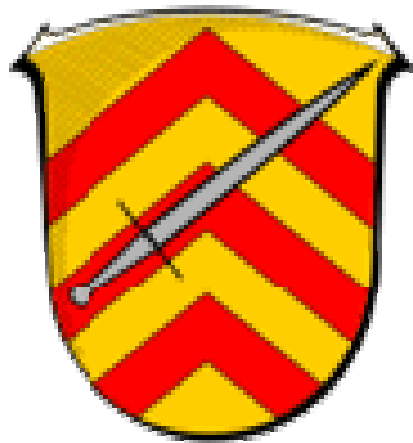


Energiekonzept für die Gemeinde Hammersbach



Inhaltsverzeichnis

Präambel	3
1. Vorgaben	4
a. Vereinte Nationen	
b. Europäische Union	
c. Bund	
d. Land	
2. Themenbereich Strom	7
a. Ziel	
b. Status Quo	
c. Ausblick	
d. Handlungsempfehlungen	
3. Themenbereich Wärme	15
a. Ziel	
b. Status Quo	
c. Ausblick	
d. Handlungsempfehlungen	
4. Themenbereich Verkehr	22
a. Ziel	
b. Status Quo	
c. Ausblick	
d. Handlungsempfehlungen	
5. Fazit	26
Anhang	29

Präambel

Die Notwendigkeit der Erneuerung der Energiepolitik ist spätestens seit den Ereignissen in Fukushima im März 2011 ein breiter gesellschaftlicher Konsens. Die nahezu unerschöpfliche Nutzung von Energie, getragen von fossilen Energieträgern, die in Jahrmillionen aufgebaut wurden und in einer rasend kurzen Zeit verbraucht werden, haben zu einer nicht vorstellbaren Vermehrung des Wohlstandes in den letzten 100 Jahren geführt. Doch mittlerweile ist erkannt, dass ein Umdenken stattfinden muss. Zum einen ist die Nutzung der nicht regenerativen Energieträger aufgrund ihrer Endlichkeit begrenzt. Öl, Gas und Kohle werden daher immer teurer. Ein Teil der Gesellschaft droht vom Gut der Daseinsvorsorge „Energie“ abgeschnitten zu werden. Zum anderen birgt der schnelle Verbrauch dieser Energieträger weitere Probleme. Der riesige Ausstoß von CO₂ wird für den Klimawandel mitverantwortlich gemacht. Dieser führt global zu großen sozialen Problemen, die sich auch bei uns auswirken werden, wenn sie nicht in den Griff zu bekommen sind. Die Länder mit Vorkommen der fossilen Rohstoffe sind in vielen Fällen die Krisenherde dieser Welt. Die Nutzung der Atomenergie, die zunächst sauber erschien, birgt große Gefahren und das Problem der Endlagerung ist nicht einmal im Ansatz gelöst. Die Ausbeutung all dieser Energieträger ist oft mit so großen Problemen verbunden, dass viele Menschen sie häufig nur in Anbetracht der räumlichen Ferne guten Gewissens akzeptieren.

Um dem zu begegnen, muss die Energiewende in Deutschland beherzt angegangen werden. Doch die Nutzung von regenerativen Energieträgern folgt anderen Schemata als die Nutzung der fossilen Energieträger. In Zukunft werden nicht mehr zentrale große Erzeugungseinheiten allein die Versorgung bewerkstelligen. Neben einem Verbund aus großen Offshore Windparks, Pumpspeicherwerken u.a. in Skandinavien, Desertec Solaranlagen in Afrika* wird es ganz entscheidend sein, Energie dezentral aus einem engmaschigen Verbundnetz lokal nahe den Verbrauchern zu produzieren. Diese Energie muss intelligent genutzt werden, wenn sie zur Verfügung steht. Die Energie muss in größerem Ausmaß als bisher gespeichert werden, wenn sie im Überschuss erzeugt wird. Die Energieeffizienz bei der Erzeugung und beim Verbrauch muss wesentlich verbessert werden.

Der Umstieg auf regenerative Energieträger bedeutet einen grundlegenden Wechsel in der Energiepolitik. Dieser Umstieg muss dort beginnen, wo die Menschen zuhause sind, in den Städten und Gemeinden. Aus diesem Grund hat die Gemeindevertretung in Hammersbach beschlossen, ein lokales Energiekonzept zu erarbeiten. Hierzu hat sich eine lokale Arbeitsgruppe gebildet, die dieses Werk gemeinsam erarbeitet hat. Es analysiert die derzeitigen Energieverbräuche in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr. Es gibt Handlungsempfehlungen für Politik und Bürger zur Erzeugung von Energie und zur Einsparung. Das Werk hat den Anspruch, fundiert zu sein, es will aber auch für jeden in Hammersbach verständlich, einfach und prägnant darstellen, was jeder Einzelne dazu tun kann, um dieser Zukunftsaufgabe gerecht zu werden.

*Eine Verlagerung in die Südländer der EU erscheint den Autoren jedoch sinnvoller

1. Vorgaben

a. Vereinte Nationen

Die internationale Klimapolitik strebt das sogenannte 2-Grad-Ziel an. Dies ist eine politische Zielsetzung, die auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruht, dass die anthropogen bedingten Folgen einer Klimaerwärmung von 2 Grad gegenüber der vorindustriellen Zeit, gerade noch beherrschbar sind. Da die Erderwärmung seit Anfang des 20. Jahrhunderts etwa 0,7 °C beträgt, verbleiben rechnerisch noch 1,3 °C, um das 2-Grad-Ziel einzuhalten.

Die Klimarahmenkonvention wurde am 9. Mai 1992 in New York City verabschiedet und im selben Jahr auf der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung (UN-CED) in Rio de Janeiro von 154 Staaten unterschrieben. Sie trat zwei Jahre darauf, am 21. März 1994, in Kraft.

Die 194 Vertragsstaaten der Konvention treffen sich jährlich zu Konferenzen, den UN-Klimakonferenzen (auch "Weltklimagipfel"), auf denen um konkrete Maßnahmen zum Klimaschutz gerungen wird. Die bekannteste dieser Konferenzen fand 1997 im japanischen Kyoto statt und erarbeitete das Kyoto-Protokoll, das unter anderem den Emissionsrechtehandel ins Leben rief. Das **Kyoto-Protokoll ist** ein am 11. Dezember 1997 beschlossenes Zusatzprotokoll zur Ausgestaltung der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC) mit dem Ziel des Klimaschutzes. Das am 16. Februar 2005 in Kraft getretene Abkommen legt erstmals völkerrechtlich verbindliche Zielwerte für den Ausstoß von Treibhausgasen in den Industrieländern fest, welche die hauptsächliche Ursache der globalen Erwärmung sind. Bis Anfang Dezember 2011 haben 193 Staaten sowie die Europäische Union das Kyoto-Protokoll ratifiziert. Die USA sind dem Protokoll nie beigetreten, und Kanada hat am 13. Dezember 2011 seinen Ausstieg aus dem Abkommen bekannt gegeben.

Das Protokoll sieht vor, den jährlichen Treibhausgas-Ausstoß der Industrieländer innerhalb der sogenannten ersten Verpflichtungsperiode (2008–2012) um durchschnittlich 5,2 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 zu reduzieren.

b. Europäische Union

Die Klimapolitik der EU folgt der UN-Vorgabe des 2-Grad Ziels.

Als Ziel 2020 für die EU27 Länder wird ein Anteil der Erneuerbaren Energien (EE) von 20% genannt (für Deutschland 18%). Der Stand 2010 war für EU27 12,4% EE (Deutschland 11%).

c. Bund

Mit ihrem Energiekonzept formuliert die Bundesregierung Leitlinien für eine bis 2050 reichende Gesamtstrategie, die den Weg in das Zeitalter der erneuerbaren Energien beschreibt. Zentrale Zielsetzungen und Maßnahmen sind:

- a. Reduktion der **Treibhausgasemissionen** bis 2020 um 40 % und bis 2050 um 80 % (ggü. 1990)
- b. Senkung des **Primärenergieverbrauchs** um 20 % bis 2020 und um 50 % bis 2050 (ggü. 2008) sowie Ausschöpfung der Effizienzpotenziale in privaten Haushalten und im öffentlichen Bereich
- c. 60% Anteil **erneuerbarer Energien** an der Energieversorgung bis 2050
- d. 25% weniger **Stromverbrauch** bis 2050 gegenüber 2008
- e. Steigerung der Energieproduktivität um durchschnittlich 2,1 %/Jahr
- f. Reduktion des **Wärmebedarfs** um 20 % bis 2020 und um 80 % bis 2050
- g. Verdopplung der energetischen Sanierungsrate auf 2 % zur Erreichung eines nahezu **klimaneutralen Gebäudebestands** bis 2050
- h. 40% weniger Energieverbrauch im **Verkehrssektor** bis 2050 gegenüber 2005

d. Land

Im Hessischen Energiegipfel ist die Rolle der Kommunen folgendermaßen formuliert.

Rolle der Kommunen

Den Kommunen wird bei der Umsetzung der Energiewende eine wesentliche Rolle zukommen. Insbesondere die gesellschaftliche Akzeptanz eines beschleunigten Ausbaus des zukünftigen Energiemixes wird regelmäßig ein Einvernehmen mit den Kommunen erfordern. Mit Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und der Nutzung von erneuerbaren Energien können sie eine Vorbildfunktion einnehmen.

Auch bei den notwendigen Veränderungen der Energieerzeugung, -verteilung und -speicherung wird den Kommunen eine erhebliche Bedeutung zukommen.

Gerade um die Akzeptanz von Windkraftanlagen vor Ort zu fördern und auch die Wertschöpfung vor Ort zu realisieren, sollen Kommunen rechtlich in die Lage versetzt werden, sich in diesem Bereich wirtschaftlich zu betätigen.

Ihnen soll daher die Möglichkeit eröffnet werden, in einem eingeschränkten Aufgabenfeld und unter Berücksichtigung klarer Kriterien durch eine Ergänzung des § 121 der Hessischen Gemeindeordnung (HGO), auch in begrenzter eigener Trägerschaft Energieerzeugungsanlagen und Energieverteilungsanlagen im Bereich der erneuerbaren Energien wirtschaftlich zu betreiben.

Zu diesen Kriterien soll die Betätigung nur innerhalb der Kommune oder im regionalen Umfeld in Form einer interkommunalen Zusammenarbeit gehören, wenn gleichzeitig eine Beteiligung der Bürger z.B. an Genossenschaften oder Bürgerwindparks bzw. privater Dritter sichergestellt ist. Abweichungen von diesen Kriterien sollen nur nach einem negativen Interessenbekundungsverfahren möglich sein.

Ungeachtet dieser erweiterten Handlungsmöglichkeit im Bereich der Energieversorgung für die Kommunen gilt auch in Zukunft das konstituierende Ordnungsprinzip: Privat vor Staat. Daher soll unter Beachtung des Bestandsschutzes der Energieversorger die neue Regelung ebenfalls eine Drittschutzklausel für private Dritte enthalten.

Der Energiegipfel hat die Potenziale der verschiedenen Energieformen in Hessen folgendermaßen formuliert:

Biomasse	13,4	TWh*/a (27,8 %)
Windkraft	28	TWh/a (58,0 %)
Photovoltaik	6	TWh/a (12,4 %)
Geothermie	0,3 – 0,4	TWh/a (0,8 %)
Wasserkraft	0,5	TWh/a (1,1 %)

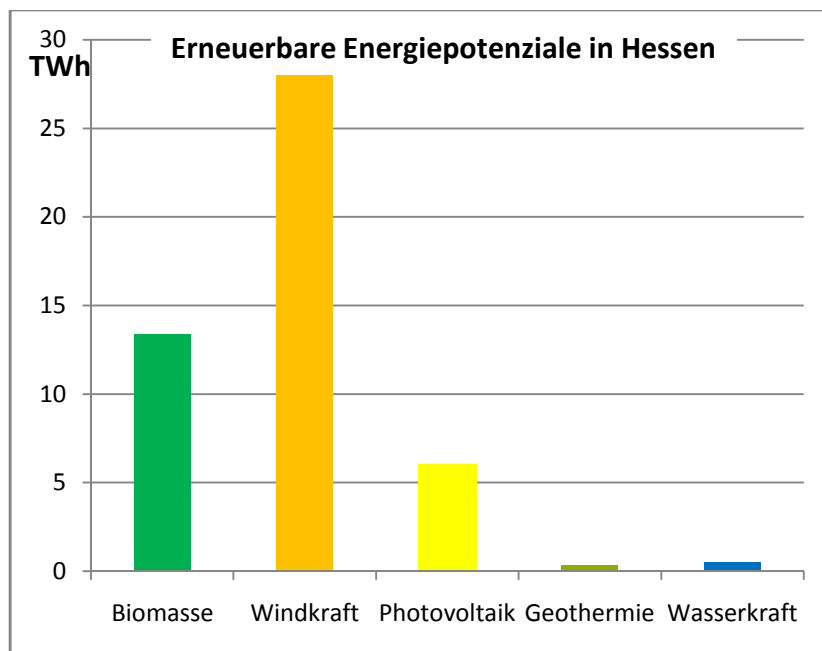


Abb. 1 Erneuerbare Energiepotenziale lt. Hessischem Energiegipfel

Die Windkraft wird also eine wesentliche Rolle unter den Erneuerbaren Energien (EE) einnehmen.

* 1 TWh = 1000 GWh = 1000 000 MWh = 1000 000 000 kWh

2 . Themenbereich Strom

2. Themenbereich Strom

a. Ziele

1. Erzeugung von **mindestens 100%** des privaten Stromverbrauchs in Hammersbach durch lokale erneuerbare Energieträger (EE) bis zum Jahr 2017!
2. Darüberhinaus wird ein weiterer Beitrag der Erzeugung erforderlich sein, da auch ein beträchtlicher gewerblicher Stromverbrauch existiert und auch Strom in Ballungsräume geliefert werden soll, da dort eine „Stromautarkie“ kaum zu schaffen ist. Als verschärfte Zielsetzung soll unter Ausschöpfung aller Möglichkeiten versucht werden, bis 2022 den **gesamten** prognostizierten **Strombedarf** (privat + gewerblich) **aus regenerativen eigenen Quellen** zu decken.
3. Der private Stromverbrauch soll bis 2022 um **mindestens 15%** reduziert werden!

Die Ziele können einwohnerbezogen korrigiert werden. Da jedoch für Hammersbach bis 2022 mit einer annähernd konstanten Einwohnerzahl gerechnet wird, unterbleibt im Folgenden eine entsprechende Berücksichtigung.

b. Status quo:

Der gesamte Stromverbrauch im Hammerbach liegt im Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2011 bei 16.835.284 kWh. Im privaten Bereich beträgt der Stromverbrauch 10.758.270kWh:

Privater Stromverbrauch	10,76 GWh
--------------------------------	------------------

Dies entspricht ca. 2200 kWh je Einwohner (4880 Einwohner). Der gewerbliche Verbrauch beträgt 56,5% des privaten Verbrauchs:

Gewerblicher Stromverbrauch	6,08 GWh
------------------------------------	-----------------

<u>Gesamt</u>	<u>16,84 GWh</u>
----------------------	-------------------------

c. Ziel bis 2022:

Um das Ziel (1) des Hammersbacher Energiekonzepts zu erreichen, wird es notwendig sein, den privaten Stromverbrauch im Durchschnitt um 1.613.740 kWh (15%, s. Ziel 3) zu senken:

Stromverbrauchssenkung Privathaushalte	1,61 GWh bis 2022
---	--------------------------

Im gewerblich/industriellen Bereich gehen wir davon aus, dass sich Zuwächse und Reduzierungen die Waage halten**. Naturgemäß soll auch im gewerblichen Bereich versucht werden (z.B. bei der Anschaffung neuer Maschinen oder Optimierung der Prozesse), den Stromverbrauch nennenswert zu senken.

Wenn die geplante Reduzierung gelingt, ergibt sich als **Szenario für 2022:**

Privater Stromverbrauch	9,14 GWh
Gewerblicher Stromverbrauch	6,08 GWh
Gesamt	15,22 GWh

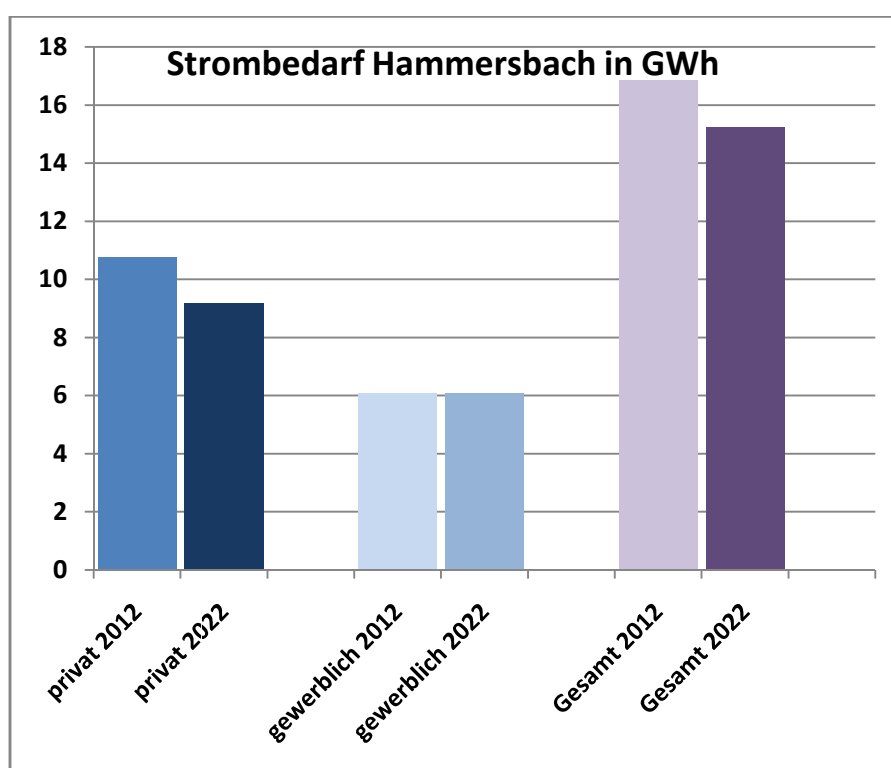


Abb. 2 Aktueller und prognostizierter* Verbrauch an elektrischer Energie in Hammersbach pro Jahr *s. Ziel 3

Die geplante lokale Energieerzeugung ausschließlich unter Verwendung regenerativer Energieträger soll gemäß der Zielsetzung in Hammersbach betragen

EE Erzeugung bis 2017	9,14 GWh	(Ziel 1) bzw.
EE Erzeugung bis 2022	15,22GWh	(Ziel 2).

**Durch Mehrung der Gewerbe durch geplante Ausweitung der Gewerbeflächen werden die Verbrauchszuwächse beim gewerblichen Stromverbrauch anteilmäßig eingerechnet. Dies betrifft alle folgenden Angaben zum gewerblichen Stromverbrauch.

d. Ausblick

Als erneuerbare Energieträger stehen im Hammerbach in nennenswertem Umfang Sonne, Wind und Biomasse zur Verfügung; geothermische Ressourcen und Wasserkraft sind z.Z. nicht zugänglich.

Sonne:

Die Stromerzeugung mittels Solarmodulen aufgrund des fotoelektrischen Effekts nennt man Photovoltaik (PV). Die Solarmodule wandeln Sonnenlicht direkt in einen Gleichstrom um, der mit Hilfe eines Wechselrichters auf netzkompatiblen Strom 220V, 50Hz transformiert wird.

Aufgrund hoher Förderung, die auf die Stromkunden umgelegt wird, ist diese Technik inzwischen industriell reif und allgemein verfügbar. Da die installierten Leistungen weltweit stark wachsen, konnten die Modulpreise sinken. Auch die ständigen Reduzierungen der Förderung üben einen dämpfenden Preiseffekt aus. Die Zukunft der PV wird derzeit kontrovers diskutiert:

Pro: „PV ist eine Zukunftstechnologie, die es uns ermöglicht, die schier unendlich zur Verfügung stehende Energie der Sonne in Strom umzuwandeln und uns emissionsfrei nutzbare Energie liefert.“

Der „Brennstoff“ kostet nichts („die Sonne schickt uns keine Rechnung“).

Contra: Der mittels PV erzeugte Strom steht nicht immer bedarfsgerecht zur Verfügung (z.B. nachts oder bei stark bewölktem Himmel). Entsprechend der Sonneneinstrahlung erzeugen PV Anlagen im Sommer rund 70% ihrer Jahresleistung, tragen also im Winter wenig zur Energieversorgung bei. PV Strom erschien bisher in den Kosten sehr hoch und nur aufgrund der hohen Förderung anwendbar.

Dieses Bild ändert sich allerdings: jetzt bereits ist für den Privatmann der in der eigenen PV Anlage auf dem Hausdach erzeugte Strom billiger als der aus dem Netz bezogene.

Auch vom hessischen Energiegipfel wird der PV ein wesentliches Potenzial für die Zukunft eingeräumt.

Leitgedanken in Bezug auf die Photovoltaik im Rahmen des lokalen Energiekonzepts:

--- Der tägliche Energieverbrauch insbesondere der Privathaushalte wird sich in seiner zeitlichen Kurve der Energieerzeugung anpassen müssen. Strom wird zu unterschiedlichen Tageszeiten unterschiedliche Preise haben und die Hausgeräte werden mittels intelligenter Steuerungen darauf reagieren („smart grids“).

--- Energie muss (möglichst verlustfrei) gespeichert werden können. Speziell für die PV könnten das in Entwicklung befindliche Kurzzeitspeicher leisten.

Status quo:

Derzeit (Stand 2011) wird in Hammersbach rund **4,8% des privaten Stromverbrauchs** (3,1% des Gesamtverbrauchs) durch PV gedeckt (0,52 GWh).

Der Zubau von weiterer PV Leistung wird einerseits durch stark sinkende Vergütungssätze gedrosselt (um auch die Belastung für die Kleinverbraucher zu beschränken). Andererseits ist unklar, wieweit die Anlagenpreise folgen, um diese Energieform attraktiv zu halten.

Im Jahr 2012 steigt, aufgrund Hammerbacher Initiativen, der Zubau von derzeit 603 kWp nach Angaben der Bundesnetzagentur um ca. 250 kWp, trotz der reduzierten Einspeisevergütung. Bereits derzeit lohnt sich für den Privatmann eher der Eigenverbrauch des selbst erzeugten Stroms (Bezug z.B. 25,7 ct/kWh, Einspeisevergütung 17,0 ct/kWh Stand Januar 2013).

Der Arbeitskreis geht in den nächsten 10 Jahren (2013-22) von einer durchschnittlichen **Zunahme der PV Leistung von 125 kWp pro Jahr aus** (entspricht jährlich 20 Dächern mit je 6,25 kWp):

	Erzeugte PV Energie		Installierte Leistung
	kWh		kWp
2011	519.012	100%	603
Ziel bis 2022	1.808.580	Ca. 350%	2103

Die durchschnittliche Ertragszahl der Hammersbacher Anlagen beträgt 860 kWh/kWp.

Somit erwarten wir einen Zubau der **PV Energie auf Dächern von 1,81 GWh** von 2012 bis 2022. Das Potential auf Hammersbacher Dächern ist noch wesentlich größer: bis zu 4 GWh pro Jahr.

Neben den Dächern auf privaten und öffentlichen Gebäuden kommen im Prinzip auch Freiland-PV Anlagen in Betracht.

Eine Möglichkeit wäre die Nutzung von Randflächen entlang der Autobahn (BAB). Allerdings sieht sich das Energieteam aufgrund der Komplexität im Rahmen dieses Konzepts nicht in der Lage, die Realisierung einer solchen Anlage realistisch zu beurteilen. Der Arbeitskreis schlägt vor, ein Projekt zu initiieren, bei dem entlang der BAB von der Raststätte Langenbergheim bis zum Klosterkopf eine mit **PV Modulen** bestückte, ggf. mit einem Nachführsystem versehene **Lärmschutzwand** errichtet wird.

Eine grobe Abschätzung ergibt, dass mit einer solchen Freilandanlage ca. 600.000 kWh Strom pro Jahr erzeugt werden könnten.

Damit könnte die **PV Energiemenge in Hammersbach auf 2,41 GWh = 26,4%** der Zielmenge 1 des privaten Stromverbrauchs anwachsen (**rund 16% des Gesamtverbrauchs 2022**).

Biomasse:

Zur Stromerzeugung aus Biomasse stehen im Grundsatz landwirtschaftliche Flächen, Waldflächen, sowie die Nutzung von Resthölzern aus der Landschaftspflege, Grasschnitt und andere biogene Abfälle zur Verfügung. Die Nutzung von Holz wird im Rahmen des Energiekonzeptes im Bereich Wärme behandelt. Zur Stromerzeugung **in Hammersbach** wird Biomasse in den nächsten 10 Jahren –soweit absehbar–keinen nennenswerten Anteil beitragen, da keine eigenen Anlagen geplant sind.

Pro: Die Bioenergie ist unter den Erneuerbaren Energien am flexibelsten einsetzbar. Anders als bei Wind und Sonne kann die Biomasse gelagert, also gespeichert werden. Sie kann als Puffer eingesetzt werden, wenn Sonne und Wind zu wenig Energie liefern. Die Stromerzeugung aus Biogasanlagen hat den positiven Aspekt, dass dieser Strom grundlastfähig zur Verfügung steht.

Contra: Die Bioenergie ist mit Abstand die flächenintensivste unter den Erneuerbaren Energien. Diese Fläche steht nicht mehr der Nahrungsmittelproduktion zur Verfügung („Teller/Tank-Problematik“). Hinzu kommt, dass der flächenhafte Anbau der Kulturpflanze Mais sowohl für die Böden problematisch ist wie auch das Landschaftsbild stark beeinflusst. Der Gesetzgeber hat hierauf reagiert, indem er bei den Genehmigungen von neuen Anlagen die Höchstmenge des „Betriebsstoffes“ Mais begrenzt.

Kein zusätzlicher Flächenverbrauch, sondern eine stoffliche Verwertung von Biomasse ist die Nutzung von Restprodukten, die im Rahmen der Landschaftspflege anfallen. Es ist daher sinnvoll, vor allem Reststoffe zu nutzen.

Zusätzlich zur direkten Stromproduktion kann das Biogas durch chemisch-/physikalische Prozesse in eine dem Erdgas vergleichbare Qualität aufgearbeitet und in das Erdgasnetz eingespeist werden. Damit kann es zur Wärmeerzeugung, zum Betrieb von Blockheizkraftwerken und zum Betrieb von Gasturbinenkraftwerken, die spitzenlastfähig sind, verwendet werden. Methan ist verlustfrei über Monate lagerfähig. Im vorhandenen deutschen Erdgasnetz können über 220 TWh thermische Energie gespeichert werden. Das ist der Energieverbrauch von mehreren Monaten.

In Hammersbach selbst wird kein Potenzial für eine zusätzliche Biogasanlage zur Produktion von Strom gesehen, doch werden benachbarte Biogasanlagen aus landwirtschaftlichen Flächen Hammersbachs bedient.

Unter Zugrundelegung des Potenzials von maximal 10 % der landwirtschaftlichen Fläche für den Anbau von Pflanzen zur Stromproduktion und bei einem Flächenbedarf von 80 Hektar pro GWh/a und einer Inanspruchnahme von 100 Hektar können 1.250.000 kWh Strom pro Jahr produziert werden.

Zielmenge Strom aus Biogas:	1,25GWh
Ziel Gesamtstromverbrauch	15,22GWh

Damit würden **8,2% des Stromes bis 2022 aus Biomasse** erzeugt werden. Obwohl wahrscheinlich keine Anlagen auf Hammersbacher Gemarkung stehen werden, wird dieser Biomasse-Beitrag bei den Zielen 1 und 2 berücksichtigt.

Wind:

Die Nutzung der Windkraft zur Energieerzeugung wird ebenfalls kontrovers diskutiert.

Contra: „Windkraftanlagen greifen sehr prägend in das Landschaftsbild ein. In unserer Gegend ist der Windertrag zu gering, um die Eingriffe in die Landschaft zu rechtfertigen, selbst wenn die Anlagen wirtschaftlich betrieben werden können. Das Rhein-Main-Gebiet trägt in hohem Maße zur Wirtschaftskraft des Landes Hessen bei. Dadurch ist die Region schon sehr belastet. Die weiteren Belastungen durch Windenergieanlagen (WEA) sollten in die Mittelgebirge gelenkt werden, da dort die Wirtschaftlichkeit der Anlagen höher ist und diese Regionen somit ihren Teil zum allgemeinen Wohlstand des Landes leisten können“.

Pro: Die negativen Auswirkungen werden im Genehmigungsverfahren umfangreich behandelt. Aufgrund der hohen Effektivität bei einem relativ geringen Flächenverbrauch hat die Windkraft bei uns auch ihre Daseinsberechtigung und ist für eine zukünftige dezentrale Stromversorgung unumgänglich. Ohne Windkraft kann es keine Energiewende geben, wie auch die Zahlen des Hessischen Energiegipfels verdeutlichen. Die Belastungen des Landschaftsbildes werden dadurch relativiert, dass ohne den Umstieg auf CO₂-neutrale, regenerative Energieträger die Auswirkungen auf das Landschaftsbild, die durch den Klimawandel bewirkt werden, erheblich gravierender sein werden. Windkraftanlagen tragen in Zukunft in hohem Maße dazu bei, in den Kommunen Wertschöpfung zu erzielen und bedeuten auch erhebliche, wichtige Einnahmen für die kommunalen Haushalte.

Wie die unten aufgezeigten Zahlen verdeutlichen, wird es in Hammersbach nicht möglich sein, ohne Windkraftanlagen das Ziel einer Energieautarkie zu erreichen. Da aber ein verfügbares Gebiet in ausreichendem Abstand zur Wohnbebauung, mit einer Windhöffigkeit, die einen wirtschaftlichen Betrieb zulässt, in Hammersbach existiert, sollte Hammersbach nicht auf die Nutzung der Windkraft verzichten.

Ausgehend von einem Jahresnutzgrad von 21%, entsprechend 1840 Volllaststunden (wie z.B. bei der WEA Schöneck), beträgt der

geschätzte jährliche Stromertrag pro WEA (3 MW) in Hammersbach 5,52GWh

Zielmenge Photovoltaikstrom auf Dächern:	1,81 GWh
Zielmenge Photovoltaik durch Lärmschutz:	0,60 GWh
Gesamtmenge Photovoltaikstrom:	2,41 GWh
Gesamtmenge Biomassestrom:	1,25 GWh
Ziel Gesamtstromverbrauch	15,22 GWh
<u>Photovoltaik und Biomasse:</u>	<u>3,66 GWh</u>

Stromlücke Gesamt:

11,56 GWh

Stromlücke Privat:

5,48 GWh

Zur Erreichung der Energieautarkie im Bereich des Stromes müssten in Hammersbach demnach **rechnerisch 1,0 Windräder errichtet werden**, um den privaten Bereich unter Berücksichtigung der Einsparziele bis 2022 und der vollständigen Ausnutzung der übrigen Energieträger abdecken zu können (s. Ziel 1).

Um den **gesamten Strombedarf** zu decken (Ziel 2), sind demnach **2,1 WEA** ausreichend, s. Abb.3.

Der Ertrag von 3 Windrädern mit je 3 MW Leistung (16,56 GWh) kann den Gesamtstromverbrauch, privat und gewerblich, auch ohne PV und Biomasse decken.

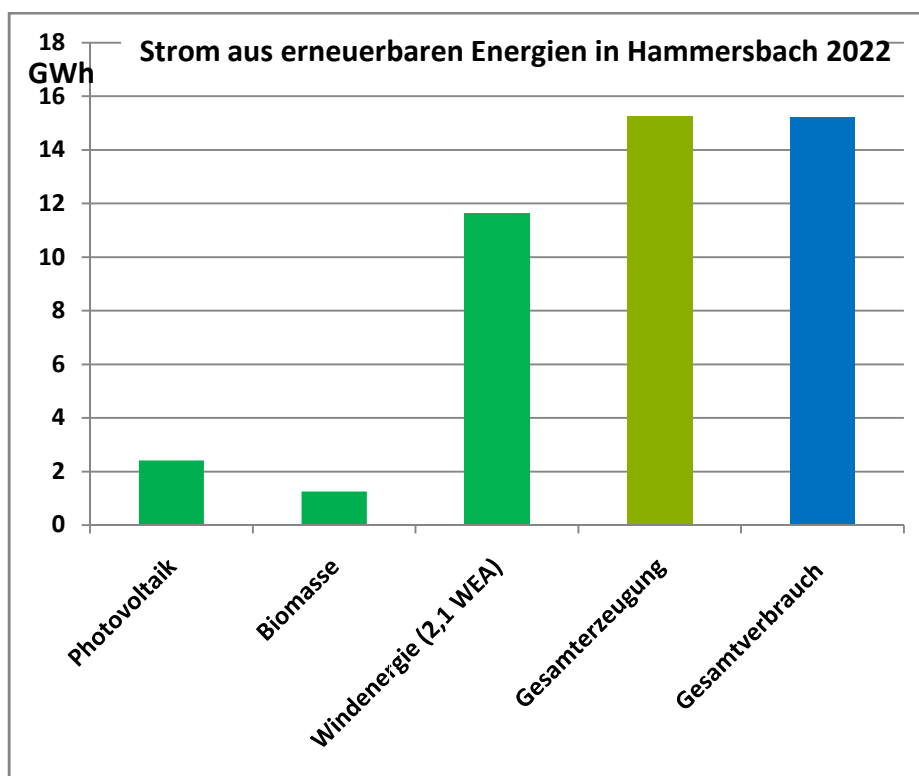


Abb.3 Deckung des gesamten Stromverbrauchs 2022 durch lokale erneuerbare Energieträger

Anmerkung: Im Verbund mit Nachbargemeinden ist den Nutzern eines Windparks natürlich eine nicht-ganzzahlige Zuordnung an Windrädern möglich. Alternativ kommt eine Übererfüllung des Ziels mit verstärkter Lieferung in andere Gebiete (s. Präambel) in Frage.

d. Handlungsempfehlungen

Strom sparen:

Die Reduktion des Stromverbrauchs ist Sache jedes Einzelnen. Sie muss auf freiwilliger Basis erfolgen, soll aber anlässlich der Umweltauswirkungen als Aufgabe begriffen werden.

Über höhere Strompreise wird auf die Verbraucher zusätzlicher Druck ausgeübt. Maßnahmen der Kommunen müssen insbesondere im Bereich der Beratung und Aufklärung liegen. Es wird angeregt, eine lokale, unabhängige Energieberatung zu etablieren, die nicht kommerziell-interessengeleitet, also unabhängig ist und aufsuchend ist. Das Thema der Solarthermie muss wieder eine größere Rolle spielen, da hierbei direkt Strom und Öl eingespart werden und die Technik sehr einfach ist. Hilfreich könnte eine „Best-Practice“ Kampagne sein, in dem Sinne, dass Menschen aus Hammersbach ihre erfolgreichen, privaten Maßnahmen vorstellen und zur Nachahmung anregen.

Es sollen Kennzahlen über den privaten Stromverbrauch ermittelt werden (Durchschnittsverbrauch, Zielverbrauch). Diese Kennzahlen können den Menschen in Hammersbach zur Orientierung und zum Vergleich mit den eigenen Zahlen Verfügung gestellt werden.

Strom produzieren:

Hammersbach besitzt das Potenzial, sich rechnerisch autark mit Strom versorgen zu können^{***}. Die Potenziale liegen im Mix der Bereiche Photovoltaik, Wind und Biomasse. Die Photovoltaik hat den Vorteil, dass hier kein zusätzlicher Flächenverbrauch stattfindet. Die Nutzung von vorhandenen Dächern soll weiter ausgebaut werden. Das dazu bereits initiierte Projekt in Zusammenarbeit mit dem Gewerbeverein sollte fortgesetzt werden. Bei der Überlegung einer Lärmschutzwand entlang der BAB im nördlichen Bereich von Hammersbach ist der zusätzlich den Effekt einer Lärmentlastung für die Hammerbacher Bürger zu berücksichtigen.

Im Bereich der Biomasse sollten die vorhandenen Potenziale weiter durch die Landwirte genutzt werden. Durch die Grundlastfähigkeit wird die Biomassenutzung auch in Zukunft trotz des hohen Flächenverbrauchs im zukünftigen Energiemix von Bedeutung sein. Idealerweise ist die Nutzung von Reststoffen zu intensivieren.

Unumgänglich beim Ziel der Stromerzeugungsautarkie ist die Nutzung der Windkraft. Das bereits angegangene interkommunale Projekt mit der Möglichkeit der Beteiligung der Bürger sollte zügig umgesetzt werden. In dem Waldgebiet, in dem die Grenze zwischen den Gemeinden Hammersbach, Ronneburg und Neuberg verläuft und an das sich die Gemarkung Langenselbold anschließt, besteht nach derzeitigen Erkenntnissen die realistische Möglichkeit, dass dort 9 WEA der 3 MW Klasse errichtet werden können. Diese Fläche sollte dann auch in Hammersbach als ausschließliche Fläche für Windenergie genutzt werden. Zwar lässt die derzeitige Rechtslage keinen Ausschluss anderer Flächen zu, doch bei der in der Aufstellung befindlichen Regional- und Flächennutzungsplanung zu diesem Thema sollte die Gemeinde auf den Ausschluss anderer Gemeindeflächen hinwirken. Mit dem derzeitig nutzbar scheinenden Potenzial kann ein wesentlicher Beitrag zur regenerativen, dezentralen Energieversorgung für die beteiligten Kommunen erreicht werden.

^{***} Eine komplette Autarkie ist bei den heute gegebenen Speichermöglichkeiten aufgrund der fehlenden zeitlichen Anpassung von Verbrauch und Erzeugung auf lokaler Ebene nicht möglich. Zudem besteht keine Verfügbarkeit über das Versorgungsnetz.

3. Themenbereich Wärme

3. Themenbereich Wärme

a. Ziel

Senkung des Energiebedarfs für die Beheizung der Wohnungen um 20% bis 2022 analog zu dem Ziel der Bundesregierung.

Ziel: **Reduktion des Energieverbrauchs im Bereich Wärme um 20% bis 2022.**

b. Status Quo

Wie hoch ist der Energiebedarf für Wärme im Bestand der privaten Wohnungen in Hammersbach?

In Deutschland wird ein durchschnittlicher Wärmeverbrauch von 145 kWh pro m² und Jahr angegeben; die Wohnfläche je Einwohner beträgt im Mittel 43m². Da jedoch in Hammersbach ein hoher Altbestand und keine Wohnblocks vorherrschen, ist von einem Verbrauch von 200 kWh pro m² und Jahr auszugehen.

Daraus folgt für Hammersbach:

43 x 4900E. = 210.700 m² Wohnfläche ergeben einen **Wärmebedarf von 42 GWh pro Jahr.**

Es muss also für das Heizen in Hammersbach etwa die 2,5fache Energiemenge, die für privaten und gewerblichen Strom eingesetzt wird, aufgewendet werden.

Dies stimmt etwa mit folgenden Angaben überein:

„Der Anteil von Raumwärme am gesamten Endenergieverbrauch der Privathaushalte in Deutschland, ohne Verkehr, liegt seit Jahren relativ stabil zwischen 70% und 80%. 2009 betrug der Anteil für Raumwärme 73%, der Anteil von Warmwasser 11% und von sonstiger Prozesswärme 6%. Für mechanische Energie und Beleuchtung wurden zusammen rund 10% des gesamten Endenergieverbrauchs verwendet.“

Als Energieträger zur Wärmeerzeugung kommen meist fossile Medien, Öl oder Gas, seltener Strom zur Anwendung. Um den benötigten Wärmebedarf von ca. 42 GWh zu werten, kann man folgende Energieäquivalente verwenden:

- Ein Raummeter lufttrockenes Holz (Buche, 20% Feuchte) entspricht einem Heizwert von etwa 1900 kWh.

- Ein Liter Heizöl liefert eine Energiemenge von ca. 10 kWh.
- Ein m³ Erdgas entspricht ca. 10 kWh.

Die Wärmemenge von ca. 42 GWh für Hammersbach entspricht also

ca. 22.000 Raummeter Holz bzw. ca. 4,2 Mio Litern Heizöl bzw. ca. 4,2 Mio m³ Erdgas.

Die Zielvorstellung für Hammersbach bedeutet **Einsparung** von einem Fünftel dieser Menge, also

8,4 GWh = ca. 1,5 WEA = 4400 RM Holz = 840.000 l Heizöl = 840.000 m³ Erdgas

Der einzusparende Wärmebedarf Hammersbachs kann an der Holzmenge verdeutlicht werden: die Reduktion in Höhe von 3100 FM entspricht annähernd dem nachhaltigen Holzeinschlag in Hammersbach pro Jahr, denn dieser beträgt 3500 (Ernte-)festmeter.

c. Ausblick

Um das Einsparziel zu schaffen, ist insbesondere eine Vielzahl privater Aktivitäten notwendig. Besonders leicht lassen sich solche umsetzen, die rein darauf ausgerichtet sind, das Verhalten zu ändern – meist sogar ohne jeglichen Komfortverzicht.

Wärmedämmung (bringt viel!):

Welche **Energieeinsparung** bei Gebäuden prinzipiell möglich sind, zeigt der Neubau. Niedrigenergiehäuser kommen mit weniger als 70 kWh und Passivhäuser mit weniger als 15 kWh pro Quadratmeter aus. Theoretisch können ältere Gebäude, also Gebäude aus dem Bestand ebenfalls auf das Niveau eines Passivhauses gebracht werden.

Die Kosten der Dämmung eines Einfamilienhauses liegen mit allen Maßnahmen bei etwa 40.000 €.

Der größte Bedarf besteht hier bei Gebäuden aus den 60er und 70er Jahren. Also könnte ein Fokus auf die Plangebiete dieser Jahre gelegt werden. Nach derzeitigem Stand der Energiekosten kann eine solche Maßnahme in 20 Jahren amortisiert sein, allerdings ist der Anstieg der Heizkosten rasant, womit sich die Amortisationszeit verkürzt.

Bei 1500 Häusern in Hammersbach und dem Ziel 20 % einzusparen müssten rechnerisch

(a) 300 Häuser wegfallen *oder*

(b) 600 Häuser auf 50% ihres derzeitigen Verbrauchs saniert werden. Also bis 2022 jährlich 60 Häuser!

Da in Hammersbach der Abriss von Gebäuden eher die Ausnahme ist, beim Neubau Niedrigenergiebauweise bereits obligatorisch ist, bleibt die Sanierung das wesentliche Thema. Alternativ bzw. zusätzlich bietet sich die Temperaturabsenkung in geringer- bzw. nicht-genutzten Räumen an.

Die schon erwähnten Baugebiete der 60er und 70er Jahre werden in den nächsten Jahren, sofern nicht schon geschehen, einen Eigentümerwechsel durchmachen. In diesem Zuge werden die Häuser auch eine Sanierungswelle durchlaufen. Sanierung des Hauses sollte von jungen Menschen schon jetzt auch als Altersvorsorge begriffen werden.

Standard-Dämmmaßnahmen am Gebäude zeigt Abb. 4. Eine weitere Maßnahme betrifft den Fensteraustausch.



Abb. 4 (Quelle: www.effiziento.de)

Von großer Bedeutung ist, dass die Häuser fachgerecht saniert werden. Gegen die Wärmedämmung bestehen insbesondere zwei verbreitetes Ressentiments: Schimmelbildung und Brandgefahr.

Beide Vorurteile sind jedoch bei Ausführung nach dem Stand der Technik und, was die Schimmelbildung betrifft, bei richtiger Lüftung der Häuser kein Problem!

Effizientere Wärmeerzeugung:

Der Austausch von alten Heizungsanlagen kann zu erheblichen Einsparungen führen. Eine Faustregel besagt, dass bis zu 30% der Energie(kosten) eingespart werden können.

Wichtig ist, erst den Wärmebedarf des Hauses zu optimieren. D. h. es sollte folgende Reihenfolge beachtet werden: erst eine Analyse der Schwachstellen des Hauses vornehmen (Energieberater), dann Maßnahmen zur Reduzierung des Bedarfs ergreifen, wie z.B. Wärmedämmung, und anschließend ggf. die Heizung angepasst auf den dann niedrigeren Bedarf zu modernisieren.

Es steht heute eine Palette moderner Wärmeerzeuger mit hoher Energieeffizienz zur Verfügung: Brennwertgeräte, Wärmepumpen, Kollektoren zur solarthermischen Unterstützung, Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), usw.

Bei der Modernisierung sollten großflächige Radiatoren wie Fußboden- oder Wandheizung in Betracht gezogen werden, da diese aufgrund niedriger Vorlauftemperaturen den Verbrauch senken. Der Installateur wird verstärkt darauf achten, Verteilungsverluste zu reduzieren, indem Rohrleitungen ausreichend isoliert werden und für „hydraulischen Abgleich“ gesorgt wird.

Bedarfsgerechte Regelung der Heizgeräte

Das Verbraucherverhalten kann einen großen Beitrag zur Verminderung des Brennstoffverbrauchs liefern. Durch die an den Bedarf angepasste Regelung von Heizgeräten wird eine Überversorgung vermieden. Beispiele sind gut eingestellte, witterungsgeführte Niedertemperatur-Heizanlagen, Nachtreduzierung, individuelle Raumtemperaturen, automatisch überwacht und geregelt.

Bewusste Wärmenutzung (richtiges Lüften, Räume die nicht genutzt werden, nicht überheizen)

Auch hier ist das individuelle Verhalten angesprochen. Ohne Bequemlichkeitsverluste sind hier große Effekte zu erzielen. Es werden jedoch Kenntnisse der Zusammenhänge und Nachdenken über das eigene Verhalten verlangt. Es gibt hier bereits eine Vielzahl von Informationsmöglichkeiten, die den Bürgern interessensunabhängig zugänglich gemacht werden sollen.

Verknüpfung von Heizsystemen

Was wären optimale Heizungskombinationen unter Nachhaltigkeitsaspekten (geringem, möglichst regenerativem Energieeinsatz)?

- Wärmepumpen (Erdwärme oder Umluft), die mit regenerativem Strom ergänzt werden.

- Kombination Solarthermische Kollektoren und Pellet-/Holz-Heizung. Hier spielt die Größe des Speichers eine Rolle.
- Blockheizkraftwerk, betrieben mit Bioerdgas.
- Brennwertkessel, betrieben mit Bioerdgas
- Zentrale Wärmeversorgungssysteme mittels Blockheizkraftwerk (BHKW). Zentrale Lösungen können dort sinnvoll sein, wo neue Gebiete erschlossen werden. In Hammersbach ist auch im Bereich der geplanten Seniorendependance ein zentrales Wärmesystem denkbar, das andere öffentliche Bauten (Hist. Rathaus, Martin-Luther-Haus, Kirche) mit einbeziehen und zusätzlich im Umfeld private Haushalte versorgen könnte. In Bereichen, in denen eine große Anzahl Nachtspeicheröfen vorhanden ist, die ausgetauscht werden müssen, könnte ebenfalls nach zentralen Lösungen gesucht werden.

Im Bestand zentrale Wärmeversorgungssysteme einzurichten, erscheint in Hammersbach jedoch sehr aufwändig zu sein.

Bioerdgas: aus zentralen Biogasanlagen. In Zukunft wird verstärkt die Möglichkeit der Energiespeicherung der volatilen Energieerzeuger Photovoltaik und Windkraft genutzt werden (sog. Hybridkraftwerke, „power to gas“). Dabei werden Stromüberschussmengen zur Elektrolyse von Wasser verwendet; der entstehende Wasserstoff kann direkt oder nach Umwandlung mit Kohlendioxid zu Methan bei Bedarf zur Strom- oder auch Wärmeerzeugung verwendet werden. Methan wird dazu in das vorhandene Gasnetz eingespeist.

Einsatz regenerativer Energieträger, zukunftsfähiger Energieträger

Der Einsatz des Heizmediums ist auch immer abhängig von der Verfügbarkeit. Vor- und Nachteile der Medien:

Öl: Hat den großen Vorteil, leicht transportabel und speicherbar zu sein. Jedoch ist Öl aufgrund der zunehmenden Knappheit und der großen Nachfrage auf dem Weltmarkt ein absehbar immer teurer werdendes Medium. Da Öl nicht regenerativ ist, kommt die negative CO₂Bilanz hinzu.

Gas: Erdgas ist nicht regenerativ, aber die weltweiten Gasvorkommen übertreffen die des Öls weit. In Hammersbach selbst wird Bioerdgas aus der Biogasanlage Altstadt eingespeist und rein physikalisch auch überwiegend hier verbraucht. Der Schadstoffausstoß und die spezifischen CO₂ Emissionen sind beim Gas geringer als beim Öl.

Pellets, Hackschnitzel und Scheitholz: regenerative Brennstoffe aus nachhaltiger Produktion. Deshalb zwar CO₂-neutral, aber auch nur begrenzt verfügbar. Der Preis ist geringer als der von Öl, jedoch sind diese Brennstoffe belegt mit der Feinstaubproblematik.

Strom: Die herkömmliche Elektroheizung ist sehr klimafreundlich, da 2/3 der Energie als Abwärme im Kraftwerk verloren gehen. Mit neuen Techniken und aus regenerativer Erzeugung kann Strom, intelligent eingesetzt (Wärmepumpen und Hybridkraftwerke), in Zukunft eine wesentliche Rolle spielen.

d. Handlungsempfehlungen

Die Reduktion des Energieeinsatzes beim Heizen ist ein wesentlicher Faktor des lokalen Energiekonzeptes. Hierbei gilt es, den Energiebedarf der Häuser in Zukunft drastisch zu reduzieren. Richtige Wärmedämmmaßnahmen und der Einsatz von modernen Heizsystemen sind wesentliche Maßnahmen, die jedoch natürlich mit hohen Investitionen verbunden sind.

Hier kann die Kommune eine unabhängige Beratung installieren oder vermitteln mit dem Ziel eines unabhängigen Energiechecks, der Analyse der Wärmeverluste, Aufklärung über Bedenken wie vermeintlicher Schimmelgefahr oder Feuergefährdung, Aufzeigen von Fördermitteln oder Synergien (z.B. sind die Mehrkosten einer Wärmedämmung bei einer geplanten Fassadensanierung nicht mehr erheblich) und der Beratung über die Durchführung, Finanzierung und die Amortisation der richtigen Maßnahmen.

Weiterhin gilt es den Bürgern die Vielzahl von vorhandenen Informationen näher zu bringen, die über ein einfaches Ändern des Verhaltens schon beträchtliche Effekte erzielen kann. Hier ist das Rad nicht neu zu erfinden. Es gilt hier im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit für das Thema zu interessieren. Auch hier könnten interessensunabhängige Infoveranstaltungen durchgeführt werden, Informationen über die Homepage oder andere Publikationen stetig den Bürgern zugänglich gemacht werden.

Zusammenfassend sei auf die Hessische Energie-Spar-Aktion verwiesen, die u.a. einen Hauscheck in Form eines Energie-Passes anbietet. Wesentliche konkrete Maßnahmen für Hausbesitzer gehen aus Abb. 5 hervor. Ein Beispiel, wie man den spezifischen Verbrauch des Hauses von 25 auf 7 l/m² senkt, zeigt Abb. 6.

6 Schritte zum Energiesparhaus im Bestand



Abb. 5 Sanierungsmaßnahmen von Häusern im Bestand

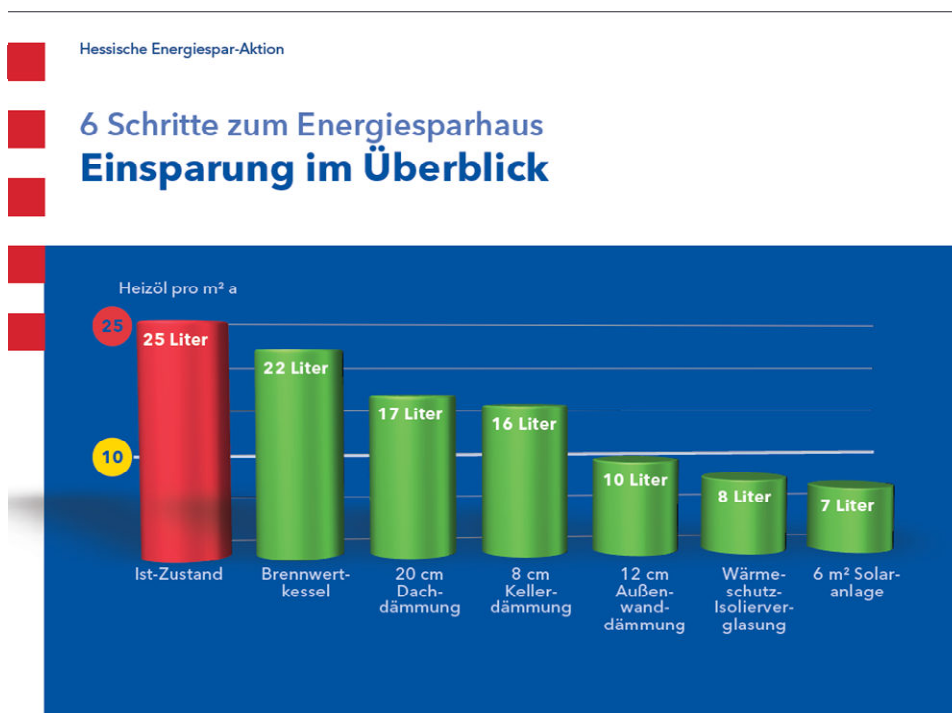


Abb. 6 Maßnahmen zur Reduzierung der aufgewendeten Heizenergie (Quelle: www.energiesparaktion.de)

4. Themenbereich Verkehr

a. Ziel

Es soll hier weder der Transit- noch der Flugverkehr betrachtet werden. Die Betrachtung soll ausschließlich auf den durch Hammersbacher Bürger verursachten Individualverkehr sowie den durch das Gewerbe verursachten Verkehr erfolgen.

Ziel: Reduktion des Energieverbrauchs im Bereich Verkehr um 30% bis 2022.
--

Unterziel: Ziel der Bundesregierung ist es, bis 2022 eine Million Elektroautos in Deutschland zu realisieren. Für Hammersbach würde das etwa 50 bis 60 Fahrzeuge bedeuten. Es wird angestrebt, diese Zahl zu erreichen.

b. Status Quo

Ausgehend von rund 2400 PKW (durchschnittlich 8l/100km, Fahrleistung 10000km/a) ergibt eine Abschätzung einen **Energieverbrauch des Individualverkehrs von 20,0 GWh.**

Der Energiebedarf des Verkehrs des **gewerblichen Sektors** beziffern wir auf **5,0 GWh.**

Jährlicher Energieverbrauch der Hammersbacher Fahrzeuge 25,0 GWh

Dieser Energieverbrauch entspricht einer Gesamtmenge von ca. 2,5 Mio Litern Benzin bzw. Diesel.

Das Ziel ist es also, **Energie in Höhe von 7,5 GWh, also ca. 750000 Liter fossilen Treibstoff** einzusparen.

Bei der Elektromobilität spielt das Auto bisher noch keine Rolle. Einen enormen Anstieg hat jedoch die Anzahl der Pedelecs in den letzten Jahren erlebt. Allerdings ist fraglich, ob dieser Anstieg dazu geführt hat, dass Autofahrten reduziert wurden.

Für Radfahrer ist Hammersbach gut erschlossen. Viele Fahrten des täglichen Bedarfes könnten deshalb auch grundsätzlich mit dem Fahrrad erledigt werden, werden aber bisher unnötigerweise mit dem Auto erledigt.

c. Ausblick

Die individuelle Mobilität ist für viele Menschen heute und auch in Zukunft von großer Bedeutung. Zum einen sind viele Berufspendler auf die flexible individuelle Mobilität angewiesen, um den Arbeitsplatz zu erreichen. Zum anderen wird auch in Zukunft in unserer Gesellschaft die Mentalität, jederzeit mobil sein zu können, bestehen bleiben.

Um das Ziel den Energieverbrauch um 30 % im Bereich Verkehr zu reduzieren, wird es darauf ankommen, dass Fahrten reduziert werden und dass die Autos weniger Energie verbrauchen. Letzteres hängt vor allem mit der Fahrzeugflotte zusammen. Es ist davon auszugehen, dass der überwiegende Teil des Fahrzeugbestands in den nächsten 10 Jahren durch neue bzw. jüngere Fahrzeuge ersetzt werden wird. Infolge des technischen Fortschritts dürfte der Verbrauch der neuen Fahrzeuge um durchschnittlich 20% niedriger liegen. Damit dieser Fortschritt sich auch im Durchschnittsverbrauch auswirkt, darf er allerdings nicht durch leistungsstärkere Fahrzeuge konterkariert werden. Notwendig werden hier ein Mentalitätswechsel und eine Trendumkehr hin zu kleineren sparsameren Fahrzeugen sein. Ziel bei jedem Fahrzeugneukauf sollte es sein, dass der Neuwagen weniger verbraucht als der alte. Weitere 10% sollen durch Verhaltensänderungen der Nutzer eingespart werden. Beim Individualverkehr kann das Sparziel durch geringere Verbräuche pro Kilometer und durch Einsparungen von Fahrten erzielt werden. Hier spielen Alternativangebote, wie Homeoffice durch den Breitbandausbau, oder eine Verbesserung des ÖPNV eine Rolle. Bei steigenden Spritpreisen könnten Car-Sharing Angebote und Angebotsplattformen für Fahrgemeinschaften in Zukunft auch in Hammersbach, als Beispiel einer Gemeinde am Rande des Ballungsraumes, an Bedeutung gewinnen.

Auch könnte das Fahrrad (auch Pedelec) wieder verstärkt in den Blickpunkt als Mobilitätsträger im täglichen Bedarf gerückt werden.

Die Steigerung der Elektromobilität wird sich in Zukunft mit den Erneuerbaren Energien vorteilhaft ergänzen. Zukünftig wird es immer wieder zu Spitzen in der Stromerzeugung kommen, die den eigentlichen Verbrauch weit übersteigen. Eine Möglichkeit der Speicherung werden dann auch Akkumulatoren von Elektroautos sein, deren Ladevorgang möglichst intelligent erfolgen sollte. Autos, die mit regenerativem Strom betrieben werden, können also erheblich zur Einsparung fossiler Kraftstoffe und zur Reduktion von CO₂ beitragen. Insofern

wäre hier die Kohlendioxideinsparung eventuell die bessere Vergleichszahl als die Reduktion der Kilowattstunden.

Zunächst ist hier das persönliche Engagement der Bürger erforderlich. Letztlich ist hier aber immer der Ausbau von regenerativen Energien auch im Gemeindegebiet hilfreich.

Handlungsempfehlungen:

Der Bereich der Energieeinsparung im Bereich Verkehr lässt sich auf rein kommunaler Ebene nur schwer beeinflussen. Letztlich ist hier ein Dreiklang aus Aufklärung, Änderung der Rahmenbedingungen und Anreizen notwendig:

Aufklärung:

Aufklärung heißt den mündigen Bürger mit objektiven Informationen zu versorgen, der ihn zur Entscheidung zu einer Umstellung seines Verhaltens hin zu einem energiebewussten Lebensstil als sinnvoll, verantwortungsbewusst und erstrebenswert erscheinen lässt.

- Aufklärung über die tatsächlichen Kosten der Individualmobilität durch Autos
- Aufklärung über die Möglichkeiten, die der ÖPNV bietet
- Aufklärung über sonstige Alternativmöglichkeiten der Mobilität
- Aufklärung über die Umweltfolgen seines Handelns

Änderung der Rahmenbedingungen:

Hiermit ist gemeint, den Menschen, die tatsächlich bereit sind, eventuell auch durch die Aufklärungsaktionen der Gemeinde, Hilfsstellungen zu geben, ihr Verhalten tatsächlich zu ändern. So kann man den ÖPNV nur nutzen, wenn auch ein entsprechendes, bedarfsgerechtes Angebot vorhanden ist. Heimarbeitsplätze können nur funktionieren, wenn die Kommunikationswege auch stimmen.

Beispiele:

- E-Tankstellen in Hammersbach planen und einrichten
- ÖPNV im Verbund mit den Trägern (RMV) optimieren
- Schaffung eines Hochgeschwindigkeits-Internets

Förderung:

Gemeint ist hier ein Anreizsystem zu schaffen, das hilft, die Ziele zu erreichen. Öffentliche Anerkennung ist hierbei oft wertvoller, als eine tatsächliche monetäre Belohnung. Ideen:

- Freiwillige Bürgeraktion „Fahrleistung minus 20%“, Belohnung,
- Plattform für Car-Sharing und Mitfahrgelegenheit
- Verleihung einer Auszeichnung für vorbildliche Gewerbebetriebe. Diese sollten ihren Verbrauch beziffern und eine Reduktion prognostizieren z.B. durch optimierte Logistik.
- Schaffung eines „Energiesparpreises“ für engagierte Bürger bzw. Projekte.
- Realisierung eines Radfahrer Einkaufstages mit einer „Belohnung“ für jeden, der seinen Einkauf mit dem Rad erledigt (in Zusammenarbeit mit den Einkaufsmärkten).
- Installierung eines Rabattmarkensystems an den Einkaufsmärkten für Radfahrer

5. Fazit

Die Energiewende ist eine grundsätzliche Veränderung der Versorgung der Gesellschaft mit dem Daseinsvorsorgegut ENERGIE, welches entscheidend für unseren Wohlstand ist. Die Energiewende braucht dringend die breite gesellschaftliche Akzeptanz. Außerdem wird eine orientierende, grundlegende Gesamtplanung benötigt, wie diese Energiewende zu realisieren ist. Hierzu gehört ein grundlegendes Verständnis dafür, dass eine zukünftige Energieversorgung (Energiewende) nicht einfach bedeutet, Großkraftwerke durch einige Windkraftanlagen und Photovoltaikanlagen zu ersetzen. Um tatsächlich die Energieversorgung einer Industrienation auf Basis von erneuerbaren Energieträgern zu verwirklichen, wird es notwendig sein, ein komplett neues Versorgungs- und Verbrauchssystem zu schaffen. Hierzu ist es wichtig, dass an die technische Innovationskraft geglaubt wird.

Grundlegendes Merkmal wird die Dezentralität der Energieerzeugung sein. Damit kommt auch auf die Kommunen eine viel größere Rolle als in der Vergangenheit zu. Insofern müssen sich die Kommunen im Rahmen von lokalen Energiekonzepten mit dem Thema der zukünftigen Energieversorgung beschäftigen. In den Kommunen werden entscheidend die beiden Waagschalen Energieerzeugung und Energieverbrauch beeinflusst. Entscheidende Fragen werden sein:

Gelingt es uns, Energiesparen ohne tatsächlich spürbaren Komfortverzicht zu erreichen?
Bleibt die Energie in Zukunft auch bezahlbar? Erhalten wir unsere Mobilität und schaffen wir es in Zukunft, im Sinne der Nachhaltigkeit die Lebensgrundlagen kommender Generationen zu bewahren?

In diesem Energiekonzept sind die drei Themenbereiche Strom, Wärme und Verkehr für Hammersbach analysiert; es werden Ziele, Prognosen und Handlungsempfehlungen formuliert. Hierbei wird deutlich, dass alle drei Bereiche miteinander verwoben sind. Außerdem wird deutlich, dass Hammersbach keine Insel ist, sondern in einem vielfältigen Beziehungsgeflecht mit seiner Umwelt verbunden ist. Dies darf bei der Betrachtung unserer Gemeinde nie außer Acht gelassen werden. Deshalb sind auch Berechnungen der Energieautonomie theoretische Betrachtungen und Rechengrößen und dürfen nicht mit einer realen Autarkie oder Autonomie verwechselt werden.

Die Arbeitsgruppe, die dieses Konzept erstellt hat, möchte sich auch in Zukunft weiterhin in der Gemeinde zu diesem Thema einbringen und sieht dieses Konzept lediglich als Startschuss ihrer Arbeit an. Ganz konkret stellt sich die Arbeitsgruppe vor, gemeinsam und im Namen der Gemeinde Hammersbach einen regelmäßig erscheinenden „Energiebrief“ zu erarbeiten, der Tipps, Hinweise, Anregungen und Hilfestellungen zu diesem Themenkomplex gibt. Weiterhin ist es der Vorschlag des Arbeitskreises, dass die Gemeinde Hammersbach einen „Hammersbacher Energiesparpreis“ auslobt. Hier könnten Bürger, die in den drei Themenbereichen besonders innovativ, engagiert und fortschrittlich sind, mit einem symbolischen Preis ausgezeichnet werden, um so als leuchtende Beispiele zu dienen.

Zur Umsetzung des Hammersbacher Energiekonzeptes, wie auch zur gesamten Gestaltung der Energiewende in Deutschland, wird es notwendig sein, dass sich die Menschen aktiv in diesen Prozess einbringen. Energiewende heißt auch in Zukunft in viel stärkerem Maße als es jemals der Fall war, Bürgerbeteiligungsprozesse zu gestalten. Dies betrifft zum einen finanzielle Beteiligungsmöglichkeiten. Zum anderen soll es auch jedem Bürger in Hammersbach offen stehen, sich an den zukünftigen Initiativen der Arbeitsgruppe zu beteiligen. Dies beinhaltet auch einen gedanklichen Austausch mit engagierten Bürgern, die in anderen Gemeinden auf diesem Feld aktiv sind und die gleiche Zielsetzung haben.

Letztlich entscheidend wird es sein, dass wir die Energiewende auf allen Ebenen als die herausragende Herausforderung des 21. Jahrhunderts für die Innovationskraft der Wissenschaftler und Ingenieure betrachten. Genau die Innovationskraft, die es vor über 40 Jahren ermöglicht hat, bemannte Raketen auf den Mond zu schießen mit einer Rechenleistung von zwei C 64 Computern. Die Innovationskraft, die uns in den 60er und 70er Jahren Atomkraftwerke bauen ließ mit der Behauptung, diese zu beherrschen. Die Innovationskraft, mit der wir in den 70er Jahren 32.000 km Stromleitungen gebaut haben. Nun sollen 3500 Kilometer Netze gebaut werden und die smart-grids werden in Zukunft Einzug in unseren Alltag bekommen. Die technische Innovationskraft hat dazu geführt, dass wir heute fast alle ein Smartphone in unsere Hosentasche stecken, für deren Rechenleistung noch vor 30 Jahren ganze Räume gebraucht wurden. Bei der Energiewende hingegen versteckt sich die Diskussion oft hinter den Aussagen, auch manchmal von Ingenieuren, dass wir die notwendige Speichertechnik nicht entwickeln können. Wenn wir hier keine Ansätze hätten, dann wäre die deutsche Ingenieurskunst am Boden!

Wir können ALLES lösen, wenn wir nur wollen! Die Energiewende wird gelingen!

Hammersbach, Februar 2013

Danksagung:

Ich danke an dieser Stelle dem „Energieteam“, das sich an vielen Abenden getroffen hat und die hier niedergeschriebenen Ergebnisse zusammengetragen hat. Ferner sind Anregungen interessierter Hammersbacher Bürger in dieses Konzept mit eingeflossen. Auch dafür herzlichen Dank.

Das Energieteam sind die Herren Wilfried Bender, Armin Deckenbach, Friedrich Fauser, Michael Göllner, Georg Werner Reppel, Wilhelm Ruschhaupt, Dr. Wolfgang Sattler, Klaus-Dieter Schäfer.

gez. Michael Göllner

Anhang 1 Daten im Überblick (Angaben in GWh)

1 GWh = 1.000 MWh = 1.000.000 kWh

Strom				
	2011	2022	Änderung	Einsparung
Stromverbrauch privat	10,758	9,14	-15%	1,61
Stromverbrauch gewerblich	6,077	6,08	0%	0,00
Stromverbrauch gesamt	16,835	15,22	-10%	1,61
Ziel 2 EE-Strom Hammersbach		15,22		
PV Erzeugung	0,519	2,41	364%	
Strom aus Biomasse	0,2	1,25	525%	
WEA 2,1	0	11,59		
SUMME EE Erzeugung Hammersbach	0,719	15,25	2021%	-14,53
Wärme				
Wärmebedarf	42,14	33,71	-20%	8,43
Verkehr				
Energiebedarf Privatverkehr	19,97	13,98	-30%	5,99
Energiebedarf Gewerbe	5,02	3,51	-30%	1,51
Energiebedarf gesamt	25,0	17,5		7,50
Gesamt	84,0	66,4	-21%	17,54

Anhang 1a Energieszenario für Hammersbach 2011/2 und 2022

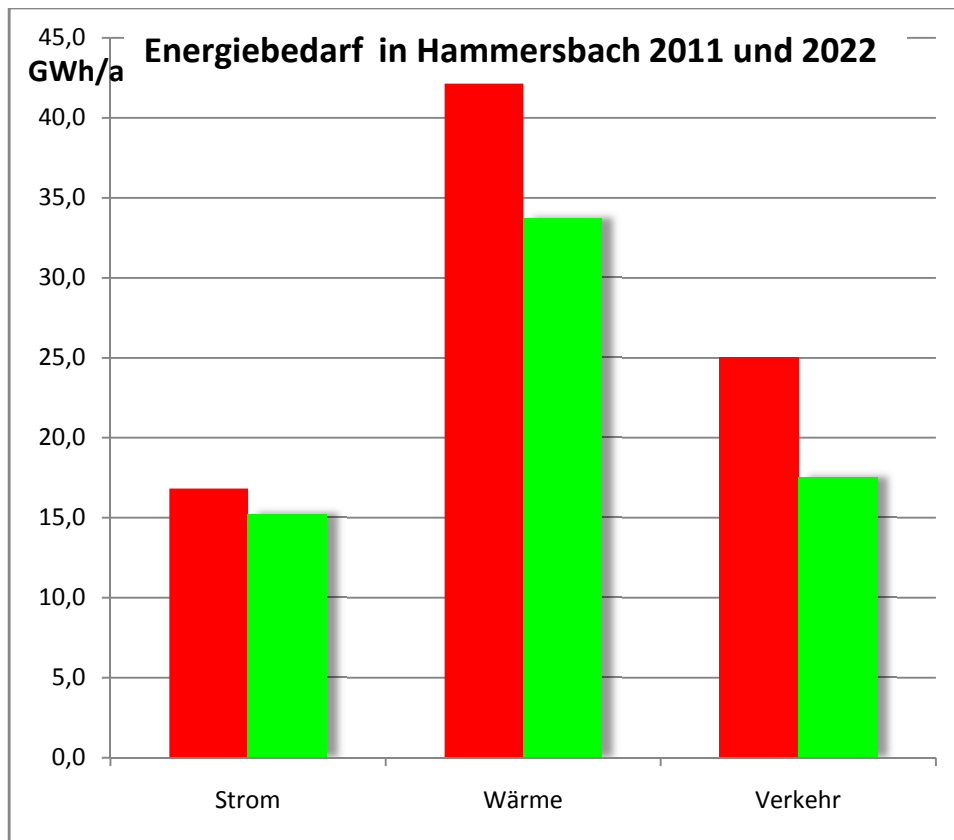


Abb. 7 Jährlicher Energiebedarf in Hammersbach (Rot =2011, grün =2022)

Prognose Energie:

- Einsparung von 17,5 GWh = 21% im Vergleich der Jahre 2011/2 und 2022 im Gesamtenergieverbrauch (Strom + Wärme + Verkehr) der Bürger Hammersbachs
- Regenerative Erzeugung des Strombedarfs zu 100% (spätestens 2022)

Anhang 1b

Sektor Strom 2022

	GWh
Photovoltaik	2,41
Biomasse	1,25
Windenergie (2,1 WEA)	11,59
Gesamterzeugung	15,252
Gesamtverbrauch	15,22

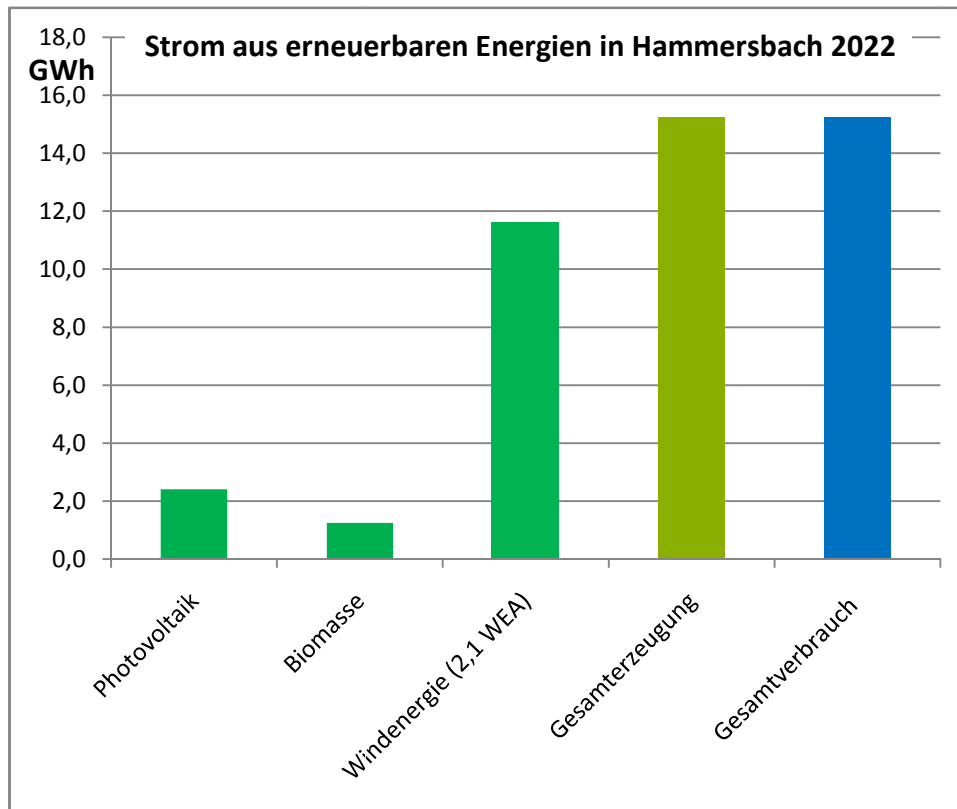


Abb. 8 EE Strom in Hammersbach 2022

CO ₂ Bilanz	Angaben in t CO ₂			
	2011	2022	Einsparung	Einsparung
Strom	9481	0,1	9481	100%
Wärme	11436	9105	2331	20%
Verkehr	6015	4142	1873	31%
Gesamt	26932	13246	13686	51%

Anmerkung: Heizen mit Strom fällt unter Strom!

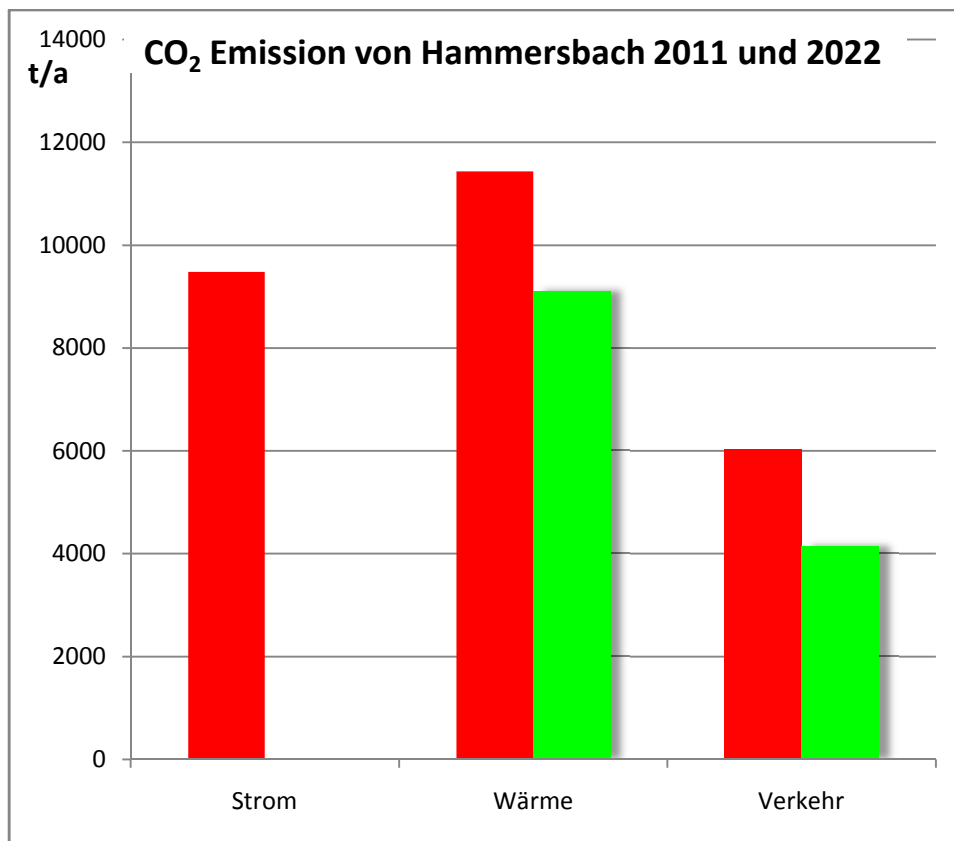


Abb. 9 Jährliche CO₂ Emission verursacht in Hammersbach (Rot =2011, grün =2022)

Prognose CO₂ Emission:

- 100% Reduzierung der CO₂ Emission des Strom-Äquivalents von Hammersbach (= 9500 t pro Jahr)
- Halbierung der Gesamt-Emission im Vergleich der Jahre 2011/2 und 2022 auf Basis der Energieträger (Strom + Wärme + Verkehr)

Anhang 2 Quellen und Links

Ifd. Nr.	Rubrik	Autor	Titel	Quelle	Stichworte
1	E Wende allg.	ZDF	Unter Strom	www.zdf.de/ZDFmediathek/hauptnavigation/startseite#beitrag/video/1666352/ZDFzoom:-Unter-Strom	Energiewende, Energiegenossenschaft, Stromautobahn, Windpark
2	E Wende allg.	Umweltministerium Hessen	Hessischer Energiegipfel (Umsetzungskonzept...)	www.energieland.hessen.de	
3	E Wende allg.	MKK	Erneuerbar Komm! Potenzialflächenanalyse	www.erneuerbarkomm.de/mkk/	
4	E Wende allg.	Agentur für EE	Anteil der EE am Endenergieverbrauch in Deutschland	www.unendlich-viel-energie.de/uploads/media/AEE_EE-Anteil-Energieverbrauch_DE_98-2011_mrz12.jpg	
	E Wende allg.	d radio, Fraunhofer Inst.	Methan als Ökostromspeicher Fraunhofer Institut stellt Lösung vor	http://www.dradio.de/dkultur/sendungen/wissenschaft/1086002/	Speicher
	E Wende allg.	Bundesumweltamt	CO2 Emissionen des dt. Strommixes 1999-2010	www.umweltbundesamt.de/energie/archiv/co2-strommix.pdf	566g CO2/kWh in 2011 erwartet
	E Wende allg.	WWF	CO2 Rechner	wwf.klimaktiv-co2-rechner.de/de_DE/popup/?cat=start	
	E Wende allg.	BEE	Branchenprognose der Stromerzeugung 2020	www.bee-ev.de/Energieversorgung/Strom/Stromversorgung-2020.php	47% EE in 2020
	E Wende allg.	dena		http://www.dena.de/presse-medien/pressemitteilung	
	E Wende allg.	EU	Der Beitrag von erneuerbaren Energien stieg auf 12,4% des Energieverbrauchs in der EU27 im Jahr 2010	http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=STAT/12/94&format=HTML&aged=0&language=DE&guiLanguage=en	EE Anteile der EU Länder
	E Wende allg.	BMWi	Entwicklung der erneuerbaren Energien im Jahr 2011	http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/e_e_in_deutschland_graf_tab.pdf	Statistiken
		BMWi	Energiedaten	http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Energiedaten/energie-umwelt.html	Statistiken, CO2 Emission
	E Wende allg.	Land Hessen	Energieland Hessen	http://www.energieland.hessen.de/dynasite.cfm?ds_mid=17142	Biomassepotenziale, Windenergiepotenziale, Energieeffizienz, Förderung
	E Wende allg.	SFV	Stabilisierung, Regelung des Netzes	http://www.sfv.de/pdf/Energiewende_Kurzfassung	Zusammenwirken von Photovoltaik, Windkraft und Energiespeichern
	E Wende allg.	Bundesministerium für Umwelt...	Solar-, Wind-, Bioenergie, Wasserkraft, Geothermie	http://www.erneuerbare-energien.de/die-themen/geothermie/	
	Neue Technologien		Energieforschung für die Praxis.	www.bine.info/	Energieforschung, EE, Energieeffizienz
	Neue Technologien		ENERTRAG Hybridkraftwerk		
	Neue Technologien		Transparente Solarfolien ermöglichen Energiegewinnung	www.sonnenseite.com/Aktuelle+News,Transparente+Solarfolien+ermoeglichen+Energiegewinnung,6,a22592.html	
	Neue Technologien		Heizen und Kühlen mit Solarthermie: Pionierprojekt in Marburg gestartet	www.sonnenseite.com/Aktuelle+News,Heizen+und+Kuehlen+mit+Solarthermie+-Pionierprojekt+in+Marburg+gestartet,6,a22574.html	
	Neue Technologien		Mit Wärme Kühlen--neue Kältemaschinen	www.bine.info/hauptnavigation/themen/publikation/mit-waerme-kuehlen/	
	Neue Technologien		Strom speichern	www.unendlich-viel-energie.de	RENEWS 57
	Neue Technologien	GtV Bundesverband Geothermie	Geothermie	http://www.geothermie.de/wissenswelt/geothermie/in-deutschland.html	Nutzung der Geothermie in D, Technologien
	Neue Technologien		Erdwärme Projekte in Hessen	http://www.erdwarmeliga.de/projekte/in-hessen.html	Tiefbohrungen bis 200m, Wärmepumpentechnologie zur Beheizung

Anhang 2 Quellen und Links (Fortsetzung)

Ifd. Nr.	Rubrik	Autor	Titel	Quelle	Stichworte
	PV	Land Hessen	Solarkataster Hessen (PV und Solarthermie)	solardach.hessen.de/Main.html?role=solarkataster	
	PV	SUN AREA (Prof. Klärle)	Projekte, z.B. Solarkataster	www.sun-area.net/Referenzen.6.0.html	
	PV		Änderungen in der PV Vergütung ab April 2012	www.antaris-solar.de/images/pdf/eeg_anpass_2012_zusammenf.	
	PV	Stiftung Warentest	PV Renditerechner	www.test.de/haushalt-garten/rechner/Solarstrom-Vergleichsrechner-Rendite-mit-Sonne-1391893-2391893/	
	E Sparen		Fa in Nagold für LED Leuchten	www.eurolighting-gmbh.eu/	LED
	E Sparen		Energieberatung, Experten	http://www.energie-experten.org/experten.html	Dämmung, Heizung, Energieberatung, Experten, PV
	E Sparen	Land Hessen	Strom effizient nutzen	http://www.energieland.hessen.de/mm/Strom_effizient_nutzen_2011.pdf	Bröschüre zum Strom sparen
	E Sparen	Land Hessen	Förderung Heizungspumpen	http://www.energiesparaktion.de/wai1/flexdb.asp?f	Förderantrag und Merkblatt
	E Sparen	Land Hessen	Energiesparaktion Hessen	http://www.energiesparaktion.de/wai1/showcontent	Angebote für Kommunen, Energiepass Hessen
	Wind	RP Darmstadt	Windkraft	www.rp-darmstadt.hessen.de/iri/RPDA_Internet?cid=f08450a50a6717b51643c6a81fe40c9a	Standorte, Potentiale, Genehmigung
	Wind	WEA Hilchenbach	Windkraft	www.rothaarwind.de	Windkraftnutzung, externe Kosten der Energieträger,....
	Wind	Wikipedia	Windenergie	http://de.wikipedia.org/wiki/Windenergie	
	Wind		Windkraft direkt nutzen (Video über Gemeinde Lichenau)	http://www.unendlich-viel-energie.de/de/strom/det	So lässt sich Windstrom direkt und vor Ort vertreiben
	CO2 Emission		Verkehr etc.	http://www.climate-concept.org/co2-klima-rechner/	persönlicher CO2 Rechner
	CO2 Emission			http://klimaohnegrenzen.de/Berechnen	persönlicher CO2 Rechner
	CO2 Emission	Bundesregierung	Elektromobilität	http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Infodienst/2012/10/2012-10-12-elektromobilitaet/2012-10-12-elektromobilitaet.html;jsessionid=8E5BF01CA8BE140D94DF5BA10C2C82B8.s2t1?nn=437032#group2	Ziele der BR und Maßnahmen