



Barbarossastadt
Gelnhausen

KLIMASCHUTZTEILKONZEPT ERNEUERBARE ENERGIEEN





Erstellt im Auftrag
der Stadt Gelnhausen
im Zeitraum Januar bis Dezember 2013

durch die Arbeitsgemeinschaft

ROB
planergruppe
ARCHITEKTEN + STADTPLANER

 **Planungsbüro Dr. Huck**
Landschaftsplanung FFH/Natura 2000 Natur- und Artenschutz
Umweltverträglichkeitsprüfungen Genehmigungsmanagement

 **STADTWERKE
GELNHAUSEN GMBH**
Ein Unternehmen der E.ON Mitte AG

Gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages unter dem Förderkennzeichen 03KS3454.





A	Kurzfassung	5
B	Leitbild und Ziele für den Klimaschutz in der Stadt Gelnhausen	8
C	Einleitung	11
1	Anlass und Aufgabenstellung	11
2	Methodik	12
D	Ausgangslage der Stadt Gelnhausen	14
1	Übergeordnete Rahmenbedingungen	14
2	Innerstädtische Rahmenbedingungen	16
3	Bisherige Aktivitäten im Themenbereich	17
E	Energie- und CO₂-Bilanz für die Stadt Gelnhausen (Quantitative Analyse)	19
F	Potenziale der Erneuerbaren Energien in der Stadt Gelnhausen	27
1	Potenziale aus Windenergie	27
2	Potenziale aus Wasserkraft	30
3	Potenziale aus Geothermie	32
	Überblick über oberflächennahe und tiefe Geothermie	32
	Geologie und Hydrogeologie	33
	Geothermie und Grundwasserschutz	34
	Sonderfall Erdwärmekollektoren, Erdwärmekörbe	35
	Möglichkeiten der Nutzung von Geothermie in Gelnhausen	35
	Tiefe Geothermie	35
4	Potenziale aus Solarenergie	37
	Potenzial für Freiflächen-Photovoltaikanlagen	39
	Potenzial für Solarenergieanlagen auf Dachflächen	43
5	Potenziale aus Biomasse	44
	Biomassepotenziale aus biogenen Abfällen	45
	Biomassepotenziale aus der Forstwirtschaft	46
	Biomassepotenziale aus der Landwirtschaft	47
6	Zusammenfassung	50
G	Akteursbeteiligung	52
H	Handlungs- und Maßnahmenkatalog	55
I	Konzeption zur Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit	59
1	Definition einer strategischen Grundausrichtung der Öffentlichkeitsarbeit	59
2	Inhalte	59
3	Zielgruppengerechte Ansprache	60
4	Kommunikationswege	60
5	Ressourcen und Umsetzung	61
6	Zeitplan	61
7	Partner für die Öffentlichkeitsarbeit	61
8	Logo und Slogan	62
9	Maßnahmen für die Öffentlichkeitsarbeit	62
J	Controlling-Konzept	64
1	Fortschreibung der Energie- und CO ₂ -Bilanz	64
2	Indikatorengestützte Erfassung und Bewertung der Umsetzung der Maßnahmenvorschläge	64
3	Klimaschutzmanager in zentraler Verantwortung	65
K	Fazit und Ausblick	67



Glossar	68
Verzeichnisse	70
Abbildungen	70
Tabellen.....	70
Anhang	72
1 Maßnahmenkatalog.....	73

A Kurzfassung

Die Stadt Gelnhausen hat ein Integriertes Klimaschutzkonzept erstellt und in enger Abstimmung mit den lokalen Akteuren Ziele für ihre zukünftige Klimaschutzpolitik formuliert. Das Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien“ knüpft an das Integrierte Klimaschutzkonzept an und konkretisiert Handlungsfelder im Themenbereich der regenerativen Energien.

Ziele und Leitbilder für die Stadt Gelnhausen

Die im Integrierten Klimaschutzkonzept erarbeitete gesamtstädtische Zielsetzung bis zum Jahr 2023 lautet Energie einsparen, CO₂ reduzieren, Erneuerbare Energien ausbauen. Insgesamt wird die Stadt durch Maßnahmen in den Bereichen Kommunale Liegenschaften, Private Haushalte, Verkehr sowie Gewerbe und Industrie ihren Gesamtenergieverbrauch auf unter 30 MWh sowie den CO₂-Ausstoß auf unter 5 Tonnen pro Einwohner und Jahr senken und den Anteil der Erneuerbaren Energien an der Versorgung auf 20% ausbauen. Damit wird Gelnhausen deutlich unter dem Schnitt der Städte gleicher Größenklasse liegen und langfristig Ziele wie CO₂-Neutralität und 100%-Erneuerbare Energie-Region anstreben.

Die Stadt Gelnhausen hat in der Vergangenheit dem Ziel einer CO₂-Einsparung durch punktuelle Aktivitäten Rechnung getragen. Auf militärischen Konversionsflächen wurde die Errichtung eines 2,7 MW-Solarpark und auf städtischen Liegenschaften die Installation von Photovoltaikanlagen ermöglicht. Private Initiativen waren Grundlage für die Errichtung vieler haus-eigener Solaranlagen. Gelnhausen ist Unterzeichnerkommune im Projekt „100 Kommunen für den Klimaschutz“. Seit mehr als zehn Jahren findet in Gelnhausen die Messe „Ökotrends“ statt, die ein großes Spektrum von umweltfreundlichen und nachhaltigen Waren und Dienstleistungen bietet. Auch das Thema Energieeffizienz spielt im kommunalen Handeln Gelnhausens bereits eine große Rolle.

Energie- und CO₂-Bilanz

Die Energie- und CO₂-Bilanz, in der Energieeinsatz und die damit verbundenen klimarelevanten Treibhausgasemissionen ermittelt werden, ist Grundlage für kommunale Klimaschutzkonzepte. Im Ergebnis der Analyse weist die Bilanz für Gelnhausen durchschnittlich 35 MWh Endenergiebedarf je -Einwohner und Jahr aus. Die durchschnittlichen CO₂-Emissionen der letzten Jahre sind mit ca. 145.000 t/Jahr zu beziffern. Daraus ergibt sich für Gelnhausen eine CO₂-Emission pro Einwohner und Jahr in Höhe von 6,7 t/a.

Potenziale der Erneuerbaren Energien in der Stadt Gelnhausen

Die Energie- und CO₂-Bilanz belegt eine Zunahme der Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien in Gelnhausen in den letzten Jahren.

Hinsichtlich der Potenziale aus Windenergie befinden sich nach einer Ausarbeitung des Regionalverbandes FrankfurtRheinMain“ auf dem Gebiet der Stadt Gelnhausen drei Windpotenzialflächen. Die nördliche Potenzialfläche ist Teil der Vorhabensflächen für den Windpark „Vier Fichten“, zwei weitere Potenzialflächen liegen südwestlich des Windparks „Vier Fichten“ sowohl auf Gelnhäuser als auch auf Gründauer Gemarkung. Dort können in Anlehnung an die technischen Gegebenheiten des Windparks „Vier Fichten“ theoretisch 5 Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 15 MW und einer jährlich erzeugten Strommenge von 30.000 MWh errichtet werden. Dies entspricht etwa 23% des Strombedarfs aller Sektoren der Stadt Gelnhausen.

Hinsichtlich der Potenziale aus Wasserkraft erfüllt nur der Standort Burg-Wehr die Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Betrieb. Würde der mit einer Wasserkraftanlage (ange-

nommene Leistung = 50 kW) am Burg-Wehr erzeugte Strom auf dem Gebiet der Stadt Gelnhausen eingespeist, könnten 108 Haushalte jährlich mit Strom aus dieser regenerativen Energiequelle versorgt werden.

Für Geothermie besteht aufgrund der hydrogeologischen Gegebenheiten in und um Gelnhausen deutliche Beschränkung der Nutzungsmöglichkeiten. Die Nutzung von tiefer Geothermie erscheint nach dem heutigen Stand der Technik wirtschaftlich nicht darstellbar. Oberflächennahe Geothermie ist auf dem Gebiet der Stadt Gelnhausen fast ausschließlich nur nach einer behördlichen Einzelfallprüfung möglich. Teilweise bestehen umfangreiche Ausschlussflächen.

Für die Nutzung der solaren Energie herrschen in Gelnhausen mit Jahressummen der Globalstrahlung von etwa 1100 kWh/m² günstige Voraussetzungen. Zur Ermittlung des Potenzials für Freiflächen-Photovoltaikanlagen wurden Flächen unterschiedlicher Eignung ermittelt. Flächen der ersten Kategorie, die im Eigentum der Stadt kurzfristig und mit geringem Aufwand nutzbar für die Vermarktung von einer EEG-Förderung unabhängig sind, nehmen eine Fläche von 149.726 m² ein. Hier könnte ein Stromertrag von rund 7.815 MWh erzielt werden, was einer CO₂-Einsparung von ca. 5.000 t entspricht.

Das Potenzial zur Installation von Photovoltaik- oder Solarthermieranlagen auf Dachflächen ermöglicht eine Belegung von 580.862,48 m² Dachfläche. Unter der Annahme einer 70%igen Photovoltaik- und 30%igen Solarthermienutzung ergibt sich ein Stromertrag von rund 40.660 MWh und ein möglicher Wärmeertrag von 59.500 MWh.

Hinsichtlich der Nutzung von Biomasse kann grundsätzlich zwischen der Nutzung von forstwirtschaftlichen und landwirtschaftlichen Reststoffen und biogenen Abfällen unterschieden werden. Die Nutzung von Waldrestholz bei einem Energiefaktor von 1 MWh pro Hektar und Jahr ergibt für den Stadtwald Gelnhausens ein theoretisches Potenzial von 740 MWh, werden 20 % des Holzeinschlages als Energieholz genutzt, lässt sich ein Energiepotenzial von 1.600 MWh realisieren. Durch eine energetische Verwertung des Bioabfalls steht jährlich ein Potenzial von 2.010 MWh zur Verfügung. Durch die Verwertung von Grünschnitt könnte ein Energieertrag von rund 550 MWh pro Jahr erzielt werden. Aus der Nutzung von Wirtschaftsdünger ließen sich theoretisch weitere 1.300 MWh pro Jahr gewinnen. Durch die Nutzung der Potenziale aus Biomasse könnte hier, ähnlich wie bei der Solarenergie, auch eine deutliche CO₂-Einsparung erreicht werden. Ein konkreter Wert der Treibhausgasminderung kann hier jedoch nicht pauschal berechnet werden, da er von der jeweiligen Nutzung und Art der Verwertung der Biomasse abhängt.

Zusammengefasst ergäbe sich bei der vollen Ausschöpfung aller energetischen Potenziale aus den Bereichen Wind- und Wasserkraft, Geothermie, Solarenergie und Biomasse theoretisch ein jährlicher Energieertrag von ca. 148.371 MWh.

Akteursbeteiligung

Für die Erstellung des Klimaschutzteilkonzepts „Erneuerbare Energien“ wurde eine Vielzahl von Akteuren beteiligt. Dies waren zunächst in regelmäßigen Projektarbeitsgruppensitzungen die Ansprechpartner aus der Verwaltung. Außerdem wurden zu verschiedenen Zeitpunkten in der Erstellung des vorliegenden Teilkonzeptes Expertengespräche und –interviews durchgeführt. Darüber hinaus fand im November 2013 eine zentrale Veranstaltung zur Beteiligung der Bürger der Stadt Gelnhausen statt. An dieser „EnergieWerkStadt“ wurde in kleinen Workshopgruppen Projektvorschläge und Maßnahmenideen zu verschiedenen Zielsetzungen erarbeitet.

Handlungs- und Maßnahmenkatalog

Auf der Basis der erstellten Energie- und CO₂-Bilanz und der Potenzialanalyse wurde in Zusammenarbeit mit allen Akteuren Einzelmaßnahmen entwickelt. Mit Hilfe dieser Maßnahmen ist es der Stadt Gelnhausen möglich, die Nutzung erneuerbarer Energien im Stadtgebiet zu fördern. Insgesamt umfasst der Maßnahmenkatalog 36 Maßnahmen

Konzeption zur Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Die erfolgreiche Kommunikation und Umsetzung der Klimaschutzpolitik der Stadt Gelnhausen bedarf eines breit aufgestellten Konzepts zur Öffentlichkeitsarbeit, deren wesentliche Bestandteile die Definition einer strategischen Grundausrichtung der Öffentlichkeitsarbeit, und Überlegungen zu Kommunikationswegen, Zeitplan, Partner, Logo und Slogan sowie konkreten Maßnahmen sind.

Controlling-Konzept

Mittels einem Monitoring- und Controlling-Konzept kann die Stadt Gelnhausen die wichtige kontinuierliche Beobachtung und Kontrolle der Wirksamkeit ihrer Klimaschutzaktivitäten vornehmen. Wesentliche Elemente sind dabei die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz sowie die indikatorengestützte Erfassung und Bewertung der Umsetzung der Maßnahmevorschläge.

Klimaschutzmanager

Das Monitoring der Klimaschutzaktivitäten mit Hilfe des Controlling-Konzeptes sollte einer zentralen verantwortlichen Stelle obliegen. Diese Aufgabe sollte ein Klimaschutzmanager übernehmen. Der Klimaschutzmanager kann die Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes und der Teilkonzepte federführend leiten, Konzepte vertiefen, Maßnahmen fundiert vorbereiten, Impulse geben, private Initiativen anstoßen und kanalisieren sowie Netzwerke aufbauen.

B Leitbild und Ziele für den Klimaschutz in der Stadt Gelnhausen

Während des Prozesses der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes, der der Erarbeitung des Klimaschutzteilkonzeptes „Erneuerbare Energien“ unmittelbar vorausging, hat die Stadt Gelnhausen auf Basis der ermittelten spezifischen Potenziale der Stadt, dem sich daraus ergebenden Handlungskorridor und in enger Abstimmung mit den lokalen Akteuren Ziele für ihre zukünftige Klimaschutzpolitik formuliert.

Hierbei handelt es sich um eine übergeordnete, gesamtstädtische Zielsetzung, die im Kontext der nationalen und europäischen Klimaziele zu sehen ist. Sie gliedert sich in vier Leitbilder für die Bereiche private Haushalte, kommunale Liegenschaften, Verkehr sowie Industrie und Gewerbe auf. Die sektoralen Leitbilder enthalten jeweils eine quantitative Zielvorgabe sowie eine qualitative Festlegung. Diese enthält eine verbal-argumentative Beschreibung konkretisiert damit die quantitative Vorgabe.

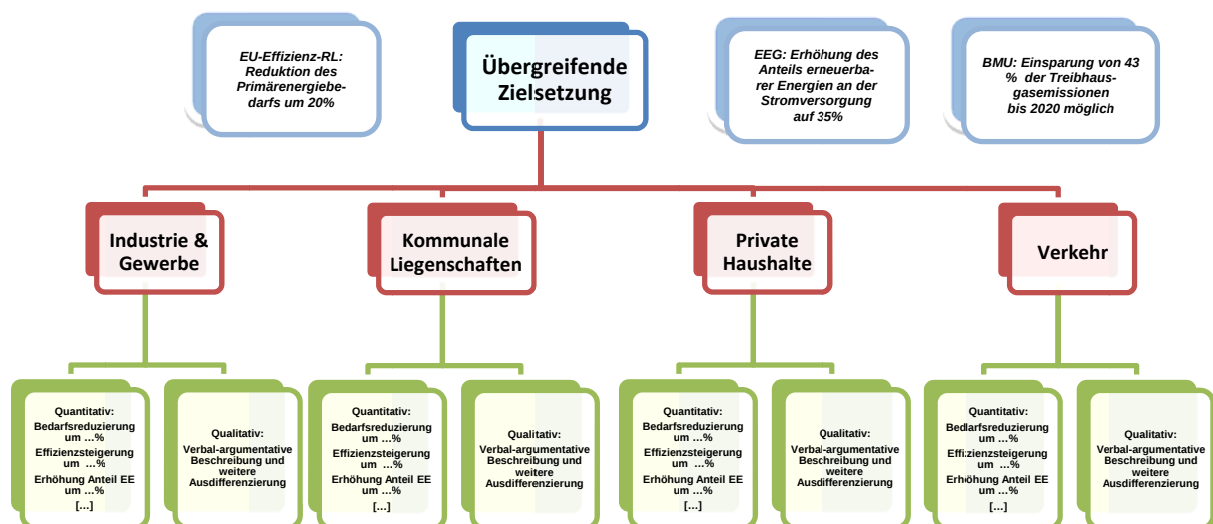


Abb. 1: Systematik des Klima-Leitbildes der Stadt Gelnhausen

Das Leitbild Gelnhausens für den Klimaschutz lautet:

Übergeordnete Zielsetzung:

Die Zielsetzung der Stadt Gelnhausen für die kommenden zehn Jahre lautet Energie einsparen, CO₂ reduzieren, Erneuerbare Energien ausbauen. Insgesamt wird die Stadt durch Maßnahmen in den Bereichen Kommunale Liegenschaften, Private Haushalte, Verkehr sowie Gewerbe und Industrie ihren Gesamtenergieverbrauch auf unter 30 MWh sowie den CO₂-Ausstoß auf unter 5 Tonnen pro Einwohner und Jahr senken und den Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromversorgung auf 20% ausbauen. Damit wird Gelnhausen deutlich unter dem Schnitt der Städte gleicher Größenklasse liegen und langfristig Ziele (2050) wie CO₂-Neutralität und 100%-Erneuerbare Energie-Region anstreben.

Diese gesamtstädtische Zielsetzung gliedert sich in die folgenden vier Leitbilder auf.

Leitbild für den Bereich Kommunale Liegenschaften

- Die Stadt Gelnhausen wird bis zum Jahr 2023 den Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften um 25% senken.
- Hierzu wird ein Energiecontrolling eingeführt, mit dem der Energieverbrauch systematisch überwacht werden kann. Hausmeister und –techniker werden in der Nutzung des Systems geschult, auch bei allen weiteren Nutzern (Mitarbeiter, Reinigungspersonal..) wird durch Sensibilisierung ein Energiebewusstsein geschaffen. Weiterhin wird konsequent die Umsetzung der in der energetischen Untersuchung vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen vorangetrieben und bis 2023 abgeschlossen.

Leitbild für den Bereich Private Haushalte

- Durch die Erneuerung heiztechnischer Anlagen können die privaten Haushalte bis 2023 15% Endenergie einsparen. Durch Modernisierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle können weitere 25-30% eingespart werden. Durch dezentrale Versorgungs- und Verbundlösungen in den einzelnen Stadtquartieren wird der Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromversorgung der Gesamtstadt auf 20% erhöht.
- Hierzu führt die Stadt Gelnhausen gezielte Öffentlichkeitsarbeit (Broschüren, Presse..) durch, um die Bürger für die Nutzung Erneuerbarer Energien zu sensibilisieren. Interessierten Bürgern werden kostenlose individuelle Energieberatungsmöglichkeiten und thematische Veranstaltungen, bspw. zur Gründung von Genossenschaften angeboten. In einzelnen Bereichen schafft die Stadt Anreize, wie Beratungsmöglichkeiten, um einerseits etwa die Modernisierungsquote der Heizanlagen im Bestand zu erhöhen und andererseits bei Neubauten Anreize für energiesparendes Bauen zu schaffen.

Leitbild für den Bereich Verkehr

- Die Stadt Gelnhausen wird den pro-Kopf-Wert des CO₂-Ausstoßes des Verkehrs im Stadtgebiet bis zum Jahr 2023 um 15% senken.
- Hierzu wird ein Mobilitätsmanagement etabliert, in dem die Stadt gemeinsam mit Kreis, Verkehrsbetrieben, Unternehmen und weiteren wichtigen Akteuren konzertiert Wege erfasst und Maßnahmen zur Beeinflussung des Personenverkehrs ergreift. Dies beginnt mit Öffentlichkeitsinformation und Serviceangeboten. Weiterhin soll bei Vergabe der Konzessionen sichergestellt werden, dass der Ausbau des ÖPNV – auch spezieller Angebote wie dem plusbus – bedarfsgerecht vorangetrieben und die Fahrzeugflotte umgerüstet wird. Um eine weitere Alternative zum motorisierten Individualverkehr bieten zu können, soll ein flächendeckendes, sicheres Radwegenetz in der Stadt gewährleistet und wo nötig ausgebaut werden. Das Angebot der offiziellen Mitfahrzentrale Gelnhausen soll stärker bekannt gemacht und erweitert werden.

Leitbild für den Bereich Industrie & Gewerbe

- Der Energieverbrauch der Wirtschaft in der Stadt Gelnhausen wird bis zum Jahr 2023 um 25% reduziert.
- Gewerbe und Industrie haben naturgemäß ein wirtschaftliches Interesse an der Senkung ihrer Energiekosten. Ziel der Stadt wird es daher sein, Unternehmen bei der Reduzierung ihres Energieverbrauchs, ihrer CO₂-Emissionen und der Steigerung der Energieeffizienz zu unterstützen. Hierzu sollen Beratungs- und Informationsangebote (z.B. für geförderte Initialberatungen und die Einführung betrieblicher Energiemanagementsysteme), moderierte Energieeffizienznetzwerke mit Vermittlung von Fördermöglichkeiten und weitere Beratungs- und Informationsprojekte, auch mit Partnern wie IHK und HWK geschaffen und wo nötig auch eigene Fördermittel der Stadt als Anreize vergeben werden. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Bewerbung sollte den teilnehmenden Unternehmen einen zusätzlichen Imagegewinn verschaffen.

Diese gesamtstädtische Zielsetzung mit den sektoralen Leitbildern Kommunale Liegenschaften, Private Haushalte, Verkehr sowie Industrie & Gewerbe stellen die gemeinsame Leitlinie für alle Klimaschutzaktivitäten in der Stadt bis zum Jahr 2023 dar und sind daher auch als Zielvorgabe bei der Erstellung des hier vorliegenden Klimaschutzteilkonzepts zu berücksichtigen. Um die angestrebten Ziele zu erreichen, gilt es alle Akteure und Kräfte in der Stadt zu vernetzen und zu bündeln, die vorhandenen Potenziale in Kooperation umzusetzen und den Klimaschutz als feste Größe im Stadtleben Gelnhausens zu etablieren.

C Einleitung

1 Anlass und Aufgabenstellung

Angesichts knapper werdender Energiere Ressourcen und tiefgreifender klimatischer Veränderungen, mit Folgen wie etwa den dramatischen Hochwasserereignissen oder dem Taifun Haiyan im Jahr 2013 erscheint es wichtiger denn je, effektive Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Verbesserung der Energieeffizienz zu ergreifen.

Dieses Ziel hat sich auch die Bundesregierung gesetzt und bereits 2010 mit den im Energiekonzept (konkret) formulierten Zielsetzungen den Rahmen der Entwicklung des Klimaschutzes in der Bundesrepublik formuliert. Demnach sollen die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 %, bis 2030 um 55 %, bis 2040 um 70% und bis 2050 um 80-95 % (jeweils gegenüber 1990) sinken.

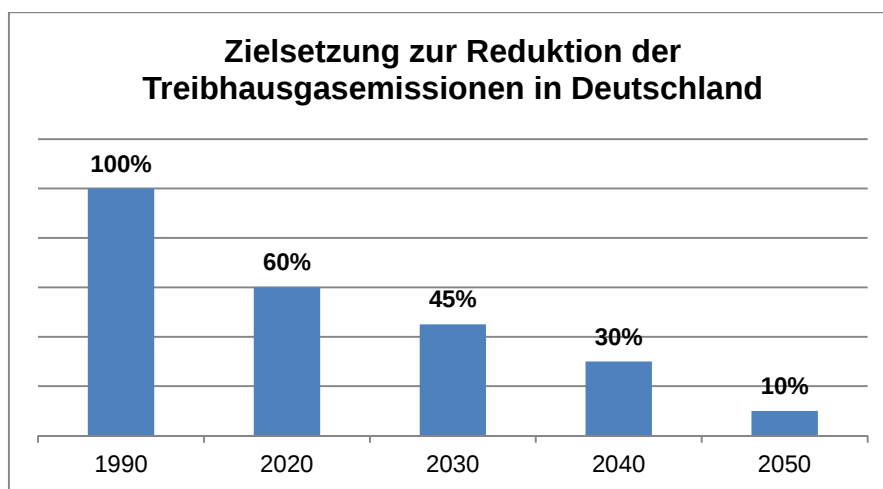


Abb. 2: Zielsetzung zur Reduktion der Treibhausgasemissionen in Deutschland nach dem Energiekonzept der Bundesregierung

Außerdem soll der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch bis 2020 18 % erreichen, während ihr Anteil an der Stromerzeugung bis 2050 sogar 80% betragen soll. Im Hinblick auf die Energieeffizienz soll der Primärenergieverbrauch bis 2020 um 20 % und bis 2050 um 50 % gegenüber 2008 gesenkt werden.¹

Eine entscheidende Rolle bei der aktiven Umsetzung der Ziele der Bundesregierung spielen Städte und Gemeinden. Durch ihre Energiepolitik tragen sie maßgeblich dazu bei, die beschlossenen Klimaschutzziele zu erreichen und die Energiewende lokal voranzutreiben. Nicht zuletzt vereinen die Städte und Gemeinden die Rollen vieler zentraler Akteure der Energiewende in sich: Als große Energieverbraucher, Planungs- und Genehmigungsbehörde, Grundstücks- und Gebäudeeigentümer und Konzessionsgeber - oft als Eigentümer bzw. Beteiligte an Energieproduzenten und -versorgern - haben sie einen maßgeblichen Einfluss auf die Umsetzung von Klimaschutzziele auf lokaler, nationaler und internationaler Ebene.

Am Rand des Ballungsraumes Rhein-Main gelegen, von großen Waldgebieten und Naherholungsflächen umgeben, sieht sich die Stadt Gelnhausen gegenüber den zukünftigen Generationen verpflichtet, sich vertieft der Thematik der Ressourceneinsparung und des Klima-

¹ Vgl. Regierung der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.) (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, Berlin, S. 4-5

schutzes zu widmen und ihren Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele zu leisten. Dazu trug zunächst die Erstellung eines Integrierten Klimaschutzkonzeptes in essenzieller Weise bei. Mit der Bestandsaufnahme der lokalen Situation und der Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz erhält die Stadt als ersten zentralen Schritt auf dem Weg zu lokalen Klimaschutzaktivitäten einen Überblick über ihren energetischen Status Quo. Mit dem auf Grundlage der Potenzialanalyse erarbeiteten Maßnahmenkatalog schließlich konnte ein Fahrplan für die energetische Zukunft der Stadt erarbeitet werden. Nun widmet sich die Stadt dem Themenbereich „Erneuerbare Energien“ im vorliegenden Teilkonzept und parallel in einem Teilkonzept „Integrierte Wärmenutzung“, da diese entscheidende Stellschrauben für den Erfolg der Klimaschutzaktivitäten darstellen.

2 Methodik

Die Erstellung des Klimaschutzteilkonzepts „Erneuerbare Energien“ für die Stadt Gelnhausen folgt grundsätzlich dem Leitfaden des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und den vom Projektträger Jülich (PtJ) geforderten Projektbausteinen, mit Ergänzung weiterer Elemente.



Abb. 3: Projektbausteine und -ablauf des Klimaschutzteilkonzepts „Erneuerbare Energien“ Gelnhausen

In einem ersten Schritt war es notwendig, in einer grundlegenden Bestandsaufnahme die Rahmenbedingungen Gelnhausens für Klimaschutzaktivitäten sowohl auf lokaler als auch auf übergeordneter Ebene aufzuarbeiten und die bisher bereits erfolgten Maßnahmen der Stadt im Bereich Ressourcenschutz zu erheben. Hierfür konnte auf Erhebungen aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept zurückgegriffen werden, dass im vierten Quartal 2013 fertiggestellt wurde.

Erster zentraler Projektbaustein ist die Energie- und CO₂-Bilanz. Diese wurde ebenfalls bereits im Rahmen der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes erarbeitet. Hierzu wurde zunächst mit Hilfe der Software ECORegion eine Startbilanz für Gelnhausen errechnet. Diese wurde nach umfangreicher Recherche und Erhebung realer lokaler Verbrauchs- und Emissionsdaten verfeinert und den örtlichen Gegebenheiten möglichst exakt angepasst. Mit der so erstellten Endbilanz liegt ein verlässliches Bild der Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Gelnhausen für die Jahre 2008 bis 2011 vor. Dabei wurden die Sektoren private Haushalte, Verkehr und Wirtschaft betrachtet.

Außer den direkt für die Bilanz benötigten Daten wurden darüber hinaus weitere Zahlen und Fakten zusammengetragen, die indirekt berücksichtigt oder zur Plausibilisierung verwendet wurden, etwa Daten der Bezirksschornsteinfeger über den Bestand der Heizungsanlagen (Anzahl, Leistung, Alter) oder zu Gebäudebestand und Neubauvolumen (EFH/MFH) in der Stadt.

Im nächsten Schritt wurden die Potenziale der Stadt Gelnhausen zur stärkeren Nutzung Erneuerbarer Energien ermittelt. Hierzu wurden Experten interviewt, eine Bestandsaufnahme der Erneuerbaren Energien durchgeführt und Verknüpfungsmöglichkeiten identifiziert. Außerdem wurden in einer „EnergieWerkStadt“ gemeinsam mit den Bürgern Ideen und Anknüpfungspunkte erarbeitet.

Bereits im Rahmen der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes wurde durch die Formulierung der übergeordneten Zielsetzung für die Klimapolitik der Stadt und der daraus abgeleiteten vier Leitbilder für die Bereiche private Haushalte, kommunale Liegenschaften, Verkehr sowie Industrie und Gewerbe der zukünftige Handlungskorridor der Stadt Gelnhausen bis zum Jahr 2023 abgesteckt.

In Abhängigkeit dieser formulierten Ziele wurde aufbauend auf der Potenzialanalyse anschließend ein Maßnahmenkatalog erarbeitet. Dieser gliedert sich in die Bereiche allgemeine, übergeordnete Maßnahmen, private Haushalte, Verkehr, kommunale Liegenschaften sowie Industrie und Gewerbe. Der Maßnahmenkatalog beinhaltet für jede Maßnahme ein kurzes Übersichtsdatenblatt, welches Auskunft über Inhalt, Adressat, Umsetzungshorizont, zu erwartende Kosten und Wechselwirkungen gibt.

Um die Bevölkerung bei der Umsetzung des Katalogs umfassend einbeziehen zu können, wurde außerdem ein Konzept zur begleitenden Öffentlichkeitsarbeit entwickelt. Es beinhaltet unter anderem die Definition einer strategischen Grundausrichtung der Öffentlichkeitsarbeit und Empfehlungen zu zielgruppenspezifischer Ansprache, Kommunikationskanälen und Zeitplanung.

Als abschließender Projektbaustein wurde das Monitoring- und Controllingkonzept erarbeitet, mit dessen Hilfe es der Stadt zukünftig möglich sein wird, die wichtige kontinuierliche Beobachtung und Kontrolle der Wirksamkeit ihrer Klimaschutzaktivitäten vorzunehmen. Auf diese Weise können Fehlinvestitionen vermieden und die Effizienz der durchgeführten Maßnahmen sichergestellt werden.

D Ausgangslage der Stadt Gelnhausen

1 Übergeordnete Rahmenbedingungen

Für das **Bundesland Hessen** wurde im März 2007 das Klimaschutzkonzept Hessen 2012 verabschiedet, welches ein Maßnahmengerüst mit 55 Maßnahmen beinhaltet. Das Konzept basiert auf drei Säulen:

- Festlegung geeigneter Anpassungsstrategien für die regionalen Auswirkungen des Klimawandels
- Weiterentwicklung und Umsetzung innovativer Techniken zur Vermeidung von Kohlendioxid
- Einbindung in den internationalen Emissionshandel

Die Landesregierung hat darin etwa das Ziel formuliert, in einer Doppelstrategie aus mehr Energieeffizienz und Nutzung der regenerativen Energieträger den Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch hessenweit (ohne Verkehrssektor) bis zum Jahre 2015 auf 15 % zu erhöhen. Auch der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung sowie der Fern- und Nahwärme wird als Ziel benannt.²

Auf der Grundlage dieses Klimaschutzkonzepts wurde im November 2007 der „Aktionsplan Klimaschutz“ für das Land Hessen beschlossen. Dieser definiert die Aktionsfelder „Regionale Anpassung an den Klimawandel“, „CO₂-Vermeidung durch Innovation“, „Internationaler Emissionshandel“ und „Bildung, Beratung und Fortbildung“ und schlägt Projekte wie etwa die CO₂-neutrale Fabrik oder das Förderprogramm „Energieeffizienz im Mietwohnungsbau“ vor.³

Außerdem wurde im Oktober 2012 vom Hessischen Umweltministerium die Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Hessen veröffentlicht. Die Anpassungsstrategie enthält folgende Aspekte:

- die nach Modellberechnungen erwarteten Klimaveränderungen
- die Risiken für die durch den Klimawandel gefährdeten Bereiche
- strategische Empfehlungen zur Minimierung dieser Risiken

Zukünftig soll ein Aktionsplan Klimawandel Hessen erarbeitet werden, um für die betroffenen Bereiche konkrete Anpassungsmaßnahmen zu benennen.⁴

Nach den Vorfällen am Atomkraftwerk Fukushima im April 2011 rief die Hessische Landesregierung kurz darauf den Hessischen Energiegipfel ins Leben. Teilnehmer waren neben dem Ministerpräsidenten die Fraktionsvorsitzenden des Hessischen Landtages, Vertreter der kommunalen Spitzenverbände, Wirtschaftsverbände und Gewerkschaften sowie der großen Energieversorger und von Naturschutzverbänden, Staatsministern und weitere mehr. Am 10. November 2011 haben die Teilnehmer einen Abschlussbericht vorgelegt.

Darin gibt der Energiegipfel folgende Empfehlungen ab:

- Ausbau eines zukunftsfähigen Energiemix aus erneuerbaren und fossilen Energien in Hessen
- Identifizierung von Energieeffizienz- und Energieeinsparpotenzialen in Hessen

² Vgl. Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2007): Klimaschutzkonzept Hessen 2012, Wiesbaden, S. 42 ff.

³ Vgl. Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2007): Aktionsplan Klimaschutz, Wiesbaden, S. 8 ff.

⁴ Vgl. Homepage des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, aufgerufen unter <http://klimawandel.hlug.de/klimaschutz-monitor/programme/hessen.html>, Stand: 07.08.2013

- Anforderungen an eine verlässliche und versorgungssichere Energieinfrastruktur
- Gesellschaftliche Akzeptanz einer veränderten Energiepolitik in Hessen

Zu diesen vier Empfehlungen wurde je eine Arbeitsgruppe eingerichtet, die gemeinsame Positionen zu einzelnen Themenschwerpunkten und Vorschläge für eine sichere, bezahlbare und gesellschaftlich akzeptierte zukünftige Energieversorgung entwickeln sollten und zwischenzeitlich entsprechende Berichte vorgelegt haben. Mitte November 2012 gab es eine Folgesitzung des Energiegipfels.⁵

Das erarbeitete Umsetzungskonzept des Hessischen Energiegipfels umfasst neben eher allgemeinen Maßnahmen, wie der Erstellung eines Sanierungsfahrplans für den hessischen Gebäudebestand auch Maßnahmen für die privaten Haushalte, z.B. den Energiepass Hessen oder die Broschüre „Besonders sparsame Haushaltsgeräte“. Weiter werden Maßnahmen für Unternehmen und Verbände angestoßen, hier z.B. die Informationsinitiative Kraft-Wärme-Kopplung und Fachveranstaltungen zur effizienten Biogasproduktion und -nutzung zur Strom- und Wärmeerzeugung in Industrieunternehmen vorbereitet. Schließlich werden Maßnahmen für die Kommunen, wie z.B. das neue Solardachkataster oder die Unterstützung der wärmetechnischen Sanierung kommunaler Gebäude auf den Weg gebracht.⁶

Der **Main-Kinzig-Kreis** engagiert sich ebenfalls vielfältig im Themenfeld Klima- und Ressourcenschutz. So ist der Kreis Mitglied im Klima-Bündnis. Dessen Mitglieder setzen sich für die Reduktion der Treibhausgas-Emissionen vor Ort ein und verpflichten sich mit ihrem Beitritt zu folgenden Zielen:

- Reduktion der CO₂-Emissionen um 10 % alle fünf Jahre
- Halbierung der Pro-Kopf-Emissionen bis spätestens 2030 (Basisjahr 1990)
- Schutz der tropischen Regenwälder durch Verzicht auf Tropenholznutzung
- Unterstützung von Projekten und Initiativen der indigenen Partner

Der Main-Kinzig-Kreis bezieht für seine Liegenschaften zu 100% Ökostrom und führt seit einigen Jahren für seine Liegenschaften ein Energiemanagement mit entsprechendem Controlling durch und legt dazu alljährlich einen Energiebericht vor. Hieraus hat sich als Energieeinsparmaßnahme beispielsweise die Erdwärmenutzung im Main-Kinzig-Forum (gesparte Heizölmenge ca. 30.000 l/a) ergeben.⁷

Mit der „Kreisinitiative Photovoltaik“ möchte der Kreis die Nutzung der Erneuerbaren Energien mit Schwerpunkt auf innovativen Projekten mit Solar- und Wärmepumpentechnik vorantreiben. Mitte des Jahres 2013 befinden sich 106 Photovoltaikanlagen mit einer installierten Leistung von insgesamt 5.968 kWp auf Schuldächern des Main-Kinzig-Kreises, außerdem die Dachflächen des Main-Kinzig-Forums und der Kreiswerke Main-Kinzig GmbH mit rd. 1.000 Photovoltaikmodulen. Weitere Photovoltaikanlagen sind bei entsprechender Eignung vorgesehen, etwa 30.000 m² Modulflächen auf dem Altdeponiestandort Gelnhausen-Hailer. Darüber hinaus hat der Kreis weitere Gebäude auf ihre statische Eignung für Photovoltaikan-

⁵ Vgl. Homepage des Hessischen Energiegipfels, aufgerufen unter <http://www.energiegipfel.hessen.de/dynasite.cfm?dsmid=16353>, Stand: 07.08.2013

⁶ Vgl. Homepage des Hessischen Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, aufgerufen unter http://verwaltung.hessen.de/irj/HMULV_Internet?cid=dd16dc7471467919427f8c8c0e227d75, Stand: 07.08.2013

⁷ Vgl. Homepage des Umweltberichtes des Main-Kinzig-Kreises, aufgerufen unter http://umweltbericht.mkk.de/cms/de/klima-und-energie/erneuerbare_energien_mkk/energieeinsparung/energieeinsparung.html, Stand: 07.08.2013

lagen überprüft und bietet Firmen und Privatpersonen gegen eine Dachmiete deren Nutzung an.⁸

2 Innerstädtische Rahmenbedingungen

Die Stadt Gelnhausen liegt im Südosten Hessens am östlichen Rand des Rhein-Main-Gebietes und gehört als Kreisstadt zum Main-Kinzig-Kreis. Zwischen 2007 und 2013 lag auf Grund der EU-Erweiterung der Mittelpunkt der Europäischen Union im südlichsten Teil des Stadtteils Meerholz.

Gelnhausen ist verkehrlich großräumig mit zwei Auffahrten an die Autobahn 66 angebunden, die in westlicher Richtung nach Frankfurt am Main und östlicher Richtung nach Fulda eine Verbindung herstellt. Außerdem ist die Stadt mit der durch das Kinzigtal laufenden Bahnlinie an das Schienennetz angebunden. Haltepunkte befinden sich in der Stadtmitte am Bahnhof und in den Stadtteilen Hailer-Meerholz und Haitz. Gelnhausen liegt im Tarifgebiet des Rhein-Main-Verkehrsverbundes. Für den innerstädtischen ÖPNV stehen mehrere Stadtbuslinien und Buslinien anderer Verkehrsunternehmen zur Verfügung.

Zum Stichtag 31.12.2012 lebten 21.912 Bewohner in der Kreisstadt Gelnhausen⁹, verteilt auf die Stadtteile Hailer, Höchst, Meerholz, Haitz, Roth und Gelnhausen. In den vergangenen sieben Jahren folgte die Bevölkerungsentwicklung in der Stadt dem bundesweiten Trend und nahm leicht um 1,1% ab. Die Prognose sagt für den Zeithorizont bis 2030 einen weiteren Rückgang der Einwohnerzahl um 4% im Vergleich zu 2009 voraus.¹⁰

Hinsichtlich der Verteilung der Altersgruppen in der Bevölkerung zeigt sich, dass der demografische Wandel auch Gelnhausen erreicht hat. Mit einem Anteil von 16,2% lebten 2011 weniger unter 18-Jährige in der Stadt als über 65-Jährige (19,6%). Bis 2030 wird sich dieses Verhältnis weiter auseinander entwickeln, der Anteil der über 65-Jährigen wird auf 28,8% steigen, während der Anteil der unter 18-Jährigen auf 14,6% fällt.¹¹

Die Gemarkung der Stadt erstreckt sich über eine Fläche von 4.519 ha, die sich 2011 wie folgt verteilte:¹²

Gebäude-und Freifläche	581 ha	12,9 %
Betriebsfläche	43 ha	1 %
Erholungsfläche	49 ha	1,1 %
Verkehrsfläche	417 ha	9,2 %
Landwirtschaftsfläche	1.196 ha	26,4 %

⁸ Vgl. Homepage des Umweltberichtes des Main-Kinzig-Kreises, aufgerufen unter http://umweltbericht.mkk.de/cms/de/klima-und-energie/erneuerbare_energien_mkk/photovoltaik/photovoltaik.html, Stand: 07.08.2013

⁹ Vgl. Homepage des Statistischen Landesamt Hessen, aufgerufen unter <http://www.statistik-hessen.de/themenauswahl/bevoelkerung-gebiet/regionaldaten/bevoelkerung-der-hessischen-gemeinden/index.html>, Stand: 19.07.2013

¹⁰ Vgl. Bertelsmann Stiftung (Hrsg.) (2013): Demographiebericht Gelnhausen, S. 3, abgerufen unter <http://wegweiser-kommune.de/datenprognosen/berichte/Berichte.action>, Stand: 08.08.2013

¹¹ Vgl. ebenda.

¹² Vgl. Hessisches Statistisches Landesamt (Hrsg.) (2011): Hessische Gemeindestatistik, 3. korr. Auflage, Wiesbaden, S. 31

Waldfläche	2.137 ha	47,3 %
Wasserfläche	77 ha	1,7 %
Flächen anderer Nutzung	20 ha	0,4 %

Tab. 1: Flächennutzung in der Stadt Gelnhausen 2011

Gelnhausen liegt an den südlichen Ausläufern des Vogelsberges und ist von drei Naturräumen geprägt. Dies ist zum einen das Kinzigtal. Dieses wird überwiegend als Grünland genutzt und bildet von Schlüchtern ab eine sich immer mehr verbreiternde flache Talaue, die sich von einer Höhenlage von 200 m über NN bis zur Mündung in den Main auf 100 m über NN absenkt. Im südwestlichen Bereich ist Gelnhausen (Stadtteile Hailer und Meerholz) dem Naturraum Meerholzer Hügelland zuzurechnen. Dieses ist ein flachwelliges, nach Nordwesten abflachendes Gebiet mit sehr milden Klimaverhältnissen und jährlichen mittleren Niederschlagsmengen zwischen 700 und 800 mm. Es wird überwiegend ackerbaulich genutzt. Der nordöstliche Teil Gelnhausens gehört zum Naturraum Büdinger Wald/Spessart, ein Buntsandsteingebiet, dessen Landschaftsbild durch einen hohen Waldanteil geprägt ist und das daher überwiegend forstwirtschaftlich genutzt wird.¹³

Sechs FFH- und Vogelschutzgebiete der Natura 2000-Richtlinie und vier Naturschutzgebiete liegen im Stadtgebiet Gelnhausen oder tangieren diese.¹⁴ Dies unterstreicht die Schutzbedürftigkeit von Flora, Fauna und Biotopen.

Die Stadt Gelnhausen wurde im Jahre 1170 von Kaiser Friedrich I. Barbarossa gegründet, der hier eine Kaiserpfalz errichtete, die heute zu den noch besterhaltenen Pfalzen ihrer Epoche gehört. Diese historische Prägung ist heute noch sehr deutlich im Stadtbild abzulesen. Das Zentrum Gelnhausens, die Altstadt rund um den Ober- und Untermarkt, aber auch die Ortskerne der Stadtteile zeichnen sich durch alte Baustrukturen, häufig in Fachwerk- oder Backsteinbauweise aus. Diese stellen, auch aufgrund des Denkmalschutzes bei energetischen Sanierungen oder evtl. Photovoltaik-Nutzung der Dächer oft große Herausforderungen dar. Spätere Stadterweiterungen schließen sich teilweise konzentrisch an, darunter auch viele große zusammenhängende Wohnquartiere kleinstädtischer Prägung aus den 50er bis 70er Jahren, die in energetischer Hinsicht ein hohes Einsparpotenzial bieten.

3 Bisherige Aktivitäten im Themenbereich

Die Stadt Gelnhausen hat in der Vergangenheit dem Ziel der stärkeren Nutzung erneuerbarer Energien durch punktuelle Aktivitäten Rechnung getragen. Auf militärischen Konversionsflächen wurde auf Grundlage städtischer Beschlussfassungen zur kommunalen Bauleitplanung die Errichtung eines 2,7 MW-Solarpark ermöglicht, der den Stromverbrauch einer der fünf Stadtteile Gelnhausens deckt. Auf städtischen Liegenschaften wurde die Installation von Photovoltaikanlagen ermöglicht. Private Initiativen waren Grundlage für die Errichtung vieler hauseigener Solaranlagen zur Stromerzeugung oder thermischen Unterstützung von Heizungsanlagen.

Außerdem ist Gelnhausen Unterzeichnerkommune im Projekt „100 Kommunen für den Klimaschutz“. Das Projekt des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz setzt an der Vorbildfunktion der Kommunen im Hinblick auf kosteneff-

¹³ Vgl. Homepage des Umweltberichtes des Main-Kinzig-Kreises, aufgerufen unter http://umweltbericht.mkk.de/cms/media/pdf/natur_und_landschaft_1/Naturraeume.pdf, Stand: 07.08.2013

¹⁴ Vgl. Homepage des Umweltberichtes des Main-Kinzig-Kreises, aufgerufen unter <http://umweltbericht.mkk.de/cms/de/natur-und-landschaft/schutzgebiete/schutzgebiete.html>, Stand: 07.08.2013



fiziente und dauerhaft wirksame Klimaschutzmaßnahmen an. Die teilnehmenden Kommunen unterzeichnen eine Charta und verpflichten sich dabei auf der Grundlage einer CO₂-Bilanz einen kommunalen Aktionsplan für den Klimaschutz zu erstellen, umzusetzen und in regelmäßigen Zeitabständen über die Umsetzung zu berichten.

Seit mehr als zehn Jahren findet in Gelnhausen die Messe „Ökotrends“ statt. Diese Umweltmesse bietet ein großes Spektrum von umweltfreundlichen und nachhaltigen Waren und Dienstleistungen, etwa aus den Bereichen ökologischer Hausbau und zukunftsfähige Haus-technik, naturverträgliche Mobilität oder ökologischer Landbau. In einem Rahmenprogramm werden Vorträge und Seminare angeboten. „Ökotrends“ bietet als größte Umweltmesse im Main-Kinzig-Kreis Bürgern eine breite Informationsplattform für den Bereich Energie und Nachhaltigkeit.

Auch das Thema Energieeffizienz spielt im kommunalen Handeln Gelnhausens bereits eine große Rolle. Bei baulichen Maßnahmen im öffentlichen Raum der Stadt werden grundsätzlich nur noch energiesparende LED-Leuchten neu eingebaut.

E Energie- und CO₂-Bilanz für die Stadt Gelnhausen (Quantitative Analyse)

Eine Energie- und CO₂-Bilanz ist zur Erarbeitung eines Klimaschutzkonzepts von entscheidender Bedeutung.

Diese Ist-Analyse klärt nachfolgende Fragen und bildet somit die Grundlage zukünftiger Handlungsvorschläge.

- Wo steht die Kommune heute im Klimaschutz?
- Wo gibt es Ansatzpunkte für zukünftige Klimaschutzaktivitäten?

Im Rahmen der Bilanzierung werden der Energieeinsatz und die damit verbundenen klimarelevanten Treibhausgasemissionen, wenn möglich nach ihren Verursachern aufgeschlüsselt, ermittelt. Aus der Höhe und der Verteilungen auf die Sektoren Haushalte, Wirtschaft, Verkehr und kommunale Einrichtungen sowie der Art der eingesetzten Energieträger lassen sich Handlungsschwerpunkte bzw. Handlungsfelder festlegen und mögliche Akteure definieren.

Die Bilanz dient der Entwicklung von Indikatoren, die wiederum für eine Erfolgskontrolle nötig sind.

Vorgehensweise:

Zunächst erfolgt eine Erstabilanz unter Verwendung der Software „ECOREgion“. Diese ermittelt auf der Grundlage der Einwohneranzahl, der Beschäftigten je Wirtschaftszweig und bundesweit existierender statistischer Kennzahlen die Energieverbräuche und CO₂-Emissionen. Durch den Einsatz von ECOREgion soll ein langfristiger Bilanzierungsprozess ohne methodische Brüche gewährleistet werden, denn die Daten werden in der Ergebnisauswertung stets vereinheitlicht.

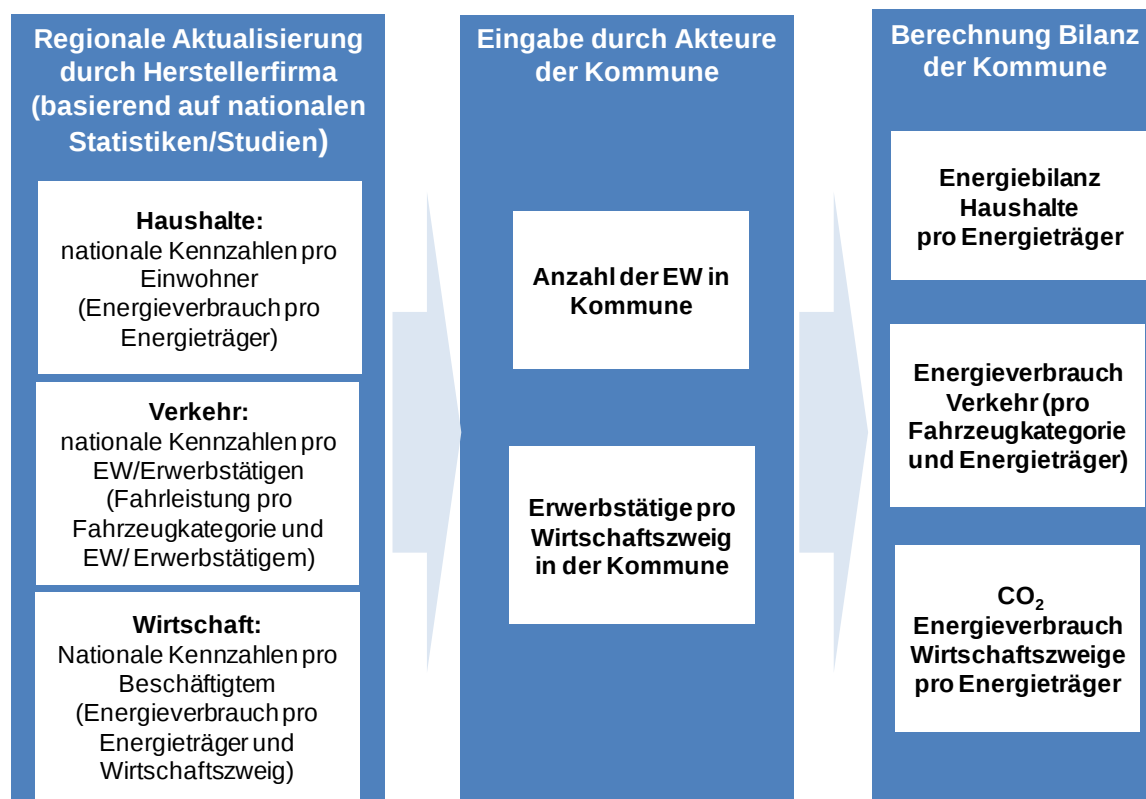


Abb. 4: Methodik der Energie- und CO₂-Bilanz

In einem zweiten Schritt werden diese Ergebnisse an die lokalen Besonderheiten angepasst, in dem zunehmend lokale Daten in die Bilanzierung einfließen.

Je mehr lokale Daten für die Bilanz herangezogen werden, desto genauer kann die Bilanz die Energieversorgungsstruktur und den Energieverbrauch und die damit verbundenen CO₂-Emissionen abbilden.

Als Bilanzierungsmethode fand das endenergiebasierende Territorialprinzip Anwendung. Bei dieser Methode werden der Endenergieverbrauch bzw. die CO₂-Emissionen berücksichtigt, die innerhalb des Territoriums (Gemarkung der Kommune) entstehen. Diese Methodik hat sich für kommunale Klimaschutzkonzepte als praktikabel erwiesen. Es werden alle im betrachteten Territorium anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie (Energie, die z.B. am Hauszähler gemessen wird) berücksichtigt und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet.

Über spezifische Emissionsfaktoren werden dann die CO₂-Emissionen berechnet. Graue Energie (die z.B. in Produkten steckt) und Energie, die außerhalb der Stadtgrenzen benötigt wird (z.B. bei einem Hotelaufenthalt), werden nicht bilanziert. Vorteil dieser Bilanz ist, dass die Energieverbraucher im Mittelpunkt der Bilanzierung stehen. Maßnahmen des Konzepts können deswegen auf die einzelnen Verbrauchssektoren zugeschnitten und die Erfolge in der Bilanz zielgruppenspezifisch dargestellt werden.

Bilanzen sollten den Anspruch einer größtmöglichen Aktualität haben. Die in die Bilanz eingegangenen validierten und veröffentlichungsfähigen Daten lagen aus dem Jahre 2011 und früher vor. Um jährliche Einflüsse auszugleichen, wurden in die Betrachtung Daten aus den Jahren 2008-2011 einbezogen.

Jede Bilanz, die im Rahmen eines Klimaschutzkonzepts oder –teilkonzepts erstellt wird, sollte heute auf deren Fortschreibungsfähigkeit hin geprüft werden. Energie- und CO₂-Bilanzen sind das wichtigste Controlling-Instrument im kommunalen Klimaschutz. Deswegen muss mit der Erstellung der ersten Bilanz die Möglichkeit gegeben sein, diese Bilanz mit gleicher Methodik und gleichen Datenquellen in Zukunft fortzuschreiben.

Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien“

Die zu ermittelnden Grunddaten sind beim stationären Energieverbrauch die genutzte Endenergie.

Für leitungsgebundene Energieträger konnten die Daten der Netzbetreiber verwendet werden. Für Gelnhausen sind es die Netzbetreiber E.ON (Strom) und beim Erdgas die Main-Kinzig Netzdienste GmbH.

	2008	2009	2010	2011
	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a
Verbrauchssektoren	Strom	Strom	Strom	Strom
Haushalte	35.875.250	35.691.696	35.813.010	36.994.291
Land- und Forstwirtschaft	166.765	154.805	150.642	153.111
Industrie	71.708.068	68.432.511	74.796.969	78.401.096
Handel, Gewerbe und Dienstleistungen	17.366.797	16.222.549	17.214.369	18.970.541
Kommunale Liegenschaften	2.223.472	2.190.118	2.158.848	
Gesamt	127.340.352	122.691.679	130.133.838	134.519.039

	2008	2009	2010	2011	2012	2013* (HR)
Regenerative Energiequelle	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a
Photovoltaik	822.458	1.427.296	3.539.729	5.063.651	5.365.197	5.786.673
Deponiegas	5.453.245	4.935.207	3.889.626	3.416.741	3.035.614	3.042.380
Bioerdgas (BHKW)	0	946.375	3.236.278	2.940.541	3.008.836	4.394.374
Gesamt	6.275.703	7.308.878	10.665.633	11.420.933	11.409.647	13.223.427
Anteil EE am gesamten Stromverbrauch in %	4,8%	5,6%	8,2%	8,8%	8,8%	10,2%

Tab. 2: Verbrauchsdaten nach Verbrauchssektoren sowie regionale Stromerzeugung mittels Erneuerbare Energien

Erdgas- Jahresenergiemengen lt. Main Kinzig Netzdienste GmbH	13.12.2012
kWh/a (Summe über alle Sektoren)	
2009	223.987.950
2010	262.571.584
2011	224.046.076

Tab. 3: Erdgas-Jahresenergiemengen

In Tabelle 2 werden die Stromverbrauchsdaten abgebildet. Der gesamte Strombedarf Gelnhausens bewegt sich in den letzten Jahren durchschnittlich bei 130 GWh/a. Es wird auch deutlich, dass der Anteil mittels Erneuerbarer Energien regional erzeugten Stroms (Photovoltaik, Deponiegas, Bioerdgaseinsatz im Blockheizkraftwerk) jährlich steigt.

Während im Jahre 2008 der Anteil mit etwa 4,8 % des Gesamtstrombedarfes Gelnhausens zu beziffern ist, liegt er heute (2013) bei 13,2 GWh/a (10%). Der Anteil hat sich somit in diesem Zeitraum verdoppelt. Bezogen auf den in den Haushalten verbrauchten Strom (ca. 37 GWh/a) ergibt sich eine Quote von nahezu 36%.

Bei den nicht leitungsgebundenen Energieträgern (vornehmlich Heizöl für die Raumwärmeerzeugung) wurden Hochrechnungen auf der Basis von Anlagendaten, wie Leistung und Baujahr herangezogen. (Quelle: Schornsteinfeger). Die so ermittelten Endenergieverbräuche wurden mittels Gebäudeverbrauchskennwerten verifiziert.

Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien“

Alter der Anlagen						Stand:2012	
	älter als 33	30 bis 33	24 bis 29	15 bis 23			
Ölfeuerungsanlagen 22%							
	bis 31.12.1978	01.01.1979 bis 31.12.1982	01.01.1983 bis 30.09.1988	01.10.1988 bis 31.12.1997	01.01.1998 bis 31.12.2012	Gesamt	
Leistung						Energien Mengen in kWh/a	
4 kW - 11 kW	88	0	0	2	10	2.015.697	
11 kW - 25 kW	3	8	49	228	336	10.962.350	
25 kW - 50 kW	51	57	135	341	321	16.311.661	
50 kW - 100 kW	24	7	13	28	16	1.652.773	
> 100 kW	7	2	6	11	18	800.541	
Gesamt	173	74	203	610	701	31.733.022	
Gasfeuerungsanlagen 78%							
	bis 31.12.1978	01.01.1979 bis 31.12.1982	01.01.1983 bis 30.09.1988	01.10.1988 bis 31.12.1997	01.01.1998 bis 31.12.2012	Gesamt	
Leistung							
4 kW - 11 kW	942	8	36	95	140	24.304.850	
11 kW - 25 kW	211	28	218	959	1901	58.530.948	
25 kW - 50 kW	26	47	91	451	649	22.297.281	
50 kW - 100 kW	5	8	18	85	77	3.436.528	
> 100 kW	5	9	15	38	49	2.077.775	
Gesamt	1189	100	378	1628	2816	110.647.382	
	19,5%	1,6%	6,2%	26,6%	46,1%	100,0%	
Summe Gas und Ölheizungen							
	1362	174	581	2238	3517	142.380.403	
	17,3%	2,2%	7,4%	28,4%	44,7%	100,0%	

Tab. 4: Gebäudeverbrauchskenwerte der Feuerungsanlagen

Aus diesen Daten ist erkennbar, dass mehr als 25% der bestehenden Heizungsanlagen älter als 25 Jahre (mehr als 2.100 Anlagen) sind. Die durchschnittliche wirtschaftliche Nutzungsdauer einer Heizungsanlage wird in Fachkreisen mit etwa 20 Jahren beziffert. Somit besteht insbesondere in der Raumheizung (Sektor Haushalt) ein erheblicher Modernisierungstau. Der berechnete jährliche Energieeinsatz für die Raumbeheizung und Warmwasserbereitung beträgt durchschnittlich 142 GWh/a. Dieser so ermittelte Energieeinsatz wurde durch einen Vergleich mit dem über Gebäudekennwerte berechneten Energiebedarfswerten verifiziert. Über diese Berechnung ergab sich ein Energieeinsatz von ca.150 GWh/a.

Kategorie	Kat 1-5	EFH/RH und GWB (MFH)	Wohnfläche ges.	spez E Bedarf in kWh/(m²*a)	Energiebedarf kWh/a	Energiebedarf je Kategorie
1 gesamt	12%					
EFH	10,0%	66.795		214	14.260.653	
GWB	2,0%	25.720		241	6.193.356	20.454.010
2 gesamt	23%					
EFH	17,0%	115.971		235	27.195.226	
GWB	5,6%	83.380		203	16.926.044	44.121.270
3 gesamt	35%					
EFH	29,3%	202.705		189	38.311.172	
RH	4,3%	24.347		167	4.056.189	
GWB	1,2%	27.344		169	4.632.113	46.999.473
4 gesamt	21%					
EFH	12,0%	84.453		138	11.646.114	
RH	2,9%	17.614		127	2.244.047	
GWB	5,6%	134.604		133	17.902.359	31.792.521
5 gesamt	10%					
EFH	8,3%	57.715		98	5.641.593	
GWB	1,8%	52.759		98	5.157.238	10.798.831
100%	100,0%	569.599	323.807		103.354.995	154.166.105

Tab. 5: Jährlicher Energieeinsatz für Raumbeheizung und Warmwasserbereitung

78% der zentralbeheizten Feuerungsanlagen werden mit Erdgas betrieben, bei 22% wird Heizöl als Energieträger eingesetzt. Der Einsatz von Festbrennstoffen (Holz/Pellets ö.a.) als Energieträger bei zentralen Heizungsanlagen ist gemäß Aussagen der Schornsteinfeger vernachlässigbar. Ebenfalls ist der Einsatz von Wärmepumpen bisher kaum ausgeprägt. Als Zusatzheizungen kommen Kaminöfen (Energieträger: Holz) zum Einsatz. Diese blieben in der Bilanz bisher unberücksichtigt.

Im Segment „Wirtschaft“ erfolgte die Ermittlung der Energiemengen und Emissionen über den Ansatz der Beschäftigten je Wirtschaftssektor und deren spezifischen Verbräuche und Emissionen. Für Gelnhausen wurden folgende Zahlen der Erwerbstätigen aus den Statistiken der Jahre 2008-2011 eingesetzt.

Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien“

Wirtschaftszweige	2008	2009	2010	2011
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	38 ×	0 ×	0 ×	38 ×
Bergbau	0 ×	0 ×	0 ×	0 ×
Verarbeitendes Gewerbe	2.877 ×	2.702 ×	2.649 ×	2.825 ×
Energie- und Wasserversorgung	340 ×	340 ×	340 ×	340 ×
Baugewerbe	296 ×	291 ×	308 ×	318 ×
Handel, Instandhaltung und Reparatur von Automobilen, Tankstellen	1.546 ×	1.582 ×	1.616 ×	1.650 ×
Gastgewerbe	192 ×	570 ×	684 ×	715 ×
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	302 ×	192 ×	220 ×	223 ×
Kredit- und Versicherungsgewerbe	377 ×	378 ×	389 ×	394 ×
Grundstücks- und Wohnungswesen	1.111 ×	643 ×	761 ×	907 ×
Öffentliche Verwaltung, Landesverteidigung, Sozialversicherung	1.319 ×	1.323 ×	1.319 ×	1.597 ×
Unterrichtswesen	203 ×	245 ×	275 ×	269 ×
Gesundheits- und Sozialwesen	2.238 ×	2.255 ×	2.330 ×	2.257 ×
Öffentliche und private Dienstleistungen	334 ×	232 ×	220 ×	239 ×
Private Haushalte	12 ×	10 ×	8 ×	9 ×
Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	0 ×	0 ×	0 ×	0 ×
Summe	11.185	10.763	11.119	11.781

Tab. 6: Verbrauchsdaten nach Wirtschaftssektoren

Bei der nicht-stationären Nutzung (Verkehrsbereich) werden dagegen die Fahrleistungen verschiedener Verkehrsmittel benötigt. Der Energieverbrauch des Verkehrssektors der Kategorien Straßenverkehr, Personenfernverkehr, Straßengüterverkehr und sonstiger Güterverkehr ermittelt ECORegion aus den jeweiligen Fahrleistungen, dem Treibstoffverbrauch und dem Treibstoffmix. Die Zulassungsstelle konnte dazu konkrete Daten zur Verfügung stellen.

Zugelassene Fahrzeuge	2008	2009	2010	2011
Motorräder	1.116 ×	1.139 ×	1.142 ×	1.180 ×
Personenwagen	12.567 ×	12.756 ×	12.994 ×	13.161 ×
Sattelzugmaschinen (große LKW)	46 ×	119 ×	121 ×	119 ×
LKW	791 ×	801 ×	771 ×	799 ×
Land- und forstwirtschaftliche Maschinen	178 ×	101 ×	105 ×	111 ×

Tab. 7: Verbrauchsdaten nach Verkehrsmitteln

Aus den Fahrleistungen lassen sich anhand von spezifischen Faktoren die CO₂-Emissionen und der Endenergiebedarf ermitteln.

Über diese Daten wurden die Endenergiebilanz und die Bilanz der CO₂-Emissionen ermittelt (sowohl absolute Höhe als auch die durchschnittlichen pro Kopf-Daten innerhalb eines Jahres.)

Es ergeben sich nachfolgende Bilanzierungsergebnisse im Überblick:

Der Endenergiebedarf für die Sektoren Haushalt (grün), Wirtschaft (gelb) und Verkehr (blau) beträgt demnach 750 GWh/a. Es werden bis auf die strukturell zu erklärende Abweichung des Energieverbrauches im Sektor Wirtschaft im Jahre 2009/2010 kaum jährliche Veränderungen sichtbar.

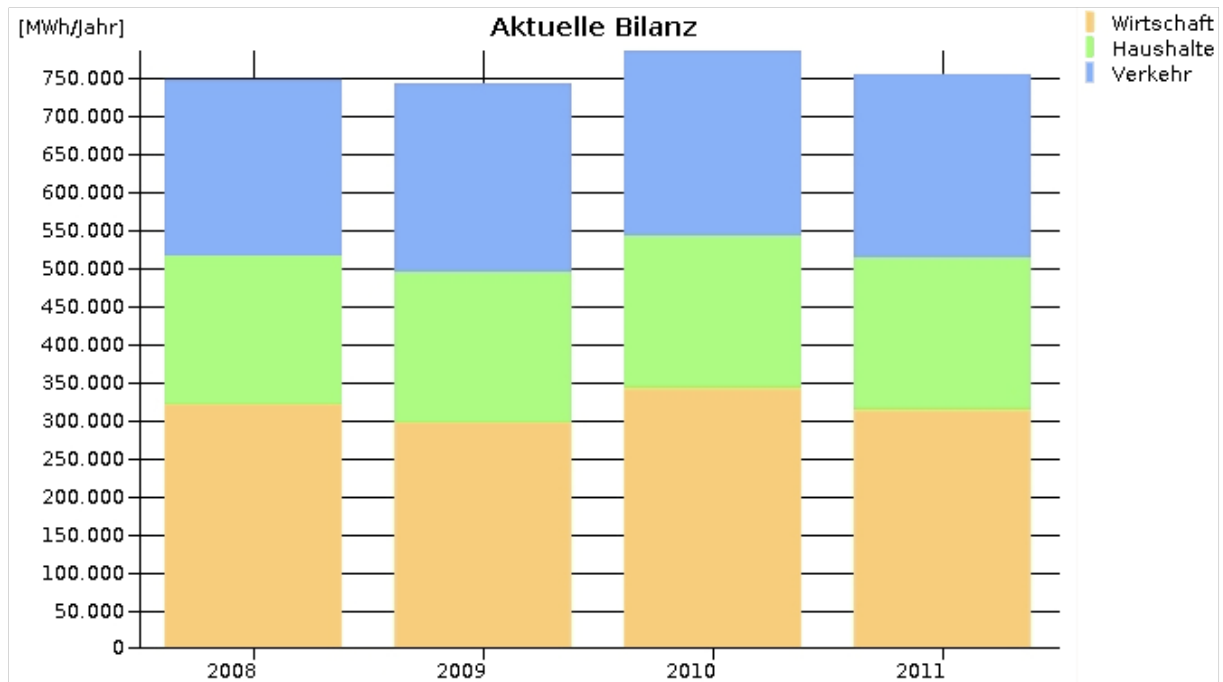


Abb. 5: Endenergiebedarf nach Sektoren

Die Bilanz weist für Gelnhausen einen durchschnittlichen Endenergiebedarf von 35 MWh je - Einwohner und Jahr aus. Erkennbar wird aus der Tabelle und Grafik, dass der Sektor „Wirtschaft“ den Endenergieverbrauch mit 42% bestimmt, die Haushalte nehmen einen Anteil 26% und der Verkehr 32% des Energieverbrauches ein.

Bereiche (W,H,V,ÖH)	2008	2009	2010	2011
Wirtschaft	14,90	13,82	15,95	14,54
Haushalte	9,14	9,20	9,22	9,28
Verkehr	10,67	11,46	11,28	11,20
Summe	34,71	34,49	36,45	35,02

Tab. 8: Endenergiebedarf je Einwohner/Jahr (nach Sektoren)

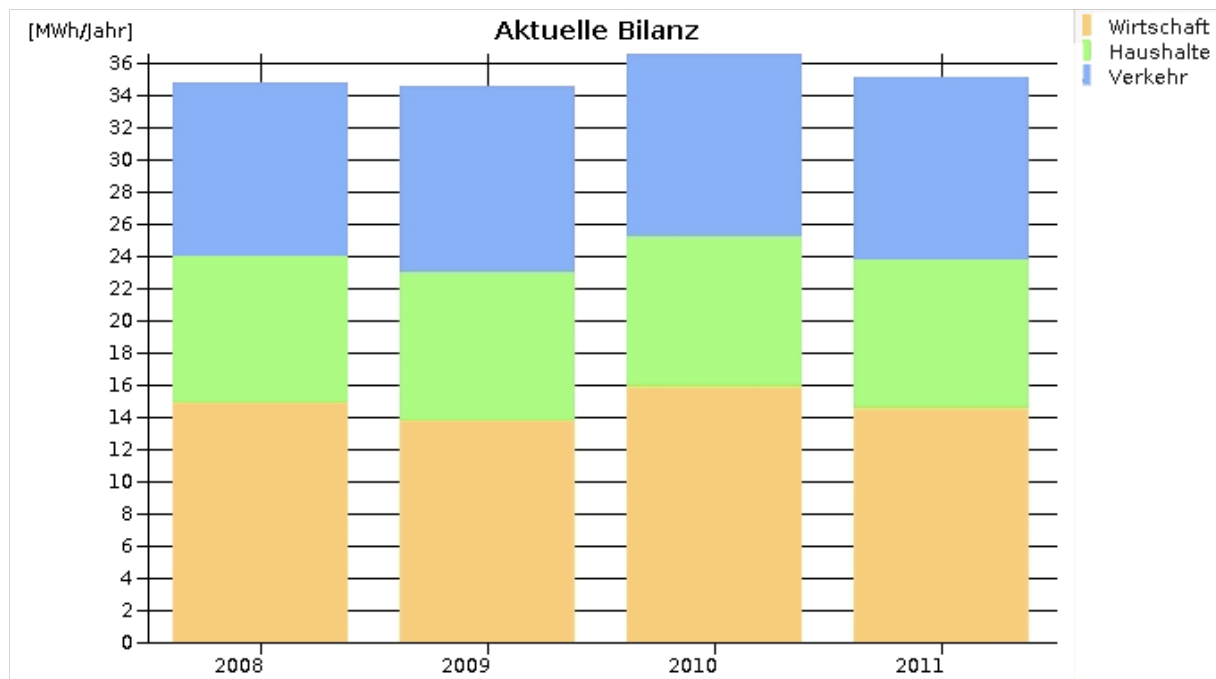


Abb. 6: Endenergiebedarf je Einwohner/Jahr

Nach Angaben der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen betrug der durchschnittliche Endenergieverbrauch in Deutschland etwa 30 MWh/a. Somit liegt der Verbrauch in der Stadt Gelnhausen um ca. 18% über dem Bundesdurchschnitt.

Die CO₂-Bilanz für Gelnhausen stellt sich wie folgt dar:

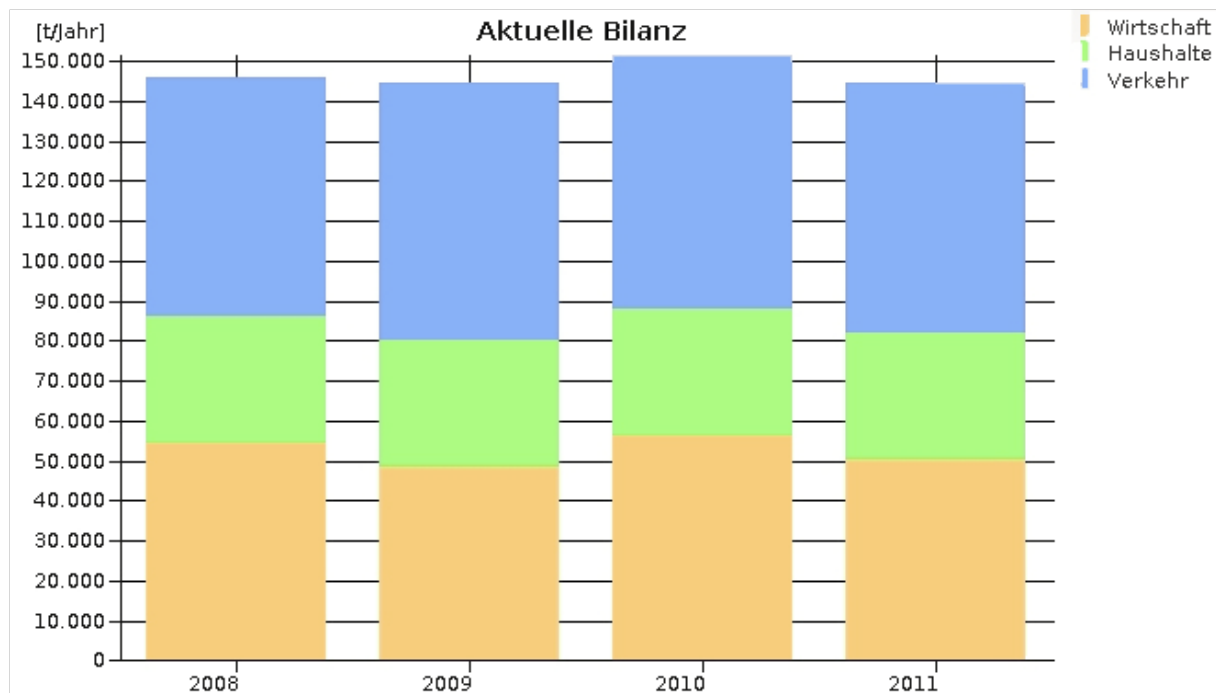


Abb. 7: CO₂-Bilanz für Gelnhausen

Die durchschnittlichen CO₂-Emissionen der letzten Jahre sind mit ca. 145.000 t/Jahr zu beziffern.

Davon entfallen 36% auf den Sektor Wirtschaft, 22 % der CO₂-Emissionen -Emissionen werden durch die Haushalte verursacht. Mit 42% ist der Verkehr der größte Verursacher der CO₂-Emissionen in der Stadt Gelnhausen.

Ähnlich wie beim Endenergieverbrauch sind in den Jahren 2008-2011 kaum Veränderungen feststellbar.

Bereiche (W,H,V,ÖH)	2008	2009	2010	2011
Wirtschaft	2,53	2,26	2,62	2,33
Haushalte	1,47	1,47	1,47	1,47
Verkehr	2,77	2,98	2,94	2,91
Summe	6,78	6,71	7,03	6,71

Tab. 9: CO₂-Emission pro Einwohner (in Tonnen/Jahr)

Daraus ergibt sich für Gelnhausen eine CO₂-Emission pro Einwohner und Jahr in Höhe von 6,7 t/a.

Welche Erkenntnisse lassen sich hieraus ableiten?

Der spezifische Kohlendioxidausstoß liegt unterhalb des bundesdurchschnittlichen Vergleichswertes der für einen Bundesbürger gegenwertig mit 9,5 t CO₂/a. angegeben wird. Dieses ist dahingehend interessant, da zuvor ermittelt wurde, dass der spezifische Endenergiebedarf in Gelnhausen sich oberhalb des Bundesdurchschnitts bewegt. Eine Erklärung ergibt sich aus der vergleichweisen überproportionalen Verwendung des Energieträgers (z.B. Erdgas) im Sektor Wirtschaft.

Um die ehrgeizigen Ziele der Bundesregierung bis 2050 umzusetzen, muss der Pro-Kopf-Ausstoß an CO₂ auf unter 3 t/E/a sinken.

Es zeigt sich aber auch, dass die CO₂-Emission in Höhe von 6,7 t/a je Einwohner im Vergleich zu Städten mit einer ähnlichen Struktur (Einwohner, Beschäftigte in Wirtschaftszweigen etc.) kein besonders niedriger Wert ist, sondern einen Durchschnitt repräsentiert.

Es wird als sinnvoll erachtet, Maßnahmen für den Raumwärmesektor zu entwickeln, obwohl der Sektor Haushalte mit 22% zu den anderen Sektoren einen vergleichsweise geringen Anteil an den CO₂-Emissionen ausmacht. Diese Empfehlung begründet sich aus der Erfahrung, dass in diesem Sektor Einsparungen in einem überschaubaren Zeitfenster zu realisieren sind.

F Potenziale der Erneuerbaren Energien in der Stadt Gelnhausen

Im Folgenden werden in einer umfassenden Erhebung die Potenziale zur Nutzung Erneuerbarer Energien in der Stadt Gelnhausen ermittelt. Dabei werden die Bereiche Solarenergie, Wind- und Wasserkraft, Geothermie und Biomasse untersucht. Für alle Bereiche werden zukünftige Nutzungsmöglichkeiten dargestellt.

Auch wenn die Energie- und CO₂-Bilanz eine erfreuliche Zunahme der Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien in Gelnhausen in den letzten Jahren belegt, zeigt die folgende Übersicht, dass die Stadt im Vergleich mit anderen Kommunen des Main-Kinzig-Kreises noch Nachholbedarf hat.

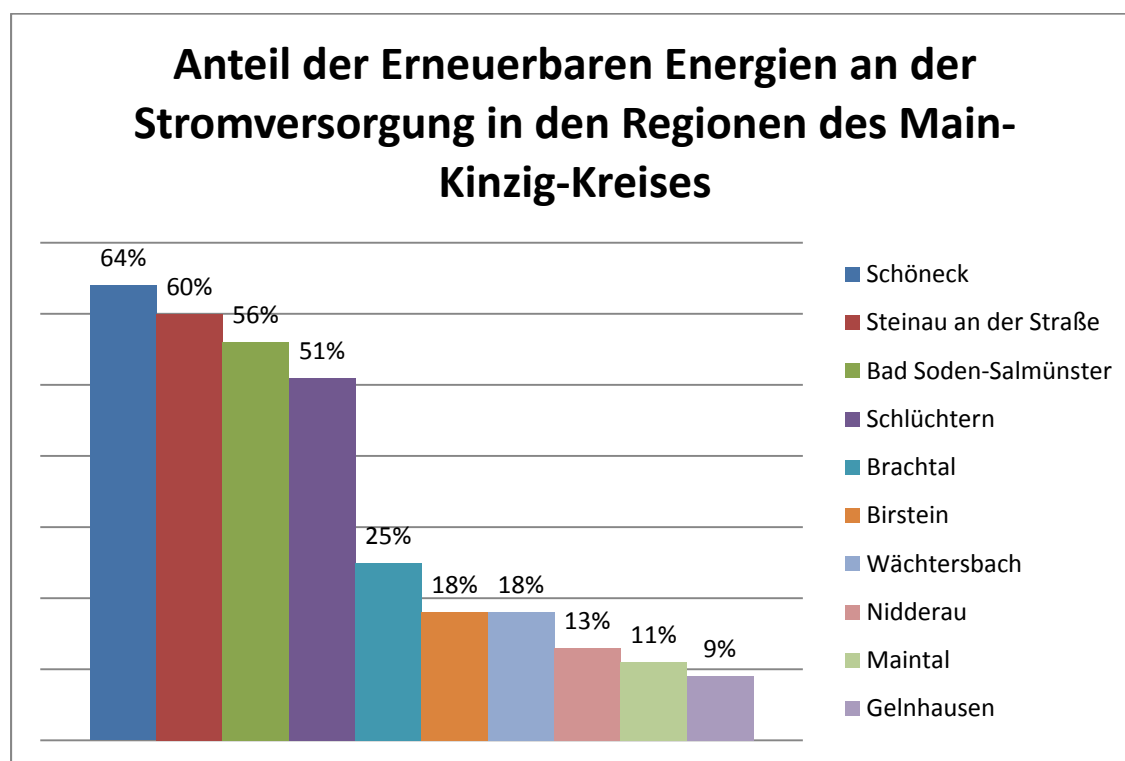


Abb. 8: Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromversorgung in den Kommunen des Main-Kinzig-Kreises (Quelle: Homepage energymap.info, Daten aus EEG-Anlagen-Register, Stand Sommer 2013)

Insgesamt sind in Gelnhausen 401 EEG-geförderte Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien registriert. Hiervon sind 399 Photovoltaik-Anlagen, 1 Anlage zur Verstromung von Biomasse und 1 Deponiegas-Anlage.

1 Potenziale aus Windenergie

Das Gebiet der Stadt Gelnhausen liegt im Grenzbereich zwischen Vogelsberg im Norden und Spessart im Süden. Die Kinzig trennt den südlich gelegenen Sandsteinspessart von dem direkt nördlich anschließenden Büdinger Wald, an den nördlich die Ausläufer des südlichen Unteren Vogelsberg angrenzen.

Orografisch, also im Hinblick auf Exposition und Gewässerverläufe ist das Gebiet der Stadt Gelnhausen als eine typische Mittelgebirgslandschaft einzustufen. Zwischen den Hochlagen von Kuhruh (333 m ü. NN) und Habernickel (334 m ü. NN) besteht ein Höhenunterschied zur Kinzig von etwa 200 m. Die Hailer-Meerholzer-Zeugenberge sind mit 259 bis 279 m ü. NN

deutlich niedriger als die Kuppen nördlich der Kinzig. Die Höhenlagen werden sowohl im nördlichen Stadtgebiet, wie auch südlich der Kinzig von Wald eingenommen.

Aufgrund der Südwest - Nordost Ausrichtung des Kinzigtals herrschen im Bereich der Stadt Gelnhausen gehäuft Winde aus südwestlichen Richtungen vor. Das zweite Häufigkeitsmaximum liegt in der entgegengesetzten Richtung, d. h. Winde aus nordöstlicher Richtung.

Die orografischen Gegebenheiten einer Mittelgebirgslandschaft verbunden mit relativ stetigen Windverhältnissen bilden die Basis für die Möglichkeiten zur Nutzung von Windenergie auf dem Stadtgebiet. Gemäß des Entwurfs der „Karten der potenziellen Vorranggebiete für Windenergienutzung nach Beschluss der Abstands- und Ausschlusskriterien der Regionalversammlung - Entwurf 06.09.2013 - für den Regierungsbezirk Darmstadt ohne das Gebiet des Regionalverbandes FrankfurtRheinMain“, herausgegeben vom Regierungspräsidium Darmstadt, befinden sich auf dem Gebiet der Stadt Gelnhausen drei Windpotenzialflächen.

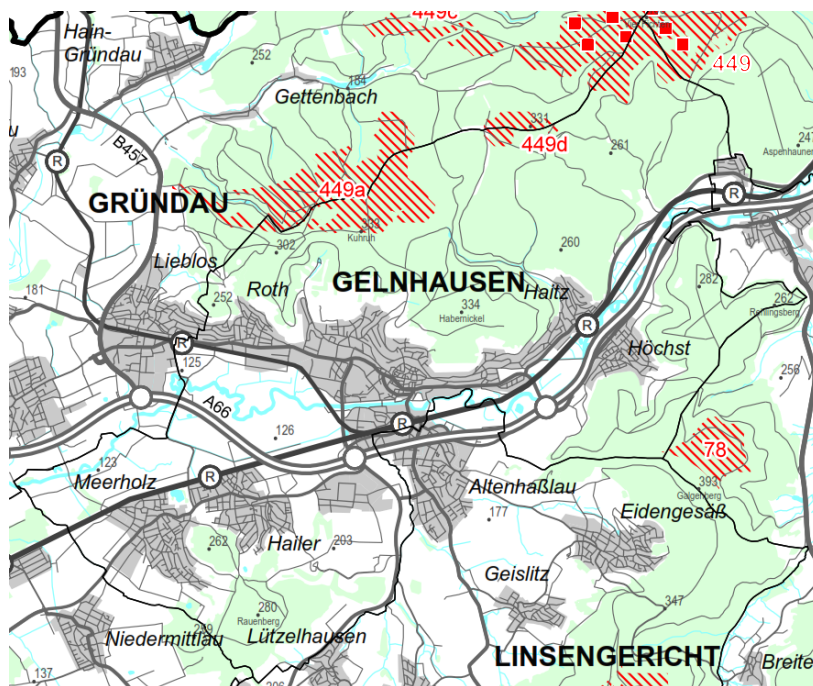


Abb. 9: Auszug aus der Karte der potentiellen Vorranggebiete für Windenergienutzung (Entwurf vom 06.09.2013)

Diese Windpotenzialflächen wurden im Rahmen der Windpotenzialanalyse für das Land Hessen von der TÜV Süd Industrie Service GmbH (Gutachten-Nr.: IS-VSW-RGB/SD/MH) vom 16.12.2011) ermittelt. Die Potenzialfläche (Nr. 449) liegt ganz im Norden des Stadtgebietes der Stadt und nur teilweise auf Gelnhäuser Gemarkung, der Hauptteil erstreckt sich auf den Gemarkungen Wächterbach und Gründau. Diese Potenzialfläche ist Vorhabensfläche für den Windpark „Vier Fichten“, dessen Errichtung im Jahr 2013 begonnen wurde. Hier sind jedoch keine Windenergieanlagen auf dem Gelnhäuser Teil der Potenzialfläche vorgesehen. Damit fällt diese Potenzialfläche aus der weiteren Betrachtung.

Zwei weitere Potenzialflächen liegen südwestlich des Windparks „Vier Fichten“. Diese beiden Potenzialflächen liegen sowohl auf Gelnhäuser als auch auf Gründauer Gemarkung. Um das Potenzial der Flächen optimal auszunutzen würde sich daher ein interkommunaler Windpark anbieten.

Den Windpotenzialflächen liegt jeweils ein zugehöriger Steckbrief mit den wesentlichen, die Fläche charakterisierenden Merkmalen zugrunde. Da zum Zeitpunkt der Fertigstellung die-

ses Klimaschutzteilkonzepts die Regionalversammlung Südhessen noch nicht abschließend über die Windpotenzialflächen abgestimmt hat, konnten die Steckbriefe nicht eingesehen werden. In der Antwort auf eine schriftliche Anfrage beim Regierungspräsidium Darmstadt wurde auf die Möglichkeit der Einsichtnahme in die Unterlagen nach dem Beschluss der Regionalversammlung, der für Dezember 2013 geplant ist, verwiesen. Somit konnten die Daten der Steckbriefe nicht im Rahmen des Klimaschutzteilkonzepts verarbeitet werden.

Die weitere Betrachtung des Nutzungspotenzials von Windenergie auf dem Gebiet der Stadt Gelnhausen ergeben sich daher aus der Windpotenzialanalyse der TÜV Süd Industrie Service GmbH unter Berücksichtigung der verfügbaren Daten zum Windpark „Vier Fichten“.

Ein Vergleich der dem Gutachten der TÜV Süd Industrie Service GmbH beiliegenden Windpotenzialkarten zeigt, dass bei allen drei Windpotenzialflächen auf dem Gebiet der Stadt Gelnhausen in einer Höhe von 140 m über Geländeniveau ähnliche Windverhältnisse zu erwarten sind. Die Unterschiede zwischen den Windpotenzialflächen ergeben sich insbesondere hinsichtlich der topografischen Gegebenheiten. Im Bereich „Vier Fichten“ hat sich im Übergang von Büdinger Wald zum Unterem Vogelsberg eine relative ebene Fläche herausgebildet, die von Tälern nur wenig durchdrungen ist. Im Gegensatz dazu ist die Topografie bei der am südwestlichsten gelegenen Windpotenzialfläche (Nr. 449a) deutlich bewegter und durch tiefe Einschnitte geprägt.

Bei der Festlegung der Windpotenzialflächen wurden neben einer Mindestwindgeschwindigkeit von 5,75 m/s durch die Regionalversammlung Südhessen folgende Kriterien herangezogen:

- Abstand zur Wohnbebauung: mindestens 1.000 m
- Abstand zu Vorranggebieten Industrie und Gewerbe: mindestens 300 m
- Abstand zu Aussiedlerhöfen/Splittersiedlungen: mindestens 600 m
- Lage außerhalb von Schutzwaldflächen
- Lage außerhalb von Wasserschutzgebieten Zone II
- Lage außerhalb von Vogelschutzgebieten
- Lage außerhalb von FFH-Gebieten

Eingang in die Windpotenzialkarten haben auch die Untersuchungsergebnisse der Planungsgruppe Natur und Umwelt GbR (PGNU) gefunden. Im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt wurden die anhand der vorgenannten Kriterien festgelegten Flächen im Hinblick auf artenschutzrechtliche Ausschlusskriterien untersucht. Die PGNU hat in ihrem Gutachten „Artenschutzrechtliche Bewertung der Suchräume für Windenergienutzung in der Region Südhessen“ (Nr. G 13-01) vom März 2013 die Windpotenzialflächen mit den bekannten Vorkommen von Vogel- und Fledermausarten, deren Erhaltungszustand durch den Betrieb von Windkraftanlagen gefährdet ist, verglichen und kategorisiert. Windpotenzialflächen, die aufgrund der Erkenntnisse aus dem Gutachten der PGNU ein hohes Konfliktpotenzial aufweisen, wurden in dem Entwurf der „Karten der potenziellen Vorranggebiete für Windenergienutzung nach Beschluss der Abstands- und Ausschlusskriterien der Regionalversammlung - Entwurf 06.09.2013 - für den Regierungsbezirk Darmstadt ohne das Gebiet des Regionalverbandes FrankfurtRheinMain“ grundsätzlich nicht berücksichtigt. Flächen mit mittlerem oder geringem Konfliktpotenzial hingegen wurden in das Kartenwerk aufgenommen. Gleiches gilt für Flächen, für die die Datenlagen für eine Einschätzung der artenschutzrechtlichen Relevanz zu gering war. Bei den Flächen mit mittlerem oder geringem Konfliktpotenzial wird von der Annahme ausgegangen, dass im Rahmen der Erfassung von Flora und Fauna im konkreten Fall und ggf. unter Berücksichtigung von speziellen Maßnahmen für betroffene Tierarten, eine Errichtung von Windkraftanlagen nicht ausgeschlossen ist.

Zur Abschätzung des Potenzials für die Windkraftnutzung werden in Anlehnung an die technischen Gegebenheiten des Windparks „Vier Fichten“ folgende Annahmen getroffen:

- 3 MW Leistung je Windkraftanlage
- 2.000 h Volllastbetrieb
- 140 m Nabenhöhe
- 112 m Rotordurchmesser
- Windgeschwindigkeit in 140 m Höhe: 6 m/s
- Abstand zwischen voreinanderstehenden Anlagen: etwa 500 m
- Abstand zwischen nebeneinanderstehenden Anlagen: etwa 300 m

Die Betrachtung beschränkt sich auf den Teil der Windpotenzialflächen, die sich auf Gelnhäuser Stadtgebiet befinden. Unter den genannten Voraussetzungen können auf der Windpotenzialfläche 449a insgesamt 4 Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 12 MW errichtet werden. Daraus ergibt sich eine jährlich erzeugte Strommenge von 24.000 MWh. Dies entspricht etwa 19% des Strombedarfs aller Sektoren der Stadt Gelnhausen, der im Mittel bei 128.000 MWh pro Jahr liegt.

Die mittlere Windpotenzialfläche (Nr. 449d) ist in der Ausdehnung recht überschaubar, so dass hier auf Gelnhäuser Gebiet nur eine Windkraftanlage errichtet werden kann. Mit dieser weiteren Windenergieanlage könnte der Strombedarf der Stadt Gelnhausen zu 23% mit Strom aus Windkraftanlagen gedeckt werden.

Bei angenommenen Investitionskosten von ca. 540.000 € je Anlage ergibt sich ein Gesamtinvestitionsvolumen für fünf Windkraftanlagen von 2.700.000 €.

Bei dieser Betrachtung unberücksichtigt bleiben die sich im Rahmen des notwendigen immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens möglicherweise ergebenden Nebenbestimmungen und Auflagen. Ferner bleibt unberücksichtigt, dass für die Flächen die artenschutzrechtliche Eignung im Detail noch nicht nachgewiesen ist.

2 Potenziale aus Wasserkraft

Das Gebiet der Stadt Gelnhausen wird von Osten nach Westen von der Kinzig durchflossen. Im Bereich des Stadtteils Haitz mündet der Würgebach in die Kinzig. Der Haßelbach und der Schandelbach sowie ein weiteres nicht näher benanntes Gewässer münden, aus dem Gebiet der Gemeinde Linsengericht kommend, im Bereich der Gelnhäuser Kernstadt in die Kinzig. Weitere namenlose Gewässer und Gräben entwässern von den Hängen des Herzberges und der anschließenden Kinzigauen im Bereich des Stadtteils Roth in die Kinzig. Auch aus den Auenbereichen zwischen Kinzig und den Stadtteilen Hailer und Meerholz fließt über Gräben Wasser der Kinzig zu.

Bei allen Fließgewässern im Stadtgebiet mit Ausnahme der Kinzig handelt es sich um Gewässer III. Ordnung im Sinne des § 2 Nr. 3 des Hessischen Wassergesetzes. Diese Fließgewässer sind für die Nutzung von Wasserkraft nicht geeignet. Die Abflussmengen für eine wirtschaftliche Nutzung von Wasserkraft sind zu gering.

Einzig die Kinzig als Gewässer II. Ordnung verfügt über einen ausreichenden Mittelwasserabfluss. Der Mittelwasserabfluss als arithmetisches Mittel der Wassermenge, die pro Zeiteinheit abfließt, stellt ein wesentliches Kriterium für die Wirtschaftlichkeit einer Wasserkraftanlage dar. Zum Schutz des Fließgewässers und der ökologischen Eigenschaften des Gewässers wird im Rahmen des für den Betrieb der Wasserkraftanlage notwendigen Genehmigungsverfahrens eine Mindestwassermenge (sog. Restwasser) festgelegt, dass nicht zum Zwecke der Energiegewinnung genutzt werden darf. Diese Restwassermenge verbleibt im Bett des Fließgewässers und darf auch bei Niedrigwasser den festgelegten Wert nicht unterschreiten. Entsprechend muss der Mittelwasserabfluss so hoch sein, dass unter Berücksichtigung der Restwassermenge der wirtschaftliche Betrieb der Wasserkraftanlage möglich ist.



Das Hessische Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz hat im Jahr 2008 ein Projekt zur Ermittlung des Wasserkraftpotenzials an derzeit nicht genutzten Wehrstandorten beauftragt. Im Rahmen dieses Projekts wurde festgelegt, dass für einen wirtschaftlichen Betrieb einer Wasserkraftanlage ein Mittelwasserabfluss von $> 1 \text{ m}^3/\text{s}$ gegeben sein muss. Diesen Wert erreicht die Kinzig im Bereich der Stadt Gelnhausen. Als weitere Voraussetzung wurde festgelegt, dass die freie Fallhöhe des Wassers an der jeweiligen Querverbauung mindestens 1 m betragen muss.

Diese Voraussetzungen erfüllt auf dem Gebiet der Stadt Gelnhausen nur das Burg-Wehr. Da auch bei einer angenommenen Restwassermenge von $1/3$ des mittleren Niedrigwasserabflusses und einem ferner angenommenen Anlagengesamtwirkungsgrad von über 80% die Leistung der Wasserkraftanlage über 50 kW liegen würde, wurde von der zuständigen Behörde, der oberen Wasserbehörde, eine überschlägige Prüfung der Genehmigungsfähigkeit einer Wasserkraftanlage am Burg-Wehr durchgeführt.

Im Ergebnis zeigt diese überschlägige Prüfung, dass einer Wasserkraftanlage am Burg-Wehr keine offensichtlichen Versagensgründe entgegenstehen.

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz schreibt in § 23 Abs. 1 die Vergütungssätze für die Stromgewinnung aus Wasserkraftanlagen vor. Anlagen bis 500 kW erhalten eine Vergütung von 12,7 Cent je Kilowattstunde.

Für das Wehr an der Burg bedeutet dies unter der konservativen Annahme, dass die Anlage eine Leistung von 50 kW erbringt und dass die Anlage 45 Wochen im Jahr läuft, einen Rohertrag von etwa 48.006 €. In dieser Zeit könnte die Anlage etwa 378.000 kWh Strom produzieren.

Planungen, die in den 1990er Jahren die Errichtung einer Wasserkraftanlage am Burg-Wehr vorsahen, gingen von einer Anlage mit einer Leistung von 130 kW und einer jährlichen Stromproduktion von ca. 982.800 kWh aus. Diese Planungen wurden aus verschiedenen Gründen zum damaligen Zeitpunkt nicht weiterverfolgt.

Ein durchschnittlicher Haushalt verbraucht jährlich ca. 3.500 kWh Strom. Würde der mit einer Wasserkraftanlage (Leistung = 50 kW) am Burg-Wehr erzeugte Strom auf dem Gebiet der Stadt Gelnhausen eingespeist, könnten 108 Haushalte jährlich mit Strom aus dieser regenerativen Energiequelle versorgt werden. Eine Anlage mit 130 kW könnte jährlich bis zu 280 Haushalte mit Strom versorgen.

Dem erwirtschafteten Ertrag stehen die Investitionskosten für die Errichtung der Anlage gegenüber. Für den regelmäßig verwendeten Anlagentyp, die Turbine, können für Anlagen dieser Größe Kosten im Bereich von 8.000 € bis 14.000 € je Kilowatt angesetzt werden. Daraus ergibt sich für die 50 kW-Anlage bei konservativem Ansatz von 14.000 € je Kilowatt eine Investitionssumme von 700.000 €. Die Kosten für eine 130 kW-Anlage würden bei schätzungsweise 1.820.000 € liegen.

Die Amortisationsdauer beläuft sich unabhängig von der Leistung der Anlage auf etwa 14,6 Jahre. Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungskosten sind hierbei noch nicht berücksichtigt. Als Betriebskosten sind beispielsweise Kosten für die Abfuhr von Rechengut zu nennen.

Aufgrund der auch unter konservativen Bedingungen noch wirtschaftlichen Amortisationsdauer bieten sich die Umsetzung dieser Wasserkraft und die Versorgung von über 100 Haushalten in Gelnhausen mit Strom durchaus an.

Investoren könnten die Stadtwerke, sonstige privatgeführte Unternehmen oder auch eine von Bürgern der Stadt geführte Genossenschaft sein. Die Stadt Gelnhausen könnte ein solches Projekt als Fürsprecher, Wegbereiter, z. B. beim Grundstückserwerb, begleiten.

3 Potenziale aus Geothermie

Als Geothermie wird die unterhalb der festen Oberfläche der Erde gespeicherte Wärmeenergie bezeichnet. Dabei steigt die Temperatur mit zunehmender Tiefe an. In Mitteleuropa nimmt die Temperatur um etwa 3°C pro 100 Meter Tiefe zu.

Aus dem Innern des Planeten steigt ein ständiger Strom von Energie an die Oberfläche. Die Erde strahlt täglich etwa viermal mehr Energie in den Weltraum ab, als wir Menschen derzeit an Energie verbrauchen. 30% des an die Erdoberfläche steigenden Energiestroms kommen aus dem heißen Erdkern selbst. 70% entstehen durch den ständigen Zerfall natürlicher radioaktiver Elemente in Erdmantel und Erdkruste.

Überblick über oberflächennahe und tiefe Geothermie

Je nach Tiefe der Bohrung unterscheidet man zwei Arten der Geothermie: oberflächennahe Geothermie und tiefe Geothermie. Die oberflächennahe Geothermie nutzt Temperaturen bis 25°C für das Beheizen und Kühlen von Gebäuden, technischen Anlagen oder Infrastruktureinrichtungen. Die Wärme wird mittels bis zu 400 m tiefer Bohrungen aus dem oberflächennahen Untergrund gewonnen. Die Erdwärme wird dem Untergrund mittels Wärmetauscher entzogen.



Abb. 10: Wie funktioniert oberflächennahe Geothermie? (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien)

Das bedeutet, Wasser oder eine Wärmeträgerflüssigkeit zirkuliert in einem geschlossenen Rohrsystem im Untergrund und nimmt die Wärme aus dem Boden auf. Diese Wärme wird an der Oberfläche an die Wärmepumpe abgegeben und durch sie auf das zum Heizen notwendige Temperaturniveau gebracht. Der Untergrund kann aber auch direkt als Quelle für Klimakälte genutzt werden, was eine aufwendige Kälteerzeugung in Klimaanlage spart. Typische Systeme der oberflächennahen Geothermie sind Erdkollektoren, Erdwärmesonden, Grundwasserbrunnen oder auch erdberührte Betonbauteile ("Energiepfähle").

Derzeit sind in Deutschland rund 290.000 oberflächennahe Geothermieranlagen in Betrieb. Im Main-Kinzig-Kreis waren im Jahr 2010 452 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 5.250 kW installiert. Daten speziell für die Stadt Gelnhausen liegen nicht vor. Im Jahr 2005 wurde die geothermische Anlage im Main-Kinzig-Forum in Gelnhausen in Betrieb genommen. Die Heizleistung beträgt 404 kW, die Kühlleistung 440 kW. Damit zählt die geothermische Anlage des Main-Kinzig-Forums zu den 10 größten Erdsondenanlagen für Einzelgebäude in Deutschland (Stand: 2010).

In der tiefen Geothermie sind hydrothermale und petrothermale Systeme zu unterscheiden. Hydrothermale Systeme setzen im Untergrund an wasserführenden Schichten an und nutzen dieses Thermalwasser zur Energiegewinnung. Unter dem Begriff des petrothermalen Systems versteht man die Nutzung heißen Tiefengesteins, welches im Wesentlichen frei von zirkulierenden Thermalwässern ist. Der weitaus überwiegende Teil der geothermischen Ressourcen Deutschlands ist in den petrothermalen Ressourcen des tiefen Kristallingesteins gespeichert. Diese Ressourcen können unter derzeitigen technisch-wirtschaftlichen Bedingungen jedoch nur begrenzt genutzt werden. Hingegen sind hydrothermale Reservoirs in Deutschland bereits in großer Zahl erschlossen. Sie befinden sich in Deutschland in drei Regionen: dem Oberrheingraben, dem Molassebecken und dem Norddeutschen Becken.



Abb. 11: tiefengeothermische Regionen Deutschlands. Aquifere mit Temperaturen über 60°C = orange, über 100°C = rot. (BMU-Broschüre 2010 „Nutzungsmöglichkeiten der tiefen Geothermie in Deutschland“)

Im Raum Gelnhausen beschränken sich die Möglichkeiten aufgrund der vorhandenen geologischen Gegebenheiten auf die petrothermale Nutzung der tiefen Geothermie.

Dabei ist zu beachten, dass die Nutzung petrothermaler Lagerstätten noch am Anfang steht. Es sind noch weitere Entwicklungen und Erfahrungen notwendig um dieses System zur Marktreife zu führen. Vorhaben, bei denen diese Technik erprobt wird, laufen aktuell zum Beispiel im elsässischen Soultz-sous-Forêts und in Groß-Schönebeck in Brandenburg. Der Vorteil der Nutzung petrothermaler Lagerstätten liegt in den immensen Potenzialen, da sie nicht auf lokal begrenzte Thermalwasserreservoirs angewiesen sind. Eine Erschließung ist somit ortsunabhängig möglich.

Geologie und Hydrogeologie

Die geologischen Gegebenheiten in und um Gelnhausen werden durch verschiedene Buntsandsteinschichten bestimmt. Unterlagert wird der Buntsandstein von Gesteinen des Zechsteins sowie dem Rotliegenden. Die Gesteine des Zechsteins bilden eine dolomitisch – mergelige Schicht, die in den Kinzigauen zutage tritt und in die die Kinzig ihr Bett gegraben hat.

Es ist davon auszugehen, dass diese Zechsteinschicht das Niveau des Grundwasserhauptleiters im Bereich der Stadt Gelnhausen darstellt. Der Hauptgrundwasserleiter wird für die Versorgung eines Großteils der Stadt Gelnhausen mit Trinkwasser genutzt (Wasserschutzgebiet Hailerer Aue).

In die Buntsandsteinschichten sind Tonsteinschichten eingelagert, die das Versickern von Grundwasser bis zum Hauptgrundwasserleiter verhindern. Die Folge sind schwebende Grundwasserhorizonte. Ausdruck der schwebenden Grundwasserhorizonte sind die Vielzahl von Quellen, die an den Hängen zutage treten. Zum Teil werden auch diese Quellen für die Trinkwasserversorgung genutzt (z. B. Gewinnungsanlage im Würgebachtal).

Geothermie und Grundwasserschutz

In Abhängigkeit von der hydrogeologischen Situation eines Standortes können Eingriffe in den Untergrund, z. B. Bohrungen für Erdwärmesonden, unterschiedliche und auch nachteilige Auswirkungen auf das Grundwasser haben. Im Vordergrund steht dabei die mögliche Beeinflussung des Grundwassers durch Bohrarbeiten und durch den Ausbau der Bohrung.

Zur Beurteilung der Empfindlichkeit eines Standortes gegenüber Einflüssen geothermischer Anlagen werden u. a. die folgenden Parameter herangezogen:

- Wasserdurchlässigkeit des Gesteins
- Ausbildung von Grundwasserstockwerken
- Gespannte (artesische) Grundwasserverhältnisse
- Vorkommen höher mineralisierten Grundwassers bzw. CO₂ im Grundwasser
- Nutzung des Grundwasser zur Trinkwasserversorgung

Aufgrund der Förderung von Trinkwasser aus dem Hauptgrundwasserleiter, der sich wie beschrieben im Zechstein befindet, weist das geförderte Rohwasser im Raum Gelnhausen einen erhöhten Gehalt an CO₂ auf. Erfahrungen zeigen, dass Grundwasser mit erhöhtem CO₂-Gehalt sensibel auf hydraulische Eingriffe wie Bohrungen reagieren. Insbesondere in Fällen, bei denen die Grundwasserströmung durch Gaslift (Aufstieg des Grundwassers durch das Vorkommen von gasförmigem CO₂) beeinflusst ist, können auch kurzfristige Eingriffe zu nachhaltigen Veränderungen der Fließsysteme führen.

Zudem haben sich aufgrund der geologischen Verhältnisse in Gelnhausen verschiedene Grundwasserstockwerke ausgebildet. In Abhängigkeit von Lage und Tiefe der Bohrung kann es zum Durchstoßen mehrerer Grundwasserstockwerke kommen. Eine Vermischung der Grundwässer aus verschiedenen Grundwasserstockwerken kann dann kritisch sein, wenn die Grundwässer eine unterschiedliche Beschaffenheit aufweisen oder Grundwasserverunreinigungen vorhanden sind. Die Schaffung derartiger hydraulischer Verbindungen kann zu Schädigungen führen, die eine Nutzung der betroffenen Stockwerke, z. B. zur Trinkwassergewinnung, nicht mehr zulassen. Durch spezielle technische Maßnahmen kann bei Bohrungen Vorsorge gegen die hydraulische Verbindung von Grundwasserstockwerken getroffen werden.

Gebiete, in denen Grundwasser zur Trinkwasserversorgung gewonnen wird, werden im Hinblick auf äußerliche Einflüsse als besonders kritisch angesehen. In den Schutzzonen I und II von Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten ist die Errichtung und der Betrieb von geothermischen Anlagen grundsätzlich ausgeschlossen. In den übrigen Schutzzonen (III, IIIA und IIIB) ist dies grundsätzlich möglich. Die Errichtung und der Betrieb von geothermischen Anlagen in den Schutzzonen III und IIIA ist von einer behördlichen Einzelfallprüfung abhängig. Die Einzelfallprüfung, deren wesentlicher Bestandteil eine hydrogeologische Stellungnahme eines zugelassenen Gutachters ist, wird im Rahmen des für die Errichtung und den Betrieb einer geothermischen Anlage notwendigen behördlichen Erlaubnisverfahrens durch-

geführt. Aus der hydrogeologischen Stellungnahme müssen sich die auf die standörtlichen geologischen und wasserwirtschaftlichen Verhältnisse abgestimmten Anforderungen ergeben, die bei der Bohrung, dem Bau und dem Betrieb der Erdwärmesonde zu berücksichtigen sind. Daneben ist auch zu beurteilen, ob aufgrund des Abstandes zur Trinkwassergewinnung und der örtlichen hydrogeologischen Verhältnisse die Erdwärmesonde erlaubnisfähig und die Verwendung von wassergefährdenden Stoffen als Wärmeträgerflüssigkeit zulässig ist. Außerdem muss die hydrogeologische Stellungnahme das Gefährdungspotenzial beurteilen und Aussagen zur Notwendigkeit einer Fremdüberwachung von Bohrung, Verpressung und Einbau der Sonde enthalten.

Sonderfall Erdwärmekollektoren, Erdwärmekörbe

Erdwärmekollektoren und Erdwärmekörbe erreichen aufgrund der geringen Einbautiefe das Grundwasser i. d. R. nicht. Der Bodeneingriff ist dann vergleichbar mit der Errichtung eines unterkellerten Gebäudes. Eine etwaige Reduzierung der Niederschlagsversickerung durch die Vereisung des Oberbodens im Winter ist aufgrund der relativ kleinen Flächen im Hinblick auf die Grundwasserneubildung zu vernachlässigen. Die horizontale Reichweite der Temperaturveränderung ist geringer als bei Erdwärmesonden. Eine hydrogeologische Beurteilung solebetriebener Kollektoranlagen ist daher bei Beachtung der VDI-Richtlinie 4640 nicht erforderlich. Die Errichtung und der Betrieb dieser Anlagen benötigt auch keine wasserrechtliche oder bergrechtliche Genehmigung.

Möglichkeiten der Nutzung von Geothermie in Gelnhausen

Tiefe Geothermie

Die bisherigen Erkenntnisse zu den Temperaturverhältnissen in Tiefen über 400 m zeigen für Gelnhausen, dass in der Gesteinszone unterhalb von Gelnhausen nicht mit einem erhöhten Temperaturgradienten zu rechnen ist. Die im Auftrag des hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie durchgeführten Simulationen zeigen, dass in Gelnhausen die thermischen Voraussetzungen für eine petrothermale Nutzung der Erdwärme erst in Tiefen von über 2.500 m ($> 90^{\circ}\text{C}$) erreicht wird. Die dort anzunehmenden Temperaturen reichen jedoch vor dem Hintergrund der derzeit verfügbaren Technik für eine Erzeugung von Strom aus Erdwärme nicht aus. Allerdings liegen im Raum Gelnhausen keine Erkenntnisse aus Bohrungen dieser Tiefe vor, so dass die Datenlage als sehr gering bezeichnet werden muss.

Alle bisher in Deutschland errichteten und geplanten Anlagen liegen in Gebieten mit erhöhtem Temperaturgradienten, d. h. in Gebieten in denen die Temperatur mit der Tiefe überdurchschnittlich zunimmt. Eines dieser Gebiete in räumlicher Nähe ist der Oberrheingraben. Bei den dort geplanten Anlagen handelt es sich um solche, die das hydrothermale Potenzial nutzen. Erste Anlagen zu Nutzung der petrothermalen Potenziale wurden in Brandenburg und im Elsass errichtet, d. h. ebenfalls in Gebieten mit erhöhtem Temperaturgradient.

Bisher wurde noch keine Anlage zur Gewinnung von Erdwärme aus Tiefen von über 400 m außerhalb von Gebieten mit überdurchschnittlichen Temperaturen errichtet oder ist dort geplant. Die Weiterentwicklung der Anlagen- und Bohrtechnik wird aber Möglichkeiten zur Nutzung der Erdwärme aus großen Tiefen in „normalen“ Gebieten in Zukunft ermöglichen. Derzeit erscheint jedoch die Nutzung tiefer Geothermie in Gelnhausen wirtschaftlich nicht sinnvoll.

Oberflächennahe Geothermie

Die Nutzung von oberflächennaher Geothermie zum Heizen und Kühlen von Gebäuden ist vor allem im Neubaubereich gegenüber konventionellen Verfahren wie Holz, Kohle oder Öl

konkurrenzfähig. Hierbei ist besonders zu beachten, dass die Investitionskosten durch die Herstellung der Erdwärmesonden und den Kauf der Wärmepumpen im Vergleich zu dem Kauf eines Heizkessels wesentlich höher sind. Da jedoch während des Betriebs nur ein kleiner Teil als Strom für die Wärmepumpe eingekauft werden muss und der größte Teil der Energie umsonst aus dem Untergrund gewonnen werden kann, rechnen sich die Anlagen nach einigen Jahren. Mit dem zunehmenden Anstieg der Öl- und Gaspreise wird der wirtschaftliche Vorteil einer Geothermieanlage in Zukunft immer deutlicher.

Bei der Nutzung in Bestandsgebäuden ist ein wirtschaftlicher Betrieb garantiert, wenn die Installation einer solchen Anlage in ein Gebäudesanierungskonzept eingebunden ist. Wird der Dämmwert eines bestehenden Hauses durch Sanierungsmaßnahmen erhöht und werden vorhandene Heizkörper durch ein neues Flächenheizsystem (z. B.: Fußbodenheizung) ersetzt, so ist die Erdwärme auch hier eine attraktive Alternative zur Wärmeversorgung. Eine Einschränkung stellen hierbei jedoch die häufig begrenzten Platzverhältnisse für die Herstellung und die Anordnung der Erdwärmesonden bei Bestandsgebäuden in Städten dar.

Als weitere und im Bereich der Stadt Gelnhausen besonders zu erwähnende Einschränkung sind die besonderen Anforderungen an den Grundwasserschutz zu nennen.

Die vom hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie veröffentlichte Karte „Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Standortbeurteilung für die Errichtung von Erdwärmesonden in Hessen, Main-Kinzig-Kreis“ vom 08.03.2012) zeigt für nahezu das gesamte Stadtgebiet hydrogeologisch oder wasserwirtschaftlich ungünstige Standortverhältnisse (siehe nachfolgende Abbildung).

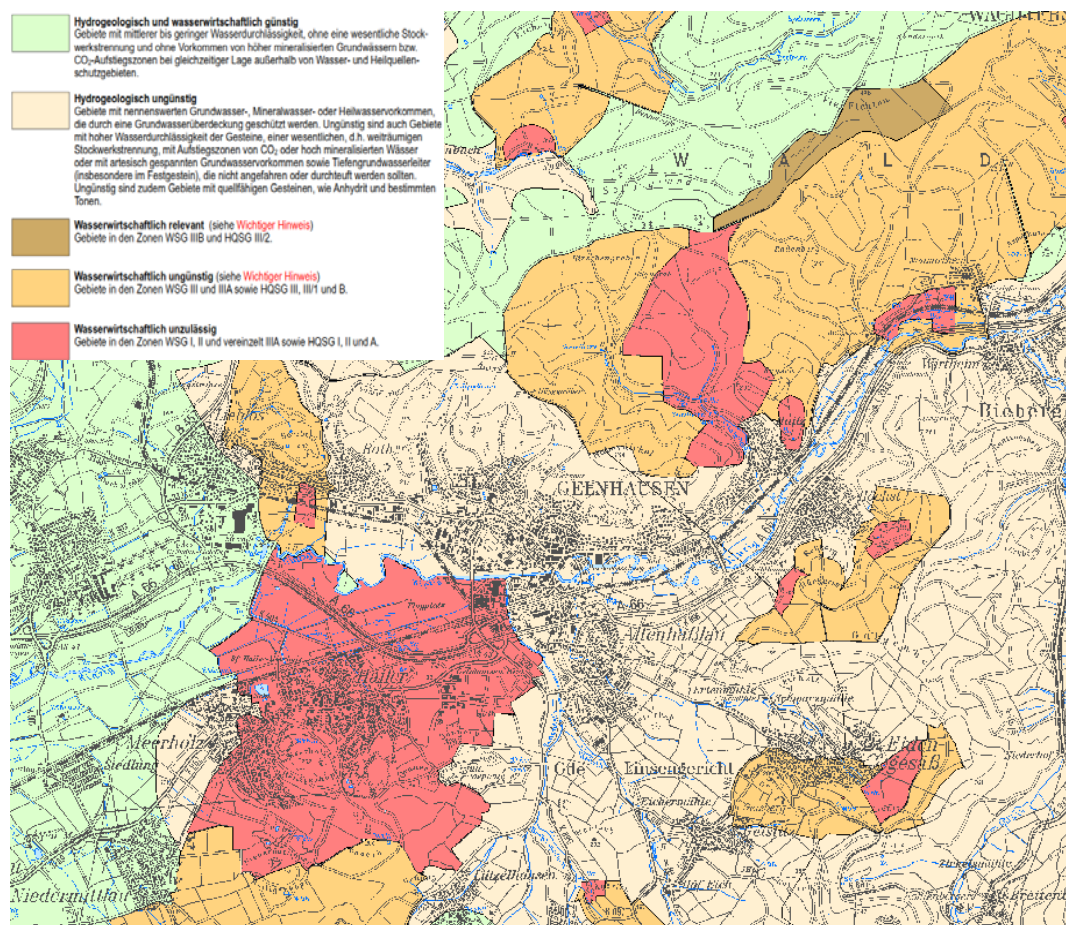


Abb. 12: Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Standortbeurteilung für die Errichtung von Erdwärmesonden in Hessen, Main-Kinzig-Kreis

Nur die westlichen Auenbereiche der Kinzig sowie Teile der Waldflächen nördlich von Gelnhausen Kernstadt sind sowohl aus hydrogeologischer als auch wasserwirtschaftlicher Hinsicht unproblematisch.

Ausschlussgebiete sind die Zone I und II der Gewinnungsanlagen in Hailer, Haitz, Höchst und Roth. Als Besonderheit ist hier zu erwähnen, dass auch Teile der Schutzzone III des Wasserschutzgebietes „Hailerer Aue“ als Ausschlussgebiet gekennzeichnet sind. Dadurch ist im Stadtteil Hailer sowie in weiten Teilen des Stadtteils Meerholz und auch im Gewerbegebiet Hailer-Ost eine Erdwärmenutzung nur über Erdwärmekollektoren und Erdwärmekörbe möglich.

In allen übrigen Gebieten ist eine oberflächennahe Nutzung von Erdwärme auch durch Erdwärmesonden grundsätzlich möglich. Nach einer positiven Einzelfallprüfung, wie bei der geothermischen Anlage im Main-Kinzig-Forum, steht der Errichtung und dem Betrieb von Anlagen zur Nutzung oberflächennaher Geothermie nichts mehr Wege.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass aufgrund der hydrogeologischen Gegebenheiten in und um Gelnhausen Beschränkungen hinsichtlich der Nutzungsmöglichkeiten von Erdwärme bestehen.

Die Nutzung von Erdwärme unterhalb von 400 m, sogenannte tiefe Geothermie, erscheint nach dem heutigen Stand der Technik und den vorliegenden Erkenntnissen zu den Untergrundverhältnissen wirtschaftlich nicht darstellbar. Technische Weiterentwicklungen könnten aber in Zukunft die Möglichkeiten für eine wirtschaftliche Nutzung der Wärme aus diesen Tiefen eröffnen.

Oberflächennahe Geothermie, d. h. die Nutzung von Erdwärme mittels Erdwärmesonden, ist auf dem Gebiet der Stadt Gelnhausen fast ausschließlich nur nach einer behördlichen Einzelfallprüfung möglich. Teilweise bestehen umfangreiche Ausschlussflächen. Innerhalb dieser Ausschlussfläche ist eine Erdwärmenutzung nur über Erdwärmekollektoren und Erdwärmekörbe möglich.

In Abhängigkeit von der Größe der Anlagen können einzelne Gebäude oder auch ganze Gebiete mit Erdwärme versorgt werden. Gemäß des Leitfadens „Erdwärmesondenanlagen zum Heizen und Kühlen“ des hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (Stand: 2011) können hydrogeologische Stellungnahme bei entsprechendem Untersuchungsraum auch für mehrere benachbarte Verfahren verwendet werden. Daher scheint es empfehlenswert, im Zuge der Entwicklung neuer Baugebiete und im Rahmen der energetischen Sanierung von Quartieren hydrogeologische Stellungnahmen einzuholen, die Gültigkeit für das jeweilige gesamte Gebiet entfalten. Diese Gutachten können durch die Stadt Gelnhausen beauftragt oder eine entsprechende Förderung der Gutachtenerstellung angeboten werden.

4 Potenziale aus Solarenergie

Für die Nutzung der solaren Energie herrschen in Gelnhausen günstige Voraussetzungen. Einen Überblick gibt die nachfolgende Grafik zur Globalstrahlung. Sie zeigt, dass im Bereich der Stadt eine Jahressumme von etwa 1100 kWh/m² vorliegt.

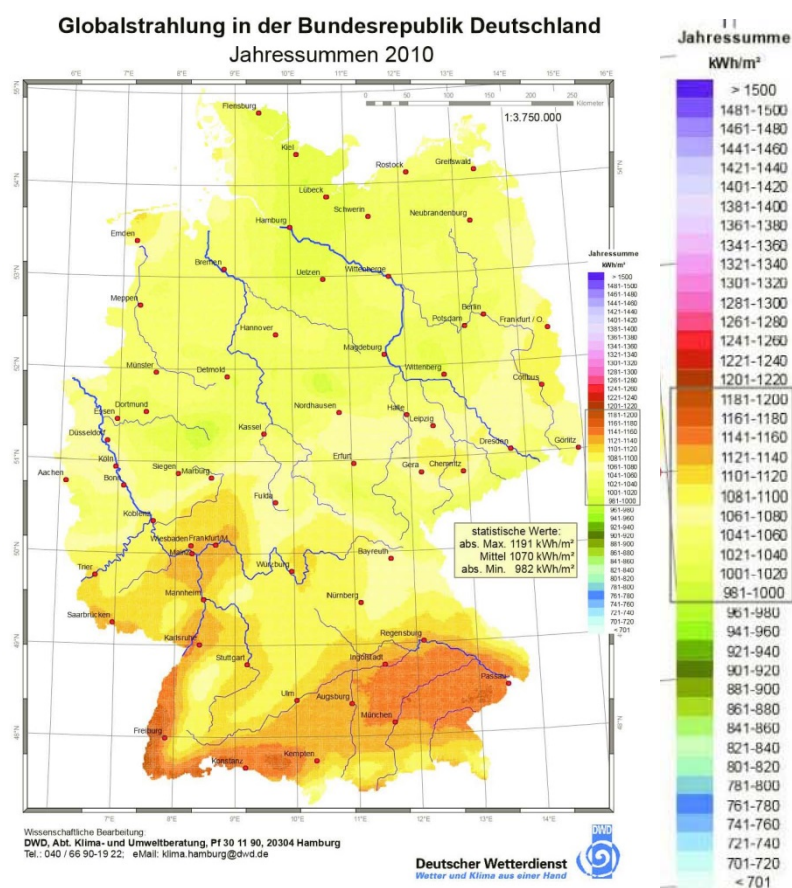


Abb. 13: Globalstrahlung in Deutschland im Jahr 2010

Aufgrund dieser guten Ausgangslage wird die Solarenergie in Gelnhausen bisher auch schon rege genutzt. So sind in der Stadt aktuell 399 EEG- geförderte Photovoltaikanlagen installiert.¹⁵ Die nachfolgende Tabelle zeigt die Entwicklung der Anlagenzahl in den vergangenen Jahren.

	Anlagenzahl	installierte Leistung (kW)	Zubaurate (%)
bis 2005	65	418	
2006	101	698	36
2007	125	856	24
2008	170	1598	45
2009	224	3978	54
2010	283	5304	59
2011	340	5907	57
2012	390	6783	50
1. Quartal 2013	399	7180	9

Tab. 10: installierte Photovoltaikanlagen in Gelnhausen

¹⁵ Alle Angaben zu Anzahl, Leistung und Stromertrag der Photovoltaikanlagen wurden der Homepage energymap.info entnommen (Daten aus EEG-Anlagen-Register)

Wie sich zeigt, nahm die Anzahl der Photovoltaikanlagen in den letzten Jahren in Gelnhausen kontinuierlich zu, wobei die Zubaurate bis 2012 stetig gestiegen war. Von den in 2012 zugebauten Anlagen wurde fast die Hälfte vor dem 1. April des Jahres verwirklicht, was sich durch die danach weggefallene Einspeisevergütung erklären lassen könnte. Seit dem ist die Zubaurate deutlich gesunken. Der starke Zuwachs installierter Leistung im Jahr 2009 erklärt sich durch die Realisierung des Solarparks am Wartturm in diesem Jahr. Dort wurden 6312 Solarmodule auf 263 Tischen mit einer Modulfläche von fast 11000 m² errichtet. Insgesamt ist eine Leistung von etwa 1,5 MW installiert. Der Solarpark stellt die einzige Freiflächenanlage im Stadtgebiet dar.

Insgesamt produzierten die Photovoltaikanlagen in Gelnhausen im Jahr 2012 5.544 MWh Strom.

Auch mittels Solarthermie wird die solare Strahlung in der Stadt genutzt. Insgesamt waren im 3. Quartal 2013 in Gelnhausen 350 EEG-geförderte Solarthermieranlagen in Betrieb.¹⁶

	Anlagenzahl	Kollektorfläche (m ²)	Fläche pro Anlage (m ²)
2005	25	195	7,8
2006	42	326	7,7
2007	69	541	7,8
2008	57	475	8,3
2009	74	732	9,9
2010	43	486	11,3
2011	17	189	11,1
2012	15	182	12,1
2013	8	88	11
Summe	350	3.214	

Tab. 11: installierte Solarthermieranlagen in Gelnhausen

Wie die Tabelle zeigt, nahm die Zahl der Solarthermieranlagen in Gelnhausen seit 2005 stets zu, wobei die Anzahl der neuinstallierten Anlagen pro Jahr seit 2009 rückläufig ist. Gleichzeitig ist allerdings ein Zuwachs an Kollektorfläche pro Anlage zu verzeichnen. Während noch 2005 im Schnitt knapp 8 m² pro Anlage registriert wurden, waren es 2012 12 m². Die zunehmende Fläche könnte den Rückgang der Anlagenzahl ausgleichen.

Das Potenzial der zukünftigen Nutzung der Solarenergie in Gelnhausen wurde in zwei Schritten erarbeitet. Zunächst wurde eine Untersuchung des Stadtgebietes zur Ermittlung des Potenzials für Freiflächen-Photovoltaikanlagen durchgeführt. Außerdem wurde das Potenzial zur Installation von Photovoltaik- oder Solarthermieranlagen auf Dachflächen analysiert.

Potenzial für Freiflächen-Photovoltaikanlagen

Zur Ermittlung des Potenzials für Freiflächen-Photovoltaikanlagen wurden zu Beginn die in Gelnhausen für Freiflächenanlagen relevanten Fördertatbestände des EEG in einer Karte im Stadtgebiet verortet. Dies waren Flächen von Altablagerungen, Flächenkorridore von 110 m beiderseits von Autobahnen und Schienenwegen sowie unbebaute Flächen in Bebauungsplänen für Industrie- und Gewerbegebiete, die vor 2010 aufgestellt wurden.

¹⁶ Alle Angaben zu Anzahl, Leistung und Fläche der Solarthermieranlagen aus einer Datenanfrage beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), Referat 511 - Förderung Erneuerbare Energien, Grundsatzfragen, Technik und Recht im September 2013

In einem nächsten Schritt wurden diese Darstellungen um Eignungskriterien ergänzt. Als solche wurden definiert:

- Flächen im Eigentum der Stadt
- Kurzfristige, günstige Mobilisierbarkeit der Flächen
- Unabhängigkeit von EEG-Förderung für die Vermarktung

So ergaben sich drei Kategorien für die Potenzialflächen.

Kategorie 1: - Flächen, die im Eigentum der Stadt
- kurzfristig und mit geringem Aufwand nutzbar
- für die Vermarktung von einer EEG-Förderung unabhängig sind.

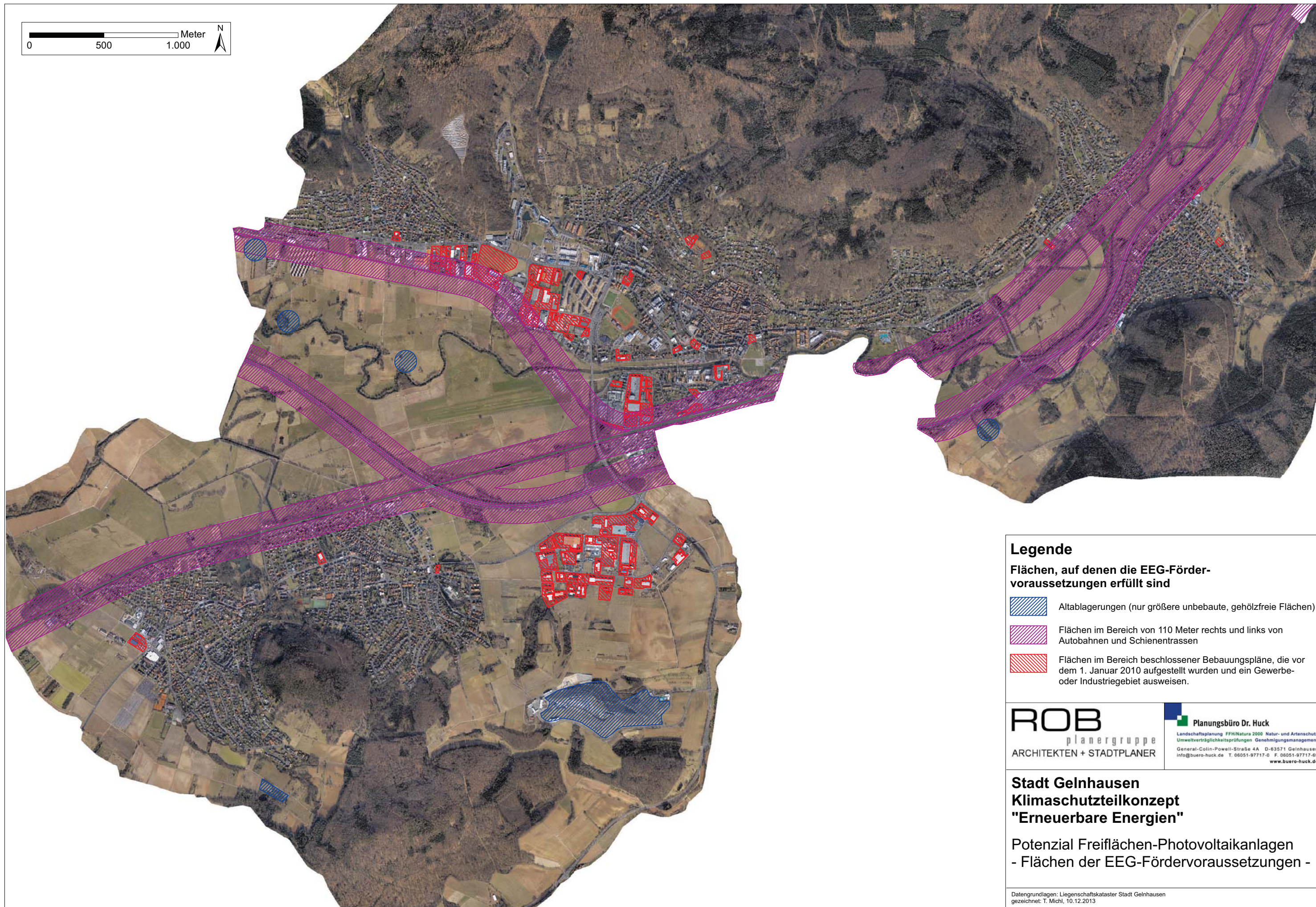
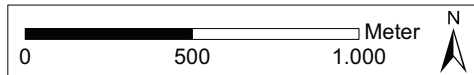
Kategorie 2: - Flächen, die im Eigentum der Stadt
- mittelfristig und mit leicht erhöhtem Aufwand nutzbar
- für die Vermarktung von einer EEG-Förderung unabhängig sind.

Kategorie 3: - Flächen, die nicht Eigentum der Stadt sind
- aber EEG-Fördervoraussetzungen erfüllen.

Außerdem wurden in die Betrachtung einschränkende Flächennutzungen wie Naturschutzgebiete oder Überschwemmungsgebiete mit einbezogen. Die Ergebnisse dieser beiden Untersuchungsschritte sind in den Karten auf den folgenden beiden Seiten dargestellt.

Insgesamt ergibt die Analyse 149.726 m² Fläche der Kategorie 1. Für die Ermittlung des Potenzials für Freiflächen-Photovoltaikanlagen werden nur die Flächen dieser Kategorie betrachtet, um eine größtmögliche Realisierbarkeit des ausgewiesenen Potenzials sicherzustellen.

Geht man von einer Bestückung mit im Winkel von 25° aufgeständerten Modulen in Südausrichtung aus, könnten auf einem Hektar Fläche 580 kW installiert werden. Daraus ergibt sich für die Flächen der Kategorie 1 eine installierbare Leistung von 8.684,11 kW. Nimmt man einen Erfahrungswert von 900 kWh Ertrag aus 1 kW installierter Leistung an, könnte so ein Stromertrag von rund 7.815 MWh durch Nutzung der Flächen der Kategorie 1 erzielt werden. Dies ermöglicht eine CO₂-Einsparung von ca. 5.000 t.



Legende

Flächen, auf denen die EEG-Förder-
voraussetzungen erfüllt sind

-  Altablagerungen (nur größere unbebaute, gehölzfreie Flächen)
-  Flächen im Bereich von 110 Meter rechts und links von
Autobahnen und Schienentrassen
-  Flächen im Bereich beschlossener Bebauungspläne, die vor
dem 1. Januar 2010 aufgestellt wurden und ein Gewerbe-
oder Industriegebiet ausweisen.

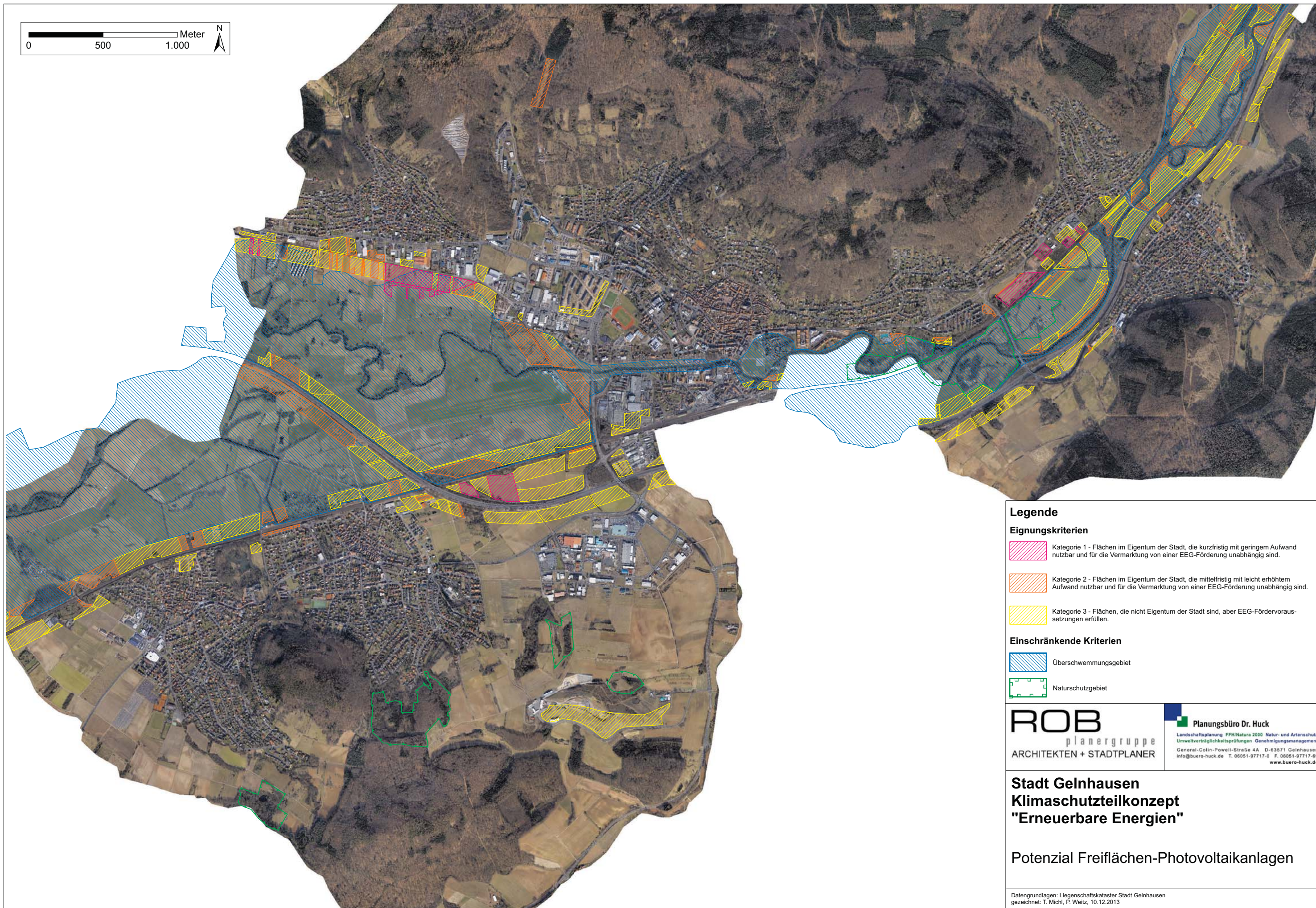
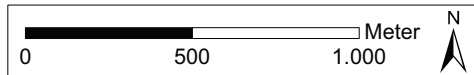
ROB
planergruppe
ARCHITEKTEN + STADTPLANER

 **Planungsbüro Dr. Huck**
Landschaftsplanung FFH/Natura 2000 Natur- und Artenschutz
Umweltverträglichkeitsprüfungen Genehmigungsmanagement
General-Colin-Powell-Straße 4A D-63571 Gelnhausen
info@buero-huck.de T. 06051-97717-0 F. 06051-97717-69
www.buero-huck.de

Stadt Gelnhausen Klimaschutzteilkonzept "Erneuerbare Energien"

Potenzial Freiflächen-Photovoltaikanlagen
- Flächen der EEG-Fördervoraussetzungen -

Datengrundlagen: Liegenschaftskataster Stadt Gelnhausen
gezeichnet: T. Michl, 10.12.2013



Legende

Eignungskriterien

-  Kategorie 1 - Flächen im Eigentum der Stadt, die kurzfristig mit geringem Aufwand nutzbar und für die Vermarktung von einer EEG-Förderung unabhängig sind.
-  Kategorie 2 - Flächen im Eigentum der Stadt, die mittelfristig mit leicht erhöhtem Aufwand nutzbar und für die Vermarktung von einer EEG-Förderung unabhängig sind.
-  Kategorie 3 - Flächen, die nicht Eigentum der Stadt sind, aber EEG-Fördervoraussetzungen erfüllen.

Einschränkende Kriterien

-  Überschwemmungsgebiet
-  Naturschutzgebiet

ROB
planergruppe
ARCHITEKTEN + STADTPLANER

Planungsbüro Dr. Huck
Landschaftsplanung FFH/Natura 2000 Natur- und Artenschutz
Umweltverträglichkeitsprüfungen Genehmigungsmanagement
General-Colin-Powell-Straße 4A D-63571 Gelnhausen
info@buerro-huck.de T. 06051-97717-0 F. 06051-97717-69
www.buerro-huck.de

Stadt Gelnhausen Klimaschutzteilkonzept "Erneuerbare Energien"

Potenzial Freiflächen-Photovoltaikanlagen

Datengrundlagen: Liegenschaftskataster Stadt Gelnhausen
gezeichnet: T. Michl, P. Weitz, 10.12.2013

Potenzial für Solarenergieanlagen auf Dachflächen

Im zweiten Schritt wurde das Potenzial zur Nutzung von Solarenergie auf Dachflächen untersucht. Hierbei wurde nach folgendem Schema vorgegangen.

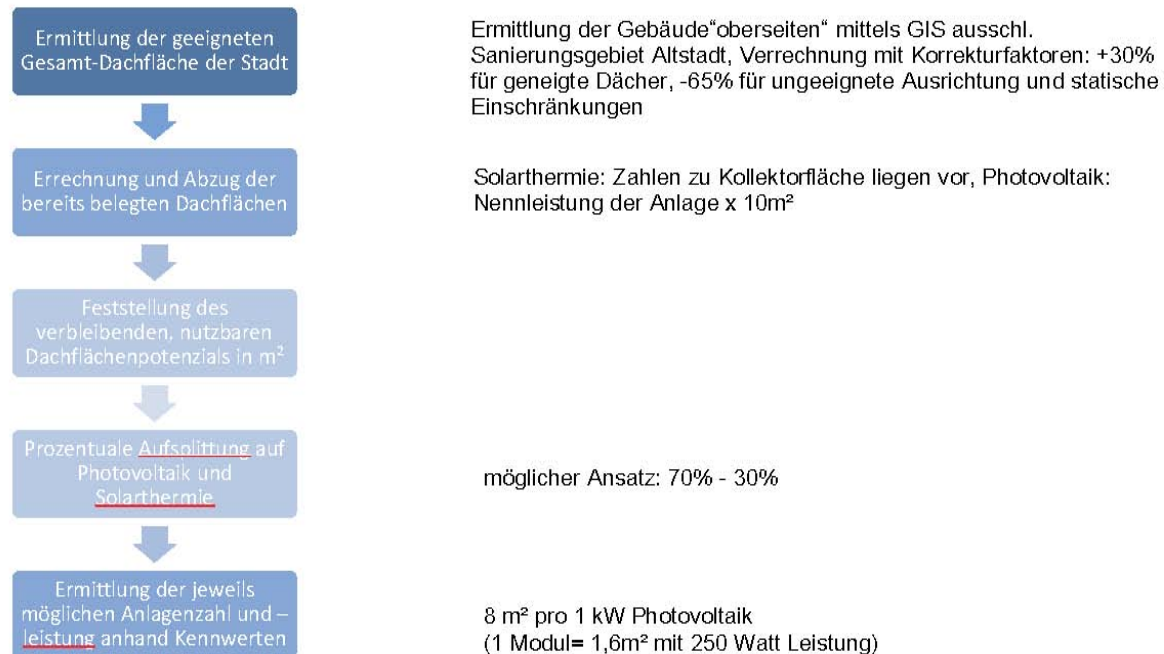


Abb. 14: Analyseschema zur Ermittlung des Potenzials von Solarenergieanlagen auf Dachflächen

Als Gesamtfläche aller Gebäudeoberseiten abzüglich des Sanierungsgebietes der Altstadt (da denkmalgeschützte Gesamtanlage) wurde mittels GIS eine Fläche von 1.409.245 m² ermittelt.

Diese wurde mit den genannten Korrekturfaktoren verrechnet. So wurden 30% der Fläche hinzugerechnet, um die Dachneigung zu berücksichtigen und wiederum 65% abgezogen, um die Dachflächen mit ungeeigneter Ausrichtung zur Sonne und mangelnder statischer Belastbarkeit aus der Betrachtung auszuschließen. So verblieben 641.206,48 m².

Im Anschluss wurde von dieser verbleibenden Dachfläche die bereits durch Solarthermie- oder Photovoltaikanlagen belegte Dachfläche abgezogen. Nach den Angaben des BAFA waren dies 3.214 m² Solarthermie-Kollektorfläche. Anhand der im EEG-Anlagenregister von energymap.info registrierten Nennleistung der auf Gebäuden angebrachten Photovoltaikanlagen konnte die durch diese belegte Dachfläche ermittelt werden. Hierzu wurde pro installiertem kW Nennleistung ein Erfahrungswert von 10 m² angenommen, ein Flächenansatz der bei der Anlagentechnik der vergangenen Jahre gängig war. So ergibt sich ein durch Photovoltaikanlagen belegtes Areal von 57.130 m². Somit verbleibt ein Dachflächenpotenzial von 580.862,48 m².

Dieses ist zur Potenzialabschätzung nun nach einem bestimmten Schlüssel auf die beiden möglichen Nutzungen Photovoltaik und Solarthermie aufzuteilen. Hierfür wurde ein Ansatz von 70% Photovoltaik und 30% Solarthermie gewählt. Grundsätzlich wäre eine Gleichverteilung denkbar gewesen, Grund für den niedrigeren Anteil der Solarthermie ist die Tatsache, dass die günstige Photovoltaik-Technologie zunehmend auch zur Wärmeenergieerzeugung eingesetzt wird und damit gerechnet werden muss, dass sie mittelfristig Marktanteile von der Solarthermie übernehmen wird. Nach dieser Annahme ergibt sich eine Potenzialfläche von

404.603,74 m² zur Nutzung durch Photovoltaikanlagen und eine Potenzialfläche von 174.258,74 m² zur Nutzung durch solarthermische Anlagen.

Setzt man nun pro Solarthermieanlage eine Kollektorfläche von 11 m² an, was etwa dem Durchschnitt der in der jüngsten Vergangenheit in Gelnhausen installierten Fläche pro Anlage entspricht, könnten zukünftig noch 15.841 Solarthermieanlagen in der Stadt installiert werden. Geht man von dem in der Literatur gängigen Wert von 350 kWh/a als thermischen Nutzen eines m² Kollektorfläche aus, ließe sich durch die Solarthermie-Potenzialfläche ein Ertrag von 59.500 MWh Wärme erzielen.

Hinsichtlich der Photovoltaiknutzung ist von 8 m² pro 1 kW installierter Leistung auszugehen. Dies ergibt in Verbindung mit der Potenzialfläche für Photovoltaikanlagen eine installierbare Leistung von 50.825 kW. Nimmt man einen Erfahrungswert von 800 kWh Ertrag aus 1 kW installierter Leistung an, könnte so ein Stromertrag von rund 40.660 MWh erreicht werden. So ließe sich eine CO₂-Einsparung von ca. 28.000 t erreichen.

Gebäudeoberseiten Gelnhausen ohne Sanierungsgebiet Altstadt	1.409.245,00	m ²		
+ 30%	1.832.018,50	m ²		
- 65 %	641.206,48	m ²		
bereits belegte Flächen:	3.214,00	m ²	Kollektorfläche Solarthermie	(Daten von BAFA)
	57.130,00	m ²	Fläche PV-Anlagen	(Installierte Nennleistung aller Anlagen 5713 kW x 10m ²)
	60.344,00	m ²		
verbleibendes Potenzial	580.862,48	m ²		
Aufspaltung	70%	406.603,74	m ²	PV
	30%	174.258,74	m ²	Solarthermie
Solarthermie	59.500,00	MWh	(350 kWh/a thermischer Nutzen pro m ² Kollektorfläche)	
PV	50.825,47	kW möglich	(1 PV-Einheit á 8 m ² und 1 kW)	
bei durschn. Anlagengröße von 8 Einheiten á 8 m ²	->	50.825,00	kW PV möglich	
		6353	Anlagen möglich	
mögliche Leistung	->	40.660.000,00	kWh	800 kWh Ertrag aus 1 kW installierter Leis
		40.660,00	MWh	
ermöglicht	->	28.462,00	t CO ₂ -Einsparung	

Abb. 15: rechnerische Ermittlung des Potenzials von Solarenergieanlagen auf Dachflächen

Zusammengefasst ergibt sich so für die zukünftige Nutzung der Solarenergie in Gelnhausen aus den Freiflächen-Potenzialen und den Dachflächen-Potenzialen ein möglicher Stromertrag von über 48.475 MWh und ein möglicher Wärmeertrag von 59.500 MWh.

5 Potenziale aus Biomasse

Hinsichtlich der Nutzung von Biomasse kann grundsätzlich zwischen der Nutzung von landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Reststoffen und biogenen Abfällen unterschieden werden.

Bisher wird Biomasse in Gelnhausen nicht konzertiert zur Energiegewinnung genutzt. Zwar betreiben die Stadtwerke in ihrem Heizwerk in Gelnhausen ein mit Bioerdgas betriebenes Blockheizkraftwerk (BHKW), das genutzte Biogas wird jedoch von der E.On Mitte AG aus einer Biogasanlage im südniedersächsischen Hardeggen zugeliefert.

Außerdem betreibt der Abfallwirtschaftsbetrieb des Main-Kinzig-Kreises auf der Deponie in Gelnhausen-Hailer eine Deponiegasanlage. Vor der Einführung des Dualen Systems und der weitgehenden Abfalltrennung wurde auf der Deponie sehr viel Bioabfall abgeladen, mittlerweile wird dort vorwiegend Restmüll gelagert. Durch den im Deponiekörper vorhandenen Anteil an Bioabfall entsteht durch biochemische Abbauprozesse Deponiegas, welches aufgefangen, getrocknet, gereinigt und anschließend in Gasmotoren in elektrische Energie umgewandelt wird. Die Gasverwertungsanlage in Gelnhausen-Hailer wurde in zwei Stufen im März 2000 und September 2001 installiert und verfügt über eine elektrische Leistung von 1.227 kW.

Wenn auch durch Arbeiten zur Abdichtung der Deponie die Fördermenge des Deponiegases und damit auch die produzierte Strommenge in den ersten Jahren nach Einrichtung der Anlage stetig gestiegen ist, war der Stromertrag in den letzten fünf Jahren jedoch konstant rückläufig, was durch das Fortschreiten des biochemischen Abbaus in der Deponie erklärt werden kann. Dieser wird sich mit zunehmender Verwertung des organischen Materials in der Anlage weiter verlangsamen und mittel- bis langfristig ganz zum Erliegen kommen.

Weitere Anlagen zur energetischen Verwertung von Biomasse gibt es im Stadtgebiet von Gelnhausen nicht. Im Folgenden soll untersucht werden, ob die in der Gemarkung anfallende Biomasse zukünftig den Ausbau der Nutzung ermöglicht.

Biomassepotenziale aus biogenen Abfällen

Im häuslichen Biomüll der Haushalte der Stadt Gelnhausen sind die anfallenden Abfallmengen über die letzten Jahre relativ konstant.¹⁷

Jahr	2010	2011	2012	2013
Januar	167,72	200,19	194,66	141,64
Februar	128,59	151,94	131,12	138,12
März	293,07	195,68	192,58	150,40
April	267,08	274,48	258,43	313,08
Mai	332,96	365,10	407,10	368,18
Juni	368,68	299,03	355,92	318,17
Juli	295,94	314,49	346,52	345,54
August	357,68	395,65	362,35	282,98
September	361,50	373,08	278,82	
Oktober	322,33	363,86	400,13	
November	336,04	227,10	300,87	
Dezember	153,91	169,87	132,13	
Menge [t] / Jahr	3385,50	3330,47	3360,63	2058,11

Tab. 12: anfallende Mengen häuslichen Bioabfalls in Gelnhausen

Der Bioabfall wird über die reguläre Abfallsammlung abgefahren und bei der Kompostierungsanlage im benachbarten Gründau-Lieblös angeliefert. Diese wird vom Abfallwirtschaftsbetrieb des Main-Kinzig-Kreises betrieben. Die Bioabfälle werden dort gemeinsam mit Grünschnitt im Verfahren der klassischen Mietenkompostierung verrottet. Eine energetische Verwertung erfolgt nicht.

¹⁷ Alle Angaben zu Menge und Verwendung des häuslichen Bioabfalls aus einer Datenanfrage beim Amt für Abfallwirtschaft und Steuern der Stadt Gelnhausen im Oktober 2013

Außerdem besteht in Gelnhausen die Möglichkeit, Grünschnitt beim Wertstoffhof in Gelnhausen-Hailer abzugeben.¹⁸ Hierbei fielen in den letzten Jahren untenstehende Mengen an.

Jahr	Menge (t)
2010	432
2011	159
2012	261
2013	150

Tab. 13: anfallende Mengen Grünschnitt in Gelnhausen

Wie die Aufstellung zeigt, sind die anfallenden Mengen von Jahr zu Jahr wechselnd und relativ unkonstant. Der Grünschnitt wird bei der Kompostierungsanlage Schmidt (Hofgut Bayha) in Linsengericht südlich von Gelnhausen angeliefert. Dort wird er zu hochwertigem Gartenkompost, Garten- und Pflanzeerde verarbeitet. Eine energetische Verwertung des Grünschnitts erfolgt nicht.

Durch eine energetische Verwertung des Bioabfalls können pro Tonne etwa 600 kWh Energieertrag erzielt werden. Geht man davon aus, dass sich die anfallenden Mengen Bioabfall weiter auf dem konstante Niveau der vergangenen Jahre bewegen (ca. 3.350 t/a), stünde hier jährlich ein Potenzial von 2.010 MWh zur Verfügung.

Für Grünschnitt wird in der Literatur ein Heizwert von etwa 3 MWh pro Tonne angesetzt. Geht man von einem Wassergehalt von 35% zum Zeitpunkt der Verwertung und einer Menge im Durchschnitt der vergangenen Jahre aus, könnte so bei eigener Verwertung durch die Stadt zukünftig ein Energieertrag von rund 550 MWh pro Jahr erzielt werden.

Biomassepotenziale aus der Forstwirtschaft

Im Stadtgebiet Gelnhausen liegen insgesamt 2.101 ha Wald vor. Diese verteilen sich, wie nachfolgend dargestellt, auf verschiedene Eigentümer.

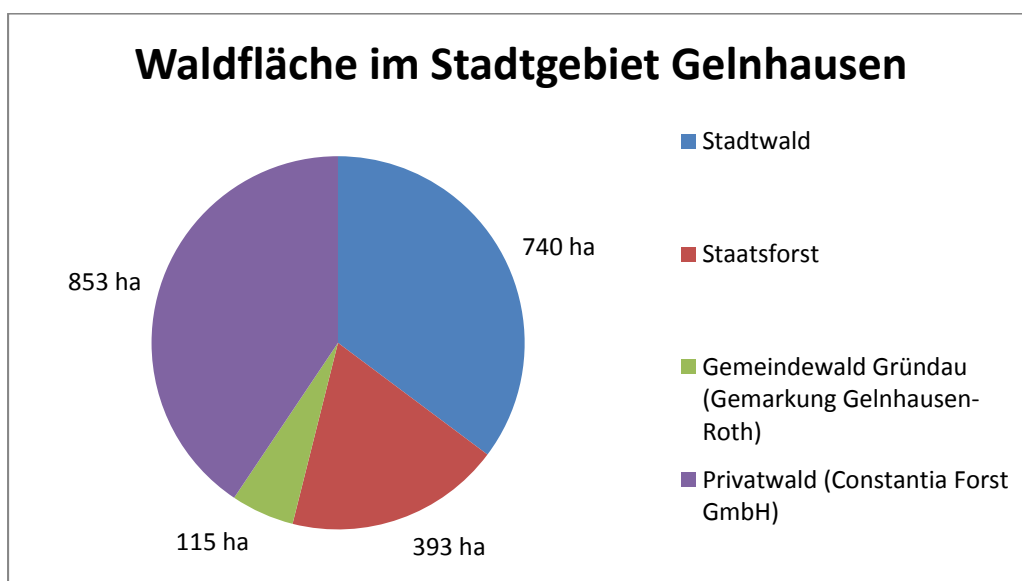


Abb. 16: Verteilung der Waldflächen im Stadtgebiet Gelnhausen

¹⁸ Alle Angaben zu Menge und Verwendung des Grünschnitts aus einer Datenanfrage beim Bauamt der Stadt Gelnhausen im Oktober 2013

Nach Angaben des Revierförsters werden jährlich in Gelnhausen 4.200 Festmeter Holz eingeschlagen. 20% davon verbleiben als nicht nutzbares Kronenholz bzw. als Schlagabraum auf der Fläche. Der Einschlag entspricht etwa 3.100 t erntefrischem Holz mit 50% Wasseranteil, bzw. 2.000 t getrocknetem Holz mit 20% Wasseranteil. Das Holz wird überwiegend als Industrieholz verwendet. Durch diese Nutzung kann das Potenzial des Stadtwaldes als annähernd voll ausgeschöpft angesehen werden. Eine Steigerung des Holzeinschlages ist aus Sicht der Experten aus Nachhaltigkeitsgründen nicht möglich.

Setzt man daher niedrig an und würde dieses Holz zu 20% als Energieholz nutzen, ließe sich ein Energiepotenzial von 1.600 MWh realisieren.

Das Restholz aus dem Stadtwald Gelnhausen wird entweder an Selbstwerber für die Raumheizung abgegeben oder in Form von Holzhackschnitzeln an das Heizkraftwerk im nordöstlich gelegenen Wächtersbach geliefert. Die erzeugte Wärmeenergie wird in das dortige Fernwärmenetz eingespeist. Auch wenn diese energetische Verwertung des Restholzes grundsätzlich begrüßenswert ist und auch beibehalten werden sollte, wäre es für die lokale Energiebilanz der Stadt von Vorteil, wenn die Verwertung auf dem eigenen Territorium stattfinden würde und die Einwohner von der erzeugten Energie profitieren könnten.

Für die Nutzung von Waldrestholz wird in der Literatur als Orientierungswert von einem Energiefaktor von 1 MWh pro Hektar und Jahr ausgegangen. Dies ergibt für den Stadtwald Gelnhausens ein theoretisches Potenzial von 740 MWh, die man durch die eigene Verwertung des Restholzes erzielen könnte.

Biomassepotenziale aus der Landwirtschaft

Im Stadtgebiet Gelnhausen liegen laut den Daten des Landwirtschaftsamtes des Main-Kinzig-Kreises 915 ha landwirtschaftliche Fläche vor. Diese Daten werden erhoben aus den gemeinsamen Anträgen der Betriebe. Die Verteilung der Nutzung dieser landwirtschaftlichen Flächen zeigt nachfolgende Grafik.

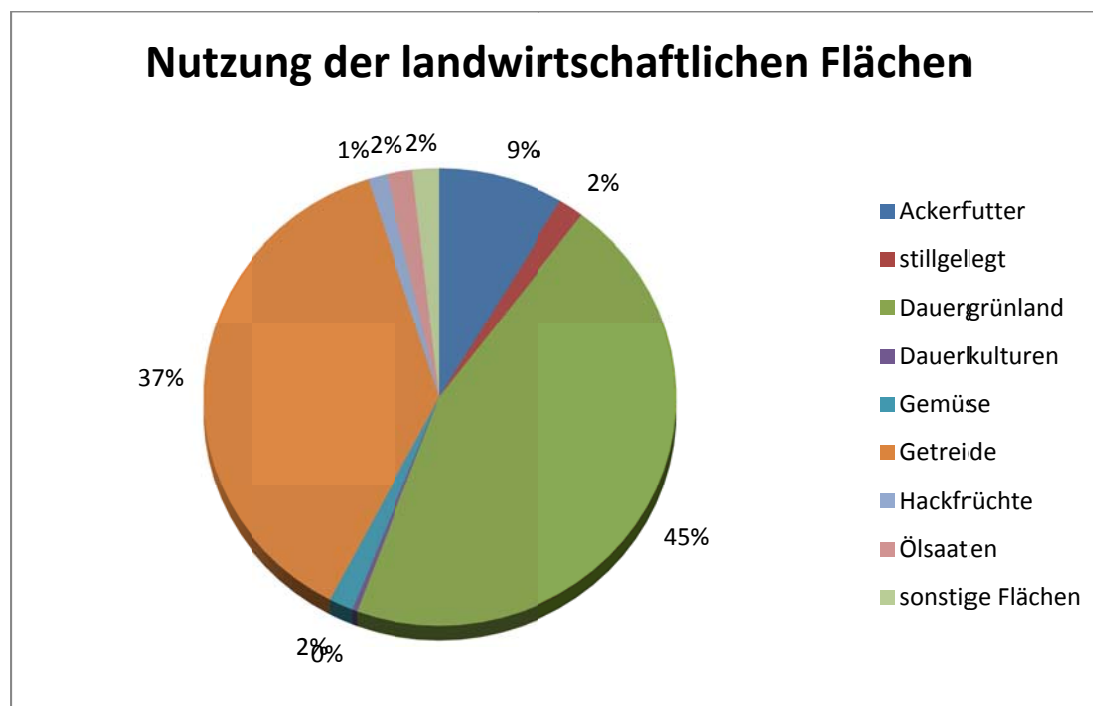


Abb. 17: landwirtschaftliche Flächennutzung im Stadtgebiet Gelnhausen

Die Bewirtschaftung als Dauergrünland (45%) und die Anpflanzung von Getreide (37%) machen in Gelnhausen bei weitem die größten Flächenanteile aus. Allerdings ist hierzu einschränkend zu sagen, dass die Flächen durch 45 Betriebe aus sieben verschiedenen Kommunen bewirtschaftet werden, lediglich 12 Betriebe aus Gelnhausen selbst bewirtschaften im Stadtgebiet Ackerflächen. Dies ist eventuell als einschränkender Faktor bei der Gewinnung und energetischen Verwertung von Biomasse aus der Landwirtschaft zu sehen.

Reststoffe aus der Landwirtschaft

Bisher findet im Stadtgebiet keine energetische Verwertung landwirtschaftlicher Roh- oder Reststoffe statt. Nach Aussagen des Landwirtschaftsamtes des Main-Kinzig-Kreises fallen in der Landwirtschaft zwar Reststoffe wie Stroh oder Kartoffelreste an, diese werden jedoch von den Landwirten in den eigenen Betriebsabläufen wiederverwertet und mengenmäßig nicht erfasst. Daher ist eine Abschätzung des Potenzials der energetischen Verwertung dieser Reststoffe an dieser Stelle leider nicht möglich bzw. muss mit Null beziffert werden.

Energiepflanzen auf Ackerflächen

Ein weiteres Potenzial in der Landwirtschaft könnte sich in Gelnhausen durch den Anbau von Energiepflanzen ergeben. Dies soll im Folgenden grob abgeschätzt werden. Hierfür wird davon ausgegangen, dass die Bereitstellung der Flächen für den Energiepflanzenanbau in Abhängigkeit von der Entwicklung der Agrarpreise, vorwiegend aus den derzeitigen Marktertragsflächen (Getreideanbau) sowie aus der Ackerbrache, erfolgt. Werden 30% der Marktertragsfläche für eine energetische Verwendung einkalkuliert, könnten zusammen mit der stillgelegten Fläche rund 120 ha für den Anbau von Energiepflanzen bereitgestellt werden.

Werden diese etwa zu gleichen Teilen mit Pflanzen mit hohem Energiegehalt (20 MWh Strom pro Hektar und Jahr), mittlerem (14 MWh Strom pro Hektar und Jahr) und niedrigem Energiegehalt (8 MWh Strom pro Hektar und Jahr) bestückt, ergibt sich daraus für die Stadt Gelnhausen ein Potenzial von 1.680 MWh Stromertrag pro Jahr.

Biomasse aus Dauergrünland

Laut oben angeführter Statistik des Landwirtschaftsamtes des Main-Kinzig-Kreises liegen in Gelnhausen 415 ha Dauergrünland vor. Werden 80% dieser Fläche für die energetische Verwertung von Biomasse herangezogen und ein durchschnittlicher Ertrag von 15 t pro Hektar und Jahr angenommen, ergibt sich ein verwertbares Potenzial von rund 5.000 t Grassilage pro Jahr. Der spezifische Biogasertrag je Tonne liegt bei ca. 100 m³. Der Heizwert dieses Biogases wird in der Literatur zwischen 5 und 10 kWh/m³ sehr unterschiedlich angenommen, daher soll hier ein Durchschnitt von 7,5 kWh/m³ angesetzt werden. Daraus ergibt sich ein energetisches Potenzial von 3.750 MWh pro Jahr aus der Nutzung von Biomasse aus Dauergrünland.

Reststoffe aus Viehhaltung

Im Stadtgebiet Gelnhausen spielt auch die Nutztierhaltung in der Landwirtschaft eine wesentliche Rolle, wie auch schon am hohen Anteil des Dauergrünlandes an der landwirtschaftlichen Nutzfläche deutlich wurde. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht des Nutztierbestandes in den Betrieben in Gelnhausen¹⁹.

¹⁹ Alle Angaben zum Viehbestand aus einer Datenanfrage beim Veterinäramt des Main-Kinzig-Kreises im November 2013

	Anzahl
Rinder	236
Milchkühe	59
Mutterkühe	36
Schweine	49
Mastschweine	44
Hühner	839
Schafe	1135
Enten	14
Ziegen	74
Tauben	282
Pferde	58
Sonst. Geflügel	4
Puten	7
Gänse	7

Tab. 14: Daten zur Viehhaltung in der Stadt Gelnhausen

Reststoffe aus der Viehhaltung, der sogenannte Wirtschaftsdünger (anfallende Gülle und Festmist) können in Form von Biogas energetisch verwertet werden. Dieses Potenzial soll für Gelnhausen im Folgenden ermittelt werden. Dabei wurden nur die Tierarten mit nennenswertem Bestand und damit nutzbarer Düngermenge in die Berechnung einbezogen, Enten, Ziegen, Tauben, sonstiges Geflügel, Puten und Gänse wurden nicht betrachtet.

Außerdem ist nur der in Ställen anfallende Wirtschaftsdünger wirtschaftlich nutzbar. Daher muss anteilig der Stallaufenthalt jeder Tierart in Ansatz gebracht werden. Hier wird angenommen, dass sich die berücksichtigten Nutztierarten im Jahresdurchschnitt gesehen jeweils die Hälfte ihrer Zeit im Stall befinden.

	Rinder	Milch- kühe	Mutter- kühe	Schweine	Mast- schweine	Hühner	Schafe	Pferde
Anzahl der Tiere	236	59	36	49	44	839	1135	58
Zeitanteil im Stall (%)	50	50	50	50	50	50	50	50
Gülleaufkommen pro Tier und Jahr (t/a/Tier)	3,1	6,4	5	1,5	0,6	0	0	0
Festmistaufkommen pro Tier und Jahr (t/a/Tier)	3,6	10	7,7	1,6	1	0,029	2,3	7,8
Aufkommen Gülle (t/a)	365,8	188,8	90	36,75	13,2	0	0	0
Aufkommen Festmist (t/a)	424,8	295	138,6	39,2	22	12,2	1305,3	226,2
Biogasertrag je t Frischmasse Gülle (m³/t)	17	17	17	24	24	0	0	0
Biogasertrag je t Frischmasse Festmist (m³/t)	84	84	84	60	60	169	90	101
Biogasertrag aus Gülle (m³/a)	6218,6	3209,6	1530	882	316,8	0	0	0
Biogasertrag aus Festmist (m³/a)	35683,2	24780	11642,4	2352	1320	2056	117472,5	22846,2

Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien“

Methangehalt Gülle (%)	60	60	60	65	65	0	0	0
Methangehalt Festmist (%)	60	60	60	60	60	60	55	55
Methanertrag Gülle (m³/a)	3731,2	1925,76	918	573,3	205,92	0	0	0
Methanertrag Festmist (m³/a)	21409,9	14868	6985,44	1411,2	792	1233,58	64609,9	12565,4
Methanertrag gesamt (m³/a)	25141,1	16793,8	7903,44	1984,5	997,92	1233,58	64609,9	12565,4
Summe (m³/a)	131229,57							
spezifischer Heizwert (kWh/m³)	9,97							
theoretisches Energiepotenzial	1.308 MWh/a							

Tab. 15: Ermittlung der theoretischen Energiepotenziale aus Wirtschaftsdünger in Gelnhausen (gerundete Werte)

Somit ergibt sich ein Energiepotenzial von 1.308 MWh pro Jahr aus der Nutzung von Wirtschaftsdünger. Dieses stellt ein theoretisches Potenzial dar. Tatsächlich muss der Wert wohl niedriger angenommen werden, da Festmist und Gülle in der Regel bei der Bergung und Stallreinigung durch Wasser verdünnt werden.

6 Zusammenfassung

Die in den vorangegangenen Abschnitten ermittelten energetischen Potenziale aus den Bereichen Wind- und Wasserkraft, Geothermie, Solarenergie und Biomasse werden in der folgenden Übersicht noch einmal summarisch dargestellt.

	Ermitteltes Potenzial (MWh/a)	
Windkraft	24.000	Standort 1
	5.120	Standort 2
Wasserkraft	378	Burg-Wehr
Geothermie	²⁰	
Solarenergie	7.815	Freiflächen-PV
	59.500	Gebäude-Solarthermie
	40.660	Gebäude-PV
Biomasse	2.010	Bioabfall
	550	Grünschnitt
	1.680	Anbau Energiepflanzen
	3.750	Dauergrünland
	1.308	Viehhaltung
	1.600	Forst
	148.371	

Tab. 16: zusammengefasste Potenziale aus erneuerbaren Energien in der Stadt Gelnhausen

²⁰ Energetische Potenziale aus Geothermie sind, wie dargestellt in nicht unerheblichem Maße vorhanden, können jedoch zum aktuellen Zeitpunkt nicht quantifiziert werden. Das Potenzial ist jeweils in einer Untersuchung des konkreten Einzelfalls zu ermitteln.

Setzt man die ermittelten Potenziale in Relation zum Energiebedarf der Stadt Gelnhausen in den letzten Jahren (siehe untenstehende Grafik), lässt sich erkennen, dass die ermittelten Potenziale in ihrer Höhe einen Großteil des Energiebedarf der privaten Haushalte decken könnten.

Bereiche (W,H,V,ÖH)	2008	2009	2010	2011
Wirtschaft	320.517,91	297.113,17	343.146,06	313.427,89
Haushalte	196.529,24	197.811,14	198.260,80	199.990,44
Verkehr	229.523,22	246.444,06	242.656,26	241.389,42
Summe	746.570,36	741.368,37	784.063,12	754.807,75

Abb. 18: Endenergiebilanz der Stadt Gelnhausen nach Sektoren

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass die erhobenen Potenziale teilweise theoretische Potenziale sind und nicht in der vollen ermittelten Höhe nutzbar sein werden, etwa durch wirtschaftliche Einschränkungen, technische Hinderungsgründe o.ä.. Dennoch zeigt die Erhebung, dass in der Stadt noch deutliche Potenziale aus Erneuerbaren Energien vorliegen. Hierzu sollte zukünftig konsequent auf eine stärkere Nutzung hingearbeitet werden. Anknüpfungspunkte hierfür finden sich im Maßnahmenkatalog dieses Teilkonzeptes (vgl. Kapitel H).

Nicht zuletzt könnten durch die Nutzung dieser weitgehend endogenen Potenziale sehr große Wertschöpfungseffekte in der Stadt gehalten werden, wo bisher Stoff- oder Finanzströme aus Gelnhausen abfließen.

G Akteursbeteiligung

Eine aktive Einbeziehung der unterschiedlichsten Akteure bzw. Akteursgruppen aus der Stadt bildet die Grundlage für eine erfolgreiche Umsetzung jedes Klimaschutz(teil-)konzeptes. Hierbei sind zum einen die Bürger eine zentrale Akteursgruppe, die es zu beteiligen gilt, da nur wenn die Maßnahmen und Aktivitäten zum Klimaschutz von der Bevölkerung mitgetragen werden, eine nachhaltige und erfolgreiche Etablierung möglich ist. Eine wichtige Rolle spielen außerdem lokale Experten und in für den Klimaschutz bedeutsamen Themenbereichen aktive Personen, sei es beruflich oder ehrenamtlich. Nicht zuletzt sind auch die relevanten Ansprechpartner auf den verschiedenen Ebenen der Verwaltung wichtige Partner, die es einzubeziehen gilt, da sie dem Konzept in Politik und Verwaltung den Weg bereiten.

Für die Erstellung des Klimaschutzteilkonzeptes „Erneuerbare Energien“ wurde eine Vielzahl der genannten Akteure beteiligt. Dies waren zunächst in regelmäßigen Projektarbeitsgruppensitzungen die Ansprechpartner aus der Verwaltung. Die Projektarbeitsgruppe bestand aus dem Leiter bzw. Mitarbeitern des Stadtplanungsamtes der Stadt Gelnhausen sowie Vertretern der mit der Erstellung des Teilkonzeptes beauftragten Planungsbüros. Im Laufe der Konzepterstellung tagte die Projektarbeitsgruppe insgesamt neun Mal.

Außerdem wurden zu verschiedenen Zeitpunkten in der Erstellung des vorliegenden Teilkonzeptes Expertengespräche und –interviews durchgeführt. Diese fanden mit den nachfolgend aufgelisteten Akteuren statt.

- Torsten Eurich, Main-Kinzig-Solar
- Jutta Schlieker, Amt für Umwelt, Naturschutz und ländlichen Raum, Abteilung Landwirtschaft des Main-Kinzig-Kreises
- Martin Sachs, Amt für Veterinärwesen und Verbraucherschutz des Main-Kinzig-Kreises
- Karsten Dill, Abteilung Entwicklung ländlicher Raum des Main-Kinzig-Kreises
- Patrick Hüpeden, Revierförster Gelnhausen
- Dr. Erich Mands, UBeG GbR Wetzlar (Geothermieprojektierer)

Darüber hinaus fand im November 2013 eine zentrale Veranstaltung zur Beteiligung der Bürger der Stadt Gelnhausen statt. An dieser „EnergieWerkStadt“ nahmen ca. 25 Bürger teil und erarbeiteten in kleinen Workshopgruppen Projektvorschläge und Maßnahmenideen zu Zielsetzungen wie „Energiewende geschafft – Solarstadt Gelnhausen ist energieautark“, „Mehr als die Hälfte aller Wohngebäude in Gelnhausen tragen das Siegel „Effizienzklasse A“ – Bundesweite Vorreiterrolle“ oder „10 Jahre nach Erstellung des Klimaschutzkonzeptes fahren 50% aller Fahrzeuge in Gelnhausen mit alternativem Antrieb“. Dabei diskutierten sie auch konkret die für die Umsetzung jeweils verantwortlichen Akteure. Die untenstehenden Fotos zeigen Impressionen der Werkstatt.



Abb. 19: EnergieWerkStadt Gelnhausen – Bürgermeister Thorsten Stolz begrüßt die Teilnehmer



Abb. 20: EnergieWerkStadt Gelnhausen – Teilnehmer während der Workshopphase

Die Teilnehmer erarbeiteten insgesamt fast 79 Vorschläge mit einer großen Bandbreite. Sie reichten von der Erarbeitung eines Solarkatasters, über die Installation von Ladestationen für Elektrofahrzeuge auf Parkplätzen, am Bahnhof und auf Firmenparkplätzen bis zur Einrich-



tung eines Energieberatungsbüros. Die Ideen der Teilnehmer wurden direkt bei der Erstellung des Maßnahmenkataloges zu diesem Teilkonzept berücksichtigt (vgl. Kapitel H). Mit der Beteiligung bei der Konzepterstellung sollte die Partizipation der Bürger jedoch nicht enden, wichtig ist, sie auch bei der Umsetzung des Konzeptes aktiv mit einzubeziehen. Erster Schritt hierzu ist eine aktive Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Kapitel I).

H Handlungs- und Maßnahmenkatalog

Auf der Basis der erstellten Energie- und CO₂-Bilanz und der Potenzialanalyse wurde in Zusammenarbeit mit allen Akteuren Einzelmaßnahmen entwickelt. Mit Hilfe dieser Maßnahmen ist es der Stadt Gelnhausen möglich, die Nutzung erneuerbarer Energien im Stadtgebiet zu fördern.

Der Maßnahmenkatalog wurde analog zum Leitbild in Abhängigkeit der Zielgruppe der jeweiligen Maßnahmen in die Handlungsfelder private Haushalte, kommunale Liegenschaften und Industrie und Gewerbe sowie einen allgemeinen, übergeordneten Bereich gegliedert. Der allgemeine Bereich wurde in sich wiederum in die Themenfelder Energie, Öffentlichkeitsarbeit, Information und Kommunikation sowie Planung unterteilt.

Insgesamt umfasst der Maßnahmenkatalog 36 Maßnahmen, die in der folgenden Tabelle in der Übersicht dargestellt sind. Dabei stellt die Reihenfolge keine Priorisierung dar. Der vollständige Maßnahmenkatalog mit allen Datenblättern kann dem Anhang entnommen werden.

Handlungsfeld	Nummer	Maßnahme
<i>private Haushalte</i>	pH-01	Information der Bevölkerung durch Leitfäden und Schulungen
	pH-02	Weiterentwicklung der Messe "Ökotrends" zu einer regelmäßigen Energie-Messe
	pH-03	Angebot von kostenlosen Erst-Energieberatungen mit Heizungs- und Gebäudechecks
	pH-04	energetische Sanierung der Wohnungsbestände der Stadtentwicklungsgesellschaft
	pH-05	energetische Quartierssanierung
<i>Industrie und Gewerbe</i>	IuG-01	kostenlose Erstberatung für Unternehmen und Gewerbetreibende
	IuG-02	Installation von Photovoltaik-Anlagen auf Gewerbedächern
	IuG-03	Initiierung des Programms Ökoprofit
<i>kommunale Liegenschaften</i>	kL-01	Einsatz CO ₂ -armer Brennstoffe zur Beheizung kommunaler Liegenschaften
	kL-02	Nutzung von Ökostrom zur Versorgung kommunaler Liegenschaften
	kL-03	Einsatz von PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften bzw. Verpachtung an lokale Energiegenossenschaft (mit Bürgerbeteiligung)

	kL-04	Prüfung der Möglichkeiten der energetischen Verwertung (z.B. Wärmenutzung der Verbrennung in Nahwärmenetzen) der Siedlungsabfälle und/oder des Klärschlammes
	kL-05	Einsatz von Solarthermieranlagen auf kommunalen Liegenschaften
Verkehr	V-01	Verpflichtung des Verkehrsbetriebs zum Einsatz emissionsarmer Busse und/oder alternativer Antriebe bei der nächsten Ausschreibung der Stadtbuslinie
	V-02	Einsatz emissionsarmer Fahrzeuge oder Elektroautos im kommunalen Fuhrpark
	V-03	Unterstützung bei der Fahrzeugantriebsumstellung durch das Angebot entsprechender Infrastruktur
Allgemein		Energie
	A-01	Potenzialanalyse und Flächenmanagement für Erneuerbare Energien
	A-02	Nutzung lokaler/regionaler Biomasse zur Energiegewinnung fördern
	A-03	Erstellung eines Solarkatasters
	A-04	Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energien durch Bau weiterer Biomassekraftwerke durch die Stadtwerke
	A-05	Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energien durch Errichtung einer Wasserkraftanlage
	A-06	Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energien durch Errichtung von Windkraftanlagen
	A-07	Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energien durch Errichtung geothermischer Anlagen
	A-08	Prüfung der Realisierungsmöglichkeiten der identifizierten Freiflächen-Photovoltaik-Flächen
	A-09	Prüfung der Möglichkeiten der Verwertung von Restholz und Grünschnitt im Stadtgebiet
	A-10	Prüfung der Möglichkeiten der energetischen Verwertung des Bioabfalls
	A-11	Prüfung der Möglichkeiten der Mobilisierung des Restholzes aus privatem Waldbestand
	A-12	Erstellung eines energetischen Gesamtkonzepts für die Stadt Gelnhausen

Öffentlichkeitsarbeit, Information und Kommunikation

- | | |
|------|--|
| A-13 | Klimaschutzmanager |
| A-14 | Bewerbung im Projekt 100%-EE-Kommune (zunächst als Starter-Kommune) |
| A-15 | Initiierung einer breiten Kampagne zum Klimaschutz in Gelnhausen, Aufbau einer Dachmarke, Einrichtung einer Online-Plattform |
| A-16 | Aufbau eines Netzwerks zum Klimaschutz |
| A-17 | regelmäßige Fortschreibung der CO ₂ -Bilanz |
| A-18 | Evalueriung der umgesetzten Maßnahmen mit Hilfe des Controlling-Konzeptes |
| A-19 | Marketing-Kampagne für Solarthermie und Photovoltaik |

Planung

- | | |
|------|--|
| A-20 | Berücksichtigung der Belange des Klimaschutzes in der Bauleitplanung |
|------|--|

Tab. 17: Übersicht der Maßnahmenvorschläge des Klimaschutzteilkonzeptes „Erneuerbare Energien“

Zu jeder Maßnahme wurde ein Datenblatt erstellt, welches den Inhalt der Maßnahme genau beschreibt, Informationen zu Umsetzungshorizont und Kostenaufwand, zu Dauer und Investor enthält, Wirkungspfade und Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen darstellt und eine Abschätzung des Kosten-/Nutzenverhältnisses der Maßnahme vornimmt. Letzteres wird mit Hilfe einer Klima-Waage veranschaulicht. Der Einschätzung zum Kostenaufwand liegen die Kategorien gering (1.000 bis 10.000 €), moderat (10.000 bis 100.000 €) und hoch (über 100.000 €), denen zum Umsetzungshorizont die Einordnungen kurzfristig (einige Wochen oder Monate bis maximal 1 Jahr), mittelfristig (1 bis 5 Jahre) und langfristig (mehr als 5 Jahre oder Jahrzehnte) zugrunde.

Anhand dieses standardisierten Datenblattes ist die Stadtverwaltung zukünftig leicht in der Lage, den Maßnahmenkatalog fortzuschreiben und nach ihren Bedürfnissen zu erweitern.

Wie bereits erwähnt stellt die Reihenfolge der Maßnahmen keine hierarchische Ordnung dar. In der Bearbeitung dieses Klimaschutzteilkonzeptes wurde keine Priorisierung der Maßnahmenvorschläge vorgenommen. Hierzu ließen sich mannigfaltige Kriterien bilden (am schnellsten, am günstigsten, mit dem geringsten Aufwand umsetzbare Maßnahmen, usw.). Daher erscheint es eher angezeigt, nach Fertigstellung des Klimaschutzteilkonzeptes konkrete Mitwirkungsbereitschaften der verschiedensten Akteure abzufragen, finanzielle Möglichkeiten auszuloten sowie aktuell Ansatzpunkte zu identifizieren und so in einem dynamischen Prozess gemeinsam die ersten Leuchtturmprojekte auszuwählen.

In den Datenblättern der Maßnahmen wurde auf die Angabe einer quantitativen CO₂-Einsparung verzichtet. Für zahlreiche Maßnahmen ist dies aufgrund ihrer Natur nicht möglich, da sie keine direkte CO₂-Einsparung erreichen (z.B. A-13: Klimaschutzmanager). Weitere entfalten nur indirekt anhand weiterer Wirkungspfade Reduzierungswirkung (z.B. luG-03: Initiierung des Programms Ökoprotit), teilweise lässt sich der Eintritt dieser Wirkung überhaupt nicht, geschweige denn in verlässlichem quantitativem Umfang abschätzen oder ist mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. So könnte nur für einen vergleichsweise geringen Anteil der Maßnahmen eine valide Abschätzung der CO₂-Einsparung vorgenommen werden,

ein haltbarer Gesamtwert, der mit allen Maßnahmen zu erreichen ist, könnte nicht formuliert werden. Daher wird von der Angabe von Werten zur CO₂-Einsparung abgesehen.

Mit der sukzessiven Umsetzung des vorliegenden Maßnahmenkataloges ist die Stadt Gelnhausen in der Lage, einen wirksamen Beitrag zur Stärkung der Nutzung erneuerbarer Energien zu leisten. Der Maßnahmenkatalog kann die Richtschnur für die Stadtverwaltung und viele private Akteure bilden, in den nächsten Jahren zu Energieeinsparung, Energieeffizienz und Ressourcenschutz beizutragen.

Da der Haushalt der Stadt Gelnhausen, wie in der überwiegenden Zahl der Kommunen der Fall, nur begrenzte Mittel für Klimaschutzaktivitäten vorsieht, wird ein Schwerpunkt zunächst darauf liegen, die politischen Weichenstellungen und Grundlagenbeschlüsse herbeizuführen, um das Themenfeld in Politik und Verwaltung langfristig zu verankern und zu etablieren. Daraufhin erscheint es essentiell, einen zentralen Verantwortlichen einzurichten und mit Befugnissen auszustatten. Hierzu bietet sich die Einstellung eines geförderten Klimaschutzmanagers an. Dieser kann die Umsetzung sowohl des Integrierten Klimaschutzkonzeptes als auch des vorliegenden Teilkonzeptes und deren Maßnahmenkataloge federführend leiten, Konzepte vertiefen, Maßnahmen fundiert vorbereiten, Impulse geben, private Initiativen anstoßen und kanalisieren sowie Netzwerke aufbauen. Ein Erfolgsfaktor für die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs kann nicht zuletzt auch die weiterhin konstruktive Beteiligung der Öffentlichkeit sein.

Letztlich bildet der Maßnahmenkatalog ein Konzeptpapier, welches nun eine Momentaufnahme der derzeitigen Situation der Stadt Gelnhausen unter dem Gesichtspunkt der aktuellen gesellschaftspolitischen Situation und deren aktuellen Problemstellungen darstellt. Da diese naturgemäß dynamischen Entwicklungsprozessen unterliegen, sollte bei Umsetzung konkreter Maßnahmenvorschläge stets eine Überprüfung der aktuellen Gegebenheiten erfolgen und ggf. weitere Akteure einbezogen, der Umsetzungshorizont angepasst oder der Kostenaufwand neu bewertet werden.

I Konzeption zur Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Die Umsetzung der ermittelten Energieeinspar-sowie Effizienzpotenziale wird teilweise außerhalb des direkten Einflussbereichs der Stadtverwaltung liegen, denn ein großer Teil der Potenziale sind den Sektoren private Haushalte und Gewerbe zuzuordnen. Hier sind insbesondere private Akteure die Verantwortlichen und Handelnden. Diese gilt es zu motivieren, Energie-Reduktionsmaßnahmen durchzuführen und Erneuerbare Energien zu nutzen, auch indem die Stadt mit eigenen Maßnahmen mit gutem Beispiel vorangeht. Ein wichtiges Instrument stellt demnach die Öffentlichkeitsarbeit und die damit verknüpfte Bewusstseinsbildung dar.

1 Definition einer strategischen Grundausrichtung der Öffentlichkeitsarbeit

Die erfolgreiche Kommunikation und Umsetzung der Klimaschutzpolitik der Stadt Gelnhausen bedarf eines breit aufgestellten Konzepts zur Öffentlichkeitsarbeit.

Ziel der Öffentlichkeitsarbeit muss eine verständliche und wirkungsvolle Vermittlung der Inhalte und Ziele der kommunalen Klimaschutzarbeit an die relevanten Zielgruppen sein. Die Bürger müssen, auch vor dem Hintergrund der Bewusstseinsbildung über die Klimaschutzaktivitäten der Stadt Gelnhausen und deren Ergebnisse regelmäßig und in allgemein verständlicher Form informiert werden.

Zur Erfüllung dieser Ziele und Anforderungen an eine erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit müssen im Vorfeld folgende Fragen geklärt werden:

- Welche Inhalte sollen zu welchem Zeitpunkt kommuniziert werden?
- Welche Zielgruppen sollen angesprochen werden?
- Welche Kommunikationswege sollen verwendet werden?
- Welche Ressourcen sollen zu Hilfe genommen werden?

Daher sollte die Stadt in einem allerersten Schritt in einer grundlegenden Diskussion für sich die obenstehenden Fragen beantworten und so die strategische Grundkonzeption für die Öffentlichkeitsarbeit festlegen.

2 Inhalte

Die erarbeiteten Maßnahmen, die der Erreichung der Klimaschutzziele der Stadt Gelnhausen dienen, zielen größtenteils auf mittelfristige bis langfristige Veränderungen in der Stadt Gelnhausen ab. Dementsprechend müssen Berichte über die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen stets einen Bezug zum Klimaleitbild der Stadt Gelnhausen nehmen. Darüber hinaus müssen Beitrag und Nutzen der aktuellen Maßnahmen für den Klimaschutz in der Veröffentlichung deutlich erkennbar sein. Dies können quantifizierbare Effekte sein, wie zum Beispiel die Darstellung der Wirtschaftlichkeit (Benennung konkreter jährlicher Energie- oder Kosteneinsparungen), nicht zuletzt aus Gründen der Ausgabentransparenz öffentlicher Gelder, sowie qualitative positive Effekte, wie zum Beispiel die Stärkung des Bewusstseins für den Klimaschutz. Zugleich sollten Bezüge zu aktuellen Themen und Ereignissen hergestellt werden. Dadurch wird die Berichterstattung verständlicher.

Folgende Grundelemente sollen unabhängig von den jeweiligen Klimaschutzmaßnahmen im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit kommuniziert werden:

- Benennung durchgeführter und geplanter Projekte,
- Projektverantwortliche,
- Angesprochene Zielgruppen,

- Beschreibung der Projektinhalte und Projektziele,
- Umsetzungszeitplan,
- Projektstatus und
- Projektergebnisse.

Bei der Aufbereitung von Klimaschutzthemen sollte zudem auf eine für alle Mitbürger gut verständliche und lesbare Berichterstattung geachtet werden.

3 Zielgruppengerechte Ansprache

Werden dann Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit konkret angegangen, ist es unerlässlich, im Vorfeld die jeweilige Zielgruppe zu definieren und diese aktiv anzusprechen. Die wichtigsten Zielgruppen hierbei sind:

- Entscheidungsträger und Multiplikatoren in Politik und Wirtschaft
- Eigentümer von Wohnungen und Gebäuden sowie Mieter
- Bauherren und Investoren
- Unternehmen
- Autofahrer
- Schulen und Kindergärten
- Vereine

In Abhängigkeit der jeweiligen Zielgruppe können dann Kommunikationsmedien und –kanäle gewählt werden.

4 Kommunikationswege

Gängige Medien für die Berichterstattung in der Stadt Gelnhausen sind „Gelnhäuser Bote“ und „GT-Extra“, die Internetseite der Stadt sowie die Lokalzeitungen „Gelnhäuser Neue Zeitung“ und „Gelnhäuser Tageblatt“.

Es ist sinnvoll in diesen Medien einen festen Platz für die Berichterstattung festzuhalten. Die Internetseite sollte hierbei das zentrale Element der Öffentlichkeitsarbeit darstellen. Die Internetseite der Stadt zeigt schon verschiedene Informationen zu den Themen Energie und Klimaschutz. Dieser Bereich sollte zukünftig mit relevanten Informationen zum Thema noch weiter ausgebaut werden (z.B. Ausweisung von Kennzahlen und Bilanzen aus dem Klimaschutzkonzept). Außerdem sollte die Klimaschutzarbeit der Stadt Gelnhausen auch über Soziale Netzwerk im Internet kommuniziert werden.

Weitere sehr wichtige Kommunikationskanäle sind neben den bereits zuvor genannten Medien auch audiovisuelle Medien, wie Fernseh- und Radiosender. Der künftige Klimaschutzmanager sollte den Kontakt zu allen regionalen Mediensuchen suchen und sich mit den entsprechenden Medienvertretern vernetzen. Die Vernetzung kann auch für einen dauernden Informationsrückfluss an den Klimaschutzmanager beziehungsweise die Stadtverwaltung genutzt werden, um einen Pressespiegel zu den Klimaschutzaktivitäten zu erstellen.

5 Ressourcen und Umsetzung

Um eine erfolgreiche Realisierung der im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes entwickelten Maßnahmen ermöglichen zu können, ist es nach Einschätzung der beteiligten Experten und Akteure empfehlenswert, dass entsprechende personelle und finanzielle Ressourcen bereitgestellt werden, unter anderem die Einstellung eines Klimaschutzmanagers.

Dieser soll zunächst als zentraler Verantwortlicher die Erarbeitung der strategischen Grundausrichtung der Öffentlichkeitsarbeit anstoßen und begleiten, im Folgenden als Ansprechpartner bei der Verwaltung agieren, die Öffentlichkeitsarbeit gemeinsam mit der Pressestelle koordinieren und dabei behilflich sein, die Klimaschutzarbeit in der Verwaltung zu verankern. Daneben umfasst sein Aufgabenfeld die Sammlung und Aufbereitung relevanter Daten sowie die vorbereitende Umsetzung, Koordinierung und Bewerbung konkreter Maßnahmen.

6 Zeitplan

Professionelle Öffentlichkeitsarbeit sollte nicht von Fall zu Fall, sondern parallel zur Planung von Klimaschutzmaßnahmen konzipiert und zu einer Kommunikationsstrategie ausgearbeitet werden. Dabei muss grundsätzlich entschieden werden, ob in festen Zeitintervallen, periodisch oder projektbezogen und damit unregelmäßig veröffentlicht werden soll.

Wichtig für die Festlegung einer Kommunikationsstrategie ist die Definition inhaltlicher und zeitlicher Schwerpunkte. Es muss frühzeitig entschieden werden, welche Maßnahmen kommuniziert werden, wann bzw. zu welchen Zeitpunkten berichtet werden soll (vor Projektbeginn? Während des Projektes? Nach Projektende?) und wie oft und mit welchem zeitlichen Vorlauf über Aktionen berichtet werden muss, bei denen die Teilnahme einer oder mehrerer Zielgruppen erforderlich ist.

7 Partner für die Öffentlichkeitsarbeit

Klimaschutzpolitische Öffentlichkeitsarbeit ist umso erfolgreicher, je besser die Kooperation mit lokalen Partnern gelingt. Daher sollte die Öffentlichkeitsarbeit der Stadt Gelnhausen gemeinsam mit den verfügbaren lokalen Partnern erfolgen. Für Gelnhausen sind als potenzielle Partner und Akteure besonders hervorzuheben:

- Energieberater, Architekten, Handwerksbetriebe, Einzelhandelsunternehmen und Baumärkte
- lokale Ver- und Entsorgungsunternehmen (Stadtwerke Gelnhausen GmbH, Gasversorgung Main-Kinzig GmbH, Kreiswerk Main-Kinzig GmbH), die Kläranlagen der Stadt (Abwasserverband Gelnhausen, Abwasserverband Freigericht) und der Eigenbetrieb Abfallwirtschaft des Main-Kinzig-Kreises
- Einbindung des Wirtschaftssektors in Gelnhausen über die Stadtentwicklungsgesellschaft Gelnhausen GbR
- vor Ort ansässige Naturschutzverbände, wie NABU Natur- und Vogelschutzgruppe Meerholz,
- örtlicher Haus - und Grundbesitzerverein Gelnhausen e.V.
- Forstamt Hanau-Wolfgang, Kreisbauernverband Main-Kinzig e. V. sowie Amt für Umwelt, Naturschutz und ländlichen Raum des Main-Kinzig-Kreises

8 Logo und Slogan

Im Zuge der Definition der strategischen Grundausrichtung der Öffentlichkeitsarbeit in Gelnhausen empfiehlt sich die Erarbeitung einer Dachmarke mit einer Art „Corporate Identity“ für den Klimaschutz in Gelnhausen (Vgl. Maßnahme A-07). Ein übergreifender Leitsatz, ein Slogan für die Klimaschutzaktivitäten in der Stadt, schafft in Verbindung mit einem Logo einen Wiedererkennungswert und dient der Identifikation mit dem Thema. Er kann und sollte sowohl von der Stadt Gelnhausen als auch von anderen Akteuren des Klimaschutzes in ihren jeweiligen Auftritten und Aktionen verwendet werden. Es wird vorgeschlagen, dass das Logo einen Bezug sowohl zu den Klimaschutzaktivitäten der Stadt als auch zum Gründungsvater der Stadt, Kaiser Friedrich I., genannt Barbarossa, herstellt. Durch diese Verknüpfung könnte dem Zukunftsthema der Klimafolgenanpassung einerseits und der historischen Bedeutung der Stadt andererseits Rechnung getragen werden.

Der Slogan sollte so gestaltet werden, dass er zum Mitmachen anregt und die vorteilhaften Wirkungen der Klimaschutzaktivitäten impliziert. Als Slogan könnten die folgenden Beispiele herangezogen werden:

- „Gelnhausen für Klimaschutz! Wir für Gelnhausen“
- „Klimaschutz in Gelnhausen – für ein gutes Leben“
- „Klimaschutz – für uns, für die Region“

9 Maßnahmen für die Öffentlichkeitsarbeit

Klimaschutz in Gelnhausen ist ein vielschichtiges Thema, das verschiedene Bereiche, umfasst, die sich in den Maßnahmengruppen des Klimaschutzkonzeptes widerspiegeln und sich jeweils an bestimmte Zielgruppen richten. Beispiele für die vielfältigen Öffentlichkeits- und Bewusstseinsbildungsmaßnahmen werden im Maßnahmenkatalog dargestellt. Die Gesamtheit der Maßnahmen kann dem Maßnahmenkatalog in Kapitel I bzw. dem Anhang entnommen werden.



Abb. 21: Konzeptionelle Entwicklung der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit für Klimaschutzaktivitäten in Gelnhausen

J Controlling-Konzept

Damit die Stadt Gelnhausen die wichtige kontinuierliche Beobachtung und Kontrolle der Wirksamkeit ihrer Klimaschutzaktivitäten vornehmen kann, gilt es, ein Monitoring- und Controlling-Konzept zu erarbeiten. Es ermöglicht eine regelmäßige Positionsbestimmung, mit deren Hilfe gesichert werden kann, dass die bereitgestellten personellen und finanziellen Mittel effizient und effektiv für das gemeinsame Ziel Klimaschutz genutzt werden. Auf diese Weise können auch Fehlentwicklungen umgesetzter Maßnahmen und unerwünscht induzierte Nebeneffekte frühzeitig erkannt und behoben werden.

Das Controlling-Konzept für die Stadt Gelnhausen gliedert sich in zwei grundlegende Bereiche. Dies sind

- die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz sowie
- die indikatorengestützte Erfassung und Bewertung der Umsetzung der Maßnahmenvorschläge.

1 Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz

Durch die im Leitbild definierten quantitativen Zielwerte wurde der mittel- und langfristige Rahmen zur Minderung des Endenergiebedarfs und der CO₂-Emissionen in Gelnhausen gesteckt. Ob diese Ziele tatsächlich auch eingehalten werden, muss durch ein Controlling in den Bereichen der Sektoren und der Gesamtkommune regelmäßig geprüft werden.

Mit Hilfe der erstellten Energie- und CO₂-Bilanz für die Stadt Gelnhausen kann ein Instrumentarium für diese Überprüfung der Klimasituation in der Gesamtstadt etabliert werden. Hierzu sollte die Bilanz idealerweise jährlich, jedoch spätestens alle zwei Jahre fortgeschrieben werden.

Die Ergebnisse der Fortschreibung müssen in einem Vergleich mit der Ausgangsbilanz 2013, der Ist-Situation und insbesondere der Soll-Situation in Form der im Leitbild definierten quantitativen Zielwerte eingeordnet und bewertet werden. Dabei sollten konkret prozentuale Zielerreichungsgrade für jeden Zielwert ermittelt werden.

Anhand dieser Zielerreichungsgrade müssen schließlich Empfehlungen für eine Beibehaltung oder Modifikation bisheriger Instrumente und Maßnahmen gegeben werden. So müssen in einem iterativen Prozess in den kommenden Jahren die Klimaschutzaktivitäten der Stadt ständig neu justiert und an die neuen Erkenntnisse angepasst werden.

Da die Ausgangsbilanz 2013 nun in ECORegion vorliegt, empfiehlt es sich, die Software auch in Zukunft zur Fortschreibung zu nutzen, um die Bearbeitung möglichst effizient und methodisch einheitlich gestalten zu können. Durch ECORegion ist insbesondere eine inhaltlich sinnvolle und konsistente Struktur der Bilanzierung und Datenerfassung gewährleistet.

2 Indikatorengestützte Erfassung und Bewertung der Umsetzung der Maßnahmenvorschläge

Durch die Entwicklung des Maßnahmenkatalogs werden konkrete Umsetzungsschritte zur Erreichung der Klimaschutzziele vorgeschlagen. So kann der Klimaschutzprozess der Stadt Gelnhausen in überschaubare Stufen und Abschnitte eingeteilt werden.

Um einen erfolgreichen Verlauf der Klimaschutzaktivitäten der Stadt Gelnhausen und die Erreichung der gesamtstädtischen Zielwerte zu gewährleisten, ist auch für die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs ein Controlling unerlässlich.

Dafür gilt es zunächst, in Zusammenarbeit mit allen Akteuren eine Priorisierung und zeitliche Reihenfolge bzw. Einordnung der Maßnahmen zu bilden. Anhand dieses Zeitplans ist grundsätzlich (idealerweise durch den Klimaschutzmanager) in regelmäßigen Abständen zu überprüfen, ob die für die jeweilige Zeitspanne vorgesehenen Maßnahmen auch begonnen wurden.

Weiterhin gilt es zu überwachen, ob die Effekte der Maßnahmen den Planungen entsprechen. Hierzu ist ein Feincontrolling notwendig. Dabei müssen die Maßnahmen anhand von Indikatoren auf ihre Wirksamkeit überprüft werden. Diese sind, je nach Art und Thema der Maßnahmen individuell zu definieren, da der Umsetzungsstand nicht für alle Maßnahme anhand konkreter zahlenmäßiger Parameter ermittelt werden kann. Im Falle von Maßnahmen, die etwa die Öffentlichkeitsarbeit betreffen, empfiehlt es sich, eher inhaltliche Meilensteine festzulegen. Dies können die Anzahl an durchgeführten Veranstaltungen und Schulungen oder die Zahl der gewonnenen Mitglieder im Klimaschutznetzwerk sein. Bei anderen Maßnahmen kann und sollte es sich jedoch durchaus um konkrete quantifizierbare Kennwerte handeln (bspw. Anteil der Freiflächen an der Stadtfläche, Anteil Ökostrom an Energieversorgung der kommunalen Liegenschaften). Wichtig ist, dass anhand der Indikatoren - gleich ob inhaltliche Meilensteine oder quantitativer Parameter - die Umsetzung der Maßnahme, auch im Zeitverlauf, messbar und damit überprüfbar ist.

Vor der Umsetzung jeder Maßnahme muss stets eine Überprüfung der aktuellen Gegebenheiten und eine Verifizierung der Angaben im Datenblatt erfolgen, um - falls nötig - weitere Akteure einbeziehen zu können, den Umsetzungshorizont anzupassen oder den Kostenaufwand neu bewerten zu können. Anhand dieser dann aktuellen Einschätzungen zu den Kosten, zum Zeitaufwand und weiterer Parameter, sind dann nach Beginn der Umsetzung einer Maßnahme auch auf dieser Ebene Controlling-Mechanismen zu ergreifen. Die tatsächlich aufgewendeten Kosten, der Personalaufwand und Material- und Sachmittel im Vergleich zur Planung und im Verhältnis zum erzielten Ergebnis sollten idealerweise analysiert werden. Stellen sich hier deutliche Missverhältnisse ein, muss umgehend gegengesteuert werden.

3 Klimaschutzmanager in zentraler Verantwortung

Das Monitoring der Klimaschutzaktivitäten mit Hilfe des Controlling-Konzeptes sollte einer zentralen verantwortlichen Stelle obliegen. Prädestiniert hierfür ist ein eigens eingestellter Klimaschutzmanager (vgl. Maßnahmenvorschlag A-05). Durch seine integrierte Position innerhalb der Verwaltung ist er in der Lage, entsprechende Strukturen und verfügbare Daten effizient zu nutzen und kann sein Wissen über alle Klimaschutzaktivitäten in das Monitoring einbringen.

Zu seinen Aufgaben im Zusammenhang mit dem Controlling gehören unter anderem:

- die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz mit ECORegion,
- die Erstellung eines jährlichen Klimaberichtes mit den Inhalten:
 - o Fortschreibung der Bilanz
 - o Stand der Zielerreichung des Leitbilds
 - o ggf. entsprechende Umsteuervorschläge
 - o Bewertung der im Berichtszeitraum umgesetzten sowie in Umsetzung befindlichen Maßnahmen
 - o Vorausschau auf die Maßnahmen des nächsten Jahres für die Haushaltsplanung
- den Entscheidungsgremien (z.B. Magistrat) diesen vorzulegen und
- Vorschläge für das weitere Vorgehen zu entwickeln.

Beim Controlling einzelner Maßnahmen ist es empfehlenswert, dass dies durch die jeweils für die Umsetzung Verantwortlichen geschieht bzw. diese eng in den Prozess mit einbezogen werden. Der Klimaschutzmanager trägt die einzelnen Ergebnisse zusammen und erhält damit einen Überblick über die Gesamtheit der Maßnahmen und den Stand der Zielerreichung

Vor diesem Hintergrund ist die Einstellung eines Klimaschutzmanagers wichtig, um insgesamt die Stadt in Sachen Klimaschutz „auf Kurs zu halten“. Der sich ergebende Investitionsbedarf ist in folgender Tabelle dargestellt:

Personalkosten	1 Vollzeitstelle
Sachkosten	• ca. 1.500 € für Arbeitsmittel (PC mit Standard-Software) und Büroausstattung • ca. 1.000 €/a Lizenzgebühren für die Software ECORegion

Tab. 18: Investitionsbedarf für einen Klimaschutzmanager

Die Einstellung eines Klimaschutzmanagers wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit für die Umsetzung von Integrierten Klimaschutzkonzepten für einen Zeitraum von drei Jahren mit 65% (für Haushaltssicherungskommunen bis zu 75 % und für Nothaushaltskommunen bis zu 95 %) gefördert und kann ganzjährig beantragt werden. Voraussetzung ist das Vorliegen eines Integrierten Klimaschutzkonzeptes, das der Manager umsetzen soll, weiterhin die erforderlichen Beschlüsse zur Umsetzung dieses Konzeptes und zum Aufbau eines Klimaschutz-Controllings durch das oberste kommunale Entscheidungsgremium.

Im Rahmen der Antragsstellung für die Stelle des Klimaschutzmanagers sind auch Sachausgaben für Geschäftsbedarf im Büro, aber auch Ausgaben für Reisen zur Vernetzung mit anderen klimaschutzaktiven Kommunen sowie zur zusätzlichen Qualifizierung des Klimaschutzmanagers und Ausgaben für Maßnahmen im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit mit einem Maximalumfang von 20.000 Euro förderfähig.

Während der Laufzeit der Förderung einer Stelle für Klimaschutzmanagement kann einmalig die Durchführung einer ausgewählten Klimaschutzmaßnahme beantragt werden. Die maximal mögliche Zuwendung hierfür beträgt 250.000 €. ²¹

²¹ Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2012): Merkblatt Förderung einer Stelle für Klimaschutzmanagement, Berlin, S.4ff.

K Fazit und Ausblick

Die Stadt Gelnhausen hat ein Integriertes Klimaschutzkonzept erstellt und in enger Abstimmung mit den lokalen Akteuren Ziele für ihre zukünftige Klimaschutzpolitik formuliert. Das Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien“ knüpft an das Integrierte Klimaschutzkonzept an und konkretisiert Handlungsfelder im Themenbereich der regenerativen Energien.

Die Energie- und CO₂-Bilanz weist für Gelnhausen durchschnittlich 35 MWh Endenergiebedarf je -Einwohner und Jahr aus. Die durchschnittlichen CO₂-Emissionen der letzten Jahre sind mit ca. 145.000 t/Jahr zu beziffern. Daraus ergibt sich für Gelnhausen eine CO₂-Emission pro Einwohner und Jahr in Höhe von 6,7 t/a.

Die Potenzialanalyse für Erneuerbare Energien in der Stadt Gelnhausen zeigt den Handlungsspielraum für weitere CO₂-Einsparung auf. Zusammengefasst ergibt sich bei der vollen Ausschöpfung aller energetischen Potenziale aus den Bereichen Wind- und Wasserkraft, Geothermie, Solarenergie und Biomasse ein jährlicher Energieertrag von ca. 148.300 MWh, welcher einen Großteil des Energiebedarfs der privaten Haushalte Gelnhausens decken könnte.

Besondere Bedeutung kann hierbei der stärkeren Nutzung der solaren Energie zukommen. So könnten Freiflächen-Photovoltaikanlagen auf Flächen, die im Eigentum der Stadt kurzfristig und mit geringem Aufwand nutzbar sind, einen Stromertrag von rund 7.815 MWh erzielen. Das Potenzial zur Installation von Photovoltaik- oder Solarthermieranlagen auf Dachflächen ermöglicht unter der Annahme einer 70%igen Photovoltaik- und 30%igen Solarthermienutzung einen Stromertrag von rund 40.660 MWh und einen möglichen Wärmeertrag von 59.500 MWh.

Auf der Basis der erstellten Energie- und CO₂-Bilanz und der Potenzialanalyse für Erneuerbare Energien wurde in Zusammenarbeit mit allen Akteuren Einzelmaßnahmen entwickelt. Mit Hilfe dieser Maßnahmen ist es der Stadt Gelnhausen möglich, die Nutzung erneuerbarer Energien im Stadtgebiet zu fördern

Insgesamt lassen sich aus den Analysen und Ausarbeitungen folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- Durch das Integrierte Klimaschutzkonzept für die Stadt Gelnhausen sind die politischen Weichenstellungen und Grundlagenbeschlüsse getroffen worden, um Klimaschutz in Politik und Verwaltung langfristig zu verankern und zu etablieren.
- Die Komplexität des Umsetzungsprozesses macht die Einstellung eines Klimaschutzmanagers erforderlich, der die Koordination der Maßnahmen übernimmt, Akteure vernetzt und Aktivitäten initiiert.
- Besondere Potenziale zur CO₂-Einsparung bestehen in den Handlungsfeldern private Haushalte, kommunale Liegenschaften sowie dem Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energien.
- Ausschlaggebend für die Motivation der zahlreichen Akteure ist eine zielgruppenspezifische begleitende Öffentlichkeitsarbeit.
- Priorität sollte die stärkere Nutzung solarer Energien durch Freiflächen-Photovoltaikanlagen und Photovoltaik- oder Solarthermieranlagen auf Dachflächen haben.

Glossar

Im Folgenden sollen einige im Konzept wiederholt auftauchende Fachbegriffe kurz erläutert werden.

Blockheizkraftwerk (BHKW):

Das Funktionsprinzip des BHKW entspricht dem großer Heizkraftwerke: die bei der Produktion von Strom frei werdende Wärmeenergie wird nicht in die Luft abgegeben, sondern weiter verwendet. Die Besonderheit bei einem Blockheizkraftwerk ist, dass die Energie direkt am Verbrauchsort erzeugt wird. Lange Transportwege entfallen, was insgesamt zu einem deutlich erhöhten Energienutzungsgrad führt.

Erneuerbare Energien (EE)

Als erneuerbare Energien, regenerative Energien oder alternative Energien werden Energieträger bezeichnet, die im Rahmen des menschlichen Zeithorizonts praktisch unerschöpflich zur Verfügung stehen oder sich verhältnismäßig schnell erneuern. Damit grenzen sie sich von fossilen Energiequellen ab, die sich erst über den Zeitraum von Millionen Jahren regenerieren. Erneuerbare Energiequellen gelten, neben höherer Energieeffizienz, als wichtigste Säule einer nachhaltigen Energiepolitik und der Energiewende. Zu ihnen zählen Wasserkraft, Windenergie, solare Strahlung, Erdwärme und nachwachsende Rohstoffe.

Hydraulischer Abgleich:

Der hydraulische Abgleich beschreibt ein Verfahren, mit dem innerhalb einer Heizungsanlage jeder Heizkörper oder Heizkreis bei einer festgelegten Vorlauftemperatur der Heizungsanlage genau mit der Wärmemenge versorgt wird, die benötigt wird, um die für die einzelnen Räume gewünschte Raumtemperatur zu erreichen. Fehlt der hydraulische Abgleich, so werden Heizkörper, die nahe zur Wärmequelle stehen, besser versorgt, weiter entfernte Heizkörper beispielsweise in oberen Stockwerken werden nicht warm.

Kilowattstunde (kWh):

Die Kilowattstunde entspricht dem Tausendfachen der Wattstunde, einer Maßeinheit der Arbeit bzw. Energie. Die Einheit Kilowattstunde ist gebräuchlich, um den Verbrauch oder die Erzeugung von Energie zu messen. Eine 20-Watt-Energiesparlampe etwa verbraucht in einer Stunde 0,02 Kilowattstunden. Der durchschnittliche Verbrauch in einem 2-Personen-Haushalt beträgt in Deutschland etwa 4500 Kilowattstunden im Jahr.

kWh/m²*a

Der Energieverbrauchskennwert bzw. Stromverbrauchskennwert gibt den gemessenen Energieverbrauch in Kilowattstunden pro Jahr und m² Fläche (Abk. kWh/(a*m²)) eines Gebäudes wieder und soll das Gebäude energetisch bewerten.

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK):

Kraft-Wärme-Kopplung bezeichnet die gleichzeitige Gewinnung von mechanischer Energie, die in der Regel unmittelbar in elektrischen Strom umgewandelt wird, und nutzbarer Wärme für Heizzwecke (Fernwärme oder Nahwärme) oder für Produktionsprozesse (Prozesswärme) in einem Heizkraftwerk. Es handelt sich also um die Auskopplung von Nutzwärme insbesondere bei der Stromerzeugung aus Brennstoffen. Ein Beispiel für eine KWK-Anlage ist ein Blockheizkraftwerk.

Megawattstunde (MWh):

Die Megawattstunde entspricht dem Tausendfachen der Kilowattstunde und damit 1.000.000 Wattstunden (s.o.). In ihr werden große Energiemengen beziffert.

Photovoltaikanlage:

Photovoltaik bezeichnet die direkte Umwandlung von Lichtenergie, durch die elektromagnetischen Strahlen der Sonne, die Photonen, in elektrische Energie mittels Solarzellen. Photovoltaikanlagen finden vielfältige Anwendung zur Stromerzeugung, etwa auf Dachflächen, bei Parkscheinautomaten, an Schallschutzwänden und auf Freiflächen.

Solarthermie:

Solarthermie bezeichnet die direkte Umwandlung von Sonnenenergie in nutzbare thermische Energie, zumeist Wärme. Solarthermie wird im privaten Bereich vorrangig im Rahmen der Gebäudeheizung und -klimatisierung genutzt.

t CO₂/E*a

Der CO₂-Fußabdruck wird in der Maßeinheit „Kohlendioxid-Ausstoß in Tonnen CO₂ pro Einwohner und Jahr“ angegeben. Der CO₂-Fußabdruck soll eine Hilfestellung bei der selbstständigen Verringerung des eigenen CO₂-Ausstoßes bieten.

Watt Peak (W_p):

Watt Peak (engl. peak „Spitze“) ist eine im Bereich Photovoltaik gebräuchliche, nicht normgerechte Bezeichnung für die elektrische Leistung (Einheit: Watt) von Solarzellen. Als Abkürzungen für das gebräuchlichste Vielfache wird kW_p verwendet.

Verzeichnisse

Abbildungen

Abb. 1: Systematik des Klima-Leitbildes der Stadt Gelnhausen	8
Abb. 2: Zielsetzung zur Reduktion der Treibhausgasemissionen in Deutschland nach dem Energiekonzept der Bundesregierung	11
Abb. 3: Projektbausteine und –ablauf des Klimaschutzteilkonzepts „Erneuerbare Energien“ Gelnhausen	12
Abb. 4: Methodik der Energie- und CO ₂ -Bilanz	19
Abb. 5: Endenergiebedarf nach Sektoren	24
Abb. 6: Endenergiebedarf je Einwohner/Jahr	25
Abb. 7: CO ₂ -Bilanz für Gelnhausen	25
Abb. 8: Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromversorgung in den Kommunen des Main-Kinzig-Kreises (Quelle: Homepage energymap.info, Daten aus EEG-Anlagen- Register, Stand Sommer 2013)	27
Abb. 9: Auszug aus der Karte der potentiellen Vorranggebiete für Windenergienutzung (Entwurf vom 06.09.2013)	28
Abb. 10: Wie funktioniert oberflächennahe Geothermie? (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien)	32
Abb. 11: tiefengeothermische Regionen Deutschlands. Aquifere mit Temperaturen über 60°C = orange, über 100°C =rot. (BMU-Broschüre 2010 „Nutzungsmöglichkeiten der tiefen Geothermie in Deutschland“)	33
Abb. 12: Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Standortbeurteilung für die Errichtung von Erdwärmesonden in Hessen, Main-Kinzig-Kreis	36
Abb. 13: Globalstrahlung in Deutschland im Jahr 2010	38
Abb. 14: Analyseschema zur Ermittlung des Potenzials von Solarenergieanlagen auf Dachflächen	43
Abb. 15: rechnerische Ermittlung des Potenzials von Solarenergieanlagen auf Dachflächen	44
Abb. 16: Verteilung der Waldflächen im Stadtgebiet Gelnhausen	46
Abb. 17: landwirtschaftliche Flächennutzung im Stadtgebiet Gelnhausen	47
Abb. 18: Endenergiebilanz der Stadt Gelnhausen nach Sektoren	51
Abb. 19: EnergieWerkStadt Gelnhausen – Bürgermeister Thorsten Stolz begrüßt die Teilnehmer	53
Abb. 20: EnergieWerkStadt Gelnhausen – Teilnehmer während der Workshopphase	53
Abb. 21: Konzeptionelle Entwicklung der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit für Klimaschutzaktivitäten in Gelnhausen	63

Tabellen

Tab. 1: Flächennutzung in der Stadt Gelnhausen 2011	17
Tab. 2: Verbrauchsdaten nach Verbrauchssektoren sowie regionale Stromerzeugung mittels Erneuerbare Energien	21
Tab. 3: Erdgas-Jahresenergiemengen	21
Tab. 4: Gebäudeverbrauchskennwerte der Feuerungsanlagen	22
Tab. 5: Jährlicher Energieeinsatz für Raumbeheizung und Warmwasserbereitung	22
Tab. 6: Verbrauchsdaten nach Wirtschaftssektoren	23
Tab. 7: Verbrauchsdaten nach Verkehrsmitteln	23
Tab. 8: Endenergiebedarf je Einwohner/Jahr (nach Sektoren)	24
Tab. 9: CO ₂ -Emission pro Einwohner (in Tonnen/Jahr)	26
Tab. 10: installierte Photovoltaikanlagen in Gelnhausen	38
Tab. 11: installierte Solarthermieanlagen in Gelnhausen	39
Tab. 12: anfallende Mengen häuslichen Bioabfalls in Gelnhausen	45
Tab. 13: anfallende Mengen Grünschnitt in Gelnhausen	46



Tab. 14: Daten zur Viehhaltung in der Stadt Gelnhausen	49
Tab. 15: Ermittlung der theoretischen Energiepotenziale aus Wirtschaftsdünger in Gelnhausen (gerundete Werte)	50
Tab. 16: zusammengefasste Potenziale aus erneuerbaren Energien in der Stadt Gelnhausen	50
Tab. 17: Übersicht der Maßnahmenvorschläge des Klimaschutzteilkonzeptes „Erneuerbare Energien“	57
Tab. 18: Investitionsbedarf für einen Klimaschutzmanager	66



Anhang



1 Maßnahmenkatalog

pH- 01

Information der Bevölkerung durch Leitfäden und Schulungen

Beschreibung	Um das Thema Klimaschutz mehr in den Fokus der Bevölkerung zu rücken, sollte die Stadt unter anderem Leitfäden zum Thema Energiemanagement herausgeben. Hierzu kann mit den Stadtwerken kooperiert werden. In diesen Leitfäden sollten einfache und für den Laien leicht umsetzbare Einspar- und Anpassungsmöglichkeiten empfohlen werden. Vertiefend könnten in Zusammenarbeit mit der Volkshochschule Schulungen zu bestimmten Spezialthemen, wie Heizungssanierung, Dämmung usw. angeboten werden, die an einer solchen Maßnahmen interessierte Bürger als Informationsquelle nutzen können.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung ☒	Veränderung des Nutzerverhaltens
	regionale Wertschöpfung ☐	
	Sensibilisierung der Akteure ☒	
	Sonstige ☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	A-13: Klimaschutzmanager A-15: Initiierung einer breiten Kampagne zum Klimaschutz in Gelnhausen, Aufbau einer Dachmarke, Einrichtung einer Online-Plattform
---	--

Umsetzungshorizont	☒ kurzfristig ☐ mittelfristig ☐ langfristig	Kostenaufwand	☒ gering ☐ moderat ☐ hoch
Dauer	☐ einmalig ☐ wiederkehrend ☒ dauerhaft	Investor	☒ Kommune ☐ Private

Umsetzer	Stadt (Klimaschutzmanager) und ggf. Stadtwerke, Volkshochschule	Zielgruppe	Bevölkerung
-----------------	---	-------------------	-------------

Kosten/Nutzen	geringer finanzieller Aufwand für die Stadt, Erfolg und Auswirkungen der Maßnahme schwer abschätz- und messbar, langfristiger Erfolg durch Sensibilisierung der Bevölkerung zu erwarten	
----------------------	---	---

pH- 02

Weiterentwicklung der Messe "Ökotrends" zu einer regelmäßigen Energie-Messe

Beschreibung	Um den Gedanken der Energieeffizienz zu etablieren und Verbraucherverhalten nachhaltig und dauerhaft zu beeinflussen, erfordert es überzeugende Öffentlichkeitsarbeit. Hierzu wird die Stadt in Kooperation mit den Stadtwerken und dem lokalen Handwerk, Energieberatern, Schornsteinfegern usw. die Messe Ökotrends nutzen, um damit eine regelmäßig, jährlich stattfindende Informationsveranstaltung/Messe, gezielt zum Thema Energie anzubieten. Eine entsprechende inhaltliche Weiterentwicklung der Messe sollte vorgenommen werden. So können Handwerker, Energieberater, Architekten, Anlagenhersteller usw. ihre Leistungen vorstellen, Verbraucher sich einfach und schnell über Kosten evtl. Maßnahmen und generelle Energiesparmöglichkeiten informieren. Ergänzend sollten herausragende Beispiele aus anderen Städten vorgestellt werden. Durch die Regelmäßigkeit der Veranstaltung bleibt das Thema im öffentlichen Bewusstsein, sie bietet Akteuren die Möglichkeit zur Vernetzung und Verbrauchern alle Informationen zum Thema in einer Plattform und Gelegenheit.
---------------------	--

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung ☒	Veränderung des Nutzerverhaltens, Sanierungen
	regionale Wertschöpfung ☒	Beauftragung lokalen Handwerks
	Sensibilisierung der Akteure ☒	
	Sonstige ☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	
---	--

Umsetzungshorizont	☒ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☐ mittelfristig		☒ moderat
	☐ langfristig		☐ hoch
Dauer	☐ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☒ wiederkehrend		☐ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt als Initiator und Organisator; Stadtwerke, lokales Handwerk, Schornsteinfeger, Energieberater, Architekten als Aussteller	Zielgruppe	Bürger als Besucher
-----------------	--	-------------------	---------------------

Kosten/Nutzen	mit vergleichsweise geringem Aufwand kann große Öffentlichkeit erreicht werden, effiziente Bündelung der Informationsangebote, ggf. erhöhte Anfangsinvestitionen für Werbung, Angebotsgestaltung, zusätzliche Infrastruktureinrichtungen etc.	
----------------------	---	---

pH- 03

Angebot von kostenlosen Erst-Energieberatungen mit Heizungs- und Gebäudechecks

Beschreibung	Die Stadt und die Stadtwerke Gelnhausen stellen den Bürgern in Kooperation mit lokalen Energieberatern und Architekten kostenlose Erst-Energieberatungen zur Verfügung. Die Energieberater analysieren bei einem ersten gemeinsamen Vor-Ort-Termin den aktuellen Zustand des Hauses und der Heizanlage und berechnen anschließend verschiedene energetische Modernisierungsvarianten. Diese Varianten werden den Eigentümern erläutert und in einer Infomappe zur Verfügung gestellt. Hierbei erhalten sie auch Hinweise zu Fördermöglichkeiten und maßnahmenbezogen Adressen ortsansässiger fachkundiger Handwerker und Dienstleister. Bei der Inanspruchnahme einer weitergehenden Beratung sollte dann ein entsprechender Rabatt angeboten werden. Das Angebot der kostenlosen Erstberatung sollte über die lokalen Zeitungen und das Internet beworben und zugänglich gemacht werden.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung ☒	Modernisierung der Heizanlage und Gebäudehülle
	regionale Wertschöpfung ☒	Aufträge an lokales Handwerk
	Sensibilisierung der Akteure ☐	
	Sonstige ☒	Erhöhung der Modernisierungsquote

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	A-15: Initiierung einer breiten Kampagne zum Klimaschutz in Gelnhausen, Aufbau einer Dachmarke, Einrichtung einer Online-Plattform pH-02: Weiterentwicklung der Messe "Ökotrends" zu einer regelmäßigen Energie-Messe
---	--

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☒ mittelfristig		☒ moderat
	☐ langfristig		☐ hoch
Dauer	☐ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☐ wiederkehrend		☐ Private
	☒ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt und Stadtwerke, Architekten und Energieberater, Handwerker	Zielgruppe	Bevölkerung
-----------------	--	-------------------	-------------

Kosten/Nutzen	moderater Kostenaufwand für die Stadt, gut abseh- und messbarer Nutzen für den Klimaschutz, positiver Nebeneffekt der regionalen Wertschöpfung durch Beauftragung lokaler Dienstleister/ Handwerker	
----------------------	---	---

pH- 04

energetische Sanierung der Wohnungsbestände der Stadtentwicklungsgesellschaft

Beschreibung	Die Stadtentwicklungsgesellschaft Gelnhausen verfügt über eigene, in ihrer Verwaltung befindliche Wohnungen. Um auch in dieser Hinsicht mit gutem Beispiel voranzugehen, sollten diese energetisch saniert werden. Sukzessive sollten Gebäudehüllen gedämmt, Fenster erneuert, Dacheindeckung erneuert und gedämmt sowie die Heizanlagen saniert oder getauscht werden. In Kooperation mit den Stadtwerken sollten Möglichkeiten zur alternativen Wärmeversorgung geprüft werden. Bei alledem ist auf eine sozialverträgliche Durchführung zu achten. Mehrbelastungen der Mieter durch höhere Kaltmieten sollten möglichst durch Ersparnisse bei den Verbräuchen ausgeglichen werden.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung ☒	durch Erneuerung der Anlagen und Sanierung der Gebäudehülle
	regionale Wertschöpfung ☒	
	Sensibilisierung der Akteure ☐	
	Sonstige ☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	
---	--

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☐ mittelfristig		☐ moderat
	☒ langfristig		☒ hoch
Dauer	☒ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☐ wiederkehrend		☐ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Stadtentwicklungsgesellschaft Gelnhausen	Zielgruppe	
-----------------	--	-------------------	--

Kosten/Nutzen	hohe Investitionen bei langfristigen Einsparungen in den Betriebskosten, langfristig positive Effekte für die Klimabilanz unmittelbar durch die durch Modernisierungen erzielten Energieeinsparungen, mittelbar durch die Vorbildwirkung der Stadt	
----------------------	--	---



pH- 05

energetische Quartierssanierung

Beschreibung	Verschiedene der in der stadträumlichen Bestandsaufnahme festgelegten Quartiere sollten in Form einer energetischen Quartierssanierung vertiefend betrachtet und bearbeitet werden. Hierzu sollte zunächst ein Integriertes Quartierskonzept erstellt werden, welches die größten Energieverbraucher im Quartier sowie Potenziale für Energieeinsparung und -effizienz, Nutzung erneuerbarer Energie in dezentralen Strukturen identifiziert und entsprechende Maßnahmen vorschlägt. Zentraler Bestandteil im Konzept muss die Einbeziehung der Öffentlichkeit und die energetische Beratung der Eigentümer im Quartier sein. Hierfür sollten von Anfang an Kooperationspartner wie Banken und Sparkassen, lokales Handwerk, Architekten und die Stadtwerke gewonnen werden. Die KfW fördert die energetische Quartierssanierung in ihrem Programm 432.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung ☒	durch energetische Gebäudesanierung (Erneuerung der Heizanlagen, Energieträgerwechsel, Sanierung der Gebäudehülle)
	regionale Wertschöpfung ☒	Beauftragung lokalen Handwerks
	Sensibilisierung der Akteure ☒	Aufbruch im Quartier, evtl. Impulse für angrenzende Eigentümer und Quartiere
	Sonstige ☒	Erhöhung der Modernisierungsrate

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	pH-03: Angebot von kostenlosen Erst-Energieberatungen mit Heizungs- und Gebäudechecks
---	---

Umsetzungshorizont	☒ kurzfristig ☐ mittelfristig ☐ langfristig	Kostenaufwand	☐ gering ☒ moderat ☐ hoch
Dauer	☒ einmalig ☐ wiederkehrend ☐ dauerhaft	Investor	☒ Kommune ☐ Private

Umsetzer	Stadt und Stadtwerke (Initiierung), lokales Handwerk, Banken und Sparkassen	Zielgruppe	Bewohner im Quartier
-----------------	---	-------------------	----------------------

Kosten/Nutzen	moderate Kosten durch Förderung der kfw-Bank, evtl. Kostenbeteiligung der Stadtwerke denkbar, hoher Nutzen für Bewohner im Quartier	
----------------------	---	---

luG- 01

kostenlose Erstberatung für Unternehmen und Gewerbetreibende

Beschreibung	Gewerbebetriebe haben naturgemäß ein wirtschaftliches Interesse daran, ihre Kosten etwa für Energie zu senken. Diesem sollte mit einer kostenlosen, durch die Stadt oder die Stadtwerke subventionierten Erstberatung durch qualifizierte Energieberater entsprochen werden. Die Beratung sollte neben einer ersten energetische Beurteilung der Gebäude und Heizanlage sowohl Möglichkeiten der Verbesserung der Energieeffizienz als auch Möglichkeiten für innovative Lösungen zur Wärmenachfrage und die Einbindung Erneuerbarer Energien berücksichtigen. Ziel insgesamt sollte es sein, die Energie- und CO ₂ -Bilanz jedes einzelnen Betriebes im Rahmen seiner Möglichkeiten zu verbessern. Die Beratungsmöglichkeit sollte von Kammern und Verbänden unterstützt und beworben werden.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung ☒	durch Erneuerung der Anlagen und effizientere Betriebsabläufe
	regionale Wertschöpfung ☐	
	Sensibilisierung der Akteure ☒	
	Sonstige ☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	A-15: Initiierung einer breiten Kampagne zum Klimaschutz in Gelnhausen, Aufbau einer Dachmarke, Einrichtung einer Online-Plattform
---	--

Umsetzungshorizont	☒ kurzfristig ☐ mittelfristig ☐ langfristig	Kostenaufwand	☐ gering ☒ moderat ☐ hoch
Dauer	☐ einmalig ☐ wiederkehrend ☒ dauerhaft	Investor	☒ Kommune ☐ Private

Umsetzer	Stadt und Stadtwerke	Zielgruppe	lokale Unternehmen und Gewerbetreibende
-----------------	----------------------	-------------------	---

Kosten/Nutzen	moderater Kostenaufwand für Stadt/Stadtwerke, hohes Kostenreduktionspotenzial für Betriebe, starke Positiveffekte auf Klimabilanz möglich	
----------------------	---	---

luG- 02
Installation von Photovoltaik-Anlagen auf Gewerbedächern

Beschreibung	Die Dächer vieler Gewerbebetriebe und -hallen sind prädestiniert für die Installation von Photovoltaikanlagen. Wenn auch in Gelnhausen viele dieser Dächer schon entsprechend genutzt sind, sollten dennoch weitere Potenziale untersucht und ausgeschöpft werden. Die Stadt sollte zusammen mit örtlichen Unternehmen ein PV-Programm für gewerbliche Dächer initiieren. Die Investitionen können als Bürgerbeteiligung, Beteiligung der Unternehmen und zusammen mit lokalen Banken und Sparkassen finanziert werden. Die technische Realisation sollten die Stadtwerke oder lokal ansässige Fachunternehmen übernehmen. Das Programm sollte öffentlichkeitswirksam gegenüber der Bevölkerung vermarktet werden.
---------------------	--

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☒	
	regionale Wertschöpfung	☒	
	Sensibilisierung der Akteure	☐	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	A-03: Erstellung eines Solarkatasters
---	---------------------------------------

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☒ mittelfristig		☐ moderat
	☐ langfristig		☒ hoch
Dauer	☐ einmalig	Investor	☐ Kommune
	☐ wiederkehrend		☒ Private
	☒ dauerhaft		

Umsetzer	Stadtwerke, Banken und Sparkassen, ortsansässige Photovoltaik-Anbieter	Zielgruppe	Gewerbetreibende, Bürger
-----------------	--	-------------------	--------------------------

Kosten/Nutzen	vertretbarer Kostenaufwand auch bei hohen Investitionssummen, bei guten wirtschaftlichen Erträgen der Investoren; positive Effekte in der CO ₂ -Bilanz	
----------------------	---	---



luG- 03

Initiierung des Programms Ökoprofit

Beschreibung	Ökoprofit (Ökologisches Projekt für integrierte Umwelttechnik) ist ein Programm zur wirtschaftlichen Stärkung von Betrieben durch vorsorgenden Umweltschutz und ist als Kooperationsprojekt zwischen Kommune und Wirtschaft angelegt. Mit Hilfe von individuellen Firmenberatungen und Workshops analysieren Betriebe ihren Energie- und Materialverbrauch, ihre Stoffkreisläufe u.v.m. Ökoprofit bietet so auch betrieblichen Erfahrungsaustausch und Kontaktpflege mit kommunalen Behörden. In den Workshops werden Grundkenntnisse in den relevanten Rechts- und Umwelttechnikbereichen vermittelt und zur Übetragung in den eigenen Betrieb befähigt. Am Ende des Programms werden erfolgreiche Teilnehmer von einer Kommission als Ökoprofit-Betrieb ausgezeichnet. Die dazu zu erbringenden Leistungen sind ebenfalls Vorleistungen für eine Zertifizierung nach ISO 14001 oder EMAS III. Ziel sollte es sein, Ökoprofit als ständiges Instrument in Gelnhausen, wie in knapp 100 weiteren deutschen Städten, einzuführen und die Auszeichnung als Ökoprofit-Betrieb als Marke zu etablieren.
---------------------	--

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☒	
	Energieeinsparung	☒	
	regionale Wertschöpfung	☒	
	Sensibilisierung der Akteure	☒	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	
---	--

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig ☒ mittelfristig ☐ langfristig	Kostenaufwand	☐ gering ☒ moderat ☐ hoch
Dauer	☐ einmalig ☒ wiederkehrend ☐ dauerhaft	Investor	☒ Kommune ☐ Private

Umsetzer	Stadt, Ökoprofit-Berater	Zielgruppe	ortsansässige Betriebe
-----------------	--------------------------	-------------------	------------------------

Kosten/Nutzen	Beiträge für teilnehmende Betriebe, zzgl. investiver Maßnahmen, die sich jedoch durch Einsparungen im Betriebsablauf amortisieren, sukzessive positive Effekte auf Klimabilanz	
----------------------	--	---

kL-01

Einsatz CO₂-armer Brennstoffe zur Beheizung kommunaler Liegenschaften

Beschreibung	Um auch in den eigenen Liegenschaften direkt Möglichkeiten zum Klimaschutz zu nutzen und ihrer Vorbildfunktion gerecht zu werden, sollte die Stadt bei der Beheizung ihrer eigenen Liegenschaften zukünftig verstärkt CO ₂ -arme Brennstoffe, wie etwa Biomasse verwenden. Bei der Beschaffung der Brennstoffe sollte darauf geachtet werden, dass diese möglichst lokal erzeugt werden, um wiederum lokale Wertschöpfung generieren zu können. Der Einsatz der neuen Brennstoffe sollte in den Medien beworben werden.
---------------------	--

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☒	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☐	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	kL-04: Prüfung der Möglichkeiten der energetischen Verwendung der Siedlungsabfälle und/oder des Klärschlammes A-02: Nutzung lokaler/regionaler Biomasse zur Energiegewinnung fördern
---	---

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☒ mittelfristig		☒ moderat
	☐ langfristig		☐ hoch
Dauer	☐ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☐ wiederkehrend		☐ Private
	☒ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt Gelnhausen	Zielgruppe	Stadt Gelnhausen
-----------------	------------------	-------------------	------------------

Kosten/Nutzen	Im Vergleich zum Status Quo ggf. leicht erhöhter Kostenaufwand für die Beschaffung der Brennstoffe, ggf. weitere Kosten für Umrüstung der Heizanlagen; sehr positive Effekte auf die CO ₂ -Bilanz, positive Außendarstellung durch Vorreiterrolle	
----------------------	--	---



kL-02

Nutzung von Ökostrom zur Versorgung kommunaler Liegenschaften

Beschreibung	Um auch in den eigenen Liegenschaften direkt Möglichkeiten zum Klimaschutz zu nutzen und ihrer Vorbildfunktion gerecht zu werden, sollte die Stadt bei der Versorgung ihrer eigenen Liegenschaften zukünftig nur noch Ökostrom verwenden. Idealerweise sollte dieser von den Stadtwerken Gelnhausen bezogen werden, um wiederum lokale Wertschöpfung generieren zu können. Der Start der Belieferung mit Ökostrom von den Stadtwerken sollte öffentlichkeitswirksam als gemeinsames Projekt begangen werden, um die Vorbildwirkung herauszustellen und zur Nachahmung anzuregen. So kann auch das Ökostrom-Angebot der Stadtwerke mehr ins öffentliche Bewusstsein gerufen werden.
---------------------	--

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☒	
	regionale Wertschöpfung	☒	
	Sensibilisierung der Akteure	☒	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	
---	--

Umsetzungshorizont	☒ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☐ mittelfristig		☒ moderat
	☐ langfristig		☐ hoch
Dauer	☐ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☐ wiederkehrend		☐ Private
	☒ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt Gelnhausen	Zielgruppe	Stadt Gelnhausen
-----------------	------------------	-------------------	------------------

Kosten/Nutzen	Im Vergleich zum Status Quo ggf. leicht erhöhter Kostenaufwand für den Bezug des Ökostroms bei sehr positiven Effekten auf die CO ₂ -Bilanz, positive Außendarstellung durch Vorreiterrolle	
----------------------	--	---



kL-03

Einsatz von PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften bzw. Verpachtung an lokale Energiegenossenschaft (mit Bürgerbeteiligung)

Beschreibung	Die Stadt Gelnhausen sollte die Möglichkeiten des Einsatzes von Photovoltaik-(PV)-Anlagen auf den Dächern ihrer kommunalen Liegenschaften prüfen. Wo möglich, sollten die Dächer dann auch mit PV-Anlagen bestückt werden, mit deren Strom die jeweilige Liegenschaft versorgt werden könnte. Möchte die Stadt die Dächer nicht selbst nutzen, sollte sie sie zur Verpachtung freigeben. Hierfür würde sich ein Modell anbieten, bei dem die Stadt die Gründung von Energiegenossenschaften anbietet, deren Mitglieder Gelnhäuser Bürger sind. Diesen Genossenschaften werden die Dachflächen dann verpachtet. So können Bürger, deren eigenes Dach vielleicht nicht für die Nutzung mit PV geeignet ist, profitieren oder auch Bürger, denen die Investition in eine eigene PV-Anlage zu groß oder unsicher ist, sich so "stückweise" beteiligen.
---------------------	--

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung ☒	
	regionale Wertschöpfung ☐	
	Sensibilisierung der Akteure ☐	
	Sonstige ☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	A-03: Erstellung eines Solarkatasters
---	---------------------------------------

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☒ mittelfristig		☒ moderat
	☐ langfristig		☐ hoch
Dauer	☒ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☐ wiederkehrend		☐ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt Gelnhausen	Zielgruppe	Stadt Gelnhausen/Bürger
-----------------	------------------	-------------------	-------------------------

Kosten/Nutzen	moderater Kostenaufwand für die Installation der Anlage, der sich jedoch mittelfristig amortisiert, bei Verpachtung an Bürgergenossenschaft nur Nutzen in Form von Pachteinnahmen, in beiden Fällen positive Effekte für die Klimabilanz und positive Außendarstellung	
----------------------	--	---



kL-04

Prüfung der Möglichkeiten der energetischen Verwertung (z.B. Wärmenutzung der Verbrennung in Nahwärmenetzen) der Siedlungsabfälle und/oder des Klärschlammes

Beschreibung	Auf dem Weg zu energetischer Unabhängigkeit und geschlossenen lokalen Stoffkreisläufen können die in der Stadt anfallenden Siedlungsabfälle und der Klärschlamm eine große Rolle als energetische Potenziale spielen. In einer grundsätzlichen Bestandsaufnahme sollten zunächst die zur Verfügung stehenden Mengen an Siedlungsabfällen und Klärschlamm und die davon bereits genutzten Anteile erhoben werden. Anschließend ist in einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zu klären, ob und inwiefern die (bisher noch nicht genutzten) Mengen rentabel energetisch verwertet werden können.
---------------------	--

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☒	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☐	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	kL-01: Einsatz CO ₂ -armer Brennstoffe zur Beheizung kommunaler Liegenschaften A-02: Nutzung lokaler/regionaler Biomasse zur Energiegewinnung fördern
---	---

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☐ mittelfristig		☒ moderat
	☒ langfristig		☐ hoch
Dauer	☐ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☒ wiederkehrend		☐ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt Gelnhausen, Stadtwerke	Zielgruppe	Stadt Gelnhausen
-----------------	------------------------------	-------------------	------------------

Kosten/Nutzen	evtl. moderat erhöhter Kostenaufwand im Vergleich zur Nutzung fossiler Energieträger, positive Effekte auf die Klimabilanz	
----------------------	--	---



kL-05

Einsatz von Solarthermieranlagen auf kommunalen Liegenschaften

Beschreibung	Die Stadt Gelnhausen sollte die Möglichkeiten des Einsatzes von Solarthermieranlagen auf den Dächern ihrer kommunalen Liegenschaften prüfen. Wo möglich, sollten die Dächer dann auch mit Solarthermieranlagen bestückt werden, die dann die jeweilige Liegenschaft mit thermischer Energie versorgen könnte. In Kombination mit einer evtl. zusätzlich installierten Photovoltaikanlage könnten so annähernd energieautarke städteigene Gebäude entstehen. Mit der Bestückung ihrer Liegenschaften mit Solarthermieranlagen könnte die Stadt auch in diesem Bereich mit gutem Beispiel vorangehen. Zieht man das lokale Handwerk zur Installation der Anlagen heran, könnte daraus eine öffentlichkeitswirksame Initiative werden.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☒	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☐	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	A-03: Erstellung eines Solarkatasters kL-03: Einsatz von PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften bzw. Verpachtung an lokale Energiegenossenschaft (mit Bürgerbeteiligung)
---	---

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☒ mittelfristig		☒ moderat
	☐ langfristig		☐ hoch
Dauer	☒ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☐ wiederkehrend		☐ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt Gelnhausen	Zielgruppe	Stadt Gelnhausen/Bürger
-----------------	------------------	-------------------	-------------------------

Kosten/Nutzen	moderater Kostenaufwand für die Installation der Anlage, der sich jedoch mittelfristig amortisiert, positive Effekte für die Klimabilanz und positive Außendarstellung	
----------------------	--	---



V-01

Verpflichtung des Verkehrsbetriebs zum Einsatz emissionsarmer Busse und/oder alternativer Antriebe bei der nächsten Ausschreibung der Stadtbuslinie

Beschreibung	Die Fahrzeugflotte des lokal verkehrenden ÖPNVs bietet ein enormes CO ₂ -Einsparpotenzial. Bisher sind hier nahezu ausschließlich Dieselbusse im Einsatz. Auch wenn die Stadt wenig Einfluss auf die überregional verkehrenden Linien nehmen kann, sollte sie bei der Stadtbuslinie dieses Potenzial nutzen und zukünftig bei der Vergabe an Verkehrsbetriebe Auflagen hinsichtlich der Antriebe machen. Die Möglichkeiten reichen hier von emissionsarmen Fahrzeugmodellen, über Hybride bis hin zu Gas- oder Elektroantrieben, für die ganze oder für Teile der Fahrzeugflotte. So könnte das Klima bei der Nutzung des ÖPNV doppelt geschont werden. Die Stadt sollte auch bei der Kreisverkehrsgesellschaft anregen, dass diese bei ihren Ausschreibungen ähnliche Auflagen einführt.
---------------------	--

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☒	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☐	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	
---	--

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☒ gering
	☒ mittelfristig		☐ moderat
	☐ langfristig		☐ hoch
Dauer	☐ einmalig	Investor	☐ Kommune
	☐ wiederkehrend		☐ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt Gelnhausen	Zielgruppe	Verkehrsbetriebe
-----------------	------------------	-------------------	------------------

Kosten/Nutzen	geringer Kostenaufwand für die Stadt, ggf. leicht erhöhte Kosten für den Verkehrsbetrieb für Anschaffung und Unterhalt der Fahrzeuge; hoher Nutzen für die Klimabilanz	
----------------------	--	---

V-02

Einsatz emissionsarmer Fahrzeuge oder Elektroautos im kommunalen Fuhrpark

Beschreibung	Um auch im Bereich der eigenen Fahrzeugflotte mit gutem Beispiel voranzugehen und den eigenen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, sollte der kommunale Fuhrpark sukzessive auf emissionsarme Fahrzeuge oder solche mit alternativen Antrieben umgerüstet werden. Zukünftig sollten alle neu angeschafften Fahrzeuge unter diesen Gesichtspunkten ausgesucht werden. Falls Elektroautos angeschafft werden, könnte dies in einem gemeinsamen Projekt mit den Stadtwerken geschehen, die den Strom für das Fahrzeug stellen. Auch lokale Autohäuser können als Partner und Sponsoren gewonnen werden. Generell sollten die Fahrzeuge möglichst auffällig und einheitlich foliert werden, um Aufmerksamkeit zu erregen. Die Einführung der neuen Autos sollte stark beworben werden.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☒	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☐	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	
---	--

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☒ mittelfristig		☐ moderat
	☐ langfristig		☒ hoch
Dauer	☐ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☐ wiederkehrend		☐ Private
	☒ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt Gelnhausen, ansässige Autohäuser	Zielgruppe	Stadt Gelnhausen
-----------------	--	-------------------	------------------

Kosten/Nutzen	hoher Kostenaufwand, der jedoch bei nötigem Ersatz der vorhandenen Fahrzeuge in ähnlicher Höhe ohnehin anfallen würde; positive Effekte auf die CO ₂ -Bilanz und positive Außendarstellung	
----------------------	---	---

V-03

Unterstützung bei der Fahrzeugantriebumstellung durch das Angebot entsprechender Infrastruktur

Beschreibung	Um die Umstellung des motorisierten Individualverkehrs, sowohl der privaten Haushalte als auch der Gewerbetreibenden in der Stadt Gelnhausen voranzutreiben, ist es unerlässlich, entsprechende Infrastrukturen zur Verfügung zu stellen. Hierzu zählen zum Beispiel Auto- und Erdgastankstellen und Ladestationen für Elektrofahrzeuge. Idealerweise sollten diese jeweils gleichmäßig über das Stadtgebiet verteilt und prominent beschildert werden. Zur Umsetzung sollten Kooperationsmöglichkeiten mit den Stadtwerken und örtlichen Tankstellenbetreibern genutzt werden.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☒	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☐	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	
---	--

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☒ mittelfristig		☒ moderat
	☐ langfristig		☐ hoch
Dauer	☒ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☐ wiederkehrend		☐ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt Gelnhausen, ggf. in Kooperation mit Stadtwerken und Tankstellenbetreibern	Zielgruppe	alle Verkehrsteilnehmer mit entsprechend angetriebenen Fahrzeugen
-----------------	---	-------------------	---

Kosten/Nutzen	moderater Kostenaufwand bei schwer messbarem Nutzen, tatsächlich induzierte Fahrzeugumstellungen schwer erfassbar und auf die Maßnahme zurückzuführen	
----------------------	---	---



A-01 Energie

Potenzialanalyse und Flächenmanagement für Erneuerbare Energien

Beschreibung	Die Stadt Gelnhausen sollte das standortspezifische theoretische, technische, wirtschaftliche Potenzial zur Nutzung erneuerbaren Energien in ihrem Stadtgebiet konzentriert ermitteln. Die Ergebnisse einer solchen Potenzialanalyse können dann als Grundlage zur kommunalen Maßnahmenkonzipierung und Steuerung der räumlichen Entwicklung mit dem Ziel, fossile Energieträger zu ersetzen, dienen. Ebenso kann durch die Festlegung von Flächen für die Nutzung Erneuerbarer Energien im Flächennutzungsplan wichtige Voraussetzungen geschaffen werden. Fester Bestandteil und Ergebnis der Potenzialanalyse sind daher die Identifizierung von Vorranggebieten bzw. Eignungsstandorten oder Ausschlussgebieten sowie die Ermittlung quantitativer Potenziale.
---------------------	--

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☐	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☐	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	Maßnahmen A-02 bis A-12
---	-------------------------

Umsetzungshorizont	☒ kurzfristig	Kostenaufwand	☒ gering
	☐ mittelfristig		☐ moderat
	☐ langfristig		☐ hoch
Dauer	☒ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☐ wiederkehrend		☐ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt Gelnhausen	Zielgruppe	Stadt Gelnhausen
-----------------	------------------	-------------------	------------------

Kosten/Nutzen	geringer Kostenaufwand, allerdings auch kein direkter Nutzen für die Klimabilanz	
----------------------	--	---



A-02 Energie	<i>Nutzung lokaler/regionaler Biomasse zur Energiegewinnung fördern</i>
---------------------	--

Beschreibung	Um den Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger zu schaffen, ist die Nutzung von Biomasse ein wichtiger Schritt. Daher sollte die Stadt Gelnhausen auch stärker auf die Nutzung biogener Reststoffe sowie holzwirtschaftlicher und landwirtschaftlicher Abfälle setzen. Dabei sollten besonders die lokal bzw. im Umland der Stadt anfallenden Reststoffe genutzt werden. Auf diese Weise kann auch regionale Wertschöpfung generiert und ein lokaler Stoffkreislauf geschaffen werden. Dazu sollten in einer Untersuchung die anfallenden Reststoffmengen verschiedener Art ermittelt und deren Verwendungsmöglichkeiten geprüft werden.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung ☒	
	regionale Wertschöpfung ☐	
	Sensibilisierung der Akteure ☐	
	Sonstige ☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	kL-01: Einsatz CO ₂ -armer Brennstoffe zur Beheizung kommunaler Liegenschaften kL-04: Prüfung der Möglichkeiten der energetischen Verwertung (z.B. Wärmenutzung der Verbrennung in Nahwärmenetzen) der Siedlungsabfälle und/oder des Klärschlammes
---	--

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☒ mittelfristig		☒ moderat
	☐ langfristig		☐ hoch
Dauer	☒ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☐ wiederkehrend		☐ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt Gelnhausen	Zielgruppe	Stadt Gelnhausen
-----------------	------------------	-------------------	------------------

Kosten/Nutzen	moderater Kostenaufwand bei großem Nutzen für das Klima und Erzeugung regionaler Wertschöpfung und Stoffkreisläufe	
----------------------	--	---

A-03 Energie

Erstellung eines Solarkatasters

Beschreibung	Die Etablierung von Erneuerbaren Energien in der Stadt Gelnhausen ist aufgrund von Siedlungsstrukturen und geografischen Gegebenheiten begrenzt. Großes Potenzial beim Ausbau liegt daher in der Erschließung der Dach-, Fassaden und Freiflächen für Photovoltaik oder Solarthermie. Um diese Ausbaumöglichkeiten zu identifizieren und zu erschließen, ist die Kartierung geeigneter Flächen einschließlich der potenziellen Erträge auf der Basis konkreter Informationen erforderlich. Hierzu wird auf Grundlage von hochauflösenden Flugzeugscannerdaten und GIS-Daten ein Solarkataster erstellt. Das Kataster soll interaktiv gestaltet und in einer Internetplattform als Karte erstellt werden. Idealerweise sollte online auch die überschlägige Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der jeweiligen Dachfläche möglich sein.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☐	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☐	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	luG-02: Installation von Photovoltaik-Anlagen auf Gewerbedächern kL-03: Einsatz von PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften bzw. Verpachtung an lokale Energiegenossenschaft (mit Bürgerbeteiligung) A-01: Potenzialanalyse und Flächenmanagement für Erneuerbare Energien
---	---

Umsetzungshorizont	☒ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☐ mittelfristig		☒ moderat
	☐ langfristig		☐ hoch
Dauer	☒ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☐ wiederkehrend		☐ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt Gelnhausen, privater Dienstleister	Zielgruppe	Bevölkerung
-----------------	--	-------------------	-------------

Kosten/Nutzen	moderate Kosten bei hohem Nutzen für Hauseigentümer, erhöhte Wahrscheinlichkeit der privaten Nutzung von PV bzw. Solarthermie, daher positiver Effekt auf die Klimabilanz	
----------------------	---	---



A-04 Energie	Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energien durch Bau weiterer Biomassekraftwerke durch die Stadtwerke
---------------------	--

Beschreibung	Um die Nutzung Erneuerbarer Energien weiter voranzutreiben, wären weitere Biomassekraftwerke ein wichtiger Schritt. Daher sollten die Stadtwerke prüfen, ob und in welcher Größenordnung der Bau neuer Biomassekraftwerke möglich ist. Hierbei sollten auch die Möglichkeiten von Bürgerbeteiligungsmodellen geprüft werden. Auch der Bau von Biomassekraftwerken in direkter Nachbarschaft von Großverbrauchern zu deren Versorgung, wie etwa Schulen oder das Coleman-Center sollte erwogen werden.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☒	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☐	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	A-02: Nutzung lokaler/regionaler Biomasse zur Energiegewinnung fördern
---	--

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☐ mittelfristig		☐ moderat
	☒ langfristig		☒ hoch
Dauer	☒ einmalig	Investor	☐ Kommune
	☐ wiederkehrend		☒ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Stadtwerke Gelnhausen	Zielgruppe	Bevölkerung
-----------------	-----------------------	-------------------	-------------

Kosten/Nutzen	hohe Kosten, die sich im Idealfall mittelfristig amortisieren, hoher Nutzen für die Klimabilanz	
----------------------	---	---



A-05 Energie	Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energien durch Errichtung einer Wasserkraftanlage
---------------------	--

Beschreibung	Um das Potential der auf dem Gebiet der Stadt Gelnhausen erzeugbaren erneuerbaren Energien zu einem möglichst hohen Maß zu nutzen, sollte eine detaillierte Prüfung der Möglichkeiten zur Errichtung einer Wasserkraftanlage am Burgwehr geprüft werden. Hierbei sollten auch die Möglichkeiten von Bürgerbeteiligungsmodellen in den Prüfungsumfang einbezogen werden.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung ☒	
	regionale Wertschöpfung ☐	
	Sensibilisierung der Akteure ☐	
	Sonstige ☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	
---	--

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☒ mittelfristig		☐ moderat
	☐ langfristig		☒ hoch
Dauer	☒ einmalig	Investor	☐ Kommune
	☐ wiederkehrend		☒ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Energieversorger Private Investoren (z. B. Genossenschaft)	Zielgruppe	Bevölkerung
-----------------	--	-------------------	-------------

Kosten/Nutzen	hohe Kosten, die sich im Idealfall mittelfristig amortisieren, hoher Nutzen für die Klimabilanz	
----------------------	---	---



A-06 Energie	Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energien durch Errichtung von Windkraftanlagen
---------------------	---

Beschreibung	Es sollte durch lokale Energieversorger geprüft werden, ob und in welchem Umfang auf den Windpotentialflächen, die auf dem Gebiet der Stadt Gelnhausen befinden, Windkraftanlagen realisiert werden können. Teil des Prüfungsumfangs sollte auch die Errichtung eines interkommunalen Windparks sein, da sich die Windpotentialflächen auf die Gemarkung der Gemeinde Gründau erstrecken. Berücksichtigt werden sollten auch die Möglichkeiten zur Bürgerbeteiligung (z.B. durch Genossenschaften).
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☒	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☐	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	
---	--

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☒ mittelfristig		☐ moderat
	☐ langfristig		☒ hoch
Dauer	☒ einmalig	Investor	☐ Kommune
	☐ wiederkehrend		☒ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Energieversorger Private Investoren (z. B. Genossenschaft)	Zielgruppe	Bevölkerung
-----------------	--	-------------------	-------------

Kosten/Nutzen	hohe Kosten, die sich im Idealfall mittelfristig amortisieren, hoher Nutzen für die Klimabilanz	
----------------------	---	---



A-07 Energie	Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energien durch Errichtung geothermischer Anlagen
---------------------	---

Beschreibung	Aufgrund der hydrogeologischen Gegebenheiten auf dem Gebiet der Stadt Gelnhausen ist die Nutzung von Erdwärme nur im Einzelfall möglich. Unabhängig davon birgt der Untergrund ein hohes Potential für die Versorgung mit Wärme und auch zur Speicherung von überschüssiger Energie, die von Photovoltaik- oder Windkraftanlagen erzeugt wurde. Daher sollte geprüft werden, ob und unter welchen Voraussetzungen bei der Aufstellung von Bebauungsplänen oder im Rahmen der energetischen Sanierung von Stadtquartieren die Errichtung von geothermischen Anlagen zur Wärmeversorgung und -speicherung möglich ist. Die hydrogeologischen Gegebenheiten führen zu einem erhöhten Prüfungsaufwand. Durch den erhöhten Prüfungsaufwand ist die Errichtung weniger, größerer Anlagen, die ganze Gebiete versorgen können, ggf. der Errichtung von Anlagen für einzelne Wohngebäude vorzuziehen. Im Rahmen der Prüfung sollten auch Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung berücksichtigt werden.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung ☒	
	regionale Wertschöpfung ☐	
	Sensibilisierung der Akteure ☐	
	Sonstige ☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	A-20: Berücksichtigung der Belange des Klimaschutzes in der Bauleitplanung A-12: Erstellung eines energetischen Gesamtkonzeptes für die Stadt Gelnhausen
---	---

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☒ mittelfristig		☐ moderat
	☐ langfristig		☒ hoch
Dauer	☒ einmalig	Investor	☐ Kommune
	☐ wiederkehrend		☒ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Energieversorger Private Investoren (z. B. Genossenschaft)	Zielgruppe	Bevölkerung
-----------------	---	-------------------	-------------

Kosten/Nutzen	hohe Kosten, die sich im Idealfall mittelfristig amortisieren, hoher Nutzen für die Klimabilanz	
----------------------	---	---



A-08 Energie	Prüfung der Realisierungsmöglichkeiten der identifizierten Freiflächen-Photovoltaik-Flächen
---------------------	--

Beschreibung	Im Zuge der Erstellung des Klimaschutzteilkonzeptes wurden die geeigneten Flächen für die Aufstellung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen ermittelt. Nun gilt es konkret die Realisierung von Flächen der Kategorie 1 zu prüfen. Hierzu sind nähere technische Gutachten zu erstellen und die Finanzierung und Trägerschaft zu prüfen. Die Umsetzung der Freiflächenanlage muss nicht zwingend allein in städtischer Hand liegen, denkbar ist auch die Realisierung durch einen gewerblichen Projektträger oder auch durch einen Zusammenschluss von Gelnhäuser Unternehmen oder Bürgern, etwa in Form einer Genossenschaft.
---------------------	--

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☐	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☒	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	
---	--

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☒ mittelfristig		☐ moderat
	☐ langfristig		☒ hoch
Dauer	☒ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☐ wiederkehrend		☒ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt, Ingenieurbüros, externe Dienstleister	Zielgruppe	Unternehmen, Bevölkerung, Projektträger
-----------------	--	-------------------	---

Kosten/Nutzen	hohe Kosten, die sich jedoch mittelfristig amortisieren, hoher Nutzen für die Klimabilanz	
----------------------	---	---



A-09 Energie	Prüfung der Möglichkeiten der Verwertung von Restholz und Grünschnitt im Stadtgebiet
---------------------	---

Beschreibung	Wie die Untersuchung der Biomasse-Ströme ergab, wird das Restholz aus dem Stadtwald Gelnhausens bisher an Selbstnutzer verkauft oder überwiegend an das Heizkraftwerk Wächtersbach abgegeben. Der gesammelte Grünschnitt geht an das Hofgut Bayha in Linsengericht. Beide Verwertungen sind durchaus sinnvoll, dennoch sollte geprüft werden, ob nicht Möglichkeiten bestehen, die beiden Stoffströme im Stadtgebiet zu halten und für die eigene Energieversorgung zu verwerten. Hierzu würde sich ein Biomassekraftwerk anbieten.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☐	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☒	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	A-02: Nutzung lokaler/regionaler Biomasse zur Energiegewinnung fördern A-04: Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energien durch Bau weiterer Biomassekraftwerke durch die Stadtwerke A-10: Prüfung der Möglichkeiten der energetischen Verwertung des Bioabfalls
---	--

Umsetzungshorizont	☒ kurzfristig	Kostenaufwand	☒ gering
	☐ mittelfristig		☐ moderat
	☐ langfristig		☐ hoch
Dauer	☐ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☒ wiederkehrend		☐ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanager	Zielgruppe	Bevölkerung
-----------------	--	-------------------	-------------

Kosten/Nutzen	geringer Aufwand für Prüfung der Verwertungsmöglichkeiten, ggf. hohe Kosten für Herstellung entsprechender Anlagen, falls energetische Verwertung in Gelnhausen möglich, hoher Nutzen für die Klimabilanz	
----------------------	---	---



A-10 Energie	Prüfung der Möglichkeiten der energetischen Verwertung des Bioabfalls
---------------------	--

Beschreibung	Der in der Stadt anfallende Bioabfall wird bisher in die Kompostierungsanlage in der Nachbargemeinde abtransportiert und dort in der klassischen Mietenkompostierung verrottet. Zukünftig sollte geprüft werden, ob eine energetische Verwertung auf dem eigenen Stadtgebiet Gelnhausens möglich ist. Hierzu sollten technische und finanzielle Machbarkeitsuntersuchungen angestellt, Flächenalternativen geprüft und Verknüpfungen mit der Verwertung von Restholz und Grünschnitt berücksichtigt werden.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☐	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☒	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	A-02: Nutzung lokaler/regionaler Biomasse zur Energiegewinnung fördern A-04: Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energien durch Bau weiterer Biomassekraftwerke durch die Stadtwerke A-09: Prüfung der Möglichkeiten der Verwertung von Restholz und Grünschnitt im Stadtgebiet
---	---

Umsetzungshorizont	☒ kurzfristig	Kostenaufwand	☒ gering
	☐ mittelfristig		☐ moderat
	☐ langfristig		☐ hoch
Dauer	☒ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☐ wiederkehrend		☐ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanager	Zielgruppe	Bevölkerung
-----------------	--	-------------------	-------------

Kosten/Nutzen	geringer Aufwand für Prüfung der Verwertungsmöglichkeiten, ggf. hohe Kosten für Herstellung entsprechender Anlagen, falls energetische Verwertung in Gelnhausen möglich, hoher Nutzen für die Klimabilanz	
----------------------	---	---



A-11 Energie	Prüfung der Möglichkeiten der Mobilisierung des Restholzes aus privatem Waldbestand
---------------------	--

Beschreibung	Die Fläche des Privatwaldes im Stadtgebiet Gelnhausen ist größer als die des Stadtwaldes. Auch hier ist von einem nicht unerheblichen Anfall von Restholz auszugehen. Daher sollte untersucht werden, wie dieses bisher genutzt wird und ob es für eine energetische Verwertung in der Stadt mobilisiert werden könnte. Dazu sollte Kontakt zu den für die Bewirtschaftung des Privatwaldes Verantwortlichen aufgenommen und über Nutzungsmöglichkeiten und -modalitäten verhandelt werden.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☐	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☒	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	A-02: Nutzung lokaler/regionaler Biomasse zur Energiegewinnung fördern A-04: Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energien durch Bau weiterer Biomassekraftwerke durch die Stadtwerke
---	---

Umsetzungshorizont	☒ kurzfristig	Kostenaufwand	☒ gering
	☐ mittelfristig		☐ moderat
	☐ langfristig		☐ hoch
Dauer	☒ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☐ wiederkehrend		☐ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanager	Zielgruppe	Bevölkerung
-----------------	--	-------------------	-------------

Kosten/Nutzen	geringer Aufwand für Prüfung der Verwertungsmöglichkeiten, ggf. hohe Kosten für Herstellung entsprechender Anlagen, falls energetische Verwertung in Gelnhausen möglich, hoher Nutzen für die Klimabilanz	
----------------------	---	---



A-12 Energie	Erstellung eines energetischen Gesamtkonzeptes für die Stadt Gelnhausen
---------------------	--

Beschreibung	In Folge der Erstellung eines Solar- und Wärmekastaster für das Gebiet der Stadt Gelnhausen sollte ein energetisches Gesamtkonzept erstellt werden. Die Potentiale für die Erzeugung von Strom und Wärme durch erneuerbare Energien sollten detailliert erfasst, die Speichermöglichkeiten (z.B. im Untergrund) ermittelt und mit der Bedarfsstruktur der Verbraucher auf dem Stadtgebiet abgeglichen werden. Ziel der Maßnahmen ist es langfristig Strom und Wärme aus erneuerbaren Energie in Abhängigkeit vom mengenmäßigen und zeitlichen Bedarf bereitzustellen.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☒	
	regionale Wertschöpfung	☒	
	Sensibilisierung der Akteure	☒	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	A-03: Erstellung eines Solarkatasters
---	---------------------------------------

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☐ mittelfristig		☒ moderat
	☒ langfristig		☐ hoch
Dauer	☐ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☒ wiederkehrend		☐ Private
	☐ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt Gelnhausen, externe Dienstleister, Energieversorger	Zielgruppe	Stadt Gelnhausen, Einwohner, Gewerbetreibende
-----------------	---	-------------------	---

Kosten/Nutzen	Moderater Kostenaufwand für die detaillierte Erfassung und Ermittlung der Potentiale und Speichermöglichkeiten auf dem Stadtgebiet. Hoher Nutzen wenn Angebot an und Nachfrage nach Energie aufeinander abstimmt sind und dadurch auch ein Grundlastbetrieb durch erneuerbare Energie möglich wird	
----------------------	---	---

A-13 ÖIK

Klimaschutzmanager

Beschreibung	Entscheidendes Element für die Umsetzung der Klimaschutzaktivitäten der Stadt Gelnhausen in der Zukunft wird ein zentraler Ansprechpartner sein, der Maßnahmen anstößt, als kompetenter Ansprechpartner für Fragen von allen Seiten zur Verfügung steht, die verschiedenen Aktivitäten in der Stadt koordiniert, Netzwerke aufbaut, Fördermöglichkeiten ermittelt und insgesamt die Stadt in Sachen Klimaschutz "auf Kurs hält". Daher ist die Einstellung eines Klimaschutzmanagers enorm wichtig. Diese wird vom BMU für die Umsetzung von Integrierten Klimaschutzkonzepten für drei Jahre gefördert und kann ganzjährig beantragt werden. Erste Aufgabe des Managers wird es sein, durch Information, Moderation und Management die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes und daraus abgeleiteter Maßnahmen sicherzustellen. Außerdem soll er sowohl verwaltungsintern als auch extern über das Konzept informieren und Prozesse für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteure initiieren. Auch der Aufbau eines Managements der kommunalen Liegenschaften mit Hilfe des Programmes LIMES wird Aufgabe des Klimaschutzmanagers sein. Darüber hinaus kann während der Laufzeit der Förderung einer Stelle für Klimaschutzmanagement einmalig die Durchführung einer ausgewählten Klimaschutzmaßnahme beim BMU beantragt werden, sodass auf diese Weise auch ausgewählte Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept zur Umsetzung gebracht werden können.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☐	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☒	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	pH-01: Information der Bevölkerung durch Leitfäden und Schulungen A-14: Bewerbung im Projekt 100%-EE-Kommune (zunächst als Starter-Kommune) A-15: Initiierung einer breiten Kampagne zum Klimaschutz in Gelnhausen, Aufbau einer Dachmarke, Einrichtung einer Online-Plattform A-16: Aufbau eines Netzwerks zum Klimaschutz A-17: regelmäßige Fortschreibung der CO₂-Bilanz A-18: Evaluierung der umgesetzten Maßnahmen mit Hilfe des Controlling-Konzeptes
---	--

Umsetzungshorizont	☒ kurzfristig ☐ mittelfristig ☐ langfristig	Kostenaufwand	☐ gering ☒ moderat ☐ hoch
Dauer	☐ einmalig ☐ wiederkehrend ☒ dauerhaft	Investor	☒ Kommune ☐ Private

Umsetzer	Stadt Gelnhausen	Zielgruppe	Stadt Gelnhausen
-----------------	------------------	-------------------	------------------

Kosten/Nutzen	moderate Kosten (Förderung durch das BMU 65%, für Kommunen unter dem Schuttschirm bis zu 90%) bei enorm hohem Nutzen für die Klimaschutzaktivitäten der Stadt und damit auch für die Klimabilanz	
----------------------	---	---

A-14 ÖIK

Bewerbung im Projekt 100%-EE-Kommune (zunächst als Starter-Kommune)

Beschreibung	Das Projekt 100%EE-(Erneuerbare Energie)Regionen wird vom Institut dezentrale Energietechnologien durchgeführt und vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) gefördert, fachliche Betreuung leistet das Umweltbundesamt (UBA). Das Projekt identifiziert, begleitet und vernetzt Regionen und Kommunen, die ihre Energieversorgung auf lange Sicht vollständig auf erneuerbare Energien umstellen wollen. Engagierte Akteure in den Regionen werden durch Kommunikations-, Transfer- und Vernetzungsleistungen unterstützt und so dem Bedarf an Informationen und Unterstützung auf dem Weg zu einer nachhaltigen Energieversorgung, insbesondere durch den Austausch und das voneinander Lernen durch übertragbare Erfolgsbeispiele nachgekommen. Da auch Gelnhausen eine solche Zielsetzung verfolgt, sollte die Stadt dieses Angebot auf ihrem Weg nutzen. Dazu sollte sich die Stadt zunächst als Starter-Kommune um Aufnahme in das Projekt bemühen.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☒	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☐	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	A-13: Klimaschutzmanager A-15: Initiierung einer breiten Kampagne zum Klimaschutz in Gelnhausen, Aufbau einer Dachmarke, Einrichtung einer Online-Plattform
---	--

Umsetzungshorizont	☒ kurzfristig ☐ mittelfristig ☐ langfristig	Kostenaufwand	☒ gering ☐ moderat ☐ hoch
Dauer	☒ einmalig ☐ wiederkehrend ☐ dauerhaft	Investor	☒ Kommune ☐ Private

Umsetzer	Stadt Gelnhausen (Klimaschutzmanager)	Zielgruppe	Stadt Gelnhausen
-----------------	--	-------------------	------------------

Kosten/Nutzen	geringe Kosten bei positiven Effekten für die Klimabilanz durch Vorantreiben der Bemühungen für den Einsatz von Erneuerbaren Energien, positive Außendarstellung über die Kampagne	
----------------------	--	---

A-15 ÖIK

Initiierung einer breiten Kampagne zum Klimaschutz in Gelnhausen, Aufbau einer Dachmarke, Einrichtung einer Online-Plattform

Beschreibung	Um die Aktivitäten zum Klimaschutz der Stadt Gelnhausen in Zukunft unter einen gemeinsamen Nenner zu stellen und einen Wiedererkennungswert zu schaffen, sollte eine Dachmarke zum Klimaschutz in Gelnhausen aufgebaut werden, die sozusagen die Coporate Identity aller Aktivitäten darstellt. Hierzu gehört die Entwicklung eines Logos als wiedererkennbarer "Stempel" mit Slogan und die Auflage von Broschüren und Flyern zum Klimaschutz in Gelnhausen. Hierzu sollte externes grafisches Know-how genutzt werden. Nach Fertigstellung der Dachmarke sollte diese mit einer großen Kampagne eingeführt werden, hierzu können Feste, die Messe Ökotrends, Info-Veranstaltungen, Postwurfsendungen, Rabatt-Aktionen, Gewinnspiele u.v.m. gehören. Damit kann öffentlichkeitswirksam der offizielle Startschuss zum Klimaschutz in Gelnhausen gegeben werden. Zukünftig sollte Logo und Slogan auf allen Veröffentlichungen zum Thema verwendet werden und in der Stadt vielfältig präsent sein. Im gleichen Design sollte eine Online-Plattform eingerichtet werden, die ein Informationsangebot zu den Klimaschutzaktivitäten in der Stadt bereitstellt und über den Umsetzungsstand des Klimaschutzkonzeptes berichtet. Sie kann außerdem als zentrales Vernetzungsorgan Verbraucher mit Informationen zur Energieversorgung, Unternehmer mit Förderungsangeboten usw. versorgen. Zentraler Kümmerer für die Online-Plattform ist idealerweise der Klimaschutzmanager.
---------------------	--

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☐	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☒	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	A-13: Klimaschutzmanager A-14: Bewerbung im Projekt 100%-EE-Kommune (zunächst als Starter-Kommune) ph-01: Information der Bevölkerung durch Leitfäden und Schulungen pH-03: Angebot von kostenlosen Erst-Energieberatungen mit Heizungs- und Gebäudechecks luG-01: kostenlose Erstberatung für Unternehmen und Gewerbetreibende
---	---

Umsetzungshorizont	☒ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☐ mittelfristig		☒ moderat
	☐ langfristig		☐ hoch
Dauer	☐ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☐ wiederkehrend		☐ Private
	☒ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt Gelnhausen, externe Dienstleister, Klimaschutzmanager	Zielgruppe	Bevölkerung
-----------------	---	-------------------	-------------

Kosten/Nutzen	moderater Kostenaufwand bei großem Nutzen für die Außendarstellung und die Information der Bevölkerung, keine direkt messbaren Effekte in der Klimabilanz	
----------------------	---	---

A-16 ÖIK

Aufbau eines Netzwerks zum Klimaschutz

Beschreibung	Zentrales Kommunikationselement des integrierten Klimaschutzkonzeptes der Stadt Gelnhausen sollte auch ein aktives Akteursnetzwerk sein. Hierzu sollte zu einer Startveranstaltung, bei der das Netzwerk ins Leben gerufen wird, sowohl öffentlich als auch gezielt bestimmte Akteure eingeladen werden. Bei dieser Gelegenheit sollte die grundsätzliche Bereitschaft, längerfristig mitzuwirken abgefragt werden. Im Folgenden sollen dann regelmäßige Kommunikationstreffen und Informationsrunden stattfinden, in denen die Akteure einen Überblick über die verschiedenen Einzelinitiativen und Maßnahmen erhalten und sich untereinander vernetzen. Zielgerichtet kann Wissen vermittelt und Fachinformation verteilt werden. Idealerweise werden schließlich Maßnahmen aus dem Netzwerk heraus angestoßen. Zentraler Verantwortlicher für das Netzwerk ist vorzugsweise der Klimaschutzmanager. Er koordiniert die Netzwerkarbeit, lädt zu den Netzwerktreffen ein, richtet ggf. Fachgruppen zu Spezialthemen ein und sorgt für die Vernetzung der Akteure.
---------------------	--

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☐	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☒	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	A-13: Klimaschutzmanager luG-03: Initiierung des Programms Ökoprofit
---	---

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☒ gering
	☒ mittelfristig		☐ moderat
	☐ langfristig		☐ hoch
Dauer	☐ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☐ wiederkehrend		☐ Private
	☒ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt Gelnhausen (Klimaschutzmanager)	Zielgruppe	Unternehmen, Verbände, Vereine, Dienstleister, Handwerker, Banken, weitere engagierte Akteure
-----------------	--	-------------------	---

Kosten/Nutzen	geringe Kosten für die Einrichtung und Pflege des Netzwerks, allerdings auch schwer abschätzbarer Nutzen für die Klimabilanz	
----------------------	--	---

A-17 ÖIK

regelmäßige Fortschreibung der CO₂-Bilanz

Beschreibung	Eine wesentliche Grundlage, wenn nicht die zentrale Voraussetzung, um Erfolge und Auswirkungen der im Klimaschutzkonzept vorgeschlagenen Maßnahmen mittel- und langfristig messen und bewerten zu können, ist die Fortschreibung der erstellten Energie- und CO₂-Bilanz. Nur indem die Entwicklung verschiedener Parameter im Zeitverlauf betrachtet wird, kann die Effektivität verschiedener Maßnahmen deutlich werden und eine Einschätzung über eine evtl. nötige Neujustierung vorgenommen werden. Der Blick in den jeweilig aktuellen Stand der Bilanz kann zur steuerungsrelevanten Information und zur Grundlage für kommunale Entscheidungen werden. Idealerweise ist der Klimaschutzmanager mit der Fortschreibung und Pflege der Daten für die CO₂-Bilanz betraut. Die Fortschreibungen und jeweils aktuellen Ergebnisse der Bilanz sollten in der Presse veröffentlicht und auf dem Online-Portal zum Klimaschutzkonzept Gelnhausen eingestellt werden.
---------------------	--

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☐	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☒	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	A-13: Klimaschutzmanager A-18: Evaluierung der umgesetzten Maßnahmen mit Hilfe des Controlling-Konzeptes
---	---

Umsetzungshorizont	☒ kurzfristig ☐ mittelfristig ☐ langfristig	Kostenaufwand	☒ gering ☐ moderat ☐ hoch
Dauer	☐ einmalig ☐ wiederkehrend ☒ dauerhaft	Investor	☒ Kommune ☐ Private

Umsetzer	Stadt Gelnhausen (Klimaschutzmanager)	Zielgruppe	Stadt Gelnhausen, Bevölkerung
-----------------	--	-------------------	-------------------------------

Kosten/Nutzen	geringe Kosten, hoher Nutzen durch Offenlegung der Wirksamkeit der Maßnahmen, keine direkten Effekte auf die Klimabilanz	
----------------------	--	---

A-18 ÖIK

Evaluierung der umgesetzten Maßnahmen mit Hilfe des Controlling-Konzeptes

Beschreibung	Um den zielgerichteten, effizienten Einsatz der vorgeschlagenen Maßnahmen sicherzustellen, sollten diese regelmäßig mit Hilfe des Controlling-Konzeptes evaluiert werden. Da die Maßnahmen auf Grundlage der Ist-Situation konzipiert sind und Entwicklungen im Klimabereich teilweise sehr dynamisch ablaufen, ist schon aus diesem Grund eine regelmäßige Überprüfung der Maßnahmen und ggf. Anpassung an veränderte Gegebenheiten nötig. Außerdem ermöglicht eine regelmäßige Evaluierung auch ein rechtzeitiges Gegensteuerung im Falle ungewünschter Entwicklungen oder fehlender Wirkungen. Nicht zuletzt können so auch Erfolgsfaktoren unter den Maßnahmen identifiziert und intensiviert und ausgedehnt werden. Das jeweilige Controlling und die Evaluationsmethodik, -zeiträume u.ä. sind je nach Maßnahme festzulegen. Die Verantwortlichkeit für die Evaluierung sollte idealerweise beim Klimaschutzmanager als zentralem Koordinator liegen.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☐	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☐	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	A-13: Klimaschutzmanager A-17: regelmäßige Fortschreibung der CO ₂ -Bilanz
---	--

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☒ mittelfristig		☒ moderat
	☐ langfristig		☐ hoch
Dauer	☐ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☐ wiederkehrend		☐ Private
	☒ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt Gelnhausen (Klimaschutzmanager)	Zielgruppe	Stadt Gelnhausen
-----------------	--	-------------------	------------------

Kosten/Nutzen	moderater Kostenaufwand für ggf. technische Überwachungen etc., bei hohem Nutzen i.S.d. Verhinderung von Fehlentwicklungen, Nutzen für die Klimabilanz schwer abschätzbar	
----------------------	---	---

A-19 ÖIK

Marketing-Kampagne für Solarthermie und Photovoltaik

Beschreibung	Um den zielgerichteten, effizienten Einsatz der vorgeschlagenen Maßnahmen sicherzustellen, sollten diese regelmäßig mit Hilfe des Controlling-Konzeptes evaluiert werden. Da die Maßnahmen auf Grundlage der Ist-Situation konzipiert sind und Entwicklungen im Klimabereich teilweise sehr dynamisch ablaufen, ist schon aus diesem Grund eine regelmäßige Überprüfung der Maßnahmen und ggf. Anpassung an veränderte Gegebenheiten nötig. Außerdem ermöglicht eine regelmäßige Evaluierung auch ein rechtzeitiges Gegensteuerung im Falle ungewünschter Entwicklungen oder fehlender Wirkungen. Nicht zuletzt können so auch Erfolgsfaktoren unter den Maßnahmen identifiziert und intensiviert und ausgedehnt werden. Das jeweilige Controlling und die Evaluationsmethodik, -zeiträume u.ä. sind je nach Maßnahme festzulegen. Die Verantwortlichkeit für die Evaluierung sollte idealerweise beim Klimaschutzmanager als zentralem Koordinator liegen.
---------------------	---

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☐	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☐	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	A-13: Klimaschutzmanager A-17: regelmäßige Fortschreibung der CO ₂ -Bilanz
---	--

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig	Kostenaufwand	☐ gering
	☒ mittelfristig		☒ moderat
	☐ langfristig		☐ hoch
Dauer	☐ einmalig	Investor	☒ Kommune
	☐ wiederkehrend		☐ Private
	☒ dauerhaft		

Umsetzer	Stadt Gelnhausen (Klimaschutzmanager)	Zielgruppe	Stadt Gelnhausen
-----------------	--	-------------------	------------------

Kosten/Nutzen	moderater Kostenaufwand für ggf. technische Überwachungen etc., bei hohem Nutzen i.S.d. Verhinderung von Fehlentwicklungen, Nutzen für die Klimabilanz schwer abschätzbar	
----------------------	---	---

A-20 Planung	Berücksichtigung der Belange des Klimaschutzes in der Bauleitplanung
---------------------	---

Beschreibung	Mit dem seit 2004 in § 1 Abs. 5 Baugesetzbuch formulierten Programmsatz betont der Gesetzgeber die Bedeutung der Bauleitplanung für den Klimaschutz. Aus § 1 Abs. 6 Nr. 7 ergibt sich die Verpflichtung, bei der Aufstellung der Bauleitpläne insbesondere auch die Nutzung Erneuerbarer Energien sowie die sparsame und effiziente Nutzung von Energie als Belange zu berücksichtigen. Dies sollte zukünftig in Gelnhausen sowohl bei der Flächennutzungsplanung als auch bei der Aufstellung von Bebauungsplänen konsequent umgesetzt werden. Auf Ebene des Flächennutzungsplanes bedeutet dies, wo möglich ausreichend Flächen für die Nutzung Erneuerbarer Energien darzustellen. In der Bebauungsplanung stehen der planenden Gemeinde zahlreiche Festsetzungen zur Integration der Ziele des Klimaschutzes zur Verfügung. Hierzu gehört die Möglichkeit der Festsetzung von Gebieten, in denen bei der Errichtung von Gebäuden bestimmte bauliche Maßnahmen für den Einsatz erneuerbarer Energien wie insbesondere Solarenergie getroffen werden müssen (§ 9 Abs. 1 Nr. 23b BauGB), aber auch ganz grundlegende Festsetzungen zu kompakten Baustrukturen, Orientierung der Baukörper oder Festlegung der Höhe baulicher Anlagen können so gestaltet werden, dass ein energieeffizientes Quartier entstehen kann. Zukünftig sollte die Stadt Gelnhausen die Nutzung dieser Festsetzungsmöglichkeiten stärker prüfen.
---------------------	--

Wirkungspfade	CO ₂ -/Energie-Einsparung	☒	
	regionale Wertschöpfung	☐	
	Sensibilisierung der Akteure	☐	
	Sonstige	☐	

Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen	
---	--

Umsetzungshorizont	☐ kurzfristig ☒ mittelfristig ☐ langfristig	Kostenaufwand	☒ gering ☐ moderat ☐ hoch
Dauer	☐ einmalig ☐ wiederkehrend ☒ dauerhaft	Investor	☒ Kommune ☐ Private

Umsetzer	Stadt Gelnhausen	Zielgruppe	Stadt Gelnhausen
-----------------	------------------	-------------------	------------------

Kosten/Nutzen	geringer Kostenaufwand, da Planungskosten ohnehin anfallen; bei Ausschöpfung der Festsetzungsmöglichkeiten positive Effekte für Klimabilanz durch stärkere Nutzung erneuerbarer Energien und erhöhte Energieeffizienz im Quartier	
----------------------	--	---