



Abschlussbericht



**Energie- und
Klimakonzept Haßloch**



Auftraggeber **Gemeindewerke Haßloch GmbH**
Gottlieb-Duttenhöfer-Straße 27
67454 Haßloch/Pfalz

Auftragnehmer **Leipziger Institut für Energie GmbH**
Lessingstraße 2
04109 Leipzig

Telefon 03 41 / 22 47 62 - 0
Telefax 03 41 / 22 47 62 - 10

E-Mail mail@ie-leipzig.com
Internet www.ie-leipzig.com

Ein Unternehmen der 
Technischen Universität Hamburg-Harburg
und der  TuTech Innovation GmbH

Bearbeitung **Ilka Erfurt**
Projektleitung
Telefon 03 41 / 22 47 62 - 19
E-Mail Ilka.Erfurt@ie-leipzig.com

Werner Bohnenschäfer
Anne Scheuermann
Andreas Weber
Eva Scholl

Laufzeit Juni 2010 – August 2011

Datum August 2011

INHALTSVERZEICHNIS

1	ERGEBNISSE DES ENERGIE- UND KLIMAKONZEPTES	1
2	EINLEITUNG.....	8
	2.1 <i>Klimaschutzziele</i>	9
	2.2 <i>Projekttablauf</i>	12
3	AUSGANGSLAGE UND PERSPEKTIVEN BIS 2020.....	15
	3.1 <i>Bilanzierungsmethodik</i>	15
	3.2 <i>Sektor Private Haushalte</i>	16
	3.2.1 <i>Datengrundlagen</i>	16
	3.2.2 <i>Entwicklung des Energieverbrauchs</i>	21
	3.2.3 <i>Entwicklung der CO₂-Emissionen</i>	23
	3.3 <i>Sektor Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen</i>	24
	3.3.1 <i>Datengrundlagen</i>	24
	3.3.2 <i>Entwicklung des Energieverbrauchs</i>	26
	3.3.3 <i>Entwicklung der CO₂-Emissionen</i>	29
	3.3.4 <i>Öffentliche Liegenschaften</i>	30
	3.4 <i>Sektor Verkehr</i>	32
	3.4.1 <i>Datengrundlagen</i>	32
	3.4.2 <i>Entwicklung des Energieverbrauchs</i>	34
	3.4.3 <i>Entwicklung der CO₂-Emissionen</i>	35
	3.5 <i>Alle Verbrauchssektoren</i>	36
	3.5.1 <i>Entwicklung des Endenergieverbrauchs</i>	36
	3.5.2 <i>Entwicklung der CO₂-Emissionen</i>	38
	3.5.3 <i>Zusammenfassung</i>	38
4	HANDLUNGSOPTIONEN.....	40
	4.1 <i>Maßnahmen im Sektor der Privaten Haushalte</i>	41
	4.1.1 <i>Gebäudesanierung</i>	42
	4.1.2 <i>Kesselaustausch</i>	45
	4.1.3 <i>Hydraulischer Abgleich</i>	47
	4.1.4 <i>Effiziente Elektrogeräte</i>	50
	4.1.5 <i>Solarthermie</i>	52
	4.1.6 <i>Wärmepumpen und Pelletkessel</i>	53
	4.1.7 <i>Erhöhung KWK-Anteil</i>	55
	4.1.8 <i>Zusammenfassung</i>	57
	4.2 <i>Maßnahmen im Bereich Industrie/GHD und Öffentliche Liegenschaften</i>	58
	4.2.1 <i>Maßnahmen im Bereich öffentliche Liegenschaften</i>	61
	4.3 <i>Maßnahmen im Bereich Energieerzeugung</i>	64
	4.3.1 <i>Bestehende Anlagen in der Gemeinde Haßloch</i>	65
	4.3.2 <i>Exkurs: Biomassepotenziale in Haßloch</i>	66
	4.3.3 <i>Biomassezentrum im Gewerbegebiet „Nördlich des Bahndamms“</i>	70
	4.3.4 <i>Holzhackschnitzelanlage mit Nahwärmenetz</i>	70

4.3.5	Photovoltaik.....	71
4.3.6	Tiefe Geothermie	74
4.3.7	Windkraft in der Region Haßloch.....	75
4.3.8	Windkraft Repowering.....	76
4.3.9	Windkraft außerhalb Haßloch	77
4.3.10	Wasserkraftanlagen	78
4.3.11	Energieträgerwechsel im BHKW südlich der Rosenstraße	79
4.3.12	Zusammenfassung	80
4.4	<i>Zusammenfassung aller Maßnahmen</i>	82
5	ERGEBNISSE IM SZENARIENVERGLEICH	84
5.1	<i>Ziele zur Reduzierung der CO₂-Emissionen</i>	84
5.2	<i>Ziele zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien</i>	85
5.2.1	Investitionsbedarf der einzelnen Szenarien.....	87
6	UMSETZUNGSKONZEPT	90
6.1	<i>Organisation des Umsetzungsprozesses</i>	90
6.2	<i>Instrumente des Umsetzungsprozesses</i>	92
6.3	<i>Akteure des Umsetzungsprozesses</i>	95
6.4	<i>Monitoring</i>	100
6.4.1	Entwicklung eines Monitoringkonzeptes.....	101
6.5	<i>Fazit</i>	103
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	105
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	107
	TABELLENVERZEICHNIS.....	110
	LITERATURVERZEICHNIS	112
	ANHANG 1: ÜBERSICHT TEILNEHMER WORKSHOP	114
	ANHANG 2: VORSCHLÄGE UMSETZUNGSSTANDORTE FÜR KWK-ANLAGEN	116
	ANHANG 3: BEWERTUNG DES KOMMUNALEN GEBÄUDEBESTANDES DER GEMEINDE HASSLOCH.....	118
	ANHANG 4: ÜBERSICHTSPLAN WINDKRAFTANLAGEN	122
	DATENANHANG	123

1 ERGEBNISSE DES ENERGIE- UND KLIMAKONZEPTE

In der vorliegenden Analyse wurden die lokalen Energie- und CO₂-Einsparpotenziale der Gemeinde Haßloch untersucht und anschließend ein Instrumenten- und Maßnahmenkatalog entwickelt, mit dessen Hilfe die verschiedenen identifizierten Maßnahmen umgesetzt werden können.

Entwicklung des Endenergiebedarfes und der CO₂-Emissionen

Zunächst wurde eine Energie- und CO₂-Bilanz für den Zeitraum von 1990 bis 2010 für die Gemeinde Haßloch erstellt. Anschließend erfolgte eine Trendfortschreibung bis zum Jahr 2020 (Abbildung 1).

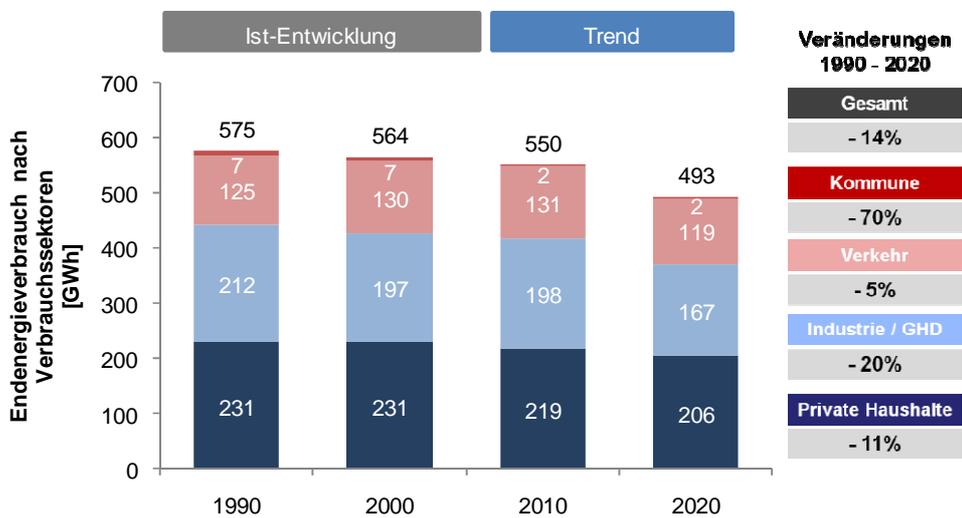


Abbildung 1 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren
Quelle: Berechnungen IE Leipzig

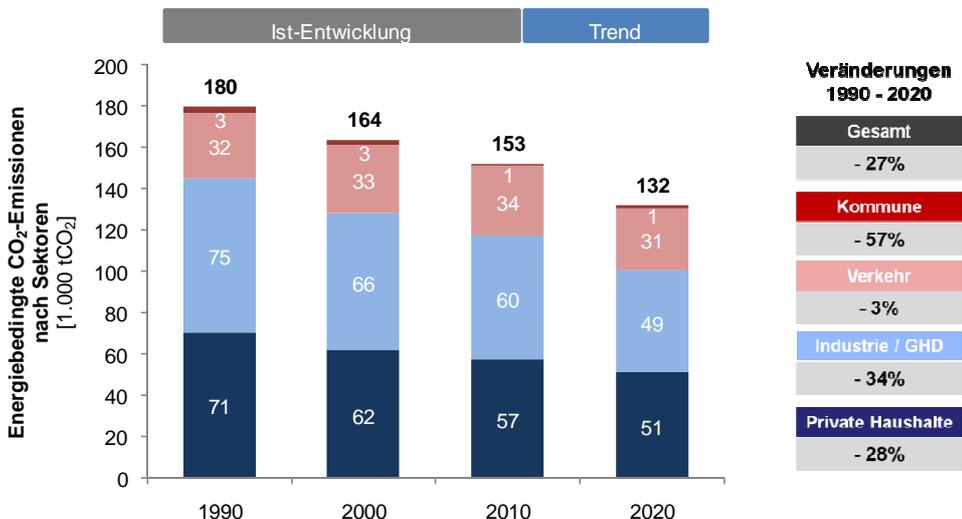


Abbildung 2 Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Verbrauchssektoren
Quelle: Berechnungen IE Leipzig

Im Zeitraum 1990 bis 2010 ist in der Gemeinde Haßloch der Endenergieverbrauch um ca. 5% zurückgegangen. Im Trendszenario wird bis zum Jahr 2020 ein Rückgang des Endenergieverbrauchs von 14% bezogen auf das Basisjahr 1990 erwartet. Damit verbunden ist eine Minderung der CO₂-Emissionen um ca. 27% (Abbildung 2).

Das **Trendszenario** (Abbildung 2) dient als Referenzszenario, anhand dessen aufgezeigt werden soll, welche Entwicklungen unter weitestgehend unveränderten Rahmenbedingungen bis zum Jahr 2020 zu erwarten sind. Die Fortschreibung erfolgt aber keinesfalls linear, vielmehr werden strukturelle Veränderungen, wie beispielsweise die Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung sowie der technische Fortschritt, berücksichtigt. Die bisherigen Klimaschutzaktivitäten werden unter dem Einfluss gesellschaftlicher Tendenzen fortgesetzt.

Anschließend wurden zwei weitere Szenarien entwickelt:

- Mit dem **Aktivszenario** soll der Pfad zur Erreichung von Klimaschutzziele aktiv beschrritten werden als bisher. Eine "aktive" Herangehensweise bedeutet hierbei, dass die Umsetzung der Maßnahmen durch vorausschauendes und initiatives Handeln gekennzeichnet sein wird. Es werden zusätzliche Maßnahmen bei Gebäuden, Industrie/GHD und im Bereich Energieerzeugung umgesetzt, die überwiegend technisch und wirtschaftlich durchführbar sind.
- Das **Energieautarkieszenario** hat das Ziel, einen Weg aufzuzeigen, wie Haßloch energieautark werden kann, wobei hier die CO₂-freie Versorgung mit Strom und Wärme das langfristige Ziel darstellt. Dies kann jedoch nur gewährleistet werden, wenn die Erzeugung zu 100% aus erneuerbaren Energien erfolgt. Die Zielerreichung bis 2020 ist nicht gesichert, sondern das Szenario stellt den Weg dahin mit mehreren Bausteinen (Optionen) dar. Das Erreichen der Klimaschutzziele bestimmt den Weg; die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen und somit deren Realisierung sind nicht sicher gewährleistet.

Die drei Szenarien weisen somit einen unterschiedlichen Umsetzungsgrad bzw. Intensität der identifizierten Maßnahmen zur Energie- und CO₂-Einsparung auf.

Ergebnisse der verschiedenen Szenarien

Im **Trendszenario** bewirken die verschiedenen Maßnahmen ein CO₂-Minderungspotenzial von rd. 17 Tsd. t CO₂. Der Schwerpunkt der Maßnahmen liegt in den Verbrauchssektoren Industrie/GHD und Private Haushalte (Abbildung 3).

Für das **Aktivszenario** wird ein CO₂-Minderungspotenzial von rd. **46 Tsd. t** ermittelt (Abbildung 3). Hierbei entfallen ca. 10 Tsd. t CO₂ auf den Sektor Private Haushalte, 14 Tsd. t CO₂ auf den Sektor Industrie/GHD und rd. 22 Tsd. t CO₂ auf die Energieerzeugung auf Basis erneuerbarer Energieträger (z.B. Maßnahme Biomasse-BHKW, verstärkter Ausbau von Photovoltaik- und Windkraftanlagen).

Das CO₂-Minderungspotenzial erhöht sich im **Energieautarkieszenario** auf rd. **83 Tsd. t CO₂**, wobei der größte Anteil der Minderungen auf den Bereich Energieerzeugung auf Basis erneuerbarer Energieträger mit rd. 47 Tsd. t CO₂ entfällt (Abbildung 3). Die Sektore

ren Private Haushalte und Industrie/GHD umfassen ein CO₂-Minderungspotenzialen in Höhe von rd. 14 Tsd. t CO₂ bzw. 21 Tsd t CO₂. Wichtige Maßnahmen im Energieautarkieszenario sind die Realisierung einer Geothermieanlage und eines Biomasse-BHKW.

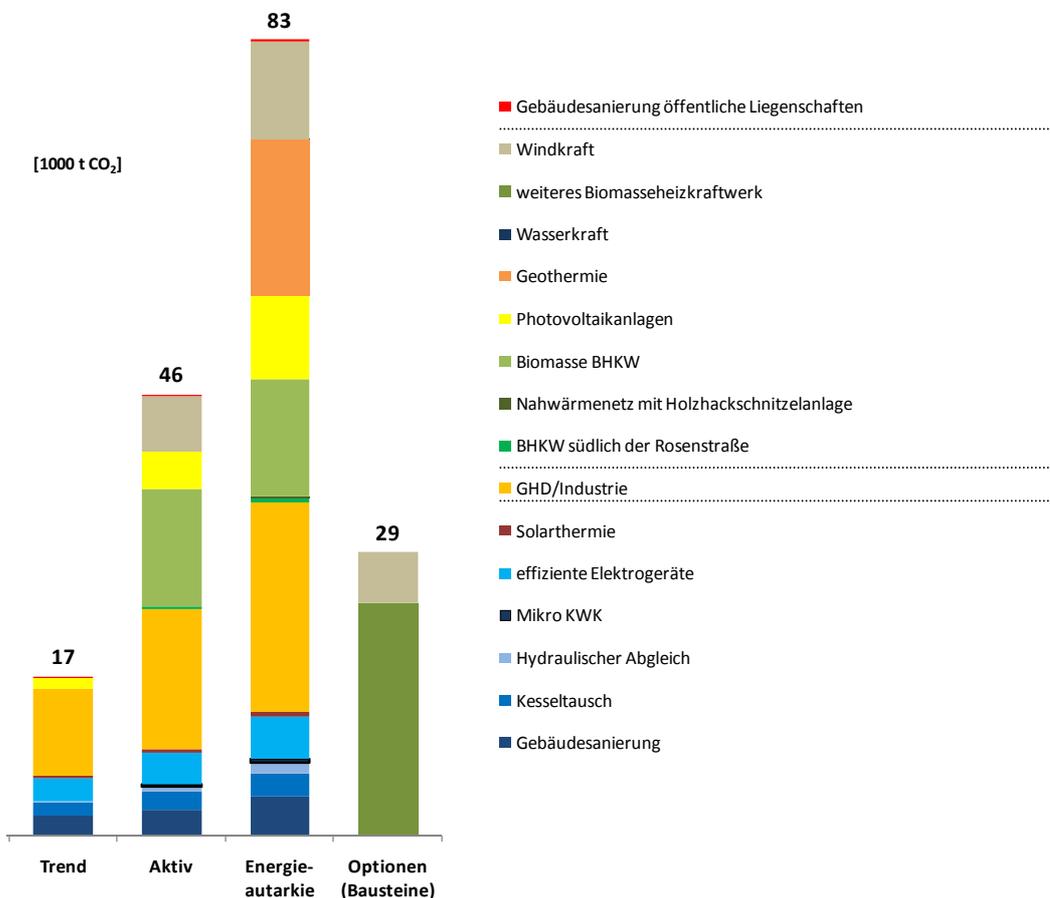


Abbildung 3 CO₂-Minderungspotenzial der Maßnahmen bis zum Jahr 2020 im Vergleich zu 2010 im Trend-, Aktiv- und Energieautarkieszenario sowie zusätzliche Optionen der Gemeinde Haßloch
 Quelle: Berechnungen IE Leipzig

Um die über den Trend hinausgehenden CO₂-Minderungspotenziale zu realisieren, sind in allen Verbrauchs- und Erzeugungssektoren erhebliche Anstrengungen notwendig. Wobei gegenüber dem Trend maßgebliche CO₂-Minderungspotenziale nur durch die Nutzung erneuerbarer Energien vor allem bei der Strom- und zum Teil auch Wärmeerzeugung abgedeckt werden können. Diese CO₂-Minderungspotenziale können aber nur in begrenztem Maße durch Aktivitäten der Gemeinde realisiert werden.

Die Gemeinde Haßloch hat sich derzeit keine Klimaziele vorgegeben. Deshalb werden die Ergebnisse der Szenarien mit übergeordneten Zielen der Bundesregierung verglichen.

(1) Reduzierung der CO₂-Emissionen

Das von der Bundesregierung gesetzte Ziel ist eine CO₂-Minderung von 40% im Zeitraum von 1990 bis 2020 zu erreichen. Bei Übertragung dieses Zieles auf die Gemeinde Haßloch ist festzustellen, dass Haßloch dieses Ziel im Aktiv- und Energieautarkieszenario erreichen kann (Abbildung 4).

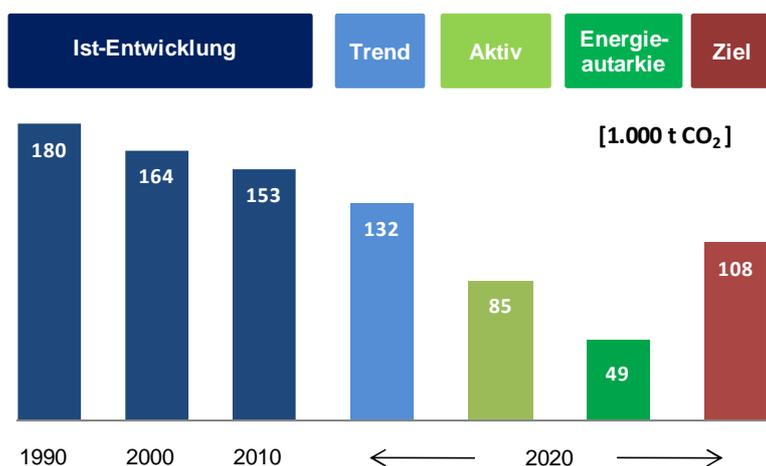


Abbildung 4 Entwicklung der spezifischen CO₂-Emissionen je Einwohner bis 2020 im Trend-, Aktiv- und Energieautarkieszenario
Berechnungen: IE Leipzig

Bezogen auf die spezifischen CO₂-Emissionen je Einwohner ist im Trendszenario eine Reduzierung von derzeit 7,5 t auf 6,7 t im Jahr 2020 zu erwarten (Abbildung 5), im Aktivszenario wird ein Wert von 4,3 t CO₂ je Einwohner und im Energieautarkieszenario sogar 2,5 t erreicht.

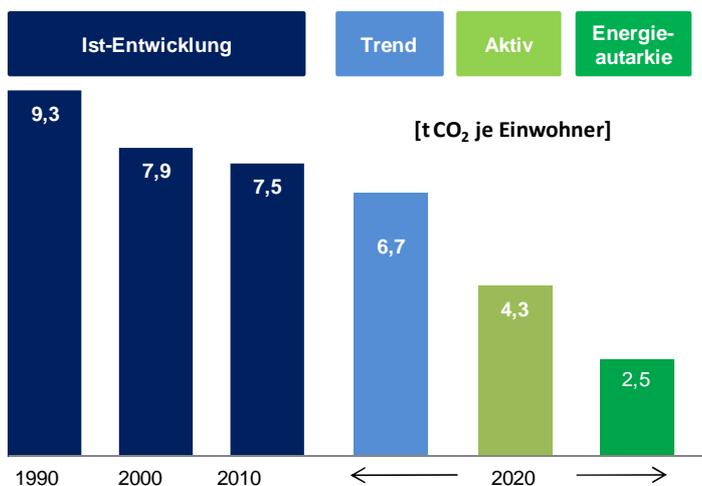


Abbildung 5 Entwicklung der spezifischen CO₂-Emissionen je Einwohner bis 2020 im Trend-, Aktiv- und Energieautarkieszenario
Berechnungen: IE Leipzig

(2) Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien

Bei der **Stromversorgung** (Abbildung 6) ist es bereits mit den Maßnahmen im Aktivszenario möglich, das Ziel der 35% Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zu erreichen und deutlich zu übertreffen. Mit den untersuchten Maßnahmen wird der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung auf 67% erhöht. Mit den umfangreichen Maßnahmen im Energieautarkieszenario werden die Zielvorgaben deutlich überschritten (Strom: 132%).

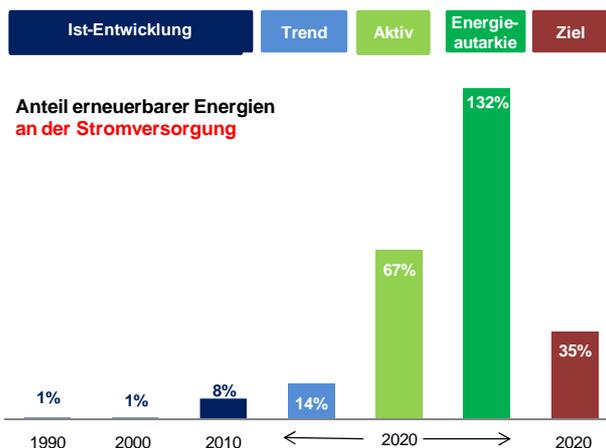


Abbildung 6 Einordnung der Szenarioergebnisse in das Klimaschutzziel "Erhöhung der erneuerbaren Energieerzeugung am Endenergieverbrauch¹ hier: Stromversorgung auf 35%
Berechnungen: IE Leipzig

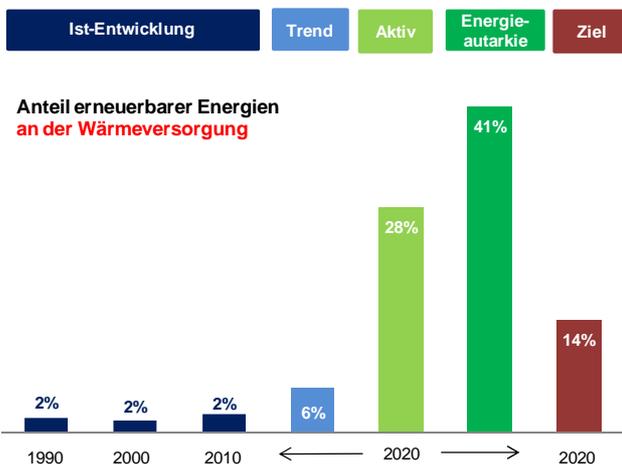


Abbildung 7 Einordnung der Szenarioergebnisse in das Klimaschutzziel "Erhöhung der erneuerbaren Energieerzeugung am Endenergieverbrauch² hier: Wärmeversorgung auf 14%
Berechnungen: IE Leipzig

¹ Endenergieverbrauch ohne Verkehrssektor, die Angaben beinhalten nicht den Anteil erneuerbarer Energien beim Strombezug

² Endenergieverbrauch ohne Verkehrssektor

Bei der **Wärmeversorgung** (Abbildung 7) ist es mit den Maßnahmen im Aktivszenario (28%) und im Energieautarkieszenario (41%) möglich, das Ziel der 14% Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien zu erreichen. Eine Energieautarkie, d.h. eine Vollversorgung im Wärmebereich nur aus erneuerbaren Energien, ist aber unter Berücksichtigung der aufgezeigten Maßnahmen nicht möglich.

Mit dem intensiven Ausbau der erneuerbaren Energien im Energieautarkieszenario erfolgt eine starke Annäherung an das Ziel der Energieautarkie mit 70% erneuerbarer Energien in Haßloch. Infolge der untersuchten Maßnahmen im Aktivszenario kann der Anteil der erneuerbaren Energien auf 42% erhöht werden. Im Trendszenario (also bei einer Fortführung der Aktivitäten wie bisher) kann lediglich ein Anteil von 7% erneuerbarer Energien an der Strom- und Wärmeversorgung erreicht werden.

Deshalb sind weitere Anstrengungen notwendig. Das Aktivszenario zeigt auf, dass die Ziele bei deutlich verstärktem Einsatz in überwiegend wirtschaftlicher Weise weitgehend erreichbar sind. Von einer **Intensivierung der notwendigen Aktivitäten** können keine Verbrauchsbereiche ausgenommen werden, wenn die Klimaschutzziele realisiert werden sollen. Hierbei kann jedoch an bereits vorhandene Aktivitäten in der Gemeinde Haßloch angeknüpft werden.

Die in der Studie aufgezeigten Potenziale zur CO₂-Minderung, die einerseits durch Maßnahmen zur Energieeinsparung und andererseits durch Maßnahmen im Bereich der erneuerbaren Energieerzeugung gehoben werden, sind mit **Investitionen** verbunden (Abbildung 8).

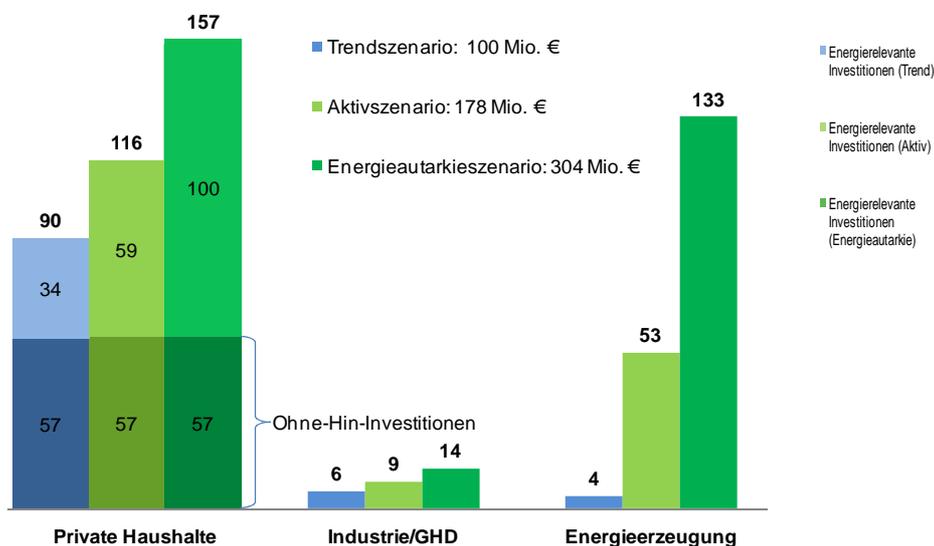


Abbildung 8 Abschätzung der Investitionen nach Sektoren
Berechnungen: IE Leipzig

Nun gilt es, die identifizierten Handlungsoptionen in einem Umsetzungsprozess in der Gemeinde erfolgreich zu implementieren. Hierfür müssen folgende Grundlagen geschaffen werden:

a. Umsetzungsprozess verankern

Dies erfordert ein politisches Bekenntnis zum vorliegenden Energie- und Klimakonzept sowie die Verankerung in einem Leitbild (z. B. durch einen Slogan).

b. Kommunales Handeln als Vorbildfunktion

Aktivitäten im kommunalen Einflussbereich müssen gestärkt, ausgebaut und kommuniziert werden, z.B. durch eine Ausweitung des Energie- und Umweltberichtes auf weitere öffentliche bzw. kommunale Liegenschaften.

c. Umsetzungsprozess organisieren

Die Umsetzung erfordert die Einbindung vieler lokaler Akteure und deren Motivation zum Handeln. Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde ein Maßnahmen- und Instrumentenkatalog entwickelt, dessen Umsetzung es zu organisieren gilt.

Der Instrumenten- und Maßnahmenkatalog kann erfolgreich umgesetzt werden, wenn dies über eine zentrale Steuerung erfolgt, **denn Aktivitäten müssen (zentral) organisiert werden und brauchen Akteure, die Verantwortung übernehmen.**

Zur Koordination des Umsetzungsprozesses ist die Einrichtung einer übergeordneten und **koordinierenden Instanz** notwendig. Ein zielgerichtetes Handeln kann insbesondere dann gelingen, wenn alle relevanten Informationen und Entscheidungskompetenzen gebündelt werden. Hierfür müssen personelle Ressourcen geschaffen und Entscheidungskompetenzen übertragen werden. Die zentrale Steuerung des Umsetzungsprozesses soll in der kommunalen Praxis als koordinierende Querschnittsaufgabe verstanden werden, welche in viele Bereiche hineinreicht.

Als **Fazit** aus den Analysen zur Ausgangslage und den Optionen für die künftige Entwicklung der Energieversorgung in der Gemeinde Haßloch lassen sich folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- Im **Trendszenario** werden alle übergeordneten Klimaschutzziele verfehlt.
- Mit den Handlungsoptionen des **Aktivszenarios** erfolgt eine Erreichung der übergeordneten Klimaschutzziele. Hieran kann sich das Handeln in der Gemeinde Haßloch orientieren
- Mit dem **Energieautarkieszenario** lassen sich die übergeordneten Klimaschutzziele, ohne dass die Wirtschaftlichkeit aller Maßnahmen immer sichergestellt ist, sogar weit übertreffen. Für dieses Szenario wird derzeit jedoch keine ausreichende Realisierungschance gesehen. Aber es zeigt einen Weg auf, wie eine energieautarke und erneuerbare Energieversorgung realisiert werden kann.
- Von einer **Intensivierung der notwendigen Aktivitäten** können keine Verbrauchsbereiche ausgenommen werden, wenn die übergeordneten Klimaschutz-

ziele realisiert werden sollen. Hierbei kann jedoch an bereits vorhandene Aktivitäten angeknüpft werden.

- Wesentlich zur CO₂-Minderung trägt die Intensivierung der Nutzung erneuerbarer Energien bei. Auf die für Haßloch identifizierten Maßnahmen hat die Gemeinde jedoch nur einen begrenzten Einfluss, so dass die Maßnahmenrealisierung mit großen Unsicherheiten verbunden ist.

2 EINLEITUNG

Die Bundesregierung hat mit ihrem **Integrierten Energie- und Klimaprogramm (IEKP)** die Ziele festgelegt, die auf nationaler Ebene mit Blick auf die Energieversorgung und den Klimaschutz erreicht werden sollen. Die Zielerreichung der nationalen Vorgaben muss auf kommunaler und regionaler Ebene durch konkrete Maßnahmen unterstützt werden.

Die **Thüga AG** als Teil des größten kommunalen Netzwerkes im Bereich der Energieversorgung will den lokalen Weg seiner Partnerunternehmen zu einer nachhaltigen Energieversorgung unterstützen und begleiten. Die Gemeinde Haßloch hat diese Initiative der Thüga aufgegriffen und ein „ENERGIE- UND KLIMAKONZEPT FÜR DIE GEMEINDE HASSLOCH“ erstellen lassen. Die Vergabe des Konzeptes erfolgte durch die Gemeindewerke Haßloch GmbH. Die **Leipziger Institut für Energie GmbH** wurde mit der Erstellung des Energie- und Klimakonzeptes beauftragt.

2.1 Klimaschutzziele

Ziele der Bundesrepublik Deutschland

Die Begrenzung des Anstiegs der globalen Durchschnittstemperatur auf weniger als 2 °C über dem vorindustriellen Niveau bis Ende des 21. Jahrhundert steht im Mittelpunkt der klimapolitischen Zielsetzungen der Bundesregierung /BMU 2008/. Grundlage dieser Anpassungsstrategie ist der letzte Zwischenbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC). In Abhängigkeit von der Entwicklung der anthropogenen Emissionen wird darin von einer Erwärmung in Deutschland um 0,5 °C bis 1,5 °C im Zeitraum von 2021 bis 2050 und um 1,5 °C bis 3,5 °C im Zeitraum von 2071 bis 2100 ausgegangen /BMU 2008/. In Anbetracht des anthropogen verursachten Klimawandels ist das von der **Bundesregierung** daraus abgeleitete formulierte Ziel, bis 2020 die CO₂-Emissionen um 40% gegenüber dem Jahr 1990 und bis 2050 um mindestens 80% zu verringern. Dies ist die Messlatte für einen Großteil der derzeitigen energiepolitischen Entscheidungen in Deutschland.

Entsprechend dem Energiekonzept der Bundesregierung³ ergibt sich folgender Entwicklungspfad zur Minderung der Treibhausgasemissionen:

- 55% bis 2030,
- 70% bis 2040 und
- 80% bis 95% bis zum Jahr 2050 /BMU&BMWI 2010/.

Eine solche deutliche Reduktion der Klimagasemissionen wird nur durch einen Mix unterschiedlicher Maßnahmen zu erreichen sein, die in den so genannten "Meseberger Beschlüssen" zum "Integrierten Energie- und Klimaprogramm" (IEKP) sowie im Energiekonzept der Bundesregierung vom 28. September 2010 festgehalten sind.

Wesentliche Bausteine sind hierbei:

- Verringerung des Energieverbrauchs durch eine verbesserte Energieeffizienz
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der Energieerzeugung
 - Erneuerbare Energien sollen im Jahr 2020 einen Anteil von etwa 18% am Bruttoendenergieverbrauch erreichen. Bis 2050 strebt die Bundesregierung folgenden Entwicklungspfad an: 30% bis 2030, 45% bis 2040 und 60% bis 2050.
 - Bis zum Jahr 2020 soll zunächst der Anteil erneuerbarer Energiequellen an der Stromversorgung auf 35% steigen. Der weitere Entwicklungspfad gestaltet sich wie folgt: 50% bis 2030, 65% bis 2040 und 80% bis 2050.
 - Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Wärmeversorgung soll bis zum Jahr 2020 zunächst auf 14% wachsen /IKEP 2007/.

Im Bericht werden die derzeit vorliegenden politischen Zielformulierungen berücksichtigt. Inwieweit die politischen Zielsetzungen aufgrund des aktuell geführten gesellschaftlichen

³ Energiekonzept der Bundesregierung vom 28. September 2010

Diskurses in Folge der atomaren Reaktorunglücke in Japan im März 2011 verändert bzw. verschärft werden, ist gegenwärtig noch nicht absehbar bzw. konnte bei der Endfassung dieses Berichtes nicht mehr berücksichtigt werden.

Ziele des Bundeslandes Rheinland-Pfalz

Für das Land Rheinland-Pfalz lag zum Projektbearbeitungszeitraum kein landeseigenes Energiekonzept vor, sondern nur eine Regierungserklärung aus dem Jahr 2007 /MUFV 2009/, worin folgende Klimaschutzziele für das Bundesland Rheinland-Pfalz formuliert sind (Tabelle 1):

- Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung soll auf 30% bis 2020 steigen (Stand 2008: ca. 24%).
- Im Wärmemarkt soll der Anteil erneuerbarer Energien bis 2020 auf 16% ausgebaut werden.

Nach den Landtagswahlen in Rheinland-Pfalz im Frühjahr 2011 wurden im Koalitionsvertrag von SPD und Bündnis 90 Die Grünen folgende Zielsetzungen zum Klimaschutz und zum Ausbau der erneuerbaren Energien vereinbart (Tabelle 1):

- Bekennung der Koalitionspartner zum Ziel, den weltweiten Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf 2°C zu begrenzen
- Reduzierung der CO₂-Emissionen in Rheinland-Pfalz bis 2050 um 90% gegenüber dem Basisjahr 1990, bis zum Jahr 2020 zunächst eine Reduzierung um 40%
- Erzeugung des in Rheinland-Pfalz verbrauchten Stroms bilanziell zu 100% aus erneuerbaren Energien bis 2030; dazu soll bis 2020 die Stromerzeugung aus Windkraft verfünffacht und die Stromerzeugung aus Photovoltaik auf über 2 TWh gesteigert werden

Ziele der Region Rhein-Neckar

Im Auftrag des Verbandes Rhein-Neckar wird derzeit ein umfassendes Energiekonzept erarbeitet, welches auch Zielvorgaben zur Reduzierung des Energieverbrauchs, zur CO₂-Minderung und zum Ausbau der erneuerbaren Energien enthalten soll. Ergebnisse lagen im Bearbeitungszeitraum noch nicht vor.

Kommunale Ziele

Die **Gemeinde Haßloch** hat sich noch keine Klimaschutzziele gesetzt. Diskutiert wird aber u.a. eine Mitgliedschaft im Klima-Bündnis⁴. So wurde bereits im Mai 2010 ein Antrag der Bündnis 90 Die Grünen zum Thema Klimaschutz und Energiekonzept eingereicht.

⁴ „Das „Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder e.V.“ ist ein europäisches Netzwerk von Städten, Gemeinden und Landkreise, die sich verpflichtet haben, das Weltklima zu schützen. Die Mitgliedskommunen setzen sich für die Reduktion der Treibhausgas-Emissionen vor Ort ein. Ihre Bündnispartner sind die indigenen Völker in den Regenwäldern Amazoniens.“ (Auszug Homepage Klima-Bündnis)

Auszug (Antrag an den Gemeinderat vom 31.05.2011) und Ergänzung vom 01.06.2010:

1. Die Gemeinde Haßloch verpflichtet sich, ihren Kohlendioxidausstoß innerhalb von 5 Jahren um mindestens 10% zu senken sowie im gleichen Zeitraum ihre Energieeffizienz und den Anteil der erneuerbaren Energien um die gleiche Quote zu steigern.
2. Gründung eines Runden Tisches „Energie und Klimaschutz“
3. Beitritt „Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder/Alianza del Klima e.V.“

In der Gemeinde Haßloch werden bereits Aktivitäten zum Klimaschutz und zur Energieeinsparung durchgeführt. Im Folgenden sind einige Beispiele genannt:

- Sanierung öffentlicher Gebäude
- Nahwärmeverbundsystem im Neubaugebiet südlich der Rosenstraße
- Zinslose Darlehen für die Montage von Solarthermieanlagen
- Jährliche Durchführung des „Unser Ener“
- Umweltbürgermeister
- Erfolgreiche Teilnahme am Wettbewerb „Bundeshauptstadt im Klimaschutz 2010“
- Aktivitäten des Umweltforums

Das vorliegende Energie- und Klimakonzept soll aufzeigen, welche Möglichkeiten in Haßloch bestehen, um die CO₂-Emissionen zu reduzieren und den Anteil der erneuerbaren Energien zu steigern. Aufbauend auf den Erkenntnissen der vorliegenden Analysen kann in der Gemeinde Haßloch ein entsprechender Diskussionsprozess zur Festlegung von Klimaschutzzielen initiiert werden.

In Tabelle 1 sind die wichtigsten beschriebenen Klimaschutzziele kurz zusammengefasst.

Tabelle 1 *Überblick über die Klimaschutzziele der Bundesrepublik Deutschland, des Landes Rheinland-Pfalz und des Klima-Bündnis*

	 Bundesrepublik Deutschland⁵	 Land Rheinland-Pfalz	 Klima-Bündnis
--	--	---	---

⁵ /BMU&BMWI_2010/

CO₂-Emissionen	-40% bis 2020 gegenüber 1990	-40% bis 2020 gegenüber 1990 /Koalitionsvertrag 2011/ -90% bis 2050 gegenüber 1990 /Koalitionsvertrag 2011/	Reduktion um 10% alle 5 Jahre
Anteil erneuerbarer Energien gesamt	18% bis 2020	Verdreifachung bezogen auf 2007 /MUFV 2009/	
Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung	35% bis 2020	100% bis 2030 /Koalitionsvertrag 2011/	
Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung	14% bis 2020	16% bis 2020 /MUFV 2009/	

An dieser Stelle sei auch erwähnt, dass eine Vielzahl rechtlicher Vorgaben auf bundesdeutscher Ebene die Klimaschutzaktivitäten in den Ländern und Kommunen beeinflussen. Insbesondere durch Vorgaben bei der Gebäudesanierung und -beheizung und bei der Effizienz von Elektrogeräten oder durch entsprechende Anreizprogramme werden wichtige Impulse zur Energieeinsparung und CO₂-Minderung gesetzt. Auch die Rahmenbedingungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes führen zu Investitionen im Bereich der erneuerbaren Energieerzeugung. Demnach wird die Erreichung der Klimaschutzziele durch eine Kombination von Maßnahmen, die aus rechtlichen Vorschriften und Anreizen heraus getätigt werden müssen, und solcher, die durch zusätzliche Anstrengungen realisiert werden können, gekennzeichnet sein. Die Zielerreichung der nationalen Vorgaben muss jedoch auf kommunaler und regionaler Ebene durch konkrete Maßnahmen unterstützt werden.

2.2 Projekttablauf

Ausgehend von dem zuvor dargestellten Hintergrund ist eine Erreichung der Klimaschutzziele nur möglich, wenn auf regionaler und kommunaler Ebene gehandelt wird. In diese energie- und klimapolitische Rahmensetzung sind auch die lokalen Energieversorgungsunternehmen eingebunden, die – in der Regel mit überwiegender kommunaler Beteiligung – als „natürliche Partner“ einen Beitrag zur Erreichung der Ziele leisten können und müssen. Dieser Verantwortung für eine nachhaltige Energieversorgung in der Region stellen sich die Gemeindewerke Haßloch, indem sie die Erarbeitung des vorliegenden *Energie- und Klimakonzeptes für die Gemeinde Haßloch* in Auftrag gegeben haben.

Unter Einbeziehung des Anteilseigners Gemeinde Haßloch und Thüga AG sowie von Akteuren in der Gemeinde Haßloch wurde die vorliegende Studie von der Leipziger Institut für Energie GmbH (IE Leipzig) erstellt. Der Projekttablauf untergliederte sich in drei Pro-

Eine Übersicht über die Teilnehmer der 3 Workshops ist im Anhang 1 enthalten.

Die interne Kommunikation erfolgte arbeitsbegleitend zu den einzelnen Projektmodulen und bezog die an der inhaltlichen Bearbeitung beteiligten Akteure in den Projektteamsitzungen mit ein. Abbildung 11 zeigt den Aufbau des Projektteams, der Projektleitung sowie des Lenkungskeises.



Abbildung 11 Mitglieder im Projektteam sowie organisatorischer Aufbau zur Erarbeitung des Energie- und Klimakonzeptes für die Gemeinde Haßloch
Darstellung: IE Leipzig

3 AUSGANGSLAGE UND PERSPEKTIVEN BIS 2020

Zur Beantwortung der Fragen: "Wo stehen wir?" und "Was haben wir bisher erreicht?" war es in einem ersten Schritt unerlässlich, die energetische und damit verbundene emissionsbezogene Situation der Gemeinde Haßloch aufzubereiten und darzustellen. Dazu wurde ein komplexes Modell zur Ermittlung der Energie- und CO₂-Bilanz eingesetzt, welches das gesamte Energiesystem der Gemeinde Haßloch für die Jahre 1990 bis 2010⁶ beschreibt und die bisherige Entwicklung abbildet.

Die Schaffung einer verlässlichen Datenbasis ist zudem Grundvoraussetzung für die Frage: "Wohin werden wir uns weiterentwickeln?" und die anschließende Wirkungsabschätzung der identifizierten Maßnahmen zur Energieverbrauchs- und Emissionsminderung. Mit Hilfe der Szenario-Technik können im Modell die Potenziale so simuliert werden, dass die komplexen Verflechtungen des Energiesystems mit abgebildet werden. Die Prognose des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2020 baut mit drei Entwicklungsprognosen - dem Trend-, Aktiv- und „Energieautarkes Haßloch“- Szenario auf der Analyse auf.

Das angewandte Modell des IE Leipzig wurde schon vielfach für die Konzepterstellung anderer Städte und Regionen eingesetzt und für die Abbildung des Haßlocher Energiesystems entsprechend angepasst und weiterentwickelt.

3.1 Bilanzierungsmethodik

Zur Ermittlung des **Energieverbrauchs** innerhalb der Gemeinde Haßloch wurden seitens der Gemeindewerke Haßloch die Zahlen für den Strom-, Gas- und Wärmeabsatz von 1990 bis 2009 bereitgestellt. Die Datenqualität ist durch die Liberalisierung des Strom- und Gasmarktes beeinflusst. Daher wurde zur Erreichung einer größtmöglichen Konsistenz "bottom-up" anhand eines Indikatorensystems für die einzelnen Verbrauchssektoren Haushalte, Industrie/GHD und Verkehr der Energieverbrauch berechnet. Die realen Verbrauchsdaten wurden zur Plausibilisierung herangezogen und dienten der Kalibrierung des Berechnungsmodells.

Zudem lieferten der Umweltbericht und die Energieberichte der Gemeinde Haßloch, welche regelmäßig erstellt und veröffentlicht werden, wichtige Informationen zur historischen Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen der kommunalen Gebäude. Als Datengrundlage werden Energieberichte sowie die Absatzzahlen der Gemeindewerke Haßloch herangezogen.

Neben Strom und Gas sind auch Festbrennstoffe (u. a. Kohle, Holz), Umweltenergie (u. a. Solarthermie, oberflächennahe Geothermie, Photovoltaik), Heizöl sowie Kraftstoffe von Bedeutung, für die seitens der Statistik nur unzureichend oder kaum regionalisierte Daten vorliegen. Die Verbräuche dieser Energieträger wurden sektorenspezifisch anhand von Indikatoren berechnet, was in den nachfolgenden Betrachtungen jeweils vertieft er-

⁶ Das Eckjahr 2010 wurde bewusst für eine übersichtliche Darstellung (10-Jahres-Schritte) gewählt. Es fehlen noch die Verbrauchs- und Absatzzahlen für das Jahr 2010, so dass es sich bei den in der Studie veröffentlichten Werten für das Jahr 2010 um Prognosewerte handelt

läutert wird. Insbesondere bei der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien konnte für die jüngere Vergangenheit auf die Veröffentlichungen der Netzbetreiber (EEG-Stammdaten) zurückgegriffen werden.

Die Energieflüsse des **Umwandlungssektors** sind ebenfalls im Modell hinterlegt und liefern wichtige Informationen zur Höhe der Strom- und Wärmeerzeugung und den damit verbundenen spezifischen Emissionsfaktoren. Jedoch sei angemerkt, dass im Gemeindegebiet Haßloch der Eigenerzeugung von Strom – auf den Gesamtverbrauch der Stadt bezogen – im Betrachtungszeitraum bis 2010 nur eine sehr geringe Bedeutung zukommt. Die Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern beschränkt sich die Produktion von Strom als Koppelprodukt bei der Wärmeerzeugung in KWK-Anlagen. Die Stromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energieträger (Photovoltaik, Wasserkraft, Windkraft und Klärgas) wurde im Bilanzmodell mit berücksichtigt.

Die Bilanzierung der Klimagasemissionen bezieht sich ausschließlich auf die CO₂-Emissionen, die durch den Energieeinsatz in den Verbrauchsbereichen in der Gemeinde freigesetzt werden (energiebedingte CO₂-Emissionen). Vorgelagerte Prozesse im Sinne einer Lebensweganalyse (Ökobilanzierung) wurden nicht betrachtet. Es wurden demnach für fossile Energieträger die CO₂-Emissionsfaktoren verwendet, wie sie vom Umweltbundesamt veröffentlicht wurden /UBA 2010/. Dem Energieträger (Nah)Wärme konnten aufgrund der bekannten Struktur der Einsatzstoffe (in der Hauptsache Erdgas und Klärgas) standortspezifische Emissionsfaktoren zugeordnet werden. Für die Bestimmung der CO₂-Emissionen des Stromverbrauchs dienen die spezifischen Emissionsfaktoren des deutschen Strommixes⁷ und die lokale Stromerzeugung⁸. Im Modell werden für die einzelnen Verbrauchssektoren die temperaturbereinigten CO₂-Emissionen für das Basisjahr 1990 in einer Zeitreihe bis 2010 berechnet und dargestellt; dies gilt auch für die Angaben in den Szenarien bis 2020. Für den Verkehr gilt das Territorialitätsprinzip; d. h. es werden die Emissionen der in Haßloch gemeldeten Fahrzeuge⁹ mit ihrer gesamten Jahresfahrleistung bilanziert. Einpendler und der Durchgangsverkehr werden methodisch nicht berücksichtigt.

3.2 Sektor Private Haushalte

3.2.1 Datengrundlagen

Für die Berechnung des Energieverbrauchs und den damit verbundenen CO₂-Emissionen der Privaten Haushalte ist eine Reihe von Detailinformationen unerlässlich:

- Strukturdaten:
Bevölkerungszahl und Bevölkerungsprognose, Anzahl der (bewohnten) Wohnun-

⁷ Die nationale Ebene des Strommarktes für den Strombezug wird deshalb gewählt, weil sich hier das Großhandelsgeschehen maßgeblich abspielt und die Auswertung des Bezugsportfolios der Gemeindewerke Haßloch im Zuge der Projektbearbeitung seitens der Gutachter als nicht praktikabel erachtet wurde. Ähnlich gelagerte Studien anderer Institute verfahren ebenfalls nach dem hier gewählten Ansatz.

⁸ Gemeint ist die Stromerzeugung auf Basis fossiler Energieträger als Koppelprodukt bei der Wärmeerzeugung. Die lokale Stromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energieträger und deren CO₂-Minderungspotenzial ist in der Studie getrennt ausgewiesen.

⁹ ohne der in Haßloch gemeldeten Mietfahrzeuge

gen, Anzahl der Gebäude nach Ein-/Zweifamilienhäusern und Mehrfamilienhäusern, Gebäudealter, spezifische Wohnflächen, Struktur der Heizsysteme

- Kennwerte:
typische Nutzungs- und Wirkungsgrade der Heizsysteme, Verbrauchsstruktur der Haushalte nach Anwendungsbereichen für Strom und Wärme, flächenspezifischer Energieverbrauch der Wohngebäude (Gebäudetypologie)

Die Zahl der Einwohner der Gemeinde Haßloch ist im Zeitraum 1990 bis 2004 von 19.242 auf 20.828 gestiegen. Dies entspricht einem Zuwachs von 1.586 Einwohnern bzw. einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate der Bevölkerungszahl von 0,6%. Jedoch ist seit 2004 eine rückläufige Einwohnerzahl zu verzeichnen. Im Jahr 2009 lebten in Haßloch 20.448 Personen, was einem jährlichen Bevölkerungsrückgang von 0,4% seit 2004 entspricht.

Für die Projektion der **Bevölkerungsentwicklung** im Trendszenario wurde die Prognose des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz herangezogen (Abbildung 12). Im Rahmen des Energie- und Klimakonzeptes wurde für alle drei Szenarien im Jahr 2020 eine Bevölkerung von **19.631 Einwohner** angenommen.

Veröffentlichungen der Bertelsmann-Stiftung prognostizieren einen leicht abgeschwächten Rückgang der Bevölkerung bis zum Jahr 2020 auf 19.779 Einwohner /Bertelsmann 2009/.

Die Bevölkerungsentwicklung ist ein wichtiger Indikator für die Wohnungsbedarfsprognose.

Die **Wohnungsbedarfsprognose**, welche als Zielgröße die Ermittlung der energieverbrauchswirksamen Wohnfläche hat, orientiert sich an

- der erwarteten Einwohnerzahl,
- der Entwicklung der durchschnittlichen Haushaltsgröße,
- der unterstellten Wohnungsversorgungsquote und
- der Entwicklung der durchschnittlichen Fläche pro Wohnung.

Auf Ergebnisse des vorliegenden Flächennutzungsplans aus dem Jahr 2005 der Gemeinde Haßloch konnte in dem Energie- und Klimakonzept nicht zurückgegriffen werden, da ausgehend von der Bevölkerungszahl aus dem Jahr 2000 ein Zuwachs von ca. 3.000 Personen und somit ein Bevölkerungsrichtwert im Jahr 2020 von rd. 23.700 Einwohnern berechnet wurde /FNP 2005/. Diese Annahme erweist sich aus heutiger Sicht als nicht zutreffend.

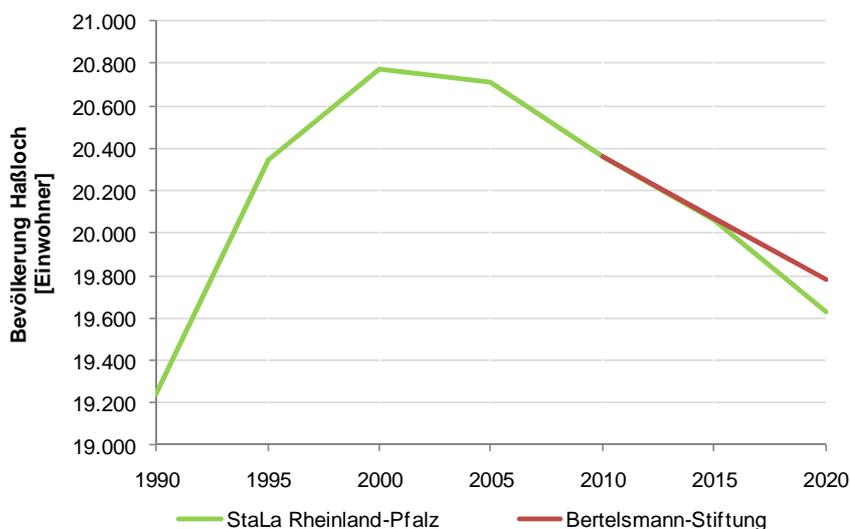


Abbildung 12 *Entwicklung der Bevölkerung der Gemeinde Haßloch 1990 bis 2009 sowie Bevölkerungsprognosen bis 2020*

Quellen: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz und Wegweiser Kommune der Bertelsmann Stiftung

Aufgrund des Bevölkerungsrückgangs verringert sich die Anzahl der bewohnten Wohneinheiten. Der Wohnungsbedarf sinkt jedoch nicht proportional zur Bevölkerungsentwicklung, da die durchschnittliche Haushaltsgröße, d.h. die Zahl der Einwohner je Wohneinheit, abnimmt (u.a. durch einen weiteren Anstieg des Anteils von Einpersonenhaushalten oder ältere Menschen bleiben (auch allein) oft in ihren „zu großen“ Wohnungen) /Öko-Institut & Prognos 2009/. Neben einem erhöhten Komfortbedarf (besonders im Neubau) sind dies die wichtigsten Ursachen des Anstiegs der spezifischen Wohnungsgröße. Der daraus resultierende Wohnflächenbedarf wurde über eine Fortschreibung der durchschnittlichen Wohnfläche berechnet (Tabelle 2).

Tabelle 2 *Rahmendaten zur Wohnungsbedarfsprognose für die Gemeinde Haßloch bis zum Jahr 2020*

Quelle: Berechnungen IE Leipzig

		1990	2000	2010	2020
Einwohner	[EW]	19.242	20.777	20.358	19.631
Bewohnte Wohnungen	[WE]	7.474	8.779	9.044	9.073
Einwohner je Wohneinheit	[EW/WE]	2,55	2,33	2,18	2,08
Wohnfläche je Einwohner	[m²/EW]	38,4	41,7	43,1	45,0
Bewohnte Wohnfläche	[100m²]	738,7	867,2	876,7	882,4

Eine weitere grundlegende Information zur Ermittlung des Energieverbrauchs der Privaten Haushalte ist die Kenntnis über die **Baualterstruktur der Wohngebäude**.

Die Baualtersstruktur wurde anhand

- der Fortschreibung der statistischen Daten der Wohnungszählung ab 1987 sowie einer Sonderauswertung „Wohnungen in Wohngebäuden und sonstigen Gebäuden in der Gemeinde Haßloch“ vom Statistischen Landesamt Rheinland-Pfalz,
- der Baufertigstellung der Gemeinde Haßloch (ebenfalls statistische Sonderauswertung des Statistisches Landesamtes Rheinland-Pfalz) und
- Daten aus dem Raumb Beobachtungssystem Rhein-Neckar (Bevölkerung und Wohnflächenbestand) /RBS-RN 2010/

bestimmt und für die Szenarien fortgeschrieben.

Hauptschwerpunkte des Wohnungsbestandes bilden die Wohngebäude, welche vor 1918 sowie zwischen 1958 und 1978 gebaut wurden. Dies gilt sowohl für Ein-/Zweifamilienhäuser (EZFH) als auch für Mehrfamilienhäuser (MFH). Diese vorrangig alte Gebäudestruktur bietet zahlreiche Anknüpfungspunkte für energetische Sanierungen, wobei für die Gebäude vor 1918 eventuell denkmalschutzrechtliche Aspekte berücksichtigt werden müssen. Mit Blick auf die Potenzialermittlung zur Energieeinsparung durch Gebäudesanierung kann davon ausgegangen werden, dass bei einer Vielzahl von Gebäuden eine Sanierung aufgrund ihres Alters geboten ist. Dieser theoretische Blick konnte durch eine Exkursion der Gutachter in der Gemeinde Haßloch bestätigt werden.

Zur Ermittlung des Raumwärmebedarfs wurden zunächst den verschiedenen Baualtersklassen aus der Gebäudetypologie Rheinland-Pfalz und der deutschen Gebäudetypologie abgeleitete spezifische Verbräuche zugeordnet /MUFV&EOR 2006/, /IWU 2007a/ & /ZfUB 2009/.

Für die Aufteilung des endenergetischen Verbrauchs auf die einzelnen **Energieträger** ist eine möglichst genaue Kenntnis der Struktur der Heizungssysteme (inkl. Warmwasserbereitung) notwendig (Abbildung 13). Für die Ermittlung der Heizungssysteme wurde über Absatzzahlen der Gemeindewerke Haßloch (für Nachtspeicher, Wärmepumpen sowie Erdgas), eine Sonderauswertung bei Baufertigstellungen des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz, Angaben der Gemeinde über beantragte Solarthermieanlagen im Rahmen des Förderprogrammes zur Nutzung der Sonnenenergie und die Entwicklung der Energieholzmengen im Revier Haßloch berücksichtigt.

Im Betrachtungszeitraum 1990 bis 2010 sowie im Trendszenario bis 2020 sind folgende Entwicklungen zu beobachten bzw. zu erwarten (Abbildung 13):

- Der Anteil der **gasbeheizten Wohnungen** ist von ca. 48% im Jahr 1990 auf ca. 79% im Jahr 2010 am Gesamtbestand angewachsen. Im Trendszenario bis 2020 verringert sich der Anteil gasbeheizter Wohnungen auf ca. 77%. Mit Blick auf den Gebäudeneubau wird der zugrundeliegende Effekt deutlich: Hier waren Heizungen auf Erdgasbasis das vorrangig eingebaute System. Im Trend bis 2020 wird dagegen ein Anstieg der Nahwärmeversorgung (Neubaugebiet „Südlich der Rosenstraße“ mit Anschluss- und Benutzungszwang an das Nahwärmenetz) erwartet. Bei kompletter Auslastung des Wohngebietes wird der Anteil nahwärmeversorgter Wohnungen in Haßloch auf ca. 6% ansteigen. Wobei die Nahwärmeversorgung mittels BHKW zunächst auf Erdgasbasis realisiert wird.

- **Heizöl, feste Brennstoffe (Kohle) sowie Strom** als Energieträger zur Wohnungsbeheizung haben stetig Anteile zwischen 1990 und 2010 verloren. Diese Trends werden sich auch bis 2020 weiter fortsetzen, wobei allerdings durch Wärmepumpen der Stromverbrauch zur Wohnungsbeheizung tendenziell zunehmen wird. Der Anteil an Wärmepumpen ist in den Abbildungen jedoch getrennt von Stromheizungen ausgewiesen. Eine untergeordnete Rolle spielen Nachtspeicherheizungen. Ihr Anteil wird bis 2020 weiter abnehmen.
- Eine Sonderstellung nehmen die Heizungs(ergänzungs)systeme **Wärmepumpe und Solarthermie** ein: Ausgehend von einem sehr niedrigen Niveau in den 1990er Jahren ist in der jüngsten Vergangenheit eine beachtliche Marktdynamik vor allem im Bereich des Gebäudeneubaus zu beobachten, welche sich aber in der Gesamtbilanz bisher noch nicht wesentlich niederschlägt. Jedoch wird der Anteil der primär durch Wärmepumpen beheizten Gebäude im Trendszenario im Jahr 2020 knapp 1% betragen. Solarthermische Anlagen werden zunehmend zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung (Sekundärsysteme) eingesetzt. Deren Anteil erhöht sich von ca. 1% in 2010 auf 4% im Jahr 2020.
- Der Einsatz von **Festbrennstoffheizungen** im Wohnungsneubau wird im Trendszenario bis 2020 einen Anteil von ca. 3% erreichen, wobei es sich hierbei um Systeme auf Holzbasis (vorrangig Pellets) handelt.

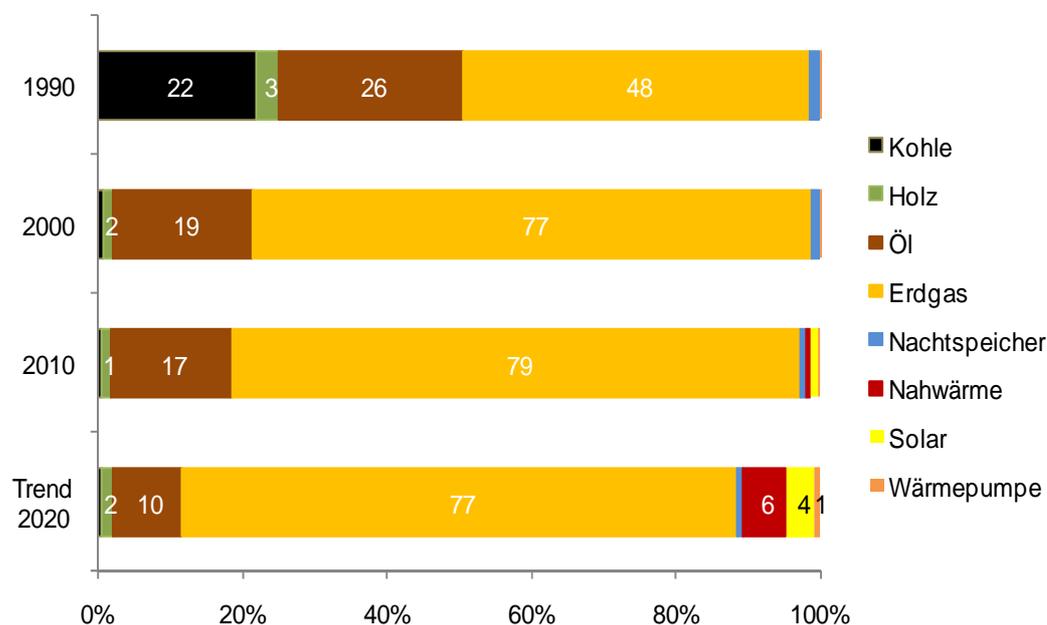


Abbildung 13 *Struktur der Heizsysteme im Wohnungsbestand nach primär eingesetztem Energieträger 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020*
Quelle: Berechnungen IE Leipzig

Bei der Ermittlung des Endenergieverbrauchs der Haushalte zur Raumwärmeerzeugung fließt zudem die Entwicklung der spezifischen Wirkungsgrade der unterschiedlichen Heizungssysteme mit ein.

Der Endenergieverbrauch des Sektors Private Haushalte setzt sich – neben der Raumwärmeerzeugung – zusätzlich aus der Warmwasserbereitstellung, der Nahrungszubereitung und dem Stromverbrauch der Elektrogeräte zusammen. Für den Bereich der **Warmwasserbereitung** wird auf Basis des Pro-Kopf-Verbrauchs und der vorherrschenden Heizungs- bzw. Warmwasserbereitungssysteme der Endenergieverbrauch ermittelt. Die Bereiche **Nahrungszubereitung und Elektrogeräte** werden über die Ausstattungsgrade der Haushalte mit derartigen Geräten abgebildet. Bei der Ermittlung des Endenergieverbrauchs fließen auch hier technische Weiterentwicklungen (spezifische Verbrauchsreduzierungen) mit ein.

3.2.2 Entwicklung des Energieverbrauchs

Der **gesamte Endenergieverbrauch** der Haushalte ist im Analysezeitraum 1990 bis 2010 um 5% bzw. 12 GWh zurückgegangen (Abbildung 14). Im Trendszenario bis 2020 wird eine weitere Absenkung des Endenergieverbrauchs um 6% bzw. 13 GWh erwartet. Hauptursachen hierfür werden weitere Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand und der damit verbundene Rückgang des Raumwärmebedarfs sowie eine leicht rückläufige Bevölkerungsentwicklung bis 2020 sein.

Bei Betrachtung der **Energieträgerstruktur** wird deutlich, dass zwischen 1990 und 2010 die Endenergieverbräuche bei festen Brennstoffen um 94% und bei Heizöl um 39% zurückgegangen sind, während die Verbräuche an Erdgas um 52% und Strom um 23% gestiegen sind (Abbildung 14). Hierbei kommen verschiedene Effekte zum Tragen, die sich teilweise auch überlagern können.

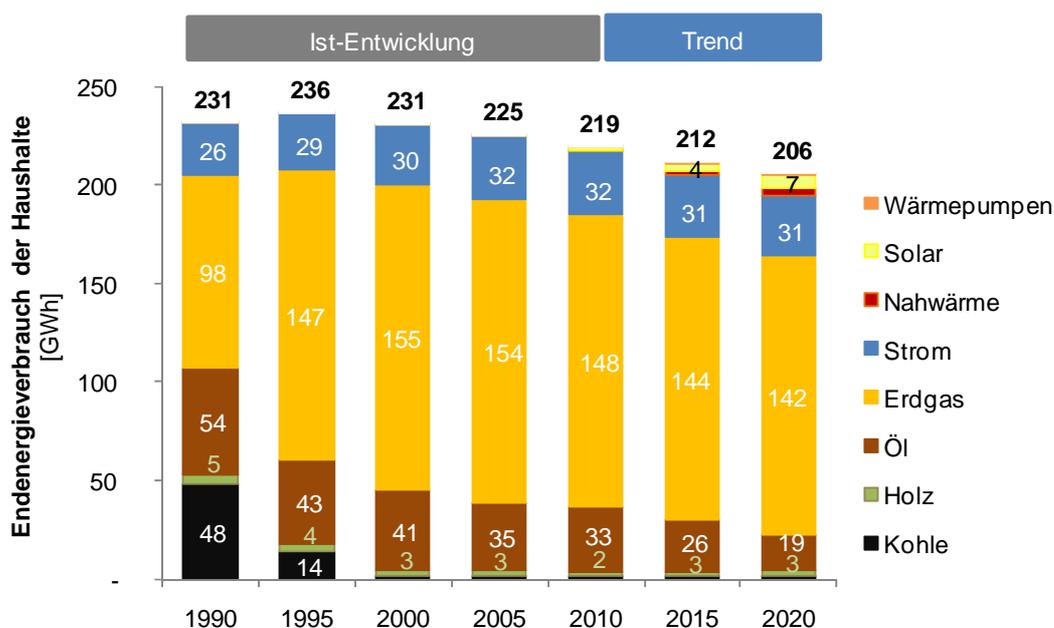


Abbildung 14 *Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Sektors Private Haushalte der Gemeinde Haßloch nach Energieträgern 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020*
Quelle: Berechnungen IE Leipzig

Einerseits ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs bei Heizöl und Erdgas abhängig von der jeweils vorherrschenden Struktur der Heizungssysteme, die wiederum u. a. von der vorhandenen Infrastruktur für Erdgas beeinflusst wird. Andererseits ist insbesondere im Bereich des Stromverbrauchs eine zunehmende Ausstattung mit Elektrogeräten zu beobachten; jedoch werden diese Geräte immer energieeffizienter.

Die Kenntnis der **Verbrauchsstruktur nach Anwendungsbereichen** liefert weitere wichtige Informationen zur Aufteilung des endenergetischen Verbrauchs (Abbildung 15).

Vor allem im Hinblick auf spätere Wirkungsabschätzungen von Einsparmaßnahmen sind folgende Aspekte von Bedeutung:

- Beim Endenergieverbrauch der Privaten Haushalte überwiegt die Anwendung Raumwärme, deren Anteil am gesamten Endenergieverbrauch in diesem Sektor im Jahr 2010 ca. 82% beträgt. Daher sind im Bereich der effizienteren Wärmenutzung der Wohngebäude (Steigerung der Qualität des energetischen Zustandes) bedeutende Potenziale zur Energie- und Emissionsminderung zu erwarten. Der Anteil der Raumwärme am Endenergieverbrauch der Haushalte nimmt seit 1990 (86%) langsam aber stetig ab und wird im Trendszenario im Jahr 2020 ca. 80% betragen. Absolut ist der Endenergieverbrauch für Raumwärme zwischen 1990 und 2010 um 20 GWh zurückgegangen und wird im Trendszenario um weitere 13 GWh sinken.
- Der Anteil des Endenergieverbrauchs für Elektrogeräte und Beleuchtung steigt hingegen kontinuierlich an: Sind im Jahr 1990 noch 6,2% des Endenergieverbrauchs darauf entfallen, sind es im Jahr 2010 schon 9,2%. Dies lässt sich vorrangig mit einem zunehmenden Ausstattungsgrad der Haushalte mit Elektrogeräten begründen. Im Trendszenario bis 2020 bleibt dieser Anteil auf einem Niveau von gut 9,4%. Mit Blick auf künftige Einsparungen im Bereich der Stromnutzung sind trotzdem Potenziale zu erwarten, da nicht immer die Geräte mit der höchsten Energieeffizienzklasse gekauft werden. Absolut ist der Endenergieverbrauch für Elektroanwendungen von 1990 bis 2010 um 6 GWh gestiegen und wird sich im Trendszenario um 1 GWh verringern, die Verringerung ist aber maßgeblich in der Abnahme der Einwohnerzahl begründet.

Grundsätzlich sind aufgrund des überschaubaren Prognosezeitraumes von 10 Jahren keine grundlegenden technologischen Sprünge zu erwarten. Effizienzsteigerungen im Bereich der Elektrogeräte und die Erhöhung der Wirkungsgrade der Heizungssysteme sowie Optimierungen in der Steuerungs- und Automatisierungstechnik wurden berücksichtigt /Öko-Institut & Prognos 2009/.

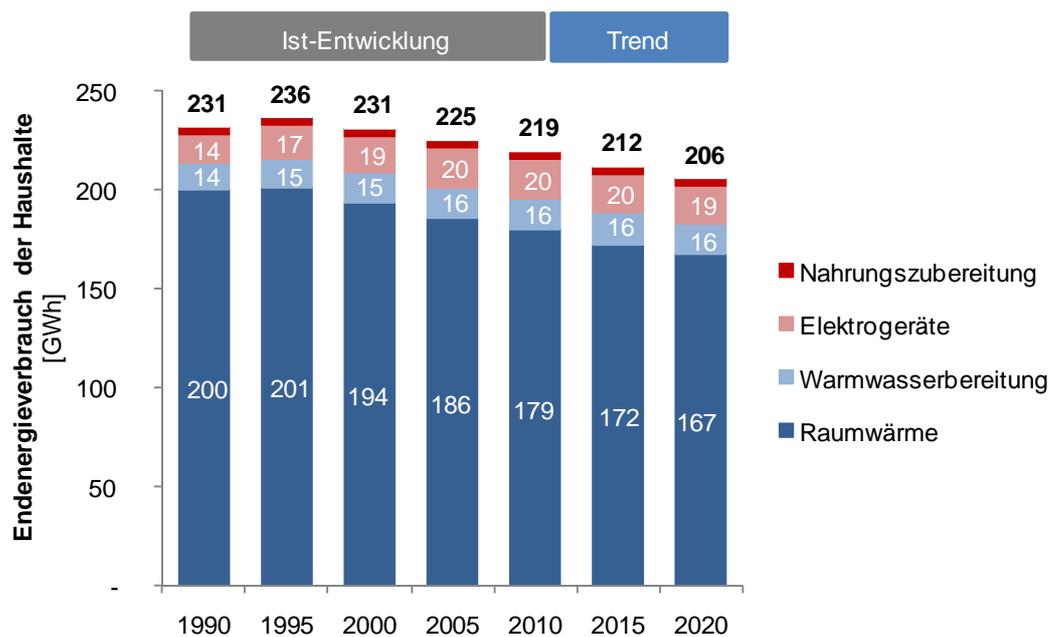


Abbildung 15 Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Sektors Private Haushalte der Gemeinde Haßloch nach Verbrauchsbereichen 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020

Quelle: Berechnungen IE Leipzig

3.2.3 Entwicklung der CO₂-Emissionen

Mit den Entwicklungen des Endenergieverbrauchs und der Energieträgerstruktur der Privaten Haushalte ist die Veränderung der CO₂-Emissionen in diesem Sektor sehr eng verknüpft (Abbildung 16). Im Zeitraum 1990 bis 2010 sind die energiebedingten CO₂-Emissionen von etwa 71.000 t auf 57.000 t zurückgegangen. Dies entspricht einer CO₂-Emissionsminderung von 14.000 t bzw. 20%. Im Trendszenario werden die CO₂-Emissionen um weitere 6.000 t sinken, so dass zwischen 1990 und 2020 ein Rückgang der CO₂-Emissionen um insgesamt 28% zu erwarten ist.

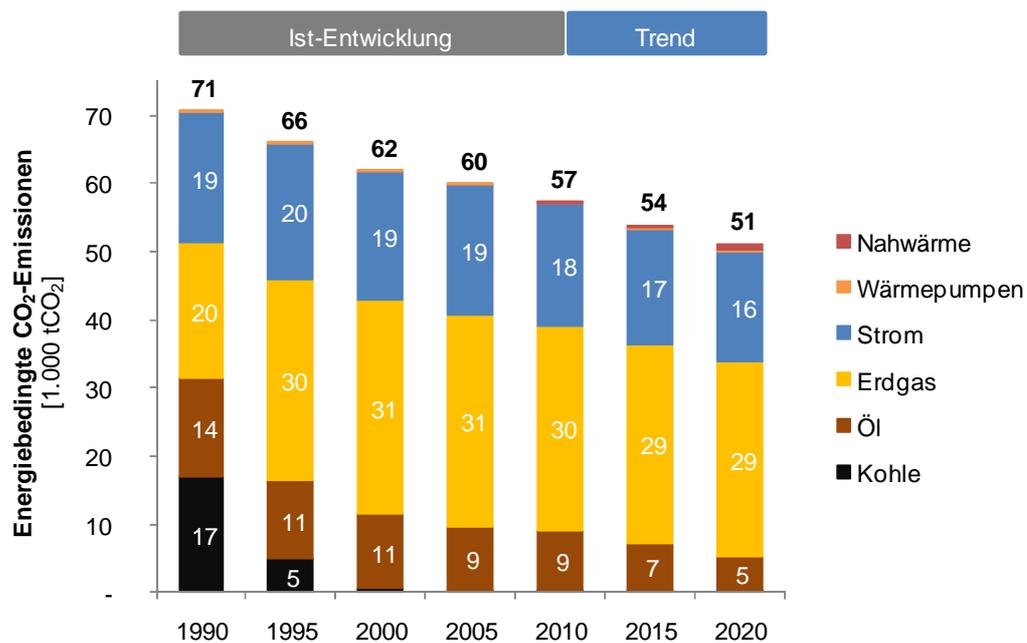


Abbildung 16 *Entwicklung der CO₂-Emissionen des Sektors Private Haushalte der Gemeinde Haßloch nach Energieträgern 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020*

Quelle: Berechnungen IE Leipzig

3.3 Sektor Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

3.3.1 Datengrundlagen

Methodisch wurde der Sektor Industrie sowie der Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) zusammengefasst, da hierfür die amtliche Statistik den Indikator "sozialversicherungspflichtig Beschäftigte" bereitstellt. Andere Untersuchungen IE Leipzig haben gezeigt, dass zwischen der Entwicklung der Beschäftigten und der Entwicklung des Energieverbrauchs eine sehr hohe Signifikanz besteht. Ausgehend von dieser Größe wurden weitere Informationen in die Berechnungen einbezogen:

- Strukturdaten:
Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen
- Kennwerte:
Verbrauchsstruktur nach Anwendungsbereichen, Energieverbrauch je Beschäftigten, spezifische CO₂-Emissionen

Im Vergleich aller Verbrauchssektoren stellt sich die statistische Datenlage im Bereich Industrie/GHD in Bezug auf regionalspezifische Besonderheiten am unsichersten dar.

Entwicklung der Beschäftigten

In Haßloch ist folgende Spezifika zu beachten: Aufgrund der Nähe zu den Zentren Mannheim und Ludwigshafen sowie der guten Verkehrsanbindung (Autobahn 65) sind am Ar-

beitsort Haßloch nur 3.539 Beschäftigte gemeldet. Die Anzahl der Auspendler war mit 5.418 im Jahr 2009 fast dreimal so hoch wie die Anzahl der 1.875 Einpendler /BA 2010/.

Die Anzahl der Beschäftigten im Sektor Industrie/GHD verringerte sich von 3.946 Beschäftigte im Jahr 1990 auf 3.521 Beschäftigte im Jahr 2010.

Eine Ursache für die rückläufigen Beschäftigtenzahlen ist u.a. die Wirtschaftskrise, welche einen Rückgang der Beschäftigung zur Folge hatte. Jedoch markiert das Jahr 2010 die einsetzende Erholungsphase nach dem Krisenzeitraum mit wieder steigenden Beschäftigtenzahlen.

Bei detaillierter Betrachtung der Zusammensetzung der Beschäftigtenzahlen ist ein deutlicher Rückgang der Arbeitsplätze vom produzierenden Gewerbe zu beobachten. Dieser Effekt setzt sich im Trendszenario bis 2020 fort (Abbildung 17). Grundsätzlich handelt es sich bei den vorliegenden Berechnungen um Prognosen. Wie schwer die wirtschaftliche Entwicklung prognostizierbar ist, zeigen die aktuellen Entwicklungen an den europäischen und weltweiten Finanzmärkten. Deshalb werden hauptsächlich nur langfristige Tendenzen in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigt.

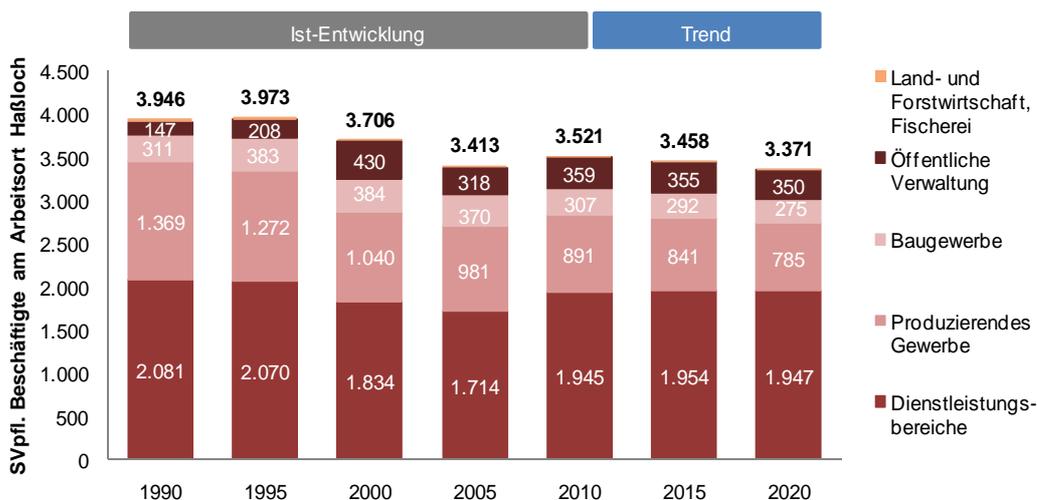


Abbildung 17 Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Gemeinde Haßloch 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020
Quelle: Berechnungen IE Leipzig

In der Studie wird von einem wirtschaftlichen Wachstum ausgegangen, die Finanz- und Wirtschaftskrise scheint derzeit überwunden, was in den Szenarien bis 2020 mit steigender Beschäftigung in einigen Bereichen abgebildet wird. Grundsätzlich wird mehr wirtschaftliches Wachstum mit mehr Beschäftigten gleich gesetzt. Diese Entwicklung wird sich aber nicht bis zum Jahr 2020 fortsetzen. Der Trend zur Dienstleistungs- und Wissensgesellschaft wird wie bereits in den letzten Jahren, langfristig anhalten. Der Strukturwandel wird sich aber in der Beschäftigungsstruktur niederschlagen. Während im GHD-Bereich weiterhin mit einem Wachstum zu rechnen ist, wird sich die Beschäftigung im Verarbeitenden Gewerbe weiter reduzieren.

Diese gesamtwirtschaftlichen Entwicklungen können grundsätzlich auf Haßloch übertragen werden. Jedoch konzentriert sich die lokale Wirtschaftsstruktur in Haßloch auf drei industrielle produzierende Schwerpunkte: Die Gottlieb Duttonhöfer GmbH, Ball Packaging sowie Dinex Deutschland. Eventuelle Neuansiedlungen von Industrie oder Gewerbe wurden nicht berücksichtigt, weil deren Eintrittswahrscheinlichkeit schwer prognostizierbar ist.

3.3.2 Entwicklung des Energieverbrauchs

Analog zum Haushaltsbereich wurde die Entwicklung des Energieverbrauchs, dessen Aufteilung auf die verschiedenen Energieträger sowie die Entwicklung der CO₂-Emissionen berechnet. Hierzu wurden branchenspezifische Werte verwendet. Diese Branchenspezifika fanden jedoch nur im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen Anwendung, da einerseits die Statistik im Bereich GHD die Beschäftigtenzahlen nach Branchen ausweist und andererseits belastbare Quellen für eine branchenspezifische Verbrauchsstruktur zur Verfügung stehen.

Für den Sektor Industrie (Verarbeitendes Gewerbe) wurden – mangels einer sehr detaillierten Strukturuntersuchung – insofern spezifische Werte in die Berechnungen einbezogen, indem aus den Energiebilanzen bzw. den Energieberichten des Landes Rheinland-Pfalz für den Betrachtungszeitraum die spezifischen Werte pro Beschäftigten und die Verbrauchsstruktur nach Energieträgern bestimmt und auf die Gemeinde Haßloch übertragen wurden. Diese Vorgehensweise liefert hinreichend genaue Daten, da ein abschließender Vergleich mit den Absatzzahlen der Energieversorger im Bereich Strom und Gasabsatz eine weitgehende Übereinstimmung aufweist.

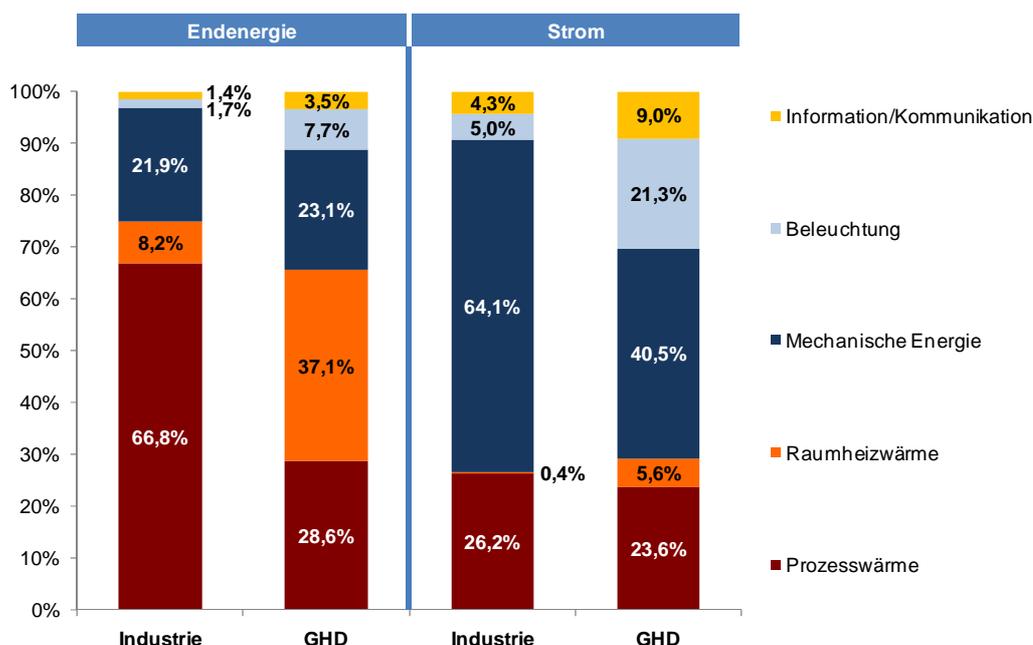


Abbildung 18 *Verbrauchsstruktur des Sektors Industrie und GHD nach Anwendungsbereichen*
 Quelle: /AGEB 2009/, Darstellung IE Leipzig

Die **Analyse der Verbrauchsstruktur** ermöglicht für die Bereiche Industrie und GHD eine differenzierte Identifizierung der Schwerpunkte des Energieverbrauchs, wobei zu beachten ist, dass die verschiedenen Branchen – insbesondere im Bereich der Industrie – ganz unterschiedliche Strukturen aufweisen können (Abbildung 18).

Im Sektor *Industrie* überwiegt endenergetisch der Bedarf an Prozesswärme, die vorrangig aus Erdgas, Heizöl und Nahwärme erzeugt wird. Mit Blick auf mögliche Anknüpfungspunkte zur Verbrauchsminderung besteht hier ein großes Potenzial, das aber bereits heute allein schon aus Kostengründen zu laufenden Anstrengungen zur Prozessoptimierung seitens der Industrie genutzt wird. Dies schließt auch den Bereich der elektrischen Antriebe, Pumpen und Druckluft (hier: mechanische Energie) mit ein. Jedoch gibt es auch Prozesse mit hohen energetischen Anforderungen, bei denen keine weiteren Einsparungen möglich sind, wohl aber Substitutionsmöglichkeiten beim Energieträgereinsatz bestehen.

Der Energieverbrauch für Information, Kommunikation und Beleuchtung ist endenergetisch sehr gering, bei Betrachtung der stromseitigen Verbrauchsstruktur jedoch nicht unerheblich. Daher sind auch hier Einsparmaßnahmen möglich, zumal diese bei pauschaler Betrachtung teilweise leichter umgesetzt werden können, als wenn in einen industriellen Produktionsprozess eingegriffen werden muss.

Im Sektor *Gewerbe, Handel und Dienstleistungen* wird ein Großteil der Endenergie zur Raumwärmebereitstellung eingesetzt. In diesem Bereich sind u. a. kommunale Liegenschaften, Arztpraxen, Kanzleien, Gewerbebetriebe, Geschäfte usw. zusammengefasst, die einen hohen Raumwärmebedarf aufweisen. Demnach gilt hier ähnlich wie im Sektor Haushalte, dass eine energetische Sanierung der Gebäude eine Reduzierung des Energiebedarfs darstellt. Der hohe Anteil an Endenergie zu Beleuchtungszwecken (Geschäfte, Büros usw.) zeigt einen weiteren Anknüpfungspunkt für wirksame Einsparmöglichkeiten vor allem beim Stromeinsatz

Der Bereich Produzierendes Gewerbe weist bei absoluter Betrachtung den höchsten Endenergieverbrauch aller Branchen der Gemeinde Haßloch auf. Im Jahr 2010 entfielen knapp 70% des Energieverbrauchs des Sektors Industrie/GHD auf den industriellen Bereich. Hierfür sind hauptsächlich die drei großen Produktionsbetriebe verantwortlich: Ball-Packaging, Gottlieb Duttenhöfer GmbH und die Dinex Deutschland GmbH.

Der Endenergieverbrauch im Sektor GHD/Industrie ist im Betrachtungszeitraum von 212 GWh im Jahr 1990 um gut 7% auf 198 GWh im Jahr 2010 zurückgegangen (Abbildung 19). Für das Trendszenario bis 2020 ist, u.a. aufgrund der Effizienzdienstleistungsrichtlinie der EU, eine weitere Ausschöpfung von Effizienzpotenzialen zu erwarten. Für die Trendentwicklung ergibt sich eine sinkende Tendenz im Endenergieverbrauch. Bis zum Jahr 2020 wird ein Rückgang um gut 15% gegenüber 2010 erwartet.¹⁰ Im Jahr 2020 liegt der Endenergieverbrauch im Trendszenario um 21% unter dem Basisjahr 1990.

¹⁰ Im Trendszenario kann nur eine moderate Weiterentwicklung (insbesondere Beschäftigtenzahlen, technologischer Fortschritt) der bestehenden Wirtschaftsstruktur abgebildet werden. Sondereffekten wie Produktionsunterbrechungen o.ä. werden im Trendszenario nicht abgebildet.

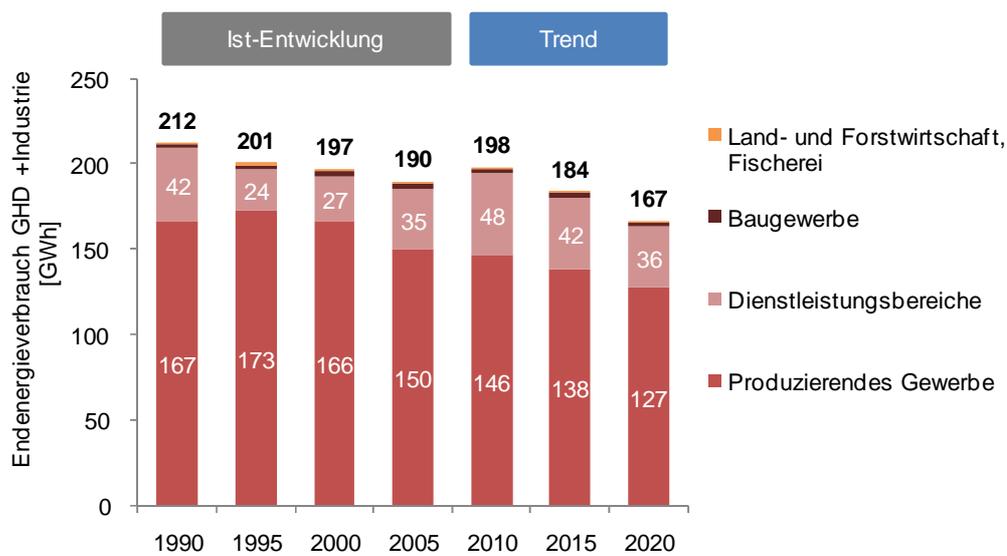


Abbildung 19 *Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Sektors Industrie und GHD der Gemeinde Haßloch 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020*
 Quelle: Berechnungen IE Leipzig

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Analyse der Verbrauchsstruktur der eingesetzten Energieträger. Der Gasverbrauch ist zwischen 1990 und 2010 um 4% zurückgegangen (Abbildung 20). Der Stromeinsatz stieg bis 2010 um 7% gegenüber dem Basisjahr 1990.

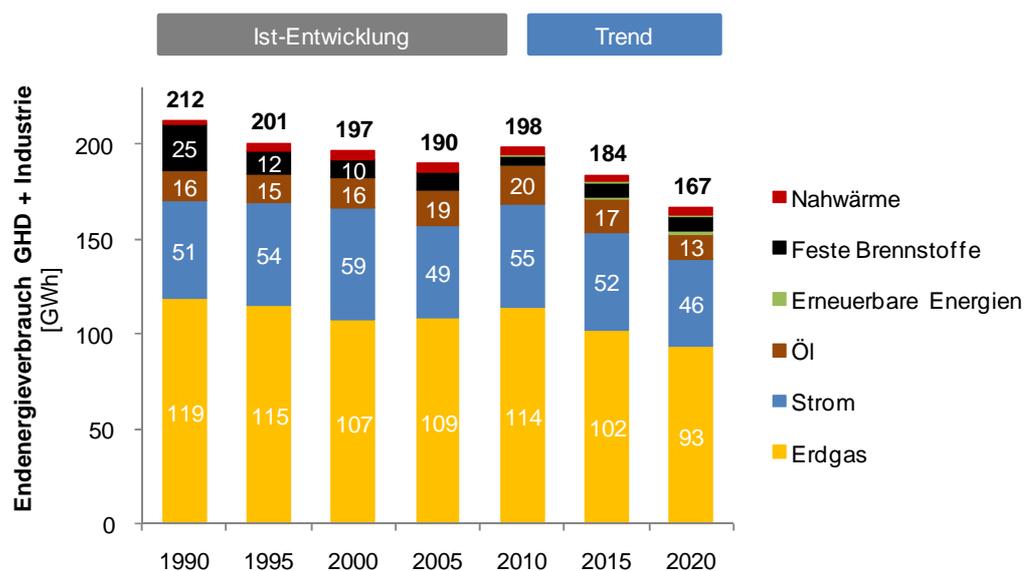


Abbildung 20 *Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Energieträgerstruktur des Sektors Industrie und GHD der Gemeinde Haßloch 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020*
 Quelle: Berechnungen IE Leipzig

Im Trendszenario bis 2020 (Abbildung 20) werden folgende Effekte in der Energieträgerverteilung deutlich: Der Erdgasverbrauch wird zurückgehen und im Jahr 2020 um ca. 20% unter dem Niveau des Jahres 2010 liegen. Der Heizölverbrauch wird als weiter rückläufig eingeschätzt (- 35%).

3.3.3 Entwicklung der CO₂-Emissionen

Aus dem zuvor beschriebenen Energieverbrauchsrückgang um 7% zwischen 1990 und 2010 folgt ein Rückgang der energiebedingten CO₂-Emissionen des Sektors Industrie und GHD um 19% (Abbildung 21). Ursachen hierfür sind die sinkenden spezifischen Emissionsfaktoren für Strom sowie die Substitutionseffekte bei den festen Brennstoffen. Im Trendszenario werden die energiebedingten CO₂-Emissionen im Jahr 2020 um 18% unter dem Niveau des Jahres 2010 liegen. Hierbei kommen die schon zuvor beschriebenen Effekte zum Tragen: Sinkende spezifische Emissionen des deutschen Strommixes und weitergehende Ablösung der fossilen Festbrennstoffe durch erneuerbare Energieträger.

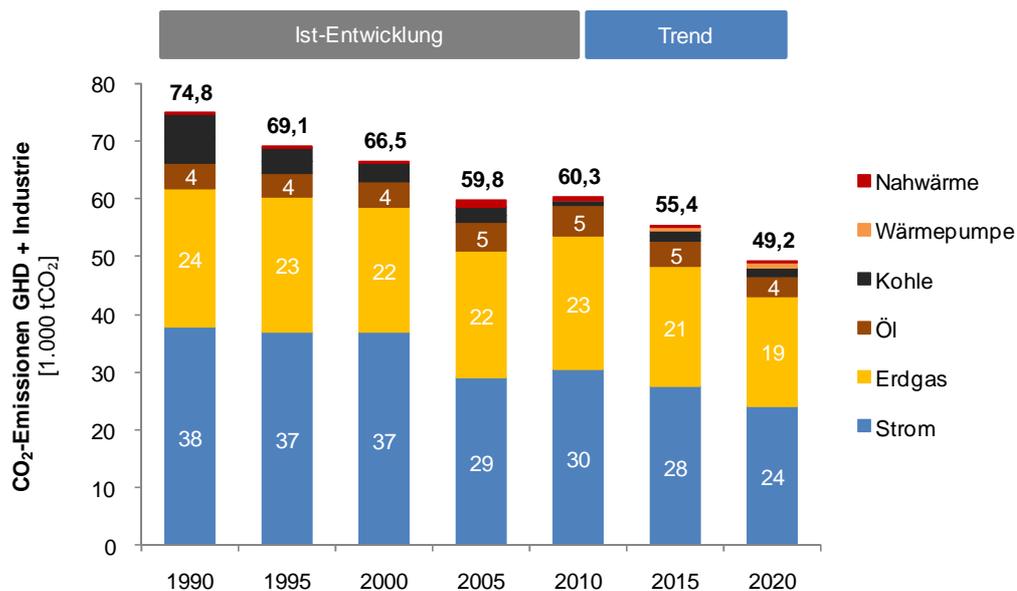


Abbildung 21 *Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen des Sektors Industrie und GHD der Gemeinde Haßloch 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020*

Quelle: Berechnungen IE Leipzig

3.3.4 Öffentliche Liegenschaften

In der vorliegenden Studie werden im Bereich Öffentliche Liegenschaften die kommunalen Gebäude berücksichtigt, welche auch im seit 1997 jährlich erscheinenden Energiebericht der Gemeinde Haßloch erfasst sind:

- Musikschule
- Parkfriedhof
- Feuerwehr
- Volkshochschule
- Bauhof
- Rathaus
- Straßenbeleuchtung
- Ernst-Reuter-Schule
- Gemeinde Bücherei / Blaubär
- Kindertagesstätte Trifelsstraße
- Schillerschule
- Heimatmuseum
- Alter Friedhof
- Haus der Vereine
- Salzlagerhalle
- Kindertagesstätte Langgasse
- Bürgerbüro

Für den Zeitraum von 1990 bis 1996 sind keine Aufzeichnungen mehr vorhanden, weshalb die Daten ausgehend vom Stand 1997 rückwirkend abgeschätzt werden.

In den letzten 20 Jahren wurden, besonders im Zeitraum zwischen 2005 und 2010, bereits einige Maßnahmen durchgeführt, die zu einer Minderung des Endenergieverbrauchs führten (Abbildung 22). Neben der teilweisen Modernisierung der Straßenbeleuchtung wurden beispielsweise in der Ernst-Reuter-Schule und bei der Feuerwehr Solaranlagen zur Unterstützung der Warmwasseraufbereitung errichtet bzw. sind geplant.

Weitere Liegenschaften sind teilweise saniert, andere Gebäude überschreiten den angestrebten Wärmekennwert aber erheblich (siehe Anhang 3). Dies wirkt sich entsprechend auf die Entwicklung des Endenergieverbrauchs und die CO₂-Emissionen aus (Abbildung 23).

In der Trendfortschreibung bis 2020 wird davon ausgegangen, dass nur leichte Einsparungen im Strom- und Wärmeverbrauch aufgrund von Veränderungen des Nutzerverhaltens und allgemeinen „Instandsetzungsmaßnahmen“ und ohne Umsetzung von zusätzlichen Maßnahmen erzielt werden. Eine Darstellung zur Maßnahmenumsetzung im Bereich der öffentlichen Gebäude erfolgt im Kapitel 4.2.1.

Für sämtliche andere kommunale Liegenschaften im Gemeindegebiet lagen keine detaillierten langfristigen Energieberichte für den Bilanzierungszeitraum vor; deren Energieverbräuche sind jedoch kumuliert im Bereich GHD/Industrie berücksichtigt. Hierzu zählen u.a. der Badepark, die Kläranlage, die Eigenverbräuche der Gemeindewerke Haßloch sowie Einrichtungen des Landkreises.

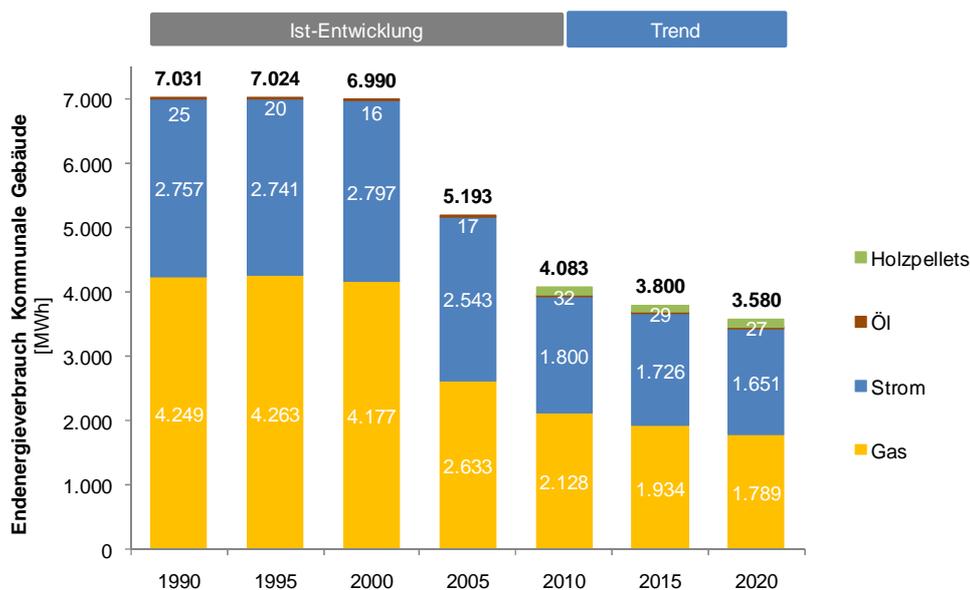


Abbildung 22 *Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Energieträgerstruktur der öffentlichen Gebäude 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020*
 Daten: Energiebericht der Gemeinde Haßloch, Darstellung: IE Leipzig

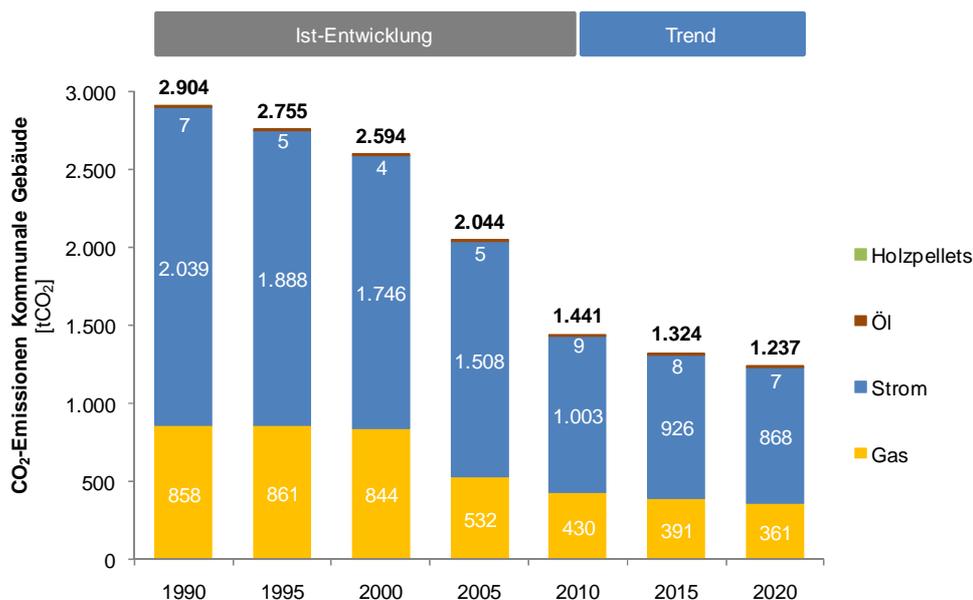


Abbildung 23 *Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen des der öffentlichen Gebäude 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020*
 Daten: Energiebericht der Gemeinde Haßloch, Darstellung: IE Leipzig

3.4 Sektor Verkehr

3.4.1 Datengrundlagen

Die Bilanzierung des Endenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen im Sektor Verkehr beruht auf dem *Territorial-Prinzip*. Das heißt, die gesamte Fahrleistung des in der Gemeinde Haßloch gemeldeten Fahrzeugbestandes wird der Gemeinde zugeordnet; unabhängig, ob die Fahrzeuge die Emissionen innerhalb oder außerhalb des Bilanzierungsraumes der Gemeinde Haßloch verursachen. Andererseits wird der von außen in die Gemeinde kommende oder durchfahrende Verkehr mit seinen Emissionen nicht berücksichtigt. Der Flugverkehr, der Schienenverkehr und die Binnenschifffahrt werden nicht berücksichtigt.

Methodisch wurden die Verbräuche und die damit verbundenen Emissionen ausgehend vom Fahrzeugbestand, spezifischen Jahresfahrleistungen und spezifischen Kraftstoffverbräuchen berechnet. Insbesondere folgende Kennwerte wurden für die Berechnungen herangezogen:

- Strukturdaten
Fahrzeugbestand nach Fahrzeugarten und Kraftstoffsorte
- Kennwerte
typische Jahresfahrleistungen nach Fahrzeugarten, durchschnittliche Verbräuche nach Fahrzeugart (Klasse und Kraftstoffsorte), spezifische CO₂-Emissionen

Zur Ermittlung der Verteilung nach Antriebsarten des Kraftfahrzeugbestandes für die Gemeinde Haßloch wurde auf die Statistik des Kfz-Bestandes des Landkreises Bad Dürkheim zurückgegriffen /KBA 2010/.

Der Kfz-Bestand untergliedert sich in Kraftomnibusse, Krafträder, Lastkraftwagen, Personenkraftwagen, sonstige Kraftfahrzeuge und Zugmaschinen. Für die Berechnung des Energiebedarfs wurden zunächst die Antriebsarten auf Benzin, Diesel, Gas, Hybrid und Elektro reduziert.^{11 12}

Anhand der zusammengefassten Aufteilung von Antriebsarten wurden mit Hilfe der Bestandszahlen die prozentualen Anteile auf Landkreisebene ermittelt. Anhand der Verteilungsschlüssel und der Fahrzeugbestände von Haßloch wurde angenommen, dass diese Verteilung auch auf die Gemeinde zutrifft. Mit Hilfe des vorher generierten Verteilungsschlüssels der Antriebsarten auf Landkreisebene wurde eine Übertragung auf die Gemeinde Haßloch vorgenommen.

Im Jahr 2007 zu 2008 gab es in der statistischen Datenerfassung des KBA im Fahrzeugbestand einen statistischen Umbruch. Bis zum Jahr 2007 wurde der Anteil der vorübergehend stillgelegten Fahrzeuge zum Fahrzeugbestand dazu gezählt. Dieser Anteil von

¹¹ Zusätzliche Untergliederung nach Antriebsart: Ottomotoren, Gasmotoren (Flüssiggas, Benzin und Erdgas, Benzin und Flüssiggas) Rotationskolbenmotor, Dieselmotor, Elektromotor und sonstige Antriebe. Ab dem 1. Januar 2006 untergliedern sich die Antriebsarten in Benzin, Flüssiggas, Erdgas, Benzin und Flüssiggas (bivalent), Benzin und Erdgas (bivalent), Diesel, Hybrid, Elektro und sonstige Kraftstoffart.

¹² Antriebe Ottomotor (Benzin und zwei Takt) der Statistiken der Jahre vom 1. Januar 2004 bis 1. Januar 2005 als Benzinantrieb zusammengefasst, sowie unterschiedlichen Gasantriebe als gasbetrieben zusammengefasst

Fahrzeugen hat jedoch für den Kraftstoffverbrauch keine Relevanz. Für die davorliegenden Jahre (1990 bis 2007) wurde eine Korrektur vorgenommen und der Fahrzeugbestand je Fahrzeugkategorie um einen Anteil stillgelegter Fahrzeuge reduziert.

Zur Ermittlung der durchschnittlichen Fahrleistungen und Kraftstoffverbräuche wurde auf bundesweite Durchschnittswerte aufgebaut und diese auf die Gemeinde Haßloch übertragen /DWI 2009/.

Entwicklung des Kraftfahrzeugbestandes

Der Bestand an Kraftfahrzeugen ist von 1990 bis 2010 um 29% von etwa 10.000 auf 12.900 gestiegen (Abbildung 24). Dabei sind der Bestand an PKWs um ca. 3% und LKWs um ca. 250% gestiegen, wobei insgesamt mit diesel-betriebene Fahrzeuge (PKW und LKW) im Betrachtungszeitraum Anteile zulasten der Benzinfahrzeuge gewonnen haben. Dennoch bestimmen benzin-betriebene Fahrzeuge den Fahrzeugbestand. Der Marktanteil von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben, wie Erdgas, Flüssiggas, Hybrid- oder reine Elektrofahrzeuge, ist bezogen auf das Jahr 2010 minimal (insgesamt ca.1% am Gesamtbestand). Des Weiteren wurden Krafträder, Zugmaschinen und sonstige Fahrzeuge bilanziert.

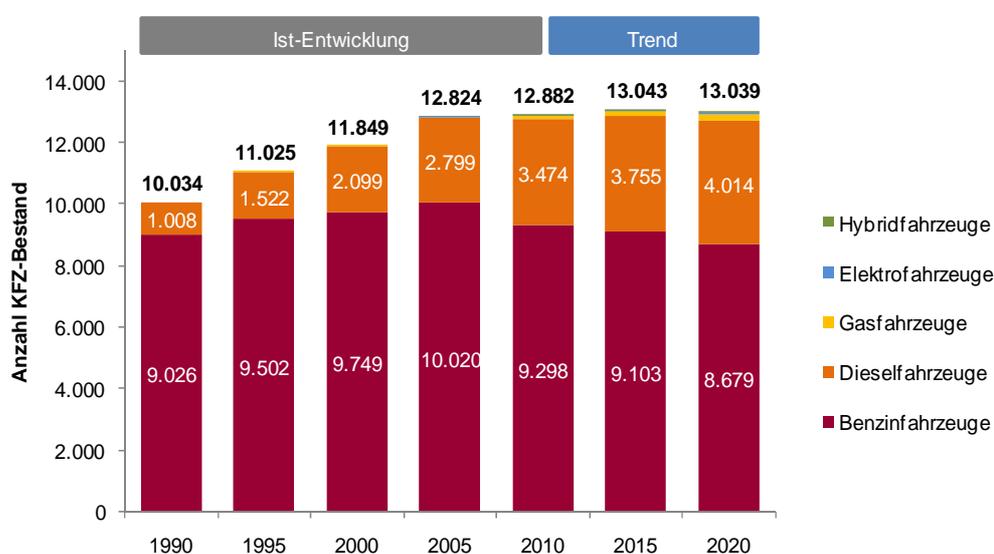


Abbildung 24 Fahrzeugbestand der in der Gemeinde Haßloch gemeldeten Fahrzeuge 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020
Daten: KBA 2010, Darstellung: IE Leipzig

Im Trendszenario wird von einem konstanten Fahrzeugbestand ausgegangen, da die Bevölkerungszahl um ca. 4% sinkt, im Gegenzug jedoch auch die Kennzahl Fahrzeug je Einwohner um ca. 5% zunimmt. Waren im Jahr 1990 noch 520 Fahrzeuge pro 1.000 Einwohner angemeldet, so kommen im Jahr 2010 schon 630 Fahrzeuge auf 1.000 Einwohner.

Für das Trendszenario wurde eine weitere Steigerung dieses spezifischen Wertes angenommen (2020: 660 Fahrzeuge je 1.000 Einwohner). Zusätzlich kommen Veränderungen in Antriebstechnologie, Kraftstoffen, spezifischen Verbräuchen und Jahresfahrleistungen zum Tragen. Für die Entwicklung des Fahrzeugbestandes ab 2010 wurde unterstellt, dass prinzipiell der Anteil an benzinbetriebenen Kfz um ca. 1% pro Jahr zurückgeht und der dieselbetriebene um etwa 2% jährlich zunimmt. Ebenso wurde der Anteil der gasbetriebenen Kraftfahrzeuge im Zeitraum von 2010 bis 2020 von 0,8% auf 1,9% erhöht. Insgesamt steigt der Fahrzeugbestand in der Gemeinde Haßloch zwischen 2010 und 2020 um 100 Fahrzeuge bzw. 1%.

Die Entwicklung der **durchschnittlichen Fahrleistungen** und der **spezifischen Verbräuche** nach /DWI 2009/ wurden im Modell hinterlegt. Die **Jahreskilometerleistung** des gesamten Kraftfahrzeugbestandes der Gemeinde Haßloch kann für das Jahr 2010 auf 172 Mio. km beziffert werden. Dies entspricht einer Zunahme von 43 Mio. km bzw. knapp 33% gegenüber dem Basisjahr 1990 (Abbildung 25). Zwischen 2010 und 2020 wird sich im Trendszenario die Jahresfahrleistung des gesamten Kraftfahrzeugbestandes weiter erhöhen: um 6 Mio. km bzw. 4%.

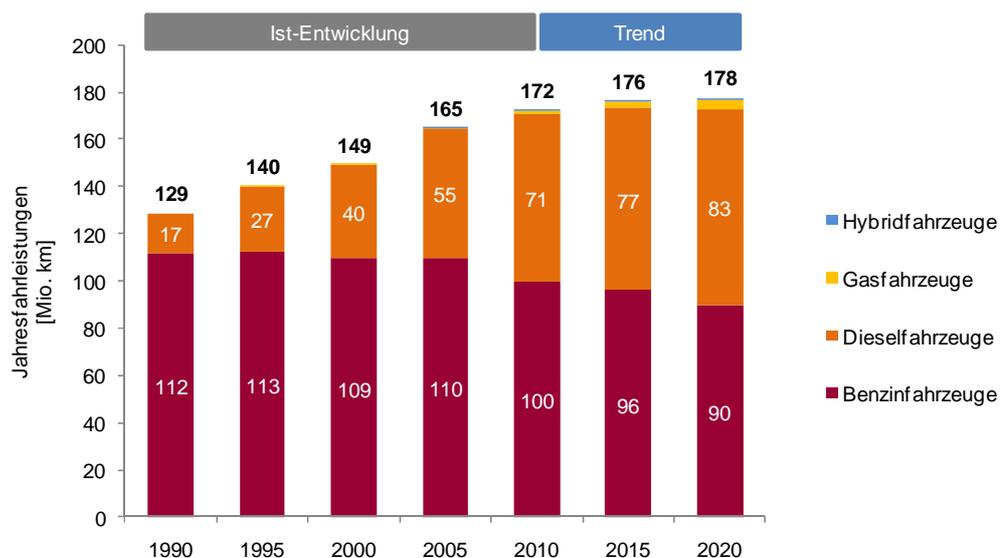


Abbildung 25 *Jahresfahrleistungen der in der Gemeinde Haßloch gemeldeten Fahrzeuge 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020*

Daten: /KBA 2010/ und /DWI 2009/, Berechnungen und Darstellung: IE Leipzig

3.4.2 Entwicklung des Energieverbrauchs

Der Endenergieverbrauch an Kraftstoffen bewegt sich im Jahr 2010 nur leicht über dem Wert des Basisjahres 1990 (6 GWh bzw. 5%). Diese Entwicklung ist auf die einerseits wachsenden Jahresfahrleistungen und die andererseits sinkenden spezifischen Kraftstoffverbräuche der Kraftfahrzeuge zurückzuführen. Der Verbrauch an Ottokraftstoff ist im Zeitraum 1990 bis 2010 um 30% zurückgegangen, während sich der Verbrauch an Dieselloskraftstoff um 130% erhöhte. Diese Tendenzen setzen sich – unter Berücksichtigung

der erwarteten technologischen und strukturellen Veränderungen – auch im Trendszenario fort. Der Verbrauch an Kraftstoffen wird sich von 2010 bis 2020 um ca. 9% verringern, wobei der Rückgang maßgeblich auf den sinkenden Verbrauch an Ottokraftstoff zurückzuführen ist. Der Verbrauch an Dieselmotorkraftstoff wird bis 2020 konstant bleiben (Abbildung 26). Der Verbrauch von Strom und Gas im Verkehrssektor wird bis 2020 weiterhin nur einen geringen Anteil besitzen.

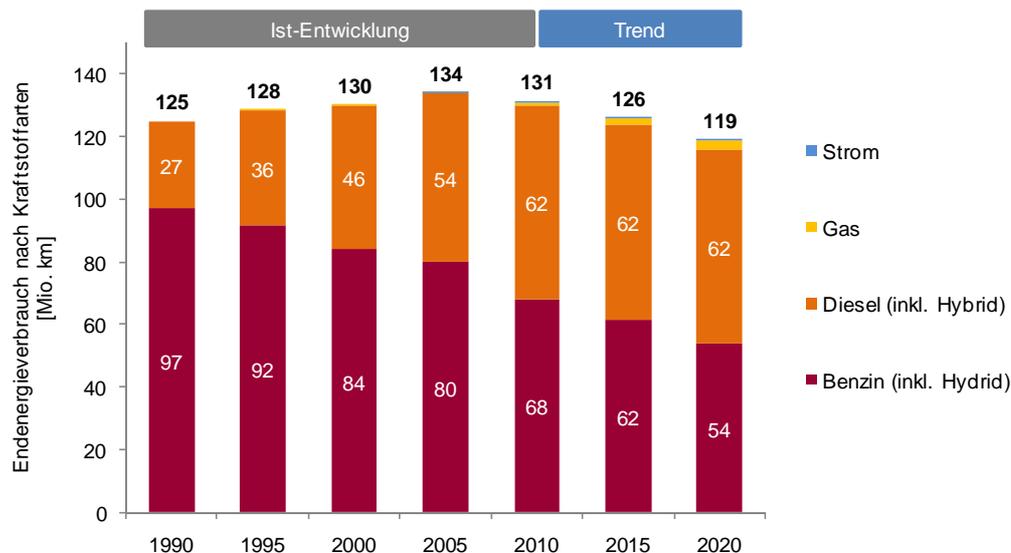


Abbildung 26 *Endenergieverbrauch an Kraftstoffen der in der Gemeinde Haßloch gemeldeten Fahrzeuge 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020*
Quelle: Berechnungen IE Leipzig

3.4.3 Entwicklung der CO₂-Emissionen

Analog zur Entwicklung des Verbrauchs an Kraftstoffen sind die CO₂-Emissionen im Jahr 2010 in Bezug auf das Referenzjahr 1990 um 5% gestiegen (Abbildung 27). Da die spezifischen Emissionsfaktoren der einzelnen Kraftstoffe über den gesamten Betrachtungszeitraum gleich bleiben, kann festgestellt werden, dass die Effizienzgewinne der Fahrzeugtechnik das gestiegene Aufkommen an Fahrzeugverkehr annähernd kompensieren.

Im Trendszenario gehen die CO₂-Emissionen um ca. 8% zurück. Dies ist auf den nahezu konstanten Fahrzeugbestand, die Effizienzsteigerungen bei der Motorentechnologie (sinkende spezifische Verbräuche) und zu einem geringen Teil auf die Erhöhung des Anteils von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben am Fahrzeugbestand zurückzuführen.

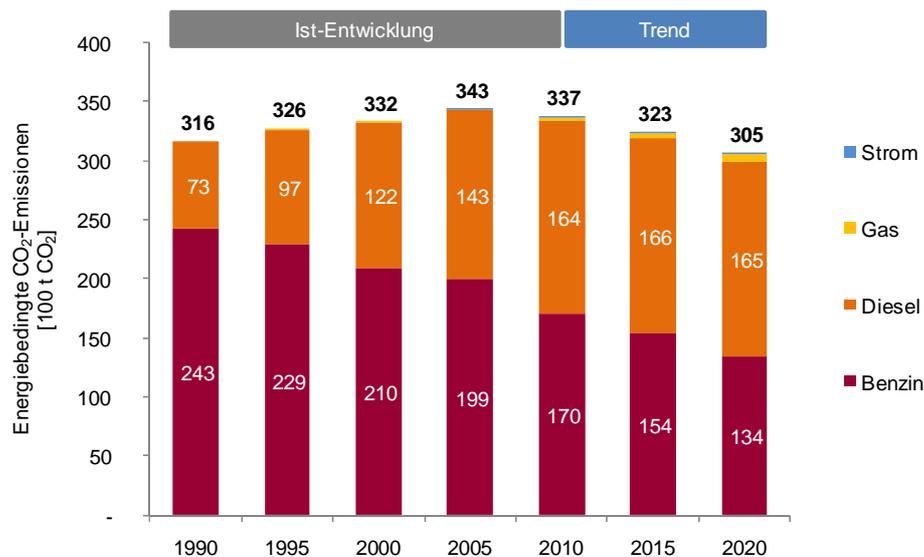


Abbildung 27 *Entwicklung der CO₂-Emissionen des Verkehrssektors der Gemeinde Haßloch 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020*
Quelle: Berechnungen IE Leipzig

3.5 Alle Verbrauchssektoren

Nach der detaillierten Untersuchung der einzelnen Verbrauchssektoren Private Haushalte, Industrie/GHD sowie Verkehr werden die einzelnen Sektoren nachfolgend zusammen dargestellt, um die eingangs formulierten Fragen "Was haben wir bisher erreicht?" und "Wohin geht die Trend-Entwicklung?" in der Gesamtschau zu beantworten.

3.5.1 Entwicklung des Endenergieverbrauchs

Der **Endenergieverbrauch** (temperaturbereinigt) der Gemeinde Haßloch ist ausgehend vom Referenzjahr 1990 von 575 GWh auf 550 GWh im Jahr 2010 gesunken (Abbildung 28). Dies entspricht einem Rückgang von 25 GWh bzw. 4%. Zur Verbrauchssenkung tragen der Sektor Private Haushalte mit 12 GWh und der Sektor GHD/Industrie mit 14 GWh bei, während der Energieverbrauch im Verkehrssektor um 6 GWh gestiegen ist. In der Gesamtschau wird deutlich, dass der Energieverbrauch des Sektors Private Haushalte den größten Anteil (40%) des Energieverbrauchs der Gemeinde Haßloch ausmacht, der Sektor GHD/Industrie 36%, der Verkehrssektor 23,5% und die Gebäude der Gemeinde lediglich 0,5% (Werte für das Jahr 2010).

Im Trendszenario (Abbildung 28) wird für den Verkehrssektor bis 2020 eine Abnahme des Endenergieverbrauchs um 12 GWh bzw. 9% prognostiziert. Die Sektoren Private Haushalte und GHD/Industrie werden jeweils von einem leichten Rückgang des Endenergieverbrauchs gekennzeichnet sein: Im Bereich der Privaten Haushalte ist, aufgrund der regulären Sanierungstätigkeit an Gebäuden und Heizsystemen sowie dem technologischen Fortschritt bei Elektrogeräten, von einem absoluten Verbrauchsrückgang in Höhe von 13 GWh bzw. 6% auszugehen. Für den Sektor GHD/Industrie wird ein Verbrauchsrückgang von 31 GWh bzw. 15% erwartet.

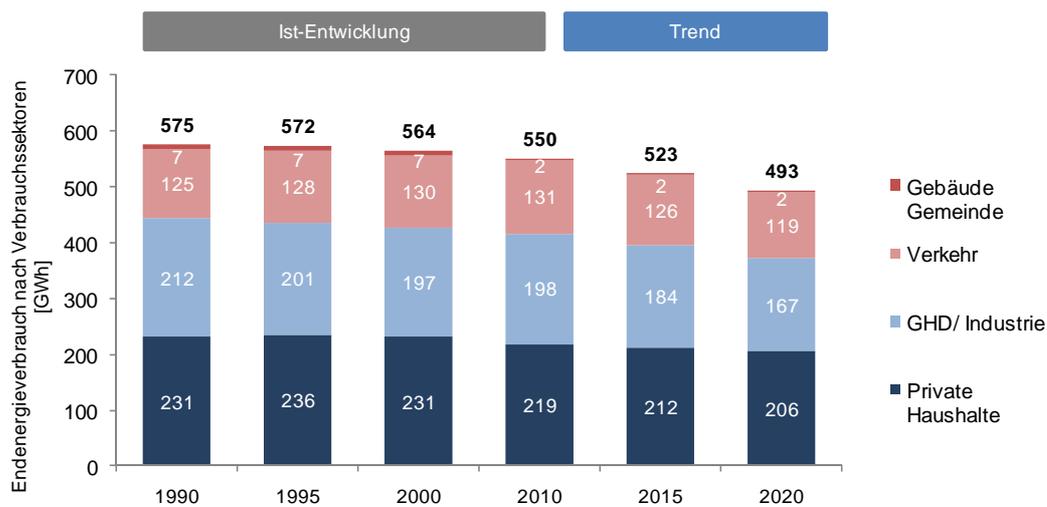


Abbildung 28 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren der Gemeinde Haßloch 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020

Quelle: Berechnung IE Leipzig

Insgesamt wird im Trendszenario bis 2020 – also ohne Ergreifung zusätzlicher Maßnahmen – der Energieverbrauch in der Gemeinde Haßloch im Vergleich zu 2010 um etwa 11% (57 GWh) zurückgehen. Ursachen sind die verbrauchsmindernden Maßnahmen und der technologische Fortschritt, welcher auf alle verbrauchsrelevanten Sektoren Einfluss nimmt.

Bei der Betrachtung der **Energieträgerstruktur** über alle Verbrauchsbereiche zeigen sich keine allzu markanten Verschiebungen und Entwicklungen (Abbildung 29). Allenfalls die Substitution von Heizöl und festen Brennstoffen durch Erdgas, sowie die Entwicklung des Stromverbrauchs in Abhängigkeit von der Entwicklung der Bevölkerung und der Zahl der Beschäftigten in der Gemeinde Haßloch sorgen für leichte Strukturverschiebungen. Neben der realen Bedarfsentwicklung (z. B. Verbrauchsrückgang durch Sanierung und

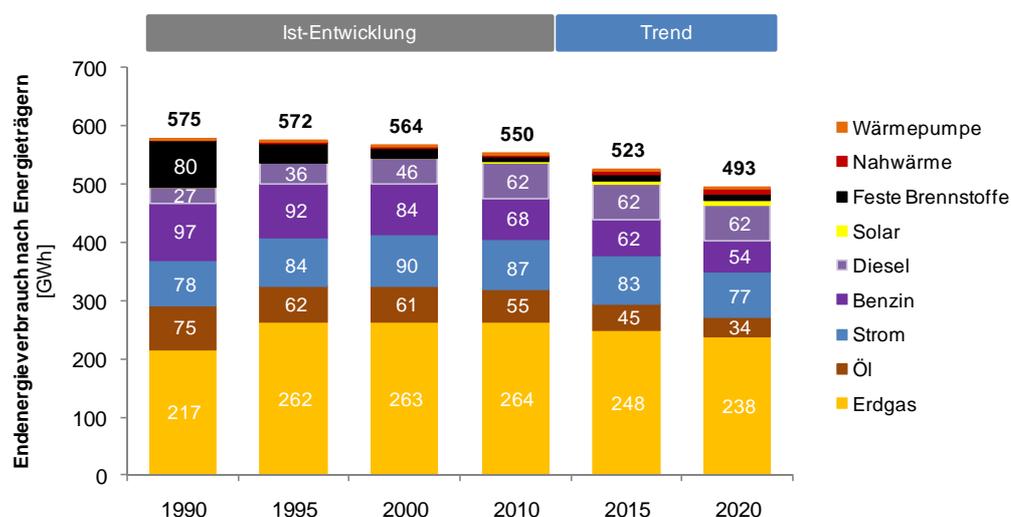


Abbildung 29 Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Energieträgerstruktur der Gemeinde Haßloch 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020

Quelle: Berechnungen IE Leipzig

technologischen Fortschritt und Rückgang der Beschäftigten- und Einwohnerzahlen) spielt der Effekt der Energieträgersubstitution (z. B. Struktur der Heizsysteme) für die Berechnung der CO₂-Emissionen eine wichtige Rolle.

3.5.2 Entwicklung der CO₂-Emissionen

Insgesamt sind die energiebedingten CO₂-Emissionen der Gemeinde Haßloch zwischen 1990 und 2010 um gut 15% zurückgegangen und werden im Trendszenario von 2010 bis 2020 um weitere 14% zurückgehen (Abbildung 30).

Dieser Rückgang ist maßgeblich auf die CO₂-Minderungen von knapp 20% im Sektor GHD/Industrie zurückzuführen. Diesen CO₂-Einsparungen stehen Energieeinsparungen von 15% gegenüber. Somit beeinflusst die Umstrukturierung des Energieträgereinsatzes die Emissionen des Sektors GHD/Industrie entscheidend.

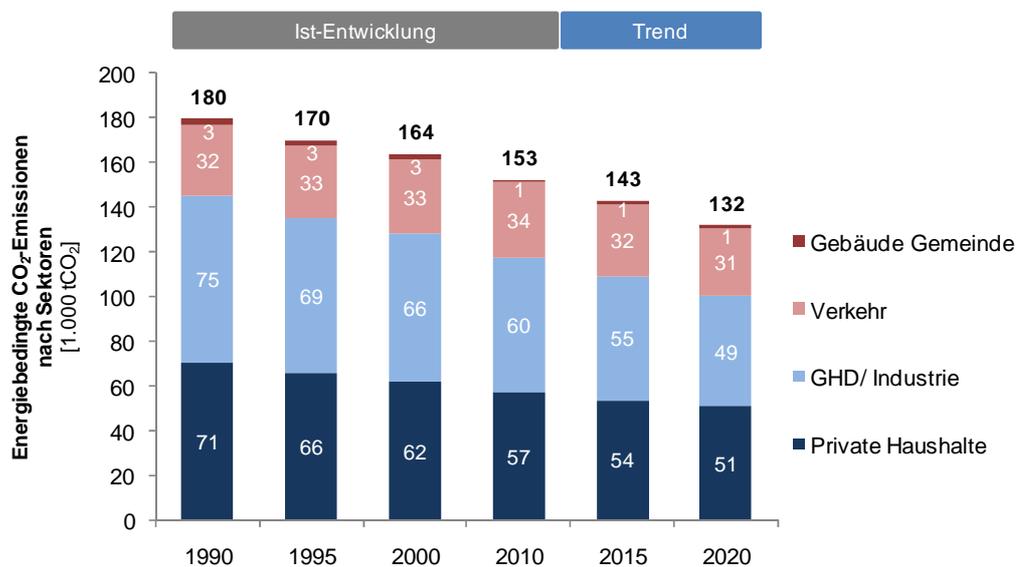


Abbildung 30 Entwicklung der CO₂-Emissionen aller Sektoren der Gemeinde Haßloch 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020

Quelle: Berechnungen IE Leipzig

3.5.3 Zusammenfassung

► Endenergie

Der Endenergieverbrauch der Gemeinde Haßloch wird sich bei absoluter Betrachtung im Jahr 2020 um 82 GWh gegenüber dem Ausgangsjahr 1990 verringern (-15%).

Ursache des geminderten Endenergieverbrauchs sind verbrauchsmindernde Maßnahmen und der technologische Fortschritt bei Industrieprozessen, Geräten und Fahrzeugen. Bezogen auf die Einwohnerzahl ist der Endenergieverbrauch von 29,8 MWh je Einwohner im Jahr 1990 auf 27,0 MWh je Einwohner im

Jahr 2010 gesunken. Im Jahr 2020 wird im Trendszenario ein Wert von 25,1 MWh je Einwohner erreicht.

► **CO₂-Emissionen** Die CO₂-Emissionen der Gemeinde Haßloch sind zwischen 1990 und 2010 absolut um ca. 27.000 t zurückgegangen und werden im Trendszenario bis 2020 um weitere 21.000 t sinken. Damit wird eine Senkung der CO₂-Emissionen bis 2020 gegenüber dem Basisjahr 1990 um 27% erreicht.

Bezogen auf die Einwohnerzahl sind die CO₂-Emissionen von 9,3 t CO₂ je Einwohner im Jahr 1990 auf 7,5 t CO₂ je Einwohner im Jahr 2010 gesunken. Im Jahr 2020 wird im Trendszenario ein Wert von 6,7 t CO₂ je Einwohner erreicht.

4 HANDLUNGSOPTIONEN

In diesem Kapitel wird ein Bündel von 17 Einzelmaßnahmen dargestellt und in jeweils unterschiedlicher Intensität in drei Szenarien eingeordnet. Die Maßnahmen wurden hauptsächlich in einem zentralen Workshop in verschiedenen Arbeitsgruppen mit den Akteuren identifiziert sowie innerhalb des Projektteams weiter spezifiziert und quantifiziert. Die Berechnungen und die Einschätzung der technisch und wirtschaftlich möglichen Potenziale oblagen dem IE Leipzig in enger Zusammenarbeit mit dem Projektteam¹³.

Die Maßnahmenbereiche orientieren sich an den bereits zuvor vorgestellten Sektoren. So werden Maßnahmen für die Sektoren

- Private Haushalte
- Industrie
- Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie
- Energieerzeugung

identifiziert, quantifiziert und nach ihrer Umsetzbarkeit bewertet.

Der **Sektor Verkehr** wurde von Maßnahmen ausgenommen, da hierfür eine gesonderte vertiefte Betrachtung zielführend ist (z.B. Verkehrsentwicklungsplan). Für die Aufstellung einer Gesamtbilanz wurde der Verkehrssektor jedoch bilanziell mitgeführt. Der Sektor Energieerzeugung wird ebenfalls separat betrachtet, da hier die Errichtung von (Groß-)Anlagen auf Basis erneuerbarer Energieträger untersucht wurde.

Für die Einordnung der identifizierten Maßnahmen wurden ergänzend zum Trendszenario zwei weitere Szenarien für die Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen sowie des Anteils erneuerbarer Energien entwickelt. Die **Leitlinien der drei Szenarien** stellen sich zusammengefasst wie folgt dar:

- Das **Trendszenario** dient als Referenzszenario, anhand dessen aufgezeigt werden soll, welche Entwicklungen unter weitestgehend unveränderten Rahmenbedingungen bis zum Jahr 2020 zu erwarten sind. Bei der Erstellung des Trendszenarios erfolgt eine Fortschreibung der bisherigen Entwicklung. Diese erfolgt aber keinesfalls linear, vielmehr werden strukturelle Veränderungen, wie beispielsweise die Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung sowie der technische Fortschritt berücksichtigt. Die bisherigen Klimaschutzaktivitäten werden unter dem Einfluss gesellschaftlicher Tendenzen fortgesetzt.
- Mit dem **Aktivszenario** soll der Pfad zur Erreichung von Klimaschutzziele aktiv beschrritten werden als bisher. Eine "aktive" Herangehensweise bedeutet hierbei, dass die Umsetzung der Maßnahmen durch vorausschauendes und initiatives Handeln gekennzeichnet sein wird. Es werden zusätzliche Maßnahmen bei Gebäuden, Industrie/GHD und im Bereich Energieerzeugung umgesetzt, die überwiegend technisch und wirtschaftlich durchführbar sind.

¹³ Das Projektteam setzte sich zusammen aus Vertretern der Gemeindewerke Haßloch, Vertretern der Gemeinde Haßloch, Thüga und IE Leipzig.

- Das **Energieautarkieszenario** hat das Ziel, einen Weg aufzuzeigen, wie Haßloch energieautark werden kann, wobei hier die CO₂-freie Versorgung mit Strom und Wärme das langfristige Ziel darstellt. Dies kann jedoch nur gewährleistet werden, wenn die Erzeugung zu 100% aus erneuerbaren Energien erfolgt. Die Zielerreichung bis 2020 ist nicht gesichert, sondern das Szenario stellt den Weg dahin mit mehreren Bausteinen (Optionen) dar. Das Erreichen der Klimaschutzziele bestimmt den Weg; die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen und somit deren Realisierung sind nicht sicher gewährleistet.

4.1 Maßnahmen im Sektor der Privaten Haushalte

Für die Privaten Haushalte liegt der Schwerpunkt der Maßnahmen in den Bereichen effiziente Raumwärmenutzung und -bereitstellung sowie Elektrogeräte (Tabelle 3). Wie im Abschnitt 3.2.2 bereits erläutert, entfallen 82% des Endenergieverbrauchs auf die Bereitstellung von Raumwärme. Daher ist auch der überwiegende Teil der Maßnahmen im Bereich der energetischen Gebäudesanierung und in der Erneuerung bzw. Umstellung der Heiztechnik angesiedelt.

Etwa 11% des Endenergieverbrauchs entfällt auf Stromanwendungen wie Beleuchtung, Informations- und Kommunikationstechnik, Wasch-, Kühl- und Trockengeräte und Geräte zur Nahrungszubereitung. Unter Abschnitt 4.1.4 wird aufgezeigt, welche Einsparungen möglich wären, wenn bei Austausch eines Gerätes immer das energetisch beste verfügbare Ersatzgerät angeschafft wird.

Tabelle 3 *Übersicht über die Maßnahmen im Sektor Private Haushalte im Trend-, Aktiv- und Energieautarkie-Szenario*
Darstellung: IE Leipzig

Maßnahme	Parameter	Trend 2020	Aktiv 2020	Energie- autarkie 2020
Gebäude- sanierung	Sanierungsrate Anteil Teilsanierung	1 % p.a.	2 % p.a. 50%.	3 % p.a. 50%
Kesseltausch	Austauschrate	3% p.a.	4% p.a.	5% p.a.
Hydraulischer Abgleich	Abgleichrate	0,5% p.a.	2% p.a.	5% p.a.
Effiziente Elektrogeräte	Anteil „best“-Geräte im Anlagenbestand	10% bis 2020-	20% bis 2020-	30% bis 2020-
Solarthermie	Zubau an Kollektorfläche	290 m ² p.a.	400 m ² p.a.	480 m ² p.a.
Wärmepumpen und Pelletkessel	Zubau an Anlagen	80 WP 150 PK bis 2020	100 WP 180 PK bis 2020	120 WP 200 PK bis 2020
Mikro-KWK+ Ausbau Nah- wärmeinseln	Zubau an Anlagen	0 bis 2020	113 bis 2020	226 bis 2020.

4.1.1 Gebäudesanierung

Im Gebäudebestand ist insbesondere die Höhe der **energetischen Modernisierungsrate** der Gebäudehülle von Interesse. Diese Größe gibt an, welcher Anteil des Gebäudebestandes pro Jahr vollständig wärme gedämmt wird (unter Berücksichtigung der Fenstererneuerung). Dabei handelt es sich um eine „statistische“ Zahl: In der Realität werden Gebäude häufig nicht vollständig modernisiert, sondern es wird eine entsprechend größere Anzahl teilmodernisiert. Auch sind die Modernisierungsraten für die einzelnen Bauteile unterschiedlich (Fenster werden z.B. häufiger ausgetauscht als Kellerdecken gedämmt).

In der vorliegenden Studie wird die aktuelle energetische Sanierungsrate der Gebäudehülle aufgrund von bundesweiten Erfahrungswerten sowie der Einschätzung der lokalen Akteure¹⁴ auf maximal 1% p.a. geschätzt, d. h. 1% der Bestandsgebäude werden pro Jahr vollständig mit einem Wärmeschutz versehen.

Von der energetischen Sanierungsrate unterscheidet sich die **allgemeine Sanierungsrate** der Gebäudehülle, durch die reine Instandhaltungsmaßnahmen ohne besondere Energiesparmaßnahmen beschrieben werden. Die allgemeine Sanierungsrate für Deutschland wird ebenfalls nicht statistisch erfasst und auf ca. 2,5% bis 3% p.a. geschätzt /IWU 2007b/. Es ist bekannt, dass unter wirtschaftlichen Bedingungen energetische Modernisierungsmaßnahmen der Gebäudehülle im Allgemeinen nicht zu einem beliebigen Zeitpunkt durchgeführt werden können, da viele der Maßnahmen (insbesondere Außenwanddämmung, Dachdämmung, Fensteraustausch) an den Erneuerungszyklus des Bauteils gebunden sind, d. h. die Investition in die Energieeinsparung ist ökonomisch dann sinnvoll, wenn sie an eine ohnehin stattfindende Erneuerungsmaßnahme gekoppelt wird.

Es kann daher folgendes Ziel formuliert werden: Jede Instandsetzungsmaßnahme an der Gebäudehülle sollte idealerweise mit einer Energiesparmaßnahme verknüpft werden. Dadurch würde eine Erhöhung der energetischen Modernisierungsrate auf die allgemeine Sanierungsrate der Gebäudehülle (die dann sowohl Energiesparmaßnahmen als auch reine Instandhaltungsmaßnahmen berücksichtigt) erreicht.

Dieser oben genannte Wert von 3% p.a. wird in den folgenden Potenzialabschätzungen für die Gemeinde Haßloch als obere Grenze der erreichbaren energetischen Modernisierungsrate im Energieautarkieszenario angenommen. Davon werden jedoch 50% der jährlich modernisierten Gebäude nur energetisch teilsaniert. Im Aktivszenario wird ein Ziel von 2% p.a. angestrebt, wobei 50% der sanierten Gebäude energetisch teilsaniert werden.

Die Berechnungen wurden getrennt nach Ein-/Zweifamilien- und Mehrfamilienhäusern mit Hilfe des Modellfalls (Baualterklasse 1958-1968¹⁵) mit den entsprechenden Sanierungsraten für die verschiedenen Szenarien durchgeführt (Tabelle 4).

¹⁴ Projektteam und Workshopteilnehmer

¹⁵ Der spezifische Verbrauch beträgt vor der Sanierung für EFH 200 kWh/(m²a), ZFH 190 kWh/(m²a) und MFH 150 kWh/(m²a)

Tabelle 4 **Einspar-/CO₂-Minderungspotenziale durch Gebäudesanierung sowie Investitionskosten¹⁶**
Berechnungen: IE Leipzig

Gebäudesanierung	Einheit	Trend	Aktiv	Energie Autarkie
Jährliche Sanierungsrate	%p.a.	1	2	3
Anteil Teilsanierung	%	0	50	50
Anzahl zu sanierender Gebäude	p.a.	ca. 60 ¹⁷	ca.120 ¹⁶	ca.180 ¹⁶
Sanierte Wohnfläche ab 2011 bis 2020	1.000m ²	95	190	290
Sanierungseffizienz Vollsanierung	%	50	50	50
Sanierungseffizienz Teilsanierung	%	15	15	15
Verbrauch vor Sanierung	GWh	18	35	53
Verbrauch nach Sanierung	GWh	9	24	36
Einsparung Endenergie	GWh	9	11	17
Minderung CO₂-Emissionen	tCO₂/a	2.000	2.700	4.000
Energiekosteneinsparung im Jahr 2020 ¹⁸	Mio. €	0,8	1,1	1,6
Ohne-Hin Investitionen (2011-2020) ¹⁹	Mio. €	13	13	13
Energierrelevante Investitionen(2011-2020) ²⁰	Mio. €	29	43	70
Investitionen gesamt	Mio. €	42	56	83

Eine Gebäudesanierung ist in der Regel finanziell vorteilhaft, wenn Wärmeschutzmaßnahmen mit einer ohnehin fälligen Instandsetzungsarbeit gekoppelt ausgeführt werden. Pauschale Aussagen zur **Wirtschaftlichkeit** sind nicht zielführend, da sich jedes Gebäude in einem individuellen energetischen Zustand befindet und eine Einzelanalyse geboten ist.

Bei einem sogenannten "Energiecheck" wird durch einen unabhängigen Gutachter ermittelt, an welchen Teilen eines Gebäudes sich energetische Sanierungsmaßnahmen lohnen. Die Wirkung einer Maßnahme hängt maßgeblich davon ab, wie gut oder schlecht das betroffene Bauteil (Wand, Fenster, Geschossdecken, Dach) im derzeitigen Zustand

¹⁶ Angaben sind gerundet

¹⁷ Die Anzahl der zu sanierenden Gebäude variiert je nach der spezifischen Wohnfläche eines Gebäudes

¹⁸ Energiepreise Stand 2020 unter Berücksichtigung einer Preissteigerung von 4% p.a.

¹⁹ Beinhaltet u.a. Gerüst, Fassadenfunktionsschicht, in der Regel etwa 30% der Gesamtinvestition

²⁰ Beinhaltet u.a. Fassadendämmung, Fenster, Dachdämmung

gedämmt ist. Je schlechter die vorherrschende Dämmwirkung eines Bauteils, umso stärker wirkt sich eine neue und bessere Wärmedämmung oder ein Austausch aus. Dementsprechend ist in der Regel auch die Wirtschaftlichkeit höher zu bewerten.

Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungsmaßnahmen ist demnach mit vielen Unwägbarkeiten behaftet.

Eine vereinfachte Modellrechnung ohne Berücksichtigung von Fördermöglichkeiten für ein durchschnittliches Einfamilienhaus mit 140 m² Wohnfläche und einem spezifischen Energieverbrauch vor der Sanierungsmaßnahme von 200 kWh/(m²*a) und einer Sanierungseffizienz von 50% zeigt: Die Aufwendungen für die energetische Gebäudesanierung können über die eingesparten Energiekosten nicht refinanziert werden, auch nicht, wenn die jährliche Preissteigerung bei Erdgas 7% beträgt (siehe Abbildung 31). Zum Vergleich: Die durchschnittliche Preissteigerung für Erdgas beträgt im langjährigen Mittel (seit 1990) ca. 4%.

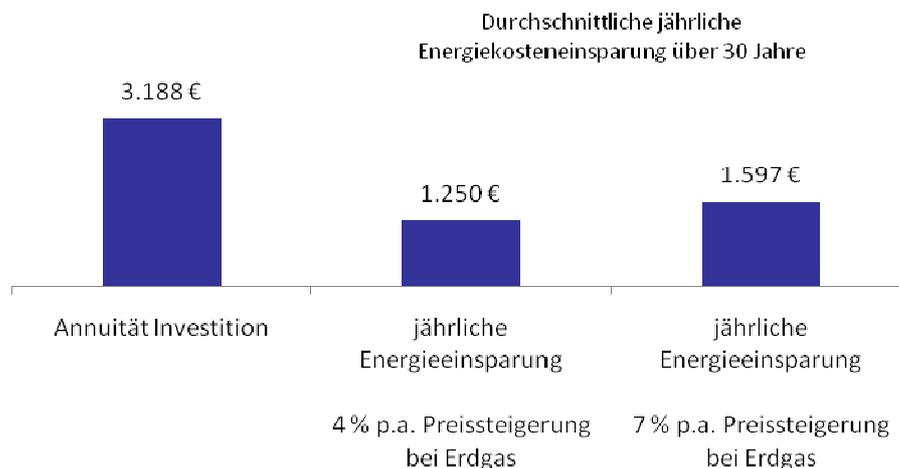


Abbildung 31 *Wirtschaftliche Bewertung der Gebäudesanierung am Beispiel eines Einfamilienhauses*

Berechnungen: IE Leipzig

Annahmen: spezifische Investitionen für die Gebäudesanierung (Fassade, Dach, Geschossdecke, Fenster): 500€/m² Wohnfläche unter Berücksichtigung der Ohnehin-

Investitionen in Höhe von 30%; Kalkulationszinssatz 5%;

Betrachtungszeitraum 30 Jahre

Werden jedoch die Förderkonditionen der KfW berücksichtigt, so können die durchgeführten Maßnahmen durch die Brennstoffkostensparnis im Bereich der Wirtschaftlichkeit liegen. Die KfW vergibt zurzeit Zuschüsse bis zu 5% der Investitionssumme und zinsvergünstigte Kredite.

Grundsätzlich bringt die energetische Gebäudesanierung Energie- und somit auch Kosteneinsparungen und leistet damit einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen ist aber je nach Betrachtungszeitraum und Entwicklung der Rahmenbedingungen nicht immer gegeben. Deshalb ist bundesweit und somit auch in Haßloch ein „Sanierungsstau“ entstanden. Die Bundesregierung strebt eine Verdopplung der derzeitigen Sanierungsrate für Gebäude von unter 1% an /BMU&BMWI 2010/. Vo-

raussetzung zur Zielerreichung ist eine weiterhin kontinuierliche Bereitstellung von diversen Fördermöglichkeiten (KfW-Förderung oder steuerliche Abschreibungsmöglichkeiten).

Neben der Bereitstellung von Fördermitteln zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit sind z.B. aber auch Eigentumsverhältnisse von entscheidender Bedeutung. So sanieren Eigentümer bzw. Selbstnutzer durchschnittlich 8 Jahre früher /KfW 2010/. Private Eigentümer profitieren unmittelbar durch die Brennstoffkostensparnis, die aus den Sanierungsmaßnahmen resultieren.

Des Weiteren können noch Zusatznutzen aus dem Komfortgewinn durch thermisch behaglicheren Wohnraum und der Wertsteigerung der Immobilie abgeleitet werden.

Die größte Motivation zur Gebäudesanierung besteht oft darin, eine Unabhängigkeit von Energiepreisen zu erzielen oder die Energiekosten langfristig zu senken. Weitere starke Motivationsgründe sind aber auch einen Umweltschutzbeitrag zu leisten sowie die Wohnqualität zu erhöhen /KfW 2010/.

4.1.2 Kesselaustausch

Neben dem Gebäudewärmeschutz ist auch die Erneuerung von Heizungsanlagen zu beachten. Die Lebensdauer von Heizkesseln ist mit 20 bis 25 Jahren deutlich niedriger als die von baulichen Wärmeschutzmaßnahmen, entsprechend betragen die Erneuerungsraten etwa 4% p.a. Es ist davon auszugehen, dass die noch vorhandenen alten Heizkessel von ca. 1990 und vorher in nicht allzu ferner Zukunft vollständig abgelöst werden /IWU 2007b/. Unter Berücksichtigung der bekannten deutschlandweiten Rahmenannahmen und der Einschätzungen der lokalen Akteure wurde für die Gemeinde Haßloch eine **durchschnittliche Kesselaustauschrate** in der Vergangenheitsentwicklung und im Trendszenario konservativ auf 3% p.a. eingeschätzt. Für das Aktivszenario wird eine Erhöhung der Kesselaustauschrate auf 4% p.a. und im Energieautarkieszenario auf 5% p.a. angestrebt.

Die **durchschnittliche Effizienzsteigerung** durch einen Kesseltausch kann mit Werten zwischen 9% und 12% angegeben werden /IWU 2003/. In den vorliegenden Berechnungen wird für alle Szenarien ein Wert von 11% angewendet²¹. Es wird des Weiteren angenommen, dass kein Energieträgerwechsel im Zuge des Kesselaustauschs vorgenommen wird. Die Wirkungsabschätzung der Maßnahme wird separat ausgewiesen, also ohne eventuelle begleitende Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle.

Die Bewertung der **Wirtschaftlichkeit** kann – wie im Bereich der Gebäudesanierung – nicht pauschal vorgenommen werden. Unterliegt ein Kessel dem Austauschzwang der Energieeinsparverordnung oder ist ein Austausch aufgrund des Ausfalls oder einer erforderlichen aber nicht mehr rentablen Reparatur des Kessels erforderlich, ist eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung obsolet, da der Austausch unabwendbar ist. Unter dieser Prä-

²¹ Letztlich handelt es sich um Durchschnittswerte, die Wirkungsgradsteigerungen im Einzelfall können entsprechend nach oben und unten abweichen.

misse stellt sich für den Eigentümer nunmehr die Frage, welches Heizungssystem für ihn die wirtschaftlichste Option darstellt /IE 2008 & 2009/.

Tabelle 5 *Einspar-/CO₂-Minderungspotenziale durch Kesselaustausch sowie Investitionskosten²²*
Berechnungen: IE Leipzig

Kesselaustausch	Einheit	Trend	Aktiv	Energieautarkie
Austauschrate	%p.a.	3	4	5
Wirkungsgradsteigerung je Kessel	%	11	11	11
Anzahl Wohnungen mit ausgetauschtem Erdgaskessel	WE	2.160	2.880	3.600
Anzahl Wohnungen mit ausgetauschtem Ölkessel	WE	269	359	448
Verbrauch vor Kesseltausch	GWh	51	68	85
Verbrauch nach Kesseltausch	GWh	45	60	75
Einsparung Endenergie	GWh	6	8	10
Minderung CO₂-Emissionen	t CO₂	1.400	1.900	2.300
Energiekosteneinsparung im Jahr 2020 ²³	Mio. €	0,5	0,7	0,9
Gesamtinvestitionskosten	Mio. €	6	8	10

Die Maßnahme zielt dagegen auf einen vorzeitigen Austausch noch funktionstüchtiger und zulässiger, aber technisch veralteter Heizkessel gegen Geräte mit aktuellem Stand der Technik, also insbesondere höheren Gesamtnutzungsgraden, ab. Neben der Einsparung von Energiekosten und weniger CO₂-Emissionen hat diese Verfahrensweise auch den Vorteil, dass der Eigentümer den Kesseltausch mit mehr Vorlauf planen und die Maßnahme gegebenenfalls mit weiteren Sanierungsschritten (beispielsweise Erneuerung des Wärmeverteilsystems, geringere Feuerungswärmeleistung infolge energetischer Sanierung usw.) koordinieren kann. Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit einer Erneuerung des Heizsystems, die über den bloßen Kesseltausch hinausgeht, ist demnach sehr komplex. Für die Maßnahme wird daher modellhaft am Beispiel eines Einfamilienhauses die Wirtschaftlichkeit ausschließlich für den Austausch des technisch veralteten Kessels

²² Angaben sind gerundet

²³ Energiepreise Stand 2020 unter Berücksichtigung einer Preissteigerung von 4% p. a.

durch einen Kessel nach aktuellem Stand der Technik bewertet, mit dem eine Erhöhung des Gesamtnutzungsgrades von 11% verbunden ist (Abbildung 32). Es zeigt sich, dass bei einer jährlichen Preissteigerung bei Erdgas von 2,5% die Wirtschaftlichkeit unter den beschriebenen Rahmenbedingungen erreicht wird.

Für die Maßnahme Kesseltausch können Fördermittel aus dem MAP²⁴ bezogen werden, derzeit 600,- €. Im Jahr 2012 werden die Fördermittel aber voraussichtlich verringert: 500,-€ je Kesseltausch.

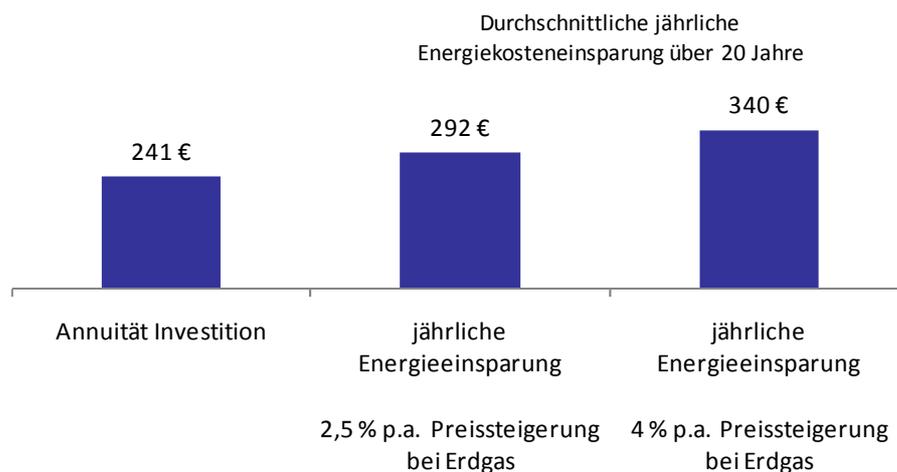


Abbildung 32 *Wirtschaftliche Bewertung des Kesseltausches am Beispiel eines Einfamilienhauses*

Berechnungen: IE Leipzig

Annahmen: spezifische Investitionen für den Erdgas-Kesseltausch: 3.000€²⁵

Kalkulationszinssatz 5%; Betrachtungszeitraum 20 Jahre

4.1.3 Hydraulischer Abgleich

Mit dem hydraulischen Abgleich eines Heizungssystems wird sichergestellt, dass die Wärme sich gleichmäßig auf alle Heizkörper bzw. Heizflächen verteilt und Strömungsverluste minimiert werden.

Zum Hintergrund: Eine Heizungsanlage soll in der Heizperiode in einem Wohngebäude eine bestimmte thermische Behaglichkeit gewährleisten. Die Gebäude-/ Raumbühle hat bestimmte Wärmeverluste, die der Heizkörper/ die Heizflächen wieder ausgleichen sollen. Zu diesem Ausgleich tragen auch Wärmegewinne durch Beleuchtung, Sonneneinstrahlung, Verbraucher (z. B. Computer, Kühlschrank) und Personen bei. Die Wärmeabgabe über die Heizkörper/Heizflächen wird im Wesentlichen durch zwei Parameter beeinflusst: Einerseits zentral durch die Regelung der Vorlauftemperatur und andererseits lokal durch den Durchfluss am Heizkörper/an der Heizfläche. Dieser Durchfluss kann an jedem Heizkörper/jeder Heizfläche entsprechend der benötigten Heizwassermenge durch eine "Drossel" (voreinstellbares Thermostatventil) begrenzt werden. Zusätzliche Wärmege-

²⁴ Marktanreizprogramm für innovative Heizungstechnik

²⁵ Investitionen für den Wärmeerzeuger ohne Installationsaufwand und ohne Kosten für Veränderungen am Wärmeverteilungssystem, mit Berücksichtigung des Restwertes des alten Kessels.

winne werden dann durch die Thermostatventile automatisch berücksichtigt, indem die Heizwassermenge selbsttätig weiter reduziert wird.

Fehlt der hydraulische Abgleich des Heizungssystems, sind folgende Mängel typisch:

- ungleiche Wärmeabgabe in den einzelnen Räumen,
- ungleichmäßige Aufheizzeiten,
- schlechtes Regelverhalten der Thermostatventile,
- Geräuschprobleme durch hohe Pumpenlast und
- zu hohe oder zu niedrige Rücklauftemperaturen.

Der hydraulische Abgleich ist unerlässlich für eine einwandfreie Funktion der Heizanlage. Voraussetzung hierfür ist eine systematische Berechnung/Auslegung des Heizungssystems und der Einbau und die Regulierung von voreinstellbaren Thermostatventilen.

Damit sind gleichmäßige Aufheizzeiten und ein gutes Regelverhalten der Thermostatventile gewährleistet, da mögliche Energieverluste aufgrund falschen Nutzerverhaltens und unzuverlässig arbeitender Thermostatventile durch die Begrenzung der verfügbaren Wärmemenge minimiert wird /Scheithauer 2010/.

Diese Maßnahme sollte idealerweise schon beim Kesseltausch bzw. beim Einbau einer neuen Heizungsanlage erfolgen. Daher ist nach geltenden Verordnungen und Richtlinien²⁶ der hydraulische Abgleich für alle neu errichteten Heizanlagen vorzunehmen. Diese Regelungen werden jedoch bei weitem nicht vollständig umgesetzt. Für den Heizungsbestand finden diese Verordnungen und Richtlinien keine Anwendung.

Exakte Zahlen über den Stand, wie viele Heizungssysteme in der Gemeinde Haßloch bereits hydraulisch abgeglichen sind, existieren nicht. Daher war eine Annahme zu treffen: Es wird seitens der Gutachter geschätzt, dass derzeit 5% der Heizungsanlagen hydraulisch optimal abgeglichen sind. Diese Annahme bleibt im Trendszenario konstant.

Da der hydraulische Abgleich nach Einschätzung der Gutachter ein großes Einsparpotenzial bei sehr hoher wirtschaftlicher Attraktivität bietet (Abbildung 33), sollte diese Maßnahme sehr offensiv kommuniziert werden, so dass im Aktivszenario der Anteil abgeglichener Heizsysteme bis zum Jahr 2020 auf 20% ansteigt. Im Energieautarkieszenario sollen 50% der Heizungssysteme bis 2020 einem hydraulischen Abgleich unterzogen werden (Tabelle 6).

Um die Effizienz eines hydraulischen Abgleichs noch deutlich zu verbessern, sollte auch die Heizungspumpe ausgetauscht werden /StiftungWarentest 2007/. Bei einem veralteten Heizkessel sollte jedoch zunächst der Kesselaustausch realisiert werden.

²⁶ DIN 18380, VDMA-Einheitsblatt 24199

Tabelle 6 *Einspar-/CO₂-Minderungspotenziale durch hydraulischen Abgleich sowie Investitionskosten²⁷*
Berechnungen: IE Leipzig

Hydraulischer Abgleich	Einheit	Trend	Aktiv	Energieautarkie
Anteil abgeglicher Heizsysteme	%	5	20	50
Hydraulisch abgeglichene Wohnfläche	100 m ²	48	191	480
Anzahl Wohnungen mit durchgeführten Hydraulischen Abgleich	WE/a ²⁸	5	20	50
Einsparung durch Abgleich je Fall	kWh/(m ² *a)	10	10	10
Einsparung Endenergie	MWh	478	2.000	4.800
Minderung CO₂-Emissionen	t CO₂/a	111	444	1.100
Energiekosteneinsparung im Jahr 2020 ²⁹	Mio. €	0,04	0,2	0,4
Gesamtinvestitionskosten 2011-2020	Mio. €	0,4	1,8	5,4

Die Ausführung eines hydraulischen Abgleichs erzielt durchschnittlich eine Reduzierung des Endenergieverbrauchs von 10 kWh pro Quadratmeter Wohnfläche und Jahr.

Wirtschaftlich betrachtet ist die Maßnahme durch überschaubare Investitionen gekennzeichnet, die sich schnell über die eingesparten Energiekosten rechnen. Der hydraulische Abgleich ist mit verschiedenen Kosten für Handwerksleistungen (Berechnungen, Einbauleistungen) und Einbauten (Fühler-elemente, Druckregler usw.) verbunden, diese belaufen sich typischerweise auf 10 bis 13 € je Quadratmeter Wohnfläche. Bezogen auf das Beispielhaus mit einer Wohnfläche von 140 m² ist die Maßnahme wirtschaftlich (Abbildung 33). Vereinfacht wurde jedoch in der vorliegenden Berechnung angenommen, dass aufgrund der relativ geringen Investitionshöhe von 1.820 € eine annuitätische Betrachtung nicht erforderlich ist.

²⁷ Angaben sind gerundet

²⁸ Anzahl der Wohnungen bei Berücksichtigung einer durchschnittlichen Wohnfläche je Wohneinheit von 100 m²

²⁹ Energiepreise Stand 2020 unter Berücksichtigung einer Preissteigerung von 4% p.a.

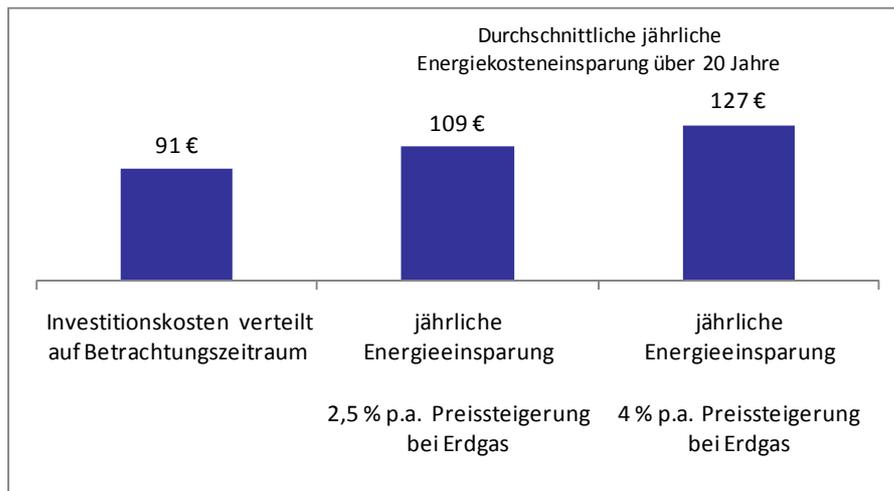


Abbildung 33 *Wirtschaftliche Bewertung des hydraulischen Abgleichs am Beispiel eines Einfamilienhauses³⁰*
 Berechnungen: IE Leipzig
 Betrachtungszeitraum 20 Jahre

4.1.4 Effiziente Elektrogeräte

Wie schon zuvor in Abschnitt 3.2.2 dargestellt, wurde zur Berechnung des Endenergieverbrauchs der Elektrogeräte der Ausstattungsgrad sowie der durchschnittliche Jahresverbrauch des Gerätebestandes im Modell hinterlegt (Abbildung 34). Anhand dieser Struktur können nun Simulationen zur Energieeinsparung durchgeführt werden, welche durch den Einsatz derzeit bester verfügbarer Geräte³¹ (im Hinblick auf die Energieeffizienz) erreicht werden können.

Wenn ein Elektrogerät ausfällt, stehen die Verbraucher vor der Entscheidung, welcher Effizienzklasse das zu beschaffende Ersatzgerät angehören soll. Beispielsweise verbraucht ein Kühlschrank der Effizienzklasse A++ nur etwa die Hälfte der Energie (und damit auch der Energiekosten) eines Gerätes der Klasse A. Solche Geräte sind aber nur etwa 10 bis 20% teurer in der Anschaffung. Die Mehrkosten der Anschaffung amortisieren sich innerhalb von ein bis zwei Jahren. Bei Waschmaschinen und Geschirrspülern ist die Stromeinsparung tendenziell etwas geringer, jedoch kommt hier noch der Effekt des geringeren Wasser- und Abwasserverbrauchs zum Tragen.

Bei Geräten der Informations- und Kommunikationstechnik sowie der Unterhaltungstechnik sind zudem die sogenannten Standby-Verluste relevant. Durch den Anschluss der Geräte an schaltbare Steckerleisten können diese vollständig vermieden werden. Diese Maßnahme ist hoch wirtschaftlich, da kaum Investitionen anfallen.

³⁰ Annahmen: Investitionen für den hydraulischen Abgleich: 1.820 €, Betrachtungszeitraum 10 Jahre, ohne Berücksichtigung der derzeitigen Sonderförderung durch die KfW

³¹ Hierbei fließen auch Abschätzungen zum Angebot noch energieeffizienterer Geräte innerhalb der kommenden Dekade mit ein. Jedoch bildet die Annahme, derzeit beste verfügbare Geräte als Benchmark zu verwenden den Vorteil, dass bezogen auf den gesamten Gerätebestand bis zum Jahr 2020 (nicht alle Geräte werden bis 2020 ausgetauscht) ein gesicherter Mittelwert in die Berechnungen einfließt.

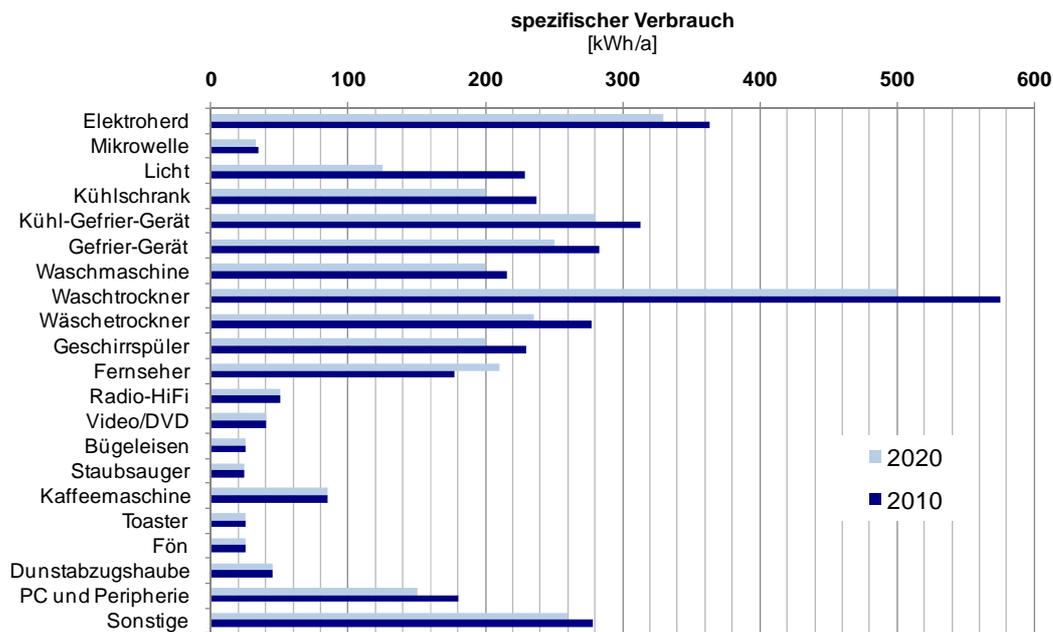


Abbildung 34 Spezifische Verbräuche der Elektrogeräte im Bestand im Ist-Zustand 2010 sowie im Trendszenario 2020

Quelle: /PROGNOS 2007/ sowie Recherchen des IE Leipzig

Für die Berechnungen im Rahmen der Szenarien sind folgende Annahmen von Belang: Für das aktuelle Jahr 2010 wird davon ausgegangen, dass 5% des Bestandes der Elektrogeräte auf die derzeit beste angebotene Effizienzklasse entfallen. Dieser Anteil steigt im Trendszenario bis 2020 auf 10%. Für das Aktivszenario wird angestrebt, dass bis 2020 30% der in den Haushalten befindlichen Elektrogeräte der jeweils besten Effizienzklasse entsprechen. Im Energieautarkieszenario sollen 50% der Elektrogeräte bis 2020 der besten Energieeffizienzklasse angehören.

Die mit den drei Szenarien verbundenen Wirkungen auf den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen sind in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7 Einspar-/CO₂-Minderungspotenziale durch effiziente Elektrogeräte sowie Investitionskosten³²

Berechnungen: IE Leipzig

Effiziente Elektrogeräte	Einheit	Trend	Aktiv	Energieautarkie
Anteil von „best“-Geräten am Bestand 2020	%	10	30	50
Einsparung durch Gerätetausch ³³	%	40	40	40
Einsparung Endenergie	GWh	4	6	8

³² Angaben sind gerundet

³³ Unterschiedliche Studien gehen von einem Einspareffekt von 10 – 60% aus

Minderung CO₂-Emissionen	t CO₂/a	2.300	3.300	4.300
Energiekosteneinsparung im Jahr 2020³⁴	Mio. €	1,5	2,2	2,8
Ohne-Hin-Investitionen (2011-2020)	Mio. €	36	36	36
Energierrelevante Investitionen (2011-2020)	Mio. €	2	7	12
Gesamtinvestitionen	Mio. €	38	43	48
Investition je Wohneinheit	€	4.250	4.800	5.300

4.1.5 Solarthermie

Im Jahr 2010 sind etwa 100 Wohneinheiten mit Kollektoren zur Nutzung der Solarthermie in der Gemeinde Haßloch installiert³⁵. Umgerechnet auf die Gesamtzahl der Wohneinheiten in der Gemeinde Haßloch entspricht dies einem Anteil von 1%.

Bei der Fortschreibung der Struktur der Heizungssysteme im Trendszenario bis 2020 wird davon ausgegangen, dass sich der Anteil der Wohneinheiten mit Solarthermie auf 4% im Jahr 2020 erhöht. Diese Entwicklungen werden überwiegend im Neubau zu beobachten sein. Nach dem Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (EEWärmeG) ist im Neubau ein Mindestanteil der Wärmeerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien verpflichtend. Die Installation einer Solarthermieanlage als eine Möglichkeit zur Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben wird hierbei vorwiegend genutzt. Für das Aktivszenario wird angestrebt, den Zubau um weitere 120 Wohneinheiten mit Solarthermie gegenüber der Trendentwicklung zu erhöhen und für das Energieautarkieszenario um 220 Wohneinheiten. In Tabelle 8 sind die Ergebnisse zu den Szenarien dargestellt. Die Nutzung der Sonnenenergie zur Wassererwärmung führt nicht zu einem Rückgang des Endenergieverbrauchs der Haushalte, vielmehr sinken der Verbrauch an fossilen Energieträgern und damit die CO₂-Emissionen.

Tabelle 8 *Erzeugungs-/CO₂-Minderungspotenziale durch Solarthermieanlagen sowie Investitionskosten³⁶*
Berechnungen: IE Leipzig

Solarthermie	Einheit	Trend	Aktiv	Energieautarkie
Anteil Wohneinheiten mit Solarthermie im Jahr 2020	%	4,0	5,5	6,5
Anzahl Wohneinheiten mit Solarthermie im Jahr 2020	WE	ca. 380	ca. 500	ca. 600

³⁴ Energiepreise Stand 2020 unter Berücksichtigung einer Preissteigerung von 4% p.a.

³⁵ Ein Großteil der Anlagen wurden über ein zinsloses Darlehen im Rahmen des Förderprogrammes zur Nutzung der Sonnenenergie der Gemeinde Haßloch gefördert

³⁶ Angaben sind gerundet

Wärmeerzeugung aus Solarthermie	MWh	1.100	1.800	2.300
Minderung CO₂-Emissionen	t CO₂/a	260	420	520
Energiekosteneinsparung im Jahr 2020 ³⁷	Mio. €	0,10	0,16	0,20
Gesamtinvestitionskosten (2011-2020)³⁸	Mio. €	1,4	2,2	2,7

Auch am Beispiel der Solarthermie wird deutlich, dass eine **wirtschaftliche Bewertung** nur für den konkreten Einzelfall abgegeben werden kann. Hierbei kommen verschiedene Aspekte zum Tragen, wie beispielsweise die Höhe des Heizwärme- und Warmwasserbedarfs, die Ausrichtung der Dachfläche und die erwarteten Strahlungsdaten der Sonne sowie die fach- und bedarfsgerechte Dimensionierung und Ausführung der Solarthermieanlage.

Allgemein kann jedoch davon ausgegangen werden, dass für den wirtschaftlichen Betrieb einer Solarthermieanlage im Ein-/Zweifamilienhaus die Auslegung zur reinen Warmwasserbereitung unzureichend ist (siehe z.B. /IE Leipzig 2008&2009/). Derzeit werden Solar Kollektoren mit 120 € je m² Kollektorfläche mit Mitteln aus dem MAP gefördert, 2012 beträgt der Förderungsbetrag voraussichtlich 90 €.

4.1.6 Wärmepumpen und Pelletkessel

Als weitere Maßnahme im Bereich der Wärmebereitstellung wird der Zubau an Wärmepumpen und Pelletkesseln betrachtet. Diese Heizsysteme zeichnen sich durch einen geringeren CO₂-Ausstoß gegenüber dem Referenzsystem Erdgasheizung aus.

Aus den Daten zur Beheizungsstruktur ist ersichtlich, dass im Jahr 2010 in der Gemeinde Haßloch ca. 30 Wärmepumpen und ca. 100 Pelletkessel installiert sind. Im Trendszenario wird bis zum Jahr 2020 ein Zubau auf 80 Wärmepumpen (0,8% der Wohneinheiten) und 150 Pelletkessel (1,6% der Wohneinheiten) erwartet. Für die beiden anderen Szenarien werden für den Zubau an Wärmepumpen jeweils nur leichte Steigerungen berücksichtigt, da Wärmepumpen hauptsächlich im Neubau eingesetzt werden.

Im ausgewiesenen Neubaugebiet „Südlich der Rosenstraße“ besteht jedoch Anschluss- und Benutzungszwang an das dort vorhandene Nahwärmenetz. Somit wird der Anteil der Wärmepumpen im Jahr 2020 im Aktivszenario mit 1,0% und im Energieautarkieszenario mit 1,2% berücksichtigt. Die Anteile der Holzpelletöfen werden auf 2,0% im Aktivszenario und 2,2% im Energieautarkieszenario steigen (Tabelle 9).

³⁷ Energiepreise Stand 2020 unter Berücksichtigung einer Preissteigerung von 4% p.a.

³⁸ Investitionskosten Solarkollektoren 600 €/m², ohne Berücksichtigung Förderung

Tabelle 9 Erzeugungs-/CO₂-Minderungspotenziale durch Wärmepumpen und Pelletkessel sowie Investitionskosten³⁹
Berechnungen: IE Leipzig

Wärmepumpen und Pelletkessel	Einheit	Trend	Aktiv	Energieautarkie
Anzahl installierte Wärmepumpen		80	100	120
Anzahl installierte Pelletkessel		150	180	200
Wärmeerzeugung aus Wärmepumpen	MWh	860	1.900	2.220
Wärmeerzeugung aus Pelletkessel	MWh	2.220	4.320	4.800
Minderung CO₂-Emissionen	t CO₂/a	640	1.270	1.440
Energiekosteneinsparung im Jahr 2020 ⁴⁰	Mio. €	0,04	0,08	0,08
Gesamtinvestitionskosten (2011-2020)⁴¹	Mio. €	0,2	0,4	0,6

Die Wahl eines Heizungssystems ist abhängig von der Gebäudeart und -größe, dem energetischen Standard, dem Nutzerverhalten, den aktuellen und künftig erwarteten Energiepreisen sowie der vorhandenen Infrastruktur vor Ort. Diese Aspekte fließen im Neubau genau wie bei einer Heizungssanierung in die Entscheidung ein. Daher sind absolute Aussagen zur **Wirtschaftlichkeit** pro oder kontra einer bestimmten Heiztechnologie oder eines bestimmten Energieträgers stets von individuellen Gegebenheiten abhängig.

Erneuerbare Heizsysteme sind gegenüber der klassischen Erdgasheizung durch vergleichsweise hohe Anfangsinvestitionen gekennzeichnet, die sich jedoch über geringere Brennstoffpreise wieder ausgleichen können. Der regelmäßig aktualisierte Vollkostenvergleich Heizsysteme des IE Leipzig zeigt jedoch, dass dies von Jahr zu Jahr unterschiedlich sein kann: Im Jahr 2008 z.B. war der Preisunterschied zwischen Erdgas und Pellets so groß, dass eine Pelletheizung bei hohem Wärmebedarf unter bestimmten Voraussetzungen geringere jährliche Vollkosten⁴² aufwies als eine Erdgasheizung. Mit den Gegebenheiten im Jahr 2009 (niedrigere Erdgaspreise, gestiegene Pelletpreise) kehrte sich diese Tendenz allerdings wieder um /IE Leipzig 2008&2009/. Die variablen Energiekosten erschweren also zusätzlich eine wirtschaftliche Bewertung.

Bei *Wärmepumpen* stehen verschiedene Technologien zur Verfügung (Erdwärmepumpe mit Kollektor oder Sonde, Luftwärmepumpe usw.), die je nach Versorgungsfall spezifische technische Vor- und Nachteile sowie sehr unterschiedliche Investitions- und Be-

³⁹ Angaben sind gerundet

⁴⁰ Der zusätzliche Strombedarf bei Wärmepumpen wurde berücksichtigt, jedoch ohne Berücksichtigung eines Wärmepumpentarifs, Energiepreise Stand 2020 unter Berücksichtigung einer Preissteigerung von 4% p.a.

⁴¹ Beinhaltet bei Wärmepumpen inklusive Mehraufwendungen für Strom, „Ohne-Hin“-Investitionen sind Mehrkosten gegenüber einem Erdgaskessel

⁴² Bei hohem Wärmebedarf treten hohe Investitionskosten in den Hintergrund und die Brennstoffpreise werden zur sensiblen Wirtschaftlichkeitsgröße.

triebskosten aufweisen können. Insbesondere bei Bestandsgebäuden können durch den nachträglichen Einbau einer Wärmepumpe Anpassungen am Wärmeverteilsystem notwendig werden.

Eine Wärmepumpe kann im Allgemeinen den Vorteil geringer Betriebskosten (Strom) umso weniger ausspielen, je geringer der Wärmebedarf (gut gedämmtes Gebäude) ist. Die hohen Kapitalkosten (Investition) überwiegen bei Betrachtung der Vollkosten einer Wärmepumpenanlage. Bei dem aktuellen Preisniveaus – sowohl bei den Geräte- und Installationskosten als auch beim Referenzpreis für Erdgas – sind Wärmepumpen nur unter günstigeren Rahmenbedingungen wirtschaftlich darstellbar.

4.1.7 Erhöhung KWK-Anteil

Eine sich derzeit neu etablierende Technologie sind Mikro-KWK-Anlagen. Die dezentralen Heizsysteme werden vorrangig mit Erdgas betrieben. Der Vorteil besteht darin, dass sie durch Kraft-Wärme-Kopplung ein Gebäude nicht nur mit Wärme versorgen, sondern auch Strom erzeugen. Dieser Strom kann im Gebäude verbraucht oder ins öffentliche Netz eingespeist werden. Wenn die Wärme vollständig genutzt wird, kann eine KWK-Anlage einen Gesamtwirkungsgrad von 90% erreichen.

Jedoch obliegt das System saisonalen Schwankungen, so dass der Wirkungsgrad im Sommer niedriger sein kann, da die Wärme nur für Warmwasser benötigt wird. Für einen optimalen Betrieb ist jedoch ein kontinuierlicher Wärmebedarf erforderlich, da mit sinkender Wärmebereitstellung auch die Stromerzeugung zurück geht.

Im Bereich der Ein- und Zweifamilienhäuser sind die Anschaffungskosten für Mikro-KWK-Anlagen derzeit noch sehr hoch. Deshalb werden im Trendszenario zunächst keine Anlagen berücksichtigt, im Aktivszenario hingegen 100 Anlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern und 13 weitere Anlagen in Mehrfamilienhäusern. Im Energieautarkieszenario werden die Annahmen gegenüber dem Aktivszenario verdoppelt.

Die in Tabelle 10 dargestellten Ergebnisse wurden anhand von Referenzfällen⁴³ ermittelt. Es wird davon ausgegangen, dass der erzeugte Strom vor Ort verbraucht wird. Die negative Energieeinsparung entsteht, weil durch die zusätzliche Stromproduktion der Anlage ein Mehreinsatz von Erdgas erforderlich ist. Somit wird keine Energie vor Ort beim Verbraucher eingespart, sondern ein Teil der Energie aus Erdgas in Strom umgewandelt. Aufgrund des fiktiv verdrängten Stromes aus dem Kraftwerkspark kann trotzdem eine CO₂-Einsparung bilanziert werden.

⁴³ Referenzfall für EFH: 12 kW thermische Leistung, 4 kW elektrische Leistung

für MFH: bivalentes System mit einer Gesamtheizleistung von 34 kW bestehend aus einem BHKW mit 8 kW thermischer Leistung, 3 kW elektrischer Leistung (Deckungsrate 80%) und Spitzenlastkessel (Deckungsrate 20%)

Tabelle 10 Erzeugungs-/CO₂-Minderungspotenziale durch Mikro-KWK-Anlagen sowie Investitionskosten⁴⁴
Berechnungen: IE Leipzig

Erhöhung KWK-Anteil	Einheit	Trend	Aktiv	Energieautarkie
Installierte Anlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern		-	100	200
Installierte Anlagen in Mehrfamilienhäusern		-	13	26
Energieeinsparung im Jahr 2020	MWh	-	-330	-650
Minderung CO₂-Emissionen	t CO₂/a	-	220	440
Energiekosteneinsparung im Jahr 2020	Mio. €	-	0,2	0,5
Gesamtinvestitionskosten (2011-2020)	Mio. €	-	0,35	0,71

Die Abschätzung der Wirtschaftlichkeit ist von vielen Faktoren abhängig (Auswahl):

- Einsatz unterschiedlicher Energieträger
- Einspeisung (und somit Vergütung) oder Direktverbrauch KWK-Strom
- Wärmebedarf (ist ein kontinuierlicher Betrieb möglich)
- Preisentwicklung der Energieträger

Unter den derzeitigen Rahmenbedingungen sind Mikro-KWK-Anlagen (also im Ein- und Zweifamilienhausbereich) aufgrund der hohen Investitionskosten (mind. 20.000 €) noch nicht wirtschaftlich.

Ein weiteres Potenzial liegt in der Errichtung von Inselösungen, d.h. kleinen Nahwärmenetzen, die durch BHKW versorgt werden. Hierfür wurden im Projektteam Vorschläge erarbeitet. Diese Gebiete umfassen u.a. Mehrfamilienhäuser in der Wehlachsiedlung, Lindenstraße, Rotkreuzstraße, ein geplanter Wohnpark in Bahnhofsnähe sowie die Lebensmittelmärkte im Herrenweg und in der Lindenstraße.

Eine Beschreibung der möglichen Umsetzungsstandorte befindet sich im Anhang 2. Es handelt sich hierbei um Vorschläge; eine Machbarkeitsprüfung ist noch erforderlich. Aus Sicht der Gutachter wird empfohlen, eine mögliche Umsetzung der Projekte zu prüfen.

⁴⁴ Angaben sind gerundet

4.1.8 Zusammenfassung

Im **Trendszenario** ergibt sich durch die betrachteten Maßnahmen ein **CO₂-Minderungspotenzial von ca. 7.000 t CO₂**. Der größte Anteil entfällt hierbei auf die Bereiche „Gebäudesanierung“ und „effiziente Elektrogeräte“ mit ca. 4.300 t CO₂.

Durch die Verstärkung der Maßnahmen im **Aktivszenario** kann eine **Minderung der CO₂-Emissionen um ca. 10.000 t** im Haushaltssektor erreicht werden, also 3.000 t mehr als in der Trendentwicklung. Am wirksamsten erweist sich hierbei die Verbesserung der Energieeffizienz bei Elektrogeräten mit einer Verringerung von ca. 3.300 t CO₂. Dieses vergleichsweise hohe Minderungspotenzial entsteht durch den „relativ“ hohen spezifischen Emissionsfaktor des Stromes, zusätzlich wird in den Annahmen zum Aktivszenario ein sehr hoher Anteil von 30% der Geräte mit derzeit bester Effizienzklasse im Bestand berücksichtigt.

Die Erhöhung der Gebäudesanierungsrate auf 2% bewirkt eine Einsparung von „nur“ 2.663 t CO₂, wobei in den zusätzlichen Aktivitäten im Vergleich zum Trendszenario nur die zusätzlichen Teilsanierungen berücksichtigt wurden.

Die Erhöhung der Kesselaustauschrates führt im Aktivszenario zu einer CO₂-Minderung von rd. 1.900 t CO₂. Infolge des verstärkten Zubaus von (Kombi)-Heizungssystemen, wie Wärmepumpen, Pelletkessel und Solarthermieranlagen, können rd. 1.800 t CO₂ eingespart werden.

Mit dem **Energieautarkieszenario** kann insgesamt ein **CO₂-Minderungspotenzial von rd. 14.000 t CO₂** ausgewiesen werden. Damit liegt das Gesamtminderungspotenzial um ca. 7.000 t über der Trendentwicklung und damit doppelt so hoch. Die CO₂-Minderungspotenziale aller drei Szenarien sind in Abbildung 35 zusammenfassend dargestellt.

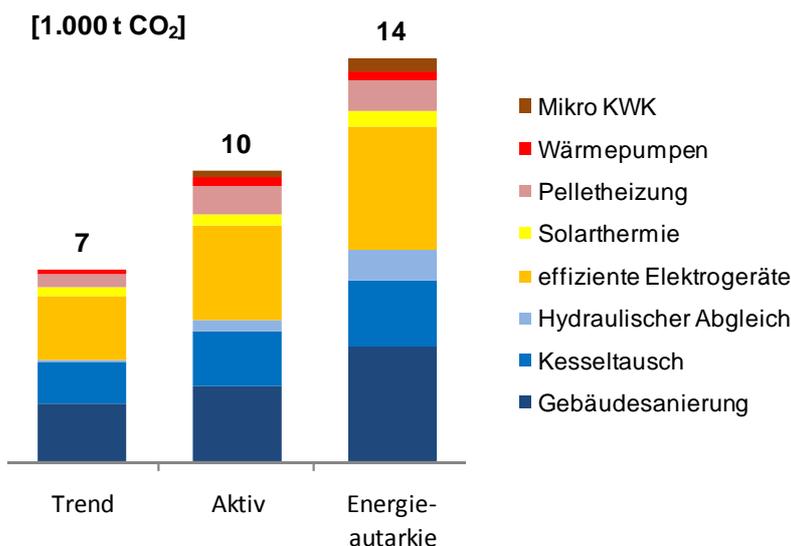


Abbildung 35 Überblick über die CO₂-Minderungspotenziale im Sektor Private Haushalte

Quelle: Berechnungen IE Leipzig

4.2 Maßnahmen im Bereich Industrie/GHD und Öffentliche Liegenschaften

Der Sektor Handel, Gewerbe und Dienstleistungen (GHD) sowie Industrie stellt im Allgemeinen – so auch in der Gemeinde Haßloch – einen Bereich mit großem Energieverbrauch dar (vgl. Abschnitt 3.5). Im Industriesektor sind verschiedenartige Prozesse mit ganz unterschiedlichem Einsatz von Energieträgern von Bedeutung.

Dies trifft auch auf den GHD-Sektor zu, der von Gärtnereibetrieben über Arztpraxen und Versicherungsdienstleistungen bis hin zu Gewerbebetrieben wie Tischlereien oder Bäckereien reicht. Dieser Umstand führt dazu, dass Energie- und CO₂-Einsparpotenziale in Wirkung und Höhe im Einzelfall weitaus niedriger oder auch höher liegen können, als dies durchschnittlichen oder allgemeingültigen Werten für den ganzen Sektor entspricht.

Methodisch ergibt sich der Energieverbrauch im Sektor GHD und Industrie daraus, dass beispielsweise die Menge eines zu produzierenden Gutes, die Beheizung einer bestimmten Fläche oder der Betrieb eines Prozesses mit durchschnittlichen spezifischen Energieverbrauchsfaktoren ermittelt wird. Daraus ergibt sich ein differenziertes Bild des Energieverbrauchs (nach Energieträgern und Verwendungszwecken), anhand dessen die Wirkung von Einsparmaßnahmen simuliert und abgeschätzt werden. Als Beispiel: Die Einsparpotenziale im Bereich der Wärmebereitstellung (Raumwärme) sind im Sektor Industrie tendenziell niedriger, da ein größerer Anteil der Energie für Produktionsprozesse eingesetzt wird (begrenzter Optimierungsspielraum), während im Sektor GHD der Energieeinsatz zur Raumbeheizung bzw. -klimatisierung überwiegt und hier große Potenziale zur energetischen Sanierung der Gebäudehülle liegen.

Maßnahmen zur Energieeinsparung und damit CO₂-Minderung sind aus Sicht der Gutachter unter Einbeziehung der genannten sektor- und branchenspezifischen Gewichtungen in den Bereichen

- Wärmetechnische Sanierung der Gebäudehülle,
- Energieeffizienz bei der technischen Gebäudeausrüstung,
- energieeffiziente Geräte und Antriebe,
- energieeffiziente Beleuchtung,
- Optimierung und Substitution der Prozesse sowie
- Energiemanagement und Energiecontrolling

anzusiedeln.

In den Gebäuden des **Sektors Gewerbe, Handel und Dienstleistungen** überwiegt der Verbrauch an Brennstoffen für die Bereitstellung von Raumwärme. Neben der wärmetechnischen Sanierung der Gebäudehülle bietet die technische Gebäudeausrüstung relevante Einsparpotenziale. In vielen Büro- und Dienstleistungsgebäuden sowie im Handel spielt die Ausstattung mit raumluftechnischen Anlagen eine wichtige Rolle, so dass hier Optimierungsmaßnahmen eine breite Einsparwirkung entfalten können.

Ein weiterer Verbrauchsschwerpunkt und damit ein relevantes Einsparpotenzial ist die Beleuchtung, da hier im Vergleich etwa zu den Privaten Haushalten weitaus höhere Jah-

resbetriebsstunden vorherrschen. Hinzu kommen die vor allem im Handel verwendeten Kühlaggregate sowie der Bereich der zunehmenden Ausstattung mit Informationstechnik (Ansatzpunkt z.B. Vermeidung von Leerlaufverlusten).

Mit Blick auf die metallverarbeitenden Betriebe (Ball-Packaging, Gottlieb Duttenhöfer GmbH und Dinex Deutschland GmbH), welche den größten Teil des Energieverbrauchs im **Sektor Industrie** in Haßloch ausmachen, gibt es ein vielfältiges Spektrum an technischen, betrieblichen und organisatorischen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz. Wichtig sind für die Herstellung von Metallernzeugnissen die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl. In der Metallverarbeitung ist es durchaus sinnvoll, Abwärme zu nutzen oder die Druckluftherzeugungsanlagen zu modernisieren.

Des Weiteren sind vor allem bei elektrischen Antrieben, im Bereich der Prozessoptimierung und Prozesssubstitution, bei der Beleuchtung und bei der Erzeugung und Verwendung von Raumwärme sowie Klimatisierung Einsparpotenziale vorhanden. Die Maßnahmen sollten in größeren Betrieben durch eine systematische Einführung von Energiemanagement und Energiecontrolling flankiert werden, was nahezu ohne Investitionen zu hohen Einsparungen führen kann.

Hierauf zielt auch die seit dem Jahr 2009 geltende Norm DIN EN 16001. Die DIN EN 16001 beschreibt formell die Anforderungen an ein Energiemanagementsystem, welches in Betrieben und Organisationen zum Einsatz kommt. Ein Energiemanagementsystem dient der systematischen Erfassung der Energieströme als Basis zur Entscheidung für Investitionen zur Verbesserung der Energieeffizienz. Ein funktionierendes Energiemanagementsystem hilft einem Unternehmen oder einer Organisation energetische Leistung durch einen systematischen Ansatz kontinuierlich zu verbessern und dabei gesetzliche Anforderungen sowie anderweitige Verpflichtungen zu berücksichtigen /BMU 2010/.

Aufgrund der Komplexität und der Heterogenität des Sektors GHD/Industrie war es innerhalb dieses Gutachtens nicht möglich, die Wirkung einzelner Maßnahmen nach unterschiedlichen Industriezweigen, Gewerken und Dienstleistungsbranchen auszuweisen. Die Möglichkeiten zur Umsetzung und die Wirkung von Maßnahmen sind wie geschildert zudem in hohem Maße einzelfallabhängig.

Ein Energieeinsparpotenzial für den Sektor GHD/Industrie kann trotzdem näherungsweise abgeschätzt werden, indem überschlägige Berechnungen anhand der Zielgröße "Entwicklung der Energieproduktivität" durchgeführt werden. Die Energieproduktivität ist ein Maß dafür, wie viel Wirtschaftsleistung pro eingesetzter Einheit Energie erzeugt wird. Eine Verbesserung der Energieproduktivität würde also bedeuten, dass der Anstieg der Wirtschaftsleistung nicht zwingend mit einem Anstieg des Endenergieverbrauchs verbunden sein muss.

Die durchschnittliche Verbesserung der Energieproduktivität für den Sektor GHD/Industrie liegt für die Bundesrepublik Deutschland bei etwa 1,5% pro Jahr. Diese Entwicklung wird auch für die Gemeinde Haßloch angenommen (Trendszenario). Für die Realisierung der Energieeinsparungen im Aktivszenario wird eine Erhöhung dieser Steigerungsrate auf 2,5% p.a. erforderlich.

Dieser Wert liegt damit unterhalb des Zieles der Bundesregierung, welche eine Verdopplung auf 3% p.a. vorsieht /BMU 2010/. Für das Energieautarkieszenario wird eine jährliche Verbesserung der Energieproduktivität von 4% p.a. unterstellt, also eine Steigerung gegenüber der Forderung der Bundesregierung (Tabelle 11).

Tabelle 11 *Einspar-/CO₂-Minderungspotenziale im Sektor GHD/Industrie und Investitionskosten⁴⁵*
Berechnungen: IE Leipzig

Erhöhung der Energieproduktivität	Parameter	Trend	Aktiv	Energieautarkie
jährliche Steigerungsrate	%p.a.	1,5	2,5	3,5
Entspricht einer Energieeinsparung in 10 Jahren (bezogen auf das Jahr 2020)	%	15	25	40
Endenergieeinsparung im Jahr 2020	GWh	28	44	66
Minderung CO₂-Emissionen	t CO₂/a	9.000	14.000	21.000
Eingesparte Energiekosten im Jahr 2020	Mio. €	2	3	5
Investitionskosten (2011-2020)	Mio. €	6	10	15

Auf Basis der ausgewiesenen Steigerung der Energieproduktivität von aktuell 1,5% p.a. auf 2,5% p.a. bzw. auf 4% p.a. kann die absolute Energieeinsparung ermittelt werden. Steigt die Energieproduktivität um 1,5% p.a., entspricht dies einer gesamten Energieeinsparung in Höhe von näherungsweise 15% im Zeitraum 2010 bis 2020. Entsprechend erhöht sich die Energieeinsparung auf näherungsweise 25% bzw. 40% im Aktiv- und Energieautarkie-Szenario.

Bei dieser Betrachtung darf nicht vergessen werden, dass aufgrund des Wirtschaftswachstums diese Einsparungen von Verbrauchszuwächsen überlagert werden können. Ergo würde – ohne Erhöhung der Energieproduktivität – der Anstieg des Endenergieverbrauchs im Sektor GHD/Industrie weitaus höher ausfallen. Es sind sehr hohe Energieeinsparungen und CO₂-Minderungen möglich, die jedoch nur bei flächendeckender und umfassender Umsetzung von Maßnahmen realisiert werden können.

Die zuvor beispielhaft genannten Maßnahmen im Sektor GHD/ Industrie können in der Regel **wirtschaftlich** umgesetzt werden, wobei "Wirtschaftlichkeit" individuell unterschiedlich von den Unternehmen definiert wird. Es bestehen vor allem im industriellen Bereich restriktive Vorgaben für Kapitalrückflusszeiten. Diese liegen im Durchschnitt bei etwa zwei bis drei Jahren, wobei Energiesparmaßnahmen eine deutlich längere "Lebensdauer" aufweisen.

Als allgemein sehr wirtschaftlich sind organisatorische Maßnahmen zu nennen, die unter "Energiemanagement" zusammengefasst werden können. Durch die Schaffung von

⁴⁵ Angaben sind gerundet

Transparenz werden Einsparpotenziale deutlich, die durch Abschalten oder eine Leistungsreduzierung von Anlagen, Komponenten und Geräten gehoben werden können. Dies betrifft industrielle Anlagen und Verfahrenstechnik genauso wie die Gebäudetechnik bis hin zu Beleuchtung, Kühlung und Bürogeräte. Für diese organisatorischen Maßnahmen sind neben den Personalkosten nur geringe oder sogar keine Investitionen notwendig und die Einsparungen sind teilweise enorm.

Investive Maßnahmen (beispielsweise Antriebe, Pumpen, Kühltechnik, Prozesstechnik usw.) bedürfen einer individuellen Bewertung anhand der Gegebenheiten vor Ort. Eine pauschale Aussage über deren Wirtschaftlichkeit ist nicht möglich.

Neben der Wirtschaftlichkeit bestimmen auch andere Prämissen, ob Energiesparmaßnahmen umgesetzt werden oder nicht. Investitionen in Energieeinsparmaßnahmen stehen immer in Konkurrenz zu anderen Investitionen, welche eher im Kerngeschäft (z. B. Produktforschung, Produktionsausbau) anzusiedeln und daher als betriebsnotwendige Voraussetzung eine höhere Priorität genießen. Hinzu kommt die teilweise geringe Bedeutung der Energiekosten für die Kostenstruktur von Industrieunternehmen. Auch Contractingangebote sind nur begrenzt in der Lage, diese Hemmnisse zu lösen.

4.2.1 Maßnahmen im Bereich öffentliche Liegenschaften

Die Gemeindeverwaltung Haßloch hat ihre kommunalen Gebäude untersucht und nach einem Schulnotensystem bewertet (siehe Anhang 3). Daraus ergeben sich folgende Maßnahmen:

- Im Aktivszenario werden insgesamt acht Liegenschaften saniert, die im Jahr 2009 den Wärmekennwert um 100% oder mehr überschreiten (alle, die nicht mindestens die Schulnote „ausreichend“ erhalten haben). Bei Umsetzung der Maßnahmen kann voraussichtlich ein Rückgang des Wärmeverbrauchs im Vergleich zu 2009 von ca. 26% erwartet werden.
- Im Energieautarkieszenario werden insgesamt dreizehn Liegenschaften saniert, die im Jahr 2009 den Wärmekennwert um 25% oder mehr überschreiten (zusätzlich zum Aktivszenario alle Liegenschaften, die mit „ausreichend“ und „befriedigend“ beurteilt wurden). Bei Umsetzung der Maßnahmen kann ein Rückgang des Wärmeverbrauchs mit 35% beziffert werden. Im Vergleich zum Trendszenario bedeutet dies im Aktivszenario ein Rückgang von ca. 17% und im Energieautarkieszenario von 27% (Tabelle 12)

Tabelle 12 *Einspar-/CO₂-Minderungspotenziale in öffentlichen Liegenschaften sowie eingesparte Energiekosten⁴⁶*
Berechnungen: IE Leipzig

Sanierung öffentliche Liegenschaften	Einheit	Trend	Aktiv	Energieautarkie
Energieverbrauch	MWh.	3.646	3.316	3.128
Endenergieeinsparung im Jahr 2020	MWh	320	650	840
Minderung CO₂-Emissionen	t CO₂/a	130	200	240
Eingesparte Energiekosten im Jahr 2020	Mio. €	0,05	0,08	0,1

Für die Wirkungsabschätzung von Einsparmaßnahmen muss eine Gewichtung des Endenergieverbrauchs nach Anwendungsbereichen vorgenommen werden. Der maßgebliche Energieverbrauch fällt bei kommunalen Liegenschaften zu über 80% bei der Wärmebereitstellung an. Im Bereich der Raumbeheizung sind demnach die größten Einsparpotenziale zu vermuten.

Der Einsatz von Strom für Beleuchtung, Geräte, Antriebe, Klimatisierung usw. macht einen wesentlich geringeren Anteil des Energieverbrauchs aus (siehe Abbildung 36). Bezogen auf die CO₂-Emissionen und Energiekosten ist ihr Anteil aber deutlich höher.

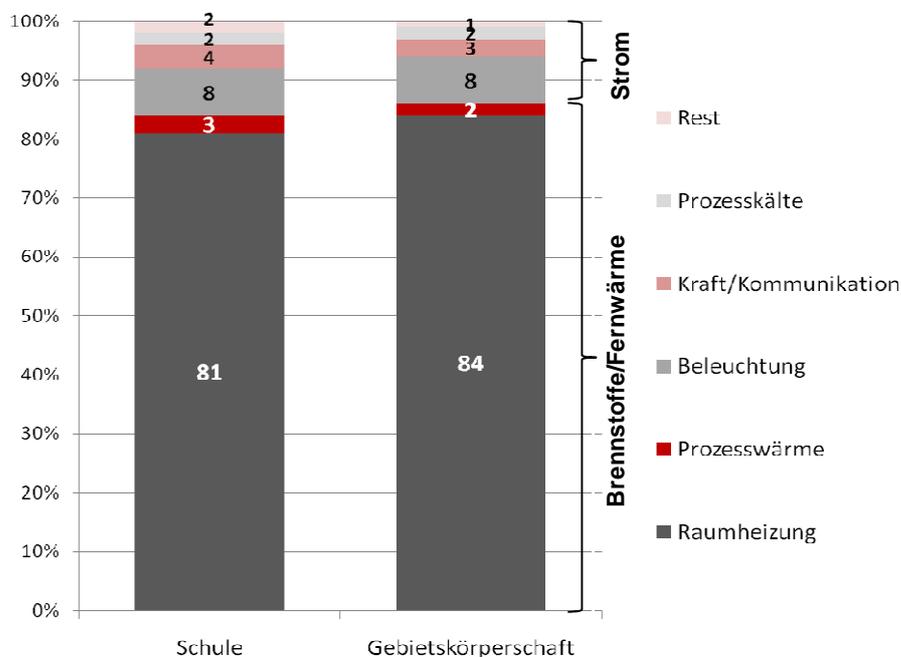


Abbildung 36 *Struktur des Endenergieverbrauchs kommunaler Gebäude*
Beispielhafte Angaben /EPG 2008/ & /EU 2005/

⁴⁶ Angaben sind gerundet

Es zeigt sich, dass eine genaue Datenerfassung eine grundlegende Bedingung für die spätere Realisierung von Einsparmaßnahmen ist. Im Ergebnis ermöglicht eine solide Datenbasis (inkl. bautechnischer Gebäude- und Anlagendaten) einen schnellen Überblick über energetische Einsparpotenziale und über die Dringlichkeitsstufe der unter energetischen Gesichtspunkten notwendigen Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen. Auf Grundlage des Benchmarking mit Vergleichskennwerten können realistische Energie-sparziele festgelegt werden.

Neben baulichen Maßnahmen können auch allein durch **organisatorische Maßnahmen** Energieeinsparungen umgesetzt werden. Für diese Maßnahmen sind keine oder nur geringe Investitionen notwendig. Hierzu gehören alle Schritte, die zu einer Optimierung des Gebäudebetriebs führen, wozu auch die Einflussnahme auf das Nutzerverhalten (Aufklärung und Beteiligung der Gebäudenutzer, Schulung und Motivation des Betriebspersonals usw.) gehören. Beispiele hierfür sind die gezielte (zeitliche) Absenkung von Raumtemperaturen, die Einweisung der Nutzer in die richtige Benutzung von Thermostatventilen und die Optimierung von Heizungsanlagen (hydraulischer Abgleich). Erfahrungen aus Kommunen, die bereits ein Energiemanagementsystem betreiben, zeigen hier Einsparpotenziale von bis zu 30% des Energiebedarfs. Die Aufgaben eines umfassenden Energiemanagements sind beispielhaft in Abbildung 37 dargestellt.

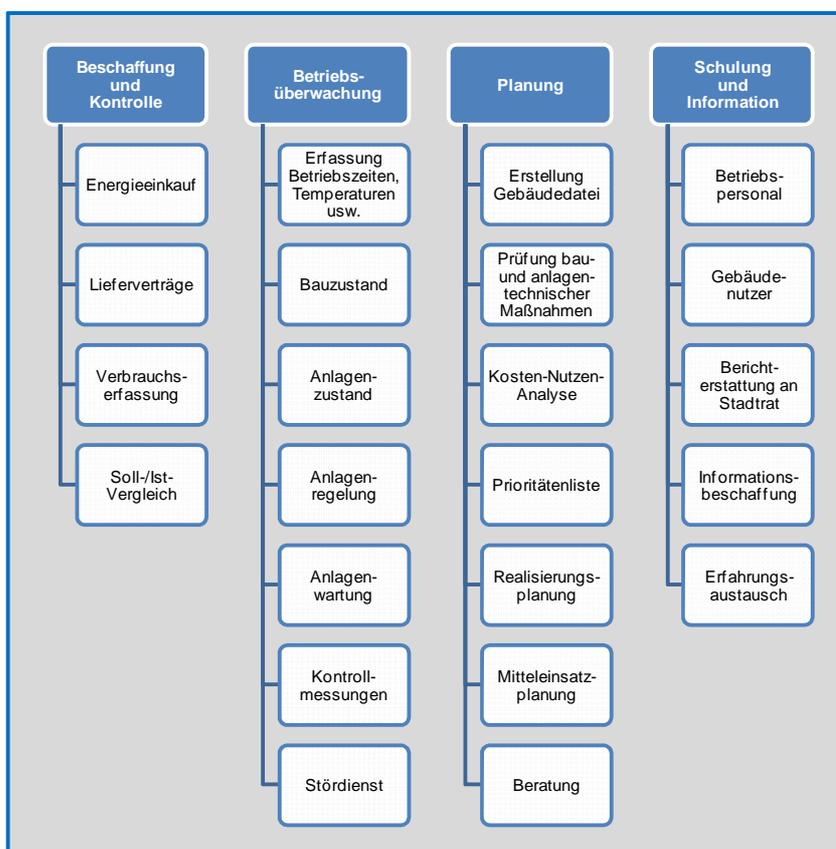


Abbildung 37 *Bausteine eines kommunalen Energiemanagements*
Darstellung IE Leipzig

Auch wenn Kommunen im bundesdeutschen Durchschnitt nur etwa 2 bis 5% des Energieverbrauchs und damit der CO₂-Emissionen verursachen, kann ein kommunales Energiemanagement durch seine Vorbildwirkung in hohem Maße zum Klimaschutz beitragen. Gleichzeitig bietet es den Kommunen auch die Möglichkeit, ihre Energiekosten erheblich zu senken.

Die Minderungsmenge der öffentlichen Gebäude ist ein vergleichsweise kleiner Baustein im gesamten Energie- und Klimaprogramm der Gemeinde Haßloch, sie hat aber zwei weitere wichtige Bedeutungen: Zum Einen sind mit den Energieeinsparungen langfristig auch **Kostensenkungen** im kommunalen Haushalt verbunden, da ein effektives kommunales Energiemanagement ebenfalls ein auf eine längerfristige Perspektive ausgerichtetes System darstellt.

Desweiteren entfalten die Einsparerfolge des kommunalen Energiemanagements eine wichtige **Vorbildwirkung** für die Energieverbraucher innerhalb der kommunalen Liegenschaften, der privaten Haushalte sowie der gewerblichen und industriellen Wirtschaft. Daher sollten die Erfolge weiterhin regelmäßig sowohl innerhalb der Verwaltung als auch gegenüber der Bevölkerung transparent gemacht werden.

4.3 Maßnahmen im Bereich Energieerzeugung

Im Bereich der Energieerzeugung auf Basis erneuerbarer Energieträger wurden insgesamt neun Maßnahmen identifiziert und einer genauen Berechnung unterzogen.

Hierbei wird methodisch nach dem Ansatz verfahren, dass Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien die CO₂-Emissionen des deutschen Kraftwerksmixes (Strom) bzw. fossile Energieträger (Wärme) verdrängen. Die untersuchten Maßnahmen sind in Tabelle 13 im Überblick dargestellt und werden nachfolgend einzeln erläutert.

Maßnahmen im Bereich der Heizungstechnologien auf Basis erneuerbarer Energien (Solarthermie, Wärmepumpen und Pelletkessel) wurden im Abschnitt 4.1 bereits betrachtet und sind in diesem Kapitel nicht enthalten.

Tabelle 13 *Übersicht über die Maßnahmen im Bereich Energieerzeugung im Trend-, Aktiv- und EnergieautarkieSzenario*
Darstellung: IE Leipzig

Maßnahme	Parameter	Trend	Aktiv	Energieautarkie
Nahwärmenetz (Hackschnitzelanlage)	Zubau Anlagenleistung	-		300 kW _{therm}
Biomassezentrum mit BHKW⁴⁷	Zubau Anlagenleistung	-	6,5 MW _{therm} 16MW _{therm}	6,5 MW _{therm} 16MW _{therm}

⁴⁷ Angaben nach derzeitigem Planungsstand

Photovoltaik	Jährl. Zubau Anlagenleistung	180 kWp.-	650 kWp	1.440 kWp
Geothermie	Zubau Anlagenleistung	-		2,5 MW _{elektr.} 10 MW _{therm.}
Wind Region Haßloch	Zubau Anlagenleistung	-	2,5 MW _{elektr.}	2,5 MW _{elektr.}
Wind außerhalb Haßloch	Zubau Anlagenleistung	-	2 MW _{elektr.}	2 MW _{elektr.}
Wind Repowering	Zubau Anlagenleistung	-		3 MW _{elektr.}
Wasserkraft	Zubau Anlagenleistung	-		30 kW _{elektr.}
BHKW Südl. Rosenstraße	Anteile EE %	-	50	80

4.3.1 Bestehende Anlagen in der Gemeinde Haßloch

Zunächst wurde der aktuelle Stand der Energieerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien erhoben (Tabelle 14). Insgesamt wurden im Jahr 2010 ca. 7.000 MWh Strom und 500 MWh Wärme durch Nutzung von Sonne, Wind, Klärgas (BHKW) und Wasserkraft erzeugt. Den größten Anteil an der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien hat der Windpark auf der Gemarkung Haßloch, gefolgt von den Photovoltaik-Anlagen in der Gemeinde Haßloch. Einen geringeren Beitrag leistet die Wasserkraft (Aumühle, Sägmühle und Fronmühle) mit ca. 38 MWh.

Tabelle 14 *Energieerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien im Jahr 2010*
Daten: Gemeindewerke Haßloch, EEG-Stammdaten, Pfalzwerke sowie Berechnungen IE Leipzig

Jahr 2010	Stromerzeugung		Wärmeerzeugung	
	Leistung [MW]	Arbeit [MWh]	Leistung [MW]	Arbeit [MWh]
Photovoltaik	2,3	1.722	-	-
Windkraft	3	5.000	-	-
Klärgas	0,05	266	0,08	484
Wasserkraft	0,05	38	-	-
Summe	5,4	7.026	0,08	484
Heizungssysteme mit Anteil EE				7.900
Summe über alles		7.026		8.384

Im Bereich der Wärmeerzeugung mit erneuerbaren Energien dominiert das BHKW mit Klärgaseinsatz. Bei zusätzlicher Berücksichtigung der installierten Solarthermieanlagen, Holz- und Pelletkessel sowie Wärmepumpen mit einer Gesamtwärmeerzeugung von ca. 7.900 MWh, wurden im Jahr 2010 ca. 8.400 MWh Wärme in der Gemeinde Haßloch erzeugt. Damit wurden im Jahr 2010 rd. 8% des Strombedarfs⁴⁸ und 2% des Wärmebedarfs aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt.

4.3.2 Exkurs: Biomassepotenziale in Haßloch

Unter Biomasse als potenzielle Energiequelle zählen Energiepflanzen, Ernterückständen, organischen Nebenprodukten sowie organische Abfällen. Im Gegensatz zu den übrigen erneuerbaren Energieträgern ist mit der Biomasse ein mehr oder weniger großer Handel verbunden, der die Grenzen einer Region überschreitet. Im Rahmen der hier vorgenommenen Potenzialabschätzung wurden nur die in der Gemarkung Haßloch anfallenden Biomassen, zunächst als theoretisches Potenzial, ermittelt. Da Konkurrenzen mit der stofflichen Verwertung von Biomasse auftreten, sind nachfolgend einschränkende Nutzungsparameter berücksichtigt worden, so dass sich das technische Potenzial zur energetischen Biomassenutzung ergibt. Aufgrund unterschiedlicher Konversionstechnologien (thermo- oder bio-chemisch) stehen die Biomassen verschiedenen Nutzungspfaden zur Verfügung.

Einsatzstoffe in **Biogasanlagen** können Energiepflanzen, Ernterückständen, organische Nebenprodukte und Abfälle sein. Als Energiepflanzen können verschiedene nachwachsende Rohstoffe wie ölhaltige Pflanzen (z. B. Raps zur Biodieselproduktion), stärkehaltige Biomasse (z. B. Getreide zur Bioethanolerzeugung), Festbrennstoffe (z. B. Holz in Kurzumtriebsplantagen) oder Biomasse zur Vergärung (z. B. Silomais) auf nicht für die Lebensmittelproduktion notwendigen Ackerflächen angebaut werden. Vereinfachend wurde unterstellt, dass 20% der Ackerfläche ausschließlich für Silomais zur Verfügung stehen. Des Weiteren wurden 20% des Dauergrünlandes berücksichtigt. Der Anfall der Ernterückstände Rübenblatt und Kartoffelkraut wurde anhand der bewirtschafteten Ackerfläche ermittelt. Der Anfall von Exkrementen aus der Tierhaltung (in Haßloch nur Pferde) wurde aus dem Viehbestand abgeleitet. Die biogenen Reststoffe aus Haushalten (Bioabfall) wurden anhand eines spezifischen Anfalls und der Einwohnerzahl ermittelt. Für die Gemeinde Haßloch beträgt das technische Potenzial zur Nutzung in Biogasanlagen insgesamt etwa 34.600 GJ/a (

Tabelle 17).

Unter der Annahme der in Tabelle 15 angegebenen Leistungsparameter könnte eine Biogasanlage mit einer installierten elektrischen Leistung von etwa 380 kW, wenn nur das Potenzial der Energiepflanzen berücksichtigt wird, bzw. von etwa 450 kW, wenn alle Substrate genutzt werden, betrieben werden. Die erzeugte Strommenge würde etwa 3.080 MWh/a bzw. 3.650 MWh/a betragen.

⁴⁸ Ohne den Anteil erneuerbarer Energien aus dem Strombezug.

Tabelle 15 **Leistungsparameter einer möglichen Biogasanlage**

Vollaststunden:	8.000 h/a
Elektrischer Wirkungsgrad:	38%
Thermischer Wirkungsgrad:	48%
Fermenterheizung:	40%
Nutzbare Wärme:	60%

Einsatzstoffe in **Biomasseheiz(kraft)werken** sind Stroh (unter Berücksichtigung der stofflichen Nutzung als Einstreu) sowie energetisch verwertbares Waldholz. Zur Ermittlung des Waldrestholzes wurde ein spezifischer Wert für Deutschland /Leitfaden Bioenergie FNR/ unter Beachtung der bereits als Energieholz genutzten Mengen angesetzt. Das technische Potenzial zur Nutzung in Biomasseheiz(kraft)werken beträgt für die Gemeindefläche Haßloch etwa 18.500 GJ/a (

Tabelle 18).

Mit diesem Potenzial könnte beispielhaft ein Biomasseheizkraftwerk mit den in Tabelle 16 angenommenen Parametern (Unterstellung eines kontinuierlichen Wärmeabnehmers wie Prozesswärme) mit einer installierten elektrischen Leistung von etwa 200 kW und einer thermischen Leistung von etwa 400 kW betrieben werden. Betrachtet man nur das Holzpotenzial zur Wärmeerzeugung (z. B. in Pelletöfen), so könnte insgesamt eine thermische Leistung von etwa 450 kW realisiert werden.

Tabelle 16 **Leistungsparameter eines möglichen Biomasseheiz(kraft)werkes**

	Strom und Wärme		Wärme	Anmerkung
Vollaststunden:	7.500 h/a	7.500 h/a	4.500 h/a	
Elektrischer Wirkungsgrad:	30%			
Thermischer Wirkungsgrad:		60%	90%	
	kW _{el}	kW _{th}	kW _{th}	
Installierte Leistung	90	179	448	Nur Holz
Installierte Leistung	205	410	-	Holz+Stroh
Ergebnis	450 kW_{therm} in mehreren Holzpelletöfen			

Tabelle 17 Herleitung des Biomassepotenzials zur Nutzung in Biogasanlagen für die Gemeinde Haßloch

Potenzial zur Nutzung in Biogasanlagen	Fläche	Ertrag	Ernte	Frucht- Blatt- Verhältnis	Energetisch nutzbar	Blatt	oTS- Gehalt	Biogas- ertrag	Heizwert	Potenzial
	ha	dt/ha	t		%	t	%	m ³ /kg oTS	MJ/m ³	GJ/a
Energiepflanzen										
Ackerfläche	1.188									
davon 20% Energiepflanzen	238									
davon 100% Silomais	238	483	11.476				21	0,57	21,4	29.257
Dauergrünland										
Grassilage	386	80	3.088		20		31	0,56	21,4	2.280
Sonstige Ernterückstände										
Ackerfläche (5% Zuckerrüben)	12	690	820	0,8	35	230	10	0,48	21,4	233
Ackerfläche (5% Kartoffeln)	12	384	456	0,4	25	46	20	0,72	21,4	141
Organische Nebenprodukte										
	Anzahl Tiere				Anfall					
Exkrememente und Einstreu Pferde	140					602 ⁴⁹	21	0,055	21,4	149
Bioabfall										
	Spezifisches Aufkommen	Einwohner	Anfall							
	116 kg/E ⁵⁰	20.441	2.371		50			100 m ³ /t	21,4	2.537
Gesamt										34.596

⁴⁹ Je Pferd ca. 17,3 m³/a Festmist, 0,63 t/m³, 33 % Strohanteil, 215 Stalltage/a

⁵⁰ Angaben Kreis Bad Dürkheim

Tabelle 18 Herleitung des Biomassepotenzials zur Nutzung in Biomasseheiz(kraft)werken für die Gemeinde Haßloch

Potenzial zur Nutzung in Biomasse- heiz(kraft)werken	Fläche	Ertrag	Ernte	Stroh-Korn- Verhältnis	Energetisch nutzbar	Stroh	Potenzial
	ha	dt/ha	t		%	t	GJ/a
Gesamte Ackerfläche	1.188						
80% Nahrungsmittel davon:	950						
35% Weizen	333	75	2.478	0,74	15%	274	3.940
25% Gerste	238	58	1.380	0,83	15%	171	2.469
20% Raps	190	42	793	1,56	15%	186	2.603
10% Körnermais	95	101	955	1,38	15%	198	1.384
Forstwirtschaftliche Potenziale							
Energetisch verwertbares Waldholz ⁵¹	1.514					t _{atro}	
Wert für Deutschland ⁵²	1 t/ha*a Waldrestholz (15 % Wasser)					1.287	23.936
bereits genutzt (Revier Haßloch)	2.700 Rm						15.876
Gesamt							18.456

⁵¹ Verfügbares Waldrestholz, bereit genutztes Energieholz ist berücksichtigt

⁵² /Leitfaden Bioenergie FNR/

4.3.3 Biomassezentrum im Gewerbegebiet „Nördlich des Bahndamms“

Nach derzeitigem Planungsstand⁵³ ist am Standort im Gewerbegebiet „Nördlich des Bahndamms“ ein Biomassezentrum geplant. Nach Auskunft der Betreiber⁵⁴ wird die installierte elektrische Leistung des Biomasseheizkraftwerkes (Bio-HKW) zwischen 6 und 7 MW betragen. Im Bio-HKW werden ca. 10.000 t/a getrockneter Feinanteil aus der eigenen Aufbereitung sowie 20.000 t/a zugekaufte, nicht getrocknete Holzhackschnitzel eingesetzt. Mit der erzeugten Wärme soll die eigene Biomasseaufbereitungsanlage versorgt werden. Zusätzlich ist eine Wärmeauskopplung an benachbarte Grundstücke möglich. In der Biomasseaufbereitungsanlage werden ausschließlich Waldresthölzer und Grünschnitt aus einem Umkreis von ca. 50 km aufbereitet. Die entstandenen Biomassebrennstoffe sollen in einem Umkreis bis zu 100 km vertrieben werden.

Die Maßnahme wird sowohl in das Aktiv- als auch in das Energieautarkieszenario eingeordnet (Tabelle 19). Die Anlage kann von der Gemeinde Haßloch unter Beachtung des Genehmigungsrechtes planerisch unterstützt werden, die tatsächliche Realisierung liegt aber außerhalb des gemeindlichen Kompetenzrahmens.

Tabelle 19 Erzeugungs-/CO₂-Minderungspotenziale des Biomasseheizkraftwerkes sowie Investitionskosten
Daten: Umweltschutz UBP AG, Berechnungen: IE Leipzig

Biomasse-Heizkraftwerk	Einheit	Trend	Aktiv	Energieautarkie
Leistung elektrisch	MW _{el}		6-7	6-7
Leistung thermisch	MW _{therm}		16	16
Stromerzeugung	MWh		20.000	20.000
Wärmeerzeugung	MWh		80.000	80.000
Minderung CO₂-Emissionen	t CO₂		12.000	12.000
Investitionskosten⁵⁵	Mio. €		28	28

4.3.4 Holzhackschnitzelanlage mit Nahwärmenetz

Neben großen zentralen Erzeugungsanlagen kommt auch die Realisierung von kleineren dezentralen Lösungen in Betracht. In den vorliegenden Berechnungen wurde deshalb exemplarisch die Realisierung eines Nahwärmenetzes mit Holzhackschnitzelanlage am Standort Schiller-Schule (alternativ auch Ernst-Reuter-Schule), Bauhof, Musikschule, Kulturviereck, Feuerwehr und Rathaus im Energieautarkieszenario einbezogen.

⁵³ Stand März 2011

⁵⁴ Umweltschutz UBP AG: Email-Auskunft vom 9.03.2011

⁵⁵ Schätzungen Investitionskosten unter Berücksichtigung Bau der Anlage von 25 Mio. € sowie Zukauf von Einsatzstoffen von ca. 3 Mio. €

Der geschätzte Wärmebedarf im Energieautarkieszenario (nach der Sanierung siehe Kapitel 4.2.1) beträgt insgesamt etwa 650 MWh/a sowie den zusätzlichen Wärmebedarf des Kulturvierecks. Zur Wärmeerzeugung wurde ein Biomassekessel für die Abdeckung der Grund- und Mittellast sowie ein Ölkessel für die Spitzenlast und Reserve berücksichtigt (Tabelle 20).

Tabelle 20 **Leistungsdaten Holzhackschnitzelanlage**
Berechnungen: IE Leipzig

	Biomassekessel	Ölkessel
Nennwärmeleistung	300 kW	300 kW
Brennstoff	Holzhackschnitzel	Heizöl EL
Brennstoffverbrauch	1.000 m ³ /a	1.500 l/a
Jahreswärmeerzeugung	650 ... 800 MWh	20 MWh
elektrische Hilfsenergie	14 MWh	

Für die Wärmeverteilung wurde ein Nahwärmenetz von ca. 500 m zusätzlich in den Investitionskosten berücksichtigt.

Die Wirkungsabschätzungen dieser Maßnahme ist in Tabelle 21 enthalten.

Tabelle 21 **Erzeugungs-/CO₂-Minderungspotenziale einer Nahwärmeinsel sowie Investitionskosten**
Berechnungen: IE Leipzig

Holzhackschnitzelanlage mit Nahwärmenetz	Einheit	Trend	Aktiv	Energieautarkie
Wärmeerzeugung	MWh			650
Minderung CO₂-Emissionen	t CO₂			121
Investitionskosten ⁵⁶	Mio. €			0,5

4.3.5 Photovoltaik

In der Gemeinde Haßloch sind im Jahr 2010 sind Photovoltaik-Anlagen mit einer Gesamtleistung von ca. 2,3 MW installiert. Diese erzeugten im Jahr 2010 ca. 1.700 MWh Strom. Bezogen auf die Zahl der Einwohner ergibt sich für die Gemeinde Haßloch ein Wert von 113 kWp/EW, wobei der Bundesdurchschnitt bei 208 kWp/EW notiert.

⁵⁶ Berücksichtigt wurden Hackschnitzel und Heizölbedarf sowie Anlage- und Wärmenetzkosten

Als Gesamtpotenzial für die Gemeinde Haßloch wurde konservativ eine maximal installierbare Leistung von 28 MW berechnet. Dieses Gesamtpotenzial vollständig bis 2020 zu erschließen, wird als unrealistisch eingeschätzt, da zudem im Einzelfall aus baustatischen Gründen eine Realisierung nicht immer möglich sein wird.

Vom Jahr 2008 bis 2010 hat sich der Bestand von PV-Anlagen fast verdreifacht. Diese Entwicklung wird jedoch nicht repräsentativ für die nächsten zehn Jahre sein. Aufgrund der Degression der EEG-Vergütungssätze wird im Trendszenario davon ausgegangen, dass der Zubau nicht weiterhin so stark ansteigen wird. Deshalb wird im Trendszenario im Durchschnitt für die nächsten 10 Jahre von einem jährlichen Zubau von 9% ausgegangen, so dass im Jahr 2020 5,3 MW installiert sein werden.

Im Bereich der Privaten Haushalte sind derzeit eine Leistung von ca. 1 MW installiert. Es ist zu erwarten, dass weiterhin noch 1 MW Leistung bis 2020 zugebaut wird. Diese zugebaute Leistung wird im Aktivszenario verdoppelt und im Energieautarkieszenario vervierfacht.

Auf öffentlichen Gebäuden sind derzeit 0,5 MW installiert. Dazu gehören u.a. die Schillerschule, die Realschule plus, die Ernst-Reuter-Schule und weitere Sporthallen. Das Ausbaupotenzial im Bereich der öffentlichen Gebäude beträgt 1 MW.

Im Trendszenario wird davon ausgegangen, dass 0,3 MW umgesetzt werden. Dies erhöht sich im Aktivszenario auf 0,7 MW. Im Energieautarkieszenario wird das Ausbaupotenzial von 1 MW voll ausgeschöpft.

In der Gemeinderatssitzung vom 24.06.2009 wurde eine Aufstellung eines Bebauungsplans Mußbacher Weg/L 532 beschlossen. Im Trendszenario wird nicht davon ausgegangen, dass die hierin erwähnte PV-Freiflächenanlage errichtet wird. Im Aktivszenario wird die Realisierung dieser PV-Anlage mit 1,6 MW und im Energieautarkieszenario 2,2 MW berücksichtigt.

Im Bereich Gewerbe und Industrie sind im Jahr 2010 rd. 0,8 MW installiert. Weiteres Potenzial besteht u.a. bei Firmen wie Ball Packaging GmbH, Duttenhöffer GmbH, den Gemeindewerke Haßloch, auf Parkplätzen und Dächern von Einkaufsmärkten und dem Parkplatz des Holiday Parks. Dies ergibt ein Gesamtpotenzial von ca. 9 MW. Es ist jedoch nicht zu erwarten, dass dieses Potenzial bis 2020 vollkommen ausgeschöpft wird. Im Trendszenario wird davon ausgegangen, dass 0,5 MW, im Aktivszenario 2,2 MW und im Energieautarkieszenario 7,2 MW zugebaut werden.

Es handelt sich in den Bereichen Private Haushalte, öffentliche Gebäude, sowie Gewerbe und Industrie um eine überschlägige Potenzialabschätzung, welche aus den Dachflächen ermittelt wurde. Im Einzelfall muss eine Machbarkeitsstudie sowie eine Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt werden.

Die unterschiedlichen Ausbaustufen für die Photovoltaik sind in Tabelle 22 dargestellt.

Tabelle 22 *Erzeugungs-/CO₂-Minderungspotenziale von Photovoltaik-Anlagen sowie Investitionskosten⁵⁷*
Zubau ab 2011, Berechnungen: IE Leipzig

Photovoltaik (Zubau)	Einheit	Trend	Aktiv	Energieautarkie
Leistung Private Haushalte	MW	1,0	2,0	4,0
Leistung Öffentliche Gebäude	MW	0,3	0,7	1,0
Leistung Mußbacher Weg (Deponie)	MW	-	1,6	2,2
Leistung Gewerbe/Industrie	MW	0,5	2,2	7,2
Summe Leistung		1,8	6,5	14,4
Stromerzeugung	GWh	2	7	16
Minderung CO₂-Emissionen	t CO₂	1.000	4.800	8.500
Investitionskosten (2011-2020)	Mio. €	4	15	33

Die Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik-Anlagen ist – bei gesetzlich für den Zeitraum von 20 Jahren vorgegebenen spezifischen Einspeisevergütungen für Solarstrom – maßgeblich abhängig von den Investitionen (Module, Installation) und den solaren Erträgen, die wiederum abhängig von den gegebenen baulichen Voraussetzungen (Dachneigung und -ausrichtung) sowie der Globalstrahlung⁵⁸ sind. Die Kosten für den Betrieb sind gering und beschränken sich überwiegend auf Wartung und Versicherung der Anlage, da technologiebedingt keine Betriebs- und Einsatzstoffe notwendig sind.

Der Markt für Photovoltaik-Anlagen unterliegt z.Z. einer stark ausgeprägten Dynamik: Die Preise für Photovoltaik-Anlagen sind in der Vergangenheit stark gesunken, u. a. getrieben von der sinkenden Einspeisevergütung gemäß Erneuerbare-Energien-Gesetz (Degression) und einem Überangebot an Modulen. Eine Fortsetzung dieser Trends wird auch zukünftig erwartet, wobei sich die Anlagenpreise an der degressiven Einspeisevergütung orientieren werden.

Für die Erlösseite (Strom) bietet das Erneuerbare-Energien-Gesetz die Möglichkeit einer festen und für 20 Jahre garantierten Einspeisevergütung oder die Möglichkeit, die Strommengen selbst zu verbrauchen oder direkt zu vermarkten. Weiterhin kann auch der Eigenverbrauch⁵⁹ des erzeugten Solarstroms zunehmend eine wirtschaftlich interessantere Alternative sein. Für die Abschätzung der Wirtschaftlichkeit ist eine Einzelfallprüfung notwendig, kann im Allgemeinen nach aktueller Marktlage für geeignete Dachflächen jedoch als sehr positiv gesehen werden.

⁵⁷ Angaben sind gerundet

⁵⁸ Die Globalstrahlung liegt im langjährigen Mittel der vergangenen 30 Jahre für die Gemeinde Haßloch bei ca. 1.100 kWh/(m²a).

⁵⁹ Der Eigenverbrauch erfährt durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz einen Anreiz durch Bonuszahlungen.

4.3.6 Tiefe Geothermie

Nach Untersuchungen der Firma GeoEnergy GmbH ist im Gemeindegebiet ein geothermisches Potenzial vorhanden. Die Energiebereitstellung aus Geothermie stellt grundsätzlich für das Energieversorgungssystem eine interessante Option dar.

Die Wirtschaftlichkeit solcher Anlagen ist bei hydrothermalen Vorkommen von den hydraulischen und thermischen Eigenschaften des genutzten Reservoirs sowie der Zusammensetzung des Tiefenwassers abhängig.

Durch die Einspeisevergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz ist die Erlösseite für die Stromerzeugung definiert. Die Restwärme ist aus ökonomischer Sicht ebenso zu vermarkten; ein Wärmenutzungskonzept ist für einen wirtschaftlichen Betrieb demnach einzuplanen. Zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit sollte immer ein ausreichender Absatz von Wärme sichergestellt werden, was wiederum Investitionen in ein Nahwärmenetz und Umstellungen der Heizungssysteme bei den Verbrauchern nach sich zieht. Hierfür könnten verschiedene Fördermöglichkeiten⁶⁰ in Anspruch genommen werden.

Grundsätzlich wurde nach Auskunft von GeoEnergy die Möglichkeit bestehen, zwei geothermische Kraftwerke zu errichten. Die Prognosen gehen von einer Fördermenge von 80 l/s und Temperaturen in der Größenordnung von 145 bis 160°C aus⁶¹.

Daraus würden sich laut GeoEnergy vier mögliche Varianten mit folgenden Leistungsdaten ergeben:

- a. „Stromkraftwerk“ mit einer elektrischen Leistung von 4,3 bis 5,0 MW
- b. „Wärmeleistungwerk“ mit einer thermischen Leistung von 30 bis 35 MW,
- c. „Kombikraftwerk“ (Strom und Wärme) mit ca. 1,5 bis 2,2 MW_{elektr.} und 20 MW_{therm.} oder
- d. „Kombikraftwerk“ (Strom und Wärme) mit ca. 2,9 bis 3,5 MW_{elektr.} und 10 MW_{therm.}

Bisher sind keine Probebohrungen durchgeführt worden. In den vorliegenden Berechnungen ist eine Variante des Kombikraftwerkes (d) berücksichtigt (Tabelle 23).

Tabelle 23 **Erzeugungs-/CO₂-Minderungspotenziale von Geothermieanlagen sowie Investitionskosten**
Berechnungen: IE Leipzig

Geothermie	Einheit	Trend	Aktiv	Energieautarkie
Leistung elektrisch	MW _{el}			2,8
Leistung thermisch	MW _{therm}			10
Stromerzeugung	MWh			21.000

⁶⁰ Die Bohrkosten haben den größten Anteil an den Gesamtinvestitionen einer tiefeingeothermischen Anlage. Trotz intensiver seismischer Untersuchungen besteht bei tiefeingeothermischen Projekten ein hohes Fündigkeitsrisiko. Durch Fördermaßnahmen werden insbesondere die Fündigkeitsrisiken abgesichert. Weitere Fördermaßnahmen zielen auf die technologische Beherrschbarkeit (Forschungsvorhaben) sowie das Wärmenutzungskonzept.

⁶¹ Emailkontakt Gemeindeverwaltung Haßloch (Herr Kieser) und geo energy (Herr Lotz) vom 27.Juni 2011

Wärmeerzeugung⁶²	MWh	35.000
Minderung CO₂-Emissionen	t CO₂	16.000⁶³
Investitionskoten⁶⁴	Mio. €	54⁶⁵

Nach der derzeitigen Beschluss- und Sachlage besteht in der Gemeinde Haßloch kein Standort zur Realisierung eines Geothermiekraftwerkes. Mit Abschluss des Mediationsverfahrens und in Abhängigkeit von dann ggf. vorliegenden Realisierungsabsichten wird sich die Gemeinde erneut positionieren⁶⁶.

Die Realisierung der Maßnahme Geothermie ist somit nicht gesichert und wird deshalb nur im Energieautarkieszenario betrachtet (vgl. Tabelle 23).

4.3.7 Windkraft in der Region Haßloch

Auf der Gemarkung Haßloch wurden im Jahr 2005 zwei Windkraftanlagen (WKA) mit je 1,5 MW installiert. Zwei weitere Windkraftanlagen sind planerisch möglich, für einen weiteren Standort besteht Baurecht für eine weitere Windkraftanlage (siehe Anhang 4). Eine Realisierung, insbesondere der großen Windkraftanlagen, ist allerdings aus gegenwärtiger Sicht nicht erkennbar, weshalb im Trendszenario keine zusätzlichen Anlagen berücksichtigt wurden.

Im Aktivszenario wird davon ausgegangen, dass eine weitere Anlage mit 2,5 MW und fünf Kleinwindkraftanlagen mit je 1 kWp installiert werden.

Im Energieautarkieszenario werden zwei Anlagen mit einer Gesamtleistung von 4,5 MW und zehn Kleinwindkraftanlagen mit je 1 kWp berücksichtigt (Tabelle 24).

Neben den Investitionskosten und deren Finanzierungskosten sind die Standortwahl und die leistungsgerechte Auslegung der Windenergieanlage für den wirtschaftlichen Betrieb entscheidend. Durch die Einspeisevergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz ist die Erlösseite für die Stromerzeugung definiert. Da derzeit noch keine konkreten Planungen für diese Maßnahmen bestehen, ist es schwierig, die Erlöse zu berechnen, da diese Vergütung vom Baujahr der Windanlage abhängig ist.

Im Jahr 2011 wurde von den Gemeindewerken Haßloch eine Kleinwindkraftanlage errichtet, welche derzeit im Testbetrieb läuft.

⁶² Voraussetzung ist ein gesicherter Wärmeabsatz.

⁶³ Unter Berücksichtigung eines Stromeigenbedarfes der Anlage von 30%.

⁶⁴ Orientierung an Erfahrungswerten bei vergleichbaren Anlagen, Angaben sind inklusive Wärmenetz. Die endgültigen Kosten sind abhängig von der Bohrtiefe und der Anzahl der Bohrungen (im vorliegenden Beispiel wurden Bohrtiefen von bis zu 4.000 m berücksichtigt).

⁶⁵ /GFZ 2010/

⁶⁶ Auszug Niederschrift der 18. Sitzung des Gremiums Gemeinderat Haßloch vom 6.04.2011

Tabelle 24 *Erzeugungs-/CO₂-Minderungspotenziale von Windkraftanlagen sowie Investitionskosten⁶⁷*
Zubau ab 2011, Berechnungen IE Leipzig

Windkraft in der Region Haßloch (Zubau)	Einheit	Trend	Aktiv	Energieautarkie
Anzahl Windkraftanlage	Zubau	-	1	2
Leistung der installierten Windkraftanlagen	Zubau MW	-	2,5	4,5
Anzahl Kleinwindkraftanlagen	Zubau		5	10
Leistung der Kleinwindkraftanlagen	Zubau kWp	-	5	10
Summe Stromerzeugung	GWh	-	4	7
Minderung CO₂-Emissionen	t CO₂	-	2.200	3.900
Investitionskosten	Mio. €	-	3,1	5,6

4.3.8 Windkraft Repowering

Das Repowering stellt hier eine zusätzliche Option dar. Die Leistung der beiden Windkraftanlagen der Betreiberfirma juwi könnten in ihrer Leistung erhöht werden. Diese Maßnahme käme jedoch erst zum Ende des Betrachtungszeitraumes zum Tragen, da die bestehenden Anlagen erst sechs Jahre alt sind. Voraussetzungen für Repowering sind eine Betriebsdauer der vorhandenen Anlagen von mindestens zehn Jahren sowie minimal eine Verdopplung oder maximal eine Verfünfachung der bisherigen Anlagenleistung.

Im Energieautarkieszenario wird berücksichtigt, dass die zwei bestehenden Anlagen mit jeweils 1,5 MW auf 3 MW erweitert werden. Dies entspricht einer zusätzlich installierten Leistung von 3 MW. (Tabelle 25)

Tabelle 25 *Erzeugungs-/CO₂-Minderungspotenziale bei Repowering sowie Investitionskosten*
Berechnungen IE Leipzig

Wind in der Region Haßloch (Zubau)	Einheit	Trend	Aktiv	Energieautarkie
Zusätzliche Leistung	MW	-	-	3
Stromerzeugung	MWh	-	-	4.800
Minderung CO₂-Emissionen	t CO₂	-	-	2.600
Investitionskosten (2011-2020)	Mio. €	-	-	4,5

⁶⁷ Angaben sind gerundet

4.3.9 Windkraft außerhalb Haßloch

Die bisherigen Maßnahmen zeigen Potenziale im Bereich der erneuerbaren Energieerzeugung auf, die innerhalb der Gemeinde Haßloch während der kommenden Dekade ggf. gehoben werden könnten. Die Möglichkeiten der Energieerzeugung auf Basis erneuerbarer Energieträger stoßen dennoch an ihre Grenzen. Insbesondere bei dem lokalen Aufkommen von Bioenergieträgern oder interessanten Standorten für Windkraftanlagen beschränken die räumlichen Grenzen der Gemeinde die Potenziale. Eine weitere Möglichkeit, wie die Gemeinde Haßloch den Zugang zu regenerativ erzeugtem Strom ausbauen kann, ist ein Engagement in Projekten außerhalb der Gemeindegrenze. Letztlich ist die Vermeidung von CO₂-Emissionen ein globales Ziel, d. h. der Ort der CO₂-Vermeidung ist nicht ausschlaggebend für die Klimaschutzbemühungen.

Der Ausbau der Offshore-Windkraft in der Nord- und Ostsee erfährt in der jüngeren Vergangenheit wichtige Impulse, nicht zuletzt durch den politischen Rückhalt und der zunehmenden technischen Beherrschbarkeit. Diese Projekte werden zumeist von großen Energieversorgern bzw. Projektentwicklern realisiert, da ein entsprechend großes finanzielles Budget aufgebracht werden muss.

Für die Gemeinde Haßloch besteht die Möglichkeit, sich über eine Projektbeteiligung Anteile an einem Offshore-Projekt zu sichern. Die Gemeindewerke Haßloch könnten sich im Rahmen der Erneuerbare Energie Gesellschaft der Thüga AG an einem Offshore-Windpark beteiligen. Durch das direkte Investment des örtlichen Versorgers in ein Offshore-Projekt können die dort erzeugten Strommengen (und damit vermiedenen CO₂-Emissionen) der Gemeinde Haßloch gutgeschrieben werden.

In den Szenariobetrachtungen wird davon ausgegangen, dass die Gemeinde Haßloch über die Gemeindewerke sowohl im Aktiv- als auch im Energieautarkie Szenario eine Beteiligung im bereits erläuterten Rahmen anstrebt (Tabelle 26).

Tabelle 26 *Erzeugungs-/CO₂-Minderungspotenziale von Windkraftanlagen Offshore sowie Investitionskosten⁶⁸*
Berechnungen: IE Leipzig

Wind außerhalb der Region Haßloch (Zubau)	Einheit	Trend	Aktiv	Energieautarkie
Leistung elektrisch	MW	-	2	2
Stromerzeugung	MWh	-	6.500	6.500
Minderung CO₂-Emissionen	t CO₂	-	3.500	3.500
Gesamtinvestitionen⁶⁹	Mio. €	-	7,0	7,0

⁶⁸ Angaben sind gerundet

⁶⁹ Berücksichtigung eines Eigenkapitaleinsatzes der Gemeindewerke Haßloch von 2,5 Mio. €

Die Errichtung und der Betrieb von Windkraftanlagen auf See sind – im Gegensatz zu Standorten an Land – durch eine wesentlich höhere Windhöffigkeit (sowohl durchschnittliche Windgeschwindigkeit als auch Stetigkeit des Windes), jedoch auch durch höhere Investitions- und Wartungskosten gekennzeichnet. Die deutschen Offshore-Standorte zeichnen sich – im Gegensatz zu Standorten vor Dänemark und Großbritannien – durch größere Wassertiefen aus, was zu spezifisch höheren Investitionskosten aufgrund höherer technologischer Anforderungen führt.

Der Bau von deutschen Offshore-Windparks steht noch am Beginn, jedoch kann mittel- und langfristig mit einem großen Ausbaupotenzial gerechnet werden. Hierbei sind technologische Risiken beim Bau und insbesondere im Langzeitverhalten noch nicht vollständig abzuschätzen, was zuverlässige Aussagen zur Wirtschaftlichkeit derartiger Anlagen zum derzeitigen Zeitpunkt erschwert. Daher wird aus Sicht der Gutachter empfohlen, eine Projektbeteiligung auch für windreiche Standorte an Land zu prüfen.

Die Wirtschaftlichkeit einer Windparkbeteiligung ist letztlich maßgeblich von den gebotenen Konditionen abhängig. Diese Konditionen sind im Vorfeld einer Investitionsentscheidung intensiv zu prüfen. Das Investitionsrisiko kann überdies reduziert werden, indem eine Beteiligung an bestehenden und neuen Windparks gleichermaßen angestrebt wird. Grundsätzlich sind die wirtschaftlichen Aussichten von Windkraftanlagen bzw. Windparks an windreichen Standorten als positiv zu bewerten.

4.3.10 Wasserkraftanlagen

In Haßloch hat die Wasserkraft aus Mühlen eine lange Tradition. Am Rehbach befinden sich die Obermühle, die Sägmühle und die Neumühle, am Speyerbach die Fronmühle und die Aumühle. Obermühle und Neumühle sind außer Betrieb gesetzt. Die Fronmühle ist jedoch erst seit 2009 außer Betrieb, da der Betreiber die Anlage aufgegeben hat. Aumühle und Sägmühle sollen weiterhin bis 2020 in Betrieb bleiben.

Tabelle 27 *Erzeugungs-/CO₂-Minderungspotenziale von Wasserkraftanlagen sowie Investitionskosten*
Zubau ab 2011, Berechnungen: IE Leipzig

Wasserkraftanlagen (Zubau)	Einheit	Trend	Aktiv	Energieautarkie
Fronmühle	kW	-	-	30
Stromerzeugung	MWh	-	-	36
Minderung CO₂-Emissionen	t CO₂	-	-	19
Gesamtinvestitionen (2011-2020)	Mio. €	-	-	0,2

Somit ergibt sich sowohl im Trendszenario als auch im Aktivszenario keine Veränderung der Gegebenheiten. Nur im Energieautarkieszenario nimmt die Fronmühle wieder den Betrieb auf. Ein weiterer Zubau ist nicht zu erwarten, da u.a. aus wasserrechtlichen und

naturschutzrechtlichen Gründen dem Ausbau enge Grenzen gesetzt werden. Die mit den Szenarien verbundenen Annahmen sind in Tabelle 27 dargestellt.

Es wurden Revitalisierungskosten von 5.000 €/kWp angesetzt. Dies kann je nach baulichem Zustand variieren. Da die Mühle in Privatbesitz ist, obliegt es dem Besitzer, welche Investitionen zu tätigen und ob diese in seinen Betrachtungen wirtschaftlich sind.

4.3.11 Energieträgerwechsel im BHKW südlich der Rosenstraße

Das Gebiet „Südlich der Rosenstraße“ (Abbildung 38) soll ein ökologisches Neubaugebiet werden. Die Wärmeversorgung erfolgt zurzeit zentral durch ein BHKW (Blockheizkraftwerk) mit einem Gas-Brennwertkessel. Der Wärmebedarf des Neubaugebietes soll zu 80% vom BHKW gedeckt werden. Etwaige Spitzenlasten deckt der Gas-Brennwertkessel ab. Der im BHKW zusätzlich erzeugte Strom, soll ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden.

Im Neubaugebiet „Südlich der Rosenstraße“ besteht ein Anschluss- und Benutzungszwang. In den Szenarien wird vorausgesetzt, dass das Neubaugebiet bis 2020 vollständig bebaut wird. Demnach wird im Trendszenario das ausgelastete BHKW weiterhin mit Erdgas betrieben. Im Aktivszenario wird Erdgas zu 50% durch z.B. Biogas o.a. Energieträger ersetzt. Im Energieautarkieszenario erhöht sich dieser Anteil auf 80%.



Abbildung 38 **Bebauungsplan des Neubaugebietes „Südlich der Rosenstraße“**
Quelle: Gemeindeverwaltung Haßloch

Seitens der Gemeindewerke Haßloch wird ergänzend zum Betrieb des BHKW auch der Einsatz von Holz aus heimischen Wäldern oder Erdwärme in Betracht gezogen. Dies wird in den vorliegenden Berechnungen nicht gesondert berücksichtigt, kann aber als zusätzliche Option angesehen werden.

Tabelle 28 *Erzeugungs-/CO₂-Minderungspotenziale beim Energieträgerwechsel im BHKW am Beispiel des Einsatzes von Biogas*
Berechnungen: IE Leipzig

Biogas	Einheit	Trend	Aktiv	Energieautarkie
Leistung BHKW elektrisch	MW _{el}	0,05	0,05	0,05
Leistung BHKW thermisch	MW _{therm}	0,1	0,1	0,1
Leistung Spitzenlastkessel thermisch	MW _{therm}	0,4	0,4	0,4
Anteil Biogas	%	-	50	80
Stromerzeugung	MWh _{el}	250	250	250
Davon erneuerbare Stromerzeugung	MWh_{el}	-	125	200
Wärmeerzeugung	MWh _{therm}	1.700	1.700	1.700
Davon erneuerbare Wärmeerzeugung	MWh_{therm}	-	850	1.360
Minderung CO₂-Emissionen	t CO₂	-	264	502
Mehrkosten durch Energieträgerumstellung	Mio. €	-	0,02	0,03

Der wirtschaftliche Betrieb ist abhängig von den Rahmenbedingungen, d. h. den vorzunehmenden Investitionen, den Kosten für den laufenden Betrieb (Einsatzstoffe, Wartung, Personal, Hilfsenergie usw.) sowie den erwarteten Erlösen für Strom und Wärme. Für die Stromseite bietet das Erneuerbare-Energien-Gesetz die Möglichkeit einer festen und für 20 Jahre garantierten Einspeisevergütung⁷⁰. Erhebliche Bedeutung für den wirtschaftlichen Betrieb hat ein tragfähiges Wärmenutzungskonzept für die anfallende Abwärme. Dem stehen jedoch höhere spezifische Energieträgerkosten des Biogases als Substitut für Erdgas gegenüber, welche in Tabelle 28 als Mehrkosten durch Energieträgerumstellung berücksichtigt werden.

4.3.12 Zusammenfassung

Im **Trendszenario** wird nur eine Maßnahme (Photovoltaik) als realisierbare Option der Stromerzeugung aus erneuerbarer Energie berücksichtigt. Mit dem Anstieg der installier-

⁷⁰ Die Einspeisevergütungen (inklusive Bonusregelungen) des Erneuerbare-Energien-Gesetzes sind – unter der Voraussetzung einer soliden Auslegung des Anlagenkonzeptes (Einsatzstoffe, Anlagentechnik, Wärmenutzung usw.) – an einem wirtschaftlichen Betrieb orientiert.

ten Leistung um 2,3 MW auf 5,3 MW ist ein CO₂-Minderungspotenzial von rd. **1.100 t CO₂** verbunden (Abbildung 39).

Für das **Aktivszenario** sind die erforderlichen Maßnahmen die Inbetriebnahme des Biomassezentrums mit BHKW „Nördlich des Bahndamms“, was zu einem CO₂-Vermeidungspotenzial von ca. 12 Tsd. t CO₂ führt. Die Beteiligung an einem Offshore-Windpark und der Bau einer Onshore-Windkraftanlage erzielt ein CO₂-Vermeidungspotenzial von ca. 5,6 Tsd. t CO₂. Durch den verstärkten Ausbau der Photovoltaik würden 3.840 t CO₂ vermieden. Insgesamt kann für das Aktivszenario ein CO₂-Vermeidungspotenzial in Höhe von ca. **22 Tsd. t CO₂** (exkl. aller Bestandsanlagen) ermittelt werden.

Die Erschließung des tiefeingeothermischen Potenzials führt im **Energieautarkieszenario** zu einer CO₂-Vermeidung von rd. 16 Tsd. t CO₂. Das CO₂-Vermeidungspotenzial des Biomassezentrums mit dem BHKW „Nördlich des Bahndamms“ bleibt auf dem gleichen Niveau wie im Aktivszenario. Ein weiterer Zubau einer Onshore-Windkraftanlage und das Repowering der zwei bestehenden Windkraftanlagen haben ein CO₂-Vermeidungspotenzial von ca. 10 Tsd. t CO₂.

Fällt der Ausbau der Photovoltaik wie bereits dargestellt aus, würde eine CO₂-Vermeidung von rd. 8.5 Tsd. t CO₂ erreicht. Durch den Neubau einer Holzhackschnitzelanlage mit Nahwärmenetz könnten weitere 121 t CO₂ eingespart werden. Wenn es zusätzlich noch gelingt, die Wasserkraftanlage Frömmühle wieder in Betrieb zu nehmen, kann im **Energieautarkieszenario ein CO₂-Minderungspotenzial von ca. 47 Tsd. t CO₂** erzielt werden. Die Wirkungsabschätzungen sind in Abbildung 39 zusammengefasst dargestellt.

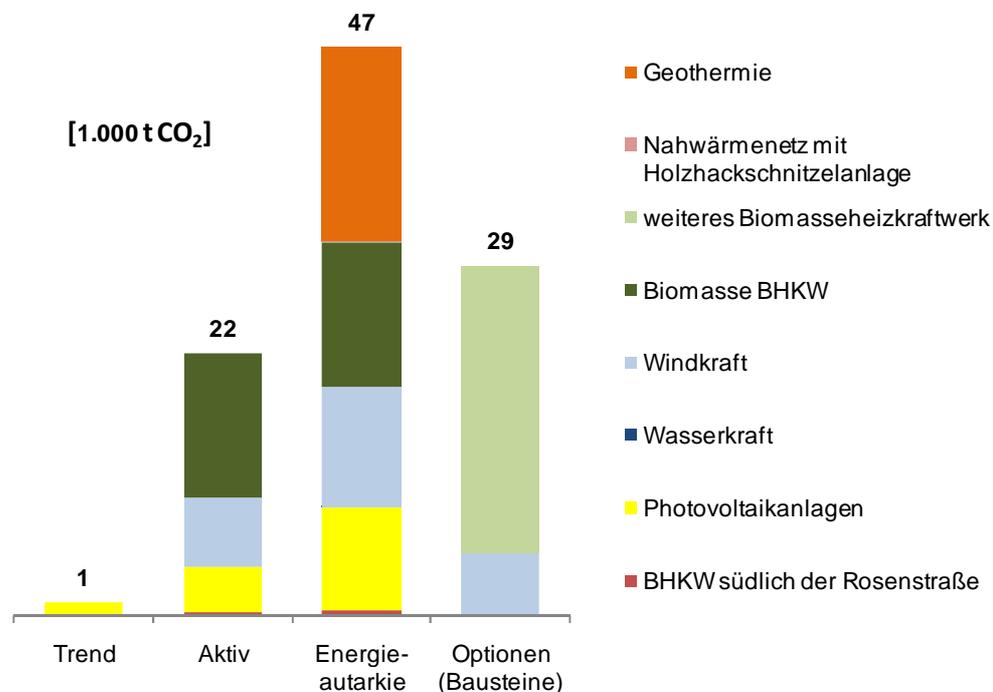


Abbildung 39 CO₂-Minderungspotenziale durch zusätzliche Maßnahmen im Bereich erneuerbare Energieerzeugung
Berechnungen IE Leipzig

Des Weiteren werden in dieser Abbildung Optionen, welche nach dem Jahr 2020 realisierbar scheinen, abgebildet. Dies sind zum Einem der Bau eines weiteren Biomasseheizkraftwerkes (10 MW_{therm}; 2,2 MW_{el}) und zum Anderen der Zubau von weiteren Onshore-Windkraftanlagen z. B. am Rande des Pfälzer Waldes (6 MW).

Im engsten Sinne stehen im direkten Einflussbereich der Gemeinde Haßloch und ihrer Bürgerinnen und Bürger die Aktivitäten in den Bereichen Photovoltaik, Wasserkraft und Beteiligungen der Gemeindewerke (z.B. Offshore-Windpark). Diese Potenziale können zu CO₂-Minderungen von 1.100 (Trend) 7.500 (Aktiv) bis 13.000 t CO₂ (Energieautarkieszenario) führen und stellen nur einen Anteil von 100% (Trend), 35% (Aktiv) und 27% (Extremszenario) an den dargestellten Potenzialen dar. Der größere Anteil des CO₂-Minderungspotenzials ergibt sich somit durch nur begrenzt beeinflussbare externe Faktoren (Investoren).

4.4 Zusammenfassung aller Maßnahmen

Fasst man alle Maßnahmen aus den Sektoren Private Haushalte, Industrie/GHD sowie erneuerbare Energieerzeugung mit ihren Beiträgen zur CO₂-Minderung zusammen, so ergibt sich folgendes Bild (Abbildung 40):

Im **Trendszenario** ergeben die Maßnahmen bei den Privaten Haushalten ein gesamtes CO₂-Minderungspotenzial von rd. 17 Tsd. t CO₂. Durch die Energieerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien werden rd. 1. Tsd. t CO₂ vermieden. Die Steigerung der Energieproduktivität im Sektor GHD/Industrie bewirkt eine CO₂-Minderung von rd. 9 Tsd. t CO₂. Insgesamt werden im Trendszenario bis 2020 im Vergleich zu 2010 rd. **17 Tsd. t CO₂ vermieden**. Im Vergleich zur Gesamtbilanz bleibt der Verkehrssektor hierbei unberücksichtigt.

Für das **Aktivszenario** wird insgesamt ein CO₂-Minderungspotenzial von rd. **46 Tsd. t** ermittelt. Hierbei entfallen ca. 10 Tsd. t CO₂ auf den Sektor Private Haushalte, 14 Tsd. t CO₂ auf den Sektor Industrie/GHD, 202 t CO₂ auf den Sektor öffentliche Liegenschaften und rd. 22 Tsd. t CO₂ auf die Energieerzeugung auf Basis erneuerbarer Energieträger.

Das gesamte CO₂-Minderungspotenzial erhöht sich im **Energieautarkieszenario** auf rd. **83 Tsd. t CO₂**, wobei hier der größte Teil der Minderungen auf den Bereich der erneuerbaren Energieerzeugung mit rd. 47 Tsd. t CO₂ entfällt. Die Sektoren Private Haushalte und Industrie/GHD tragen mit CO₂-Minderungspotenzialen in Höhe von rd. 14 Tsd. t CO₂ bzw. 21 Tsd. t CO₂ hierzu bei. Der Sektor öffentliche Liegenschaften verringert den CO₂-Ausstoß um 238 t CO₂.

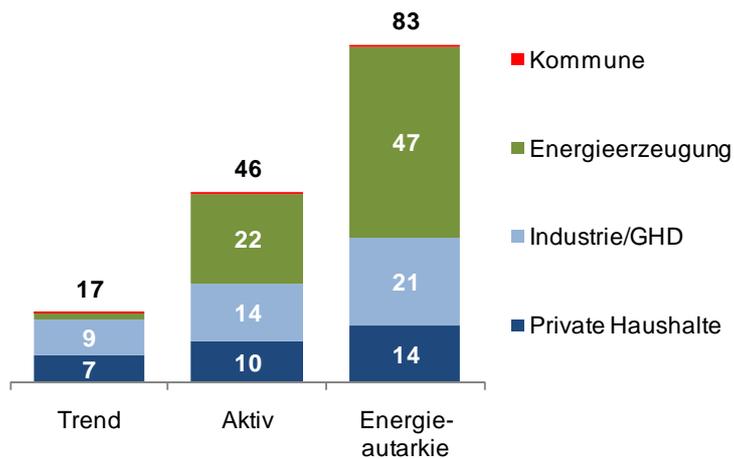


Abbildung 40 Zusammenfassung der CO₂-Minderungspotenziale
Berechnungen: IE Leipzig

Um die über den Trend hinausgehenden CO₂-Minderungspotenziale zu realisieren, sind in allen Verbrauchs- und Erzeugungssektoren erhebliche Anstrengungen notwendig. Wobei gegenüber dem Trend maßgebliche CO₂-Minderungspotenziale nur durch die Nutzung erneuerbarer Energien vor allem bei der Strom- und zum Teil auch Wärmeenergieerzeugung abgedeckt werden können. Diese CO₂-Minderungspotenziale können aber nur in begrenztem Maße durch Aktivitäten der Gemeinde realisiert werden (vgl. Kapitel 4.3.12).

5 ERGEBNISSE IM SZENARIENVERGLEICH

Die Gemeinde Haßloch hat sich derzeit noch keine klimapolitischen Ziele gesetzt, weshalb die vorliegenden Ergebnisse u.a. mit den bundesdeutschen Zielen sowie den Zielen der Klima-Allianz verglichen werden.

5.1 Ziele zur Reduzierung der CO₂-Emissionen

Ziel der Bundesregierung ist eine CO₂-Minderung von 40% im Zeitraum von 1990 bis 2020 zu erreichen. Bei Übertragung dieses Zieles auf die Gemeinde Haßloch ist festzustellen, dass Haßloch dieses Ziel im Aktiv- und Energieautarkieszenario erreichen kann (Abbildung 41).

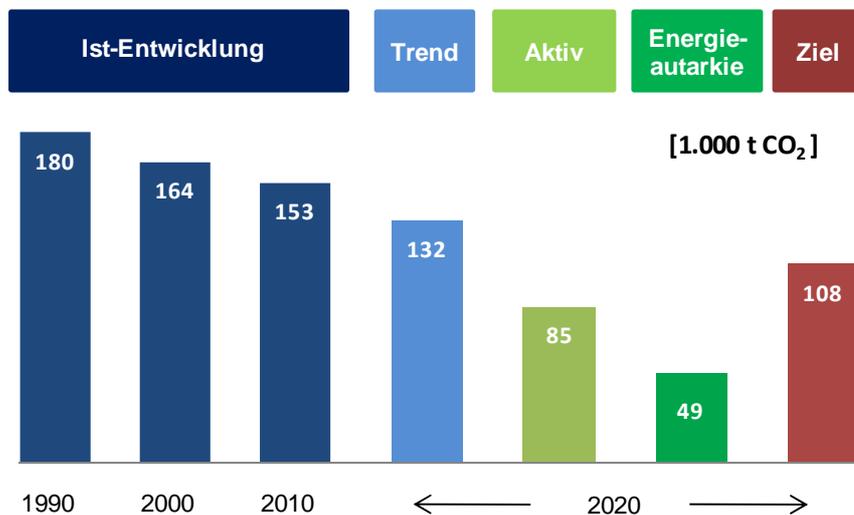


Abbildung 41 Einordnung der Szenarioergebnisse in das Klimaschutzziel "Reduzierung der CO₂-Emissionen um 40% bis zum Jahr 2020"

Bei einer möglichen Mitgliedschaft in der Klima-Allianz würde sich für die Gemeinde Haßloch folgendes Minderungsziel ergeben: Bis zum Jahr 2030 eine Reduzierung um 50% je Einwohner bezogen auf das Ausgangsjahr 1990 und entsprechend daraus abgeleitet eine Reduzierung bis zum Jahr 2020 um 33%.

Dieser Zielpfad "Halbierung der CO₂-Emissionen je Einwohner" wird im Trendszenario verfehlt. Um im Jahr 2030 die Halbierung zu erreichen, müssten bei Fortschreibung des CO₂-Ausstoßes je Einwohner im Jahr 2020 6,2 t erreicht werden. Im Trendszenario liegt dieser Wertes mit 6,7 t CO₂ je Einwohner oberhalb des Zielwertes (Abbildung 42).

Durch die Maßnahmen im Aktivszenario kann das Ziel mit 4,3 t CO₂ je Einwohner erreicht.

Würden alle Maßnahmen in der dargestellten Intensität im Energieautarkieszenario umgesetzt, wären sogar die Vorgaben der Klima-Allianz von 2,5 t CO₂ je Einwohner (im Jahr 2050) bereits erreicht (Abbildung 42).

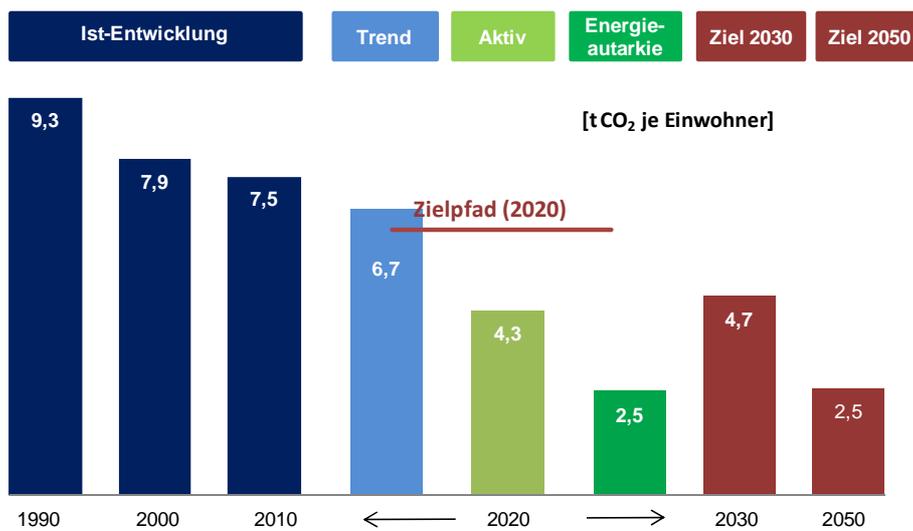


Abbildung 42 Einordnung der Szenarioergebnisse in das Klimaschutzziel "Halbierung der CO₂-Emissionen je Einwohner bis 2030"
Berechnungen: IE Leipzig

5.2 Ziele zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien

Ziel der Bundesregierung ist die Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien auf insgesamt 20% bis zum Jahr 2020. Bei Übertragung dieses Zieles auf die Gemeinde Haßloch ist folgendes festzustellen: Im Bereich der **Energieerzeugung auf Basis erneuerbarer Energieträger** wird das Ziel, diesen Anteil bis 2020 auf 20% des Endenergieverbrauchs (ohne Verkehrssektor) zu steigern, in der Trendbetrachtung weit verfehlt. In den Berechnungen zum Trendszenario konnte lediglich eine Steigerung von derzeit 4% auf 8% ermittelt werden

Durch die Maßnahmen im Aktivszenario gelingt es jedoch, diesen Anteil auf 42% anzuheben – das Ziel wird damit übererfüllt.

Mit dem intensiven Ausbau der erneuerbaren Energien im Energieautarkieszenario wird der Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Endenergieverbrauch über das Klimaschutzziel hinaus gesteigert und sich dem Ziel der Energieautarkie mit 71% erneuerbarer Energien in Haßloch sehr stark angenähert (Abbildung 43).

Ein differenzierteres Bild für den Anteil erneuerbarer Energien ergibt sich bei getrennter Analyse von Strom- und Wärmeversorgung (Abbildung 44 und Abbildung 45).

Bei der **Stromversorgung** ist es mit den Maßnahmen im Aktivszenario bereits möglich, das Ziel der 35% Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zu erreichen und deutlich zu übertreffen. Mit den untersuchten Maßnahmen im Aktivszenario wird der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung auf 68% erhöht. Mit den umfangreichen Maßnahmen im Energieautarkieszenario werden die Zielvorgaben deutlich überschritten (Strom: 136%).



**Anteil erneuerbarer Energien insgesamt
(Strom- und Wärmeversorgung)**

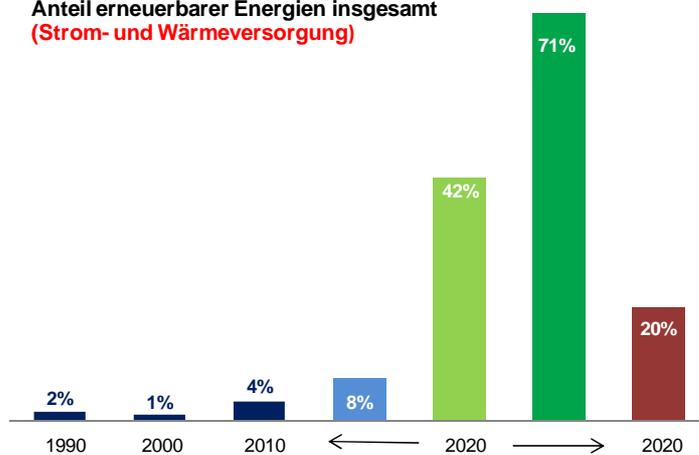


Abbildung 43 *Einordnung der Szenarioergebnisse in das Klimaschutzziel "Erhöhung der erneuerbaren Energieerzeugung am Endenergieverbrauch auf 20%"*
 Berechnungen: IE Leipzig
 Endenergieverbrauch ohne Verkehrssektor, die Angaben beinhalten nicht den Anteil erneuerbarer Energien beim Strombezug



**Anteil erneuerbarer Energien
an der Stromversorgung**

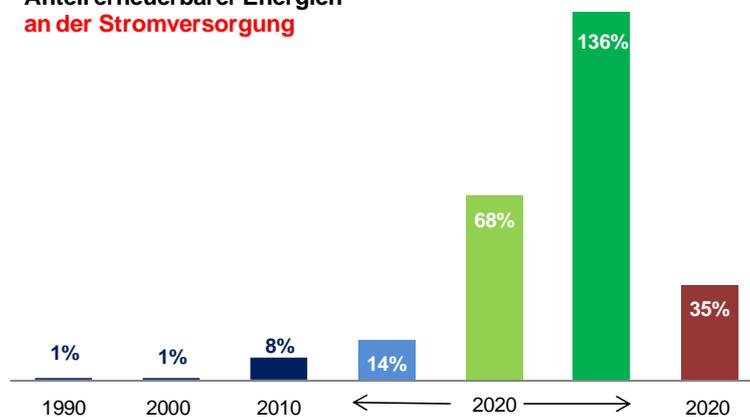


Abbildung 44 *Einordnung der Szenarioergebnisse in das Klimaschutzziel "Erhöhung der erneuerbaren Energieerzeugung am Endenergieverbrauch hier: Stromversorgung auf 35%"*
 Berechnungen: IE Leipzig
 Endenergieverbrauch ohne Verkehrssektor, die Angaben beinhalten nicht den Anteil erneuerbarer Energien beim Strombezug

Bei der **Wärmeversorgung** ist es mit den Maßnahmen im Aktivszenario (28%) und im Energieautarkieszenario (41%) möglich, das Ziel der 14% Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien zu erreichen. Eine Energieautarkie, d.h. eine Vollversorgung im Wärmebereich nur aus erneuerbaren Energien, ist aber unter Berücksichtigung der aufgezeigten Maßnahmen nicht möglich

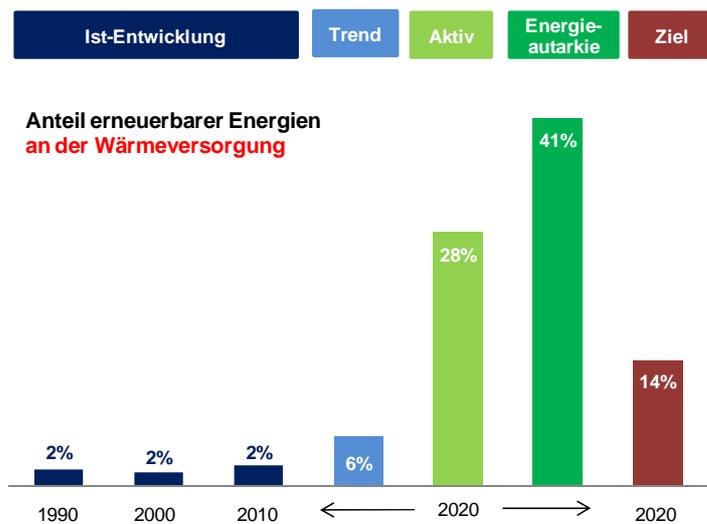


Abbildung 45 Einordnung der Szenarioergebnisse in das Klimaschutzziel "Erhöhung der erneuerbaren Energieerzeugung am Endenergieverbrauch hier: Wärmeversorgung 14%"
 Berechnungen: IE Leipzig
 Endenergieverbrauch ohne Verkehrssektor

5.2.1 Investitionsbedarf der einzelnen Szenarien

Die in der Studie aufgezeigten Potenziale zur CO₂-Minderung, die einerseits durch Maßnahmen zur Energieeinsparung und andererseits durch Maßnahmen im Bereich der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien gehoben werden, sind mit **Investitionen** verbunden. Jede dieser Investitionen wurde überschlägig abgeschätzt (Abbildung 46).

Für den Bereich **Private Haushalte** werden im Trendszenario kumuliert ca. 90 Mio. € an Investitionen bis 2020 getätigt, die aus der Gebäudesanierung, dem Ersatz von Heizanlagen und Elektrogeräten sowie anderen bereits aufgeführten Maßnahmen resultieren.

Werden die Maßnahmen im Aktivszenario intensiviert, so erhöhen sich die Investitionen im Haushaltssektor auf 116 Mio. €. Sollen die Potenziale des Energieautarkieszenarios gehoben werden, so sind – kumuliert bis 2020 - Investitionen nötig, die etwa 67 Mio. € oberhalb des Trendszenarios liegen. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die genannten Investitionen auch die sogenannten Ohne-Hin-Investitionen (besonders im Bereich Gebäudesanierung und Anschaffung von neuen Elektrogeräten) mit einschließen (Abbildung 46).

Im **Bereich der Industrie und GHD** ist eine Abschätzung der Investitionen schwieriger, da die Maßnahmenvielfalt sehr weit streut. Daher wird die Methode der anlegbaren Kosten verwendet. Unter der Maßgabe der restriktiven Payback-Vorgaben von ein bis drei Jahren, wird methodisch unterstellt, dass die eingesparten Energiekosten innerhalb dieser Zeit die Investition amortisiert haben müssen. Durch fortwährende Effizienzmaßnahmen werden im Trendszenario kumuliert ca. 6 Mio. € an Investitionen getätigt. Für das Aktivszenario werden die Investitionen auf etwa 10 Mio. € und im Energieautarkieszenario auf etwa 15 Mio. € abgeschätzt.

Die Investitionen in **Strom- und Wärmeerzeugung** sind im Trendszenario mit 4 Mio. € relativ überschaubar, da hier ausschließlich die Installation von Photovoltaik-Anlagen einbezogen wird.

Im Aktivszenario belaufen sich die Investitionen auf 53 Mio. €, wobei hier der Bau des Biomasseheizkraftwerkes „Nördlich des Bahndamms“, ein gesteigerter Zubau von Photovoltaik-Anlagen, der Zubau von Windkraftanlagen und die Beteiligung an der erneuerbaren-Energien-Gesellschaft der Thüga AG einbezogen wurden.

Im Energieautarkieszenario erhöhen sich die kumulierten Investitionen auf 133 Mio. €.

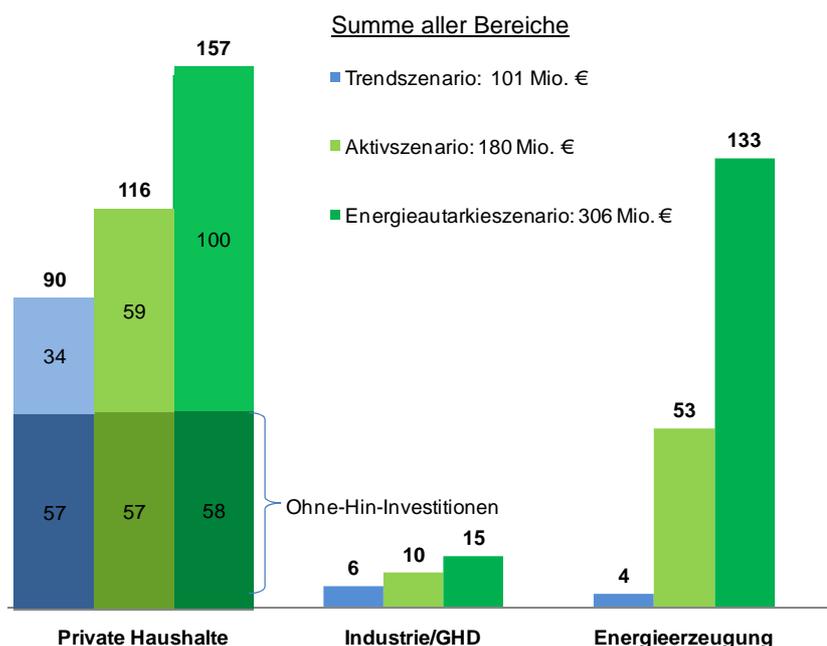


Abbildung 46 Abschätzung der Investitionen nach Sektoren
Berechnungen: IE Leipzig

Mit den Investitionen sind neben den im Folgenden betrachteten Energiekosteneinsparungen noch weitere positive Effekte verbunden. Durch die Maßnahmen an und in Gebäuden werden im Bereich der Bauwirtschaft, beim Handwerk und im Handel positive **Arbeitsplatzeffekte** erwartet. Maßnahmen in der Industrie/GHD und im Bereich der Energieerzeugung schaffen darüber hinaus Arbeitsplätze im Anlagenbau, die jedoch weitgehend außerhalb von Haßloch wirksam werden.

Mit der Einsparung von Energie ist unmittelbar die **Minderung von Energiekosten** verbunden (Abbildung 47). Bezogen auf den Preisstand 2020 mit einer Preissteigerung von 4% p. a. können im Trendszenario die Privaten Haushalte 3 Mio. Euro, die Industrie/GHD ca. 2 Mio. und die Kommune 0,05 Mio. € an Energiekosten jährlich einsparen.

Als Folge der Investitionen im Aktivszenario sind jährliche Einsparungen von Energiekosten von ca. 5 Mio. € bei den Haushalten, 3 Mio. € bei Industrie/GHD und 0,08 Mio. € im Bereich der kommunalen Liegenschaften möglich. Im Energieautarkieszenario belaufen

sich die Einsparungen auf insgesamt 11 Mio. Euro pro Jahr (Haushalte, Industrie/GHD und Kommune).

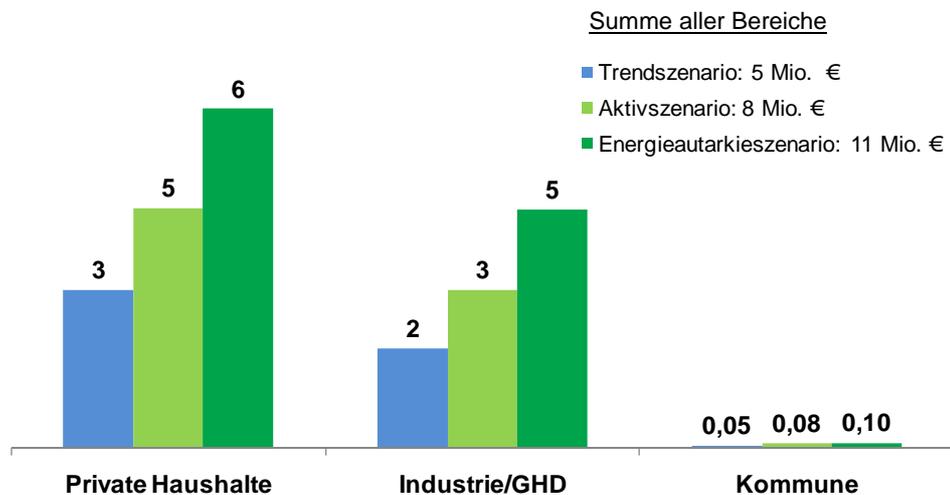


Abbildung 47 *Jährliche Einsparungen von Energiekosten*
 Berechnungen: IE Leipzig
 bezogen auf den Preisstand 2020 mit einer Preissteigerungsrate von 4% p.a.

Als **Fazit** aus den Analysen zur Ausgangslage und den Optionen für die künftige Entwicklung der Energieversorgung in der Gemeinde Haßloch lassen sich folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- Im **Trendszenario** werden alle übergeordneten Klimaschutzziele verfehlt.
- Mit den Handlungsoptionen des **Aktivszenarios** erfolgt eine Erreichung der übergeordneten Klimaschutzziele. Hieran kann sich das Handeln in der Gemeinde Haßloch orientieren
- Mit dem **Energieautarkieszenario** lassen sich die übergeordneten Klimaschutzziele, ohne dass die Wirtschaftlichkeit aller Maßnahmen immer sichergestellt ist, sogar weit übertreffen. Für dieses Szenario wird derzeit jedoch keine ausreichende Realisierungschance gesehen. Aber es zeigt einen Weg auf, wie eine energieautarke und erneuerbare Energieversorgung realisiert werden kann.
- Von einer **Intensivierung der notwendigen Aktivitäten** können keine Verbrauchsbereiche ausgenommen werden, wenn die übergeordneten Klimaschutzziele realisiert werden sollen. Hierbei kann jedoch an bereits vorhandene Aktivitäten angeknüpft werden.
- Wesentlich zur CO₂-Minderung trägt die Intensivierung der Nutzung erneuerbarer Energien bei. Auf die für Haßloch identifizierten Maßnahmen hat die Gemeinde jedoch nur einen begrenzten Einfluss, so dass die Maßnahmenrealisierung mit großen Unsicherheiten verbunden ist.

6 UMSETZUNGSKONZEPT

Wie in Kapitel 4 aufgezeigt wurde, werden die Einspar- und Effizienzpotenziale beim Energieverbrauch, aber auch die Möglichkeiten bei der Energiebereitstellung mittels leitungsgebundener Energieträger oder erneuerbarer Energien im Trendszenario in der Gemeinde Haßloch zum Teil unzureichend genutzt.

Nun gilt es, die identifizierten Handlungsoptionen in einem Umsetzungsprozess in der Gemeinde erfolgreich zu implementieren. Hierfür müssen folgende Grundlagen geschaffen werden:

d. Umsetzungsprozess verankern

Dies erfordert ein politisches Bekenntnis zum vorliegenden Energie- und Klimakonzept sowie die Verankerung in einem Leitbild (z. B. durch einen Slogan).

e. Kommunales Handeln als Vorbildfunktion

Die Aktivitäten im kommunalen Einflussbereich müssen gestärkt, ausgebaut und kommuniziert werden. Diese kann z.B. durch eine Ausweitung des Energie- und Umweltberichtes auf weitere öffentliche bzw. kommunale Liegenschaften geschehen und eine stetige Kommunikation des öffentlichen Handelns.

f. Umsetzungsprozess organisieren

Die Umsetzung erfordert die Einbindung vieler lokaler Akteure und deren Motivation zum Handeln. Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde ein Maßnahmen- und Instrumentenkatalog (Kapitel 6.2) entwickelt, dessen Umsetzung es zu organisieren gilt.

Der Instrumenten- und Maßnahmenkatalog kann erfolgreich umgesetzt werden, wenn dies über eine zentrale Steuerung erfolgt, **denn Aktivitäten müssen (zentral) organisiert werden und brauchen Akteure, die Verantwortung übernehmen.**

6.1 Organisation des Umsetzungsprozesses

Zur Koordination des Umsetzungsprozesses ist nach Einschätzung des Projektteams die Einrichtung einer übergeordneten und **koordinierenden Instanz** notwendig. Ein zielgerichtetes Handeln kann insbesondere dann gelingen, wenn alle relevanten Informationen und Entscheidungskompetenzen gebündelt werden (Abbildung 48).

Neben der zentralen Steuerung könnten in „Facharbeitsgruppen“ die lokalen Akteure zu spezifischen Themenbereichen zusammengeführt werden, um ein koordiniertes Handeln abzustimmen.

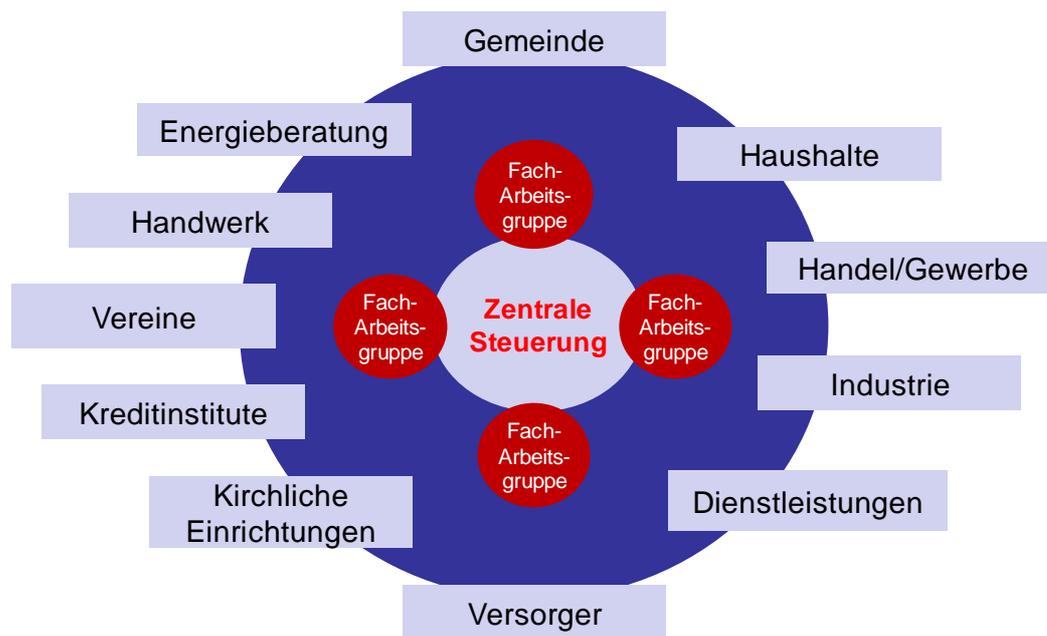


Abbildung 48 Verankerung der zentralen Steuerung

Hierfür müssen personelle Ressourcen geschaffen und Entscheidungskompetenzen übertragen werden. Die zentrale Steuerung des Umsetzungsprozesses soll in der kommunalen Praxis als koordinierende Querschnittsaufgabe verstanden werden, welche in viele Bereiche hineinreicht. Da der Erfolg insbesondere von einer guten Kooperation innerhalb der Gemeinde abhängt, sollte immer eine breite Unterstützung durch die Verwaltungsspitze sowie durch die Kommunalpolitik vorhanden sein.

Somit entsteht folgendes Anforderungsprofil an eine zentrale Steuerung:

Bedeutung: Im Vordergrund stehen die kommunikative sowie operative Steuerung des Umsetzungsprozesses. Unter kommunikativer Steuerung werden besonders das Marketing sowie die Vernetzung der Aktivitäten verstanden. Die operative Steuerung (Marketing) soll sich an den Vorgaben des Energie- und Klimakonzeptes orientieren.

Aufgabe/Funktion: Hauptaufgabe der zentralen Steuerung ist die Information und Aktivierung der Akteure. Es gilt, gemeinsame Aktivitäten zu organisieren und Netzwerke aufzubauen bzw. die Zusammenarbeit besser zu koordinieren. Die Umsetzungen der identifizierten und notwendigen Maßnahmen im Umsetzungsprozess sind aufeinander abzustimmen. Um die Transparenz und Akzeptanz des Umwandlungsprozesses zu fördern, sollten zentrale Veröffentlichungen mit dauerhaft abrufbaren Informationen (z.B. Homepage) für alle Bürger zur Verfügung gestellt werden. Zudem ist regelmäßig zu überprüfen, ob sich die Gemeinde auf dem gewünschten „Zielpfad“ bewegt (Monitoring).

Fachliche Beratung: Da die Funktion des zentralen Kümmerers eher als Marketing der Klimaschutzaktivitäten zu verstehen ist, könnte die fachliche Beratung wie folgt gestaltet werden:

- Seitens der Gemeindeverwaltung wird der Beratungsschwerpunkt für Maßnahmen im Bereich der Energieeinsparung/ Energieeffizienz übernommen, während
- die Gemeindewerke Haßloch eher den Bereich Energiebereitstellung (u.a. Versorgung mit erneuerbaren Energien) betreuen.

Zusätzlich könnte bei der Planung von Einzelprojekten die Leistungen von spezialisierten Fachplanern (z.B. Architekten) berücksichtigt werden.

Im Rahmen des „ILE-Leuchtturmprojektes Energiezentrum für Haßloch und Deidesheim“ ist bereits ein Netzwerk im Bereich „Energie“ ins Leben gerufen worden⁷¹. Es wird empfohlen, auf diesen Grundlagen die Aktivierung der Akteure weiter auszubauen.

Finanzierung: Für die Position der zentralen Steuerung muss zusätzlich mindestens eine Personalstelle geschaffen werden. Es wird empfohlen, die Stelle als Stabsstelle direkt beim Bürgermeister zu verankern. Die Finanzierung sollte durch die Gemeinde Haßloch gewährleistet werden. Weiterhin ist zu prüfen, inwieweit eine Förderung im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums (BMU) möglich ist.⁷²

6.2 Instrumente des Umsetzungsprozesses

Mittels verschiedener Instrumente wird die Umsetzung der technischen Maßnahmen angeregt, unterstützt oder erst ermöglicht. Der vorliegende Instrumentenkatalog ist auf die kommunale Situation in der Gemeinde Haßloch angepasst, der die Aktivitäten der lokalen Akteure definiert. Im Folgenden wird eine Auswahl verschiedener Instrumente vorgestellt, die im Rahmen der Projektbearbeitung eruiert wurde:

1. Instrument: Beitritt zu verschiedenen Netzwerken und Benchmarking

Der Beitritt zu verschiedenen Netzwerken wird eher als Marketinginstrument verstanden. Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde der Beitritt u.a. zu folgenden Netzwerken bzw. Initiativen diskutiert.

- Klima-Bündnis e.V. und Konvent der Bürgermeister⁷³
- Regionale Netzwerke u.a. Metropolregion Rhein-Neckar

Seitens des Projektteams wird die Empfehlung ausgesprochen, dass sich der Schwerpunkt in der Netzwerkintegration eher auf regionale Netzwerke konzentrieren sollte. In

⁷¹ Auskunft Herr Oliver Mühlhan (Schreiben vom 12.07.2011 an die Gemeindeverwaltung Haßloch) sind die entsprechenden Akteure bereits angesprochen und deren Bereitschaft zur „Unterstützung abgefragt wurden

⁷² Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen: Ein Antrag auf Förderung der Klimaschutzmaßnahme ist nur innerhalb eines Jahres nach Beginn der Projektlaufzeit für die Förderung der beratenden Begleitung bei der Umsetzung von Klimaschutzkonzepten bzw. Teilkonzepten möglich.

⁷³ „Das Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder e.V.“ ist ein europäisches Netzwerk von Städten, Gemeinden und Landkreisen, die sich verpflichtet haben, das Weltklima zu schützen. Die Mitgliedskommunen setzen sich für die Reduktion der Treibhausgas-Emissionen vor Ort ein. Ihre Bündnispartner sind die indigenen Völker in den Regenwäldern Amazoniens.“ (Quelle: Homepage www.klimabuednis.org)

der Region besteht u.a. bereits das ILE (Integrierte Ländliche Entwicklung) Verbandsgemeinde Deidesheim und Haßloch Netzwerk; hier könnten Synergieeffekte genutzt werden.

Weiterhin wird empfohlen, ein Benchmarking für verschiedene Bereiche der Energieeinsparung und Energieerzeugung zu initiieren bzw. fortzusetzen. Hierfür können auch internetbasierte Plattformen, wie „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“,⁷⁴ genutzt werden. Neben dem Benchmarking wird zusätzlich empfohlen, bei weiteren Institutionen Energieausweise einzuführen. Ein internes Benchmarking wird bereits bei den öffentlichen Liegenschaften durchgeführt (siehe Energiebericht). Die Ergebnisse werden auch kommuniziert. Im Projektteam wurde zusätzlich angeregt, ein Benchmarking bei den kommunalen Wohnungsbeständen (HIK) und der Kläranlage einzuführen.

2. Instrument: Ausbau Contracting

Die Umsetzung von Effizienz-Maßnahmen stellt an den Vermögenshaushalt und das technische Know-How des Personals einer Kommune besondere Anforderungen. Energie-Contracting kann in diesen Fällen ein wirkungsvolles Instrument zur Erschließung von Energieeinsparpotenzialen darstellen. In diesem Fall finanziert der Contractor die Investition vor, stellt das technische Fachwissen zur Verfügung und refinanziert sich über das vom Contractingnehmer für die Energielieferung zu zahlende Nutzungsentgelt (z B. für die bereitgestellte Wärmemenge). Es sollten aber in jedem Fall die verschiedenen Optionen der Finanzierung auf ihre Wirtschaftlichkeit geprüft werden, zumal zahlreiche Fördermöglichkeiten für Kommunen im Bereich der energetischen Sanierung existieren. Der Ausbau von Contracting sollte auch im Zusammenhang mit möglichen weiteren KWK-Standorten (siehe Anhang 2) geprüft werden.

3. Instrument: Intensivierung der Beratung

Seitens des Projektteams wird angeregt, zur Verstärkung des Marketings und der Aktivierung der Bevölkerung z.B. Gutscheine für Beratungsleistungen in Zeitungen oder auf ähnliche Weise zu verteilen und dies eventuell mit dem geplanten Beratungsangebot im Rahmen des ILE-Projektes zu kombinieren. Im Rahmen des ILE-Projektes ist bereits geplant, dass ein Energieberater Netzwerk seine Leistungen vorerst kostenlos anbietet. Hierfür wurde seitens des Umweltbüros ein Konzept zur energetischen Vorberatung erarbeitet. Ziel der energetischen Beratung ist es, den Bürgern die Schwellenangst vor hohen Beratungskosten zu nehmen. Die Finanzierung der Leistungen wird z. Z. noch geprüft. Möglich wäre eine Finanzierung über die rheinland-pfälzische Energieagentur (EOR), eine Landesförderung sowie durch private Investoren. Gegebenenfalls kann auch eine geringe Beratungsgebühr in Höhe von 20 bis 30 € erhoben werden.

Es gilt, die lokalen Beratungsangebote vor Ort über eine gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit zu bündeln.

⁷⁴ Internetfähiges Monitoring- und Beratungs-Tool für Kommunen

Neben der Verstärkung von Beratungsangeboten ist jedoch die Kommunikation entsprechender Möglichkeiten entscheidend. Seitens der Gemeindewerke werden z.B. bereits Stromsparwettbewerbe durchgeführt oder Messgeräte zur Ermittlung des Stromverbrauchs verliehen. Die Resonanz war jedoch bisher verhalten.

4. Instrument: Darstellung von Positiv-Beispielen

Nach Informationen der Gemeindeverwaltung existiert bereits eine Anfrage zum Bau eines Informations-Pavillon auf einem Grundstück des Neubaugebietes „Südlich der Rosenstraße“. Bei Realisierung könnte dort eine Ausstellung mit beispielhaften Dämmungsmaßnahmen entstehen. Weiterhin wird seitens des Projektteams empfohlen, weitere Möglichkeiten bzw. Standorte zu prüfen, wo praktische Beispiele für eine erfolgreiche Sanierung im Bestand dargestellt werden können. Weiterhin könnte geprüft werden, inwieweit bereits geplante Aktivitäten im Rahmen des ILE-Projektes unterstützend integriert werden können.

5. Instrument: Fortbildung örtlicher Handwerker

Zur Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen (z.B. Hydraulischer Abgleich) sollten in Zusammenarbeit mit den Gemeindewerken Haßloch sowie dem örtlichen Handwerk bzw. den Installateuren gezielte Fortbildungen erfolgen.

6. Instrument: Ausbau bzw. Intensivierung des Geschäftsfeldes Erneuerbare Energien der Gemeindewerke Haßloch

Das Projektteam spricht die Empfehlung aus, das Geschäftsfeld Erneuerbare Energien bei den Gemeindewerken Haßloch stärker herauszustellen. Hierzu wäre zu prüfen, ob dafür eine eigene Abteilung eingerichtet werden kann. Weiterhin wird vorgeschlagen, Veränderungen bei der Außendarstellung der Gemeindewerke (z. B. Änderung des Logos) vorzunehmen, um mehr Bezug zu den erneuerbaren Energien nach außen darzustellen und das Geschäftsfeld besser zu kommunizieren.

7. Instrument: Verstärkung des Ausbaus von Photovoltaik-Anlagen

Die Initiierung eines Solarkatasters wird aufgrund der hohen Investitionskosten nicht empfohlen. Jedoch könnte eine Art „PV-Börse“ oder Dachflächenpool für die Vermietung bzw. Vermittlung von potenziellen PV-Flächen geschaffen werden. Im Rahmen des ILE-Projektes ist bereits eine Dachflächenanalyse über Luftbilder vorgesehen⁷⁵. Der Ausbau der Photovoltaik sollte aber unter Berücksichtigung des örtlichen Stadtbildes erfolgen. In diesem Zusammenhang sei auf den Gestaltungsflyer der Gemeinde Haßloch für PV-Anlagen bei denkmalgeschützten und ortsteilprägenden Gebäuden verwiesen.

⁷⁵ Schreiben vom 12. Juli 2011 von Oliver Mühlhan (LE-Verbandsgemeinde Deisdorf-Haßloch) an die Gemeindeverwaltung Haßloch

8. Instrument: Darlehen für Effizienzmaßnahmen

Hierzu gibt es derzeit noch keine Beschlüsse seitens der Gemeinde; im Rahmen der Haushaltsverabschiedung 2011/12 wurde die Thematik aber bereits andiskutiert. Im derzeitig verabschiedeten Haushalt sind weder Mittel für weitere Solardarlehen noch für zinslose Darlehen zur Effizienzsteigerung eingestellt. Deshalb ist eine Realisierung dieses Instrumentes derzeit nicht absehbar. Es wird aber empfohlen, im Verlauf des Umsetzungsprozesses eine Realisierung zu prüfen und ggfs. könnte sich eine mögliche Finanzierungsplanung im Nachtragshaushalt wiederfinden.

Die vorgenannten Instrumente stellen nur eine Auswahl möglicher Aktivitäten dar und es wird nicht der Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Vielmehr kommt es darauf an, dass der Prozess in Gang gesetzt bzw. initiiert wird. Daraus werden weitere Instrumente und Aktivitäten entstehen, die sich aus dem Kreativpotenzial der Bürgerinnen und Bürger in Haßloch „automatisch“ entwickeln werden.

6.3 Akteure des Umsetzungsprozesses

Abschließend wurde im Projektteam ein Katalog entwickelt, der die Maßnahmen und Instrumente mit den Aktivitäten der lokalen Akteure in Verbindung bringt. Damit wird auch eine aktoursspezifische Verantwortlichkeit festgelegt, die für das Monitoring (siehe Kapitel 6.4) genutzt werden kann. Als Ergebnis werden konkrete Maßnahmen und Akteure benannt, die für die Realisierung der Aktivitäten über das Trendszenario hinaus verantwortlich sein könnten. Wobei hier die kommunale Handlungsebene und ihre wirtschaftlichen Handlungsmöglichkeiten den Rahmen bilden. Schwerpunkt der dargestellten Handlungsoptionen sind Maßnahmen, welche im kommunalen Zuständigkeitsbereich der Akteure liegen.

Im Mittelpunkt des Katalogs stehen folgende Maßnahmenvorschläge:

1. Gebäudesanierung und Heizungsanlagen
2. Hydraulischer Abgleich und KWK-Anlagen
3. Effiziente Elektrogeräte
4. Energieeffizienz im Bereich Industrie/ GHD
5. Ausbau von Windkraft und Photovoltaik
6. Ausbau von Biomasse und Geothermie

Im Folgenden werden die Maßnahmenvorschläge konkretisiert.

a. Maßnahme: Gebäudesanierung und Heizungsanlagen

Die Umsetzung dieser Maßnahme bietet hohe CO₂-Minderungspotenziale. Die Wirtschaftlichkeit kann je nach Einzelfall sehr unterschiedlich ausfallen und ist von zahlreichen Rahmenbedingungen abhängig. Damit die Gebäudesanierungsrate in der Gemeinde Haßloch erhöht wird, können verschiedene Instrumente zur Anwendung kommen

(Abbildung 49): Im Vordergrund sollte die Bündelung der lokalen Beratungsangebote stehen.

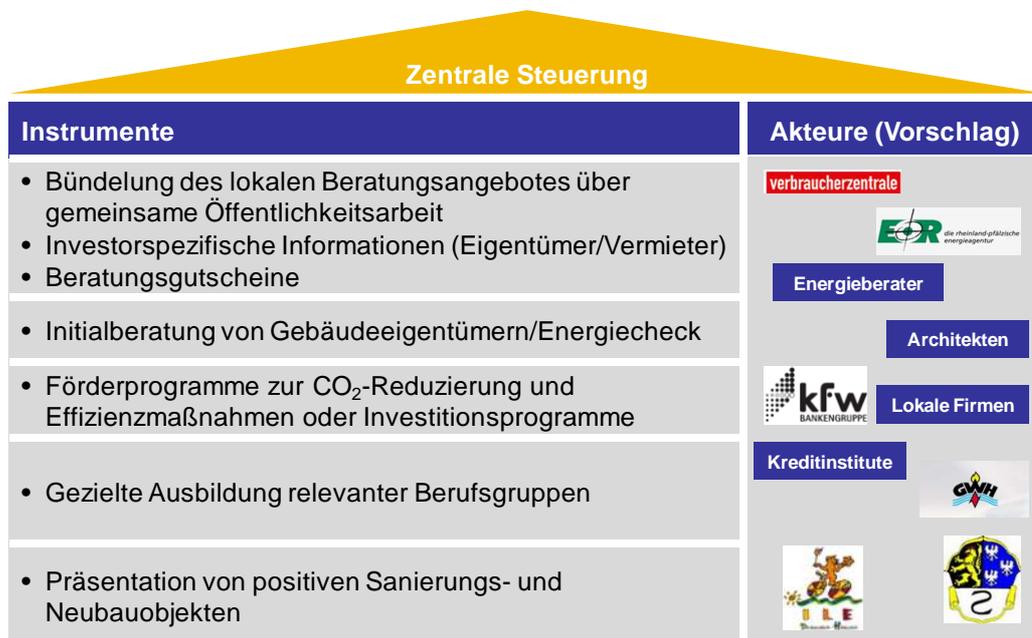


Abbildung 49 *Mögliche Akteure und Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme Gebäudesanierung und Anlagen*

Wie im vorliegenden Bericht aufgezeigt wurde, gibt es bereits mehrere Initiativen und Beratungsangebote. Es gilt, diese zu bündeln und potenziell interessierten Gebäudeeigentümern aktiv zu vermitteln. Eine Kombination mit den bereits angedachten Aktivitäten im Rahmen des ILE Projektes sollte angestrebt werden.

Zusätzlich sind weitere Akteure, wie Architekten oder lokale Kreditinstitute, einzubeziehen. So könnten gemeinsame Informationsveranstaltungen (siehe Kapitel 6.4.1) Synergieeffekte schaffen und den Erfahrungsaustausch fördern. Teil dieser Veranstaltungen kann z.B. die Präsentation von positiven, aber auch negativen Beispielen sein.

b. Maßnahme: Hydraulischer Abgleich und KWK-Anlagen

Der hydraulische Abgleich ist eine effektive und kostengünstige Maßnahme. Wie in Abbildung 50 dargestellt, werden für die Umsetzung besonders die Gemeindewerke Haßloch sowie die lokalen Installateure als potenzielle Akteure identifiziert.

Der Ausbau von KWK-Anlagen sollte ebenfalls in den nächsten Jahren verstärkt werden. Besonders im Bereich der öffentlichen Liegenschaften, aber auch im Mehrfamilienhausbereich sind die Einsatzmöglichkeiten der dezentralen Energieversorgung in Form von Machbarkeitsstudien zu prüfen.

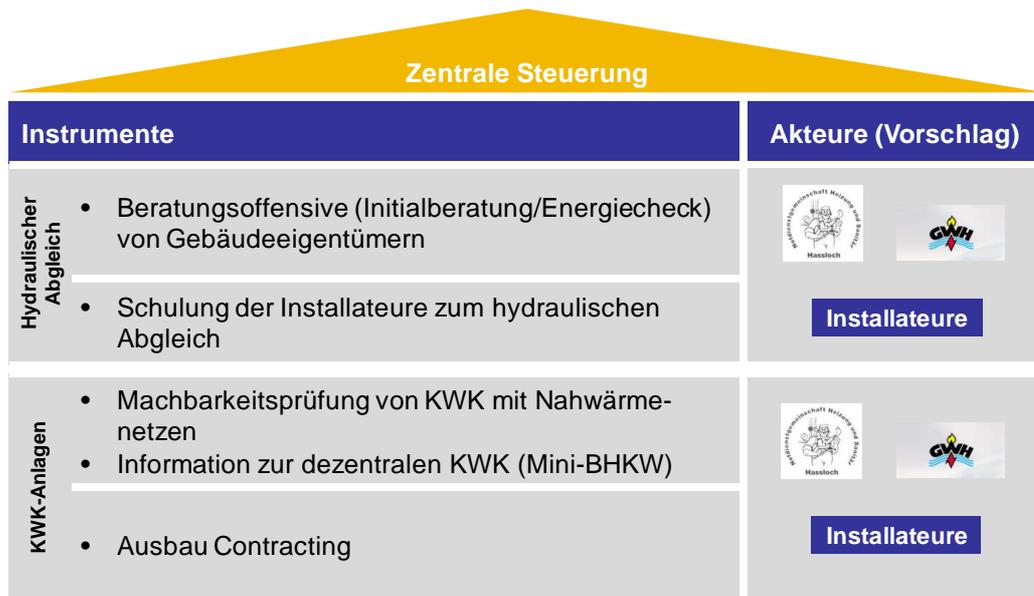


Abbildung 50 **Mögliche Akteure und Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme Hy-draulischer Abgleich und KWK-Anlagen**

c. Maßnahme: Effiziente Elektrogeräte

Weiteres Potenzial zur Energie- und somit auch CO₂-Einsparung bietet die Maßnahme „Energieeffiziente Elektrogeräte“. Auch wenn - wie bereits in Kapitel 4.1.4 beschrieben -, diese mit scheinbar hohen Investitionskosten verbunden ist, kann hierdurch eine sehr große Wirkung erzielt werden.



Abbildung 51 **Mögliche Akteure und Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme Effiziente Elektrogeräte**

Mit Instrumenten (Abbildung 51), wie z.B. verschiedenen Programmen und Werbeoffensiven seitens des Handels oder Aktionen der Gemeindewerke zur Veranschaulichung des

Stromverbrauchs von Altgeräten durch den Verleih von Strommesegeräten, könnten in Haßloch zahlreiche Aktionen gestartet werden.

d. Maßnahme: Energieeffizienz im Bereich Gewerbe, Handel & Dienstleistungen sowie Industrie

In diesem Bereich werden und sind bereits zahlreiche Maßnahmen durchgeführt werden, zusätzlich wird seitens des Projektteams ein verstärkter Erfahrungsaustausch (z.B. Energieeffizienznetzwerke) der lokalen Akteure angeregt (Abbildung 52).



Abbildung 52 *Mögliche Akteure und Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme Energieeffizienz im GHD/Industrie*

Gelungene Maßnahmen aus den einzelnen Betrieben können vorgestellt werden und als Motivation für andere Netzwerkmitglieder dienen. Des Weiteren sollten auch schlechte Erfahrungen kommuniziert werden, damit nicht gleiche „Fehler“ ein zweites Mal passieren bzw. nach einer besseren Lösung gesucht werden kann.

e. Maßnahme: Ausbau Windkraft- und Photovoltaikanlagen

Ein Großteil des bisherigen Zubaus der Photovoltaik-Anlagen ist auf private Investoren zurückzuführen. Aufgrund der EEG-Vergütungen sind PV-Anlagen für die Betreiber in der Regel wirtschaftlich gesichert. Jedoch sollten auch mögliche Interessenten, die kein eigenes Dach zur Verfügung haben, über **so genannte PV-Börsen oder Dachflächenpools** die Möglichkeit erhalten, Dachflächen für die PV-Nutzung zu mieten bzw. sich finanziell an Projekten (sog. Bürgerkraftwerken) zu beteiligen (Abbildung 53).

Der Aufbau einer Internetbörse oder einer entsprechenden Plattform wird empfohlen.

Der Aufbau eines Dachkatasters wird nicht als zwingend notwendig eingeschätzt. Ein Dachkataster kann einen Überblick über mögliche PV-Flächen bieten. Die Erarbeitung eines Flächenpools, welches potenzielle PV-Flächen darstellt, kann aber auch kostengünstiger mit Hilfe der Auswertung von Luftbildaufnahmen seitens der Verwaltung erfolgen. Eine konkrete Einzelfallprüfung kann im Vorfeld der Anlagenplanung weiterhin notwendig sein.

Bei einem verstärkten Ausbau von Photovoltaikanlagen sollte, besonders bei denkmalgeschützten und ortsteilprägenden Gebäuden, gestalterische und funktionelle Aspekte berücksichtigt werden, weshalb hier eine intensive Beratung angeboten werden sollten (z.B. Gestaltungsflyer).

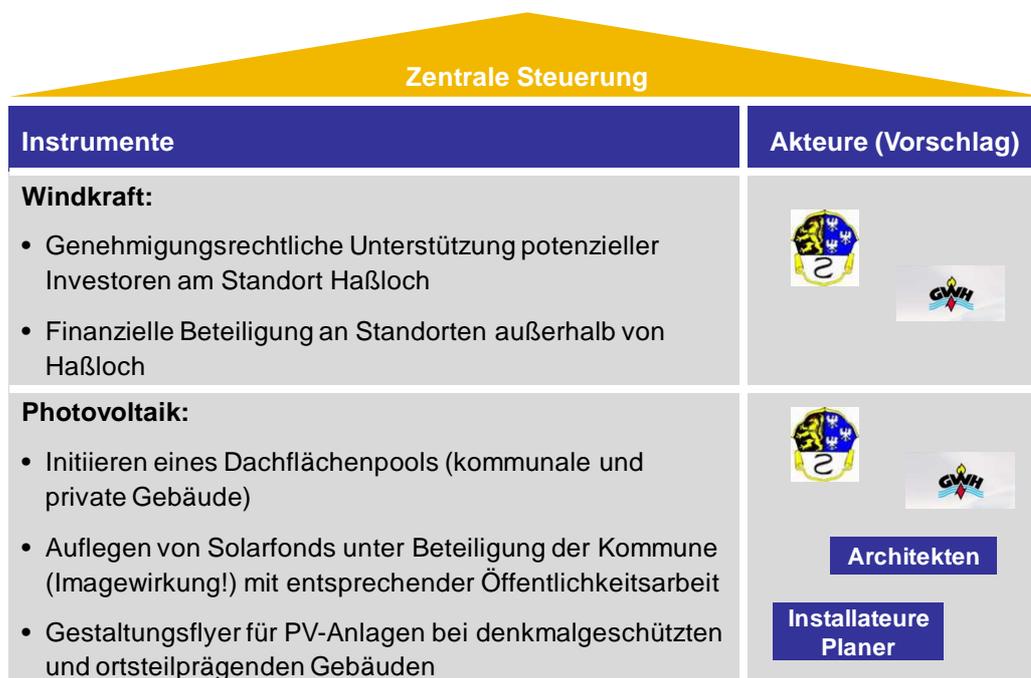


Abbildung 53 *Mögliche Akteure und Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme Ausbau Windkraft und Photovoltaik*

Im Bereich der Windkraft ist eher ein externer Investor notwendig. Seitens der Kommune können potenzielle Investoren aktiv angesprochen und Projektplanungen genehmigungsrechtlich unterstützt werden. Jedoch bestehen aufgrund der Standortbedingungen in Haßloch nur begrenzte Potenziale, weshalb auch Beteiligungen an Projekten außerhalb der Gemeindegrenze geprüft werden sollten. Grundsätzlich ist auch im Bereich der Windkraft die Realisierung in Form eines Bürgerkraftwerkes denkbar.

f. **Maßnahme: Ausbau Biomassenutzung und Geothermie**

Der Bau von großen Anlagen zur Nutzung von Biomasse und Geothermie wird derzeit in Haßloch sehr kontrovers diskutiert. Aufgrund laufender Verfahren bleibt abzuwarten, wie sich die Akzeptanz für derartige Projekte in der Bevölkerung entwickelt. Grundsätzlich ist

festzustellen, dass Veränderungen in der Energieerzeugung und -versorgung auch Auswirkungen auf Anwohner und Umwelt haben. In einem offenen Diskussionsprozess müssen die Vor- und Nachteile der Technologien diskutiert werden.

Wenn die gesellschaftliche Akzeptanz dieser Vorhaben in Haßloch gegeben ist, hat die Gemeindeverwaltung verschiedene Möglichkeiten, die Umsetzung der Maßnahmen zu unterstützen (Abbildung 54).

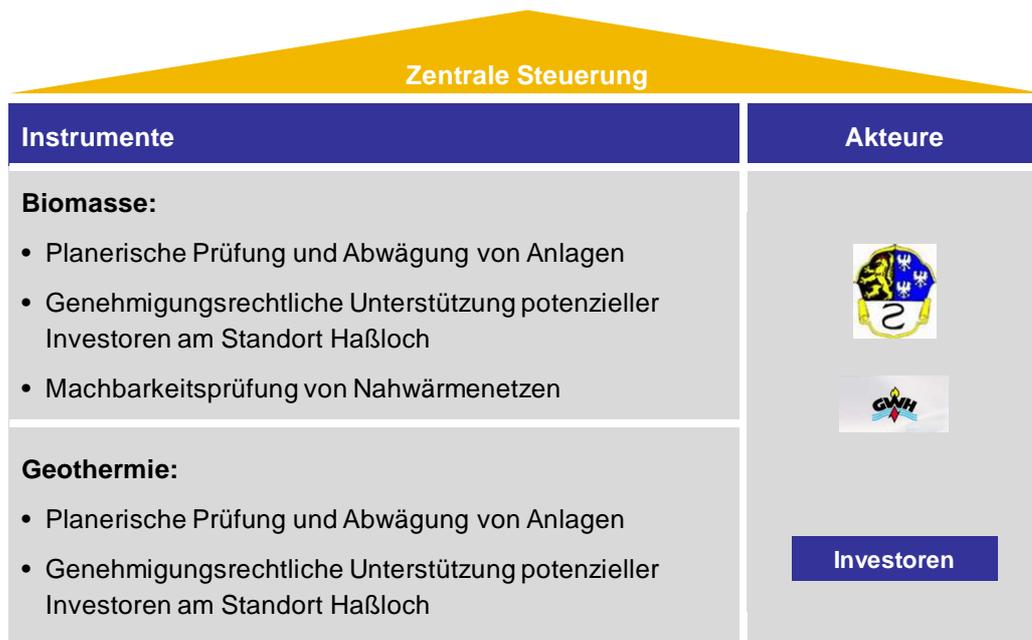


Abbildung 54 *Mögliche Akteure und Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme Ausbau Biomassenutzung und Geothermie*

6.4 Monitoring

Anhand eines fortlaufenden Energiemonitorings und -controllings kann die Effizienz der organisatorischen und investiven Maßnahmen gemessen werden und liefert darüber hinaus Hinweise auf weitere Energieeinsparpotenziale. Gerade die organisatorischen Maßnahmen zur Energieeinsparung (beispielsweise nachdem erste Schulungen zum Nutzerverhalten durchgeführt wurden) bedürfen einer laufenden Kontrolle ihrer Wirksamkeit. Es ist überdies notwendig, die gesamten Aktivitäten in einem informationstechnischen System (Energiemanagement) abzubilden.

Die Berechnungen der Energie- und CO₂-Einsparpotenziale für die Gemeinde Haßloch wurden auf Basis der berechneten Energieverbräuche und Annahmen zur Wirksamkeit von organisatorischen und investiven Maßnahmen (nach Verbrauchsbereichen) durchgeführt. Mit Blick auf die untersuchten und dargestellten CO₂-Minderungspotenziale bis 2020 wird darauf hingewiesen, dass diese nur erreicht werden können, wenn weiterhin in *beiden* Bereichen – Erzeugung und Verbrauch – entsprechende Anstrengungen erbracht und die identifizierten Maßnahmen umgesetzt werden.

Dabei ist es notwendig, Detaillösungen zu erarbeiten, die auf eine breite Wirkung abzielen. Auch sind entsprechende Verantwortlichkeiten und Zielvereinbarungen im Rahmen des Umsetzungsprozesses vertieft zu konkretisieren. Wurden die bisher erreichten Einsparungen in der Regel durch reguläre Modernisierungszyklen realisiert, wird in Zukunft dieser Pfad durch verstärkte Investitionen, beispielsweise in Wärmedämmung, Energiemanagementsysteme usw., sowie den Ausbau der Energieerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-Kopplung flankiert werden müssen. Wesentlich sind hierbei verlässliche politische Entscheidungen als auch eine breite Einbeziehung der privaten und gewerblichen Verbraucher durch Netzwerke und Information.

Idealerweise sollte eine quantitative Verfolgung der künftigen Entwicklung durchgeführt werden. Dies erfordert allerdings auch die regelmäßige Erstellung einer Energie- und CO₂-Bilanz. Dies wird dadurch erschwert, dass auf kommunaler/regionaler Ebene keine regional abgrenzbaren Energiedaten – anders als auf Landes- und Bundesebene – statistisch erfasst werden. Es erscheint daher sinnvoll, das Controlling-Instrument auf die Aktivitäten zu beziehen, die im Maßnahmen- und Instrumentenkatalog festgelegt wurden und deren Umsetzung kontinuierlich nachverfolgt werden können. Ergänzend zu diesem qualitativen Controlling kann die Gemeinde Haßloch für ihren Gebäudebestand auch ein quantitatives Controlling durchführen.

6.4.1 Entwicklung eines Monitoringkonzeptes

Das Monitoring sollte in einem laufenden Prozess regelmäßig, z.B. in Form von Klimaschutzberichten, Maßnahmenkontrollen oder Aktivitätskontrollen festgehalten und veröffentlicht werden. Weiterhin sollten die Ergebnisse auch in einem regelmäßigen Turnus eventuell im Rahmen einer Energie- und Klimakonferenz oder einer ähnlichen Veranstaltung in Haßloch vorgestellt und diskutiert werden, um die Akzeptanz für den Umwandlungsprozess aufrecht zu halten. Vorgeschlagen wird hierfür ein Turnus von zwei Jahren.

Im Mittelpunkt der Betrachtungen und Analysen sollte immer wieder folgende Frage stehen: Sind wir auf dem Weg zum Ziel?

Die lokale Verantwortung der Akteure in Haßloch sollte fortwährend in den Vordergrund gestellt werden. Ziel der regelmäßigen Veranstaltungen ist die Erfolgskontrolle und eine fortwährende Motivation der Akteure. Deshalb sollte auch allen Bürgern die Möglichkeit gegeben werden, an den Veranstaltungen teilzunehmen.

Die Ergebnisse können in Form von Vorträgen („Aktivitätsberichte“) und ggf. Ausstellungen (Projektpräsentationen), Berichte auf der Homepage (Initiierung eines Newsletters) vorgestellt und publiziert werden.

Die Veranstaltungen können folgende Struktur aufweisen:

1. Darstellung von Vorreitern und Vorbildern (Was andere machen)
Auch Akteure aus anderen Kommunen können eingeladen und Erfahrungen ausgetauscht werden. Weiterhin ist die Vorbildfunktion der Gemeinde bzw. der Gemeindewerke in den Vordergrund zu stellen.

2. Darstellung der Zwischenergebnisse (Was wir gemacht haben)
Dies beinhaltet die Kommunikation des bereits Erreichten sowie eine Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz der kommunalen Gebäude.
3. Erfahrungen austauschen (Was haben wir gut gemacht und was müssen wir besser machen?)
Kurzberichte zu Aktivitäten, was gut gelaufen ist, wo wir gestolpert sind!
4. Vorstellung der nächsten Arbeitsschritte (Was werden wir als nächstes tun?)
Hierbei ist zu beachten, dass klare und eindeutige Etappenziele bzw. die Reihenfolge (Priorisierung der Arbeitsschritte) festgelegt werden.
5. Akteure weiterhin direkt ansprechen und klare Aufgaben zuweisen
z.B. Gemeindewerke Haßloch

Die **ERNEUERBARE GWH** – wie bereits beschrieben, könnte das Geschäftsfeld Erneuerbare Energien stärker ausgebaut und kommuniziert werden. Auch für die Gebäude der Gemeindewerke sollten Energie- und CO₂-Bilanzen erstellt werden.
z.B. Bereich Private Haushalte

Richtlinien oder Mottos ausgeben, wie: „Modernisieren und Sanieren mit Verstand“

Da die Aktivitäten von einzelnen Akteuren bzw. Bewohnern durchgeführt werden, könnte die Regionale Architektenkammer gebündelt über Erfolge und Schwierigkeiten berichten. Dies würde den Erfahrungsaustausch erhöhen. Gegebenenfalls könnte eine Veranstaltungsreihe unter dem Motto: „Aktiv dabei – Wie private Hauseigentümer zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz beitragen“ organisiert werden.

Zu diesen Veranstaltungen sollte auch das Handwerk eingeladen werden, denn nicht nur bei privaten Hausbesitzern, sondern auch im Gewerbebereich können und müssen Einsparaktivitäten umgesetzt werden. Für das Handwerk bzw. Gewerbe gilt „Selber machen und bei Kunden verkaufen“. Hierfür sollten besondere Dienstleistungsoffensiven zur Einsparung von Energie und CO₂ kommuniziert werden. Neben einzelnen Betrieben ist auch der Gewerbeverein mit einzubeziehen, denn Einsparaktivitäten im Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sind vielseitig.

6.5 Fazit

Mit dem vorliegenden Energie- und Klimakonzept wurde der Grundstein zur Initiierung eines Umsetzungsprozesses gelegt. Wie in den vorangehenden Kapiteln beschrieben, besteht dieser Umsetzungsprozess aus mehreren Bausteinen:

1. Verankerung des Umsetzungsprozesses
2. Organisation des Umsetzungsprozesses mit den Teilschritten:
 - a. Schaffung einer zentralen Steuerung
 - b. Bereitstellung von Instrumenten zur Maßnahmenumsetzung
 - c. Aktivierung verschiedener Akteure
3. Begleitendes Monitoring

Zunächst gilt es, mit einem politischen Bekenntnis der Gemeinde Haßloch den Umsetzungsprozess zu verankern. Zur besseren Kommunikation und Verankerung im Gemeindeleben wird die Entwicklung eines Leitbildes empfohlen.

Wenn sich die Gemeinde Haßloch zum Energie- und Klimakonzept bekennt, sollte ein Umsetzungsprozess wie folgt organisiert werden:

- Die wichtigste Voraussetzung ist die **Schaffung einer koordinierenden Instanz** (zentrale Steuerung).

Es gilt, alle relevanten Informationen und Entscheidungskompetenzen zu bündeln, um ein zielgerichtetes Handeln zu ermöglichen. Die zentrale Steuerung des Umsetzungsprozesses soll in der kommunalen Praxis als koordinierende Querschnittsaufgabe verstanden werden, welche in viele Bereiche hineinreicht. Da der Erfolg insbesondere von einer guten Kooperation innerhalb der Gemeinde abhängt, sollte immer eine breite Unterstützung durch die Verwaltungsspitze sowie durch die Kommunalpolitik vorhanden sein.

Hierfür müssen personelle Ressourcen geschaffen und Entscheidungskompetenzen übertragen werden.

- **Umsetzung des vorliegenden Maßnahmen- und Instrumentenkatalogs**

Der im Rahmen der Erstellung des Energie- und Klimakonzeptes erarbeitete Katalog ist auf die kommunale Situation in der Gemeinde Haßloch angepasst. Als Ergebnis sind konkrete Maßnahmen und Akteure benannt, die für die Realisierung der Aktivitäten über das Trendszenario hinaus verantwortlich sein könnten. Hierbei bildet die kommunale Handlungsebene und ihre wirtschaftlichen Handlungsmöglichkeiten den Rahmen. Schwerpunkt der dargestellten Handlungsoptionen sind Maßnahmen, welche im kommunalen Zuständigkeitsbereich liegen.

Die beschriebenen Instrumente und Maßnahmen stellen eine Auswahl möglicher Aktivitäten dar und es wird nicht der Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Vielmehr kommt es darauf an, dass der Prozess in Gang gesetzt bzw. initiiert wird. Daraus werden weitere Instrumente und Aktivitäten entstehen, die sich aus dem

Kreativpotenzial der Bürgerinnen und Bürger in Haßloch „automatisch“ entwickeln werden.

- **Begleitendes Monitoring**

Im Instrumenten- und Maßnahmenkatalog sind aktorenspezifische Verantwortlichkeiten festgelegt, die für das Monitoring genutzt werden können.

Das Monitoring sollte in einem laufenden Prozess regelmäßig, z.B. in Form von Klimaschutzberichten, Maßnahmenkontrollen oder Aktivitätskontrollen, festgehalten und veröffentlicht werden. Weiterhin sollten die Ergebnisse auch in einem regelmäßigen Turnus, eventuell im Rahmen einer Energie- und Klimakonferenz oder einer ähnlichen Veranstaltung, in Haßloch vorgestellt und diskutiert werden, um die Akzeptanz für den Umwandlungsprozess aufrecht zu halten.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AG	Aktiengesellschaft
BA	Bundesagentur für Arbeit
BHKW	Blockheizkraftwerk
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
d.h.	das heißt
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
EFH	Einfamilienhaus
EZFH	Ein- und Zweifamilienhaus
EW	Einwohner
EU	Europäische Union
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
GWh	Gigawattstunden = Energieeinheit für Arbeit (Energieverbrauch)
GWH	Gemeindewerke Haßloch GmbH
HKW	Heizkraftwerk = Kraftwerk, in dem mittels eines KWK-Prozesses gleichzeitig Strom und Wärme produziert wird bzw. werden kann
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change, Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen)
IE	Leipziger Institut für Energie GmbH
IEKP	Integriertes Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KBA	Krafftahrt-Bundesamt
KfZ	Krafftfahrzeug
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kWh	Kilowattstunden = Energieeinheit für Arbeit (Energieverbrauch)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung = Gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme im Kraftwerk
kWp	Kilowatt peak
LKW	Lastkraftwagen

m ²	Quadratmeter
MAP	Marktanreizprogramm
MFH	Mehrfamilienhaus
Mio.	Million
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunden = Energieeinheit für Arbeit (Energieverbrauch)
MIV	Motorisierter Individualverkehr (private Pkw- und gewerbliche Lkw-Fahrten)
p.a.	pro Jahr
PKW	Personenkraftwagen
r.d.	rund
RM	Raummeter: In der Forst- und Holzwirtschaft übliche Benennung für 1 m ³ geschichtetes Holz unter Einschluss der Luftzwischenräume.
StaLa	Statistisches Landesamt
T	Tonnen
t _{atro}	absolute Trockenmasse
tber	temperaturbereinigt
u.a.	unter anderem
u.s.w.	und so weiter a
WE	Wohnungseinheit
WKA	Windkraftanlagen

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren	1
Abbildung 2	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen nach Verbrauchssektoren	1
Abbildung 3	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahmen bis zum Jahr 2020 im Vergleich zu 2010 im Trend-, Aktiv- und Energieautarkieszenario sowie zusätzliche Optionen der Gemeinde Haßloch	3
Abbildung 4	Entwicklung der spezifischen CO ₂ -Emissionen je Einwohner bis 2020 im Trend-, Aktiv- und Energieautarkieszenario	4
Abbildung 5	Entwicklung der spezifischen CO ₂ -Emissionen je Einwohner bis 2020 im Trend-, Aktiv- und Energieautarkieszenario	4
Abbildung 6	Einordnung der Szenarioergebnisse in das Klimaschutzziel "Erhöhung der erneuerbaren Energieerzeugung am Endenergieverbrauch hier: Stromversorgung auf 35%	5
Abbildung 7	Einordnung der Szenarioergebnisse in das Klimaschutzziel "Erhöhung der erneuerbaren Energieerzeugung am Endenergieverbrauch" hier: Wärmeversorgung auf 14%	5
Abbildung 8	Abschätzung der Investitionen nach Sektoren	6
Abbildung 9	Projektstruktur zur Erarbeitung des Energie- und Klimakonzeptes für die Gemeinde Haßloch	13
Abbildung 10	Zeitlicher Projektablauf zur Erarbeitung des Energie- und Klimakonzeptes für die Gemeinde Haßloch	13
Abbildung 11	Mitglieder im Projektteam sowie organisatorischer Aufbau zur Erarbeitung des Energie- und Klimakonzeptes für die Gemeinde Haßloch	14
Abbildung 12	Entwicklung der Bevölkerung der Gemeinde Haßloch 1990 bis 2009 sowie Bevölkerungsprognosen bis 2020	18
Abbildung 13	Struktur der Heizsysteme im Wohnungsbestand nach primär eingesetztem Energieträger 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020	20
Abbildung 14	Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Sektors Private Haushalte der Gemeinde Haßloch nach Energieträgern 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020	21
Abbildung 15	Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Sektors Private Haushalte der Gemeinde Haßloch nach Verbrauchsbereichen 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020	23
Abbildung 16	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen des Sektors Private Haushalte der Gemeinde Haßloch nach Energieträgern 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020	24
Abbildung 17	Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Gemeinde Haßloch 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020	25
Abbildung 18	Verbrauchsstruktur des Sektors Industrie und GHD nach Anwendungsbereichen	26
Abbildung 19	Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Sektors Industrie und GHD der Gemeinde Haßloch 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020	28
Abbildung 20	Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Energieträgerstruktur des Sektors Industrie und GHD der Gemeinde Haßloch 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020	28
Abbildung 21	Entwicklung der energiebedingten CO ₂ -Emissionen des Sektors Industrie und GHD der Gemeinde Haßloch 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020	29

Abbildung 22	Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Energieträgerstruktur der öffentlichen Gebäude 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020.....	31
Abbildung 23	Entwicklung der energiebedingten CO ₂ -Emissionen des öffentlichen Gebäude 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020	31
Abbildung 24	Fahrzeugbestand der in der Gemeinde Haßloch gemeldeten Fahrzeuge 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020	33
Abbildung 25	Jahresfahrleistungen der in der Gemeinde Haßloch gemeldeten Fahrzeuge 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020	34
Abbildung 26	Endenergieverbrauch an Kraftstoffen der in der Gemeinde Haßloch gemeldeten Fahrzeuge 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020.....	35
Abbildung 27	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen des Verkehrssektors der Gemeinde Haßloch 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020.....	36
Abbildung 28	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren der Gemeinde Haßloch 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020	37
Abbildung 29	Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Energieträgerstruktur der Gemeinde Haßloch 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020.....	37
Abbildung 30	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen aller Sektoren der Gemeinde Haßloch 1990 bis 2010 sowie im Trend bis 2020	38
Abbildung 31	Wirtschaftliche Bewertung der Gebäudesanierung am Beispiel eines Einfamilienhauses	44
Abbildung 32	Wirtschaftliche Bewertung des Kesseltausches am Beispiel eines Einfamilienhauses	47
Abbildung 33	Wirtschaftliche Bewertung des hydraulischen Abgleichs am Beispiel eines Einfamilienhauses.....	50
Abbildung 34	Spezifische Verbräuche der Elektrogeräte im Bestand im Ist-Zustand 2010 sowie im Trendszenario 2020	51
Abbildung 35	Überblick über die CO ₂ -Minderungspotenziale im Sektor Private Haushalte.....	57
Abbildung 36	Struktur des Endenergieverbrauchs kommunaler Gebäude	62
Abbildung 37	Bausteine eines kommunalen Energiemanagements	63
Abbildung 38	Bebauungsplan des Neubaugebietes „Südlich der Rosenstraße“	79
Abbildung 39	CO ₂ -Minderungspotenziale durch zusätzliche Maßnahmen im Bereich erneuerbare Energieerzeugung	81
Abbildung 40	Zusammenfassung der CO ₂ -Minderungspotenziale.....	83
Abbildung 41	Einordnung der Szenarioergebnisse in das Klimaschutzziel "Reduzierung der CO ₂ -Emissionen um 40% bis zum Jahr 2020".....	84
Abbildung 42	Einordnung der Szenarioergebnisse in das Klimaschutzziel "Halbierung der CO ₂ -Emissionen je Einwohner bis 2030"	85
Abbildung 43	Einordnung der Szenarioergebnisse in das Klimaschutzziel "Erhöhung der erneuerbaren Energieerzeugung am Endenergieverbrauch auf 20%"	86
Abbildung 44	Einordnung der Szenarioergebnisse in das Klimaschutzziel "Erhöhung der erneuerbaren Energieerzeugung am Endenergieverbrauch hier: Stromversorgung auf 35%	86
Abbildung 45	Einordnung der Szenarioergebnisse in das Klimaschutzziel "Erhöhung der erneuerbaren Energieerzeugung am Endenergieverbrauch hier: Wärmeversorgung 14%	87
Abbildung 46	Abschätzung der Investitionen nach Sektoren	88
Abbildung 47	Jährliche Einsparungen von Energiekosten	89
Abbildung 48	Verankerung der zentralen Steuerung	91

Abbildung 49	Mögliche Akteure und Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme Gebäudesanierung und Anlagen.....	96
Abbildung 50	Mögliche Akteure und Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme Hy-draulischer Abgleich und KWK-Anlagen.....	97
Abbildung 51	Mögliche Akteure und Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme Effiziente Elektrogeräte	97
Abbildung 52	Mögliche Akteure und Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme Energieeffizienz im GHD/Industrie	98
Abbildung 53	Mögliche Akteure und Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme Ausbau Windkraft und Photovoltaik	99
Abbildung 54	Mögliche Akteure und Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme Ausbau Biomassenutzung und Geothermie.....	100

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Überblick über die Klimaschutzziele der Bundesrepublik Deutschland, des Landes Rheinland-Pfalz und des Klima-Bündnis.....	11
Tabelle 2	Rahmendaten zur Wohnungsbedarfsprognose für die Gemeinde Haßloch bis zum Jahr 2020.....	18
Tabelle 3	Übersicht über die Maßnahmen im Sektor Private Haushalte im Trend-, Aktiv- und Energieautarkie-Szenario	41
Tabelle 4	Einspar-/CO ₂ -Minderungspotenziale durch Gebäudesanierung sowie Investitionskosten	43
Tabelle 5	Einspar-/CO ₂ -Minderungspotenziale durch Kesselaustausch sowie Investitionskosten	46
Tabelle 6	Einspar-/CO ₂ -Minderungspotenziale durch hydraulischen Abgleich sowie Investitionskosten.....	49
Tabelle 7	Einspar-/CO ₂ -Minderungspotenziale durch effiziente Elektrogeräte sowie Investitionskosten.....	51
Tabelle 8	Erzeugungs-/CO ₂ -Minderungspotenziale durch Solarthermieanlagen sowie Investitionskosten.....	52
Tabelle 9	Erzeugungs-/CO ₂ -Minderungspotenziale durch Wärmepumpen und Pelletkessel sowie Investitionskosten	54
Tabelle 10	Erzeugungs-/CO ₂ -Minderungspotenziale durch Mikro-KWK-Anlagen sowie Investitionskosten.....	56
Tabelle 11	Einspar-/CO ₂ -Minderungspotenziale im Sektor GHD/Industrie und Investitionskosten	60
Tabelle 12	Einspar-/CO ₂ -Minderungspotenziale in öffentlichen Liegenschaften sowie eingesparte Energiekosten	62
Tabelle 13	Übersicht über die Maßnahmen im Bereich Energieerzeugung im Trend-, Aktiv- und EnergieautarkieSzenario	64
Tabelle 14	Energieerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien im Jahr 2010	65
Tabelle 15	Leistungsparameter einer möglichen Biogasanlage	67
Tabelle 16	Leistungsparameter eines möglichen Biomasseheiz(kraft)werkes	67
Tabelle 17	Herleitung des Biomassepotenzials zur Nutzung in Biogasanlagen für die Gemeinde Haßloch.....	68
Tabelle 18	Herleitung des Biomassepotenzials zur Nutzung in Biomasseheiz(kraft)werken für die Gemeinde Haßloch.....	69
Tabelle 19	Erzeugungs-/CO ₂ -Minderungspotenziale des Biomasseheizkraftwerkes sowie Investitionskosten.....	70
Tabelle 20	Leistungsdaten Holzhackschnitzelanlage.....	71
Tabelle 21	Erzeugungs-/CO ₂ -Minderungspotenziale einer Nahwärmeinsel sowie Investitionskosten	71
Tabelle 22	Erzeugungs-/CO ₂ -Minderungspotenziale von Photovoltaik-Anlagen sowie Investitionskosten.....	73
Tabelle 23	Erzeugungs-/CO ₂ -Minderungspotenziale von Geothermieanlagen sowie Investitionskosten.....	74
Tabelle 24	Erzeugungs-/CO ₂ -Minderungspotenziale von Windkraftanlagen sowie Investitionskosten.....	76
Tabelle 25	Erzeugungs-/CO ₂ -Minderungspotenziale bei Repowering sowie Investitionskosten	76
Tabelle 26	Erzeugungs-/CO ₂ -Minderungspotenziale von Windkraftanlagen Offshore sowie Investitionskosten.....	77



Tabelle 27	Erzeugungs-/CO ₂ -Minderungspotenziale von Wasserkraftanlagen sowie Investitionskosten	78
Tabelle 28	Erzeugungs-/CO ₂ -Minderungspotenziale beim Energieträgerwechsel im BHKW am Beispiel des Einsatzes von Biogas	80

LITERATURVERZEICHNIS

- /AGEB 2009/ Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen. Informationen zur Verbrauchsstruktur der Industrie und des Gewerbes. www.ag-energiebilanzen.de, Berlin, 2009
- /BA 2010/ Bundesagentur für Arbeit, Daten abrufbar beim Statistischen Landesamt Rheinland-Pfalz im Internet unter www.infothek.statistik.rlp.de
- /Bertelsmann 2009/ Bertelsmann Stiftung: „Wegweiser Kommune“ – Wegweiser Kommune. Bertelsmanns Stiftung, Gütersloh, 2009. abrufbar im Internet unter: <http://wegweiser-kommune.de>
- /BMU 2008/ Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Kurzfassung, beschlossen vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008, abrufbar im Internet unter: http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_zusammenfassung.pdf
- /BMU 2010/ DIN EN 16001: Energiemanagementsysteme in der Praxis - Ein Leitfaden für Unternehmen und Organisationen. Umweltbundesamt, Dessau, 2010
- /BMU&BMWI 2010/ Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. 28. September 2010
- /DIW 2009/ Kraftfahrzeugverkehr 2008 noch auf hohem Niveau. erschienen in: Wochenbericht des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung 50/2009. Berlin, 2009
- /EPG 2008/ Gesetz über die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte. Berlin, BGBl. I S. 258, 2008
- /EU 2005/ Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. Juli 2005 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte und zur Änderung der Richtlinie 92/42/EWG des Rates sowie der Richtlinien 96/57/EG und 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates. Brüssel, 2005
- /FNP 2005/ Flächennutzungsplan der Gemeinde Haßloch, bearbeitet von Büro für Stadtplanung + Architektur Peter Fischer, Landschaftsplanung: Büro Vicia Petra Wicke Schrieter, Haßloch Oktober 2005
- /Leitfaden Bioenergie FNR/ Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR): Leitfaden Bioenergie. Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Bioenergieanlagen. Gülzow, 2007
- /GFZ 2010/ Geoforschungszentrum Potsdam: Geothermal Energy Systems: Exploration, Development and Utilization, Potsdam 2010
- /IE 2008 & 2009/ Vollkostenvergleich Heizsysteme 2009 – Informationen für Verbraucher. Leipziger Institut für Energie GmbH, Leipzig, 2009
- /IKEP 2007/ Integriertes Energie- und Klimaprogramm – Eckpunkte für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm, BMU 2007. Im Internet abrufbar unter: http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/klimapaket_aug2007.pdf

- /IWU 2003/ Energieeinsparung durch Verbesserung des Wärmeschutzes und Modernisierung der Heizungsanlage für 31 Musterhäuser der Gebäudetypologie. Institut für Wohnen und Umwelt GmbH, Darmstadt, 2003
- /IWU 2007a/ Basisdaten für Hochrechnungen mit der Deutschen Gebäudetypologie des IWU, Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt 2007
- /IWU 2007b/ Potentiale zur Reduzierung der CO₂-Emissionen bei der Wärmeversorgung von Gebäuden in Hessen bis 2012. Institut für Wohnen und Umwelt GmbH, Darmstadt, 2007
- /KBA 2010/ Statistische Auswertung des Kfz-Bestandes des Landkreises Bad Dürkheim, Datenzeitraum: 1. 01. 2004 bis 1.01 2010.
- /KfW 2010/ „Wohngebäudesanierer-Befragung 2010 – Hintergründe und Motive zur energetischen Sanierung des Wohnungsbestandes“. Abrufbar im Internet unter: www.kfw.de
- /Koalitionsvertrag 2011/ SPD & Bündnis 90 Die Grünen: Rheinland-Pfalz 2011-2016 – Koalitionsvertrag, Den sozial – ökologischen Wandel gestalten, Mainz 2011
- /MUFV & EOR 2006/ Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz & Effizienz Offensive Rheinland –Pfalz (EÖR): Energieeffizienz durch Altbausanierung in Rheinland-Pfalz, im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz des Landes Rheinland-Pfalz, bearbeitet von der TU Kaiserslautern, 2006
- /MUFV 2009/ Regierungserklärung der Umweltministerin Rheinland Pfalz vom 28.06.2007. Im Internet abrufbar unter: <http://www.eor.de/aktuelles-/newsletter/2007/details//Newsletter-132007.html#D/Öko-Institut & Prognos 2009/>: Öko-Institut e.V. & Prognos AG: Modell Deutschland – Klimaschutz bis 2050: Vom Ziel her denken. Basel/ Berlin 2009
- /Prognos 2007/ Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz im Lichte aktueller Preisentwicklungen. Prognos AG, Berlin und Basel, 2007
- /RBS RN 2010/ Raumb Beobachtungssystem Rhein-Neckar, abrufbar im Internet unter: <https://www.ssl-id.de/raumb Beobachtung-rhein-neckar.de/RBS-red/FLA/flash.html>
- /Scheithauer 2010/ Hydraulischer Abgleich – Denken im System. Internetseite von Bernd Scheithauer, www.hydraulischer-abgleich.de, Mühlheim, 2010
- /StiftungWarentest 2007/ Stiftung Warentest, Heft 09/2007, Berlin 2007
- /Umweltbericht 2008/ Umweltbericht der Gemeinde Haßloch 2008
- /ZfUB 2009/ Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V.: Erfassung regionaltypischer Materialien im Gebäudebestand mit Bezug auf die Baualtersklasse und Ableitung typischer Bauteilaufgaben, im Auftrag des Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Kassel, 2009, abrufbar im Internet unter: <http://www.zukunft-haus.info/>



ANHANG 1: ÜBERSICHT TEILNEHMER WORKSHOP

Anrede	Nachname	Institution bzw. Firma	1. Workshop	2. Workshop	3. Workshop
Herr	Adam	Vertreter der Gemeinde	x	x	
Frau	Fraude	Vertreter der Gemeinde	x	x	x
Herr	Postel	Vertreter der Gemeinde		x	x
Herr	Mehrmann	Vertreter der Gemeinde	x	x	x
Herr	Müller	Vertreter der Gemeinde	x	x	x
Herr	Grohe	Vertreter der Gemeinde	x	x	x
Herr	Kieser	Gemeindeverwaltung	x	x	x
Herr	Müller	Gemeindeverwaltung	x	x	x
Frau	von Lohr	Gemeindeverwaltung	x	x	x
Herr	Ihlenfeld	Bürgermeister	x	x	x
Herr	Schlosser	Gemeindewerke	x	x	x
Herr	Lück	Gemeindewerke	x	x	x
Herr	Müller	Gemeindewerke	x	x	
Herr	Gute	Thüga		x	
Herr	Hadzikadunic	Thüga	x	x	x
Herr	Bohnenschäfer	IE Leipzig	x	x	x
Frau	Erfurt	IE Leipzig	x	x	x
Frau	Scheuermann	IE Leipzig		x	
Herr	Weber	IE Leipzig		x	
Herr	Kupper	Forstrevier Haßloch	x		
Herr	Pohl	Ball Packing Europe GmbH	x	x	
Herr	Klein	Seniorenbeirat	x	x	x



Herr	Rechenbach	EffizienzOffensive Energie Rheinland-Pfalz e.V.	x	x	
Herr	Braun	Dinex Deutschland GmbH		x	
Herr	Gensicke	Umweltforum	x	x	x
Herr	Hauss	Regionale Vertreter der Architektenkammer	x	x	x
Herr	Rohweder	Haßlocher Notdienstgemeinschaft	x	x	
Herr	Rheinnecker	Rheinnecker Bau GmbH			
Herr	Schneider	Holiday Park GmbH			
Herr	Müller	Müller Bau GmbH			
Herr	Braun	Gottlieb Duttenhöfer GmbH & Co.KG	x		
Herr	Watolla	Gewerbeverein Haßloch			x
Herr	Beckmann	Wohnungsbaugenossenschaft "Bauhilfe" e.G.			
Herr	Dietz	Schornsteinfeger			
Herr	Dr. Liese-Sauer	ARGE Haßlocher Sportvereine		x	
Herr	Meyer	VOBA Haßloch		x	x
Herr	Helmer	Sparkasse Rhein-Haardt			

ANHANG 2: VORSCHLÄGE UMSETZUNGSSTANDORTE FÜR KWK-ANLAGEN

Zuarbeit Frau Fraude (13. April 2011 im Rahmen der Projektbearbeitung)

Hinweis: Über die Eigentumsverhältnisse der vorhandenen Gebäude und ihre Beheizungsarten liegen keine Angaben vor, ebenso nicht über Planungs- und Genehmigungsstand der aktuellen Projekte. Es sind hier sicherlich nicht alle möglichen Umsetzungsstandorte für Haßloch angegeben und die genannten Vorschläge wurden nicht auf Wirtschaftlichkeit überprüft.

1. Mehrfamilienwohnhäuser in der Wehlachsiedlung (Wehlachstraße, Föhrenweg, Rüsterweg)



Vorhanden sind 16 Mehrfamilienwohnhäuser mit ca. 150 Wohneinheiten. Energetische Sanierungen sind in den nächsten Jahren notwendig.

2. Mehrfamilienwohnhäuser in der Lindenstraße zwischen Platanenstraße und Erlenweg



Vorhanden sind 6 direkt nebeneinander angeordnete Wohngebäude mit 84 Wohneinheiten. Das Gebäude mit der gelben Fassade war bis vor einigen Jahren ein Hotel und wurde nach einer energetischen Sanierung zu Wohnungen umgebaut.

3. Mehrfamilienwohnhäuser in der Rotkreuzstraße ggf. mit der Trifelsstraße



In der Rotkreuzstraße stehen 6 Mehrfamilienwohnhäuser mit ca. 80 Wohneinheiten und ein Nichtwohngebäude mit der Einsatzzentrale des Deutschen Roten Kreuzes. Die An-

zahl der Wohneinheiten in den beiden Hochhäusern in der Triftstraße ist unbekannt. Am Ende der Triftstraße gibt es noch einen Kindergarten.

4. **Geplante Baumaßnahme „Wohnpark“ mit 4 Mehrfamilienwohnhäuser und einem Bürogebäude in Bahnhofsnähe**



Laut Pressemitteilung vom 7. April 2011 (Die Rheinpfalz) finden zurzeit Gespräche mit den Gemeindewerken über die Art der Wärmeversorgung statt.

5. **Aktuelle Baumaßnahme Lebensmittelmarkt Herrenweg**



Weitere Strom-/Wärmeabnehmer sind in der direkten Nähe, zwei vorhandene Einkaufsmärkte (Penny und Edeka).

6. **Aktuelle Baumaßnahme Lebensmittelmarkt Lindenstraße**



Die vorhandene angrenzende Bebauung besteht aus 1- bis 2-Familienwohnhäusern.

ANHANG 3: BEWERTUNG DES KOMMUNALEN GEBÄUDEBESTANDES DER GEMEINDE HASSLOCH

Wärmebedarf und Qualität der Gebäudehüllen kommunaler Liegenschaften mit Einrichtungen der Gemeinde Hassloch										
	Wärmeverbrauch absolut	Bewertung Höhe des Verbrauchs	Spezif. Verbrauch (Kennwert)	Zielwert	Überschreitung Zielwert	Bewertung Überschreitung	Baujahr	Anmerkungen	Energieausweis vorhanden / ggfls. Empfehlung	
	(kWh/a) in 2009	Punkte	(kWh/m²a)	(kWh/m²a)	(%)	Punkte				
Alter Friedhof	17.188	2	73	22	232	6	1931	Dämmung oberste Geschoßdecke 2004	nein	
Bauhof	86.100	4	102	53	92	4	versch.	Nur 1 Raum beheizt Sanierungsarbeiten 2006	nein	
ehem. Wohnhaus/ heute Lager							vor 1900			
Sozialtrakt							1966			
Fahrzeughalle mit Werkstadtanteil							1966			
Werkstätten, Lager südl. Hofseite							1971			
Verwaltungsgebäude							1982			1997 umgebaut
Toilettentrakt Stahlhalle, Hof							1994			
							2001	ungeheizt		
Bürgerbüro	77.510	4	132	59	124	5	1970	1994 Übernahme durch Gemeinde; Fassade + Fenster nicht renoviert	nein	
Ernst-Reuter-Schule	322.799	6	65	69	-6	1	1964	2007-2009 Generalsanierung	ja / Erneuerung Oberlichter Schulpavillons Nordseite: U-Wert vorh = 4,3 W/(m²K) (!); Einbau Solaranlage	
Feuerwehr	96.319	4	88	75	17	2			ja / Isolierung Decke über Altbau (Mehrzweckräume u. Fahrzeughalle) - vorh. Dämmung ersetzen oder ertüchtigen. Anmerkung: aufgrund des sehr hohen Endenergiebedarfs für Heizung: Isolierung des Neubauteils bei anstehenden Fassadenarbeiten u. Austausch der Rolltore wg. schlechter Dämmeigenschaften	
Neubau							2009			
Altbau							1972	Altbau: 2009 Generalsanierung abgeschlossen		
Haus der Vereine	22.617	2	109	49	122	5	1953	1998 Austausch Fenster, Ausbau innen	nein	
Heimatmuseum	50.823	0	60	54	11	2	1599	1983 Generalsanierung	nein	
Bücherei / Jugendzentrum	98.914	4	99	48	106	5	versch.	1988 Generalsanierung	ja / Isolierung oberste Geschoßdecke zum Dachboden mindestens nach EnEV; Erneuerung der einfach verglasten Fenster; Dämmung Kellerdecke bzw. Decke zu unbeheizten Räume nach EnEV (nach vorheriger Wirtschaftlichkeitsberechnung).	
Altbau							1898			
Neubau							1988			
Kulturviereck	entfällt									



Wärmebedarf und Qualität der Gebäudehüllen kommunaler Liegenschaften mit Einrichtungen der Gemeinde Haßloch							
	Für die Jahre 2011 u. 2012 geplante Maßnahmen	Gebäudehülle - Synergieeffekt nach Bauteilalter					
		Fassade		Oberste Geschoßdecke / Dach		Fenster	
		Herstellungsjahr Außenputz	zusätzl. isoliert	Baujahr	zusätzl. isoliert / Stärke	Herstellungsjahr	Bewertung Qualität
Alter Friedhof	Energieeinspargutachten	ca. 1950	nein	ca. 1950	2003 / 20 cm	ca. 1985	IsolierV
Bauhof							
ehem. Wohnhaus/ heute Lager	Zeitschaltuhr Elektroheizer	vor 1900	nein	vor 1900	nein	ca. 1950	EinfachV
Sozialtrakt		2006	2 cm	2006	10 cm	ca. 1980	IsolierV m. D.
Fahrzeughalle mit Werkstadteinteil	Isolierung Decken Werkstätten (gesetzl. Verpflichtung seit Ende 2006)	1966	nein	ca. 1990	12 cm	1966	EinfachV
Werkstätten, Lager südl. Hofseite	Isolierung Decken Werkstätten, teilw. begehbar (gesetzl. Verpflichtung seit Ende 2006)	2009	nein	1971	nein	ca. 2000	zweifach WSV
Verwaltungsgebäude	keine	1982	nein	1982	nein	1982	IsolierV m. D.
Toilettentrakt	Isolierung Decke (gesetzl. Verpflichtung seit Ende 2006)	2009	nein	2009	nein	1994	IsolierV m. D.
Stahlhalle, Hof	entfällt	entfällt	entfällt		entfällt	entfällt	entfällt
Bürgerbüro	Austausch der Außenfenster (einfach verglast) gegen dreifach verglaste Wärmeschutzfenster für 2010, spätestens 2011 vorgesehen.	1970	nein	1970	nein	1970	IsolierV bzw. EinfachV
Ernst-Reuter-Schule	keine	2009	ja / 8 cm	2009	entfällt wg. Generalsanierung	2009 bzw. 1964	zweifach WSV
Feuerwehr							
Neubau		2009	nein	2009	entfällt wg. Generalsanierung	2009	zweifach WSV
Altbau	Isolierung restliche Decke Altbau, ca. 1000 m ² (gesetzl. Verpflichtung seit Ende 2006); Einbau einer therm. Solaranlage (Anschlussleitungen sind bereits verlegt)	2009	ja / 12 cm	1972	nein	2009	zweifach WSV
Haus der Vereine	Energieeinspargutachten	1998	nein	1998	nein	1998	IsolierV m. D.
Heimatemuseum	keine	1983	nein	1983	nein / Versammlungsräum ja, ca. 6 cm	1983	IsolierV m. D.
Bücherei / Jugendzentrum	siehe unten	siehe unten	siehe unten	siehe unten	siehe unten	siehe unten	siehe unten
Altbau	Isolierung restliche Decke Altbau, ca. 60 m ² (teilw. begehbar) à 30 € (gesetzl. Verpflichtung seit Ende 2006)	1988	nein	1888	ja (teilweise) / 20 cm	1988 bzw. ca. 1960	EinfachV u. IsolierV m. D.
Neubau	keine	1988	nein	1988	ja / 20 cm; Dachschräge nicht zusätzl. isol.	1988	IsolierV mit Alurahmen
Kulturviereck							



Wärmebedarf und Qualität der Gebäudehüllen kommunaler Liegenschaften mit Einrichtungen der Gemeinde Haßloch									
	Wärmeverbrauch absolut	Bewertung Höhe des Verbrauchs	Spezif. Verbrauch (Kennwert)	Zielwert	Überschreitung Zielwert	Bewertung Überschreitung	Baujahr	Anmerkungen	Energieausweis vorhanden / ggfls. Empfehlung
	(kWh/a) in 2009	Punkte	(kWh/m²a)	(kWh/m²a)	(%)	Punkte			
Parkfriedhof	130.152	5	141	48	194	5	versch.		
Aussegnungshalle, Funktionsgebäude			1964	Aussegnungshalle, Funktionsgebäude 2007 Umbau					
Ehem. Wohnung, heute Büro u. Sozialräume			1971	ehem. Wohnung zu Büro- u. Sozialräume					
Sanitärgebäude			1994						
Gärtnerhalle			2003	gering beheizt					
Halle Friedhofgärtner,							2007	unbeheizt	
Rathaus	207.570	6	76	54	41	3	1985		ja / Fenster: Nachjustieren der Öffnungsflügel und Austausch defekter oder fehlender Dichtlippen. Dach: Verfüllen der Sparrenzwischenräume mit Zelluloseeinblasdämmung im Bereich der beheizten Kubatur. Dämmen der Kellerdecke und Trennwände.
Schillerschule	429.887	6	81	69	17	2	versch.		
Südschulhaus			1926	Südschulhaus; 1996 Generalsanierung					
Ostschulhaus			1934	Ostschulhaus; 2010 Erneuerung Fenster und Wärmeisolierung Wände (leider nur teilweise)					
Sporthalle			1969	1992 Generalsanierung Dach					
Westschulhaus			1951	Westschulhaus; 1997 Generalsanierung					
VHS	53.948	4	143	65	120	5	versch.		
Altbau / ehem. Bauamt			1850	1985 Generalsanierung					
Ehem. Archiv							1956	Ehem. Archiv	nein
KiTa Kunterbunt	119.258	5	158	76	108	5	1994	2009? Sanierung Fensterbrüstungen	nein
KiTa kleine Freunde	46.960	3	77	76	1	2	1998		nein
Musikschule	50.097	4	85	57	49	3	1784	1985 Generalsanierung Datum	nein
Salzlagerrhalle	2.000	1	167	52	221	6	1983	Datum Salzbereitung	nein
		Bewertung Höhe des Verbrauchs (Spalte C)			Bewertung Überschreitung Zielwert (Spalte G)				
	kWh	Note			%	Note			
	kWh ≤ 10.000	1			% ≤ 0	1			
	10.000 < kWh ≤ 25.000	2			0 < % ≤ 25	2			
	25.000 < kWh ≤ 50.000	3			25 < % ≤ 50	3			
	50.000 < kWh ≤ 100.000	4			50 ≤ % < 100	4			
	100.000 < kWh ≤ 200.000	5			100 ≤ % < 200	5			
	kWh > 200.000	6			% > 200	6			



Wärmebedarf und Qualität der Gebäudehüllen kommunaler Liegenschaften mit Einrichtungen der Gemeinde Haßloch							
	Für die Jahre 2011 u. 2012 geplante Maßnahmen	Gebäudehülle - Synergieeffekt nach Bauteilalter					
		Fassade		Oberste Geschosdecke / Dach		Fenster	
		Herstellungs- jahr Außenputz	zusätzl. isoliert	Baujahr	zusätzl. isoliert / Stärke	Herstellungsjahr	Bewertung Qualität
Parkfriedhof	Energieeinspargutachten						
Aussegnungshalle, Funktionsgebäude	Abdichtungsmaßnahmen Aussegnungshalle	2003	ja / 8 cm	2003	ja / 20 cm	1964	EinfachV
Ehem. Wohnung, heute Büro u. Sozialräume	siehe oben	2003	ja / 8 cm	2003	ja / 20 cm	2007	zweifach WSV
Sanitärgebäude	siehe oben	2003	ja / 8 cm	2003	ja / 20 cm	?	
Gärtnerhalle	siehe oben	2003	?	?	nein	?	
Halle Friedhofgärtner,	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt
Rathaus	Erneuerung Fenster und Wärmeisolierung Wände	1985	nein	1985 / 2003	ja, teilweise / 16 cm	1985	IsolierV mit Alurahmen
Schillerschule							
Südschulhaus		1996	ja, 8 cm	1996	16 cm	1996	zweifach WSV
Ostschulhaus	keine	2010	nein bzw. Westfassade, 14 cm	1995	16 cm	2010	dreifach WSV
Sporthalle		1969	nein	1992	nein	1990	IsolierV mit Alurahmen
Westschulhaus		1997	ja, 8 cm	1996	16 cm	1996	zweifach WSV
VHS							
Altbau / ehem. Bauamt	keine	1985	nein	2003	ja / 20 cm	1985	IsolierV
Ehem. Archiv	Isolierung oberste Geschosdecke (gesetzl. Verpflichtung seit Ende 2006); Austausch Fenster u. Eingangstür; Isolierung Außenwände	1956	nein	1956	nein	1956	EinfachV
KiTa Kunterbunt	Durchführung einer Thermographie, eines Heizung-"EKG" u. Luftdichtigkeitsprüfung	1994	nein (nur Fensterbrüs- tungen 10 cm)	1994	nein	1994	IsolierV m. D.
KiTa kleine Freunde	keine	1998	entfällt, da Niedrig- energiehaus- standard	1998	entfällt, da Niedrigener- giehausstandard	1998	zweifach WSV
Musikschule	keine /Frage: restl. Decke inzw. isoliert	1985	ja / ca. 3 cm	1985 / 2003	ja / 20 cm	1985	IsolierV m. D.
Salzlagerrhalle	Neubau Salzbereitung und Toiletten	1983	nein	2000	nein	entfällt	entfällt
		Bewertung Dämmeigenschaft zusätzl. Isolierung Fassade		Bewertung Dämmeigenschaft zusätzl. Isolierung oberste Geschosdecke / Dach		Bewertung Dämmeigenschaft Fenster	
		entsprechend cm Dämmung WLG 035	Note	entsprechend cm Dämmung WLG 035	Note		Punkte
		≤ 25	1	d ≤ 40	1	3 fach Wärmeschutz- verglasung	1
		15 ≤ d < 25	2	30 ≤ d < 40	2	2 fach Wärmeschutz- verglasung	2
		10 ≤ d < 15	3	20 ≤ d < 30	3	Isolierverglasung, Dichtung Fensterflügel	3
		5 ≤ d < 10	4	10 ≤ d < 20	4	Isolierverglasung, ohne Dichtung Fensterflügel	4
		0 ≤ d < 5	5	0 ≤ d < 10	5	Isolierverglasung, Stahl- o. Alurahmen ohne therm. T.	5
		d = 0	6	d = 0	6	Einfachverglasung	6

Zuarbeit Umweltbüro Stand 23.09.2010

ANHANG 4: ÜBERSICHTSPLAN WINDKRAFTANLAGEN



Quelle: Gemeindeverwaltung Haßloch

DATENANHANG

1 Übersicht Ergebnisse der Szenarien bezogen auf die Verbrauchssektoren

Endenergiebedarf	Einheit	1990	2010	2020
Haushalte				
Trend	MWh	231.397	219.133	205.546
Aktiv	MWh			197.881
Energieautarkie	MWh			185.726
GHD & Industrie				
Trend	MWh	212.116	198.058	166.676
Aktiv	MWh			150.158
Energieautarkie	MWh			128.075
Alle Sektoren				
Trend	MWh	573.961	550.475	492.742
Aktiv	MWh			468.228
Energieautarkie	MWh			433.802
Trend	MWh/EW	29,8	27,0	25,1
Aktiv	MWh/EW			23,9
Energieautarkie	MWh/EW			22,1
CO ₂ -Emissionen	Einheit	1990	2010	2020
Haushalte				
Trend	t CO ₂	70.537	57.128	50.962
Aktiv	t CO ₂			47.521
Energieautarkie	t CO ₂			43.569
GHD & Industrie				
Trend	t CO ₂	74.764	60.251	49.242
Aktiv	t CO ₂			43.899
Energieautarkie	t CO ₂			36.755
Alle Sektoren				
Trend	t CO ₂	178.879	152.505	131.989
Aktiv	t CO ₂			85.154
Energieautarkie	t CO ₂			48.665
Trend	t CO ₂ /EW	9,3	7,5	6,7
Aktiv	t CO ₂ /EW			4,3
Energieautarkie	t CO ₂ /EW			2,5



2 Übersicht Ergebnisse der Szenarien bezogen auf Endenergieverbrauch, CO₂-Emissionen und erneuerbare Energie

Absolute Zahlen	Endenergieverbrauch				CO ₂ -Emissionen	erneuerbare Energie		
	alle Sektoren	ohne Verkehr	Wärme	Strom	alle Sektoren	Wärme	Strom	gesamt
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[tCO ₂]	[MWh]	[MWh]	[MWh]
1990	575.163	450.546	377.520	77.652	179.766	6.807	430	7.236
2000	564.408	434.619	348.636	90.331	164.003	5.266	538	5.804
2010	550.475	419.477	340.075	86.701	152.505	7.812	7.026	14.838
Trendszenario - 2020	492.742	374.154	304.494	76.884	131.989	17.010	11.132	28.142
Aktivszenario - 2020	468.228	349.640	360.466	68.729	85.154	101.633	46.933	148.566
Energieautarkieszenario - 2020	433.802	315.214	339.130	62.127	48.665	139.092	84.740	223.832

Kennzahlen	Endenergieverbrauch		CO ₂ -Emissionen		erneuerbare Energie		
	alle Sektoren	pro Einwohner	alle Sektoren	pro Einwohner	Anteil Wärme	Anteil Strom	gesamt (ohne Verkehr)
	1990=100%	[MWh/EW]	1990=100%	[t/EW]	[%]	[%]	[%]
1990	100	29,9	100	9,3	1,8	0,6	1,6
2000	98	27,2	91	7,9	1,5	0,6	1,3
2010	96	27,0	85	7,5	2,3	8,1	3,5
Trendszenario - 2020	86	25,1	73	6,7	5,6	14,5	7,5
Aktivszenario - 2020	81	23,9	47	4,3	28,2	68,3	42,5
Energieautarkieszenario - 2020	75	22,1	27	2,5	41,0	136,4	71,0



3 Übersicht der Investitionskosten für Maßnahmen im Trend-, Aktiv- und Energieautarkie-Szenario

	Investitionskosten								
	Gesamtinvestitionen			Ohne-Hin-Kosten			Mehrkosten		
	Trend	Aktiv	Energieautarkie	Trend	Aktiv	Energieautarkie	Trend	Aktiv	Energieautarkie
	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]
Maßnahmen									
Gebäudesanierung	42,0	55,1	82,7	12,6	12,6	12,6	29,4	42,5	70,1
Kesseltausch	5,9	7,8	9,8	5,9	5,9	5,9	0,0	2,0	3,9
Hydraulischer Abgleich	0,4	1,8	4,5	0,4	0,4	0,4	0,0	1,3	4,0
effiziente Elektrogeräte	38,5	43,4	48,2	36,1	36,1	36,1	2,4	7,2	12,0
Wärmepumpen	1,3	1,8	2,3	0,2	0,2	0,3	1,1	1,5	2,0
Pelletheizung	1,0	1,6	2,0	0,2	0,2	0,3	0,9	1,4	1,7
Solarthermie	1,4	2,2	2,7	1,4	1,4	1,4	0,0	0,8	1,3
Mikro-KWK	0,0	2,7	5,3	0,0	0,4	0,7	0,0	2,3	4,6
Industrie/GHD	6,5	10,3	15,4				6,5	10,3	15,4
BHKW südlich der Rosenstraße	0,0	0,0	0,0				0,0	0,0	0,0
Nahwärmenetz mit Holzhackschnitzelanlage	0,0	0,0	0,5				0,0	0,0	0,5
BiomasseHKW "Nördlicher Bahndamm"	0,0	27,9	27,9				0,0	27,9	27,9
Photovoltaikanlagen	4,1	15,0	33,1				4,1	15,0	33,1
Geothermie	0,0	0,0	54,0				0,0	0,0	54,0
Windkraft	0,0	10,1	17,2				0,0	10,1	17,2
Wasserkraft	0,0	0,0	0,2				0,0	0,0	0,2
Summe	101	180	306	57	57	58	44	122	248
Private Haushalte	90,5	116,3	157,4	56,7	57,2	57,7	33,8	59,1	99,8
Industrie/GHD	6,5	10,3	15,4	0,0	0,0	0,0	6,5	10,3	15,4
Energieerzeugung	4,1	53,0	132,8	0,0	0,0	0,0	4,1	53,0	132,8
Kommune	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	101	180	306	57	57	58	44	122	248

4 Übersicht der Ergebnisse des Aktiv- und Energieautarkieszenario im Jahr 2020

(Ergebnisse über Trendszenario)

Maßnahmen	Potenziale im Jahr 2020 über Trendszenario							
	Aktivszenario				Energieautarkieszenario			
	Energie- einsp.	CO ₂ - Minderung	erneuerb. Wärme	erneuerb. Strom	Energie- einsp.	CO ₂ - Minderung	erneuerb. Wärme	erneuerb. Strom
	[MWh]	[tCO ₂]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[tCO ₂]	[MWh]	[MWh]
Private Haushalte	7.666	3.440	3.772	0	19.821	7.393	5.072	0
Erhöhung der Sanierungsrate	2.649	615			8.389	1.946		
Kesseltausch	2.010	466			4.021	933		
Hydraulischer Abgleich	1.434	333			4.303	998		
Energieeffiziente Geräte	1.896	1.018			3.756	2.017		
Solarthermische Warmwasserbereitung		155	669			259	1.115	
Wärmepumpen und Pelletkessel		633	3.104			798	3.957	
Mini-KWK	-324	221			-649	441		
Industrie/GHD	16.518	5.344	0	0	38.601	12.487	0	0
Steigerung der Energieproduktivität	16.518	5.344			38.601	12.487		
Ernergieerzeugung	330	38.051	80.850	35.801	518	63.445	117.010	73.608
BHKW südlich der Rosenstraße		264	850	125		502	1.360	200
Nahwärmenetz		0	0			121	650	
Biomasseheizkraftwerk		29.300	80.000	20.000		29.300	80.000	20.000
PV-Anlagen		2.776		5.170		7.443		13.860
Geothermie		0	0	0		16.014	35.000	21.000
Wind		5.642		10.506		9.941		18.512
Wasserkraft		0		0		19		36
Öffentliche Liegenschaften	330	69			518	105		
Summe über alle Maßnahmen	24.514	46.835	84.622	35.801	58.940	83.325	122.082	73.608

5 Grunddaten und Ergebnisse für den Umwandlungssektor

(Ist-Analyse: 1990 bis 2010 ;Trendszenario: 2011 bis 2020)

Aufteilung Energieerzeugung in Haßloch					
(Eigen)-Stromerzeugung	Einheit	1990	2000	2010	2020
Photovoltaik	MWh	0	5	1.722	5.830
Windkraft	MWh	0	0	5.000	5.000
Wasserkraft	MWh	51	123	38	36
BHKW Erdgas	MWh	227	1.751	1.830	1.830
BHKW Klärgas	MWh	379	410	266	266
BHKW (Rosenstraße)	MWh	0	0	0	250
Summe		657	2.289	8.856	13.212
Erzeugung aus erneuerbaren Energien	MWh	430	538	7.026	11.132
Anteil erneuerbare Energien	%	65	24	79	84
(Eigen)-Wärmeerzeugung					
BHKW Erdgas	MWh	481	3.712	3.500	3.500
BHKW Klärgas	MWh	908	984	484	484
BHKW (Rosenstraße)	MWh	0	0	0	2.500
Summe		1.390	4.696	3.984	6.484
Erzeugung aus erneuerbaren Energien	MWh	908	984	484	484
Anteil erneuerbare Energien	%	65	21	12	7
Gesamterzeugung					
Erzeugung (Wärme + Strom)		2.046	6.985	12.840	19.696
Erzeugung aus erneuerbaren Energien	MWh	1.338	1.522	7.510	11.616
Anteil erneuerbare Energien	%	65	22	58	59

6 Grunddaten und Ergebnisse für den Verbrauchssektor Private Haushalte

(Ist-Analyse: 1990 bis 2010 ;Trendszenario: 2011 bis 2020)

7 Grunddaten und Ergebnisse für den Verbrauchssektor Industrie/GHD

(Ist-Analyse: 1990 bis 2010 ;Trendszenario: 2011 bis 2020)

Verbrauchssektor Industrie/ GHD

Parameter	Einheit	1990	2000	2010	2020
Angaben Statistik (Anzahl versicherungspflichtig Beschäftigte)					
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	-	38	18	18	14
Baugewerbe	-	311	384	307	275
Produzierendes Gewerbe	-	1.369	1.040	891	785
Dienstleistungs- bereiche	-	2.081	1.834	1.945	1.947
Öffentliche Verwaltung	-	147	430	359	350
SUMME		3.946	3.706	3.521	3.371

Endenergieverbrauch nach Sektoren

Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	MWh	988	1.008	1.030	756
Baugewerbe	MWh	1.866	2.736	2.445	2.474
Produzierendes Gewerbe	MWh	167.018	166.400	146.222	127.430
Dienstleistungsbereiche	MWh	42.244	26.593	48.361	36.016
SUMME	MWh	212.116	196.737	198.058	166.676

Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Feste Brennstoffe	MWh	24.524	9.712	4.937	7.403
Erdgas	MWh	118.845	107.397	114.275	93.471
Öl	MWh	16.263	15.816	19.968	13.197
Nahwärme	MWh	1.345	4.710	3.605	3.384
Strom	MWh	51.138	59.103	54.682	46.380
Solarthermie	MWh	0	0	296	1.421
Wärmepumpe	MWh	0	0	296	1.421
SUMME	MWh	212.116	196.737	198.058	166.676

CO₂-Emissionen nach Energieträgern

Feste Brennstoffe	tCO ₂	8.560	3.251	823	1.504
Steinkohle	tCO ₂	4.262	1.618	410	749
Braunkohle	tCO ₂	4.298	1.632	413	755
Erdgas	tCO ₂	24.007	21.694	23.084	18.881
Öl	tCO ₂	4.326	4.207	5.311	3.510
Nahwärme	tCO ₂	55	440	423	397
Strom	tCO ₂	37.816	36.894	30.446	24.208
Wärmepumpe	tCO ₂	0	0	165	742
SUMME	tCO₂	74.764	66.486	60.251	49.242

8 Grunddaten und Ergebnisse für den Verbrauchssektor Verkehr

(Ist-Analyse: 1990 bis 2010 ;Trendszenario: 2011 bis 2020)

Verbrauchssektor Verkehr

Parameter	Einheit	1990	2000	2010	2020
Angaben Statistik (Bestand der Kraftfahrzeuge am 01.01. des jeweiligen Jahres)					
Benzin					
Krafträder	-	501	913	1.128	1.259
PKW	-	8.437	8.744	8.124	7.397
LKW	-	62	56	34	12
Zugmaschinen	-	2	2	4	4
Sonstige Kraftfahrzeuge	-	24	34	8	7
Energieverbrauch nach Energieträgern					
Verbrauch Benzin	MWh	97.271	84.063	68.226	53.863
Verbrauch Diesel	MWh	27.346	45.713	61.511	61.860
Verbrauch Gas	MWh	0	13	1.260	2.771
Verbrauch Strom	MWh	0	0	1	95
SUMME	MWh	124.616	129.789	130.997	118.589
Energieverbrauch nach Kfz-Art					
Krafträder	MWh	874	1.508	1.433	1.607
Pkw (mit und ohne Hybrid)	MWh	101.150	101.280	104.256	92.401
Lkw	MWh	16.562	20.039	20.974	20.714
Zugmaschinen	MWh	3.727	2.789	2.676	2.256
Sonstige	MWh	2.304	4.173	1.658	1.611
SUMME	MWh	124.616	129.789	130.997	118.589
CO₂-Emissionen nach Energieträger					
CO ₂ -Emissionen Benzin	tCO ₂	24.267	20.972	17.021	13.438
CO ₂ -Emissionen Diesel	tCO ₂	7.295	12.194	16.409	16.502
CO ₂ -Emissionen Gas	tCO ₂	0	3	255	560
CO ₂ -Emissionen Strom	tCO ₂	0	0	0	50
CO₂-Emissionen gesamt	tCO₂	31.562	33.169	33.684	30.549
CO₂-Emissionen nach Kfz-Art					
Krafträder	tCO ₂	218	376	358	403
PKW	tCO ₂	25.339	25.612	26.595	23.622
LKW	tCO ₂	4.403	5.332	5.579	5.495
Zugmaschinen	tCO ₂	994	744	713	601
Sonstige	tCO ₂	609	1.105	440	428
SUMME	tCO₂	31.562	33.169	33.684	30.549

9 Grunddaten und Ergebnisse für alle Verbrauchssektoren

(Ist-Analyse: 1990 bis 2010 ;Trendszenario: 2011 bis 2020)

Zusammenfassung aller Verbrauchssektoren

CO ₂ -Emissionen nach Verbrauchssektoren		1990	2000	2010	2020
Gebäude Gemeinde	tCO ₂	2.904	2.594	1.441	1.237
GHD/ Industrie	tCO ₂	74.764	66.486	60.251	49.242
Private Haushalte	tCO ₂	70.537	61.754	57.128	50.962
Verkehr	tCO ₂	31.562	33.169	33.684	30.549
SUMME	tCO₂	179.766	164.003	152.505	131.989

CO ₂ -Emissionen nach Energieträgern		1990	2000	2010	2020
Feste Brennstoffe		25.591	3.812	1.222	1.892
Kohle	tCO ₂	25.591	3.812	1.222	1.892
Holz	tCO ₂	0	0	0	0
Öl	tCO ₂	18.735	15.080	14.144	8.439
Erdgas	tCO ₂	44.649	53.928	53.750	48.426
Strom	tCO ₂	59.112	57.536	49.276	41.047
Wärmepumpe	tCO ₂	62	40	195	1.120
Nahwärme	tCO ₂	55	440	488	1.126
Benzin	tCO ₂	24.267	20.972	17.021	13.438
Diesel	tCO ₂	7.295	12.194	16.409	16.502
SUMME	tCO₂	179.766	164.003	152.505	131.989

CO ₂ -Emissionen je Einwohner	tCO ₂ /EW	1990	2000	2010	2020
		9,3	7,9	7,5	6,7

Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren

Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren		1990	2000	2010	2020
Gebäude Gemeinde	MWh	7.033	6.993	2.287	1.932
GHD/ Industrie	MWh	212.116	196.737	198.058	166.676
Private Haushalte	MWh	231.397	230.889	219.133	205.546
Verkehr	MWh	124.616	129.789	130.997	118.589
SUMME	MWh	575.163	564.408	550.475	492.742

Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Endenergieverbrauch nach Energieträgern		1990	2000	2010	2020
Feste Brennstoffe		79.993	15.858	8.323	11.386
Öl	MWh	74.683	60.873	55.426	33.630
Erdgas	MWh	216.786	262.794	263.960	237.946
Strom	MWh	77.652	90.331	86.702	76.979
Wärmepumpe	MWh	84	64	351	2.146
Nahwärme	MWh	1.345	4.710	3.873	6.599
Benzin	MWh	97.271	84.063	68.226	53.863
Diesel	MWh	27.346	45.713	61.511	61.860
Solar	MWh	3	2	2.104	8.335
SUMME	MWh	575.163	564.408	550.475	492.742

Endenergieverbrauch je EW	1990	2000	2010	2020
	29,9	27,2	27,0	25,1