ergebnisse der durchgeführten Akteurskonferenzen und die daraus resultierenden Vorschläge für das weitere Vorgehen zusammenfassend erläutert.

8.1 Aktuelle Klimaschutzmaßnahmen im Main-Taunus-Kreis

8.1.1 Energiebericht Main-Taunus-Kreis 2012

Mit dem Energiebericht des Main-Taunus-Kreises informiert der Kreis über die Entwicklung des Energie- und Wasserverbrauchs von 2001 bis 2011 sowie die damit verbundene Kostenentwicklung bei den kreiseigenen Liegenschaften. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Entwicklung in den Schulen. Zahlreiche Liegenschaften wurden bisher energetisch saniert. Alle Gebäude werden im Einzelnen detailliert beschrieben, zudem werden die Planungen und Entwicklungsperspektiven aufgezeigt. Es ist eine kontinuierliche Fortschreibung des Berichts vorgesehen.

Der Wärmebedarf der Liegenschaften konnte von 42,5 GWh in 2001 um ca. 20 % auf knapp 34 GWh in 2011 gesenkt werden, obwohl ein Flächenzuwachs stattgefunden hat. Der Strombedarf stieg im gleichen Zeitraum von 7,6 GWh/a auf 9,1 GWh/a. Hintergrund ist hier der Zubau technischer Einrichtungen (u. a. Küchen für die Ganztagschulen) und die Ausstattung mit EDV-Technik.

Ein kontinuierlich steigender Anteil des Energiebedarfs wird durch regenerative Energieträger abgedeckt. Der Zubau von Photovoltaikanlagen auf den Schuldächern erfolgt nach Möglichkeit in Zusammenarbeit mit SolarInvest als Bürgersolaranlagen, was einen Verbleib der Wertschöpfung im Kreis ermöglicht.

Abschließend gibt der Bericht einen Überblick über die Erzeugung regenerativer Energien im gesamten Kreisgebiet und erläutert Maßnahmen in der Region, die zur Energiewende beitragen. Die Veröffentlichung des Gesamtberichts erfolgt auf der Internetpräsenz des Main-Taunus-Kreises (www.mtk.org) und bietet somit den Bürgerinnen und Bürgern in seiner Detailfülle Anregungen und Vorbilder für eigene Maßnahmen zum Klimaschutz.

8.1.2 Energieberatung Privathaushalte

Mit dem Energieberatungszentrum Main Taunus e.V. (EBZ) verfügt der Main-Taunus-Kreis bereits über eine Institution, die ein umfassendes Paket an Beratungsleistungen für Privathaushalte hinsichtlich Energiesparen und Klimaschutz anbietet. Zahlreiche Fachveröffentli-

chungen anderer Institutionen können von der Internetseite des EBZ heruntergeladen bzw. in Papierform angefordert werden.

Energieberatungen vor Ort werden vom EBZ nicht angeboten, es besteht jedoch die Möglichkeit, eine Liste der regionalen Energieberater zu erhalten. Ergänzend zu einem Beratungsbesuch des Energieberaters kann online ein Formular ausgefüllt werden, das als Grundlage eines vorbereitenden Beratungsgesprächs beim EBZ dient.

Basierend auf den mit dem Klimaschutzkonzept erarbeiteten Handlungsempfehlungen für die Zielgruppe Privathaushalte wird derzeit die Entwicklungsstrategie geplant. Ziel der Überlegungen ist der Ausbau der Beratungsstelle zum Energie Kompetenz Zentrum, das dann ggf. weitere Aufgaben zur Umsetzung des Klimaschutzkonzepts für die Zielgruppe private Haushalte und ggf. für kleinere Gewerbebetriebe übernehmen bzw. koordinieren könnte. Inwieweit die empfohlene Schaffung der (mit Bundesmitteln geförderten) Stelle eines Klimamanagers mit dem Konzept verzahnt werden kann, ist zu prüfen.

8.2 Akteursbeteiligung

8.2.1 Internetseite

Als grundlegende Maßnahme zur Beteiligung der Öffentlichkeit an der Entwicklung des Klimaschutzkonzepts erfolgte die Einrichtung einer Internetseite auf der Homepage des Main-Taunus-Kreises, die den Fortgang des Projekts dokumentiert und aktuelle Termine bekannt gibt. Zudem wurde die Möglichkeit geschaffen, sich direkt am Prozess zu beteiligen, indem Beiträge über eine Ansprechpartnerin bei der Kreisverwaltung eingesandt werden konnten.

Diese Möglichkeit wurde von einigen Privatpersonen wahrgenommen, die Anregungen und Hinweise zu bestimmten Situationen in ihrem Wohnort einreichten, die bei der Erstellung des Konzepts berücksichtigt wurden.

8.2.2 Workshops

8.2.2.1 Auftaktveranstaltung

Zur Einbindung relevanter Akteure wurden mehrere Workshops durchgeführt. Für die Auftaktveranstaltung am 11. März 2014 wurden alle dem Main-Taunus-Kreis bekannten Institutionen und Einzelpersonen, die mit dem Thema Klimaschutz und regenerative Energieerzeugung im Kreis befasst sind, recherchiert und eingeladen. Mit einem Impulsvortrag stellte Herr Porth vom Hessischen Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) die landes- und bundesweiten Rahmenbedingungen dar, in die der Klimaschutz eingebunden ist. Die anschließende Vorstellung der bisher erhobenen Grundlagendaten diente als Basis für die Diskussion mit den Gästen. Diese formulierten ihre allgemeinen Erwartungen und Anforderungen an ein Klimaschutzkonzept sowie Vorschläge konkreter Maßnahmen, die im Konzept berücksichtigt werden. Das Protokoll der Auftaktveranstaltung wurde auf dem Internetportal des Main-Taunus-Kreises veröffentlicht.

8.2.2.2 **Diskussion „Leitbild“ mit Lenkungsausschuss / politischen Fraktionen**

Der Main-Taunus-Kreis hat bereits im Jahr 2012 in einem Leitbild Ziele für den Klimaschutz und die Entwicklung erneuerbarer Energien formuliert. Darauf aufbauend wurde die Erarbeitung des Klimaschutzkonzepts beschlossen. Nach Ermittlung der Grundlagendaten, insbesondere zum Potenzial erneuerbarer Energien im Main-Taunus-Kreis, erfolgte eine erneute Abstimmung und Konkretisierung des Leitbildes mit den ermittelten Rahmenbedingungen. Zu dem Workshop am 18. Juni 2014 wurde der Lenkungsausschuss des Main-Taunus-Kreises, der das Leitbild entwickelt hatte, als Fachgremium eingeladen.

Die Potenzialermittlung nach aktuellem Stand der Technik zeigt, dass die Versorgung des Main-Taunus-Kreises mit regenerativer Energie auch bei einer starken Verminderung des Wärmebedarfs voraussichtlich nicht vollständig aus eigenen Quellen zu leisten ist. Dennoch herrschte unter den Gremiumsmitgliedern Konsens, dass das grundlegende Ziel, den Energiebedarf deutlich zu reduzieren und den verbleibenden Bedarf möglichst umfassend aus regenerativen Quellen zu decken, beibehalten werden sollte.

Für die einzelnen Zielgruppen wurden folgende Maßnahmen als vorrangig beurteilt, wie Abb. 24 verdeutlicht.

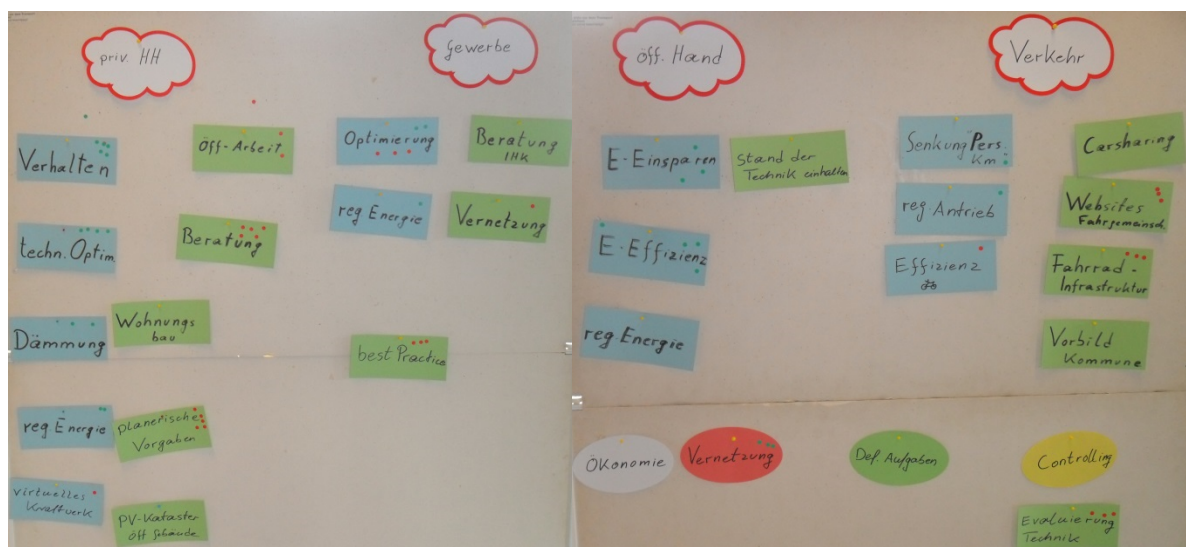


Abb. 24: Bewertung zielgruppenspezifischer Maßnahmenswerpunkte;
Diskussionsgruppe „Leitbild“ Juni 2014

Für **private Haushalte** wird ein Aktionsschwerpunkt in der Beratung und Öffentlichkeitsarbeit gesehen, mit der insbesondere Verhaltensänderungen und die Umsetzung technischer Optionen ermöglicht werden soll. Für den verstärkten Einsatz regenerativer Energieträger werden auch planerische Vorgaben als hilfreich angesehen, wie sie z. B. von den Kommunen für Neubaugebiete möglich sind.

Für die Zielgruppe **Gewerbe und Industrie** wird insbesondere der Handlungsbereich „Optimierung der Prozesse“ durch Energieeffizienzmaßnahmen als vielversprechend angesehen. Ein Schwerpunkt der Maßnahmen zur Motivation wird dabei auf Best-Practice-Beispiele gelegt.

Als sofort umsetzbare Handlungsoption für die Zielgruppe **Öffentliche Hand** wird die Vorgabe gesehen, bei zukünftigen Projekten den bestehenden Stand der Technik einzuhalten und dies als politischen Beschluss zu fassen. Für die Liegenschaftsverwaltung bedeutet dies bei Neubauprojekten die Umsetzung des Niedrigenergiestandards³⁶ sowie den Einsatz regenerativer Energieträger, sofern bereits ausgereifte technische Standards vorliegen. Zur Definition des technischen Standards werden regelmäßige Evaluationen angeregt. Zur Stärkung des Projekts „Bürgersolaranlagen“ wird angeregt, eine Liste geeigneter Dachflächen zu erstellen.

Im Bereich **Verkehr**, der als übergreifender Sektor für alle Zielgruppen betrachtet wird, ist die Verminderung der Fahrzeugkilometer u. a. durch Förderung von Mitfahrzentralen ein wesentliches Ziel. Als Sofortmaßnahme könnte hierzu das bestehende Internetportal, das auch auf der Homepage des Main-Taunus-Kreis vernetzt ist, intensiv beworben und bekannt gemacht werden.

Als primäre Handlungsfelder, die kurzfristig umsetzbar sind, wird auf eine effiziente Nutzung bestehender Prozesse verwiesen, wie z. B. eine verbesserte Wärmenutzung bestehender KWK-Prozesse u. a. auf der Deponie Wicker. Zudem wird eine dezentrale Energiebereitstellung über das Modell „Virtuelles Kraftwerk“ angestrebt.

Der Ausschuss beriet sich im Anschluss an den Workshop nochmals intern und reichte ein Papier mit Maßnahmenvorschlägen zur Einarbeitung in das Klimaschutzkonzept ein. Die Handlungsvorschläge, die im Ergebnis dieser Beratung vorgelegt wurden, wurden in das Konzept eingearbeitet.

8.2.2.3 **Bürgerworkshop**

Im Rahmen eines Bürgerworkshops am 21. Juli 2014 wurden mit zahlreichen Gästen aus dem Main-Taunus-Kreis die Hintergründe des Klimaschutzkonzepts sowie erste Maßnahmenvorschläge für unterschiedliche Zielgruppen diskutiert. Als Grundlage der Diskussion diente ein Impulsvortrag, der die bisher ermittelten Basisdaten vorstellte. Anschließend erfolgte die Diskussion in fünf thematischen Scherpunkten an so genannten Arbeitstischen, die von regionalen Experten moderiert und geleitet wurden:

1. Regenerative Energieerzeugung
2. Mobilität
3. Energieeffizienz privater Haushalte
4. Gewerbe
5. Regionale Wertschöpfung

³⁶ Der Niedrigenergiestandard orientiert sich an den in der jeweils gültigen Energieeinspar-Verordnung (EnEV) bestimmten Mindestanforderungen im Vergleich zu einem Referenzgebäude gleicher Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung. Langfristig wäre im Neubau das Passivhaus anzustreben, das zur Beheizung die Sonneneinstrahlung und die Abwärme der Bewohner nutzt. Lediglich in langen Winterphasen ist eine Zusatzheizung erforderlich.



Im Abschluss wurden die an den Diskussionstischen erarbeiteten Ergebnisse von den Moderatoren im Plenum vorgestellt und in das Gesamtkonzept eingegliedert. Die teilweise sehr detaillierten Maßnahmenvorschläge zu den fünf Themenblöcken wurden in einem ausführlichen Protokoll für die Veröffentlichung auf dem Internetportal des Main-Taunus-Kreises zusammengefasst und in das Klimaschutzkonzept eingearbeitet.

9 Controllingkonzept / Evaluierung

Um die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts zu verfolgen, empfiehlt sich die Festlegung von Meilensteinen, verbunden mit einer regelmäßigen Erfolgskontrolle. Langfristig sollte für den gesamten Zielzeitraum bis 2050 eine Evaluierung erfolgen. Für die ersten Jahre werden Vorschläge für eine Evaluierung gemacht, die im weiteren Verlauf der Konzeptumsetzung gegebenenfalls anzupassen sind.

9.1 Ausbau der regenerativen Energienutzung

Der Ausbau der regenerativen Energienutzung sowie die dadurch erreichte CO₂-Einsparung kann durch eine regelmäßige Erfassung des Bestands an regenerativen Energieanlagen ermittelt werden. Die regenerativ bereitgestellte **Strommenge** wird von den Netzbetreibern explizit für die verschiedenen Stromerzeugungsanlagen ausgewiesen und kann so mit wenig Aufwand fortgeschrieben werden.

Die Erfassung **großer Anlagen** zur **Wärmeerzeugung** (Heizwerke) bzw. der bei der Nutzung von KWK-Anlagen bereitgestellte Wärmeanteil (Biogasanlagen, Feststoffheizkraftwerke) kann nur anhand der Daten der einzelnen Anlagen erfasst werden. Auch hier empfiehlt sich eine jährliche Anfrage bei den bekannten Anlagen zur Fortschreibung der Daten.

Der Zubau an Solarthermieanlagen und zentralen Holzheizungen kann über die Abfrage der Förderdatenbanken erfolgen. Die Installation dieser Anlagen wird durch bundesweite Fördermaßnahmen unterstützt, so dass die Daten zur installierten Leistung jährlich aktualisiert werden können.

Die Nutzung von **Einzelöfen** bzw. die Menge an regenerativen Brennstoffen ist nur über repräsentative Umfragen festzustellen und wurde hessenweit zuletzt für 2008 durchgeführt³⁷. Zukünftig kann auf eine Fortschreibung dieser Evaluierung zurückgegriffen werden, die von Seiten des Landes Hessen in regelmäßigen Abständen geplant ist.

9.2 Energieeinsparung

Die Erhebung regionaler Daten zum Energieverbrauch und zur Energieeinsparung der einzelnen Sektoren ist nicht in allen Bereichen mit vertretbarem Aufwand zu leisten. Die Fortfüh-

³⁷ vgl. HMUELV, Scheitholzverbrauch der privaten Haushalte in Hessen 2008, unveröffentlicht

zung des Datenbestands erfolgt daher unter Mitnutzung bundesweit verfügbarer Kennzahlen und sollte so detailliert wie möglich durch kreistypische Daten ergänzt und vertieft werden.

9.2.1 Haushalte

Da eine Rückmeldung von Privatpersonen über durchgeführte Dämmmaßnahmen nicht vorgesehen ist, ist zur Erfassung der hierdurch begründeten CO₂-Einsparung eine repräsentative Befragung einer ausreichenden Anzahl an Hausbesitzern im Landkreis empfehlenswert. Hierbei ist ein Turnus von drei bis vier Jahren ausreichend. Anhand einer solchen Erhebung kann mitverfolgt werden, ob der Fortschritt bei der energetischen Sanierung der Privatwohngebäude den bundesweiten Entwicklungen folgt bzw. welche Wirksamkeit die Öffentlichkeitskampagnen im Rahmen der Klimaschutzbemühungen den Main-Taunus-Kreis zeigen.

Sofern keine weiteren, differenzierten Regionaldaten für den Main-Taunus-Kreis ermittelt werden können, ist auf die bundesweiten, statistisch übertragbaren Daten zur Entwicklung des Energieverbrauchs in Haushalten zurückzugreifen, die ggf. an die Gegebenheiten im Main-Taunus-Kreis anzupassen sind.

9.2.2 Gewerbe

Da die Maßnahmen in den Gewerbebetrieben sehr individuell sind, empfiehlt sich hier eine Evaluierung des Erfolgs durchgeführter Maßnahmen aufbauend auf dem direkten Kontakt im Rahmen von Energiestammtischen oder ähnlichen Diskussionsforen der Fachbranchen. Weiterhin ist zur Verfolgung der Entwicklung in diesem Bereich die gemeinsame Erhebung von regionalen Energiekennzahlen gegebenenfalls in Form eines Branchenwettbewerbs hilfreich.

Auch in diesem Bereich ist ggf. auf bundesweite branchenbezogene Kennzahlen zurückzugreifen, falls keine regionalspezifischen Daten verfügbar gemacht werden können. Die Bereitstellung betriebsspezifischer Daten könnte bei großen Industriebetrieben, für die keine Kennzahlen anzuwenden sind, hilfreich sein, ist aus Datenschutzgründen allerdings nur in seltenen Fällen möglich.

9.2.3 Öffentliche Hand / Kreisdaten

Die Fortschreibung der detaillierten Energieverbrauchsdaten der kreiseigenen Liegenschaften, die bereits im Rahmen des Energieberichts bis zum Jahr 2012 zusammengestellt wurden, sollte weiterhin in der Detailtiefe fortgesetzt werden. Die Daten erlauben eine genaue Evaluierung der Entwicklung und können als Vorbild und Anreiz für die Kommunen des Main-Taunus-Kreises dienen, ihre Liegenschaften ebenfalls mit entsprechender Detailtiefe zu dokumentieren.

Sofern keine individuellen Daten von den Kommunen verfügbar sind, kann zur Fortschreibung der Energieverbrauchsreihen im Kreisgebiet auf bundesweite Kennzahlen für entsprechende Gebäude zurückgegriffen werden.

9.2.4 Verkehr

Der Energiebedarf des Verkehrssektors wurde verursacherbezogen erhoben und sollte in diesem Modus fortgeführt werden. Dazu ist die Ermittlung des Fahrzeugbestands im Kreisgebiet erforderlich. Die Kennzahlen zum durchschnittlichen Kraftstoffverbrauch sind durch spezifische Faktoren, wie z. B. Pendlerströme und Anteil der Nutzung des ÖPNV, an die Gegebenheiten im Main-Taunus-Kreis anzupassen.

9.3 Evaluierung der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts

Um die Fortschritte bei der Umsetzung des Klimakonzepts verfolgen zu können, sind konkrete Zielvorgaben und die Festlegung von Umsetzungszeiträumen für die ausgewählten Maßnahmen erforderlich. Die erfolgreiche Durchführung einzelner Teilschritte einer Maßnahme wird idealerweise durch Meilensteine definiert. Dazu sollen, basierend auf dem Konzept, durch die Gremien des Main-Taunus-Kreises differenzierte Arbeitsschritte in unterschiedlichen Handlungsfeldern festgelegt und Handlungspläne erstellt werden. Da ein großer Teil der Maßnahmen darauf abzielt, unterschiedliche Akteursgruppen zu motivieren, sollte zudem auch die erwartete Resonanz der jeweiligen Zielgruppe beschrieben werden.

Da nicht immer eine Erhebung konkreter Daten, z. B. zum Energieverbrauch privater Haushalte, möglich ist, können für eine praxisrelevante Evaluierung auch weitere Kriterien, wie z. B. die Durchführung von Kampagnen und die Reaktion der Zielgruppe darauf, erfasst werden. Die Fortschreibung der Erfolgsbilanz erfolgt dann zum einen durch die Kontrolle, ob die geplanten Veranstaltungen und sonstigen Maßnahmen termingerecht durchgeführt wurden und zum anderen, ob die Resonanz der Zielgruppe den Erwartungen entspricht. Gegebenenfalls muss das Vorgehen korrigiert werden.

Als Meilensteine für die unterschiedlichen Handlungsfelder werden für 2015 und 2016 die folgenden [Vorschläge](#) in der Übersicht zusammengefasst. Die Benennung und Festlegung der konkreten Maßnahmen und der zugehörigen Meilensteine orientiert sich letztendlich an den in den Gremien des Main-Taunus-Kreises beschlossenen Umsetzungsplanungen der im Klimaschutzkonzept vorgeschlagenen Maßnahmenpakete für die unterschiedlichen Zielgruppen sowie den dann zu hinterlegenden Zeitplänen und kann somit noch nicht endgültig festgelegt werden. Die Festlegung der Meilensteine sollte in regelmäßigen Zeitintervallen, ggf. jährlich, fortgeschrieben werden, um sie dem Verlauf der Umsetzung der Konzeptmaßnahmen anpassen zu können.

9.3.1 Haushalte

Meilensteine der Konzeptumsetzung - Vorschläge

- Erstellung einer Infobroschüre zum Thema Dämmung und Heizungssanierung mit Ansprechpartnern bis Ende 2016 => Ziel erreicht?
- Durchführung von 25 Beratungsgesprächen pro Jahr zu den Möglichkeiten der energetischen Sanierung bei Immobilienübergabe => Anzahl erreicht?

Qualitative Kontrolle über die Rückmeldung der Zielgruppe

- War die Broschüre hilfreich?
- War die Beratung hilfreich?
- Hat die Beratung zu einer verstärkten Dämmung geführt?

9.3.2 Kommunen und Main-Taunus Kreis

Meilensteine der Konzeptumsetzung

- Einrichtung der Stelle eines „Klimamanagers“ im Kreis bis Ende 2015
- Begutachtung von zwei Liegenschaften pro Kommune bis 2016 hinsichtlich energetischer Sanierungsmöglichkeiten / Erstellung von Sanierungsplanungen
- Erarbeitung Kampagnenkonzept für Schulen bis Ende 2015 und Anschaffung / Bereitstellung der Materialien (z. B. Wärmebildkamera) bis 2016
- Bereitstellung weiterer e-bikes in der Kreisverwaltung (Stand 2014: 2 e-bikes)
- Verminderung des CO₂-Ausstoßes in den kommunalen Fuhrparks; für den Fuhrpark der Kreisverwaltung ist der durchschnittliche CO₂-Ausstoß bis 2016 um 20 % gegenüber 2010 zu senken

9.3.3 Verkehr

Meilensteine der Konzeptumsetzung

- Imagekampagne „Jobticket“ in 2016, Rückmeldung der Betriebe zur Umsetzung
- Imagekampagne „Main-Taunus-Kreis/Pendlerportal“ in 2015
- Optimierung Fahrradabstellplätze (sicher und trocken) an 2 Schulen und 1 Kommunalverwaltung bzw. 1 Pendlerparkplatz pro Jahr bis 2020

9.3.4 Gewerbe

Meilensteine der Konzeptumsetzung

- Initiieren von „Energiesammtischen“ für eine Gewerbegruppe (z. B. Lebensmittel-Einzelhandel) in 2015
- Initiieren eines „Energiesparwettbewerbs“ für eine Gewerbesparte (z. B. IT-Branche) in 2015/16
- Initiieren / Durchführen einer Veranstaltung „Finanzierungsoptionen für Effizienzmaßnahmen“ jährlich ab 2016

10 Anhang

10.1 Kurzkonzept Energiekompetenzzentrum

Zur dauerhaften Einbindung des Themas „Klimaschutz und Energie“ im Main-Taunus-Kreis wird von Seiten der Kreisverwaltung angestrebt, ein Energiekompetenzzentrum einzurichten. Der Arbeitsschwerpunkt soll dabei auf der Unterstützung der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts liegen. Das Zentrum soll für alle Akteure im Main-Taunus-Kreis als zentraler und neutraler Ansprechpartner für die Themen Klima, Energie und Umwelt dienen und unabhängig über die Nutzung regenerativer Energien, Energieeffizienz und -einsparung sowie den Klimaschutz beraten und informieren. Es bietet sich zudem an, das Klimamanagement in das Kompetenzzentrum zu integrieren.

10.1.1 Standort

Um für die Fragen von Privatpersonen, Kommunen und Unternehmen zur Energieversorgung, Energieeinsparung, Gebäudesanierung sowie zu erneuerbaren Energien und zum Klimaschutz gut erreichbar zu sein, bietet sich die zentrale Ansiedlung des Zentrums in den Räumen des Landratsamts an. Als Vorteile sind dabei besonders hervorzuheben:

- gute Erreichbarkeit für alle Zielgruppen
- Umsetzung Klimaschutzkonzept bzw. Kooperation mit Klimaschutzmanagement
- Zusammenarbeit mit Fachstellen der Kreisverwaltung (Bauamt, Liegenschaftsverwaltung, sonst. Genehmigungsbehörden etc.)
- zentrale Erstanlaufstelle für alle Anfragen, Vermittlung der Fragesteller an Fachstellen bzw. Fachberater in der Landkreisverwaltung (Wegweiserfunktion, vgl. Punkt 8.2.2.3 auf S. 81)
- Nutzung der vorhandenen Infrastruktur (technisch und personell)

Ein weiterer Pluspunkt würde sich ergeben, wenn das bestehende Energieberatungszentrum (EBZ), das derzeit in Hattersheim angesiedelt ist, an den Standort des Landratsamts wechselt. Die Beratungsangebote des EBZ sind insbesondere auf die Zielgruppen private Haushalte und kommunale Verwaltungen ausgerichtet und im Kreis bereits etabliert. Daher bietet es sich an, in Zusammenarbeit mit dem Energiekompetenzzentrum die Zuständigkeiten für bestimmte Aufgabenbereiche abzustimmen und eine intensive Kommunikation zu pflegen.

10.1.2 Leistungsspektrum des Energiekompetenzzentrums

Das Energiekompetenzzentrum sollte für alle Zielgruppen niederschwellige Angebote bereithalten, die seiner Aufgabe als erste, zentrale Anlaufstelle für Fragen zum Thema Energie und Klimaschutz entsprechen. Die fachliche Tiefe der Beratung steht dabei nicht unbedingt

im Vordergrund. Wie mehrfach im Rahmen der Bürger- und Akteursbeteiligung angemerkt wurde, wird besonderer Wert auf die Wegweiserfunktion einer zentralen Beratung gelegt, die Hilfestellung bei der Suche nach kompetenten, neutralen Fachberatern gibt. Neben Unterstützung bei technischen Fragestellungen wurde insbesondere auch Beratung zu rechtlichen Rahmenbedingungen und zu Fördermöglichkeiten gewünscht. Ein grundlegendes Angebot des Kompetenzzentrums sollte daher in der Erstberatung und Vermittlung von vertiefenden Beratungsangeboten liegen.

Im Einzelnen kann das im Folgenden beschriebene Leistungsspektrum - in Abhängigkeit von der verfügbaren Personalkapazität - in das Beratungsangebot des Kompetenzzentrums aufgenommen werden:

Kostenfreie Energieerstberatungen, insbesondere für Privathaushalte, dienen als „niedrigschwelliges“ Angebot zur Kontaktaufnahme; wünschenswert wäre eine regelmäßige Präsenz in den Kommunen des Landkreises, die dann entsprechend bei der jeweiligen Kommune beworben wird;

Beratung zu Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten für alle Zielgruppen; hier liegt der Schwerpunkt auf einer Erstberatung und der Vermittlung kompetenter Fachberatungsstellen und ggf. Finanzinstitute für die jeweilige Fragestellung;

Vermittlung zu weiterführenden (ggf. kostenpflichtigen) Fachberatern, die technische, rechtliche und ökonomische Fragestellungen vertiefend bearbeiten; insbesondere von (kleineren) Gewerbebetrieben wurde im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung der Wunsch nach Unterstützung im „Beratungsdschungel“ geäußert; hierbei ist die enge Kooperation mit den Fachstellen der Landkreisverwaltung hilfreich;

Vermittlung qualifizierter Spezialisten zur Realisierung von Projekten ggf. über eine Datenbank, die Unternehmen und Berater mit den entsprechenden Angeboten vorstellt; hierbei empfiehlt sich eine enge Zusammenarbeit mit den jeweiligen Berufsverbänden (Handwerkskammern, Fachstellen der IHK, Architektenkammer etc.)

Unterstützung beim Aufbau eines Energiemanagements für Gewerbebetriebe über die Initiierung von Energieeffizienztreffen der Unternehmen; hierzu wäre der aktive Aufbau von Arbeitskreisen mit Unterstützung der Berufsverbände sinnvoll; der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Vernetzung der Akteure und ggf. Vermittlung von Experten;

(Vermittlung von) Qualifizierungsmaßnahmen für Handwerksbetriebe; insbesondere kleinere Unternehmen haben kaum Kapazitäten für Themen wie Energieeinsparung oder Einsatz regenerativer Energie; auch hierbei bietet sich die Zusammenarbeit mit den Berufsverbänden an;

Initiierung und Beteiligung an Aktionen, Initiativen und Projekten in der Region; hierzu gehört zum einen die Präsenz bei Veranstaltungen und Festen und zum anderen auch öffentlichkeitswirksame Begleitung von Maßnahmen (z. B. Preisverleihung Energiesparwettbewerb an Schulen etc.);



Vernetzung relevanter (über-) regionaler Akteure aus den Bereichen Energie und Klima über eine Austauschplattform; hier bietet sich zum einen die Veranstaltung regelmäßiger Statuskonferenzen (z. B. jährlich) sowie zum anderen die Einrichtung einer entsprechenden Internetpräsenz an;

Durchführung von Vorträgen, Seminaren, Aktionen z. B. für Schulen, Vereine und Kommunen; dabei können Themenreihen (Energieeinsparung, Verkehr etc.) aufgebaut werden, die je nach Zielgruppe aufbereitet werden;

Evaluierung der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts; dieser Aufgabenbereich könnte dem Kompetenzzentrum übergeben werden und wäre mit der Veröffentlichung eines jährlichen Statusberichts verbunden;

Die Angebote unterstützen die Umsetzung des kreisweiten Klimaschutzkonzepts und stehen nicht in Konkurrenz zur Privatwirtschaft oder zu bestehenden Einrichtungen, sondern streben vielmehr eine enge Kooperation mit vorhandenen Angeboten an. Sie dienen der Koordination der Akteure und helfen dabei, das umfangreiche Spektrum der aktuellen Klimaschutzaktivitäten im Main-Taunus-Kreis zu gliedern.

10.1.3 Öffentlichkeitsarbeit

Um die Beratungsangebote des Kompetenzzentrums bekannt zu machen, ist eine intensive Öffentlichkeitsarbeit erforderlich. Hier bietet sich die Nutzung von unterschiedlichen Medien an.

Die „klassischen“ **Printmedien** können über die regelmäßige Pressearbeit genutzt werden. Hier wäre z. B. eine monatliche Kolumne zum Thema Klimaschutz möglich; an einer gelegentlichen Sonderseite zum Thema Energie in der Lokalpresse können überdies die regionalen Unternehmen beteiligt werden, die ihre Kompetenz für die jeweilige Fragestellung darstellen.

Die Aufmerksamkeit für **Flyer** kann durch die Integration eines Gewinnspiels gesteigert werden, Preise können ggf. von den Energieunternehmen gesponsert werden.

Von besonderer Bedeutung ist der **Internetauftritt** des Energiekompetenzzentrums. Dieser sollte sehr differenzierte Information zu den unterschiedlichen Themenblöcken bereithalten und regelmäßig aktualisiert werden. Ein regionaler Bezug kann durch eine News-Seite mit Informationen aus dem Kreisgebiet geschaffen werden. Ergänzend kann auch der Versand eines Newsletters angeboten werden, der über die neuesten Entwicklungen im Bereich Klimaschutz informiert.

Die Darstellung der einzelnen Themenfelder sollte jeweils durch Links zu weiterführenden Seiten ergänzt werden, diese sollen aber nicht die Grundlageninformation zu den Themen ersetzen. Als Gliederung für einen Internetauftritt können folgende Unterpunkte gewählt werden:

- **Aktuelles;**
Termine / Veranstaltungsankündigungen

- **Umsetzung Klimaschutzkonzept**
Stand der regenerativen Energieerzeugung im Kreis,
Vorstellung geplanter und umgesetzter Projekte
- **Erneuerbare Energien**
technische Informationen zu den regenerativen Energieträgern
- **Energieeinsparung**
technische Informationen zu Energieeinsparungsmöglichkeiten;
- **Regionale Anbieter**
Datenbank mit Handwerksbetrieben und Energieberatern aus dem Kreis, Kurzbeschreibung des Angebots;
- **Förderprogramme**
Informationen sowohl zu regionalen Angeboten (z. B. Stadtwerke Thermografie) bis bundesweit (z. B. Förderungen BAfA)
- **Mobilität**
Hinweise auf Planungen und Umsetzungen (Schulweg mit dem Fahrrad, Fahrradschnellweg, ÖPNV etc.)
- **Politik**
Beschlüsse der Gremien des Kreises und der Kommunen zum Thema Klimaschutz
- **Linkseite**
mit Hinweisen zu qualifizierten (überregionalen) Angeboten (Land, Bund)



10.2 Glossar

a	Jahr
BGA	Biogasanlage
BHKW	Block-Heiz-Kraftwerk
EBS	Ersatzbrennstoffe
EEG	Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien
ha	Hektar (= 10.000 m ²)
HHS	Holz hackschnitzel
KUP	Kurzumtriebsplantage
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kW	Kilowatt
kW _{el}	Kilowatt elektrische Leistung
kW _{th}	Kilowatt thermische Leistung
kWh	Kilowattstunde
MW	Megawatt (= 1.000 kW)
MWh	Megawattstunde (= 1.000 kWh); 1 MWh entspricht etwa dem Energiegehalt von 100 l Heizöl
GW	Gigawatt (1.000 MW)
GWh	Gigawattstunde, (1.000 MWh); 1 GWh entspricht etwa dem Energiegehalt von 100.000 l Heizöl
NawaRo	Nachwachsende Rohstoffe, z. B. Energiepflanzen wie Mais
NawaRo-Bonus	Bonus nach dem EEG für Strom aus Energiepflanzen u. a.
TM	Trockenmasse

10.3 Begriffserläuterungen

10.3.1 Endenergie

Unter Endenergie werden die Energieformen verstanden, die vom Endverbraucher bezogen werden. Dies sind beispielsweise das Rapsöl im Öltank vor dem Ölbrenner, die Holzhackschnitzel oder die Holzscheite an der Feuerungsanlage, die elektrische Energie vor dem Stromzähler oder die Fernwärme an der Hausübergabestation. Die Endenergie resultiert aus den Primär- und/oder Sekundärenergieträgern, vermindert um Umwandlungs- und Verteilungsverluste, den Eigenverbrauch sowie die nicht-energetische Nutzung. Die Endenergie kann durch den Verbraucher in Nutzenergie (Energie, die vom Verbraucher real genutzt wird) umgewandelt werden³⁸. Alle Energiebetrachtungen und -bewertungen dieser Studie basieren auf der Endenergie.

10.3.2 Potenziale

Die Optionen zur Nutzung regenerativer Energien werden neben wirtschaftlichen und strukturellen Fragen im Wesentlichen durch ihre verfügbaren Potenziale bestimmt. Grundsätzlich werden meist drei verschiedene Potenzialbegriffe unterschieden:

- **das theoretische Potenzial**
Das in einer gegebenen Region innerhalb eines bestimmten Zeitraums theoretisch physikalisch nutzbare regenerative Energiepotenzial. Das theoretische Potenzial wird allein durch die gegebenen physikalischen Nutzungsgrenzen bestimmt und markiert damit die Obergrenze des theoretisch realisierbaren Beitrages zur Energiebereitstellung.
- **das technisch-ökologische Potenzial**
Der Teil des theoretischen Potenzials, der unter Berücksichtigung der gegebenen technischen Restriktionen nutzbar ist. Zusätzlich dazu werden die gegebenen strukturellen und ökologischen Begrenzungen sowie gesetzliche Vorgaben berücksichtigt, da sie letztlich auch – ähnlich den technisch bedingten Einschränkungen – „unüberwindbar“ sind.
- **das wirtschaftliche Potenzial**
Der Teil des technischen Potenzials, der unter den jeweils betrachteten Rahmenbedingungen wirtschaftlich erschlossen werden kann. Durch unterschiedliche Möglichkeiten der Wirtschaftlichkeitsbestimmung existiert immer eine Vielzahl unterschiedlicher wirtschaftlicher Potenziale.

³⁸ Kaltschmitt, M., Hartmann, H., Hofbauer, H. (2009): Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren. 2. überarbeitete Auflage. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.

Für Potenzialbetrachtungen wird in der Regel das technisch-ökologische Potenzial verwendet, da es zum einen durch die technischen Randbedingungen bestimmt wird und zum anderen relativ geringen zeitlichen Schwankungen unterworfen ist³⁸. Diese Vorgehensweise wurde für die vorliegende Studie übernommen.

Für die Potenzialermittlung wurde lediglich das im Main-Taunus-Kreis anfallende Potenzial berücksichtigt. Für den Bereich der aktuellen Nutzung sind importierte genutzte Mengen, besonders im Bereich der Biomassen, nicht klar von im Kreis selber produzierten Mengen zu trennen. Aus diesem Grund werden in diesem Bereich auch importierte regenerative Energien mit berücksichtigt.

10.3.3 Energieeinheiten

In der vorliegenden Studie wird in der Regel die Einheit „Wattstunde“ (Wh) verwendet. Eine Wattstunde entspricht dabei der Energie, welche eine Maschine mit einer Leistung von einem Watt in einer Stunde aufnimmt oder abgibt.

Tab. 7: Umrechnungstabelle Energieeinheiten³⁹

	kJ	kcal	kWh	m³ Erdgas
1 Kilojoule (kJ)	1	0,2	0,0003	0,00003
1 Kilokalorien (kcal)	4,2	1	0,0012	0,0001
Kilowattstunde (kWh)	3.600	860	1	0,1
1 m ³ Erdgas	31.736	7.580	8,8	1
1 kg Steinkohleeinheit	29.308	7.000	8,1	0,9
1 kg Rohöleinheit	41.868	10.000	11,6	1,3

³⁹ FNR e. V. (2009): Bioenergie – Basisdaten Deutschland (Stand Oktober 2009)

10.4 Übersichtstabellen

Tab. 8: Grundlage der fortschreibbaren CO₂-Bilanz für den Main-Taunus-Kreis
Stand (2012) und Potenziale der regenerativen Energieerzeugung sowie Ziele
des Energieverbrauchs

Regenerative Energieerzeugung (Stand 2012 / Potenzial bis 2030)	Erzeugung regenerative Endenergie [MWh/a]	Stand 2012		verbleibendes Potenzial regional (2030)	
		Anteil am Endenergie- verbrauch [%]	vermiedene CO ₂ -Emission [t/a]	regenerative Endenergie [MWh/a]	vermeidbare CO ₂ -Emission [t/a]
Stromerzeugung					
Wasserkraft	90	0,0%	60	110	
Windenergie	0	0,0%	0	123.000	86.000
Photovoltaik	15.400	1,6%	9.100	117.000	70.000
Biogas (landwirtsch.)	4.700	0,5%	2.500	2.400	1.000
Klär-/Deponiegas	19.500	2,0%	14.000	0	0
Biogut	35.400	3,6%	20.100	3.000	2.000
biogene Festbrennstoffe	82.700	8,5%	58.500	0	0
Summe reg. Stromerzeugung	157.790	16,2%	104.000	245.500	159.000
Wärmeerzeugung					
Biogas	5700	0,2%	1600	1.400	400
Klär-/Deponiegas	200	0,0%	100	0	0
Biogut	0	0,0%	0	3.000	800
biogene Festbrennstoffe	123.900	3,7%	41.200	8.000	20.300
Solarthermie	5.100	0,2%	1.800	119.000	16.000
Geothermie	6.600	0,2%	1.300	6.600	900
Summe reg. Wärmeerzeugung	141.500	4,2%	46.000	138.000	38.000
Summe regenerative Energie	299.290	4,5%	150.000	383.500	197.000
Strombedarf 2012	974.000			Ziel 2050	876.000
Wärmebedarf 2012	3.370.000			Ziel 2050	702.000
Kraftstoffbedarf 2012	2.283.000			Ziel 2050	1.853.000
Energieverbrauch 2012	6.627.000			Ziel 2050	3.431.000

Tab. 9: Energieverbrauch im Main-Taunus-Kreis 2012, bezogen auf Energieverbrauchssektoren

Energiebedarf Main-Taunus-Kreis		Verbrauch [MWh/a]	Verbrauch [%]
Strom	Gesamtstromverbrauch	974.000	14,7%
	- kreiseigene Gebäude (k.A.)	1.500	0,0%
	- Schulen	9.160	0,1%
	- kommunale Gebäude / Straßenbeleuchtung	32.000	0,5%
	- Wohngebäude (durchschnittlich)	365.000	5,5%
	- verarbeitendes Gewerbe	97.000	1,5%
	- sonstige Gewerbebetriebe	469.000	7,1%
Wärme	Wärmebedarf	3.370.000	50,9%
	- kreiseigene Gebäude (k.A.)	2.100	0,0%
	- Schulen	42.550	0,6%
	- kommunale Gebäude	97.000	1,5%
	- Kirchengemeinden, Pfarreien	13.000	0,2%
	- Privathaushalte / Wohngebäude - Heizung	1.573.000	23,7%
	- Privathaushalte / Wohngebäude - Warmwasserbereitung	229.000	3,5%
	- verarbeitendes Gewerbe	70.000	1,1%
- sonstige Gewerbebetriebe	1.342.000	20,3%	
Verkehr	Verkehr	2.283.000	34,4%
	- PKW (Benzin)	291.000	4,4%
	- PKW (Diesel)	1.080.000	16,3%
	- Kraftomnibusse (KOM)	26.000	0,4%
	- übrige (LKW, Krafträder, Sonderfahrz., landw. Fahrz. etc.)	886.000	13,4%
Summe		6.627.000	100%

Tab. 10: CO₂-Emission durch den Energieverbrauch im Main-Taunus-Kreis 2012, bezogen auf die Energieverbrauchssektoren

CO ₂ -Emission im Main-Taunus-Kreis		CO ₂ -Äquivalent	Anteil [%]
Strom	Gesamtstromverbrauch	588.000	25,5%
	- kreiseigene Gebäude (k.A.)	907	0,0%
	- Schulen	5.500	0,2%
	- kommunale Gebäude	19.300	0,8%
	- Wohngebäude (durchschnittlich)	220.600	9,6%
	- verarbeitendes Gewerbe	58.600	2,5%
	- sonstige Gewerbebetriebe	283.500	12,3%
Wärme	Wärmebedarf	960.000	41,6%
	- kreiseigene Gebäude	600	0,0%
	- Schulen	12.000	0,5%
	- kommunale Gebäude	27.400	1,2%
	- Kirchengemeinden, Pfarreien	3.700	0,2%
	- Privathaushalte / Wohngebäude - Heizung	444.000	19,3%
	- Privathaushalte / Wohngebäude - Warmwasserbereitung	65.000	2,8%
	- verarbeitendes Gewerbe	19.000	0,8%
- sonstige Gewerbebetriebe	388.000	16,8%	
Verkehr	Verkehr	757.000	32,8%
	- PKW (Benzin)	85.263	3,7%
	- PKW (Diesel)	364.200	15,8%
	- Kraftomnibusse (KOM)	8.800	0,4%
	- übrige (LKW, Krafträder, Sonderfahrz., landw. Fahrz. etc.)	298.800	13,0%
Summe		2.305.000	100%

Tab. 11: Übersicht CO₂-Einsparpotenzial der untersuchten Nutzergruppen / Sektoren (Werte gerundet)

	CO ₂ -Emission [t/a]		
	Stand 2012	Einsparpotenzial	Ziel 2050
Haushalte Wärme / WW	509.000	458.100	50.900
Haushalte Strom	220.600	199.900	20.700
Haushalte Verkehr	267.400	213.900	53.500
Gewerbe Wärme	407.000	284.900	122.100
Gewerbe Strom	342.100	310.000	32.100
Gewerbe Verkehr	489.700	146.900	342.800
Wärme kommunal	43.700	39.330	4.370
Strom kommunal	25.700	23.300	2.400
Summe	2.305.000	1.676.000	630.000



Tab. 12: Übersicht über die regenerative Energieerzeugung im Main-Taunus-Kreis 2012

2012 Gemeinde	regenerative Stromerzeugung [MWh/a]						2012 Gemeinde	Summe Menge [MWh/a]	regenerative Wärmerzeugung [MWh/a]										Summe Menge [MWh/a]						
	PV		Wasserkraft		Deponiegas				Biomasse		priv. HH Scheitholz Einzelöfen		priv. HH Holz zentral		große Holzheizanlagen		Biomasse KWIK- Wärme			Solarthermie		Geothermie			
	Leistung [kW]	Menge [MWh/a]	Leistung [kW]	Menge [MWh/a]	Leistung [kW]	Menge [MWh/a]	Leistung [kW]	Menge [MWh/a]	Leistung [kW]	Menge [MWh/a]	Leistung [kW]	Menge [MWh/a]	Leistung [kW]	Menge [MWh/a]	Leistung [kW]	Menge [MWh/a]	Leistung [kW]	Menge [MWh/a]	Leistung [kW]	Menge [MWh/a]	Leistung [kW]	Menge [MWh/a]	Leistung [kW]	Menge [MWh/a]	
Bad Soden	1.190	510							12.600	320	520							880	330	120	280				13.730
Eppstein	780	610						7.600	640	1.020								1.890	710	170	410				9.740
Eschborn	1.560	1.310						12.200	140	230								840	310	610	1.470				14.210
Flörsheim	3.030	2.310	30	10	5.980	17.900	20.900	11.800	260	420	240	470	5.900					1.130	420	170	410				13.050
Hattersheim	2.290	1.870						15.000	190	310								700	260	740	1.770				17.340
Hochheim	1.390	1.030						9.800	240	410								1.220	460	240	560				11.230
Hofheim	4.610	3.730	54	80				8.600	890	1.450	60	120						3.090	1.160	180	420				11.630
Kelkheim	1.630	1.210						15.700	600	970								2.040	770	220	540				17.980
Kriftel	1.020	860						6.200	70	110								550	210	90	230				6.750
Liederbach	600	510						5.000	50	70								350	130	140	340				5.540
Schwalbach	1.040	930						8.500	170	270			720	5.600				390	140	20	60				14.570
Sulzbach	630	480						4.900	180	290								390	150	40	80				5.420
Summe	19.770	15.360	84	90	5.980	17.900	21.500	117.900	3.750	6.070	300	590	6.620	5.600	13.470	5.050	2.740	6.570	2.740	6.570	141.200				