

## Energiekonzept Lohfelden

von

### **Kompetenznetzwerk Dezentrale Energietechnologien e.V. (deENet)**

Ständeplatz 15

34117 Kassel

in Kooperation mit

**Elmar Kriesten**  
Architekt

#### **Elmar Kriesten Architektur**

Friedrichsstraße 20

34117 Kassel

und

**STH**  
Engineering GmbH

#### **STH Engineering GmbH**

Max-Planck-Straße 6

34253 Lohfelden

für STH ausgeführt durch

 **iMPALA**

#### **iMPALA Concepts | IB Weishaar**

Ludwig-Erhard-Straße 12

34131 Kassel

Kassel, 29.04.2011

**Inhalt**

<b>Inhalt</b>	<b>1</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>3</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>4</b>
<b>1 Vorbemerkungen</b>	<b>6</b>
<b>2 Hintergrund - Energiewende Lohfelden 2030</b>	<b>6</b>
<b>3 Einleitung</b>	<b>6</b>
<b>3.1 Global</b>	<b>6</b>
<b>3.2 National</b>	<b>6</b>
<b>3.3 Kommunal</b>	<b>7</b>
<b>3.4 In Lohfelden</b>	<b>7</b>
<b>4 Bereits umgesetzte/ geplante Maßnahmen</b>	<b>9</b>
<b>5 Ergebnisse Arbeitspaket 1 (Bewertung bestehender Maßnahmen)</b>	<b>10</b>
<b>5.1 Gebäude</b>	<b>10</b>
5.1.1 Städtebauliche Entwicklung Lohfelden	10
5.1.2 Wohngebäude	10
5.1.3 Kommunale Liegenschaften	13
<b>5.2 Industrie</b>	<b>14</b>
5.2.1 Allgemeine Beschreibung	14
5.2.2 Wärmeerzeuger	15
5.2.3 Strombedarf	15
<b>5.3 Gewerbe, Handel und Dienstleistung</b>	<b>15</b>
5.3.1 Allgemeine Beschreibung	15
5.3.2 Sanierungsstand	15
5.3.3 Strombedarf	15
5.3.4 Nationaler Benchmark Einsatz regenerativer Energie im Wirtschaftssektor GHD	17
<b>5.4 Verkehr</b>	<b>17</b>
<b>5.5 SWOT-Analyse</b>	<b>19</b>
<b>5.6 Benchmark: Vergleich mit anderen Kommunen</b>	<b>21</b>
<b>6 Ergebnisse Arbeitspaket 2 (Vereinfachte Energiebilanz und Potenzialabschätzung)</b>	<b>21</b>
<b>6.1 Potenziale</b>	<b>21</b>
6.1.1 Theoretisches Potenzial	21
6.1.2 Technisches Potenzial	21
6.1.3 Wirtschaftliches Potenzial	22
<b>6.2 Zusammenstellung der Energieströme</b>	<b>22</b>
6.2.1 Gesamtenergiebedarf	22
6.2.2 Strombedarf	23
6.2.3 Wärmebedarf	23
6.2.4 Nutzung Erneuerbarer Energieträger	24
<b>6.3 Energetisches Potential auf Basis erneuerbarer Energien (Erzeugungsseite)</b>	<b>24</b>
6.3.1 Theoretisches Gesamtpotenzial	24
6.3.2 Biomassepotentiale	25
6.3.3 Potentiale aus Windenergie	26

6.3.4	Potentiale aus Sonnenergiesystemen	29
6.3.5	Potentiale aus Geothermie	30
6.3.6	Potentiale aus Wasserkraft	31
<b>6.4</b>	<b>Szenarienbasis zur Energieeffizienz im privaten Gebäudebereich</b>	<b>32</b>
6.4.1	Vorbemerkung zur Szenariengliederung	32
6.4.2	Effizienzpotenziale	32
<b>6.5</b>	<b>Szenarienbasis zur Energieeffizienz bei gewerblicher Gebäude- und Anlagentechnik</b>	<b>33</b>
6.5.1	Effizienzpotenziale	33
<b>6.6</b>	<b>Szenarienbasis zur Energieeffizienz im Industriebereich</b>	<b>33</b>
6.6.1	Effizienzpotenziale	33
<b>6.7</b>	<b>Zusammenfassung der Steigerungs- und Ausbauraten</b>	<b>34</b>
<b>6.8</b>	<b>Szenarien</b>	<b>35</b>
6.8.1	„Weiter So“	35
6.8.2	„Konzentrierte Anstrengung“	36
6.8.3	„Maximale Anstrengung“	37
<b>6.9</b>	<b>Verkehr</b>	<b>38</b>
<b>6.10</b>	<b>Zwischenfazit</b>	<b>39</b>
<b>7</b>	<b>Ergebnisse AP 3: Beantragung Fördermittel</b>	<b>39</b>
<b>8</b>	<b>Ergebnisse AP 4: Projektbegleitung kommunale Leuchttürme</b>	<b>40</b>
<b>8.1</b>	<b>Leuchtturmprojekte in der Umsetzung</b>	<b>40</b>
<b>8.2</b>	<b>Geplante/ empfohlene Leuchtturmprojekte</b>	<b>40</b>
<b>8.3</b>	<b>Darstellung eines Leuchtturmprojekts anhand der Altstadtanierung</b>	<b>41</b>
8.3.1	Situation in Lohfelden	41
8.3.2	Rahmenbedingungen	42
8.3.3	Energetische Sanierung von Fachwerkgebäuden in Lohfelden	44
<b>9</b>	<b>Ergebnisse AP 5: Begleitung und Öffentlichkeitsarbeit</b>	<b>44</b>
<b>10</b>	<b>Fazit und Empfehlungen</b>	<b>45</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>46</b>
	<b>Anhang</b>	<b>47</b>
-	<b>Anhang 1: KSI-Antrag</b>	<b>47</b>
-	<b>Anhang 2: Präsentationen</b>	<b>47</b>
-	<b>Anhang 3: Gebäudetypologie</b>	<b>47</b>
-	<b>Anhang 4: Quellen- und Methodenmatrix zu den Daten</b>	<b>47</b>

## Abkürzungsverzeichnis

Es werden nur fachspezifische Abkürzungen aufgeführt.

AP	Arbeitspaket
AZA-Antrag	Antrag auf Gewährung einer Bundeszuwendung auf Ausgabenbasis
BGA	Biogasanlage
BHKW	Blockheizkraftwerk
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
EE	Erneuerbare Energie
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
EW	Einwohner
GEKO	Gemeindeentwicklungskonzept
GHD	Gewerbe, Dienstleistung, Handel
GWh	Gigawattstunde (Energieeinheit)
HMUELV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HMWVL	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung
ICE	Intercity-Express
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW-Bankengruppe)
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen
KSI	Klimaschutzinitiative
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LF	Landwirtschaftliche Fläche(n)
LK	Landkreis
NaWaRo	Nachwachsende Rohstoffe
NWG	Nichtwohngebäude
PV	Photovoltaik
RP	Regionalplan
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
TM	Trockenmasse
WE	Wohneinheit
WEA	Windenergieanlage

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Lage Lohfeldens im Landkreis Kassel ..... 8

Abbildung 2: Gebäude- und Flächenverteilung in Lohfelden ..... 11

Abbildung 3: Zuschuss nach Förderprogramm in Lohfelden ..... 11

Abbildung 4: Wärmeerzeuger in Lohfelden..... 12

Abbildung 5: Anteil des Stromverbrauchs von Prozessen in verschiedenen Bereichen ..... 16

Abbildung 6: Anteil des Stromverbrauchs nach Art des Gewerbes ..... 16

Abbildung 7: Anteile der regenerativen Energienutzung nach Branche..... 17

Abbildung 8: Zulassungszahlen pro 1.000 Einwohner..... 18

Abbildung 9: Grobabschätzung Güterverkehr Lohfelden pro Jahr ..... 19

Abbildung 10: Grobabschätzung Personenverkehr Lohfelden pro Jahr ..... 19

Abbildung 11: SWOT-Analyse..... 20

Abbildung 12: Stärken und Schwächen Lohfeldens..... 20

Abbildung 13: Chancen und Risiken Lohfeldens ..... 20

Abbildung 14: Gegenüberstellung der kommunalen Verbrauchsdaten mit bundesstatistischen Größen..... 22

Abbildung 15: Relative Verteilung der Endenergie – Bundesbasis..... 22

Abbildung 16: Relative Verteilung der Endenergie - Gemeindebasis..... 22

Abbildung 17: Relativ Verteilung der Endenergie – Segment Verkehr..... 22

Abbildung 18: Relative Verteilung der Stromverbräuche nach Sektoren – Jahresverbrauch ..... 23

Abbildung 19: Relative Verteilung der Stromverbräuche nach Sektoren – Gemeinde mit den Segmenten Außenbeleuchtung und Gebäudebetrieb ..... 23

Abbildung 20: Relative Verteilung der Wärmeverbräuche nach Sektoren – Jahresverbrauch ..... 23

Abbildung 21: Relative Verteilung der Wärmeverbräuche nach Sektoren – Privater Sektor mit den Segmenten Gebäudeheizung und Warm- und Trinkwasserbereitstellung..... 23

Abbildung 22: Vergleich der Kommune mit dem Landkreis Kassel bei EE-Stromerzeugung – Deckungsgrad durch genutzte EE-Quellen..... 24

Abbildung 23: Vergleich der Kommune mit dem Landkreis Kassel – Jahresarbeit für Strom..... 24

Abbildung 24: EE-Stromerzeugungspotenziale – Ringdiagramm EE-Quellen kommunal und interkommunal .. 24

Abbildung 25: EE-Stromerzeugungspotenziale – Balkendarstellung der Jahresarbeit für Strom, kommunal und interkommunal ..... 24

Abbildung 26: Zusammensetzung der Flächennutzung landwirtschaftlicher Flächen ..... 25

Abbildung 27: Rapsanbau ..... 25

Abbildung 28: Stoffstromkonzept nach FNR..... 26

Abbildung 30: Theoretisches Potenzial der Neuinstallation von WEA ..... 27

Abbildung 31: WEA im Bestand. Geeignet für Repowering..... 28

Abbildung 32: Auszug aus dem Regionalplan 2009..... 28

Abbildung 33: Gemittelttes Potenzial aus Repowering ..... 29

Abbildung 34: Energetische Windkraftpotenziale in tabellarischer Übersicht ..... 29

## Energiekonzept Lohfelden

Abbildung 35: Zulässigkeit oberflächennaher Geothermie in Lohfelden .....	30
Abbildung 36: Geothermischer Gradient im Bereich Kassel.....	31
Abbildung 37: Effizienzsteigerungspotenzial für Gebäudesanierung im zeitlichen Verlauf .....	32
Abbildung 38: Effizienzsteigerungspotenzial für Gewerbe, Dienstleistung und Handel (GHD) im zeitlichen Verlauf.....	33
Abbildung 39: Effizienzsteigerungspotenzial für Industrie im zeitlichen Verlauf.....	34
Abbildung 40: Effizienzsteigerungs- und Sanierungsraten .....	34
Abbildung 41: Ausbaustufen für EE in 2030 .....	34
Abbildung 42: „Szenario Weiter so“ .....	35
Abbildung 43: Erreichte Deckungsgrade durch Regenerative Energien im Szenario „Weiter so“ .....	36
Abbildung 44: Szenario „Konzentrierte Anstrengung“ .....	36
Abbildung 45: Erreichte Deckungsgrade durch Regenerative Energien im Szenario „Konzentrierte Anstrengung“ .....	37
Abbildung 46: Szenario „Maximale Anstrengung“ .....	37
Abbildung 47: Erreichte Deckungsgrade durch Regenerative Energien im Szenario „Maximale Anstrengung“ .....	38
Abbildung 48: Ausschnitt der Lohfeldener Altstadt .....	41

## **1 Vorbemerkungen**

Dieser Bericht wurde im Jahr 2010 erarbeitet und Anfang 2011 zusammengestellt. Das Ergebnis spiegelt den Stand in der Gemeinde zum Zeitpunkt Anfang 2011 wieder. Sämtliche Daten wurden nach bestem Wissen und Gewissen ermittelt. Wo die Datenlage nicht ausreichend zu erhalten war, wurden landes- oder bundesweite Kennzahlen angenommen. Die Verfasser sehen sich selbst als externe Berater der Gemeinde, die Maßnahmen und Vorgänge in der Gemeinde auch kritisch hinterfragen.

## **2 Hintergrund - Energiewende Lohfelden 2030**

Mit einem Beschluss der Gemeindevertretung im Mai 2009 hat sich die Gemeinde das Ziel gesetzt, die Kommune bis zum Jahr 2030 vollständig aus Erneuerbaren Energien (EE) zu versorgen. Hierzu wurde das Projekt „Energiewende Lohfelden 2030“ initiiert, mit dem in den kommenden Jahren eine erhebliche Reduzierung des Energieverbrauchs und der deutliche Ausbau von Strom und Wärme aus regenerativen Energiequellen erreicht werden soll. Dabei steht der Einsatz innovativer und effizienter Technologien unter einer nachhaltigen Nutzung der regionalen Ressourcen im Vordergrund.

„Die Gemeinde Lohfelden unterstützt alle Bestrebungen zur Energiewende in unserer Gemeinde. Das Ziel, unsere Gemeinde bis zum Jahr 2030 vollständig mit erneuerbaren Energien zu versorgen wird befürwortet und seine Erreichung im Rahmen der personellen und finanziellen Möglichkeiten unterstützt“ (Beschluss der Gemeindevertretung vom 28.05.2009.)

Als erster Schritt soll dazu ein kommunales Energiekonzept auf der Grundlage von realistischen Teilzielen entwickelt werden. Zentraler Baustein des Konzepts ist ein Aktionsplan mit konkreten Maßnahmen, für deren Realisierung der zeitliche Umfang und die notwendigen finanziellen Mittel zu ermitteln sind. Im Rahmen der Konzeptentwicklung sollten daher auch Fördermöglichkeiten untersucht werden.

## **3 Einleitung**

### **3.1 Global**

Nach aktuellen Ergebnissen der Klimaforschung verläuft der anthropogen bedingte Klimawandel schneller als von Experten prognostiziert.<sup>1</sup> Die bisher aufgestellten internationalen Ziele zur Minderung der Kohlenstoffdioxidemissionen (CO<sub>2</sub>-Emissionen) orientieren sich damit an möglicherweise unzutreffenden Annahmen. Daher sollten sie tendenziell nicht nur erreicht, sondern überschritten werden.

### **3.2 National**

Derzeit besteht das Ziel der deutschen Bundesregierung in einer bundesweiten Senkung der Treibhausgasemissionen um 40% bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Vergleichsjahr 1990. Dazu sollen eine

---

<sup>1</sup> Fachzeitschrift Neue Energie 3/2009, Seite 19.

jährliche Steigerung der Energieproduktivität von 3% bis 2020 und eine Erhöhung des Anteils der EE auf 50% des Primärenergieverbrauchs bis 2050 beitragen.<sup>2</sup>

### 3.3 Kommunal

Aufgrund der großen kommunalen Klimaschutzpotenziale ist es zwingend notwendig, die Kommunen in die Zielerreichung einzubeziehen. Hierzu sollte mit der Kommune ein Energie- und/ oder Klimaschutzkonzept und/ oder ein Aktions-, bzw. Maßnahmenplan erarbeitet werden, welche den Ist-Stand in der Kommune und potentielle Maßnahmen ausweisen. Aufgrund der interdisziplinären Thematik sowie der vielfältigen kommunalen Akteure muss es sich dabei um integrierte Konzepte handeln.

Die Verbesserung der Energieeffizienz, die sich anschließende oder je nach Fall gleichzeitige Erhöhung des Einsatzes Erneuerbarer Energie sowie die Kompensation der hiernach verbleibenden Emissionen garantiert – in der genannten Prioritätsfolge – ein Höchstmaß an Klimaschutz und Energieimportunabhängigkeit für die Kommunen. Erfahrungsgemäß fördern viele kommunale Klimaschutzmaßnahmen darüber hinaus die kommunale Vorbildfunktion sowie die Generierung von Wertschöpfung und Qualifikation vor Ort. Zur Installation einer idealen Kompensation von Emissionen sollte zudem in besonders geeigneten Kommunen mehr Energie aus Erneuerbaren Energien gewandelt werden, als die Kommune selber benötigt. In diesem Fall können andere Kommunen in der Region mitversorgt werden und es entsteht ein regionaler Emissionshandel, der die Region stärkt und daher einer überregionalen Kompensation vorzuziehen ist.

Eine Kommune kann auf zahlreichen Gebieten selbst aktiv werden. Die zu bewältigenden Anforderungen an die Neuausrichtung der Energieversorgung sind dabei vielfältig: **EE-Vollversorgung unter Ausschöpfung der Energieeffizienzpotenziale sowie der Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit. Hinzu gesellt sich der genannte regionale Emissionshandel.**

Der hierfür notwendige Transformationsprozess ist derzeit noch in keiner deutschen Kommune umfassend umgesetzt, wenngleich bereits gute Ansätze existieren. So gibt es bisher einige sogenannte „Bioenergiedörfer“, in denen der Schwerpunkt jedoch meist auf Erneuerbare Energien gesetzt wurde, ohne Effizienzpotenziale angemessen zu berücksichtigen. Ferner fehlt es bisher an einer detaillierten Standardisierung der kommunalen Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung und gleichfalls der Klima- und Energiekonzepte.

### 3.4 In Lohfelden

In Lohfelden hat man die genannten Vorteile kommunalen Klimaschutzes erkannt. Dabei können Klimaschutzmaßnahmen in Lohfelden auf erste Aktivitäten aufbauen: Die Gemeindevertretung hat den Beschluss gefasst, dass Lohfelden bis 2030 vollständig aus Erneuerbaren Energien versorgt werden soll („Energiewende Lohfelden 2030“).

Lohfelden verfügt über circa 40 gemeindeeigene Liegenschaften. Die meisten Gebäude wurden in den 90er Jahren errichtet. Insgesamt befinden sich die Gebäude auf sehr unterschiedlichen energetischen Standards. Aufgrund der direkten Nachbarschaft zur Stadt Kassel ist Lohfelden an gute Bahnverbindungen Richtung

---

<sup>2</sup> vgl. Leitstudie des BMU 2007: S.2-6 und BMU 2009, Seite 6.

## Energiekonzept Lohfelden

Norden, Osten und den Süden Deutschlands angeschlossen. Durch die Nähe zur Universität Kassel stehen hochqualifizierte Arbeitskräfte zur Verfügung.

Darüber hinaus ist Lohfelden Mitglied im Zweckverband Raum Kassel. Dem Zweckverband gehören neben der Stadt Kassel mehrere Kommunen in der Umgebung an. Der Zweckverband koordiniert die kommunale Entwicklungsplanung und führt die Flächennutzungs- und Landschaftsplanung durch.

Zur Gemeinde Lohfelden zählen zwei Gewerbegebiete, in denen insgesamt etwa 4.000 Menschen arbeiten. Unternehmen der verschiedensten Branchen sind hier ansässig. Laut hessischer Gemeindestatistik 2009 sind im Bereich des verarbeitenden Gewerbes 42 Unternehmen tätig. Insbesondere die produzierenden Gewerbebetriebe der Kunststoffindustrie wie die Hübner GmbH und die Technoform Kunststoffprofile GmbH sind für die Untersuchung der Effizienzpotenziale im Rahmen eines noch durchzuführenden ganzheitlichen Klimaschutzkonzeptes interessant.

Darüber hinaus angesiedelte Branchen sind: Maschinen- und Gerätebau, Anlagen- und Systemtechnik, EDV und Telekommunikation, Ingenieurdienstleistungen, Vertrieb, Handel, Handwerk, etc. Der Bereich Handel und Dienstleistung umfasst 119 Betriebe.

Lohfelden ist zudem Mitglied im Programm „Hessen aktiv: 100 Kommunen für den Klimaschutz“ des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.

Hierzu gesellen sich bereits umgesetzte oder aktuell geplante Lohfeldener Klimaschutzmaßnahmen.

Die Gemeinde liegt im Bundesland Hessen und dort im Regierungsbezirk Kassel, Landkreis Kassel. Am 31.12.2009 waren 13.763 Einwohner in der Gemeinde registriert<sup>3</sup>.



Abbildung 1: Lage Lohfeldens im Landkreis Kassel<sup>4</sup>

<sup>3</sup> laut Hessischer Gemeindestatistik 2009

<sup>4</sup> [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lohfelden\\_in\\_KS.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lohfelden_in_KS.svg); Zugriff: 08.01.2010

#### **4 Bereits umgesetzte/ geplante Maßnahmen**

Bei der Darstellung potenzieller Maßnahmen werden die bereits umgesetzten und bereits geplanten Maßnahmen zugrunde gelegt. Beispielhafte bereits umgesetzte oder bereits geplante Maßnahmen werden im Folgenden dargestellt. Weitere Informationen zu bereits umgesetzten oder geplanten Maßnahmen finden Sie in Kapitel 8 „Projektbegleitung kommunale Leuchttürme“.

##### ❖ Förderprogramm der Gemeinde Lohfelden

Die Gemeinde Lohfelden hat in 1993 ein Förderprogramm aufgelegt. Gefördert werden seither Photovoltaik, Solarthermie und Biomasse. Seit 2007 werden auch Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung gefördert. Grundlage jeder Förderung ist eine dokumentierte Energieberatung. Das Förderprogramm wird sehr gut angenommen.

##### ❖ Solarthermische Anlagen in Lohfelden

Die Gemeinde Lohfelden geht selbst mit gutem Beispiel voran und betreibt eine große Anlage zur Wassererwärmung des Freibads. Weitere sieben kleinere Anlagen werden auf gemeindeeigenen Liegenschaften betrieben.

##### ❖ Solarkataster Lohfelden

Für die Zeit zwischen 1992 bis 2005 wurde ein Solarkataster für Lohfelden erstellt. Demnach lag eine Einspeiseleistung von insgesamt 288,81 kWp vor.

##### ❖ Dritter Bauabschnitt im Wohnentwicklungsschwerpunkt „Am Lindenberg“

Der dritte Bauabschnitt des Wohnentwicklungsschwerpunkts im Baugebiet „Am Lindenberg“ (etwa 80 Bauplätze) soll als Passivhausiedlung mit Förderung durch das HMUELV/HMWVL als Modellprojekt erstellt werden. Mit der Vorbereitung der Bauleitplanung wurde bereits begonnen.

##### ❖ Biogasversorgung

Derzeit befindet sich eine Biogasanlage im Bau. Die Anlage soll bis zum September 2011 durch den Landkreis Kassel in Betrieb genommen werden, so dass Biogas für die folgende Heizperiode zur Verfügung steht. Der Landkreis Kassel wird die Biogasanlage betreiben. Die Abnahme des Biogases erfolgt durch die Gemeinde Lohfelden.

##### ❖ Lokale Agenda-Gruppe „Energie“

Im Anschluss an die Nachhaltigkeitskonferenz in Rio 1992 wurden in Lohfelden mehrere lokale Agenda-Gruppen gegründet. Unter anderem die heute noch aktive Gruppe „Energie“. Die hohe persönliche Fachkompetenz von Mitgliedern dieser Gruppe und die über Jahre gesammelten regionalen Erfahrungen, Kenntnisse und Ideen sollen in die Arbeit der Steuerungsgruppe einfließen bzw. diese ergänzen.

##### ❖ „Energiekommission“

Die Gemeinde plant die Einsetzung einer Energiekommission gemäß § 72 Hessische Gemeindeordnung, deren Organisation damit den Bestimmungen der Hessischen Gemeindeordnung unterliegt. Diese Energiekommission wird während der Konzepterstellung durch eine breiter ausgerichtete Steuerungsgruppe ergänzt, die flexibler gestaltet und damit speziell auf die Erstellung eines Klimaschutzkonzepts ausgerichtet werden kann.

## 5 Ergebnisse Arbeitspaket 1 (Bewertung bestehender Maßnahmen)

### 5.1 Gebäude

#### 5.1.1 Städtebauliche Entwicklung Lohfelden

1941 wurden die Gemeinden Crumbach und Ochshausen zur Gemeinde Lohfelden zusammengeschlossen. Die stark landwirtschaftlich geprägte Gemeinde erhielt eine starke Nachfrage nach Wohnraum durch die Ansiedlung der Fieselerwerke 1937 und nach dem Zweiten Weltkrieg als Aufnahmegemeinde für Vertriebene. So wuchs die Bevölkerung von 2.570 Einwohner 1939 auf über 6.625 Einwohner 1960. Einen weiteren Entwicklungsschub erfuhr die Gemeinde 1970 durch den Zusammenschluss mit der Gemeinde Vollmarshausen im Süden. Es wurde vereinbart, dass ein neues Ortszentrum entstehen soll, das die Gemeindeverwaltung, das Bürgerhaus zusätzliche Infrastruktureinrichtungen beheimatet, um das Zusammenwachsen der drei Ortsteile zu erreichen. Die Ausweisung von Gewerbeflächen kam auch der Nachfrage nach Wohnraum zu gute. Die Einwohnerzahl stieg bis 1980 auf über 11.800. In den 90er Jahren entstand neben der Baulückenschließung in den Ortskernen die Baugebiete Hammelsberg und Herchenbach in verdichteter Bauweise. 1999 erreichte die Gemeinde Lohfelden eine Bevölkerungszahl von 13.735 Einwohnern.

Als wichtigste städtebauliche Entwicklungsmaßnahme können nach 2000 die Eröffnung des interkommunalen Gewerbegebietes Lohfeldener Rüssel und die Entwicklung des Neubaugebietes Am Lindenberg mit bis zu 300 Bauplätzen für Ein- und Zweifamilienhäusern benannt werden.

Die alten Ortskerne von Crumbach, Ochshausen und Vollmarshausen sind durch Fachwerkhäuser und landwirtschaftliche Nebengebäude gut zu erkennen. Darüber hinaus wird Lohfelden vor allem durch seine Nachkriegsbebauung geprägt. Das neue Ortszentrum mit Rathaus, Bürgerhaus, Mehrzweckhalle und Kindergarten entspricht der in den 1970/80er Jahren vertretenen Maxime der durchgrünten Mitte mit großen Abstandsflächen und ausreichenden Parkplätzen.

Lohfelden verfügt über ca. 40 gemeindeeigene Liegenschaften, die von der Volkshochschule im Fachwerkhaus bis zur 2010 neu eröffneten Gemeindebücherei reicht. Auch hier wurden die meisten Gebäude bis 1990 errichtet und verfügen über einen sehr unterschiedlichen, energetischen Standard.<sup>5</sup>

#### 5.1.2 Wohngebäude

##### Gebäudebestand

(Gebäudetypologie in der Anlage.)

Eine von Anfang 2010 abgefragte Datenerhebung vom statistischen Landesamt Hessen ergab für das Jahr 2008 folgende Gebäude- und Flächenverteilung für Wohngebäude in Lohfelden:

Gebäudearten	Gebäude	Wohnungen	Wohnfläche m <sup>2</sup>
Mit 1 Wohnung	1.782	1.782	214.647
Mit 2 Wohnungen	924	1.848	161.938

<sup>5</sup> Aus: Die städtebauliche Entwicklung der Gemeinde Lohfelden nach 1945, Egon Schölzchen.

## Energiekonzept Lohfelden

Mit 3 oder mehr Wohnungen	534	3.005	209.641
Insgesamt	3240	6.635	586.226

Abbildung 2: Gebäude- und Flächenverteilung in Lohfelden

Um die Daten sinnvoll in eine energetische Erhebung zu integrieren, wurde eine mittlere Wohnfläche von 89m<sup>2</sup> pro Wohneinheit ermittelt.

### Förderprogramme für Bauherren: Programme der Kommune und der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

Die Gemeinde Lohfelden hat seit 1993 ein Förderprogramm aufgelegt, das den Einsatz von Photovoltaik, Solarthermie und Biomasse fördert.

Seit 2007 wurde die Förderung umbenannt zu „Förderung von Maßnahmen zum Klimaschutz und zum Einsatz regenerativer Energien in Gebäuden“ und um die Maßnahmen Wärmedämmung und Fensteraustausch erweitert.

Grundlage der Förderung ist das Vorliegen einer dokumentierten Energieberatung. Die Grundförderung beträgt 400,- Euro. Für jede in der Energieberatung vorgeschlagene Maßnahme gibt es einen Zuschuss:

Wärmedämmung	80 € / eingesparter Tonne CO <sub>2</sub>
Fensteraustausch (Austausch aller Fenster)	500 €
Solaranlage für Warmwasser	60 € / m <sup>2</sup> für die ersten 6 m <sup>2</sup>
Solaranlage Warmwasser und Heizung zusätzlich	250 € pauschal
Anlagen zur Verbrennung fester Biomasse	800 € pauschal
PV (nur in Kombination mit Energiesparmaßnahmen)	500 € pauschal
Kesseltausch (nur in Kombination mit Energiesparmaßnahmen)	80 € / eingesparter Tonne CO <sub>2</sub>
Wärmepumpe (nur in Kombination mit Energiesparmaßnahmen)	80 € / eingesparter Tonne CO <sub>2</sub>

Abbildung 3: Zuschuss nach Förderprogramm in Lohfelden

In der Zeit von 1993 bis 2007 wurden seitens der Kommune Maßnahmen mit 104.005€ gefördert. Davon wurden 96 Energieberatungen bezuschusst (38.400€), sowie für 327m<sup>2</sup> Solaranlagen 17.500€, Wärmedämmung und Fenster jeweils ca. 14.000€, Biomasse 9.600€ und Kombination Solar-Heizanlage mit 5.600€ gefördert. Zusätzlich Photovoltaik 2.000€, Wärmepumpe 1.630€ und Kesselaustausch 1.079€.

Auf Grund der Rahmenbedingungen bei dem ersten Förderprogramm wurden in erster Linie die Zuschüsse für Warmwasser-Solaranlagen in Anspruch genommen. Seit 2007 rückt das modifizierte Förderprogramm die Maßnahmen Wärmedämmung und Fensteraustausch mehr in den Mittelpunkt. Richtig ist als Grundlage jeder Sanierungsüberlegung, eine qualifizierte Energieberatung einzufordern und diese auch entsprechend zu fördern.

Vorschläge für Anpassungen der Förderrichtlinien werden dahingehend formuliert, dass im ersten Schritt einer Gebäudesanierung ein Anreiz für die Verbesserung der Gebäudehülle gesetzt wird. Das derzeit gültige Programm ermöglicht, dass ein Gebäude, welches als erste Sanierungsmaßnahme eine effiziente Anlagentechnik erhielt, keinen Anspruch auf angemessene Förderung hat, wenn im Nachgang die Gebäudehülle energetisch saniert wurde. Auch wenn bereits ein Austausch der Anlagentechnik erfolgt sein sollte, muss eine Bewertung der verbesserten Gebäudehülle in Bezug auf die CO<sub>2</sub>-Minderung und damit eine Förderung durch das Programm möglich sein.

## Energiekonzept Lohfelden

D. h., dass beispielsweise das zu fördernde Gebäude rein rechnerisch für die Gebäudehüllensanierung mit einer Referenz-Anlagentechnik versehen soll, um die Änderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes im angemessenen Rahmen zu fördern. Die Referenz-Anlage ist ein Öl-Brenner-System.

Dies bewirkt, dass nach Einbau einer Anlagentechnik, die sich primärenergetisch günstiger und positiver auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz auswirkt, das Verbessern der Gebäudehülle weiterhin mit Nutzung des gemeindeeigenen Förderprogramms möglich ist.

Die Überarbeitung des Fördersystems ist wird derzeit noch weiter inhaltlich abgestimmt.

Anhand des Lohfeldener Förderprogramms wurden 32 Gebäude identifiziert, die bereits in signifikanten Umfang saniert wurden. Diese Gebäude wurden in den Bereichen Außenwand und Fenster saniert und werden somit aus dem Sanierungspotential ausgeschlossen.

### Sanierungsquote Ist-Zustand

Geförderte Maßnahmen der KfW im Jahr 2009 – statistisch ermittelt –

Einwohnerzahl Landkreis Kassel:	238.544
Einwohnerzahl Kommune Lohfelden:	13.791
Geförderte Sanierungen Landkreis Kassel (WE):	1.428
resultierende Förderungen Kommune Lohfelden:	82

### Sanierungssatz Lohfelden

Förderprogramm der Kommune Lohfelden:	32
<u>Förderprogramm KfW:</u>	<u>82</u>

Gesamtsanierung:	114
Gesamtwohneinheiten Lohfelden:	6.635
Sanierte Wohneinheiten:	114

**Sanierungssatz:** **ca. 1,72% - gewählt 2%**

### Wärmeerzeuger<sup>6</sup>

Befeuerungsanlagen	Öl	Gas	Flüssiggas	Feste Brennstoffe
Summe Angaben der örtlichen Schornsteinfeger	876	1779	24	942

Abbildung 4: Wärmeerzeuger in Lohfelden

<sup>6</sup> Quelle: Angabe der örtlichen Schornsteinfeger vom 29.07.2010

### Wärmeerzeuger

Die Gebäude in Lohfelden wurden beispielhaft besichtigt und bewertet. Im Weiteren wurde lt. Katasterplan eine Wohngebäudetypologie von Lohfelden erstellt (siehe Anlage). Hierzu sind typische Wohngebäude fotografisch festgehalten und im Katasterplan entsprechend gekennzeichnet worden. Aus Gründen des Datenschutzes wurden diese Bilder anschließend gegen Bilder aus der im folgenden Absatz genannten Studie des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV) ausgetauscht. Die Bilder und Werte in der Lohfeldener Gebäudetypologie lassen daher keinen Rückschluss auf einzelne Lohfeldener Bürger zu.

Der Studie „Hessische Energiespar-Aktion“ des Hessischen Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV) wurden energetische Verbrauchs- und Sanierungskennzahlen entnommen und auf die vorgefundenen Wohngebäude in Lohfelden angewendet.

Somit ergibt sich folgendes Ergebnis:

Im unsanierten Gebäudezustand besteht ein Gesamtenergiebedarf von: **151 GWh/a**  
Das entspricht einem Durchschnittswert von: 257 kWh/m<sup>2</sup>\*a

### Warmwasserbedarf

Der Trinkwarmwasserbedarf wird gem. EnEV pauschal mit 12,5 kWh/m<sup>2</sup> angenommen. Bei einer Gesamtwohnfläche von 586.226 m<sup>2</sup> ergibt sich somit ein Bedarf für Trinkwarmwasser von **7,33 GWh/a**.

### Strombedarf

Lt. Anfrage bei der EON-Mitte im Februar 2010 wurden uns folgende Verbrauchsdaten übermittelt:

Verbrauch 2007 Haushalte für die Gemeinden Crumbach, Ochshausen und Vollmarshausen: 27.156.837 kWh bei 7.639 Kunden und 577.497 m<sup>2</sup> Wohnfläche.

Hinzu ergibt sich ein Nachtstromverbrauch von 1.515.720 kWh bei 207 Wohnungen.

- der konventionelle durchschnittliche Stromverbrauch beträgt ca. 45 kWh/m<sup>2</sup>\*a
- der Durchschnittsverbrauch für Nachtstrom beträgt ca. 82 kWh/m<sup>2</sup>\*a bei 18.423 m<sup>2</sup>

## **5.1.3 Kommunale Liegenschaften**

### Allgemeine Beschreibung

Die Gemeinde Lohfelden verfügt über ca. 40 kommunale Liegenschaften mit insgesamt ca. 38.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche. Die Gebäude sind aus unterschiedlichen Baujahren und weisen einen unterschiedlichen energetischen Standard auf.

Die Nutzungen liegen im Bereich der kommunalen Aufgaben wie Verwaltung, Feuerwehr, Gemeindebüchereien, Bürgerhaus, Musik- und Volkshochschule sowie dem Bereich Schulen und Sport.

Als Besonderheit sind die sechs gemeindeeigenen Wohnhäuser mit insgesamt ca. 94 Wohneinheiten zu nennen und die sogenannten Richterhallen. Diese Industriehallen gehören der Gemeinde und sind an die Fa. Alstom vermietet. Die Hallen verfügen über ca. 14000qm Grundfläche.

Insgesamt verfügt die Gemeinde über eine überdurchschnittliche Ausstattung an Infrastruktureinrichtungen.

### Sanierungsstand

In die verschiedenen Gebäude wird regelmäßig investiert. So wurde im Rahmen des Konjunkturprogramms 2009 das Freibad energetisch umfangreich saniert. Außerdem verfügt das Freibad über eine 800m<sup>2</sup> große solarthermische Anlage für die Wassererwärmung.

Zusätzlich betreibt die Gemeinde ca. acht solarthermische Anlagen auf den gemeindeeigenen Liegenschaften.

Darüber hinaus wurde zur Zeit der Bestandsaufnahme das Nordhessenstadion saniert und mit einer neuen Tribüne versehen. Es ist ebenfalls geplant, die beiden Feuerwehren zusammenzulegen und dafür einen Neubau an zentraler Stelle zu errichten.

### Wärmeerzeuger

Von den 40 kommunalen Liegenschaften werden zwölf Gebäude noch mit Öl beheizt. Die restlichen Gebäude werden mit Gas beheizt. Achtzehn Gas- oder Ölkessel sind noch Baujahr 2000 oder älter.

Es besteht ein Nahwärmenetz im Bereich Bürgerhaus und Rathaus.

### Wärmebedarf

Bei der Bestandsaufnahme der kommunalen Liegenschaften lagen die Verbrauchswerte der letzten drei Jahre leider nicht vor. Aus dem uns vorliegenden Zahlenmaterial und von Vergleichswerten errechnen wir für die kommunalen Liegenschaften einen geschätzten Wärmebedarf von ca. **3,8 GWh/a**.

### Strombedarf

Für den Bedarf an elektrischer Energie lagen uns bei der Bestandsaufnahme nur vereinzelte Werte vor. Aus dem uns vorliegenden Zahlenmaterial und Vergleichswerten errechnen wir für die kommunalen Liegenschaften einen ungefähren Strombedarf von ca. **0,9 GWh/a**.

## **5.2 Industrie**

### **5.2.1 Allgemeine Beschreibung**

Zur Gemeinde Lohfelden zählen zwei Gewerbegebiete. In diesen arbeiten etwa 4.000 Menschen.

Unternehmen der verschiedensten Branchen sind ansässig. Laut hessischer Gemeindestatistik 2009 sind im Bereich des Verarbeitenden Gewerbes 42 Unternehmen tätig.

Insbesondere die produzierenden Gewerbebetriebe der Kunststoffindustrie wie die Hübner GmbH oder die Technoform Kunststoffprofile GmbH sind für die Untersuchung der Effizienzpotenziale im Rahmen eines noch zu erstellenden ganzheitlichen Klimaschutzkonzeptes interessant.

Darüber hinaus angesiedelte Branchen: Maschinen- und Gerätebau, Anlagen- und Systemtechnik, EDV und Telekommunikation, Ingenieurdienstleistungen, Vertrieb, Handel, Handwerk, etc. Der Bereich Handel und Dienstleistung umfasst 119 Betriebe<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Hessische Gemeindestatistik 2009 | Ausgewählte Strukturdaten aus Bevölkerung und Wirtschaft 2008

### Interkommunales Gewerbegebiet „Am Lohfeldener Rüssel“

Anno 2007 ist ein neues, interkommunales Gewerbegebiet „Am Lohfeldener Rüssel“ erschlossen worden. Dies ist ein Gemeinschaftsprojekt der Gemeinde Lohfelden und der Stadt Kassel und seit 12. März 2007 freigegeben. Die vermarktbare und frei parzellierbare Gesamtfläche beträgt 20,55 ha. Das Gewerbegebiet ist direkt am Autobahnkreuz Kassel-Mitte gelegen und befindet sich inmitten einer gewachsenen Infrastruktur.

### Gewerbegebiet Lohfelden | Altes Gewerbegebiet

Dieses Gewerbegebiet, welches sich um das Bestandsgebiet der alten Fieseler-Werke ausgeprägt hat, wurde in 3 Abschnitten ab Anfang der 80er Jahre des letzten Jahrhunderts erschlossen. Der letzte Abschnitt wurde im Jahr 2000 beendet und umfasst die Erschließung des Technologieparks.

## **5.2.2 Wärmeerzeuger**

Eine Zuweisung der Erzeugerdaten – Datensätze der Bezirksschornsteinfeger – zur Industrie war nicht möglich. An dieser Stelle wird empfohlen, eine detailliertere Aufnahme des Ist-Zustandes mit Hilfe der Industrieunternehmen durchzuführen.

## **5.2.3 Strombedarf**

Der Anteil der Industrie am leitungsgebundenen Stromverbrauch liegt bei 19,89 GWh pro Jahr<sup>8</sup>. Bundestatistisch entfallen davon auf den Produktionsprozess etwa 87,1%. Das entspricht in 17,33 GWh. Auf die Versorgung und Erhaltung der notwendigen Infrastruktur entfällt der übrige Verbrauch von 2,56 GWh (relativ sind das 12,9%).

## **5.3 Gewerbe, Handel und Dienstleistung**

### **5.3.1 Allgemeine Beschreibung**

Der Bereich Handel und Dienstleistung umfasst 119 Betriebe<sup>9</sup>. Diese sind vorwiegend im Kern der Stadt und im alten Gewerbegebiet angesiedelt.

### **5.3.2 Sanierungsstand**

Es wird vorgeschlagen, sich an der Typologie der Verwaltungsgebäude und Wohngebäude anzulehnen, da im Gegensatz zu industriellen NWG keine saubere Trennung von GHD und dem privaten Bereich möglich ist. Faktor NWG im GHD ca. 25%, welche hier nochmals berücksichtigt werden können mit Datenvorbild „Liegenschaften der Kommune“.

### **5.3.3 Strombedarf**

#### Branchenspezifische Berechnungsgrößen

Als Orientierung für den branchenspezifischen Energieeinsatz können die nachfolgenden Daten<sup>10</sup> dienen:

---

<sup>8</sup> Verbrauchsdaten, Messwerte der e.on Mitte.

<sup>9</sup> Hessische Gemeindestatistik 2009 | Ausgewählte Strukturdaten aus Bevölkerung und Wirtschaft 2008

<sup>10</sup> <http://www.energie.ch/branchen>, Stand 01.09.2010, Daten aus Studien von ewz, Gloor und Avireal, Schweiz

# Energiekonzept Lohfelden

Anteil des Stromverbrauchs von Prozessen in verschiedenen Branchen

Branchen	Prozesse	Bel-A Beleuchtungsanl.	Heiz-A Heizungsanl. & - infrastruktur	Wasser-A Wasseranlage	Prozess-Q Prozesswärme	Kälte-A Kälteanlagen	Lüft-A Lueftungsanlage	DL-A Druckluftanlage	Prod-A Produktions- maschinen	Diverses
Autogaragen		25%	15%	15%	1%		15%	15%	5%	9%
Bäckereibetriebe		5%	2%	10%	45%	30%	5%		2%	1%
Bürogebäude		35%	2%	3%		5%	15%			40%
Gastronomiebetriebe		10%	2%	17%	40%	20%	7%		1%	3%
Giessereien		1%	1%	1%	75%		5%	10%	5%	2%
Lackierbetriebe		5%	8%	2%	2%		50%	10%	20%	3%
Landwirtschaftbetriebe		5%		15%	5%		65%		5%	5%
Metzgereibetriebe		5%	2%	25%	10%	50%	4%	1%	2%	1%
Natursteinwerke		1%		10%			1%	10%	70%	8%
Sägewerke		2%	10%				50%	5%	25%	8%
Schreinereibetriebe		8%	10%	2%	5%		40%	5%	20%	10%
Verkaufsläden		20%	2%	1%		65%	10%			2%
Wäschereibetriebe		10%	10%	5%	5%		30%	5%	30%	5%

Abbildung 5: Anteil des Stromverbrauchs von Prozessen in verschiedenen Bereichen

Bezogen auf einzelne Branchen des GHD-Sektors sind die jeweils größten stromverbrauchenden Prozesse sehr unterschiedlich. Für Automobilwerkstätten und Bürogebäude ist die Beleuchtungstechnik der größte Verbraucher. Bäckerei, Gastronomie, Metzgerei und Lebensmitteleinzelhandel haben Ihren größten Bedarf in der Bereitstellung von thermischer Energie, Wärme und Kälte, mit in Summe Minimum zwei Drittel Endenergie. Dies verspricht, eine Stellschraube für Effizienzmaßnahmen zu sein, welches ein bedeutsames Einsparvolumen ermöglichen kann.

## Aufstellung des Bestandes

Der tatsächliche Bestand aktuell tätiger Dienstleistungs- und Handelsunternehmen und Gewerbe wurde aus den Verzeichnissen der Gemeinde selektiert. Mit den statistischen Werten der Energieverteilung der oben beschriebenen Branchen konkretisiert sich der Bestand in Lohfelden wie folgt:

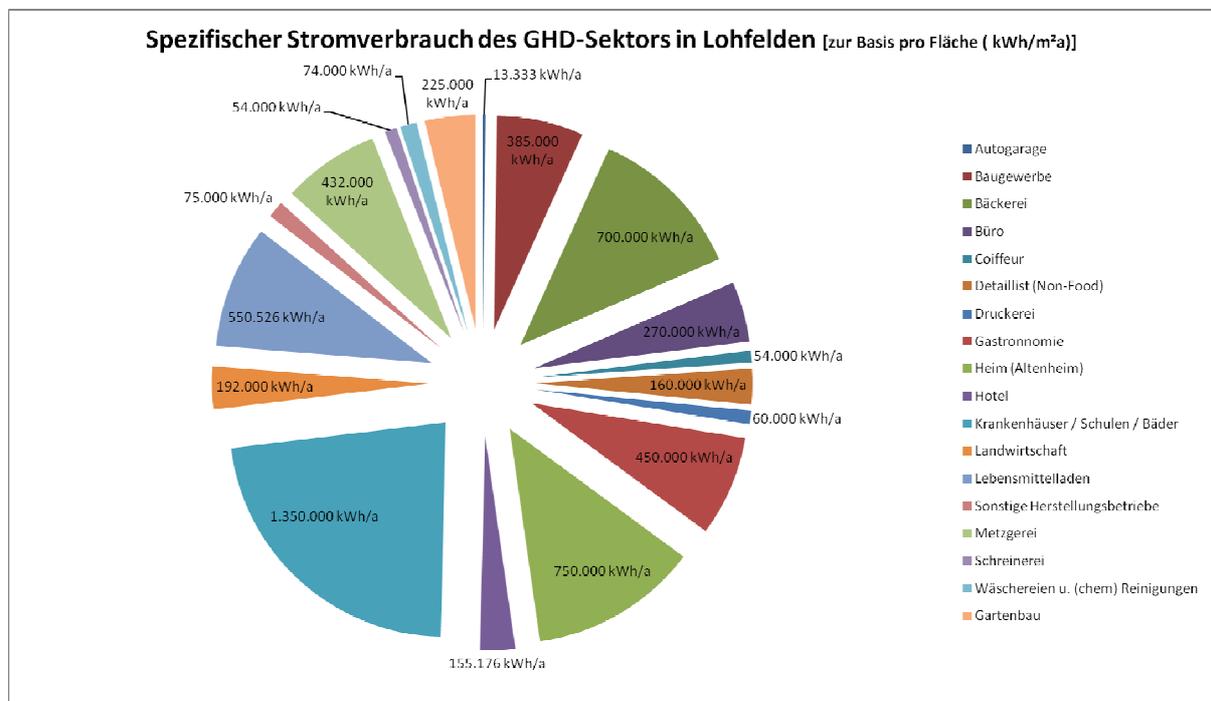


Abbildung 6: Anteil des Stromverbrauchs nach Art des Gewerbes

Damit ist der gesamte stromseitige Energiebedarf im GHD-Sektor in der Größenordnung von 5,95 GWh anzunehmen.

Handlungsempfehlung

Für eine zügige und genaue Analyse sind bestehende KfW-Förderprogramme wie die „Sonderfonds Energieeffizienz in KMU“ geeignete Instrumente. Ansässigen Gewerbebetrieben und Wirtschaftsunternehmen ist damit auch ein ökonomischer Anreiz gesetzt, sich mit der Kommune als Partizipierte und Aktive für die kommunale Klimaschutzstrategie zu engagieren. Beispielsweise kann im Rahmen eines Unternehmerstammtisches durch die Gemeinde eine breite Information über dieses Angebot erfolgen. Diese Idee sollte in einem integrierten Klimaschutzkonzept aufgegriffen werden.

**5.3.4 Nationaler Benchmark Einsatz regenerativer Energie im Wirtschaftssektor GHD**

Nach Erhebungen zur Nutzung erneuerbarer Energien im GHD-Sektor<sup>11</sup> aus den Jahren 2004 und 2006 ist die Wärmeerzeugung auf solarer Basis in acht von zwölf Gewerbegruppen die bevorzugt zum Einsatz kommende regenerative Technologie. Abweichend sind Handel und Landwirtschaft, in welchen bevorzugt Biokraftstoffe zum Einsatz kommen. Gewichtet hat diese Untergruppe zum Ergebnis, dass als nennenswerter Baustein mit ca. 25% der deutschlandweiten Gewerbestruktur einer von 15 Betrieben Biokraftstoffe einsetzt.

*Übersicht zur regenerativen Energienutzung; Prozentuale Nutzung und Branchenspezifische Vorreitertechnologien*

Branche, Gruppe	Alle Betriebe	Photovoltaik	Solarkollektoren	Windkraft	Kleinwasserkraft	Wärmepumpe	feste Biomasse	flüssige Biomasse	Biogas	Bio-Kraftstoffe	davon Biodiesel	Stärkste Nutzung ReGenE
Baugewerbe	1.875	15%	15%	0%	1%	7%	7%	0%	0%	5%	4%	15%
Bürobetriebe	5.149	4%	6%	0%	0%	2%	4%	0%	0%	3%	2%	6%
Herstellungsbetriebe	1.683	2%	6%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	4%	2%	6%
Handel	4.280	1%	2%	0%	1%	2%	3%	0%	0%	5%	4%	5%
Krankenhäuser / Schulen / Bäder	1.905	7%	8%	0%	0%	5%	1%	0%	0%	1%	0%	8%
Heime und Gaststätten	2.527	3%	8%	1%	1%	2%	6%	0%	0%	3%	2%	8%
Backgewerbe, Fleischereien / Metzgereien	1.269	2%	5%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	4%	3%	5%
Wäschereien u. (chem) Reinigungen	605	2%	5%	0%	2%	0%	1%	1%	1%	3%	3%	5%
Landwirtschaft	954	8%	14%	1%	0%	0%	9%	1%	7%	15%	8%	15%
Gartenbau	200	6%	7%	0%	0%	3%	10%	0%	0%	8%	5%	10%
Flughäfen	31	0%	13%	3%	0%	3%	10%	0%	0%	6%	6%	13%
Diverse Sonstige	116	1%	3%	1%	1%	8%	4%	2%	0%	16%	13%	16%
Gesamt	20.594	4%	7%	0%	0%	2%	4%	0%	1%	4%	3%	7%

Abbildung 7: Anteile der regenerativen Energienutzung nach Branche

Handlungsempfehlung

Es ist ernsthaft anzuregen, dass im Rahmen der Umsetzung des kommenden Klimaschutzkonzeptes im Rahmen einer Befragung eine detaillierte Aufnahme des Ist-Zustandes von GHD innerhalb der Kommune durchzuführen. Dies kann neben der genauen Analyse - und Weitergabe dieser Ergebnisse in die Gewerbevereinigung - für die Kommune mögliche Handlungsspielräume aufzeigen und der Entwicklung konkreter Förderinstrumente dienen. Es bietet sich möglicherweise ein Leuchtturmprojekt an, welches strategische Kundenbindung und mögliche Mehreinnahmen durch eine gesteigerte Gewerbeattraktivität für die Gewerbetreibenden bedeuten kann.

**5.4 Verkehr**

Lohfelden grenzt direkt an Kassel und hat daher eine gute Anbindung an die Autobahn und den ICE-Bahnhof (Intercity-Bahnhof) in Kassel. Zudem verfügt Lohfelden über eine gute Busanbindung und ist insoweit typisch für einen Vorort einer größeren Stadt. Eine Verkehrszählung und/ oder -simulation war kein Projektgegenstand. Es wird angenommen, dass sich Lohfelden etwa im bundesdeutschen Durchschnitt bewegt. Diese Annahme wurde beispielsweise durch einen Vergleich der Kfz-Zulassungen im Landkreis Kassel mit den bundesweiten Zulassungen validiert. Eine Anfrage bei der Zulassungsstelle über die

<sup>11</sup> BMWI, BMU | Nutzung erneuerbarer Energien im GHD-Sektor, Auswertung einer Sondererhebung, Projektnummer 45/05, 30. Dezember 2008

## Energiekonzept Lohfelden

Zulassungen in Lohfelden blieb ohne Ergebnis, soll aber weiterverfolgt werden. Daher wurde bisher davon ausgegangen, dass die Lohfeldener Zulassungszahlen aufgrund der Größe Lohfeldens zwischen denen im LK Kassel und der Stadt Kassel liegen. Damit läge Lohfelden im Bundesschnitt und es kann davon ausgegangen werden, dass jedenfalls der motorisierte Individualverkehr im Bundesschnitt liegt.

Gegenwärtig wird für Lohfelden der „Verkehrsentwicklungsplan Lohfelden – Fortschreibung 2010“ von der Planungsgruppe Nord erstellt<sup>12</sup>. Demnach wird der ÖPNV-Verkehr (= Bus) in Lohfelden mit der Durchschnittsnote 2,5 bewertet (Seite 3).

<b>PKW pro 1.000 EW:</b>	<b>LKW pro 1.000 EW:</b>
BRD: 510,5	BRD: 29,17
Hessen: 541	Hessen: 27,92
RP Kassel: 537	RP Kassel: 27,54
LK Kassel: 555	LK: Kassel: 25,62
Stadt Kassel: 402	Stadt Kassel: 28,2
Lohfelden: Werte werden im Klimaschutzkonzept ermittelt.	Lohfelden: Werte werden im Klimaschutzkonzept ermittelt.

Abbildung 8: Zulassungszahlen pro 1.000 Einwohner

Die Bundeswerte aus dieser Tabelle stammen vom Statistischen Bundesamt Deutschland.<sup>13</sup> Die Werte für Hessen und den Landkreis Kassel Hessenwerte stammen vom Hessischen Statistischen Landesamt.<sup>14</sup>

Es werden im Folgenden Zahlen zur Endenergie und zu CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehr angegeben.<sup>15</sup>

Der Endenergieanteil des Verkehrs in Deutschland beträgt etwa 28%. Davon sind 82,3% Straßenverkehr, 13,6% Flugverkehr, 3,8% Schienenverkehr und 0,3% Schiffsverkehr. Für 2020 wird prognostiziert, dass der Endenergieeinsatz im Verkehr um etwa 9% zurückgeht, gleichmäßig fortgeschrieben ergibt dies eine ungefähre Reduktion von 18% bis 2020. Diese Aufteilung und Größenordnung kann auch für Lohfelden angenommen werden.

Dies liegt zum einen an der Erhöhung der Energieeffizienz, vor allem aber am prognostizierten Anstieg der Erneuerbaren Energien im Verkehrsbereich. Gegenwärtig ist der Anteil der EE im Verkehrsbereich gering, er liegt bei etwa 7%.<sup>16</sup> Der Endenergieeinsatz im Straßenverkehr ist rückläufig. Der Flugverkehr wird zwar weiter ansteigen, jedoch gibt es Effizienzverbesserungen, die dem Anstieg in etwa die Waage halten. Unsicher ist der weitere Anstieg der Elektromobilität. Dabei ist zu beachten, dass Elektroautos, gespeist mit dem gegenwärtigen Strom-Mix, ähnliche CO<sub>2</sub>-Werte emittieren, wie Kleinwagen mit Verbrennungsmotor.

<sup>12</sup>

[http://www.lohfelden.de/w3a/cms/Zukunft/Projekte/Entwurf\\_Verkehrsentwicklungsplan/Entwurf\\_VEP.37313.html](http://www.lohfelden.de/w3a/cms/Zukunft/Projekte/Entwurf_Verkehrsentwicklungsplan/Entwurf_VEP.37313.html) (Zugriff 07.03.2011); der im Entwurf ist bereits online verfügbar.

<sup>13</sup> Statistisches Bundesamt Deutschland, Fahrzeugbestand, <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/Verkehr/VerkehrsmittelbestandInfrastruktur/Tabellen/Content75/Fahrzeugbestand,templateId=renderPrint.psml>

<sup>14</sup> <http://www.statistik-hessen.de/themenauswahl/umwelt-verkehr/regionaldaten/bestand-an-kraftfahrzeugen-mit-amtlichem-kennzeichen/index.html>

<sup>15</sup> Bundesdeutsche Verkehrsdaten sind der UBA-Studie „Daten zum Verkehr“, Ausgabe 2009, entnommen, soweit sie Verkehr betreffen: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3880.pdf>; Zugriff: 23.08.2010. Soweit sie Endenergie betreffen, der Bundesagentur für Erneuerbare Energien: <http://www.unendlich-viel-energie.de/de/bioenergie/detailansicht/article/103/dossier-energieverbrauch-und-entwicklung-im-verkehrssektor-bis-2020.html>; Zugriff: 13.09.2010

<sup>16</sup> <http://www.unendlich-viel-energie.de/de/bioenergie/detailansicht/article/103/dossier-energieverbrauch-und-entwicklung-im-verkehrssektor-bis-2020.html>; Zugriff: 13.09.2010

Daher wird auf eine Potenzialabschätzung für einzelne Verkehrsträger verzichtet und auf die oben genannten 18% verwiesen.

Bei der Interpretation der Werte zum Endenergieverbrauch ist schließlich zu beachten, dass diese nicht immer unmittelbaren Rückschluss auf die Klimawirkung zulassen. So sollen sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Flughöhe besonders klimaschädlich auswirken, damit ist die Klimawirkung des Flugverkehrs verhältnismäßig höher, als es sein Anteil am Endenergieverbrauch vermuten lässt. Um einen Überblick über die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu erhalten und die Klimawirkung des Verkehrs insgesamt sowie einzelner Verkehrsträger abzuschätzen, bietet sich daher eine Aufstellung der CO<sub>2</sub>-Emissionen wieder.

Die bundesdeutschen Daten zur CO<sub>2</sub>-Emission im Verkehr werden anhand der Einwohnerzahl umgerechnet, in Lohfelden leben etwa 0,017% der deutschen Bürger.<sup>17</sup> Bei der Berechnung wurde das Verursacherprinzip angewendet, bspw. findet sich der Eisenbahnfernverkehr in den folgenden Abbildungen, obwohl Lohfelden über keinen Fernbahnhof verfügt, da davon ausgegangen wird, dass die Lohfeldener Bürger Fernzüge etwa im Bundesschnitt benutzen.

Verkehrsträger	Millionen Tonnenkilometer ca.	CO <sub>2</sub> -Emissionen in Tonnen ca.
Binnenschifffahrt	10,99	383,55
Schienerverkehr	19,48	601,93
Luftverkehr, inklus. aller klimawirksamer Effekte.	0,20	407,72
Straßengüterverkehr (LKW ab 3,5 t)	79,31	8279,96
Summe	109,98	9673,16

Abbildung 9: Grobabschätzung Güterverkehr Lohfelden pro Jahr

Verkehrsträger	Millionen Personenkilometer ca.	CO <sub>2</sub> -Emissionen in Tonnen ca.
ÖPNV*	13,97	1026,80
Schiene**	13,48	990,78
Luftverkehr***	10,00	3690
MIV	150,52	21674,88
Summe	187,97	27382,46

\* Emissionen Tram/Metro/Bus wurden gemittelt.

\*\* Emissionen Eisenbahn Nah- und Fernverkehr wurden gemittelt.

\*\*\* Inklusive aller klimawirksamer Effekte.

Abbildung 10: Grobabschätzung Personenverkehr Lohfelden pro Jahr

## 5.5 SWOT-Analyse

### SWOT-Analyse

SWOT steht für Strength, Weaknesses, Opportunities und Threats. – Also Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken. Diese Analyse kommt ursprünglich aus der Betriebswirtschaftslehre. Sie kann allerdings auch auf andere Systeme wie z.B. eine Kommune angewendet werden. Chancen und Risiken ergeben sich aus der Umwelt des Systems. (Die Stärken und Schwächen sind dagegen dem System selbst zuzurechnen.

<sup>17</sup> Bundesdeutsche Verkehrsdaten sind der UBA-Studie „Daten zum Verkehr“, Ausgabe 2009, entnommen, soweit sie CO<sub>2</sub> betreffen: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3880.pdf>; Zugriff: 23.08.2010. Soweit sie Endenergie betreffen, der Bundesagentur für Erneuerbare Energien: <http://www.unendlich-viel-energie.de/de/bioenergie/detailansicht/article/103/dossier-energieverbrauch-und-entwicklung-im-verkehrssektor-bis-2020.html>; Zugriff: 13.09.2010

## Energiekonzept Lohfelden

Daher ergeben sich Chancen und Risiken aus der externen Analyse; Stärken und Schwächen aus der internen Analyse der Kommune. Die grundlegenden Fragestellungen, die mit und durch die Kombination der gesammelten Stärken/Schwächen/Chancen/Risiken beantwortet werden sollten, sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

	<b>Chancen</b>	<b>Risiken</b>
<b>Stärken</b>	Welche Chancen begünstigen die Stärken?	Welche Gefahren können durch die Stärken vermieden werden
<b>Schwächen</b>	Welche Chancen verhindern die Schwächen?	Welche Gefahren entstehen durch die Schwächen?

Abbildung 11: SWOT-Analyse

Die Punkte in der Liste sind nach ihrer Gewichtung gegliedert, beginnend mit den wichtigsten Punkten. Diese Gliederung ist zum Teil subjektiv und kann je nach den Zielen und Vorstellungen der verschiedenen kommunalen Akteure variieren. Die folgenden Tabellen stellen Faktoren dar, die die Erreichung des Ziels „Energiewende Lohfelden 2030“ begünstigen (könnten), bzw. erschweren (könnten).

<b>Primär interne Analyse</b>	
<b>Stärken</b>	<b>Schwächen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Gemeindevertretung hat beschlossen, dass Lohfelden bis 2030 vollständig aus Erneuerbaren Energien versorgt werden soll</li> <li>– Lohfelden ist Mitglied im Programm „Hessen aktiv: 100 Kommunen für den Klimaschutz“ und hat daher die zugehörige Charta unterzeichnet</li> <li>– Es gibt ein Förderprogramm der Gemeinde Lohfelden zur Förderung von Energieeffizienz im Gebäudebereich</li> <li>– Die Gemeinde Lohfelden setzt bereits Solarthermie ein</li> <li>– Es wird eine neuer Bauabschnitt „Am Lindenberg“ entstehen, der als Passivhaussiedlung entwickelt werden soll</li> <li>– Bestehende Lokale Agenda-Gruppe „Energie“</li> <li>– Thema erhält starke Unterstützung aus der Politik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kein Energiebeauftragter</li> <li>– Kein Handwerker Netzwerk</li> <li>– Fehlende Schulung kommunaler Mitarbeiter im Umgang mit Energie</li> <li>– Kein Haushaltstitel alleine für Energiespar- oder Klimaschutzmaßnahmen</li> <li>– Kein Klimaschutzkonzept für die Kommune</li> </ul>

Abbildung 12: Stärken und Schwächen Lohfeldens

<b>Primär externe Analyse</b>	
<b>Chancen</b>	<b>Risiken</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nähe zur Universität Kassel</li> <li>– Sinkende Preise und zunehmende Wirtschaftskrise entschärft sich</li> <li>– Aufgrund u.a. sinkender Preise zunehmende Wirtschaftlichkeit von EE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kommunaler Klimaschutz rückt wieder aus dem Fokus staatlicher Subventionen</li> <li>– Haushaltslage der Kommunen verschärft sich</li> <li>– Umweltschutzanforderungen werden schärfer, insbesondere im europäischen Kontext</li> </ul>

Abbildung 13: Chancen und Risiken Lohfeldens

## 5.6 Benchmark: Vergleich mit anderen Kommunen

Lohfelden zeigt im Vergleich mit anderen Kommunen erste gute Ansätze. Das Förderprogramm zum energieeffizienten Bauen, der Beschluss der Gemeinde über die Energiewende bis 2030 und einige der Leuchtturmprojekte sind für andere Kommunen nicht selbstverständlich. Insbesondere mit dem angestrebten Passivhausschwerpunkt im geplanten Neubaugebiet „Am Lindenberg“ kann die Gemeinde eine überregionale Vorreiterrolle einnehmen. Auch im Bereich der Bürgerbeteiligung, bspw. durch die lokale Agenda-Gruppe gibt es eine gute Tradition in Lohfelden. Im Bereich des Energiebedarfs und des Einsatzes erneuerbarer Energie und voraussichtlich auch der CO<sub>2</sub>-Emissionen gibt es – trotz der überdurchschnittlichen Gebäudesanierungsquote in Lohfelden - jedoch noch Verbesserungspotenziale. So liegt Lohfelden beispielsweise in der „Solar-Bundesliga“ auf einem mittleren Platz.<sup>18</sup>

Es wird empfohlen, diese teilweise qualitative Bewertung in einem integrierten Klimaschutzkonzept durch ein quantitatives Benchmark zu hinterlegen. Weitere Vergleichsmöglichkeiten bietet die Erstellung einer CO<sub>2</sub>-Bilanz im integrierten Klimaschutzkonzept. Die Ergebnisse dieser Bilanz könnten dann mit Ergebnissen anderer Kommunen verglichen werden.

## 6 Ergebnisse Arbeitspaket 2 (Vereinfachte Energiebilanz und Potenzialabschätzung)

Im Folgenden handelt es sich um theoretische Potenziale. Diese sind Basis der Potenzialabschätzung und werden im Laufe des empfohlenen Klimaschutzkonzeptes noch um weitere Potenziale (technisch, wirtschaftlich) erweitert.

### 6.1 Potenziale

Für die Abschätzung des Ausbaus von regenerativen Energien werden Potenziale ermittelt, welche charakterisiert sind durch Ihre theoretische Verfügbarkeit und wirtschaftliche wie strukturelle Bedingungen. Daraus lassen sich grundsätzlich drei Potenzialbegriffe ableiten – das theoretische Potenzial, das technische Potenzial und das wirtschaftliche Potenzial.

Wesentlich zum Verständnis dieser Studie ist folgende Begriffsdefinition nach Kaltschmitt, 2009.

#### 6.1.1 Theoretisches Potenzial

Das in einer gegebenen Region innerhalb eines gegebenen Zeitraums theoretisch physikalisch nutzbare regenerative Energiepotenzial. Es stellt die Obergrenze des zur Energiebereitstellung verfügbaren Potenzials dar und wird allein durch die gegebenen physikalischen Nutzungsgrenzen bestimmt.

Das theoretische Potenzial unterscheidet sich durch seinen innerhalb der o.g. Nutzungsgrenzen *unbeschränkten* Ansatzes von den beiden Potenzialbegriffen, welche ergänzend erklärt sind.

#### 6.1.2 Technisches Potenzial

Der Teil des theoretischen Potenzials, welcher unter Berücksichtigung der gegebenen technischen Restriktionen nutzbar ist. Zusätzlich werden dabei unüberwindbare Einschränkungen wie die gegebenen strukturellen und ökologischen Begrenzungen sowie gesetzliche Vorgaben berücksichtigt. Das technische Potenzial kann in einem Klimaschutzkonzept ermittelt werden.

---

<sup>18</sup><http://www.solarbundesliga.de/?content=suche&kommune=Lohfelden>; Zugriff: 04.04.2011

### 6.1.3 Wirtschaftliches Potenzial

Der Teil des technischen Potentials, der unter den jeweils betrachteten Rahmenbedingungen wirtschaftlich erschlossen werden kann. Durch unterschiedliche Möglichkeiten der Wirtschaftlichkeitsbestimmung und Ihrer entscheidungsrelevanten Kenngrößen existieren immer eine Vielzahl unterschiedlicher wirtschaftlicher Potenziale. Das wirtschaftliche Potenzial kann in einem Klimaschutzkonzept ermittelt werden.

## 6.2 Zusammenstellung der Energieströme

### 6.2.1 Gesamtenergiebedarf

In der Gesamtbilanz für Endenergie über Strom, Wärme und Verkehr ergibt sich für die Gemeinde folgendes Bild: Der Gesamtverbrauch addiert sich auf etwa 357 GWh pro Jahr.

Endenergie	Bundesstatistische Basis		Ist-Zustand (Verbrauchserfassung)		Abweichung
	Gesamt	pro Einwohner	Gesamt	pro Einwohner	
13.791 Einwohner					
Strom	104 GWh/a	7.541 kWh/a	48 GWh/a	3.466 kWh/a	-54%
Wärme	232 GWh/a	16.823 kWh/a	191 GWh/a	13.874 kWh/a	-18%
Verkehr	87 GWh/a	6.308 kWh/a	118 GWh/a	8.565 kWh/a	36%
Gesamt	423 GWh/a	30.672 kWh/a	357 GWh/a	25.905 kWh/a	-16%

Abbildung 14: Gegenüberstellung der kommunalen Verbrauchsdaten mit bundesstatistischen Größen

Bezogen auf einen Einwohner ergeben sich 25.905 kWh/a. Damit erzielt der Pro-Kopfverbrauch im Schnitt eine Unterschreitung der Bundesstatistik um ~16%. Im Einzelvergleich ist der erhöhte Verbrauch von Endenergie im Verkehr bemerkenswert. Dies ist insbesondere im vergleichsweise starken Nutzlast- und Individualverkehr der Gemeinde (Teilstück A7) begründet.



Abbildung 15: Relative Verteilung der Endenergie – Bundesbasis

Abbildung 16: Relative Verteilung der Endenergie - Gemeindebasis

Abbildung 17: Relativ Verteilung der Endenergie – Segment Verkehr

Die Verteilung der Endenergie auf die Segmente Wärme, Strom und Verkehr unterscheidet sich zwischen Bund und Gemeinde in den veränderten Anteilen von Strom und Verkehr. Beim Verkehr liegt der Endenergiebedarf um 13 Prozentpunkte höher, im Stromsegment um etwa 12% niedriger. Für Wärme liegt Lohfelden im Bundesmittel. Exemplarisch ist das Segment Verkehr auf bundesstatistischen Werten dargestellt. Um mögliche Stellschrauben zu identifizieren, ist eine Gemeindebezogene Analyse dieses Segmentes ratsam. Insbesondere im Rahmen des in Arbeit befindlichen Verkehrskonzeptes mit verbessertem ÖPNV sollte diesem Analysebedarf Rechnung getragen werden.

### 6.2.2 Strombedarf

Der jährliche Strom-Verbrauch ist in der Kommune auf etwa 50 GWh zu schätzen. Grundlage dafür ist die Auswertung der leitungsgebundenen Stromlieferungen durch den Energieversorger in den Jahren 2007, 2008 und 2009. Damit ergibt sich ein durchschnittlicher Pro-Kopf-Verbrauch von 3.626 kWh/a.

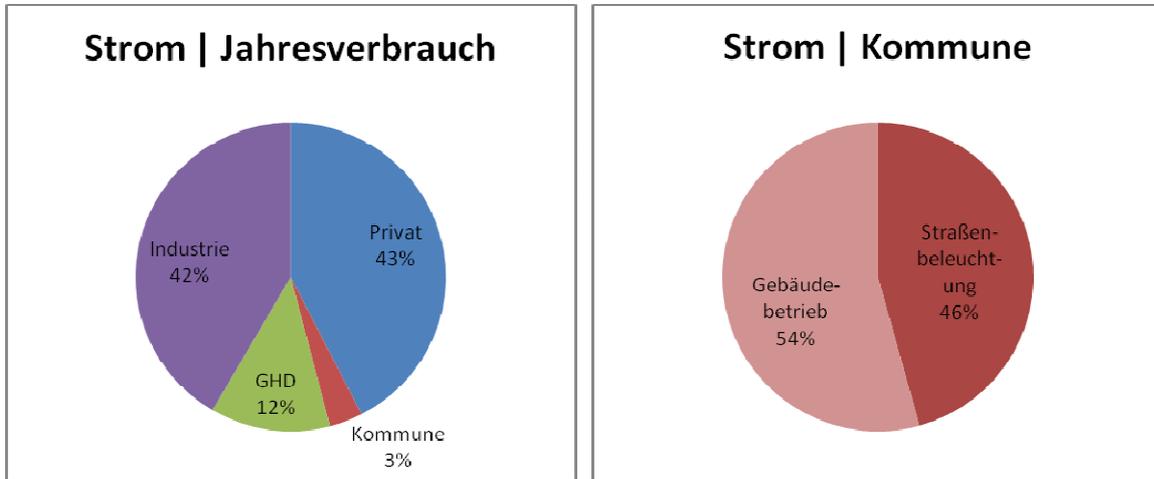


Abbildung 18: Relative Verteilung der Stromverbräuche nach Sektoren – Jahresverbrauch

Abbildung 19: Relative Verteilung der Stromverbräuche nach Sektoren – Gemeinde mit den Segmenten Außenbeleuchtung und Gebäudebetrieb

Der Verbrauch in der Gemeinde, betrachtet im Tortendiagramm, legt offen, dass die Verteilung sich auf zwei Hauptabnehmer stützt: den privaten Sektor und die Industrie mit insgesamt 85% in etwa gleichen Teilen.

### 6.2.3 Wärmebedarf

Für Wärme stellt sich bei einem Jahresverbrauch von ~192 GWh und einem Pro-Kopfverbrauch 13.922 kWh/a ein anderes Bild dar: insbesondere der private Sektor ist der dominierende Faktor für den relativ hohen Wärmeverbrauch mit etwa 2/3 des Gesamtverbrauches. Dabei sind die Aufwendungen für die Beheizung der privaten Bauten, der Eigenheime und Mietshäuser die größte Position.

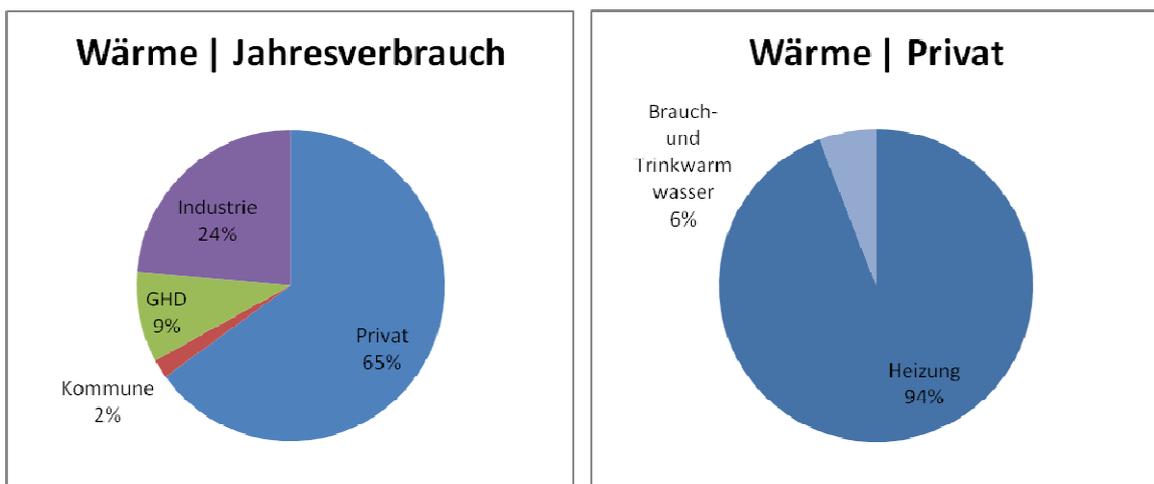


Abbildung 20: Relative Verteilung der Wärmeverbräuche nach Sektoren – Jahresverbrauch

Abbildung 21: Relative Verteilung der Wärmeverbräuche nach Sektoren – Privater Sektor mit den Segmenten Gebäudeheizung und Warm- und Trinkwasserbereitstellung

### 6.2.4 Nutzung Erneuerbarer Energieträger

Die Nutzung Erneuerbarer Energieträger zur Erzeugung von Strom liegt mit Stand 2009 bei einer Jahresarbeit von ~1,85 GWh. Dabei sind die erneuerbaren Energiequellen etwa hälftig auf Biomassebasis und zur anderen Hälfte auf Basis von Photovoltaik anlagentechnisch umgesetzt.

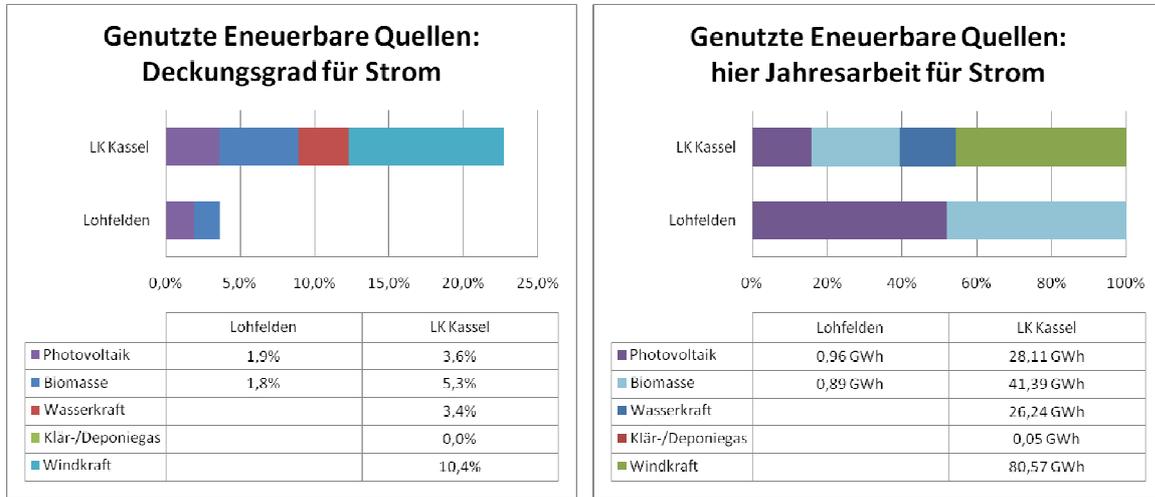


Abbildung 22: Vergleich der Kommune mit dem Landkreis Kassel bei EE-Stromerzeugung – Deckungsgrad durch genutzte EE-Quellen

Abbildung 23: Vergleich der Kommune mit dem Landkreis Kassel – Jahresarbeit für Strom

Für die Biomasse zeichnet sich allein die Verstromungseinrichtung in der Biogasanlage des Geflügelhofes der Gebrüder Heyringhoff.

### 6.3 Energetisches Potential auf Basis erneuerbarer Energien (Erzeugungsseite)

#### 6.3.1 Theoretisches Gesamtpotenzial

Kommunal ist die Erzeugung von Strom begrenzt auf solare Analgentechnik und Biomasse mit in Summe etwa ~51,4 GWh. Angeregt wird ein Blick über die Gemeindegrenzen hinweg: Interkommunal stehen regionalplanerisch berücksichtigt bereits ~ 320 GWh an Jahresarbeit im Landkreis Kassel zur Verfügung.

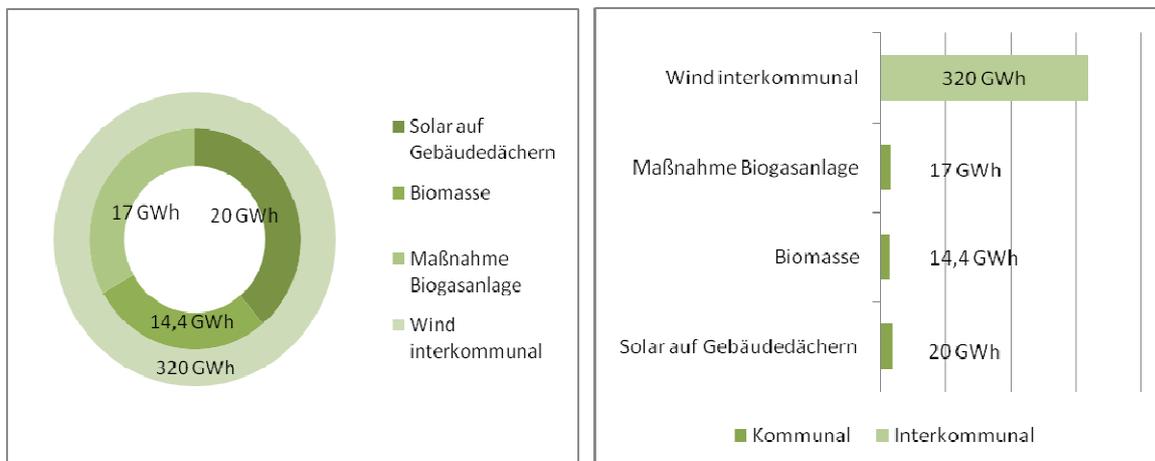


Abbildung 24: EE-Stromerzeugungspotenziale – Ringdiagramm EE-Quellen kommunal und interkommunal

Abbildung 25: EE-Stromerzeugungspotenziale – Balkendarstellung der Jahresarbeit für Strom, kommunal und interkommunal

### 6.3.2 Biomassepotentiale

Das Gebiet der Gemeinde Lohfelden umfasst eine Grundfläche von 1.657 ha. Der Anteil der enthaltenen Landwirtschaftlichen Flächen (LF) beträgt **1.036 ha**. Diese Fläche nehmen wir für unsere theoretische Potenzialabschätzung als Basis.

Zusammensetzung der Flächennutzung landwirtschaftlicher Flächen<sup>19</sup>:

Dauergrünland	146 ha
Ackerland	887 ha
davon Getreide	539 ha
Raps   (Handelsgewächs)	165 ha
Hackfrüchte	81 ha
Futterpflanzen	55 ha
Rest	47 ha

Abbildung 26: Zusammensetzung der Flächennutzung landwirtschaftlicher Flächen

Darin enthaltene Flächen für den Rapsanbau anno 2009: **165 ha**. Biotische Systeme speichern im Jahresmittel 50 GJ/ha (**13,9 MWh/ha**) Bruttoenergie<sup>20</sup> in energetisch verwertbarer Biomasse.

#### Theoretisches Potenzial der Biomasse

Über die LF ergeben sich mittels des durchschnittlichen Bruttoenergieertrages pro Jahr:  
 $1.036 \text{ ha} * 13,9 \text{ MWh/ha} \approx \mathbf{14,4 \text{ GWh}}$ .

#### Biogene Rohstoffe - Energiepflanzen und Abfälle – Energiepflanzen am Beispiel des Rapsanbaus

Der Ertrag je Hektar Raps liegt zwischen 8,5 bis 12 t Trockenmasse (TM). Der resultierende Rohölgewinn liegt durchschnittlich bei 3,4 t.

Die Fläche des angebauten Rapses ermöglicht ein Energieangebot<sup>21</sup>:

Auf Ölbasis	$165 \text{ ha} * 3,4 \text{ t/ha} * 10,4 \text{ MWh/t}$	$\approx \mathbf{5,8 \text{ GWh}}$
auf Pelletbasis (Presskuchen)	$165 \text{ ha} * 5,1 \text{ t/ha} * 5,8 \text{ MWh/t}$	$\approx 4,9 \text{ GWh}$
davon energetisch nutzbar, nicht verfüttert	10%	$\approx \mathbf{0,5 \text{ GWh}}$
Energetisch verfügbar in Summe		$\approx \mathbf{6,3 \text{ GWh}}$

Abbildung 27: Rapsanbau

Praktisch erscheint dieses Potenzial ungenutzt, da Raps als Handelsware angebaut wird und damit keine Trennung in die Sekundärrohstoffe Rapsöl und Presskuchen innerhalb der Gemeinde stattfindet (s. 6.3.2).

<sup>19</sup> Hessische Gemeindestatistik 2009 | Ausgewählte Strukturdaten aus Bevölkerung und Wirtschaft 2008

<sup>20</sup> Kaltschmitt et al., „Erneuerbare Energien“, 2006

<sup>21</sup> Heizwert, Energieinhalt des Presskuchens ist angelehnt an [www.sfv.de/artikel/2007/Potentia.htm](http://www.sfv.de/artikel/2007/Potentia.htm), Stand 10.04.2010

Darüber hinaus ist lt. HG 2009 kein Betrieb für Rinderzucht gemeldet. Gerade dort wird bevorzugt der Pressrückstand als eiweißhaltiges Kraftfutter eingesetzt.<sup>22</sup>

### Denkbares Konzept Kraftstoffkonzepte in der regionalen Wertschöpfungskette

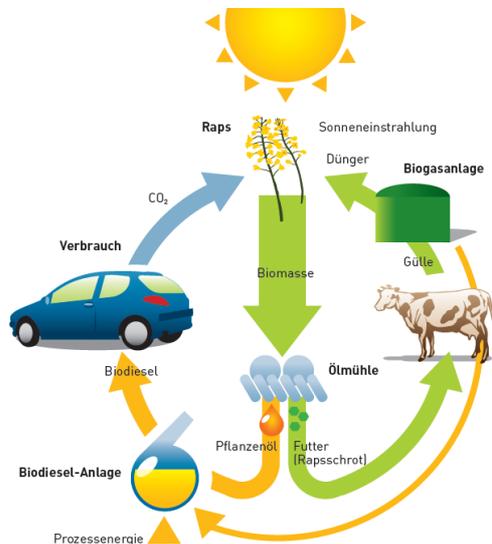


Abbildung 28: Stoffstromkonzept nach FNR

Mit etwa 15% der LF könnten bereits **knapp die Hälfte (45%) des theoretischen bioenergetischen Potenzials erreicht** werden, **wenn alle Erträge dieses Handelsgewächses in der Kommune verwertet würden**, wie die statistischen Daten der Realanbaufläche von Raps für 2008 zeigen.

Diesen energetischen Weg weitergedacht, würde auf Rapsbasis ein regionales Stoffstromkonzept<sup>23</sup> entstehen (in der nebenstehenden Abbildung).

### 6.3.3 Potentiale aus Windenergie

#### Vorrangflächen Kommunal

Im Regionalplan 2009 sind auf dem Gemeindegebiet von Lohfelden keine Vorrangflächen ausgewiesen. Nichtsdestotrotz sind Flächen, auch in Waldgebieten, welche seitens naturschutzrechtlicher Fragestellungen bedenkenfrei sind, aufgrund der Nabenhöhen und minimierten Umdrehungszahl von modernen Wind-Energie-Anlagen potenziell über ein Abweichungsverfahren erschließbar.<sup>24</sup>

#### Vorrangflächen Interkommunal

Auf den ersten Blick sind derartige Potenziale jedoch nur an den Gemeindegrenzen zu finden, da die Kommune über kein forstwirtschaftliches Vorranggebiet verfügt. Als Grenzbebauung andenkbar, könnte sich eine schmale Passage im Dreieck zwischen Dennhausen im Westen, Crumbach im Norden und Wellerode im Südosten anbieten. Dieser Bereich besitzt eine Anhöhe und ist artenschutzrechtlich der Wertungsstufe 3 zugeordnet, unter welche Vorkommen beispielsweise des Rotmilans fallen. Zum derzeitigen Zeitpunkt ist es äußerst unwahrscheinlich, aber falls Wertungsstufe 3 für avifaunistisch sensible Bereiche als Ausschlusskriterium fällt und standortbezogene Windmessungen für diesen Sektor vorliegen, bzw. an Projektentwickler herangetragen werden können, könnte perspektivisch die Beantragung eines Abweichungsverfahrens interessant werden.

<sup>22</sup> Exkurs: Rinder vertragen nur etwa 5kg/Tag an Rapskuchenzufütterung, da der Restölgehalt von 9% relativ hoch ist. Lt. HG 2009 gibt es keiner erfassten Rinderbestand in Lohfelden, lediglich 2 Betriebe ohne weitere Angaben. → Daraus lässt sich nicht ableiten, wie das Verhältnis Zufütterung zu Brennstoffnutzung bei regionalem Kreislauf durchzuführen wäre.

<sup>23</sup> FNR | Der volle Durchblick in Sachen Bioenergie, Broschüre, Stand Dezember 2009

<sup>24</sup> HNA | „Werbung für Windchancen“, Erneuerbare-Energien-Konferenz des RP Kassel in Baunatal, Stand 19.03.2010

Ein weiteres strategisches Feld zur Nutzung von Windenergie für die Eigenbedarfsdeckung würde sich mittels räumlich nicht zusammenhängender interkommunaler Projektpartnerschaften ergeben können. Im Landkreis Kassel sind in den Gemeinde Niestetal, Schauenburg, Trendelburg und Wolfhagen nutzbare Potenziale in Bezug auf freie Vorrangflächen ausgewiesen. Diese werden vorerst gelistet, allerdings nicht in Detail bewertet.

Theoretisches Potenzial der Neuinstallation von WEA auf Planungsvorrangflächen

Die Faktoren zur Ermittlung möglicher Anlagenleistungen auf den Vorrangflächen sind mit dem durchschnittlichen Flächenbedarf für ein MW Installation (ab 2008: 7 ha/MW | Dekade davor: 15 ha/MW) und mit zunehmender Nabenhöhe bis max. 100m Höhe festgelegt.<sup>25</sup>

<b>Gemeinden des Landkreises</b>	<b>Fläche</b>	<b>Anzahl WEA</b>	<b>Jahresarbeit</b>	<b>Anmerkung</b>
Summe Planung	494 ha	30 - 40	210 GWh	Theoretisches Potenzial (RP 2009)

Abbildung 29: Theoretisches Potenzial der Neuinstallation von WEA

Dieses Potenzial ist als statistischer Zugewinn einzuordnen. Die tatsächlichen Potenziale, technisch wie wirtschaftlich, werden erst durch die konkrete Projektentwicklung ermittelbar.

Repowering

Moderne Windenergieanlagen nutzen das Windangebot besser aus, die Erzeugungskosten für Windstrom können so deutlich sinken. Technisch auf dem neuesten Stand entwickelte Anlagen lassen sich sehr viel besser in das elektrische Netz integrieren – sie produzieren nicht nur konstanter mehr Energie, sondern erbringen auch Dienstleistungen im Rahmen des Gesamtsystems, insbesondere der Stromnetze.<sup>26</sup>

Theoretisches Potenzial des Repowering von WEA

Prozentual sind die Effizienzgewinne<sup>27</sup> durch die Erhöhung der Nabenhöhe von ca. 60m auf 130m bei ~ 30% anzusetzen. Im Ertrag spiegelt sich das beispielhaft für eine 2MW-Anlage mit einem Zugewinn von 1.600 MWh pro Jahr wieder, beim Vergleich dieser Nabenhöhen. Um die Installation von raumbedeutsamen Windenergieanlagen unterhalb der Grenze der sondergenehmigungsrelevanten Größenordnung zu halten, wird für die Potenzialabschätzung eine maximale Nabenhöhe von 100m angenommen. Diese Annahme korreliert mit einer Effizienzsteigerung von ca.12% bzw. einer Ertragssteigerung von 600 MWh pro Jahr, angelehnt an das obige Beispiel.

Durch das Ersetzen von WEA an Land ergeben sich laut BWE deutschlandweit und bei minimierter Anlagenzahl Ertragssteigerungen von bis zu 50%.

Ausgegangen werden kann dabei von einer durchschnittlichen WEA-Leistung von 1,2 MW anno 2008, welche sich bis 2020 durch Anlagenaustausch auf 2,4 MW verdoppeln wird. Dies entspricht einer Effizienzsteigerung über den Bilanzzeitraum von ca. 115%. Herunter gebrochen auf ein Jahr sind dies etwa 10% per annum.

<sup>25</sup> Exkurs: . Es steigt die Windgeschwindigkeit um 2m/s auf 7,5 m/s, damit auch die Vollaststunden um 20% und der Ertrag gegenüber 65m (5,5 m/s) Kleinnabenhöhen.

<sup>26</sup> Bundesverband WindEnergie e.V. (BWE) | Repowering von Windenergieanlagen: Effizienz, Klimaschutz, regionale Wertschöpfung, Stand: Juni 2009

<sup>27</sup> S.ebenda, S. 14, gültig für 2MW-WEA

Repowering Kommunal

Für die Gemeinde Lohfelden bestehen keine Möglichkeiten zum Repowering.

Repowering Interkommunal

Die Nutzung von Windenergie ist nur in interkommunalen Projekten denkbar. Dabei finden die direkten Nachbarkommunen Fuldaabrück, Kaufungen und Söhrewald Eingang in diese Betrachtung.

<b>Direkte Nachbargemeinde</b>	<b>Fläche/ha</b>	<b>Anzahl WEA</b>	<b>Jahresarbeit</b>	<b>Anmerkung</b>
Fuldaabrück	-	-		-
Kaufungen	-	-		-
Söhrewald	45	5		RP2009: kein Repowering

Abbildung 30: WEA im Bestand. Geeignet für Repowering

In der Gemeinde Söhrewald sind zwar fünf Anlagen installiert – siehe blaue Punkte im untenstehenden Kartenausschnitt<sup>28</sup> – und aufgrund des Alters dieser Anlagen durchaus geeignet zum Repowering. Dies kollidiert allerdings mit avifaunistischen Gegebenheiten (Wertungsstufe 4, rosafarbene Zone im Kartenausschnitt, Schwarzstorchvorkommen) und mit dem in der Regionalplanung 2009 vorrangig ausgewiesenen Ausbau des Steinbruchs zum Basaltabbau bei Wattenbach<sup>29</sup>, was zu einem Rückbau von mindestens zwei Bestandsanlagen führen würde.

Daher finden sich im RP 2009 keine Hinweise auf diesen Standort als Bestandsvorranggebiet für Windenergie.

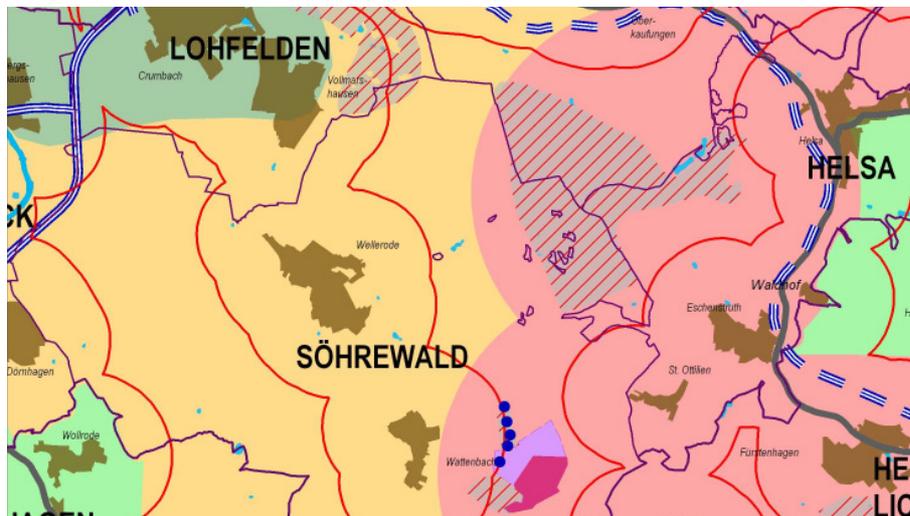


Abbildung 31: Auszug aus dem Regionalplan 2009

Informativ wird das Potenzial durch Repowering aller Bestandsanlagen des Landkreises Kassel über Durchschnittswerte des BWE ermittelt.

<sup>28</sup> RP Kassel, Dezernat 21 | Kartenausschnitt auf Anfrage, Stand 30.08.2010

<sup>29</sup> RP Kassel, Dezernat 21 | Regionalplan 2009, Gebiete für den Abbau oberflächennaher Lagerstätten, S. 106, [Bestand: 45ha, Planung: 50ha]

## Energiekonzept Lohfelden

<b>Gemeinden des Landkreises</b>	<b>Fläche</b>	<b>Anzahl WEA</b>	<b>Jahresarbeit</b>	<b>Anmerkung</b>
Summe Bestand	422	72	70 GWh	Repowering relevant (RP 2009)
Potenzial	422	~70	110 GWh	Reiner Zugewinn

Abbildung 32: Gemittelttes Potenzial aus Repowering

Diese Abschätzung berücksichtigt nicht das Erschließungsjahr und den spezifischen Stand der Technik der installierten Anlagen.

### Energetische Windkraftpotenziale in tabellarischer Übersicht

<b>Bilanzkreis</b>	<b>Fläche</b>	<b>Anzahl WEA</b>	<b>Jahresarbeit</b>	<b>Anmerkung</b>
Kommunal	keine	keine	-	-
Direkte Nachbarn	keine	keine	-	-
Landkreiskommunen	422	~70	110 GWh	Bestand, Zugewinn
	494 ha	30 - 40	210 GWh	Planung geschätzt, statistisch
<b>SUMME</b>			<b>320 GWh</b>	<b>Interkommunal</b>

Abbildung 33: Energetische Windkraftpotenziale in tabellarischer Übersicht

### 6.3.4 Potentiale aus Sonnenergiesystemen

Die technologische Umsetzung der Sonnenenergie ist anhand von photovoltaischen und solarthermischen Anlagen vorgesehen. Das nutzbare Potenzial dieser Energie ist berechnet aus einer einwohnerbezogenen Verhältniszahl<sup>30</sup>, einem primärenergetischem Potenzialdatensatz<sup>31</sup> für die jeweilige Technologie und der Einwohnerzahl von Lohfelden. Für die Potenzialermittlung wurde insbesondere von der Installation auf Gebäudedächern ausgegangen. Um jedoch auch Freiflächenanlagen berücksichtigen zu können, wurde die Verhältniszahl pro Kopf bezogen. Dieser Bezug ermöglicht es, ein plastischeres Bild zu zeichnen, so dass sowohl jeder Einwohner das Dach über seinem Kopf in Vergleich setzen kann, als auch eine Kennzahl für interkommunale Vergleiche entsteht.

#### Photovoltaik

Das theoretische Potenzial von 13,32 GWh für Verstromungsanlagen wird errechnet aus 84 kWh/m<sup>2</sup>a für den Primärenergiefaktor und der Verhältniszahl von 11,5m<sup>2</sup> installierter Anlagenfläche pro Einwohner. In Summe stellt das einen Flächenbedarf von 158.000m<sup>2</sup> dar.

#### Solarthermische Anlagen

Das theoretische Potenzial von 6,9 GWh wird errechnet aus 333 kWh/m<sup>2</sup>a für den Primärenergiefaktor und der Verhältniszahl von 1,5m<sup>2</sup> installierter Anlagenfläche pro Einwohner. In Summe stellt das einen Flächenbedarf von 20.500m<sup>2</sup> für solarthermische Installationen dar.

<sup>30</sup> Bundesstatistischer Wert

<sup>31</sup> „Erneuerbare Energien“, Kaltschmitt et al., 4. Auflage, 2006

## Zwischenfazit Sonnenenergiesysteme

Das Gesamtpotenzial aus Sonnenenergiesystemen beträgt damit etwa 20,2 GWh.

Bei Bezug der ermittelten Größenordnungen von 168.500m<sup>2</sup> solaraktiver Fläche auf die Gebäudezahl von etwa 3.500 Gebäuden (im Kapitel zu AP1), ist jedes Bestandsgebäude mit etwa 48m<sup>2</sup> solarer Anlagentechnik auszustatten.

Für jeden Neubau bzw. 4-Personenhaushalt – Durchschnitt für Lohfelden, Quotient aus Einwohner – und der Gebäudezahl – müssen damit mindestens 52 m<sup>2</sup> solarwirksame Fläche vorgesehen werden, unter der Voraussetzung, dass der Bestand nachgerüstet wird. Energetisch hochwertig ausgeführte Neubauten und insbesondere die Integration von regenerativer Energieerzeugung auf solarer Basis in diese und bestehende Bauten sind ein wichtiger Bestandteil des Energiekonzeptes.

## 6.3.5 Potentiale aus Geothermie

### Oberflächennahe Geothermie

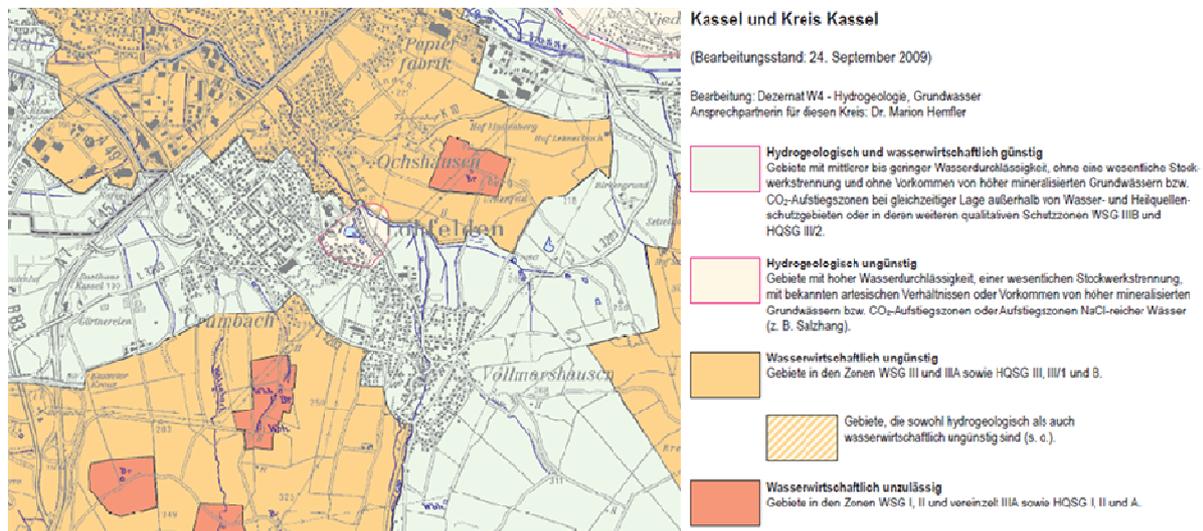


Abbildung 34: Zulässigkeit oberflächennaher Geothermie in Lohfelden<sup>32</sup>

Etwa die Hälfte der Gemarkungsfläche Lohfeldens eignet sich – aus hydrogeologischer und wasserwirtschaftlicher Sicht – für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie. Die restlichen Gebiete sind entweder hydrogeologisch/ wasserwirtschaftlich ungeeignet und bedürfen einer gesonderten Beurteilung oder sind wasserwirtschaftlich unzulässig.

Oberflächennahe Geothermie (Flachkollektoren) werden in der Regel in ca. 1,5 Meter Tiefe eingesetzt. In Abhängigkeit vom Boden kann dann eine Wärmeentzugsleistung von etwa 35 Watt<sup>33</sup> pro m<sup>2</sup>-Absorberfläche erreicht werden. Der tatsächlich vor Ort vorliegende Wert sollte jedoch im Einzelfall durch ein spezialisiertes Büro ermittelt werden. Das theoretische Potenzial ergibt sich aus der Multiplikation der üblichen

<sup>32</sup>[http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/geologie/erdwaerme/karten/ewstandortbeurteilung50\\_kassel.pdf](http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/geologie/erdwaerme/karten/ewstandortbeurteilung50_kassel.pdf)

<sup>33</sup> Königstein, Thomas (2009, Seite 143): Ratgeber energiesparendes Bauen. 4. erweiterte und aktualisierte Auflage. Eberhard Blottner Verlag GmbH; 2009 und Fraunhofer IRB Verlag, 2009.

Betriebsstundenzahl von etwa 1800 Stunden (Jahresvollbenutzungsstunden)<sup>34</sup> mit der genannten Wattzahl und der angesetzten Absorberfläche.

Zur Berechnung des theoretischen Potenzials muss die gesamte Gemarkungsfläche Lohfeldens zugrunde gelegt werden. Die technisch und insbesondere wirtschaftlich/rechtlich realisierbaren Potenziale dürften deutlich darunter liegen: So sind beispielsweise Teile der Fläche Lohfeldens unzulässig.

Theoretisches Potenzial Erdwärmeflachkollektoren

$$= (\text{Gemarkungsfläche Lohfelden}) * 35 \text{ Watt/m}^2 * 1800 \text{ h}$$

$$= (16,57 \text{ km}^2) * 35 \text{ Watt/m}^2 * 1800 \text{ h}$$

$$= 1.043,91 \text{ MWh}$$

### Tiefengeothermie

Die theoretischen Potenziale für Tiefengeothermie in Lohfelden sind gering, wie der folgenden Karte entnommen werden kann. Es kann davor ausgegangen werden, dass keine ausreichenden Potenziale vorhanden sind.

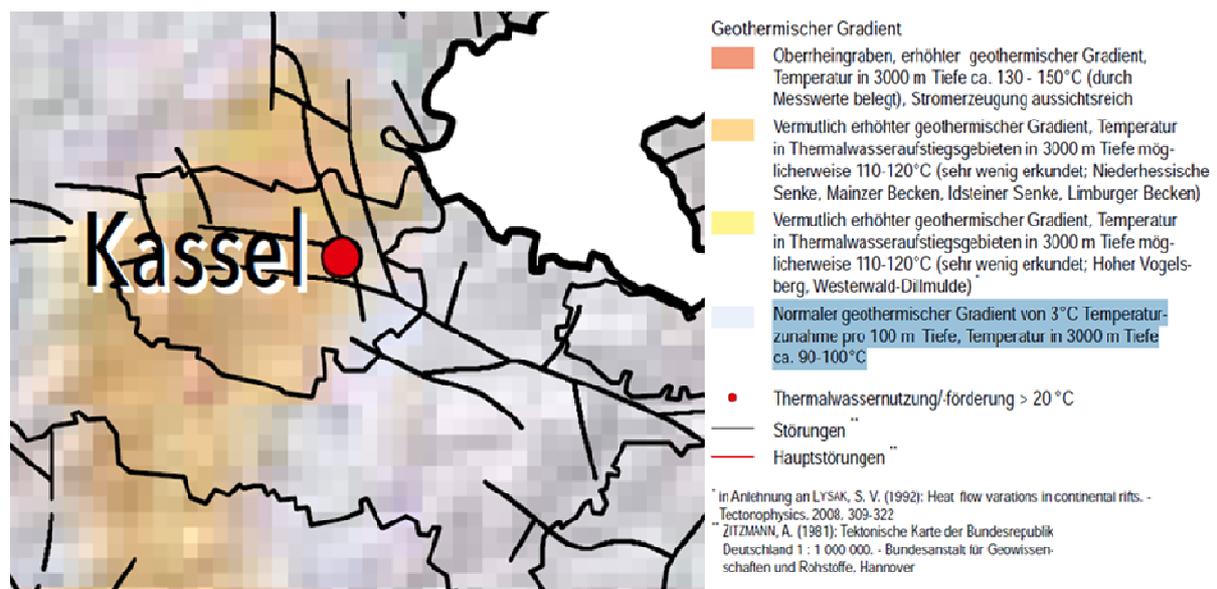


Abbildung 35: Geothermischer Gradient im Bereich Kassel<sup>35</sup>

### 6.3.6 Potentiale aus Wasserkraft

Um die Potenziale aus Wasserkraft abschätzen zu können, sollten die Durchflüsse, der Höhenunterschied des Laufwassers im betrachteten Gebiet, die an den Pegeln gemessenen Durchflussmengen und die Volllaststunden der Anlage bekannt sein.<sup>36</sup> Diese Daten liegen zum Teil nicht vor, aus der überschlägigen Untersuchung des Gemeindegebiets kann aber geschlossen werden, dass keine signifikanten Potenziale für Wasserkraft in Lohfelden vorliegen.

<sup>34</sup> [http://www.heizungundbad.de/index.php?option=com\\_content&view=article&id=761%3Adimensionierung-erdwaermekollektor&catid=472%3Awaermepumpen&lang=de](http://www.heizungundbad.de/index.php?option=com_content&view=article&id=761%3Adimensionierung-erdwaermekollektor&catid=472%3Awaermepumpen&lang=de); Zugriff: 04.04.2011

<sup>35</sup> [http://www.energieland.hessen.de/irj/Energieland\\_Internet?cid=fe1a5f4494711bcef95c4a7d85dc510c](http://www.energieland.hessen.de/irj/Energieland_Internet?cid=fe1a5f4494711bcef95c4a7d85dc510c); Zugriff: 04.04.2011

<sup>36</sup> [http://www.energieland.hessen.de/irj/Energieland\\_Internet?cid=fe1a5f4494711bcef95c4a7d85dc510c](http://www.energieland.hessen.de/irj/Energieland_Internet?cid=fe1a5f4494711bcef95c4a7d85dc510c); Zugriff: 04.04.2011

## 6.4 Szenarienbasis zur Energieeffizienz im privaten Gebäudebereich

### 6.4.1 Vorbemerkung zur Szenariengliederung

Um den zukünftigen Energiebedarf, die Möglichkeiten der regenerativen Energieerzeugung und deren mögliche Nutzung in Prognosen sichtbar zu machen, ist eine Szenarien basierte Methode notwendig. Für diese Prognosen gelten Grundhaltungen, die unterschiedliche Anstrengung seitens der Bürger, Kommune sowie der gewerblichen Betriebe spiegeln. Diese sind wie folgt definiert:

1. Mäßige Anstrengung (weiter so) – Auf Grundlage der ermittelten und schon erfolgten Effizienzsteigerungen sowie den derzeit genutzten Erneuerbaren Energien werden die Energieströme bis zum Jahr 2030 hochgerechnet.
2. Konzentrierte Anstrengung – basierend auf Erfahrungswerten sowie auf ökologischen und ökonomischen Aspekten wird ein Szenario entwickelt, das eine machbare Effizienzsteigerung mit entsprechender EE-Versorgung zum Ziel hat.
3. Maximale Anstrengung - Ein höchstmöglicher Energieeffizienzstandard wird zu Grunde gelegt und die Energieversorgung erfolgt durch 100% Erneuerbare Energien in Anlehnung an den Gemeindebeschluss vom 28.05.2009

### 6.4.2 Effizienzpotenziale

Im Sektor der privaten Haushalte und in den Liegenschaften der Gemeinde wird über die Gebäudesanierung ein Effizienzpotenzial von bis zu 5% pro Jahr (~65% bis zum Jahr 2030) aktivierbar sein. Dies bei maximaler Anstrengung.

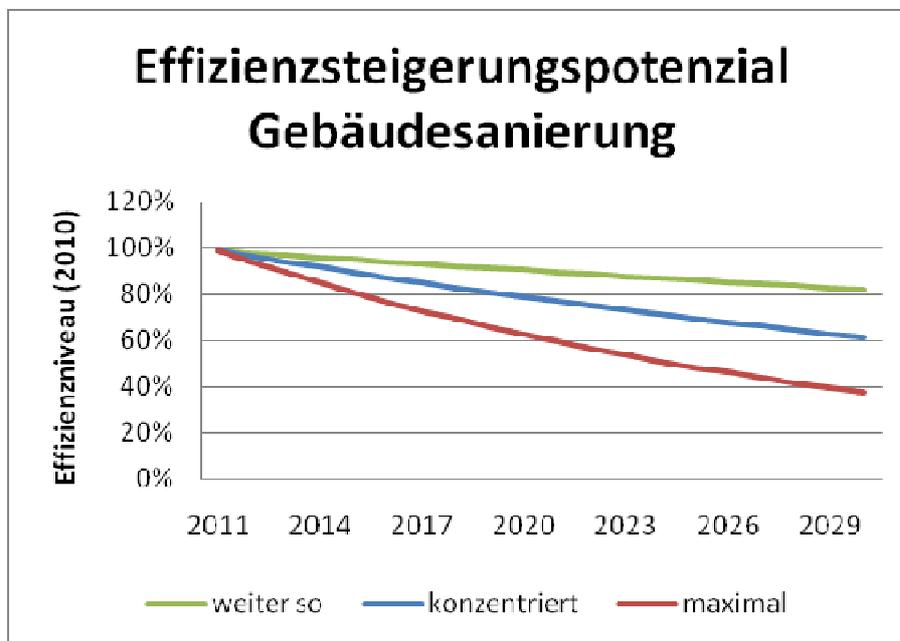


Abbildung 36: Effizienzsteigerungspotenzial für Gebäudesanierung im zeitlichen Verlauf

## 6.5 Szenarienbasis zur Energieeffizienz bei gewerblicher Gebäude- und Anlagentechnik

### 6.5.1 Effizienzpotenziale

In den Sektoren Industrie und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) gibt es große Potentiale zur Einsparung von Energie und speziell von Strom. Die im Anschluss erläuterten Potentiale ergeben sich unter den folgenden Annahmen und Voraussetzungen:

1. Wirkung des Glühbirnenverbotes: = 65% Effizienzgewinne über 8 Jahre, degressiv bis 2018.
2. Ersatzinvestition in Standardbeleuchtung Röhre, T-Klassen: = 55% Effizienzgewinne über die gesamte Laufzeit von 20 Jahren, bis 2030.
3. Es gibt keine weiteren Technologiesprünge.
4. In allen Bereichen des Energieverbrauchs steigert sich die Effizienz moderat aber stetig. Das gilt vor allem für die Querschnitts technologische Aggregate und Aufgaben: Motoren, Druckluft, Pumpen, und Kühlen.
5. In beiden Sektoren werden alle Möglichkeiten zur Nutzung von Abwärme (jeder Temperatur) genutzt.

Das Effizienzpotenzial im Sektor GHD ist zu beziffern mit bis zu 3% pro Jahr bei maximaler Anstrengung (~46% bis 2030).

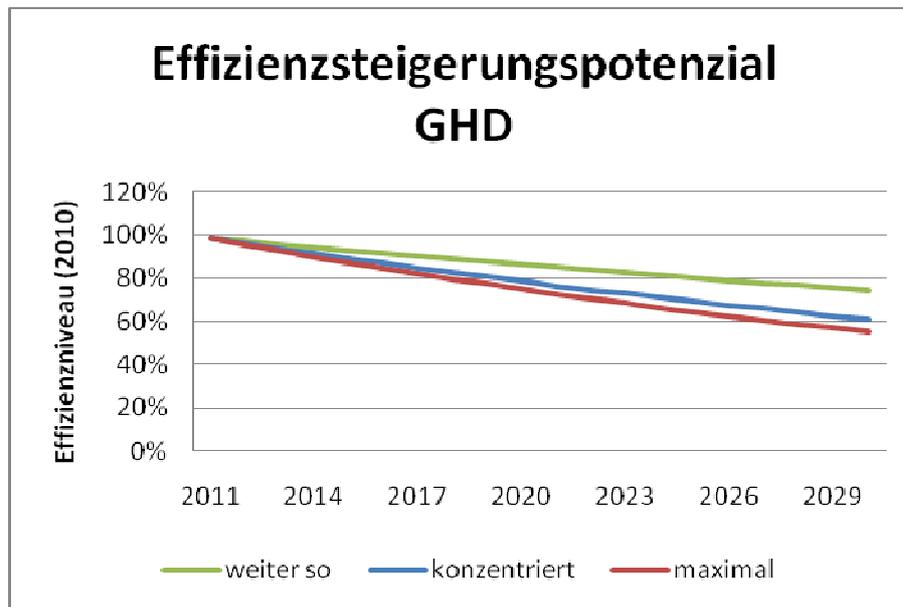


Abbildung 37: Effizienzsteigerungspotenzial für Gewerbe, Dienstleistung und Handel (GHD) im zeitlichen Verlauf

## 6.6 Szenarienbasis zur Energieeffizienz im Industriebereich

### 6.6.1 Effizienzpotenziale

Zusätzlich zu den voran genannten Annahmen und Voraussetzungen finden Reinvestitionszyklen der Maschinenteknik in den industriellen Betriebe Eingang in die Abbildung der Potentiale. Dazu wird mittels des Begriffes „Beste verfügbare Technologie“ der Zeitraum der Nutzung und „Abschreibung“ innerhalb der Anstrengungen festgelegt auf:

- 20 Jahre im Szenario „Weiter so“
- 12 Jahre im Szenario „Konzentrierte Anstrengung“
- 8 Jahre im Szenario „Maximale Anstrengung“

Erfasst sind darin folgende Bereiche der Anlagentechnik: Beleuchtungsanlagen, Heizungsanlagen & -infrastruktur, Frisch- und Abwasseranlagen, Anlagentechnik zur Nutzung von Prozessabwärme, Kälteanlagen, Lüftungsanlagen, Druckluftanlagen und Produktionsmaschinen.

Das Effizienzpotenzial im Sektor Industrie verspricht bis zu 2,5% pro Jahr (~40% bis 2030), vorausgesetzt, dass auch in diesem Bereich die relevanten Akteure mit maximaler Anstrengung das Ziel der absoluten Effizienz verfolgen.

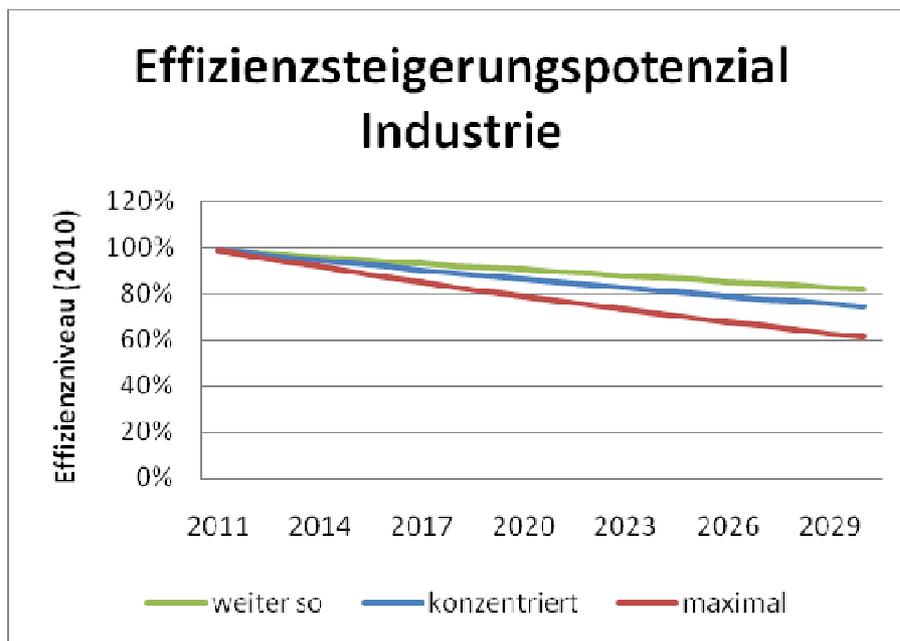


Abbildung 38: Effizienzsteigerungspotenzial für Industrie im zeitlichen Verlauf

## 6.7 Zusammenfassung der Steigerungs- und Ausbauraten

### Effizienzsteigerungs- und Sanierungsraten

	weiter so	konzentriert	maximal
Szenario Gebäude, Sanierungsrate	1,0%	2,5%	5,0%
Szenario GHD	1,5%	2,5%	3,0%
Szenario Industrie	1,0%	1,5%	2,5%

Abbildung 39: Effizienzsteigerungs- und Sanierungsraten

### Ausbaustufen für EE in 2030

	weiter so	konzentriert	maximal
Biomasse (ohne Biogasanlage Kreis)	35%	40%	45%
Solar	35%	50%	65%
Windkraft (interkommunal 100%) Anteil Kommune	0%	5%	15%

Abbildung 40: Ausbaustufen für EE in 2030

## 6.8 Szenarien

### 6.8.1 „Weiter So“

Für dieses Szenario liegen die Effizienzsteigerungs- und Sanierungsraten für Industrie, GHD und privaten Haushalten zwischen 1% bis 1,5%. Die Ausbaurate für Erneuerbare Energien liegt für Biomasse bei 35% und für solare Anlagen in gleicher Größenordnung. Dabei ist das Leuchtturmprojekt des Baus einer Biogasanlage durch den Landkreis Kassel und einer vertraglichen Abnahme des Biogases innerhalb der Gemeindegrenzen von Lohfelden nicht berücksichtigt. D.h., dass dieser Ausbau bis 2030 auf Basis anderer biogener Rohstoffe einsetzen muss. Beispielsweise durch den verstärkten Einsatz von Nawaro-Heizungstechnik (Nawaro: Nachwachsende Rohstoffe) wie Pelletheizungen oder Mini –KWK im Gebäudesektor.

#### Erreichte Effizienzsteigerungen 2030

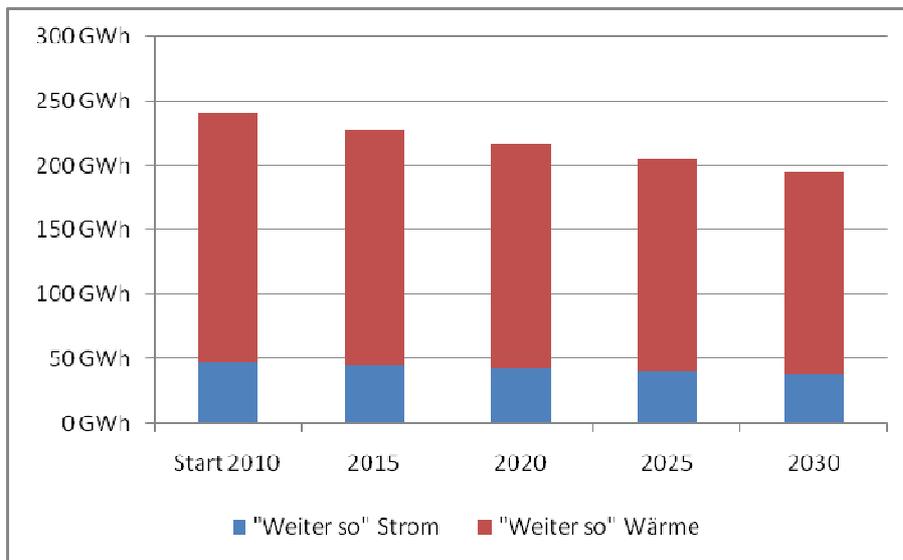


Abbildung 41: „Szenario Weiter so“

Durch eine moderate Anstrengung - wie im Szenario „Weiter so“ zugrunde gelegt - kann eine Effizienzsteigerung von etwa 19% für Strom und 19% für Wärme erreicht werden.

#### Regenerativ erreichte Deckungsgrade 2030

Den Blick gerichtet auf die Möglichkeiten der Deckung des Energiebedarfs durch Erneuerbare Energien ist eine Unterdeckung von 85% auf der Stromseite und etwa 97% auf der Wärmeseite festzustellen. Mit diesem Szenario – einer mäßigen Anstrengung – ist das Ziel einer 100%igen Deckung des Energiebedarfs durch EE bis 2030 nicht zu erreichen.

## Energiekonzept Lohfelden

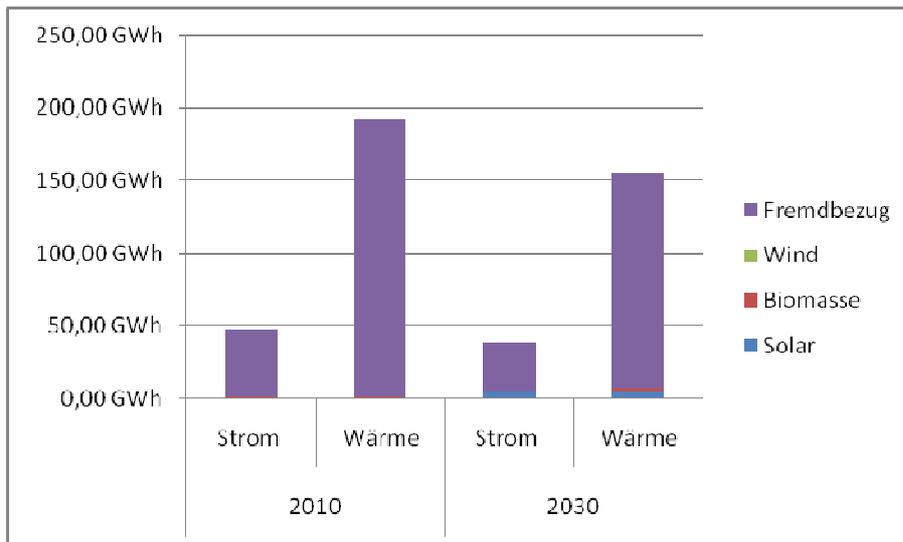


Abbildung 42: Erreichte Deckungsgrade durch Regenerative Energien im Szenario „Weiter so“

### 6.8.2 „Konzentrierte Anstrengung“

Für dieses Szenario liegen die Effizienzsteigerungs- und Sanierungsraten für Industrie, GHD und privaten Haushalten zwischen 1,5% bis 2,5%. Die Ausbaurrate für Erneuerbare Energien liegt für Biomasse bei 40% und für solare Anlagen bei 50%. Selbst die Beteiligung der Gemeinde an Windprojekten spielt hierbei eine Rolle und ist beziffert mit einer Ausbaurrate von 5%.

#### Erreichte Effizienzsteigerungen 2030

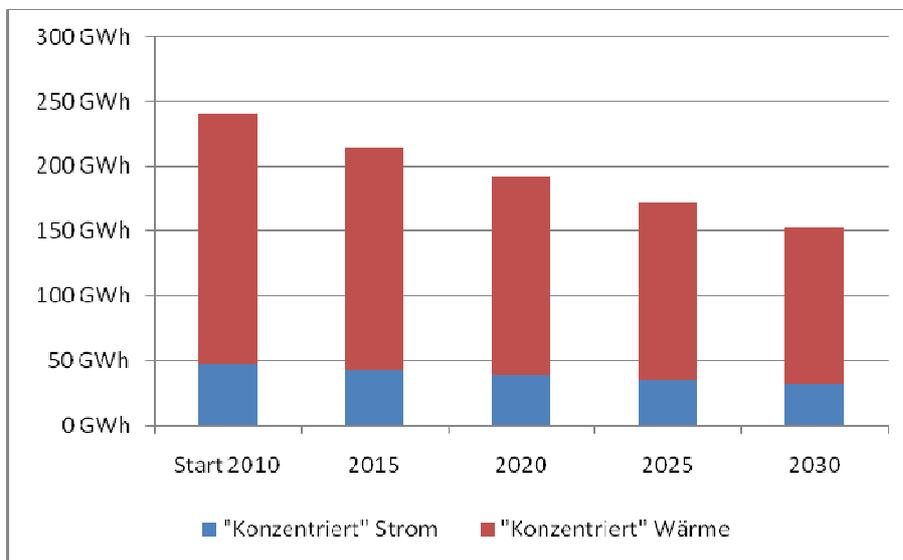


Abbildung 43: Szenario „Konzentrierte Anstrengung“

Durch eine gesteigerte Anstrengung - wie im Szenario „Konzentrierte Anstrengung“ zugrunde gelegt - kann eine Effizienzsteigerung von etwa 34% für Strom und 36,5% für Wärme erreicht werden.

Regenerativ erreichte Deckungsgrade 2030

Die Prognosen zur Deckung des Energiebedarfs durch Erneuerbare Energien ergeben eine Unterdeckung von 22% auf der Stromseite und etwa 95% auf der Wärmeseite. Mit diesem Szenario – einer konzentrierten Anstrengung – ist das Ziel einer 100%igen Deckung des Energiebedarfs durch EE bis 2030 nicht zu erreichen.

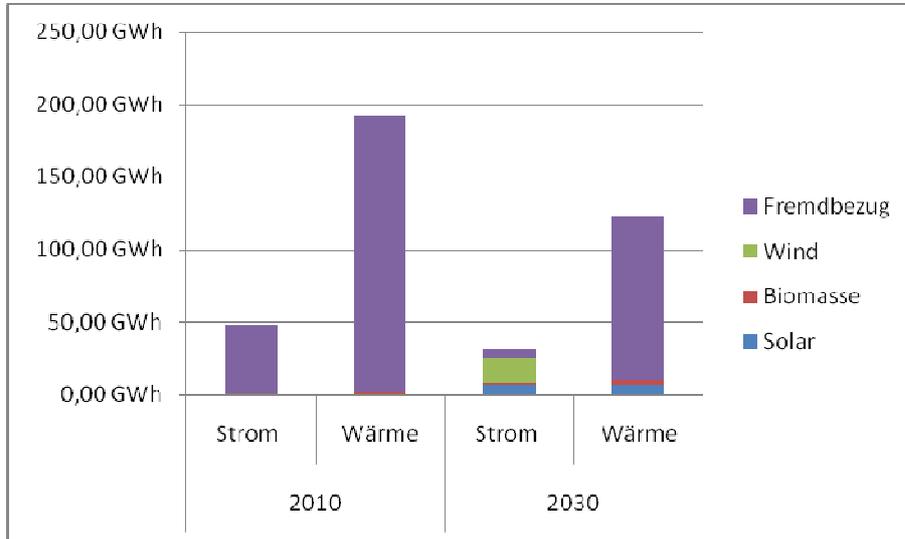


Abbildung 44: Erreichte Deckungsgrade durch Regenerative Energien im Szenario „Konzentrierte Anstrengung“

**6.8.3 „Maximale Anstrengung“**

Für dieses Szenario liegen die Effizienzsteigerungs- und Sanierungsraten für Industrie, GHD und privaten Haushalten zwischen 2,5% bis 5%. Die Ausbaurrate für Erneuerbare Energien liegt für Biomasse bei 45% und für solare Anlagen bei 65%. Für die Beteiligung der Gemeinde an Windprojekten wird mit einer Ausbaurrate von 15% prognostiziert.

Erreichte Effizienzsteigerungen 2030

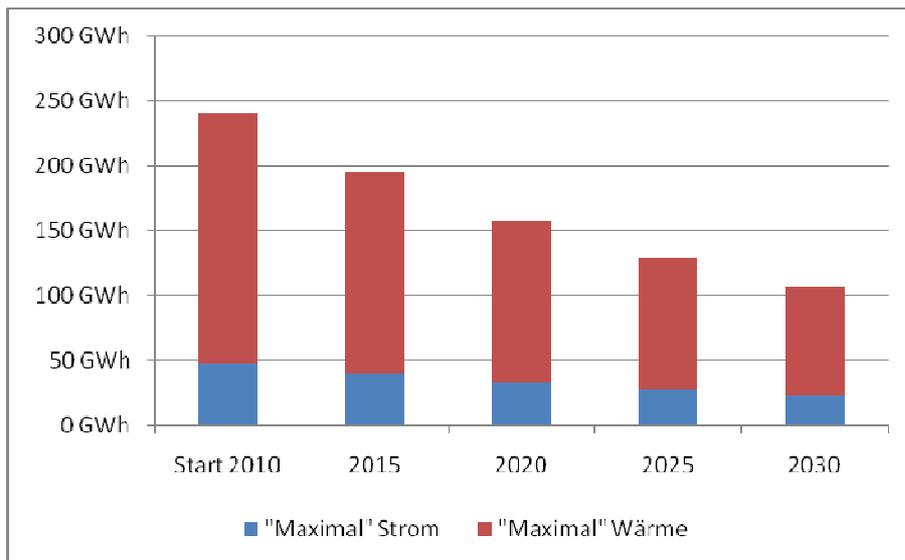


Abbildung 45: Szenario „Maximale Anstrengung“

Durch eine maximale Anstrengung kann eine Effizienzsteigerung von etwa 51% für Strom und 56,5% für Wärme erreicht werden.

Regenerativ erreichte Deckungsgrade 2030

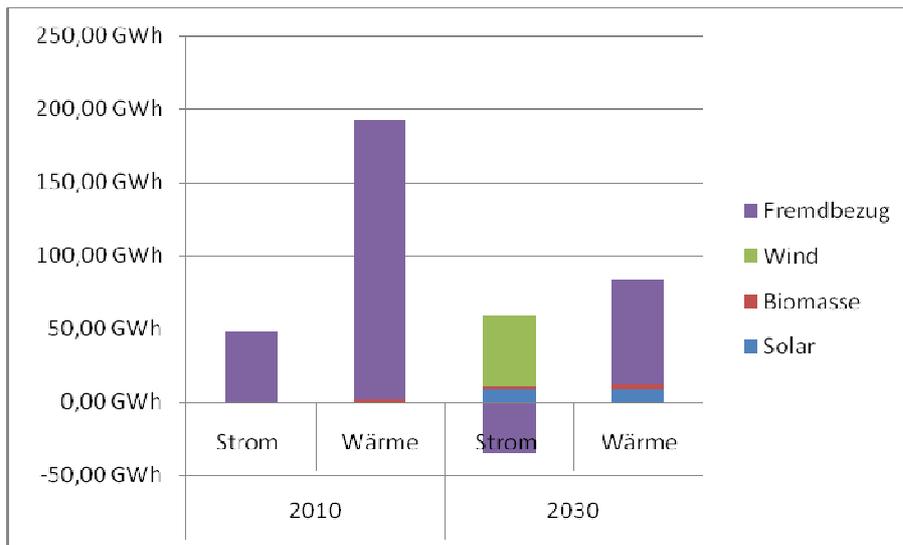


Abbildung 46: Erreichte Deckungsgrade durch Regenerative Energien im Szenario „Maximale Anstrengung“

Die Prognosen zur Deckung des Energiebedarfs durch Erneuerbare Energien ergeben eine Überdeckung von 154% auf der Stromseite und eine Unterdeckung von etwa 90% auf der Wärmeseite. Mit diesem Szenario – einer maximalen Anstrengung – ist das Ziel einer 100%igen Deckung des Energiebedarfs durch EE bis 2030 nur für die Stromseite zu erreichen.

**6.9 Verkehr**

Eine Grobanalyse des Verkehrs in Lohfelden finden Sie in Kapitel 6.4. Dort ist auch eine erste Abschätzung der Verkehrsdaten für Lohfelden angegeben. Da Lohfelden bereits gut an den ÖPNV angebunden ist, liegen weitere Potenziale im Verkehrsbereich vor allem in der technischen Entwicklung wie etwa Elektromobilität und/oder Verhaltensänderungen wie der Umstieg vom Flugzeug und Auto auf Bus/ Bahn/ Fahrrad und Fuß. Die technischen Entwicklungen insbesondere im Bereich der Elektromobilität, lassen sich gegenwärtig weiterhin nur schwer abschätzen. Gleichfalls kann die Bereitschaft der Bürger, auf umweltfreundlicher(e) Verkehrsträger umzusteigen, nur schwer abgeschätzt werden. Hierzu wären Diskussionsveranstaltungen mit Bürgern zum Thema notwendig, die Gegenstand einer weiteren Zusammenarbeit sein könnten.

Bis auf wenige Ausnahmen ist energieeffiziente Mobilität zugleich kosteneffiziente Mobilität. So ist eine Fahrt mit den öffentlichen Verkehrsmitteln – bei angemessener Auslastung – nicht nur energieeffizienter als die Benutzung des PKWs, sondern auch kosteneffizienter. Daher können Maßnahmen energie- und kosteneffizienter Mobilität (nachhaltige Mobilität) in grober Näherung zusammen betrachtet werden. Die wesentlichen Handlungsmöglichkeiten im Rahmen nachhaltiger Mobilität für Lohfelden sind:

Förderung des Verkehrsmittels ÖPNV

- Erhöhung der Taktfrequenz,
- Vergabe von speziellen Tickets wie das „Job-Tickets“ an bspw. die Bedienstete der Gemeinde,
- Förderung des Verkehrsmittels Fuß,
- Werbeaktionen („Komm zur Dorfversammlung – zu Fuß“...),
- Förderung des Verkehrsmittels Fahrrad,
- Anschluss des Radwegenetzes an Rad- und Wanderwege,
- Ausbau der Fahrradständer,

- Werbeaktionen.

Angemessene Berücksichtigung der Belange nachhaltigen Verkehrs in der kommunalen Planung, insbesondere der Bauleitplanung

- Informationsabende für Bürger,
- Einrichtung verkehrsberuhigter Flächen,
- Minimierung von Entfernungen,
- Installation, bzw. Nutzung eines Car-Sharing-Systems,
- Bildung von Fahrgemeinschaften,
- Förderung von Erdgas- und/oder Elektroautos,
- Umbau von kommunalen Fahrzeugen,
- Zusammenarbeit mit regionalen KFZ-Betrieben,
- Nach der Marktreife Nutzung von Elektroautos.

Laut dem Entwurf des „Verkehrsentwicklungsplans Lohfelden – Fortschreibung 2010“ wird der aktuelle ÖPNV (Bus) in Lohfelden mit der Note 2,5 bewertet (Seite 3). Die aktuelle Radwegesituation mit der Note 3,0 (Seite 4). Gleichfalls wird hier vorgeschlagen, einen Straßenbahnanschluss für Lohfelden vorzusehen (Seiten 35 und 39). Dieser Vorschlag kann aus energetischer Sicht und der Sicht des Klimaschutzes begrüßt werden.

### **6.10 Zwischenfazit**

Das Zielszenario der 100% regenerativen Deckung des Energieverbrauches bei gleichzeitiger maximaler Energieeffizienz ist nicht mit rein kommunalen erneuerbaren Energiequellen zu erreichen. Erreichbar ist aber, die in der Kommune vorhandenen Potenziale zu aktivieren. Dabei spielen die Nutzung des solaren Aufdachpotenzials und die Umsetzung weiterer Biomasseanlagen eine zentrale Rolle.

Die entwickelten Szenarien zeigen, dass insbesondere die Wärmeseite eine Schwachstelle in der nachhaltigen Energieversorgung darstellt. Ganz besonders für den massiven Einsatz von fossilen Energieträgern (Fremdbezug) sollte eine Substitutionsstrategie erarbeitet werden.

Für die Stromseite ist ebenso eine interkommunale Lösung zu empfehlen. Dabei ist die Bemühung um interkommunale Projekte im Windkraftbereich der Landkreiskommunen ein bedeutsames Potenzial, dass von professioneller Seite entwickelt werden sollte.

## **7 Ergebnisse AP 3: Beantragung Fördermittel**

Im Rahmen des vorbereitenden Energiekonzepts wurde in AP 3 ein Antrag auf Förderung eines integrierten Klimaschutzkonzepts in Form eines easy-AZA-Antrags gestellt. Antragssteller ist die Gemeinde Lohfelden.

Der Antrag wurde am 03.05.2010 beim ptj (Projektträger Jülich) von der Gemeinde eingereicht. Daraufhin gingen bei der Gemeinde Nachfragen und Nachforderungen seitens des Projektträgers ein.

Der Antrag wurde am 21.10.2010 bewilligt. Den finalen und bewilligten Antrag finden Sie in der Anlage.

## **8 Ergebnisse AP 4: Projektbegleitung kommunale Leuchttürme**

### **8.1 Leuchtturmprojekte in der Umsetzung**

#### Kommunales Förderprogramm Gebäudesanierung

Seit 1993 hat die Gemeinde ein erfolgreiches Förderprogramm aufgelegt, das angepasst durch deENet an die aktuelle EnEV für die Wohngebäudesanierung weitergeführt wird

#### Landkreisbetriebene Biogasanlage

Entstehung:

In Lohfelden ist Mitte 1996 eine Biokompostierungsanlage des Landkreises in Betrieb gegangen und wurde Anfang 2000 auf nahezu die dreifache Größe erweitert. In dieser Anlage werden die kompostierbaren Abfälle aus dem südöstlichen und südwestlichen Kreisgebiet angenommen. Zur Verarbeitung der Bioabfälle wurde das System Herhof installiert, bestehend aus Aufbereitung, Rotteprozess und Nachbereitung.<sup>37</sup>

In den vergangenen Jahren haben sich Planungen des Landkreises konkretisiert, die zu behandelnden Mengen an Bioabfällen durch einen Vergärungsprozess auch energetisch zu nutzen. Die Biogasanlage befindet sich derzeit im Bau und wird spätestens bis zum September 2011 durch den Landkreis Kassel in Betrieb genommen, so dass Biogas für die folgende Heizperiode zur Verfügung steht.

Betriebskonzept und Biogasverwendung:

Der Landkreis Kassel betreibt diese Biogasanlage. Die Abnahme des Biogases erfolgt durch die Gemeinde Lohfelden. Diese wiederum betreibt damit drei stromgeführte BHKW an verschiedenen Standorten, auf Basis der Einspeisung nach EEG. Betreiben wird die Gemeinde ein BHKW á 110kWel direkt an der BGA, mit Wärmeauskopplung für den Vergärungsprozess. Zwei weitere BHKW werden über ein Mikrogasnetz versorgt, ein BHKW á 180kWel für die Wärmeversorgung des Bürger- und Rathauses und ein BHKW á 250kWel in den Richterhallen, bei diese ein Nahwärmenetz zur Versorgung der Regenbogenschule einschließt und gleichzeitig eine mobile Wärmeauskopplung vorsieht, bspw. durch einen salzbasierten Latentwärmespeicher.

#### Energie- und Klimaschutzkonzept Lohfelden 2030

Die Gemeinde entwickelt ein detailliertes Energie- und Klimaschutzkonzept als CO<sub>2</sub>-neutrale Gemeinde 2030.

### **8.2 Geplante/ empfohlene Leuchtturmprojekte**

#### Richterhallen

In den ehemaligen Richterhallen (ca.14.000m<sup>2</sup> Grundfläche) entsteht ein Modellprojekt für EE. Federführend wird hierbei der neue Eigentümer Kirchner Solar Group für das Nutzungskonzept und deren Umsetzung sein.

#### Passivhaussiedlung Lindenberg

Ca. 75 Ein- oder Zweifamilienhäuser können im 3. Bauabschnitt des Neubaugebietes Lindenberg geplant und als Modellvorhaben im Passivhausstandard errichtet werden. Dabei soll eine Mehrgenerationengesellschaft vorgeschlagen und eine mögliche Autofreiheit untersucht werden.

---

<sup>37</sup> „Biokompostierungsanlagen Fuldata und Lohfelden“ Fact-Sheet, Abfallentsorgung Kreis Kassel, 27.07.2010

### Sanierung kommunaler Liegenschaften

Die Gemeinde strengt weitere umfangreiche Sanierungen bei den eigenen Liegenschaften an mit einem Standard von der jeweils gültigen EnEV -30%.

### Energiemanagement

Die Gemeinde baut für die eigenen Liegenschaften ein kommunales Energiemanagement auf.

### Solartankstelle

Solartankstellen werden an zentralen Stellen errichtet, die Gemeinde stellt mittelfristig den Fahrzeugpark auf Elektromobilität um. Die Solartankstelle soll im Rahmen der „Woche der Sonne vorgestellt werden“.

### Wissenstransfer

Es soll geprüft werden, wie der Wissenstransfer zwischen Gemeinde, Wirtschaft, Bürgern, Wissenschaft, Verbänden, Unternehmen sowie allen weiteren beteiligten Gruppen verbessert werden kann.

### Öffentlichkeitsarbeit und Akteursbeteiligung

Eine umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit sowie die aktive Einbindung aller relevanten Gruppen und Verbände sind für die erfolgreiche Umsetzung eines kommunalen Energie-/ Klimaschutzkonzepts, bzw. Aktionsplans wesentliche Voraussetzungen. Dabei sollen auch Aspekte der Kommunikation und des Fundraisings beachtet werden. Daneben sind niederschwellige Beratungsangebote für Privatpersonen und Firmen zu prüfen, bspw. in Kooperation mit der Verbraucherzentrale. Schließlich soll in die Öffentlichkeitsarbeit u.a. der World Solar Kongress (28.08. bis 02.09.2011, Stadthalle Kassel) eingebunden werden.

## **8.3 Darstellung eines Leuchtturmprojekts anhand der Altstadtanierung**



Abbildung 47: Ausschnitt der Lohfeldener Altstadt

### **8.3.1 Situation in Lohfelden**

Lebendige und attraktive Ortskerne zu fördern und Leerstand bei den Gewerbe- und Wohnimmobilien zu minimieren, sind vor dem demographischen Wandel und den gehobenen Ansprüchen an ein Wohnumfeld eine wichtige Aufgabe der Kommune.

Die Gemeinde Lohfelden hat dies frühzeitig erkannt und eine Satzung zur Bewahrung des alten Ortsbildes erlassen (BauSatzung Teil IV alte Dorfgebiete) sowie eine Richtlinie über die Vergabe von Kleindarlehen zur

Instandhaltung und Modernisierung von erhaltenswerten baulichen Anlagen (Fachwerk) bereits im Jahr 2000 erlassen.

Die untere Denkmalschutzbehörde im Landkreis Kassel hat zur Unterstützung von Sanierungsarbeiten insgesamt nur ca. 65.000,- Euro zur Verfügung. Dieses Geld wird es vermutlich ab 2012 nicht mehr geben. Daher muss seitens der Gemeinde aktiver vor dem Hintergrund des demographischen Wandels und den selbst gesteckten Zielen aus dem Klimakonzept Lohfelden 2030 die Entwicklung in den alten Dorfgebieten gesteuert und unterstützt werden.

Eine Entscheidung für eine umfassende energetische Sanierung eines alten Fachwerkhauses wird aber nur dann erfolgen, wenn auch die anderen Faktoren im Umfeld stimmen.

Daraus können sich folgende Ziele der Kerngebietenentwicklung ableiten:

- Identifizierung mit dem Standort,
- Aufwertung des Erscheinungsbildes,
- Verbesserung des Wohnumfeldes, Teilabriss von Nebengebäuden,
- Sanierung/Erneuerung der Bausubstanz,
- Bevölkerungszunahme,
- Förderung von (geschäftlichen) Angeboten und Arbeitsplätzen,
- Kulturelle Ereignisse und Einrichtungen,
- Verminderung des Leerstands,
- Verkehrsberuhigung und ausreichendes Stellplatzangebot,
- Neugestaltung der Straßen und Plätze, Barrierefreiheit.

Insgesamt muss ein Handlungskonzept erstellt werden, das alle Faktoren berücksichtigt und ein mittelfristiges Planungsinstrument darstellt.

### **8.3.2 Rahmenbedingungen**

#### Landkreis Kassel

Zurzeit wird ein „Zukunftskataster“ für den Landkreis Kassel erstellt. Hier werden insbesondere der Gebäudeleerstand, Baulücken und die Versorgung im ländlichen Raum dargestellt. Gleichzeitig wird eine Fachwerk-Immobilienbörse eingerichtet. Unter [Dorfhausmarkt.de](http://Dorfhausmarkt.de) findet man neben den Immobilienangeboten auch Sanierungsbeispiele, Sanierungsfachleute und einen Bauteilmarkt.

Der Landkreis Kassel bietet für Fachwerkgebäude eine kostenlose Sanierungserstberatung kombiniert mit einer kostenlosen Energieberatung über Energie2000 e.V. an.

#### Programm Dorferneuerung

Bei den kleineren bzw. eher ländlich geprägten Kommunen in Hessen wird es künftig nicht mehr um Erneuerung einzelner Ortskerne im Rahmen der Dorferneuerung gehen, sondern um sogenannte Integrierte Entwicklungskonzepte für die Gesamtkommune. Hierfür wurde die Stadt Schotten im Vogelsberg als "Pilotkommune" ausgesucht, um dort ein solches Konzept zu entwickeln und für Hessen übertragbar zu machen.

Ziel integrierter Gemeindeentwicklungskonzepte (GEKO) im hier verstandenen Sinn ist es, im Rahmen eines ganzheitlichen Ansatzes Anpassungserfordernisse und Anpassungsstrategien in allen Bereichen der kommunalen Entwicklung aufzuzeigen, die durch den demografischen und sozio-ökonomischen Wandel sowie den Klimawandel betroffen sind. Dies betrifft die Handlungsfelder Wohnen und soziale Infrastruktur

und insbesondere auch Wirtschaft, Dienstleistung und Einzelhandel (vor allem die Frage der Sicherung der Nahversorgung und eines verbrauchernahen und vielfältigen Angebots an öffentlichen Dienstleistungen) sowie Technische Infrastruktur und Verkehr (insbesondere ÖPNV).

Im Ergebnis sollen die GEKOs ein praktikables, auf einen Zeithorizont von etwa 15 Jahren angelegtes Planungsinstrument sein. Sie sollen einerseits als Orientierungshilfe dienen zur Einordnung einzelner öffentlicher und privater Planungen und Projekte in den gesamtgemeindlichen Zielrahmen und regionalen Zusammenhang. Andererseits sollen sie auch die Funktion eines Steuerungs- und Kontrollinstruments erfüllen, mit dessen Hilfe überprüft werden kann, in welchem Umfang die gesetzten Ziele der Gemeindeentwicklung tatsächlich erreicht wurden.

Bei der Erstellung der GEKOs ist zu berücksichtigen, dass die Anpassungserfordernisse in einigen Handlungsfeldern kurzfristiger Natur sind (z.B. Schulen), andere wiederum nur langfristig zu lösen sind (z.B. technische Infrastruktur).<sup>38</sup>

### Kompetenznetz Vitale Orte 2020

Projektziele:

Die Erfahrungen aus dem Modellprojekt „Hessen 2050 – Sichere Zukunft im demografischen Wandel“ sowie aus zahlreichen Beratungsgesprächen in Gemeinden haben gezeigt, dass viele Menschen bereit sind, sich in Projekten zur Bewältigung des demografischen Wandels zu engagieren. Allerdings lässt sich diese Bereitschaft vielfach nur schwer in konkretes Handeln umsetzen, weil es an einer realistischen Projektidee mangelt und häufig die Kenntnisse zur Projektumsetzung fehlen. Hier setzt das Projekt „Kompetenznetzwerk Vitale Orte 2020“ an.

Es hat folgende Zielsetzungen:

- Die Akteure im ländlichen Raum sollen für die Folgen des demografischen Wandels sensibilisiert und motiviert werden selbst passende Lösungswege zum Erhalt der Lebensqualität im jeweiligen örtlichen Bereich zu entwickeln.
- Neue Strukturen der Zusammenarbeit, wie sie sich z. B. in der Dorferneuerung und den Demografie-Dialogen bewährt haben, sollen die Partizipation und Mitwirkung der Bürgerinnen und Bürger ausbauen.
- Das Netzwerk soll Best Practice Beispiele – auch zu einem ganzheitlichen Ansatz der Kommunen - aufzeigen sowie über Fördermöglichkeiten und Ansprechpartner informieren.
- Die Bündelung von Informationen und die Vernetzung der Akteure in Kommunen, Landkreisen, Regionen und auf Landesebene gehören ebenfalls zu den Aufgaben des Netzwerkes.
- Informationslücken sollen aufgedeckt und Modellprojekte und Wettbewerbe initiiert werden, um Lösungswege in den unterschiedlichen Handlungsfeldern zu entwickeln und zu erproben.
- Vor Ort wird die Realisierung von Projekten durch Beratung unterstützt. Für die Akteure wird das Netzwerk einschlägige Qualifizierungsangebote zusammenstellen und darüber informieren.

Kurz – das Kompetenznetzwerk soll allen, die sich den Herausforderungen des demografischen Wandels im ländlichen Raum stellen wollen, als Informationspool und Dialogplattform dienen. Das Kompetenznetzwerk gliedert sich in die drei Bausteine:

- Baustein 1: Servicestelle Demografie,
- Baustein 2: Qualifizierung und Beratung,
- Baustein 3: Modellprojekte und Wettbewerbe.

---

<sup>38</sup> Aus <http://www.saarland.de/42253.htm>

In der Aufbauphase steuert und unterstützt die Projektgruppe das Kompetenznetzwerk. Ob sie dauerhaft die Steuerungs- und Führungsfunktion übernimmt, kann zu einem späteren Zeitpunkt entschieden werden.

Zielgruppen des Netzwerks sind Kommunen, Landkreise, Regionalforen, Kommunalpolitiker, lokale Akteure u.a. sowie im Gegenstromprinzip Ministerien, Politik und Gesetzgeber.<sup>39</sup>

### **8.3.3 Energetische Sanierung von Fachwerkgebäuden in Lohfelden**

Lohfelden besitzt über 100 denkmalgeschützte Gebäude, die sich überwiegend als historische Fachwerkgebäude darstellen. Eine wichtige Aufgabe ist es daher, in den dörflichen Kerngebieten die energetische Sanierung von historischen Fachwerkgebäuden zu kommunizieren und zu unterstützen. Neben allgemeiner Öffentlichkeitsarbeit können Beispielprojekte zu einem Anreiz und zur Veranschaulichung dienen. Folgende Möglichkeiten sind:

- Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit, Vorträge, Flyer usw.,
- Auslobung eines Wettbewerbes. Die Auslobung des Wettbewerbs soll Bauherren einen Anreiz geben, ein Konzept zur energetischen Sanierung ihres denkmalgeschützten Gebäudes in Auftrag zu geben und bei Erfolg eine Anschubfinanzierung sein,
- Aktualisierung der Richtlinie zur Vergabe von Kleinkrediten,
- Darstellung einer beispielhaften Umnutzung eines Fachwerkgebäudes,
- Beispielhafte Sanierung eines Fachwerkgebäudes aus dem kommunalen Liegenschaftsbestand,
- Teilabriss zur Wohnumfeldverbesserung kommunizieren,
- Unterstützung von gemeinsam genutzten Nahwärmenetzen.

Mit steigenden Ansprüchen an den Wohnkomfort und dem Willen zur Energieeinsparung wird in eine Sanierung neben Instandsetzungsmaßnahmen zunehmend die Wärmedämmung der Außenwände einbezogen. Bei Objekten, deren Fachwerk von außen sichtbar bleiben soll, lassen sich die gewünschten Wärmeschutzmaßnahmen nur durch eine Innendämmung in Verbindung mit einem verbesserten Wärmeschutz der Gefache verwirklichen. Dabei treten jedoch häufig Schwierigkeiten im Hinblick auf Tauwasserproblematik und Schlagregenschutz auf, wie eine Vielzahl mißlungener Sanierungsmaßnahmen belegt. Um eine schadenfreie Funktionsfähigkeit innengedämmter Fachwerke zu gewährleisten, ist eine Fülle von Faktoren zu berücksichtigen, die sich überhaupt nicht oder nur mit hohem Aufwand annähernd praxisnah simulieren lassen. Daher ist eine umfassende Energieberatung und eine erfahrene Bauleitung bei jeder Sanierungsmaßnahme zwingend erforderlich.

## **9 Ergebnisse AP 5: Begleitung und Öffentlichkeitsarbeit**

### Bürgerversammlung

Am 6.10.2010 fand die jährliche Bürgerversammlung der Gemeinde Lohfelden im Bürgerhaus statt. Neben den Vertretern der Gemeindeverwaltung und den politischen Gremien waren ca. 30 interessierte Bürger gekommen. Durch die Projektbeteiligten Stefan Weng und Elmar Kriesten ist ein Vortrag entwickelt worden mit der Überschrift: Energetische Gebäudesanierung als Beitrag zum Klimaschutz. Was kann der Bürger tun? Es wurden erste Ergebnisse des Energiekonzeptes zu den Energieverbräuchen der Gemeinde Lohfelden präsentiert. Weiter wurde die Energieeinsparverordnung und das EE-Wärmegesetz erläutert. Mögliche Förderungen durch die KfW-Bankengruppe und das Förderprogramm der Gemeinde Lohfelden wurden

---

<sup>39</sup> Aus <http://www.hessen-nachhaltig.de/web/vitale-orte-2020/startseite>

dargestellt. Am Ende des Vortrages wurden Einsparmaßnahmen am Gebäude im Allgemeinen und durch praktische Beispiele vorgestellt.

### Vorstellung vor Gemeindevertretern

Am 14.10.2010 wurde der aktuelle Stand des Energiekonzepts vor der Mehrheitsfraktion im Bürgerhaus vorgestellt. Am 28.10.2010 wurde das Energiekonzept vor der Gemeindevertreterversammlung im Bürgerhaus vorgestellt.

## **10 Fazit und Empfehlungen**

Auf dem Weg zur energieautarken Kommune geht die Gemeinde Lohfelden bereits in vielen Bereichen mit gutem Beispiel voran. Um die selbstgesteckten Energieversorgungsziele bis 2030 zu erreichen, steht Sie dennoch bedeutenden Herausforderungen gegenüber. Das Zielszenario der 100% regenerativen Deckung des Energieverbrauches bei gleichzeitiger maximaler Energieeffizienz ist nicht mit rein kommunalen erneuerbaren Energiequellen zu erreichen. Erreichbar ist aber, die in der Kommune vorhandenen Potenziale zu aktivieren. Dabei sind die Nutzung des solaren Aufdachpotenzials und die Umsetzung weiterer Biomasseanlagen von zentraler Bedeutung.

Die entwickelten Szenarien zeigen, dass insbesondere die Wärmeseite ein Handlungsfeld in der nachhaltigen Energieversorgung darstellt. Ganz besonders für den massiven Einsatz von fossilen Energieträgern (Fremdbezug) sollte eine Substitutionsstrategie erarbeitet werden. Für diesen Bereich ist bspw. die geplante Ausweisung eines Baugebiets, das nur mit Passivhäusern bebaut werden darf, ein positives Modellprojekt in der Region und darüber hinaus.

Für die Stromseite ist eine Kooperation mit anderen Kommunen zu empfehlen, um das Ziel der Vollversorgung aus Erneuerbaren Energien bis 2030 zu erreichen. Dabei ist die Bemühung um interkommunale Projekte im Windkraftbereich ein bedeutsames Potenzial.

Von besonderer Bedeutung ist auch die weitere Einbeziehung von Bürgern und Unternehmen, da die Energiebedarfe der kommunalen Liegenschaften nur einen kleinen Anteil des gesamten Energiebedarfs ausmachen. Gleichfalls bestehen in Lohfelden innerhalb der Akteursgruppen sowohl ein hohes Maß an Bewusstsein für den Klimaschutz, als auch die Bereitschaft sich aktiv in die Themenvielfalt der Maßnahmen und Handlungen für den Klimaschutz einzubringen. Zweckdienlich ist dabei sicher das Schaffen der notwendigen Akteursstrukturen, um Veränderungsprozesse weiter zu optimieren. Dies zeigt sich u.a. in den Gruppen der lokalen Agenda und der engagierten Gemeindeverwaltung.

Zur weiteren Untersuchung und zur Einbeziehung von Bürgern und Unternehmen ist die Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes empfehlenswert. In diesem können neben den theoretischen Potenzialen auch die technischen und wirtschaftlichen Potenziale für die wichtigsten Erneuerbaren Energien und die wichtigsten Effizienzbereiche abgeschätzt werden. Die in einem solchen Klimaschutzkonzept vorgesehenen Workshops und die hier geforderte Einrichtung einer Steuerungsgruppe eignen sich gut, Bürger und Unternehmen mit ins Boot zu holen. Darüber hinaus kommen in einem Klimaschutzkonzept weitere Elemente dazu: Die Erstellung einer CO<sub>2</sub>-Bilanz erlaubt den Vergleich mit anderen Kommunen und die Einführung eines Controlling-Instruments den Vergleich über mehrere Jahre. Schließlich kann ein Klimaschutzkonzept weitere Handlungs- und Fördermöglichkeiten eröffnen. Im Anschluss an das Klimaschutzkonzept können ein Klimaschutzmanager und einzelne Maßnahmen gefördert werden.

Die Gemeinde wird ihre Ziele erreichen können, wenn die bisherigen Anstrengungen intensiviert werden und die Bereitschaft wächst, in Bündnissen zu denken - auch über kommunale Grenzen hinaus.

## Literaturverzeichnis

- Agentur für Erneuerbare Energien | <http://www.unendlich-viel-energie.de/de/bioenergie/detailansicht/article/103/dossier-energieverbrauch-und-entwicklung-im-verkehrssektor-bis-2020.html>; Zugriff: 13.09.2010
- BMU | Leitstudie des BMU 2007: S.2-6 und BMU 2009, Seite 6.
- BMWI, BMU | Nutzung erneuerbarer Energien im GHD-Sektor, Auswertung einer Sondererhebung, Projektnummer 45/05, 30. Dezember 2008
- Bundesverband WindEnergie e.V. (BWE) | Repowering von Windenergieanlagen: Effizienz, Klimaschutz, regionale Wertschöpfung, Stand: Juni 2009
- DESTATIS | Statistisches Bundesamt Deutschland, Fahrzeugbestand, <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/Verkehr/VerkehrsmittelbestandInfrastruktur/Tabellen/Content75/Fahrzeugbestand,templateId=renderPrint.psml>
- E.ON Mitte | Verbrauchsdaten, Messwerte der E.ON Mitte.
- EWZ | <http://www.energie.ch/branchen>, Stand 01.09.2010, Daten aus Studien von ewz, Gloor und Avireal, Schweiz
- FNR | Der volle Durchblick in Sachen Bioenergie, Broschüre, Stand Dezember 2009
- GEKOSAAR | <http://www.saarland.de/42253.htm>
- HA Hessen Agentur | <http://www.hessen-nachhaltig.de/web/vitale-orte-2020/startseite>
- Heizung & Bad | [http://www.heizungundbad.de/index.php?option=com\\_content&view=article&id=761%3Adimensionierung-erdwaermekollektor&catid=472%3Awaermepumpen&lang=de](http://www.heizungundbad.de/index.php?option=com_content&view=article&id=761%3Adimensionierung-erdwaermekollektor&catid=472%3Awaermepumpen&lang=de); Zugriff: 04.04.2011
- Hess. Stat. Landesamt | Hessische Gemeindestatistik 2009 | Ausgewählte Strukturdaten aus Bevölkerung und Wirtschaft 2008
- Hess. Stat. Landesamt | <http://www.statistik-hessen.de/themenauswahl/umwelt-verkehr/regionaldaten/bestand-an-kraftfahrzeugen-mit-amtlichem-kennzeichen/index.html>
- HLUG | [http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/geologie/erdwaerme/karten/ewstandortbeurteilung50\\_kassel.pdf](http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/geologie/erdwaerme/karten/ewstandortbeurteilung50_kassel.pdf)
- HMUELV | [http://www.energieland.hessen.de/irj/Energieland\\_Internet?cid=fe1a5f4494711bcef95c4a7d85dc510c](http://www.energieland.hessen.de/irj/Energieland_Internet?cid=fe1a5f4494711bcef95c4a7d85dc510c); Zugriff: 04.04.2011
- HNA | „Werbung für Windchancen“, Erneuerbare-Energien-Konferenz des RP Kassel in Baunatal, Stand 19.03.2010
- Kaltschmitt | Kaltschmitt et al., „Erneuerbare Energien“, 2006

Königstein, Thomas | (2009, Seite 143): Ratgeber energiesparendes Bauen. 4. erweiterte und aktualisierte Auflage. Eberhard Blottner Verlag GmbH; 2009 und Fraunhofer IRB Verlag, 2009.

Neue Energie | Fachzeitschrift Neue Energie 3/2009, Seite 19.

RP Kassel, Dezernat 21 | Kartenausschnitt auf Anfrage, Stand 30.08.2010

RP Kassel, Dezernat 21 | Regionalplan 2009, Gebiete für den Abbau oberflächennaher Lagerstätten, S. 106, [Bestand: 45ha, Planung: 50ha]

Schölzchen, Egon | Die städtebauliche Entwicklung der Gemeinde Lohfelden nach 1945.

SFV | Heizwert, Energieinhalt des Presskuchens ist angelehnt an [www.sfv.de/artikel/2007/Potentia.htm](http://www.sfv.de/artikel/2007/Potentia.htm), Stand 10.04.2010

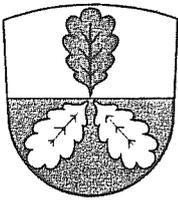
SOLARBUNDESLIGA | <http://www.solarbundesliga.de/?content=suche&kommune=Lohfelden>; Zugriff: 04.04.2011

UBA | Bundesdeutsche Verkehrsdaten sind der UBA-Studie „Daten zum Verkehr“, Ausgabe 2009, entnommen, soweit sie Verkehr betreffen: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3880.pdf>; Zugriff: 23.08.2010.

WIKIMEDIA | [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lohfelden\\_in\\_KS.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lohfelden_in_KS.svg); Zugriff: 08.01.2010

### Anhang

- **Anhang 1: KSI-Antrag**
- **Anhang 2: Präsentationen**
- **Anhang 3: Gebäudetypologie**
- **Anhang 4: Quellen- und Methodenmatrix zu den Daten**



# GEMEINDE LOHFELDEN

DER GEMEINDEVORSTAND

GEMEINDEVORSTAND LOHFELDEN POSTFACH

Projektträger Jülich  
Forschungszentrum Jülich GmbH  
Postfach 61 02 47  
10923 Berlin

34253 Lohfelden, Lange Straße 20  
34248 Lohfelden, Postfach 12 13

Bauverwaltung  
Hochbau

Rolf Schweitzer

Zimmer 12

Telefon 05 61/5 11 02-0  
Durchwahl 05 61/5 11 02-12

Telefax 05 61/5 11 02-31  
E-Mail: Rolf.Schweitzer@Lohfelden.de

22.09.2010

**Ihr Zeichen:** 03KS1385  
**Geschäftsbereich:** UMW  
**Ansprechpartner:** Frau Stefanie Tobian / Dr. Birgit Wittann  
**Schreiben vom:** 30.08.2010  
**KSI-Antrag:** Gemeinde Lohfelden  
**Aktenzeichen:** 03KS 1385  
**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Rolf Schweitzer

Guten Tag, sehr geehrte Frau Tobian,  
guten Tag sehr geehrte Frau Dr. Wittann,

in Beantwortung bzw. Erledigung Ihres Schreibens vom 30.08.2010 erhalten Sie anbei bzw. teilen wir Ihnen wie folgt mit:

zu den administrativen Nachforderungen:

- Neuer Titel des Projekts:  
„Integriertes Klimaschutzprojekt Lohfelden auf dem Weg zur Energiewende 2030“, siehe auch Vorhabenbeschreibung Seite 2
- Die Projektsumme wurde auf 58.500,00 € netto reduziert
- Die Gemeinde Lohfelden als Antragsteller ist ausschließlich im nicht gewerblichen bzw. nicht wirtschaftlichen Bereich tätig.
- Der geplante Vorhabenbeginn wurde jetzt neu auf den 01.11.2010 terminiert mit einer Laufzeit von 12 Monaten d.h. bis 30.11.2011.
- Durch die angepasste Laufzeit ist auch die Mittelverteilung auf die Haushaltsjahre anzupassen, daher schlagen wir anteilig für 2010 20 Prozent und für 2011 80 Prozent vor.
- Wir bestätigen hiermit ausdrücklich, dass mit dem beantragten Vorhaben noch nicht begonnen wurde
- Der rechtsverbindliche Name des Antragstellers lautet lediglich „Gemeinde Lohfelden“ und nicht wie ursprünglich formuliert „Gemeinde Lohfelden –Körperschaft des öffentlichen Rechts“.

**Öffnungszeiten der Rathaus-Information  
Sprechzeiten der Fachämter im Rathaus**

Montag: 8.00 – 18.00 Uhr,

Montag: 8.30 – 12.00 Uhr + 15.00 – 18.00 Uhr

Mittwoch: nach vorheriger Vereinbarung

Donnerstag: 8.30 – 12.00 Uhr + 13.30 – 15.00 Uhr

Kto.-Nr. 208 000 608

Kto.-Nr. 710 71 53

Kto.-Nr. 143 43 607

Dienstag bis Freitag: 8.00 – 16.00 Uhr

Dienstag: 8.30 – 12.00 Uhr + 13.30 – 15.00 Uhr

Freitag: 8.30 – 12.00 Uhr

Kasseler Sparkasse

Raiffeisenbank Baunatal

Deutsche Postbank AG, Ffm.

**Bankverbindung**

- Ausführende Stelle bzw. Projektleitung liegt bei der Bauverwaltung der Gemeinde Lohfelden

Zu den fachlichen Nachforderungen:

Die gesamten fachlichen Nachforderungen wurden in die neu überarbeitete Vorhabenbeschreibung eingearbeitet (siehe Anlage). Dabei wurden die Bestandsmaßnahmen gekürzt und in das Kapitel 4.3.1 übernommen. Die Arbeitsschritte wurden nochmals kompakter und detaillierter formuliert u.a. auch mit Angabe der geplanten verschiedenen Treffen.

Der Arbeitsschritt Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit wurde gemäß Förderfähigkeit überarbeitet. Der ursprünglich vorgesehene Arbeitsschritt „Entwicklung modellhafter Teilkonzepte“ wurde komplett gestrichen.

Alles Weitere können Sie der als Anlage beigefügten überarbeiteten Vorhabenbeschreibung und den oben gemachten Informationen bzw. Hinweisen entnehmen.

Nach letztem telefonischen Auskunftsstand deENet/PtJ ist die erneute Einreichung des easy-AZA-Antrages nicht notwendig, daher ist er nicht erneut beigefügt. Sie erhalten dieses Anschreiben nebst Anlagen einmal in Papier und einmal in digitaler Form (Datenträger).

Sollte weiterer Klärungsbedarf zum Antrag bestehen oder weitere Informationen zur abschließenden Antragsbearbeitung erforderlich sein, so bitten wir kurzfristig um Mitteilung.

Mit freundlichen Grüßen aus dem Rathaus

Im Auftrag



Dipl.-Ing. Rolf Schweitzer  
Bauamtsleiter

**Anlagen**

- überarbeiteter Antrag Förderung eines Klimaschutzkonzeptes mit Vorhabenbeschreibung mit Stand vom 20.09.2010
- Datenträger mit allen Unterlagen in digitaler Form

Antrag

auf Förderung eines Klimaschutzkonzepts  
für die Gemeinde Lohfelden

„Integriertes Klimaschutzkonzept Lohfelden – auf dem Weg zur Energiewende 2030“

Programm

**Klimaschutzinitiative**

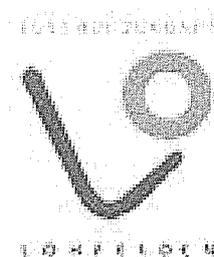
des Bundesministeriums für Umwelt,  
Naturschutz und Reaktorsicherheit



Antragsteller

**Gemeinde Lohfelden**  
**- Der Gemeindevorstand -**

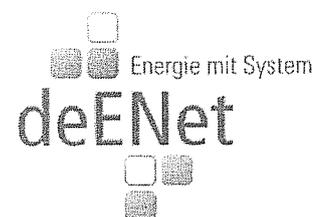
Bürgermeister Michael Reuter  
Lange Straße 20  
34253 Lohfelden



Mitarbeit bei  
der Antrags-  
erstellung

**deENet e.V. – Kompetenznetzwerk**  
**Dezentrale Energietechnologien**

Ständeplatz 15  
D - 34117 Kassel



Kontaktdaten  
Gemeinde  
Lohfelden

**Dipl.-Ing. Rolf Schweitzer**

0561 51102-12  
rolf.schweitzer@lohfelden.de

# 1 Inhaltsverzeichnis

<b>2</b>	<b>Titel des Projekts</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Angaben zum Antragssteller</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Beschreibung der Ausgangssituation</b>	<b>3</b>
	4.1 Global	3
	4.2 National	3
	4.3 Kommunal	3
	4.3.1 Gemeinde Lohfelden	4
<b>5</b>	<b>Beschreibung der Zielsetzung und Arbeitsschritte</b>	<b>5</b>
	5.1 Das Vorhaben im KSI-Programm	5
	5.2 Betrachtete klimarelevante Bereiche	5
	5.3 Zielsetzung des Klimaschutzkonzepts	5
	5.4 Begründung des Konzeptzuschnitts	6
	5.5 Arbeitsschritte des Klimaschutzkonzepts	6
	5.5.1 Projektkoordination und –organisation	6
	5.5.2 Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz	7
	5.5.3 Potenzialanalyse	8
	5.5.4 Akteursbeteiligung	8
	5.5.5 Maßnahmenkatalog	9
	5.5.6 Controlling	11
	5.5.7 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	11
<b>6</b>	<b>Übersicht der Kosten</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>Projekttablauf / Balkenplan</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>13</b>

## Anhang

- Anhang 1: Text des Beschlusses „Energiewende Lohfelden 2030“
- Anhang 2: Profil deENet
- Anhang 3: easy-AZA-Formular

## [Vorbemerkung]

Die folgende Vorhabenbeschreibung ist an das das „Merkblatt zur Erstellung von Klimaschutzkonzepten – Hinweise zur Antragsstellung – Fassung vom 01.01.2010“ angelehnt. Die Vorhabenbeschreibung nach diesem Merkblatt ersetzt die Vorhabenbeschreibung gemäß den „Richtlinien für Zuwendungsanträge auf Aufgabenbasis“.

## 2 Titel des Projekts

Der Titel des Projekts lautet „Integriertes Klimaschutzkonzept Lohfelden – auf dem Weg zur Energiewende 2030“.

## 3 Angaben zum Antragssteller

Antragstellerin ist die Gemeinde Lohfelden. Die Gemeinde liegt im Bundesland Hessen und dort im Regierungsbezirk Kassel, Landkreis Kassel. Am 31.12.2009 waren laut Hessischer Gemeindestatistik 2009 13.763 Einwohner in der Gemeinde beherbergt. Weitere Informationen zur Gemeinde Lohfelden finden sich insbesondere in den Kapiteln 4.3.1.

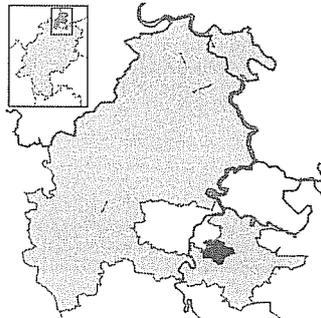


Abbildung 1.: Lage Lohfeldens im Landkreis Kassel<sup>1</sup>

Kontaktpersonen der Gemeinde:

- ❖ Herr Dipl.-Ing. Rolf Schweitzer (Gemeinde Lohfelden, Leiter der Bauverwaltung)  
Tel: 0561/51102-12, rolf.schweitzer@lohfelden.de
- ❖ Herr Axel Lange (Gemeinde Lohfelden, Bauverwaltung)  
Tel: 0561/51102-20, axel.lange@lohfelden.de

Informationen zum Antragsmitverfasser deENet e. V. finden Sie im Anhang.

---

<sup>1</sup> [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lohfelden\\_in\\_KS.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lohfelden_in_KS.svg); Zugriff: 08.01.2010

## 4 Beschreibung der Ausgangssituation

### 4.1 Global

Nach aktuellen Ergebnissen der Klimaforschung verläuft der anthropogen bedingte Klimawandel schneller als von Experten prognostiziert.<sup>2</sup> Die bisher aufgestellten europäischen und nationalen Ziele zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen orientieren sich damit im schlimmsten Fall an möglicherweise unzutreffenden Annahmen. Daher sollten sie tendenziell nicht nur erreicht, sondern überschritten werden.

### 4.2 National

Derzeit besteht das Ziel der deutschen Bundesregierung in einer bundesweiten Senkung der Treibhausgasemissionen um 40% bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Vergleichsjahr 1990.<sup>3</sup>

### 4.3 Kommunal

Aufgrund der großen kommunalen Klimaschutzpotenziale ist es zwingend notwendig, die Kommunen in die nationale Zielerreichung einzubeziehen. Hierzu sollte mit der Kommune ein Klimaschutzkonzept erarbeitet werden, das den Ist-Stand in der Kommune und potentielle Maßnahmen ausweist. Aufgrund der interdisziplinären Thematik sowie der vielfältigen kommunalen Akteure muss es sich dabei um integrierte Konzepte handeln.

Die Verbesserung der Energieeffizienz, die sich anschließende oder je nach Fall gleichzeitige Erhöhung des Einsatzes Erneuerbarer Energie sowie die Kompensation der hiernach verbleibenden Emissionen garantiert – in der genannten Prioritätsfolge – ein Höchstmaß an Klimaschutz und Energieimportunabhängigkeit für die Kommunen. Erfahrungsgemäß fördern viele kommunale Klimaschutzmaßnahmen darüber hinaus die kommunale Vorbildfunktion sowie die Generierung von Wertschöpfung und Qualifikation vor Ort. Zur Installation einer idealen Kompensation von Emissionen sollte zudem in besonders geeigneten Kommunen mehr Energie aus Erneuerbaren Energieträgern gewonnen werden, als die Kommune selber benötigt. In diesem Fall können ggf. benachbarte Kommunen in der Region mitversorgt werden und es entsteht ein regionaler Emissionshandel, der die Region stärkt und daher einer überregionalen Kompensation vorzuziehen ist.

Folglich kann eine Kommune auf zahlreichen Gebieten selbst aktiv werden. Die zu bewältigenden Anforderungen sind vielfältig: **EE-Vollversorgung unter Ausschöpfung der Energieeffizienz-Potenziale sowie der Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit.**

Der hierfür notwendige Transformationsprozess ist derzeit noch in keiner deutschen Kommune umfassend umgesetzt, wenngleich bereits gute Ansätze existieren. So gibt es bisher einige sogenannte „Bioenergiedörfer“, in denen der Schwerpunkt jedoch meist auf Erneuerbare Energien gesetzt wurde, ohne Effizienzpotenziale angemessen zu berücksichtigen.

Ferner fehlt es bisher an einer detaillierten Standardisierung der kommunalen Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung und gleichfalls der Klima- und Energiekonzepte.

---

<sup>2</sup> Fachzeitschrift Neue Energie 3/2009, Seite 19.

<sup>3</sup> vgl. Leitstudie des BMU 2007: S.2-6 und BMU 2009, Seite 6.

### 4.3.1 Gemeinde Lohfelden

Die Gemeinde Lohfelden hat die in Kapitel 4.3 genannten Vorteile kommunalen Klimaschutzes erkannt und beantragt daher die Förderung eines integrierten kommunalen Klimaschutzkonzepts. Das potenzielle Klimaschutzkonzept kann dabei auf erste Lohfelder Aktivitäten aufbauen: Die Gemeindevertretung hat den Beschluss gefasst, dass Lohfelden bis 2030 vollständig aus Erneuerbaren Energien versorgt werden soll („Energiewende Lohfelden 2030“):

*„Die Gemeinde Lohfelden unterstützt alle Bestrebungen zur Energiewende in unserer Gemeinde. Das Ziel, unsere Gemeinde bis zum Jahr 2030 vollständig mit erneuerbaren Energien zu versorgen wird befürwortet und seine Erreichung im Rahmen der personellen und finanziellen Möglichkeiten unterstützt“ (Beschluss der Gemeindevertretung vom 28.05.2009.)*

Den vollen Text des Beschlusses finden Sie in der Anlage.

Als Beispiele für aktuelle Klimaschutzmaßnahmen und/oder Planungen können an dieser Stelle das Förderprogramm der Gemeinde, der Bauabschnitt „Am Lindenberg“ mit Passivhausschwerpunkt und die Biogasversorgung öffentlicher Liegenschaften genannt werden.

Lohfelden verfügt über circa 40 gemeindeeigene Liegenschaften. Die meisten Gebäude wurden in den 90er Jahren errichtet. Insgesamt befinden sich die Gebäude auf sehr unterschiedlichen energetischen Standards. Aufgrund der direkten Nachbarschaft zur Stadt Kassel ist Lohfelden an gute Bahnverbindungen Richtung Norden, Osten und den Süden Deutschlands angeschlossen. Durch die Nähe zur Universität Kassel stehen hochqualifizierte Arbeitskräfte zur Verfügung. Darüber hinaus ist Lohfelden Mitglied im Zweckverband Raum Kassel. Dem Zweckverband gehören neben der Stadt Kassel mehrere Kommunen in der Umgebung an. Der Zweckverband koordiniert die kommunale Entwicklungsplanung und führt die Flächennutzungs- und Landschaftsplanung durch.

Zur Gemeinde Lohfelden zählen zwei Gewerbegebiete, in denen insgesamt etwa 4.000 Menschen arbeiten. Unternehmen der verschiedensten Branchen sind hier ansässig. Laut hessischer Gemeindestatistik 2009 sind im Bereich des verarbeitenden Gewerbes 42 Unternehmen tätig. Insbesondere die produzierenden Gewerbebetriebe der Kunststoffindustrie sind dabei für die Untersuchung der Effizienzpotenziale im Rahmen eines ganzheitlichen Klimaschutzkonzeptes interessant.

Darüber hinaus angesiedelte Branchen sind: Maschinen- und Gerätebau, Anlagen- und Systemtechnik, EDV und Telekommunikation, Ingenieurdienstleistungen, Vertrieb, Handel, Handwerk, etc. Der Bereich Handel und Dienstleistung umfasst 119 Betriebe.

Lohfelden ist zudem Mitglied im Programm „Hessen aktiv: 100 Kommunen für den Klimaschutz“ des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.

## **5 Beschreibung der Zielsetzung und Arbeitsschritte**

### **5.1 Das Vorhaben im KSI-Programm**

Das beantragte Vorhaben ist auf die BMU-Projektförderung im Bereich von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative ausgerichtet. Dort ist es dem Bereich 2.1 Klimaschutzkonzepte und Teilkonzepte zugeordnet.<sup>4</sup>

### **5.2 Betrachtete klimarelevante Bereiche**

Im potenziellen Konzept sollen alle klimarelevanten Bereiche betrachtet werden. Diese sind laut Merkblatt die kommunalen Liegenschaften, Straßenbeleuchtung, private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie und Verkehr.

### **5.3 Zielsetzung des Klimaschutzkonzepts**

Die Gemeinde Lohfelden sieht in der Förderung, Erstellung und anschließenden Umsetzung eines Klimaschutzkonzepts einen wesentlichen Beitrag zu folgenden Teilzielen:

1. Hilfe für die Gemeinde, von den allgemeinen Vorteilen kommunalen Klimaschutzes zu profitieren, die in Kapitel 4.3 beschrieben sind,
2. Systematisierung des Klimaschutzes in Lohfelden,
3. Ermittlung von Potenzialen und sich hieraus ableitenden Maßnahmen,
4. Initiierung eines kommunalen Klimaschutzdialogs,
5. Vorbereitung von (investiven) Folgemaßnahmen.

Diese Teilziele lassen sich zu einem Gesamtziel zusammenfassen:

Das Klimaschutzkonzept und dessen Umsetzung sollen das Ziel der Lohfelder Vollversorgung mit Erneuerbaren Energien bis 2030 („Energiewende Lohfelden 2030“) konkretisieren und Vorschläge unterbreiten, welche Maßnahmen umgesetzt werden sollen und wie diese langfristig in die kommunalen Strukturen integriert werden können. Zukünftig wird auch der auf Grundlage dieses Konzepts förderfähige Lohfelder Klimaschutzmanager wesentlicher Bestandteil auf dem Weg zur Energiewende Lohfelden 2030 sein.

**Aufgrund des Ziels einer Vollversorgung durch Erneuerbare Energien trägt das potenzielle Konzept eine „Null-Emissions-Strategie“ gemäß Merkblatt.<sup>5</sup>**

Die Erreichung dieser Ziele wird durch die Gestaltung der nachstehend skizzierten Arbeitsschritte sichergestellt.

---

<sup>4</sup> Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative vom 08. Dezember 2009.

<sup>5</sup> Unter Vernachlässigung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Herstellung, Betrieb und Rückbau von EE-Anlagen.

## **5.4 Begründung des Konzeptzuschnitts**

Obwohl es in der Gemeinde Lohfelden bereits erste gute Ansätze im Bereich des kommunalen Klimaschutzes gibt, fehlt es bisher an einem ganzheitlichen Konzept, das auf einer strukturierten Erfassung des Ist-Zustands aufbaut. Im Falle eines positiven Bescheids dieses Antrags werden diese Voraussetzungen durch die Umsetzung der unter 5.5 beschriebenen Arbeitsschritte in Kooperation mit der Gemeinde geschaffen.

Dabei wird darauf geachtet, dass die fortschreibbaren Elemente des Klimaschutzkonzepts nach dem Projektende von der Gemeinde eigenständig weitergeführt und evaluiert werden können. Gleichfalls werden bestehende Maßnahmen und Strukturen in die Erstellung des Konzepts und dessen geplanter Umsetzung einbezogen. Soweit interkommunale Zusammenarbeit möglich ist, soll vom Auftragnehmer und von der Gemeinde darauf hingewiesen werden.

## **5.5 Arbeitsschritte des Klimaschutzkonzepts**

Die Arbeitsschritte sind an das „Merkblatt – Erstellung von Klimaschutzkonzepten – Hinweise zur Antragsstellung – Fassung vom 01.01.2010“ angelehnt. Neben den im Merkblatt vorgeschlagenen Arbeitsschritten wird ein Arbeitsschritt „Projektkoordination und –organisation“ eingeführt. Damit werden 7 Arbeitsschritte beantragt, welche teils parallel, teils entsprechend ihrer Reihung aufeinander aufbauend bearbeitet werden sollen und sich synergetisch ergänzen.

Die in den folgenden Arbeitsschritten aufgeführten Leistungen sind vom mit der Ausarbeitung des Konzepts betrauten Auftragnehmer zu erbringen. Aufgrund der engen Verzahnung der Arbeitsschritte mit der kommunalen Verwaltung soll im Projekt eine enge Abstimmung mit der Gemeinde stattfinden. Da Personalleistungen der Gemeinde nicht förderfähig sind, wird die Gemeinde das Projekt – insbesondere im Bereich der Koordinations- und Öffentlichkeitsarbeit – im Rahmen ihrer allgemeinen Verwaltungstätigkeit unterstützen.

Die Leistungsinhalte der einzelnen Arbeitsschritte sind den Kapiteln 5.5.1 bis 5.5.7 zu entnehmen. Die Kosten sind in Kapitel 6 aufgeführt.

Der Inhalt des fertigen Klimaschutzkonzepts soll den dokumentierten und bewerteten Ergebnissen der im Folgenden dargestellten Arbeitsschritte entsprechen.

### **5.5.1 Projektkoordination und –organisation**

Während der gesamten Projektlaufzeit soll eine intensive inhaltliche und administrative Abstimmung mit sämtlichen Projektbeteiligten (Auftraggeber, Projektpartner, kommunale Akteure, Projektträger...) stattfinden. Darüber hinaus fallen hier allgemeine Steuerungs- und Controlling-Aufgaben und die kaufmännische Projektabwicklung an. Hierzu sollen Treffen mit der ausführenden Stelle, also der Kommune, und ggf. weiteren kommunalen Vertretern vorgesehen. Diese Treffen sollen einmal im Monat stattfinden, es sind 12 Treffen vorgesehen.

## Ergebnisse

- ✓ Inhaltliche und administrative Abstimmung mit allen Projektbeteiligten
- ✓ Inhaltliche und administrative Abstimmung mit dem Projektträger
- ✓ Steuerungs- und Controlling-Aufgaben
- ✓ Kaufmännische Projektabwicklung
- ✓ Treffen mit der ausführenden Stelle (Kommune) im Monatsrhythmus (12 Treffen)

### 5.5.2 Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

Im Projekt soll eine Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Gemeinde Lohfelden erstellt werden. Zuvor sind in diesem und in weiteren Arbeitsschritten die notwendigen Daten hierfür zu erheben. Je nach Randbedingungen und Datenlage in Lohfelden können vorhandene Ansätze der Energie- und/oder CO<sub>2</sub>-Bilanzierung angewendet und adaptiert werden. Als Beispiel sei hier die Software ECO2-Region in ihren verschiedenen Versionen genannt. In jedem Fall weist die Bilanz die Verursacher der Emissionen in Form von Sektoren und/oder Energieträgern aus. Den Ergebnissen der Bilanz sollen Minderungspotenziale zugeordnet werden, die sich in diesem Arbeitsschritt, aber auch in anderen, wie etwa der Erstellung des Maßnahmenkatalogs, ergeben können. Es wird davon ausgegangen, dass die im Merkblatt beschriebene „Kurzbilanz“ erweitert werden sollte. Ziel ist es hierbei, den Umfang und die Detailschärfe der Bilanz unter angemessenem Aufwand zu erweitern und in eine fortschreibbare Form zu überführen. Die Plausibilität der Ergebnisse kann durch Erfahrungswerte und überschlägige Vergleichsrechnungen überprüft werden. Hierzu kann beispielsweise das Benchmarking-System des Klima-Bündnis herangezogen werden, für das kommunale Mitarbeiter einen Zugang beantragen können.

## Ergebnisse

- ✓ Erhebung und Systematisierung der notwendigen Daten
- ✓ Erstellung einer „Kurzbilanz“ und je nach Datenlage Erweiterung dieser. Die Bilanz folgt dem Verursacherprinzip und ist gegliedert nach Sektoren und/oder Energieträgern.
- ✓ Überführen der Bilanz in eine von der Gemeinde fortschreibbare Form
- ✓ Validierung der Ergebnisse mit Benchmarks und überschlägigen Vergleichsrechnungen
- ✓ Erweiterung der Bilanz um Minderungspotenziale, ggf. auch mit Hilfe der folgenden Arbeitsschritte

### 5.5.3 Potenzialanalyse

In diesem Arbeitspaket sollen die kurz- und mittelfristig technisch und wirtschaftlich umsetzbaren Ausbau- und Einsparpotenziale in den Bereichen Energieeffizienz und EE abgeschätzt werden. Zur Abschätzung des Potenzials soll entsprechend Merkblatt ein Referenzszenario ohne Klimaschutzanstrengungen mit einem Szenario verglichen werden, dem die empfohlenen Klimaschutzmaßnahmen zugrunde gelegt werden. Hierbei sollen voraussichtliche Ausbauraten und Sanierungszyklen berücksichtigt werden. Zudem sollen hier die steigenden Energiekosten in die Zukunft prognostiziert und in die Rechnungen eingestellt werden.

Gleichfalls sollten Einsparpotenziale durch kurz- und mittelfristige Verhaltensänderungen ermittelt werden. Hier gilt es abzuschätzen, welche Einsparpotenziale beispielsweise durch kommunikative Folgemaßnahmen, auch unter Berücksichtigung des Konzepts zur Öffentlichkeitsarbeit, erschlossen werden können.

Schließlich sollen die Ergebnisse dieses Arbeitsschrittes, auch in Wechselwirkung mit den Arbeitsschritten zur Bilanzierung und zum Maßnahmenkatalog, derart aufbereitet werden, dass sie als Grundlage für Entscheidungen der Kommune über kommunale Klimaschutzmaßnahmen genutzt werden können.

#### Ergebnisse

- ✓ Kurz- und mittelfristige, technische und wirtschaftliche Energieeffizienz-Potenziale
- ✓ Kurz- und mittelfristige, technische und wirtschaftliche Erneuerbare-Energie-Potenziale
- ✓ Kurz- und mittelfristige Potenziale durch Verhaltensänderungen
- ✓ Kompensationspotenziale zum Ausgleich der verbleibenden Emissionen
- ✓ Vergleich mit einem Referenzszenario ohne Klimaschutzanstrengungen
- ✓ Zusammenfassung der ermittelten CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale (hier: Gesamtpotenziale, Teilpotenziale werden dagegen im Arbeitsschritt „Maßnahmenkatalog“ ermittelt) und Aufbereitung als Entscheidungsgrundlage

### 5.5.4 Akteursbeteiligung

Verschiedene vorhandene Kompetenzen und Initiativen in Lohfelden und der Umgebung haben bereits Vorarbeiten geleistet oder verfügen über wichtige Informationen. Ohne die Beteiligung regionaler Schlüsselakteure (wie das Regierungspräsidium, IHK, HK, Vereine, Verbände und weitere) ist die Erstellung eines umsetzbaren Klimaschutzkonzeptes kaum möglich. Ziel ist hier auch die Bündelung von Wissen und die Aktivierung von Verantwortlichen.

Als wichtiger Baustein auf der Planungsebene soll eine Steuerungsgruppe (Name so oder ähnlich) eingerichtet werden, die die Projektbearbeitung begleitet. Bei der Steuerungsgruppe soll es sich um eine flexible und interdisziplinäre Zusammenkunft mit einem breiteren Teilnehmerkreis handeln: Sie besteht voraussichtlich aus Vertretern der Gemeinde sowie kommunalen und ggf. regionalen Experten aus den Bereichen Bau, Energie und Umwelt. Hierzu können Vertreter von Energieversorgern, der Handwerker, Vertreter aus dem Bildungsbereich und idealerweise Bürgervertreter und/oder Bürgerinitiativen gehören. Um die Besprechungen handhabbar zu halten, sollte die Größe des Steuerungskreises 15 bis 20 Personen nicht überschreiten. Diese Steuerungsgruppe soll sich regelmäßig zur allgemeinen Information, für informelle Absprachen, zur Evaluierung der Projektfortschritte und zur Diskussion sowie Prüfung von Maßnahmenvorschlägen treffen. Die Steuerungsgruppe soll ca. alle 3 Monate zusammentreten. Es sind daher während der Projektlaufzeit 4 Treffen der Steuerungsgruppe geplant.

Bei Bedarf kann die Steuerungsgruppe um einzelne, voraussichtlich kleinere Workshops zu Spezialthemen, wie etwa die energetische Gebäudesanierung, erweitert werden. Die Themen stehen gegenwärtig noch nicht endgültig fest, da auch Vorschläge aus der kommenden Akteursbeteiligung berücksichtigt werden sollen. Erfahrungsgemäß könnte es sich hier um 4 Workshops handeln.

## Ergebnisse

- ✓ Installation einer Steuerungsgruppe
- ✓ Treffen mit der Steuerungsgruppe alle 3 Monate (4 Treffen)
- ✓ Workshops mit kommunalen Schlüsselakteuren (4 Treffen)
- ✓ Identifikation von Zuständigkeiten
- ✓ gezielte Anbindung von Arbeitsschritten an bereits bestehende Strukturen

### 5.5.5 Zielgruppenspezifischer Maßnahmenkatalog

Im Klimaschutzkonzept werden Maßnahmen vorgeschlagen, die im Zuge der Umsetzung des Konzepts verwirklicht werden sollten. Hierbei sind die in Lohfelden bereits umgesetzten Maßnahmen und deren bereits eingetretene, bzw. bereits absehbare Wirkungen zu berücksichtigen. Einen ersten Eindruck über den aktuellen Stand in Lohfelden vermittelt Kapitel 4.3.1. Im zu erstellenden Klimaschutzkonzept sind die bereits durchgeführten und geplanten Maßnahmen zu detaillieren, zu ergänzen und zu bewerten. In diesem Arbeitsschritt ist der Auftragnehmer gefordert, eigene Maßnahmenvorschläge für die Kommune zu erarbeiten. Daneben sind die Ideen, die sich aus verschiedenen Projekttreffen durch oder mit anderen Projektbeteiligten ergeben, aufzugreifen und entsprechend der Kriterien dieses Arbeitsschrittes zu dokumentieren und zu bewerten.

Aufbauend auf den aktuellen Maßnahmen und Planungen werden Klimaschutzmaßnahmen vorgeschlagen, die kurz-, mittel- und langfristig umgesetzt werden können. Die Beschreibung der Maßnahmen wird dabei an die Anforderungen des Merkblatts angepasst:

- ❖ Maßnahmenbeschreibung
- ❖ Voraussichtliche Gesamtkosten, unterteilt in Investitions- und Personalkosten
- ❖ Erwartetes Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial
- ❖ Geplanter Zeitraum für die Durchführung
- ❖ Beteiligte Akteure und Zielgruppe, für die/mit denen die Maßnahme durchgeführt wird
- ❖ Priorität der Maßnahme
- ❖ Handlungsschritte und Teilziele
- ❖ Überschlägige Berechnung zur regionalen Wertschöpfung

In diesem Arbeitsschritt soll das ermittelte Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial aus dem Arbeitsschritt Potenzialanalyse mit konkreten Handlungsoptionen in den Bereichen kommunale Liegenschaften, Straßenbeleuchtung, private Haushalte sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistung, Industrie und Verkehr unterlegt werden, denen jeweils spezielle Minderungspotenziale zugeordnet werden. Zudem sollen die einzelnen Handlungsoptionen einer überschlägigen Kosten-Nutzen-Analyse unterzogen und mit einem Zeitplan zur empfohlenen Umsetzung versehen werden. Gleichfalls soll eine überschlägige Berechnung des regionalen Wertschöpfungspotenzials durchgeführt werden, das durch die Umsetzung der Maßnahmen generiert werden kann. Darüber hinaus sind dann die aktuellen und prognostizierten Potenziale bei Umsetzung der Maßnahmen abzuschätzen.

Falls Finanzierungspotenziale für die jeweilige Maßnahme in der Kommune vorhanden sind, sollen diese dargestellt werden. Gleichfalls sollen mögliche Fördermittel recherchiert und angegeben werden. Im Rahmen dieses Arbeitsschritts soll aufgezeigt werden, welche Maßnahmen zur Umsetzung der „Energiewende Lohfelden“ bis 2030 sinnvoll und nötig sind. Hierbei sollen die Ergebnisse aus den anderen Arbeitsschritten, insbesondere der Potenzialerhebung und der Akteursbeteiligung, laufend einfließen.

Die erarbeiteten Maßnahmen sollen regelmäßig, u. a. im Rahmen der Arbeitsschritte „Projektkoordination und –organisation“ sowie „Akteursbeteiligung“ mit der Kommune abgestimmt werden. Gleichfalls sollen Ideen aus der Akteursbeteiligung in diesem Arbeitsschritt aufgegriffen werden. Die Ergebnisse dieses Arbeitsschrittes sind so aufzubereiten, dass sie der Kommune – neben insbesondere der Potenzialabschätzung – als Grundlage für politische Entscheidungen dienen können.

## Ergebnisse

- ✓ Identifikation von Maßnahmen
- ✓ Kommunikation und Abstimmung der Maßnahmen (in Wechselwirkung v. a. mit dem Arbeitsschritt zur Akteursbeteiligung)
- ✓ Inhaltliche und zeitliche Systematisierung und Bewertung der Maßnahmen
- ✓ Empfehlung eines Maßnahmenkatalogs mit Evaluationskriterien
- ✓ Untersuchung von Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten
- ✓ Überschlägige Berechnung der potenziellen regionalen Wertschöpfung bei Umsetzung der Maßnahmen
- ✓ Zusammenfassung und Aufbereitung als Entscheidungsgrundlage für die Kommune

### 5.5.6 Controlling-Instrument

In diesem Arbeitsschritt soll ein Controlling-System zur regelmäßigen Überprüfung der Klimaschutzziele entwickelt werden. Dieser Arbeitsschritt baut auf den Daten auf, die in den anderen Arbeitsschritten ermittelt wurden. Anhand der erfassten Daten und hier insbesondere der Daten, die voraussichtlich laufend mit angemessenem Aufwand erfasst werden können, sollen einschlägige Kennzahlen ermittelt werden, die die Eckpunkte eines Controlling-Systems bilden sollten. Als Grundlage müssen dabei insbesondere die Daten, Methoden und Ergebnisse der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz sowie der Potenzialerhebung berücksichtigt werden.

Des Weiteren ist es in der Regel sinnvoll, ein kommunales Energiemanagement zu installieren, das einerseits die kommunalen Verbräuche und andererseits Informations- und Schulungsmaßnahmen zur Verhaltensänderung umfasst. Die Installation eines Energiemanagement-Systems soll geprüft und Vorschläge zur Umsetzung gemacht werden.

Das Controlling-Instrument soll der Überprüfung der Umsetzung des Konzepts und der Erreichung der Klimaschutzziele der Gemeinde dienen. Daher sollen die entsprechenden kommunalen Mitarbeiter bei der Bearbeitung dieses Arbeitsschritts besonderes eng einbezogen werden.

#### Ergebnisse

- ✓ Entwicklung eines fortschreibbaren Controlling-Systems
- ✓ Vorschläge für ein kommunales Energiemanagement
- ✓ Enge Einbeziehung der entsprechenden kommunalen Mitarbeiter

### 5.5.7 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

In diesem Arbeitsschritt soll erarbeitet werden, wie die die Öffentlichkeit bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts informiert und einbezogen werden kann. Die Vorschläge sollen erst nach Fertigstellung des Klimaschutzkonzepts umgesetzt werden. Bei den Vorschlägen für die Öffentlichkeitsarbeit kann auf bestehende Strukturen und Lösungen zurückgegriffen werden, wie die Lohfeldener Website und das Gemeindeblatt. Zudem soll der Einsatz von Kommunikationsmedien wie Broschüren und die Erstellung einer Website geprüft werden. Hierzu gehört neben der fachlichen Begleitung auch die Erarbeitung von Text- und Gestaltungsvorschlägen. Ein weiteres Element könnte etwa die Vorbereitung einer Vortragsreihe für Bürger und Unternehmen sein.

Das IT-technische Vorbereiten einer Projektwebsite oder ähnlichem ist keine Leistung des Auftragnehmers der Gemeinde. Die Gemeinde beabsichtigt jedoch dauerhaft Online-Informationen zu den Themen Umwelt, Klima und Energie einzurichten.

#### Ergebnisse

- ✓ Vorschläge für geeignete Kommunikationsmedien
- ✓ Textvorschläge
- ✓ Vorschläge zur Vorbereitung einer Vortragsreihe

## 6 Übersicht der Kosten

Nr.	Arbeitsschritt	Anteil	Arbeits-tage	Kosten (€) zzgl. MwSt.
1	Projektkoordination und -organisation	7,8%	7	4.550
2	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz	22,2%	20	13.000
3	Potenzialanalyse	14,4%	13	8.450
4	Akteursbeteiligung	17,8%	16	10.400
5	Zielgruppenspezifischer Maßnahmenkatalog	17,8%	16	10.400
6	Controlling-Instrument	12,2%	11	7.150
7	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	7,8%	7	4.550
<b>Summe</b>		<b>100%</b>	<b>90</b>	<b>58.500</b>
<b>Inklusive dem Lohfelder Eigenanteil</b>		<b>40%</b>		<b>23.400</b>

Dieser Kalkulation liegt ein marktüblichen **Tagessatz** von 650 Euro netto (= 773,50 Euro brutto) für die sich aus den Arbeitsschritten ergebenden Leistungen zugrunde. Abweichende Tagessätze können sich aus den Angeboten ergeben.

Kapitel 6 „Kurzübersicht der Kosten“ und Kapitel 5.5 „Arbeitsschritte des Klimaschutzkonzepts“ entsprechen in ihrer Kombination einer **Wertermittlung mit Leistungsbeschreibung** (siehe Seite 7 des Merkblatts zur Erstellung von Klimaschutzkonzepten in der Fassung vom 01.01.2010).

Daher wird in diesem Antrag auf eine separate, aber wiederholte Beifügung dieser Unterlagen verzichtet. Der oder die potentiellen Auftragnehmer werden bei positivem Bescheid entsprechend der vorgenannten Konditionen beauftragt.

Gemäß dem Zeitplan (siehe Kapitel 7 und easy-AZA-Antrag) beantragen wir 20% der Fördersumme für 2010 und 80% für 2011 vorzusehen. Die Eigenbeteiligung der Gemeinde wird in analoger Weise auf die Jahre 2010 und 2011 verteilt.

Weitere Angaben können dem easy-AZA-Formular entnommen werden. **Im easy-AZA-Antrag sind entgegen obiger Darstellung Brutto-Werte ausgewiesen.**

## 7 Projektablauf / Balkenplan

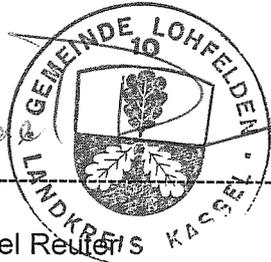
Nr.	Arbeitsschritt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Folgeaktivitäten
		Nov 10	Dez 10	Jan 11	Feb 11	Mrz 11	Apr 11	Mai 11	Jun 11	Jul 11	Sep 11	Okt 11	Nov 11	
1	Projektkoordination und -organisation													
2	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz													
3	Potenzialanalyse													
4	Akteursbeteiligung													
5	Zielgruppenspezifischer Maßnahmenkatalog													
6	Controlling-Instrument													
7	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit													

## 8 Zusammenfassung

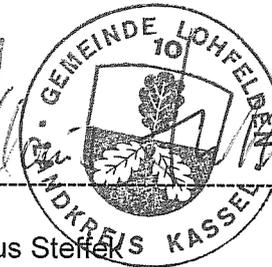
### Eckdaten des Antrags

<b>Projektvolumen</b>	Gesamt: 58.500 zzgl. MwSt. (= 69.615 inkl. MwSt.) Eigenanteil der Gemeinde: 23.400 zzgl. MwSt. (= 27.846 inkl. MwSt.) Fördersumme: 35.100 zzgl. MwSt. (= 41.769 inkl. MwSt.)
<b>Laufzeit</b>	12 Monate
<b>Start</b>	nach Bewilligung
<b>Antragsteller</b>	Gemeinde Lohfelden
<b>Mitarbeit beim Antrag</b>	deENet e.V.

Lohfelden, den 20.09.2010



Michael Reuter  
Bürgermeister



Klaus Steffek  
Erster Beigeordneter

## Anhang

## **Text des Beschlusses „Energiewende Lohfelden 2030“**

Die Gemeinde Lohfelden unterstützt alle Bestrebungen zur Energiewende in unserer Gemeinde. Das Ziel, unsere Gemeinde bis zum Jahr 2030 vollständig mit erneuerbaren Energien zu versorgen, wird befürwortet und seine Erreichung im Rahmen der personellen und finanziellen Möglichkeiten unterstützt. Das Ziel soll erreicht werden durch

- Reduzierung des Energieverbrauchs
- Einsatz innovativer und effizienter Technologien
- Nachhaltige Nutzung aller heimischen Ressourcen

Folgende Schritte sind einzuleiten:

1. Es ist ein kommunales Energiekonzept auszuarbeiten, dass aufzeigt, welche konkreten Maßnahmen mit welchem zeitlichen und finanziellen Aufwand notwendig sind.
2. Der Bund und das Land Hessen stellen erhebliche Mittel für den Klimaschutz bereit. Die Verwaltung wird mit der Prüfung beauftragt, ob die Gemeinde Lohfelden mit entsprechenden Fördermitteln für ihre Projekte rechnen kann.

Damit sollen unsere natürlichen Lebensgrundlagen erhalten und die regionale Wirtschaftskraft sowie die Lebensqualität für unsere Bürgerinnen und Bürger gesichert werden.

## deENet

Der Antrag wurde von der Gemeinde Lohfelden gemeinsam mit dem regionalen Kompetenznetzwerk dezentrale Energietechnologien – deENet e. V. – erarbeitet.

deENet wurde im Jahr 2003 als regionales Technologie- und Forschungsnetzwerk in Nordhessen auf dem Gebiet der dezentralen Energietechnik und der Energieeffizienz gegründet. Heute umfasst das Netzwerk über 100 Mitglieder aus Forschung, Wirtschaft und öffentlicher Hand. Die besonderen Kompetenzen liegen in den Bereichen dezentrale Versorgungstechnik, energieoptimiertes Planen und Bauen, energieeffiziente industrielle Prozesse und nachhaltige Versorgungskonzepte. deENet entwickelt integrierte Versorgungslösungen, die sich über einzelne Objekte und Siedlungen bis hin zu ganzen Regionen erstrecken. Dies geschieht in Form von Forschungs-, Konzept- und Machbarkeitsstudien bis hin zu konkreten Planungsarbeiten. Auftraggeber sind hierbei Kommunen, Ministerien und Unternehmen. Im Jahr 2009 erwartet deENet Projekterlöse von mehr als 1 Mio. Euro, in der Geschäftsstelle sind aktuell 18 wissenschaftliche Mitarbeiter, Projektleiter und Projektassistenten tätig. Seit 2007 ist deENet Mitglied in der Exzellenzinitiative des BMWi „Kompetenznetze Deutschland“, baut seither seine Netzwerkaktivitäten kontinuierlich aus und ist inzwischen auch international vernetzt.

Folgend werden beispielhaft einige deENet-Projekte vorgestellt:

*„Klimaeffizientes und ökologisches Bauen und Wohnen „Am obersten Heimbach“ 2. Bauabschnitt in Baunatal-Großenritte“ (2007-2010):* Im Rahmen des vom Hessischen Umweltministerium (HMUELV) geförderten Projekts stellt die Stadt Baunatal den 2. Bauabschnitt des Baugebietes "Am obersten Heimbach" im Stadtteil Großenritte unter die Schwerpunkte Klima- und Energieeffizienz. deENet unterstützt die Stadt bei der Entwicklung eines Fördersystems und des städtebaulichen Vertrags. Hinzu kommen kommunikative Aspekte wie etwa die Initiierung eines Energieberaternetzwerks

*Modellprojekt Denkmal & Energie (2009 – 2010):* Ziel des vom Land Hessen und der Stadt Kassel geförderten Projekts ist es, den Eigentümern von denkmalgeschützten Gebäuden eine kompetente und lösungsorientierte Beratung für die energetische Sanierung ihrer Häuser anzubieten. Zu diesem Zweck wird eine bislang fehlende Kooperation zwischen Denkmalpflegern und Fachleuten aus dem Bereich erneuerbare und dezentrale Energieversorgung aufgebaut.

*Entwicklungsperspektiven für nachhaltige 100%-Erneuerbare-Energie-Regionen in Deutschland (2007 – 2010):* Wissenschaftliche Analyse und strategische Begleitung von Ortsteilen, Kommunen und Regionen, die sich das Ziel gesetzt haben, ihre Energieversorgung zu 100% aus Erneuerbaren Energien zu bestreiten. Ein Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU).

*Strategien von Kommunen zur Erreichung von Klimaneutralität (2008 – 2009):* Erarbeitung eines anwendungsorientierten Konzepts, das einen möglichen Weg zur Klimaneutralität beispielhaft an drei nordhessischen Kommunen aufzeigt. Dabei wird das Konzept durch Checklistenelemente übersichtlich gestaltet und soll zukünftig weiteren Kommunen als Leitfaden in die Klimaneutralität dienen. Ein Projekt im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, ländlichen Raum und Verbraucherschutz.

# Energiekonzept Lohfelden 2030

Dr.-Ing. Clemens Mostert

deENet | Kompetenznetzwerk dezentrale Energietechnologien e.V.





# Lohfelden 2030

## Inhalt

- Hintergrund
- Kooperationspartner / Aufgabenverteilung
- Vorgehensweise
- Datenerhebung
- Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

## Hintergrund

- Die nationalen Ziele zum Klimaschutz sehen eine Reduktion der Treibhausgase um 20 - 40 % bis zum Jahr 2020 vor und zeichnen gleichzeitig einen Anteil von mindestens 20 % Erneuerbare Energien (EE) auf Bundesebene vor.
- Um diese Vorgaben zu erreichen, ist es zwingend notwendig, dass auf regionaler Ebene Energie- und Klimaschutzkonzepte erstellt und umgesetzt werden, die eine langfristige Versorgung zu 100 % aus EE vorsehen.
- In geeigneten Regionen kann auch deutlich mehr EE erzeugt werden als vor Ort verbraucht wird. Regionen mit schlechteren Potenzialen können auf diese Weise mit versorgt werden und es kann somit ein rechnerischer Ausgleich geschaffen werden.

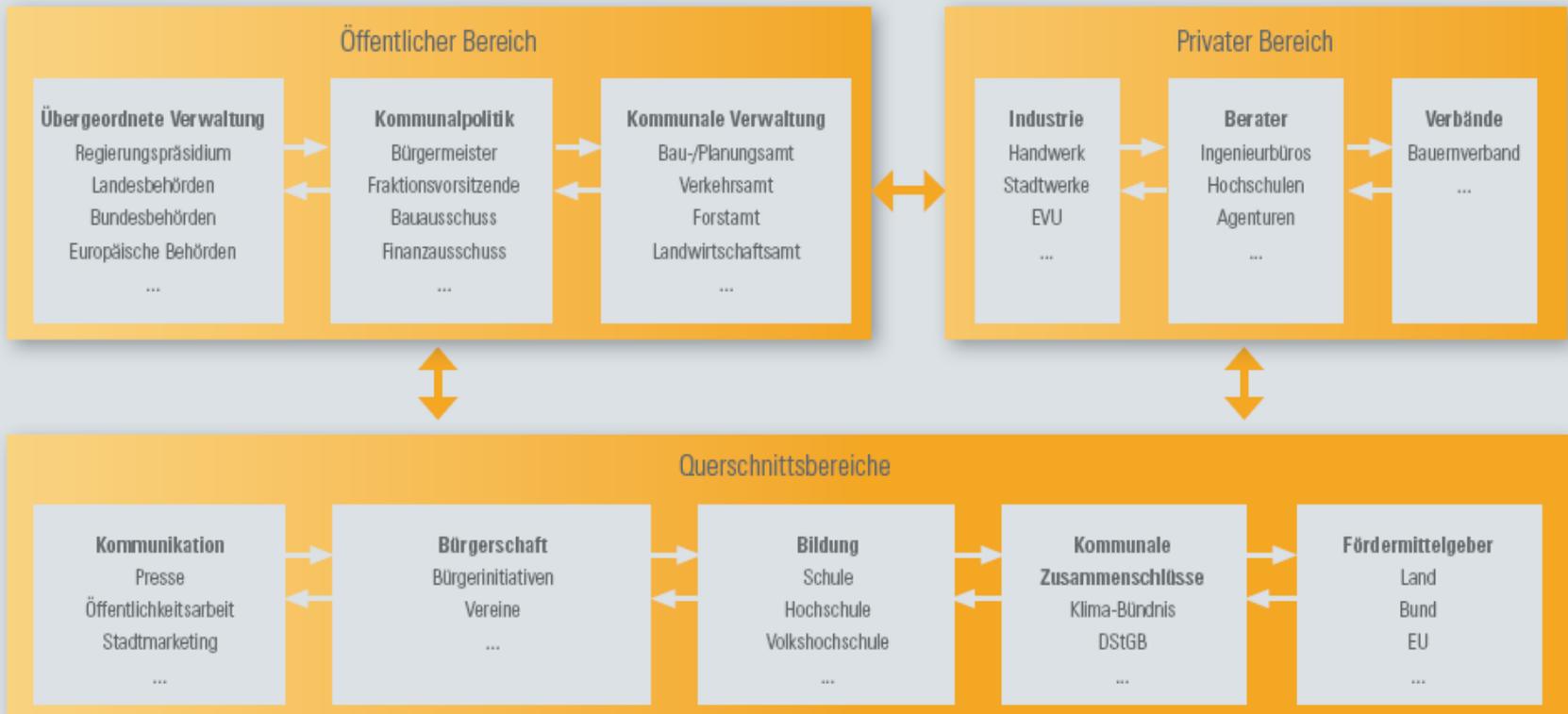
## Hintergrund

- Kommunen und Landkreise als Handlungsraum rücken bei der Entwicklung von Maßnahmen für mehr Klimaschutz, zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Ausbau von Erneuerbaren Energien immer stärker in den Fokus.
- Die Handlungsfelder „Energieeffizienz“ und „innovative Versorgungskonzepte“ (KWK, Erneuerbare Energien) bieten neben der beabsichtigten CO<sub>2</sub>-Einsparung auch vielfältige Möglichkeiten zur wirtschaftlichen Regionalentwicklung.
- Viele Maßnahmen sind heute schon wirtschaftlich zu realisieren, allerdings fehlt oft ein zielgerichteter Impuls, der die Verunsicherung und die daraus resultierende Zurückhaltung bei investiven Maßnahmen abbauen hilft.



# Lohfelden 2030

## Kommunale Klimaschutzakteure mit wichtigen Wechselbeziehungen





## Lohfelden 2030

### Energiekonzept Lohfelden

- Mit einem Beschluss der Gemeindevertretung im Mai 2009 hat sich Lohfelden das Ziel gesetzt, die Kommune bis zum Jahr 2030 vollständig aus EE zu versorgen.
- Hierzu wurde das Projekt „Energiewende Lohfelden 2030“ initiiert, mit dem in den kommenden Jahren eine erhebliche Reduzierung des Energieverbrauchs und der deutliche Ausbau von Strom und Wärme aus regenerativen Energiequellen erreicht werden soll.
- Dabei steht der Einsatz innovativer und effizienter Technologien unter einer nachhaltigen Nutzung der regionalen Ressourcen im Vordergrund.
- Als erster Schritt soll dazu ein kommunales Energiekonzept auf der Grundlage von realistischen Teilzielen entwickelt werden

## Rahmenbedingungen

- Klimawandel und Energiepreise
- Umwelt und Energierecht
- Kommunale Haushaltslage
- ...

## Handlungsfelder

- Energiesparen
- Ersetzen fossiler Energie
- Kompensation
- ...

## Maßnahmen



### Strombereich

- Sparleuchten
- Einsatz von EE
- Bürgerschulung
- ...

### Wärmebereich

- Gebäudesanierung
- Einsatz von EE
- Förderungen
- ...

### Mobilität

- Ausbau ÖPNV
- Elektromobilität
- Fahrradwege
- ...

### Energiemanagement

- Erfassung von Verbräuchen
- Optimierung der Verbräuche
- Überwachung von Verbräuchen
- ...

### Struktur

- Energiebeauftragter
- Expertengremium
- Multiplikatoren
- ...

### Qualifikation

- Mitarbeiterschulung
- Externe
- Schulunterricht
- ...



# Lohfelden 2030

## Inhalt

- Hintergrund
- Kooperationspartner / Aufgabenverteilung
- Vorgehensweise
- Datenerhebung
- Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

## Kooperationspartner

- deENet erarbeitet in Absprache mit der Gemeinde ein langfristiges kommunales Energiekonzept „Energiewende Lohfelden 2030“ mit Maßnahmen zur Energieeffizienz und zum Ausbau von EE.
- Mit der Umsetzung des Konzepts verfolgt Lohfelden die Steigerung der regionalen Wertschöpfung und leistet einen zentralen Beitrag zum globalen Klimaschutz.
- Das Konzept wird in enger Kooperation mit den deENet Mitgliedern STH Engineering GmbH und Elmar Kriesten Architektur erstellt.
- Aufgabenverteilung:
  - deENet: Projektkoordination und -begleitung, Fördermittel, ÖA und Veranstaltungen
  - STH: Fachpartner für GHD, Industrie, Ausbau Erneuerbare Energien
  - Kriesten: Fachpartner für private und öffentliche Gebäude, Anwendung Effizienz

## STH-Engineering GmbH



- Die STH-Engineering GmbH mit Sitz in Lohfelden entwickelt, plant und realisiert Energie-Erzeugungsanlagen für regionale und internationale Kunden.
- Das erfahrene Team aus Ingenieuren ist auch Ansprechpartner, wenn die Leistungen einer bestehenden Energie-Erzeugungsanlage erweitert werden soll.
- Das Unternehmen ist insbesondere im Bereich erneuerbare Energie tätig: Biodieselanlagen, Biogasanlagen, Photovoltaikanlagen, Windkraftanlagen, Dezentrale Energieversorgung
- Die STH-Engineering GmbH bietet auch sämtliche Ingenieurleistungen im Bereich Wasserwirtschaft und Haustechnik als Dienstleister sowie Lieferant von Komponenten und kompletten Bausätzen rund um die technische Ausrüstung von Gebäuden und Anlagen an.



# Biodieselanlage

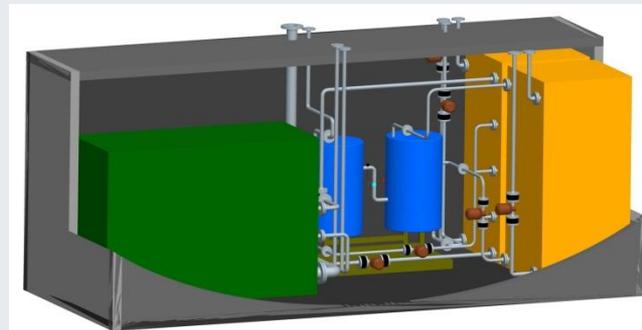
Betreiber	Kapazität	Standort	Betriebsstart
Ullrich Biodiesel GmbH	15.000 t/a	Kaufungen, Dtl.	2001
KFS Biodiesel GmbH & Co. KG	50.000 t/a	Cloppenburg, Dtl.	2004
Ullrich Biodiesel GmbH	30.000 t/a	Kaufungen, Dtl.	2005
BioD Fuels International GmbH	50.000 t/a	Kaufungen, Dtl.	2006
BIO-Diesel Krems GmbH	50.000 t/a	Krems/Donau, Österreich	2007
Vega-Chem	12.000 t/a	Roshal, Russland	2009
Probioil Wismar GmbH & Co. KG	250.000 t/a	Wismar, Dtl.	Planung





# TGA-Planung

Kunde	Leistungsumfang Wärme	Standort	Realisierung
Hotelanlage „Lugsteinhof“	Energetische Sanierung: BHKW + SL-Kessel, Pflanzenölbasiert (350kW)	Erzgebirge	2007
TÜV Service Center	Neubau: Heizungsanlage (65kW)	Schwalmstadt, Dtl.	2008
TÜV Service Center	Neubau: Heizungsanlage (50kW)	Marburg, Dtl.	2008
Thyssen Krupp Expertsite	Fernwärmeintegration (9,5 MW)	Kassel, Dtl.	2009
WEGU GmbH	Fernwärmeintegration (3,5 MW)	Kassel, Dtl.	läuft





## EE-Anlagen

<b>Kunde</b>	<b>Installierte Leistung</b>	<b>Standort</b>	<b>Realisierung</b>
TÜV Hessen GmbH	Dünnschicht-Anlage (14kWp)	Marburg	2008
Privatkunde	Wannenbasierte Dachanlage (18kWp)	Kassel	2009
Privatkunde	Dachanlage (13kWp)	Hann.-Münden	2009
Privatkunde	Dachanlage (13kWp)	Kassel	2009
Privatkunde	Dachanlage (105kWp)	Lohfelden, NVZ	In Planung
Privatkunde	Freiflächenanlage (800kWp)	Felsberg	In Planung
Union Investment	Dachanlage (1MWp)	Bad Hersfeld	In Planung

- **Zahlreiche internationale Projektentwicklungen in den Bereichen**
  - Wind
  - Biomassekraftwerke
  - Bioenergiezentren



## Lohfelden 2030

**Elmar Kriesten**  
Architekt

### Elmar Kriesten Architektur

- Das Architekturbüro Elmar Kriesten setzt seine Schwerpunkte in der energieeffizienten Sanierung von Altbauten und in der Planung und Durchführung von Neubauten über den energetischen Standard hinaus. Zu den Auftraggebern gehören sowohl die öffentliche Hand als auch private und gewerbliche Bauherren.
- Die individuelle Projektbetreuung erstreckt sich von der Planung bis zu der Durchführung und Überwachung aller Bauphasen.
- Durch projektbezogene Zusammenarbeit des Büros mit kompetenten Partnern aus allen relevanten Planungsbereichen wird ein hohes Maß an Qualität in der Planung und Umsetzung der Bauvorhaben gewährleistet.
- Die Herausforderung bei der Energetischen Sanierung eines Altbaus besteht nicht nur in der Einhaltung moderner Standards. Der behutsame Umgang mit schützenswerten Baustrukturen und eine sensible Fortführung des Gebäudecharakters steht dabei an vorderster Stelle.



Lohfelden 2030

## Wohnhaus Dr. Göddecke

### Energetische Sanierung

Bauherr: Reuting - Göddecke  
Ansprechpartner: Dr. Göddecke  
Standort: Seebergstr. 13  
34128 Kassel  
Zeitraum: 2005  
Baukosten: 155.00,- Euro

Elmar Kriesten  
Architekt





Lohfelden 2030

## Wohn- und Geschäftshaus

Elmar Kriesten  
Architekt

Umbau und Sanierung eines klassizistischen  
Wohnhauses von 1866

Bauherr:	Elmar Kriesten
Ansprechpartner:	Elmar Kriesten
Telefon:	0561 701 61926
Standort:	Friedrichsstr. 20 34117 Kassel
Zeitraum:	2008
Baukosten:	485.000,- Euro





Lohfelden 2030

## Energieautarker Neubau

3 - Familien - Wohnhaus in der Innenstadt

Bauherr: Baugemeinschaft Dorothea  
Schwartz, Dr. Ulrike Wilhelmi  
Ansprechpartnerin: Fr. Schwartz  
Standort: Eduard - Windthorst - Straße 1  
33609 Bielefeld  
Zeitraum: 2007  
Baukosten: 327.000,- Euro

Elmar Kriesten  
Architekt





Lohfelden 2030

Elmar Kriesten  
Architekt

## Ortsmitte Breidenbach

### Stadtumbauplan

Bauherr: Gemeinde Breidenbach  
IZH Hinterland  
Ansprechpartner: Herr Völker  
Telefon: 064656 834  
Standort: 35236 Breidenbach

Zeitraum: 2009  
Planung: Kriesten und Bankert & Linker





Lohfelden 2030

## Verbindung Bad Endbach - Hartenrod

Elmar Kriesten  
Architekt

### Stadtumbauplan

Bauherr: Gemeinde Bad Endbach  
IZH Hinterland  
Ansprechpartner: Bauamtsleiter Herr Reuter  
Telefon: 02776 801-95  
Standort: 35080 Bad Endbach  
Zeitraum: 2009  
Planung: Kriesten und Bankert & Linker





# Lohfelden 2030

## Inhalt

- Hintergrund
- Kooperationspartner / Aufgabenverteilung
- Vorgehensweise
- Datenerhebung
- Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

## Arbeitsplan: Variante 2

### 1. Bewertung bestehender Maßnahmen

1. Ist-Analyse bereits umgesetzter Maßnahmen
2. Evaluierung der Wirksamkeit bestehender Maßnahmen
3. Ermittlung der Stärken und Schwächen, Chancen und Risiken der Kommune im Energiebereich
4. Vergleich mit Ist-Zustand in anderen Kommunen (Benchmarking)

### 2. Vereinfachte Energiebilanz und Potenzialabschätzung

1. Datenerhebung relevanter Energieströme für die Bereiche Strom und Wärme
2. Effizienzpotenziale im Bereich Haushalte, GHD, Industrie, Verkehr
3. Effizienzpotenziale der Energiebereitstellung insbesondere KWK, Einsatz von Wärmenetzen, etc.
4. Abschätzung der Ausbaupotenziale aller Erneuerbarer Energien

## 3. Beantragung Fördermittel

1. für die Erstellung eines umfassenden Klimaschutzkonzepts wird beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) im Rahmen der Deutschen Klimaschutzinitiative ein Förderantrag gestellt
2. Vorbereitung des Förderantrags; Berücksichtigung aller klimarelevanten Bereiche, alle Sektoren Haushalte, GHD, Industrie, Verkehr, Verwaltung
3. Abstimmung des Antrags mit den Gremien
4. Erstellen der Vorhaben- und Leistungsbeschreibung; Formulieren des Antrags auf Gewährung einer Bundeszuwendung auf Ausgabenbasis (AZA) - Skizze soll bis Ende März 2010 vorliegen
5. Einreichen der Unterlagen beim Projektträger; Rücksprache und Abstimmung mit dem Projektträger; Anpassungen und Änderungen gemäß Nachforderungen; Fachliche Begleitung des Vertragsabschlusses

## 4. Projektbegleitung „Kommunale Leuchttürme“

1. Festlegung der kommunalen Handlungsfelder und zukünftiger Leuchtturmprojekte
2. Gebäudeeffizienz z.B. Festlegung energischer Standards für zukünftige Vorhaben
3. Erstellung eines abgestimmten Planungsvorgehens z.B. zur Altstadtsanierung, Entwicklung neuer Baugebiete etc.
4. Analyse, Bewertung und Begleitung der Projektansätze für kommunale Energieerzeugung und -verteilung z.B. Biogas, KWK-Anlagen, Nahwärmeversorgungssystem, Dachbörse für PV-Anlagen, interkommunaler Windpark etc.
5. Vorschläge für Rolle kommunaler Eigenbetrieb, energieeffizienter Verkehr, Ausbau kommunaler Fördermaßnahmen etc.

## 5. Begleitung und Öffentlichkeitsarbeit

1. Unterstützung des Dialogs mit den Zielgruppen (Politik, Stadtverwaltung, Unternehmen, Bürger, Vereine/Verbände/Kirchen) über Veranstaltungen zur Aktivierung und Integration in den Prozess
2. Einrichten und fachliche Begleitung einer Steuerungsgruppe „Energie-Kommission“
3. Sensibilisierung lokaler potenzieller Akteure
4. Präsentation von Teilschritten und Vorgehensweise
5. Pressemeldungen zur öffentlichen Vorstellung des Prozesses
6. Entwicklung geeigneter Instrumente für die ÖA z.B. Informationsbroschüre, Projektdokumentation etc.
7. Transfer und Erfahrungsaustausch mit anderen Kommunen



## Lohfelden 2030

### Arbeitspakete

1. Bewertung Maßnahmen
2. Vereinfachte Energiebilanz und Potenzialabschätzung
3. Beantragung Fördermittel
4. Kommunale Leuchttürme
5. Begleitung und Öffentlichkeitsarbeit

### Beginn/Ende

- 01.01.10 – 28.02.2010
- 01.03.10 – 30.06.2010
- 01.01.10 – 30.06.2010

### Ergebnisse

- Maßnahmenevaluation
- Energiebilanz
- Förderantrag
- Projektbegleitung & -entwicklung
- ÖA-Konzept

## Variante 2: Kosten

1. Bewertung Maßnahmen	5 PT
2. Energiebilanz und Potenziale	12 PT
3. Kommunale Leuchttürme	8 PT
4. Beantragung Fördermittel	12 PT
5. <u>Begleitung und Öffentlichkeitsarbeit</u>	<u>15 PT</u>
Gesamt	52 PT

- Bei einem mittleren Tagessatz von 800,00 Euro einschließlich der Gemeinkosten ergibt sich damit ein Preis für **Variante 2** in Höhe von **41.600,00 Euro** zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer.
- Für den Förderantrag zur Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzepts im Rahmen der Klimaschutzinitiative ist ein Eigenanteil in Höhe von etwa **40.000 Euro** vorzusehen.

## Aktuelle Förderbedingungen KSI

- Der Entwurf des Förderantrags soll bis Ende März mit den Lohfelder Gremien abgestimmt sein. Die neue Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzkonzepten vom 08.12.2009:
  1. Gefördert wird u.a. die Erstellung von Klimaschutz- und Teilkonzepten
  2. Antragsteller ist die Kommune.
  3. Es gibt – für die Klimaschutzkonzepte – keinen Abgabestichtag.
  4. Die Förderung erfolgt regelmäßig durch einen Zuschuss von 70%.
  5. Zur Konzeptumsetzung kann ein „Klimaschutzmanager“ für zwei Jahre zu 70% gefördert werden.



# Lohfelden 2030

## Inhalt

- Hintergrund
- Kooperationspartner / Aufgabenverteilung
- Vorgehensweise
- Datenerhebung
- Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz



# Lohfelden 2030

## 1. Allgemeine Daten

- Anzahl Einwohner
- Beschäftigungszahlen
- der F-Plan der Gemeinde
- die B-Pläne
- georeferenzierte Luftbildaufnahmen



## 2. kommunaler Bereich

- Liste der kommunalen Liegenschaften mit
- Jeweils Nutzungszweck der Gebäude,
- Angabe Quadratmeter beheizte Nutzfläche pro Gebäude und Jahr,
- durchschnittlicher Verbrauch für Wärme pro Gebäude und Jahr,
- durchschnittlicher Verbrauch für Strom pro Gebäude und Jahr.



## Lohfelden 2030

- energetische Sanierungsmaßnahmen (kommunale Liegenschaften in den letzten Jahren)
- **im baulichen Bereich:**
  - Welche Gebäude wurden wann saniert?
  - Welche Bauteile wurden wann saniert?
  - Welche Dämmstärken wurden erreicht?
- **Anlagentechnik:**
  - Welche Gebäude wurden wann saniert?
  - Welche Anlagen wurden wann saniert?
  - Wurden Kessel ausgetauscht?
  - Wurden EE-Anlagen installiert?



## Lohfelden 2030

- Verbrauchsabrechnungen der letzten drei Jahre
- geplanten energetische Sanierungsmaßnahmen (auch im Rahmen des Konjunkturpakets)
- geplante kommunale Investitionsprojekte im Energiebereich (z.B. Biogasanlage)
- Sonstige Daten

## 3. Öffentlicher Bereich

- Informationen zum aktuellen Wohnungsbestand in Lohfelden
- Ein- und Zweifamilienhäusern und Mehrfamilienhäusern (Baualtersklassen)
- Liste der denkmalgeschützten Gebäude
- Informationen zum Förderprogramm Maßnahmen zum Klimaschutz und Einsatz EE in Gebäuden
  - Fördervolumen
  - Anzahl der bewilligten Anträge (Bürger, Unternehmen)
  - Art der umgesetzten Maßnahmen
- Gibt es Bürgerbeteiligungsmodell im Bereich EE, wie bspw. ein Bürgersolarprojekt?
- Planungsstand Neubaugebiet Lindenberg
- Sonstige Daten

## 4. GHD

- Verzeichnis zu Gewerbe, Handel und Industrie mit z. B.
- Branche und Betriebsgröße (Umsatz, Mitarbeiterzahlen),
- Zertifizierungen bspw. nach ISO 14001 (Voreinschätzung der Dauer und Gründlichkeit einer Datenerhebung, Entwicklungsstand der Firma, etc.)
- Persönlichen Ansprechpartnern (ggf. Zusendung eines Fragebogens „Energie“)
- Sonstige Daten

## 5. Sonstiges

- Schreiben der Gemeinde an deENet zur Abfrage von Energiedaten (Textentwurf)



## Lohfelden 2030

### Bestätigung

Hiermit bestätigen wir, dass deENet im Auftrag der Gemeinde ein Energiekonzept in enger Abstimmung mit den kommunalen Gremien in Lohfelden erstellt.

Zu der Konzepterstellung gehört u. a. eine Abschätzung der Energieflüsse und -potenziale.

Das zu erarbeitende Energiekonzept soll als Grundlage für Maßnahmen im Energie- und Klimaschutzbereich dienen.

Mit diesem Schreiben bevollmächtigen wir deENet Energiedaten bei Energieversorgungsunternehmen zu erfragen, die die Gemeinde Lohfelden betreffen.



# Lohfelden 2030

## Inhalt

- Hintergrund
- Kooperationspartner / Aufgabenverteilung
- Vorgehensweise
- Datenerhebung
- Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

## Haushalte

- Auf den Gebäudebestand entfallen in Deutschland 32 bis 36 % des gesamten Endenergieverbrauchs, in Hessen sind dies wegen des geringeren Industriebesatzes ca. 40 %.
- Hieran haben in Hessen zum Beispiel die Ein- und Zweifamilien- und Reihenhäuser wiederum einen Anteil von 65 %.
- Aufteilung des aktuellen Wohnungsbestands in Lohfelden: Ein- und Zweifamilienhäusern einerseits und Mehrfamilienhäusern und Baualtersklassen
- Darauf aufbauend Ermittlung der Wohnfläche pro Gebäudetyp anhand durchschnittlicher Wohnflächenkennzahlen.
- Im weiteren Schritt Ermittlung der Nutzenergiebedarfe zur Beheizung des Wohnungsbestands unter Berücksichtigung typischer Sanierungsmaßnahmen an Außenbauteilen und Fenstern anhand von Durchschnittswerten.

## GHD und Industrie

- Im Bereich der so genannten Kleinverbraucher sind die Energiedaten zumeist aus den Absatzdaten des Energieversorgers zu ermitteln.
- Die nicht von dem Energieversorger gelieferten Energieträger sind anhand von kennwertbezogenen Methoden zu schätzen.
- Im Zuge der Liberalisierung werden die Branchenzuordnung der Kunden nicht weitergeführt, so dass für eine Vielzahl kleinerer Kunden nicht mehr bekannt ist, welcher Branche sie zuzuordnen sind.
- Bei Industrieunternehmen mit einem hohen Energieverbrauch sind ggf. detaillierte Daten direkt zu erheben.
- Die „Kleinverbraucher“ machen häufig einen Großteil der Verbräuche aus: Energieträger sind überwiegend Erdgas, Öl, ggf. Kohle und Strom

## Kommunale Verwaltung

- Kommunaler Energiebedarf d.h. städtische Dienststellen, kommunale Eigenbetriebe, Straßenbeleuchtung etc.
- Verbrauchsentwicklung für Wärme und Strom
- Aufteilung nach Energieträgern
- Berücksichtigung der Preisentwicklung
- Stand Energiemanagement
- Daten: Energieausweise für die kommunalen Liegenschaften, Abrechnung Energieversorger, eigene Erhebungen etc.



### Potenzialermittlung im Bereich Energieeffizienz und Erneuerbare Energien

- Abschätzung Effizienzpotenziale im Bereich Haushalte, GHD, Industrie, Verkehr
- Effizienzpotenziale der Energiebereitstellung insbesondere KWK, Einsatz von Wärmenetzen, Speichern etc.
- Abschätzung der Ausbaupotenziale aller Erneuerbarer Energien wie Biogas, PV, Solarthermie, Wind, Wasser etc.



## **Bewertung bestehender Maßnahmen und durchgeführter Projekte**

- Ist-Analyse bereits umgesetzter Projekte
- Evaluierung der Wirksamkeit bestehender Maßnahmen
- Ermittlung der Stärken und Schwächen, Chancen und Risiken der Kommune im Energiebereich
- Vergleich mit Ist-Zustand in anderen Kommunen (Benchmarking)



# Lohfelden 2030

## Inhalt

- Hintergrund
- Kooperationspartner / Aufgabenverteilung
- Vorgehensweise
- Datenerhebung
- Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz



## Lohfelden 2030

### Strom Deutschland

- Im Jahr 2008 betrug der Bruttostromverbrauch in Deutschland 616,6 Mrd. kWh
- Der Stromverbrauch von Industrie, GHD stieg auf 331,5 Mrd. kWh im Jahr 2008
- Stromverbrauchs der privaten Haushalte betrug 139,5 Mrd. kWh
- Der Stromverbrauch im Verkehr wie in den öffentlichen Einrichtungen stieg leicht 145,6 Mrd. kWh
- Mit 93 Mrd. kWh Strom wurden 2008 gut 15 % Strom aus EE erzeugt.

### Wärme Deutschland

- Im Jahr 2007 wurden in Deutschland ca. 1.366 TWh an Wärme bereitgestellt.
- Mit 92 TWh wurden 2007 rund 6,6 % aus EE erzeugt.



## Lohfelden 2030

### Strom Lohfelden

- Stromverbrauch Lohfelden auf Basis durchschnittlichem Verbrauch in Deutschland ca. **104 GWh pro Jahr**
- entspricht 7.400 kWh pro Einwohner und Jahr
- Stromproduktion aus EE in Lohfelden derzeit etwa 1 % oder 940 MWh pro Jahr (Solarstrom, EEG)

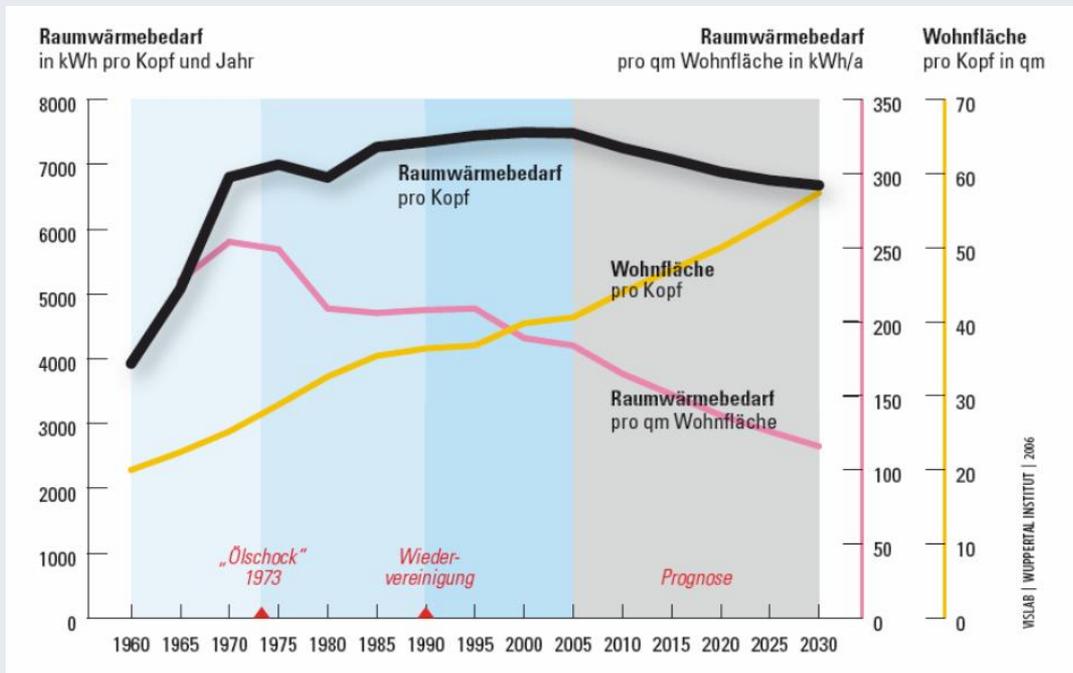
### Wärme Lohfelden

- Wärmeverbrauch Lohfelden auf Basis durchschnittlichem Verbrauch in Deutschland ca. **232 GWh pro Jahr**
- entspricht 16.600 kWh pro Einwohner und Jahr
- Wärmeproduktion aus EE in Lohfelden derzeit etwa ? %



# Lohfelden 2030

## Raumwärmebedarf und Wärmebedarf Warmwasser



Raumwärmebedarf  
ca. 7000 kWh/a

Wärmebedarf für  
Warmwasser  
ca. 1000 kWh/a

Bei 14.000 Einwohner entspricht das einem Wärmebedarf von 112 GWh pro Jahr.



### Stromverbrauch Haushalte

- Durchschnittlicher Stromverbrauch im Haushalt pro Jahr in Deutschland (VDW):
  - 1-Personenhaushalt: ca 1.800 kWh
  - 2-Personenhaushalt: ca 3.000 kWh
  - 3-Personenhaushalt: ca 3.900 kWh
  - 4-Personenhaushalt: ca 4.500 kWh

**Bei 14.000 Einwohnern (durchschnitt 2-Personenhaushalt) liegt der Stromverbrauch für die Haushalte bei rund 21 GWh pro Jahr**



# Lohfelden 2030

## Verkehr

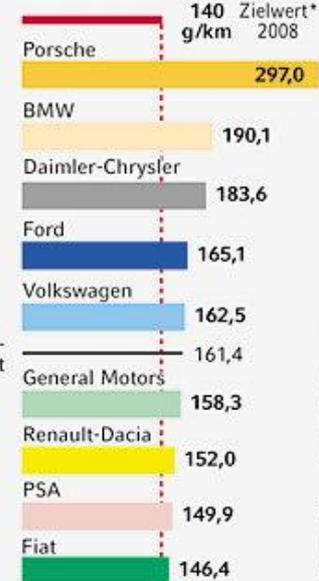
- Anzahl der in Lohfelden gemeldeten PkW
- jährliche durchschnittliche Laufleistung ca. 13.000 km (ca. 7.300 km pro Einwohner)
- durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Wert liegt bei 166 Gramm CO<sub>2</sub> pro Kilometer (aktuellen Zahlen des Verbandes der Automobilindustrie VDA)
- Zusätzlicher Energiebedarf durch Wirtschaftsverkehr, ÖPNV

## CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Neuwagen in Europa

im Jahr 2006 in Gramm pro Kilometer  
nach Marken



nach Konzernen



\* Selbstverpflichtung der Automobilindustrie

Quelle: B&D Forecast

Bei 14.000 Einwohner ergibt sich ein Energieverbrauch von ca. 86,8 GWh pro Jahr (6.200 kWh pro Einwohner )

## Energiebilanz Lohfelden (Abschätzung statistischer Mittelwerte)

	Gesamt pro Jahr	pro Jahr und Einwohner
■ Strom	104 GWh	7.420 kWh
■ Wärme	232 GWh	16.570 kWh
■ <u>Verkehr</u>	<u>87 GWh</u>	<u>6.200 kWh</u>
■ Gesamt	423 GWh	30.190 kWh

## Treibhausgase und -emissionen

- Kohlenstoffdioxid  $\text{CO}_2$  ist das wichtigste Treibhausgas und das Referenzgas zur Darstellung der Treibhausgasemissionen.
- Es gibt eine Reihe weiterer  $\text{CO}_2$ -äquivalenter Stoffe, die einen Beitrag zum Treibhauseffekt leisten.
- Die im Kyoto-Protokoll reglementierten Gase sind
  - $\text{CO}_2$ , Methan ( $\text{CH}_4$ ), Distickstoffoxid ( $\text{N}_2\text{O}$ ), teilhalogenierte und perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW/HFCs) und Schwefelhexafluorid ( $\text{SF}_6$ ).
- Für Methan ergibt sich z.B. ein  $\text{CO}_2$ -Äquivalent von 25.
- Die Klimarelevanz aller Treibhausgase wird somit in Relevanz zu  $\text{CO}_2$  bestimmt



## Lohfelden 2030

### Pro Kopf Emissionen

- Bei praktisch allen Prozesse des täglichen Lebens werden Treibhausgasemissionen verursacht
- In Deutschland verursacht jeder Bürger durchschnittlich etwa 11 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr
- Der weltweite Durchschnitt beträgt ca. 4 Tonnen pro Jahr.
- Die verträgliche Quote liegt bei ca. 2,5 Tonnen pro Jahr.

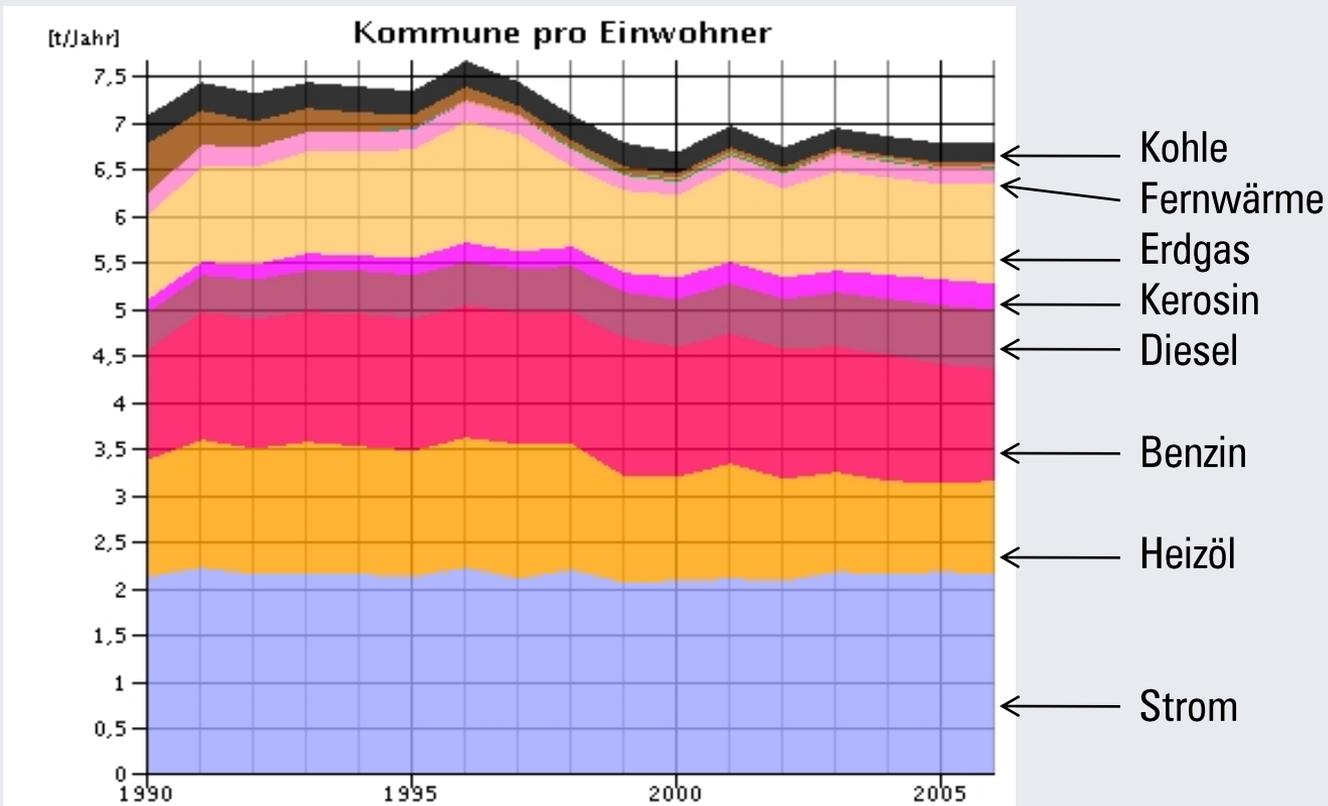
Konsum	2,75 t
Ernährung	1,65 t
Flugverkehr	0,85 t
Öffentl. Verkehr	0,11 t
Privatfahrzeuge	1,56 t
Strom	0,75 t
Heizung	1,97 t
Öffentl. Verwaltung	1,24 t

**Bei 14.000 Einwohner entspricht das ca. 154.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr.**



# Lohfelden 2030

## CO<sub>2</sub>-Bilanz (energiebedingte Emissionen)





## Energiekonzept Lohfelden



# Entwurf zum KSI-Antrag Lohfelden

Vortrag in Lohfelden am 25.02.2010



# Inhalt



## Inhalt

- Grundsätzliches zum Folgeantrag
- Aktuelle Förderbedingungen der Klimaschutzinitiative
- Der Entwurf zum Folgeantrag
  - Hintergrund
  - Geplantes Projektvolumen
  - Inhalt
  - Potenzieller Zeitplan
- Fragen?



# Grundsätzliches



## Grundsätzliches zum Folgeantrag

- Die Stellung eines Folgeantrags ist Gegenstand des Arbeitspaketes 3.
- Der Antrag wird beim Bundesumweltministerium (BMU) im Rahmen der Klimaschutzinitiative (KSI) gestellt.
- Der Antrag umfasst mindestens die kommunalen Liegenschaften, die Straßenbeleuchtung, die privaten Haushalte und die Bereiche GHD.
- Die Antragsskizze soll bis Ende März mit Lohfelden abgestimmt sein. Der Entwurf zur Skizze wird heute vorgestellt.
- Dann wird die Skizze beim Projektträger eingereicht, um anschließend den Folgeantrag zu stellen.



# Förderbedingungen



## Aktuelle Förderbedingungen der Klimaschutzinitiative

- Gefördert wird u.a. die Erstellung von Klimaschutz- und Teilkonzepten.
- Antragsteller ist die Kommune.
- Es gibt – für die Klimaschutzkonzepte – keinen Abgabestichtag.
- Die Förderung erfolgt regelmäßig durch einen Zuschuss von 70%.
- Nach Erstellung des Konzepts kann ein „Klimaschutzmanager“ für bis zu drei Jahre zu 70% gefördert werden.
- Das Konzept sollte innerhalb von 12 Monaten bearbeitet werden.
- Zurzeit liegen viele Anträge beim Projektträger ungeprüft. Die aktuelle Bearbeitungszeit und die noch verfügbaren Haushaltsmittel sind schwer abzuschätzen.

## Der Entwurf zum Folgeantrag

- Hintergrund
  - Das Konzept trägt zur Erreichung der Energiewende Lohfelden 2030 bei.
  - Daher sollte im Folge-Konzept eine „Null-Emissions-Strategie“ ausgearbeitet werden. Diese sind laut Merkblatt zur Förderung besonders gerne gesehen.
- Geplantes Projektvolumen
  - Derzeit sehen wir etwa 98.000 Euro zzgl. MwSt. vor. Die Beteiligung der Gemeinde beträgt 30%.

## Der Entwurf zum Folgeantrag

- Inhalt
  - Die vorläufige Übersicht sieht wie folgt aus:

1	Projektkoordination und –organisation	5%
2	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz	20%
3	Potenzialanalyse	10%
4	Akteursbeteiligung	15%
5	Maßnahmenkatalog	15%
6	Controlling	10%
7	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	15%
8	Entwicklung modellhafter Teilkonzepte	10%

## Der Entwurf zum Folgeantrag

- Der Inhalt orientiert sich am Merkblatt zur Richtlinie. APe:
  - Projektkoordination und –organisation
  - Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz
  - Potenzialanalyse Energieeffizienz und Erneuerbare Energien
  - Akteursbeteiligung inklusive Einrichtung eines Steuerungskreises
  - Maßnahmenkatalog
  - Controlling
  - Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit
  - Entwicklung modellhafter Teilkonzepte **(Aufnahme noch zu prüfen)**

# Entwurf zum Folgeantrag

## Der Entwurf zum Folgeantrag

- Potenzieller Zeitplan

Nr.	Arbeitsschritt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Folgeaktivitäten
		Okt 10	Nov 10	Dez 10	Jan 11	Feb 11	Mrz 11	Apr 11	Mai 11	Jun 11	Jul 11	Sep 11	Okt 11	
1	Projektkoordination und -organisation	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz	■	■	■	■	■	■							
3	Potenzialanalyse		■	■	■	■	■	■						
4	Akteursbeteiligung		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
5	Maßnahmenkatalog		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
6	Controlling		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
7	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
8	Entwicklung modellhafter Teilkonzepte			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	



Fragen?



Fragen?



## Energiekonzept Lohfelden



# Entwurf zum KSI-Antrag Lohfelden

Vortrag in Lohfelden am 01.04.2010



# Inhalt



## Inhalt

- Grundsätzliches zum Folgeantrag
- Aktuelle Förderbedingungen der Klimaschutzinitiative
- Der Entwurf zum Folgeantrag
  - Hintergrund
  - Geplantes Projektvolumen
  - Inhalt
  - Potenzieller Zeitplan
- Fragen?

## Grundsätzliches zum Folgeantrag

- Die Stellung eines Folgeantrags ist Gegenstand des Arbeitspaketes 3.
- Der Antrag wird beim Bundesumweltministerium (BMU) im Rahmen der Klimaschutzinitiative (KSI) gestellt.
- Der Antrag umfasst mindestens die kommunalen Liegenschaften, die Straßenbeleuchtung, die privaten Haushalte und die Bereiche GHD.
- Die Antragsskizze soll bis Ende März mit Lohfelden abgestimmt sein. Der Entwurf zur Skizze wird heute vorgestellt.
- Dann wird die Skizze beim Projektträger eingereicht, um anschließend den Folgeantrag zu stellen.



# Förderbedingungen



## Aktuelle Förderbedingungen der Klimaschutzinitiative

- Gefördert wird u.a. die Erstellung von Klimaschutz- und Teilkonzepten.
- Antragsteller ist die Kommune.
- Es gibt – für die Klimaschutzkonzepte – keinen Abgabestichtag.
- Die Förderung erfolgt regelmäßig durch einen Zuschuss von 70%.
- Nach Erstellung des Konzepts kann ein „Klimaschutzmanager“ für bis zu drei Jahre zu 70% gefördert werden.
- Das Konzept sollte innerhalb von 12 Monaten bearbeitet werden.
- Zurzeit liegen viele Anträge beim Projektträger ungeprüft. Die aktuelle Bearbeitungszeit und die noch verfügbaren Haushaltsmittel sind schwer abzuschätzen.

## Der Entwurf zum Folgeantrag

- Hintergrund
  - Das Konzept trägt zur Erreichung der Energiewende Lohfelden 2030 bei.
  - Daher sollte im Folge-Konzept eine „Null-Emissions-Strategie“ ausgearbeitet werden. Diese sind laut Merkblatt zur Förderung besonders gerne gesehen.
- Geplantes Projektvolumen
  - Derzeit sehen wir etwa 98.000 Euro zzgl. MwSt. vor. Die Beteiligung der Gemeinde beträgt 30%.
- Antragssteller
  - Antragssteller ist die Kommune

## Der Entwurf zum Folgeantrag

- Inhalt
  - Die vorläufige Übersicht sieht wie folgt aus:

Nr.	Arbeitsschritt	Anteil	Kosten in Euro zzgl. MwSt.
1	Projektkoordination und -organisation	5%	
2	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz	20%	
3	Potenzialanalyse	14%	
4	Akteursbeteiligung	18%	
5	Maßnahmenkatalog	15%	
6	Controlling	10%	
7	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	15%	
8	Entwicklung modellhafter Teilkonzepte	3%	

## Der Entwurf zum Folgeantrag

- Der Inhalt orientiert sich am Merkblatt zur Richtlinie. APe:
  - Projektkoordination und –organisation
  - Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz
  - Potenzialanalyse Energieeffizienz und Erneuerbare Energien
  - Akteursbeteiligung inklusive Einrichtung eines Steuerungskreises
  - Maßnahmenkatalog
  - Controlling
  - Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit
  - Entwicklung modellhafter Teilkonzepte

## Der easy-AZA-Antrag

- Der beschriebene Textteil ist um den easy-AZA-Antrag zu ergänzen.

Aus der Förderrichtlinie:

Die easy-AZA-Formulare enthalten alle notwendigen formalen Informationen zur Prüfung des Antrags. Die Formulare erstellen Sie mit Hilfe des easy-AZA-Programms, das Sie im Internet herunterladen können. Im Anhang finden Sie die Internetadressen zum Downloaden. Weiterhin finden Sie eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Erstellung des easy-AZA-Antrags auf der Internetseite des Projektträgers Jülich (PtJ), bei dem auch die Anträge einzureichen sind.

# Entwurf zum Folgeantrag

## Der Entwurf zum Folgeantrag

- Potenzieller Zeitplan

Nr.	Arbeitsschritt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Folgeaktivitäten
		Okt 10	Nov 10	Dez 10	Jan 11	Feb 11	Mrz 11	Apr 11	Mai 11	Jun 11	Jul 11	Sep 11	Okt 11	
1	Projektkoordination und -organisation	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Folgeaktivitäten
2	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
3	Potenzialanalyse	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
4	Akteursbeteiligung	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
5	Maßnahmenkatalog	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
6	Controlling	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
7	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
8	Entwicklung modellhafter Teilkonzepte	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	



Fragen?



Fragen?



## Energiekonzept Lohfelden



# Biomassepotenzial

für Vortrag in Lohfelden am 12.04.2010

Zusammengestellt von Hans G. Weishaar, STH Engineering GmbH, 12.04.2010



# Biomassepotenzial



## Basisdaten <sup>\*)</sup>

- Die Gemeinde Lohfelden umfasst eine Grundfläche von 1.657 ha.
- Darin enthaltene Landwirtschaftliche Flächen (LF): **1.036 ha**.  
Diese Fläche nehmen wir für unsere theoretische Potenzialabschätzung zur Basis.
- Darin enthaltene Flächen für den Rapsanbau anno 2009: **165 ha**.
- Biotische Systeme speichern im Jahresmittel 50 GJ/ha (**13,9 MWh/ha**)  
Bruttoenergie <sup>\*\*)</sup> in energetisch verwertbarer Biomasse.
- Der Ertrag je Hektar Raps liegt zwischen 8,5 bis 12 t Trockenmasse (TM). Der resultierende Rohölgewinn liegt durchschnittlich bei 3,4 t.

<sup>\*)</sup> Hessisches Statistisches Landesamt, Hessische Gemeindestatistik 2009

<sup>\*\*)</sup> Kaltschmitt et al., „Erneuerbare Energien“, 2006



# Biomassepotenzial



## Theoretisches Potenzial

- Über die LF ergeben sich mittels des durchschnittlichen Bruttoenergieertrages pro Jahr:  
 $1.036 \text{ ha} * 13,9 \text{ MWh/ha} * \approx 14,4 \text{ GWh.}$

## Beispiel Winterraps in Lohfelden

- Die Fläche des angebauten Raps ermöglicht ein Energieangebot:  
 $165 \text{ ha} * 3,4 \text{ t/ha} * 10,4 \text{ MWh/t} \approx 5,8 \text{ GWh}$   
auf Rapsölbasis und  
 $165 \text{ ha} * 5,1 \text{ t/ha} * 5,8 \text{ MWh/t} * 10\% \approx 0,5 \text{ GWh}$   
auf Pelletsbasis, 10% des Presskuchens, welcher nicht verfüttert wird.
- In Summe stehen damit zur Verfügung:  $\sim 6,3 \text{ GWh} .$





# Biomassepotenzial



## Weitere Vorgehensweise im Rahmen des Konzeptes

- Differenzierung der Flächen nach Energieträgerart.
  - Grünernte und -abfälle
  - Holzarten
  - Energiepflanzen
  - Bioabfälle und organische Reststoffe (Mist...)
- Festlegen der technischen Potenziale.
- Konzeptionelle Abstimmung auf die örtliche Situation in Lohfelden.

## Entwurf zum KSI-Antrag Lohfelden

- Abstimmung des easy-AZA-Antrags –

Lohfelden, 15.04.2010

## easy-AZA-Antrag: Neuigkeiten

- Druck- und Softwarekosten
  - Es werden Druck- und Softwarekosten im Projektbudget des Beraters vorgesehen.
    - Druckkosten bis 1200 Euro zzgl. MwSt.
    - Softwarekosten und ähnliches bis 2000 Euro zzgl. MwSt.
- Im Antrag wird darauf hingewiesen, dass die Gemeinde sich um eine Internetdarstellung des Projekts bemüht.

## easy-AZA-Antrag: offene Fragen

- Soll für die Gemeinde ein Projektbudget vorgesehen werden?
  - Variante 1: Es wird kein Projektbudget für die Gemeinde vorgesehen. Im easy-AZA-Antrag wird 100% der Projektsumme als Auftragssumme für Berater der Gemeinde vorgesehen
  - Variante 2: Es wird ein Projektbudget für die Gemeinde vorgesehen. Es sollte sich um einen Anteil von etwa 4% – 6% vom Gesamtbudget handeln. In diesem Fall muss die Gemeinde die anfallenden Personalkosten kalkulieren.
- Wie sollen die Arbeitsschritte prozentual aufgeteilt werden?
  - Elmar Kriesten kommt dieses Wochenende aus dem Urlaub zurück. Anschließend: Abstimmung.

## Die Varianten: Projektbudget für die Kommune?

Nr.	Arbeitsschritt	Anteil	Kosten in Euro zzgl. MwSt. (nur Gemeinde)	Kosten in Euro zzgl. MwSt. (Auftragnehmer der Gemeinde)
1	Projektkoordination und – organisation	5%		
2	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz	20%		xy Euro (inklusive maximal 2000 Euro für Software, Daten und ähnliches)
3	Potenzialanalyse	14%		
4	Akteursbeteiligung	18%		
5	Maßnahmenkatalog	15%		
6	Controlling	10%		
7	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	15%		xy Euro (inklusive maximal 1200 Euro für das Drucken von Flyern, Broschüren und ähnlichem)
8	Entwicklung modellhafter Teilkonzepte	3%		



Fragen?



Fragen?



# Antrag integriertes Klimaschutzkonzept



## Hintergrund und Stand

- 03.05.2010: Einreichung des Antrags beim ptj (Projekträger des BMU)
- Beantragt wurde ein „Integriertes Klimaschutzkonzept“. Bestandteile:
  - Kommunale Liegenschaften
  - Private Haushalte
  - Gewerbe und Industrie
  - Verkehr
- Mai: Reduzierung der Bundeszuschüsse von 70% auf 60%
- 30.08.2010: Rückmeldung des ptj zum Antrag:
  - Anpassen der Projektsumme
  - Streichen der „Entwicklung modellhafter Teilkonzepte“
  - Streichen der Vortragsreihe
  - ...

# Antrag integriertes Klimaschutzkonzept

## Übersicht überarbeitete Arbeitsschritte

Nr.	Arbeitsschritt	Anteil	Arbeits-tage	Kosten (€) zzgl. MwSt.
1	Projektkoordination und -organisation	7,8%	7	4.550
2	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz	22,2%	20	13.000
3	Potenzialanalyse	14,4%	13	8.450
4	Akteursbeteiligung	17,8%	16	10.400
5	Zielgruppenspezifischer Maßnahmenkatalog	17,8%	16	10.400
6	Controlling-Instrument	12,2%	11	7.150
7	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	7,8%	7	4.550
	Summe	100%	90	58.500
	Inklusive dem Lohfelder Eigenanteil	40%	-	23.400

Vorher: Gesamtsumme 99.2000 Euro zzgl. MwSt. inkl. 30% Eigenanteil Lohfelden

# Antrag integriertes Klimaschutzkonzept

## Übersicht überarbeitete Arbeitsschritte

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Nr.	Arbeitsschritt	Nov 10	Dez 10	Jan 11	Feb 11	Mrz 11	Apr 11	Mai 11	Jun 11	Jul 11	Sep 11	Okt 11	Nov 11	
1	Projektkoordination und -organisation	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Folgeaktivitäten
2	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
3	Potenzialanalyse	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
4	Akteursbeteiligung	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
5	Zielgruppenspezifischer Maßnahmenkatalog	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
6	Controlling-Instrument	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
7	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		

Möglicher Beginn laut ptj, Schreiben vom 30.08.2010: Anfang November

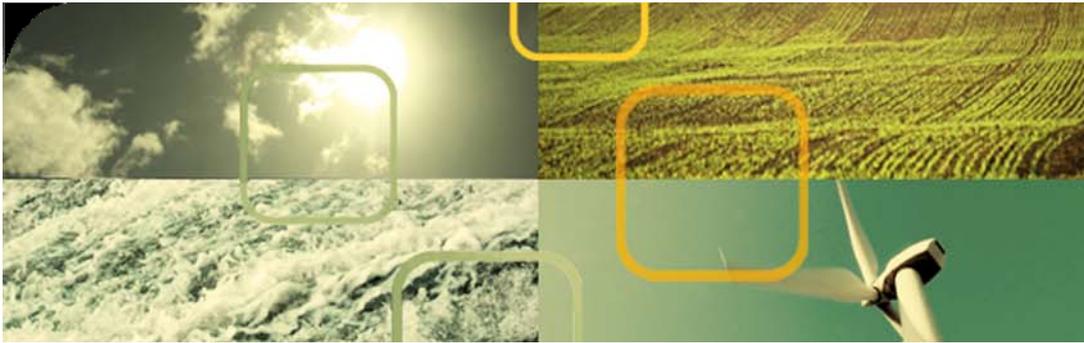
Vorhabenbeschreibung wurde bereits überarbeitet, easy-AZA-Antrag folgt.

Bürgerversammlung Lohfelden 06.10.2010  
„Energetische Gebäudesanierung als Beitrag zum Klimaschutz“  
Was kann der Bürger tun?“

Dipl.-Ing. Stephan Weng / Architekt Elmar Kriesten

deENet | Kompetenznetzwerk dezentrale Energietechnologien e.V.





## Hintergrund

- Mit einem Beschluss der Gemeindevertretung im Mai 2009 hat sich Lohfelden das Ziel gesetzt, die Kommune bis zum Jahr 2030 vollständig aus EE zu versorgen.
- Hierzu wurde das Projekt „Energiewende Lohfelden 2030“ initiiert, mit dem in den kommenden Jahren eine erhebliche Reduzierung des Energieverbrauchs und der deutliche Ausbau von Strom und Wärme aus regenerativen Energiequellen erreicht werden soll.
- Dabei steht der Einsatz innovativer und effizienter Technologien unter einer nachhaltigen Nutzung der regionalen Ressourcen im Vordergrund.



## Gliederung

### Gliederung des Vortrages

- (1) Ist-Zustand
- (2) EnEV und EEWärmeGesetz
- (3) Förderungen (kommunal und KfW)
- (4) Einsparmaßnahmen
- (5) Sanierungsbeispiele



# Bestandserfassung



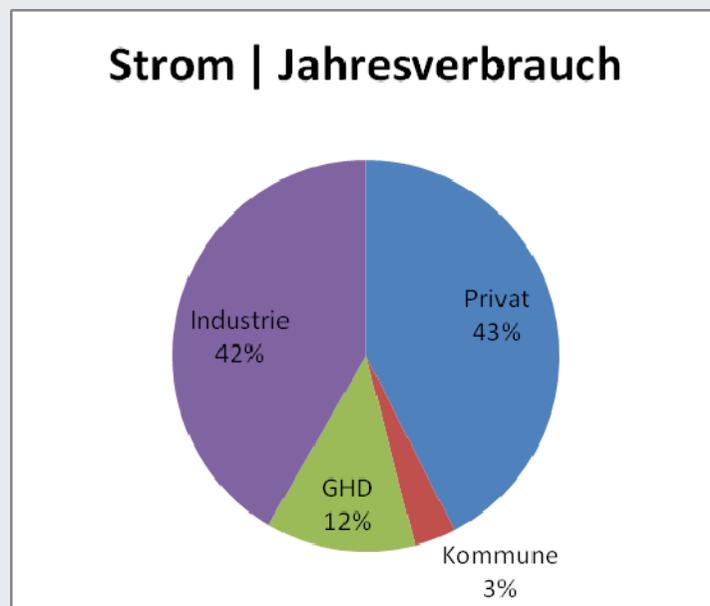
## Ist-Zustand

# Ist-Zustand – Strom -



## Strom: Jährlicher Verbrauch ~50 GWh

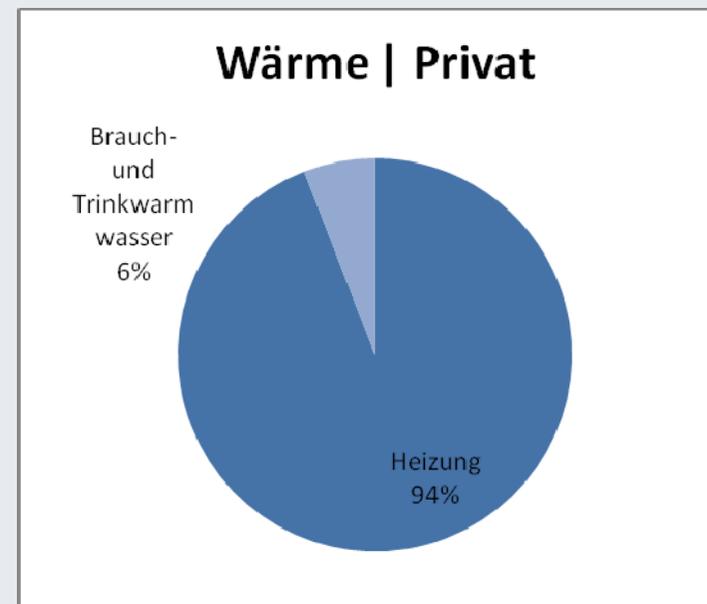
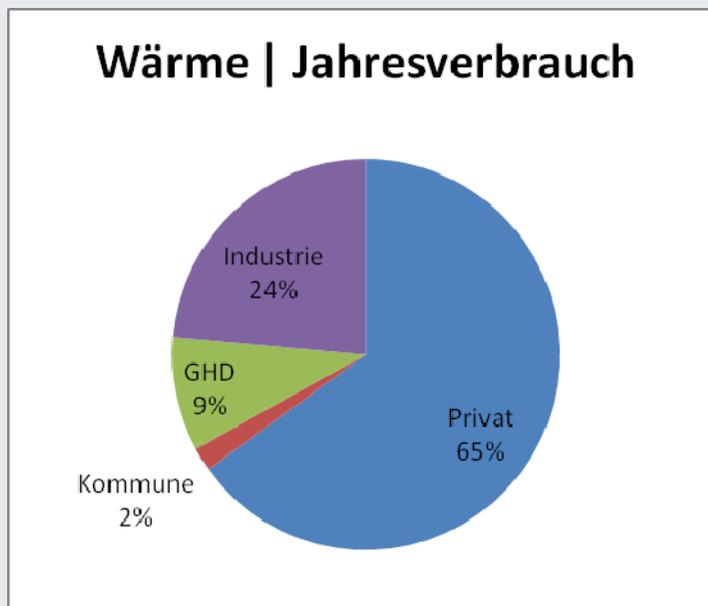
- Pro-Kopfverbrauch 3.626 kWh/a



# Ist-Zustand – Wärme -

## Wärme: Jährlicher Verbrauch ~192 GWh

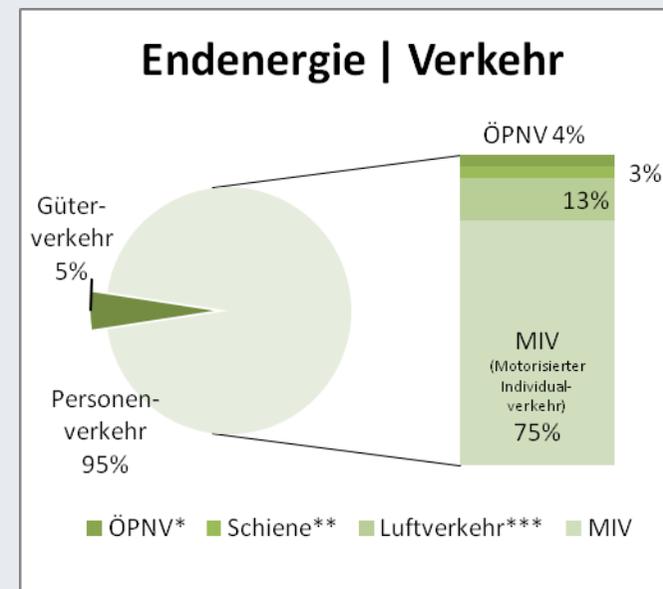
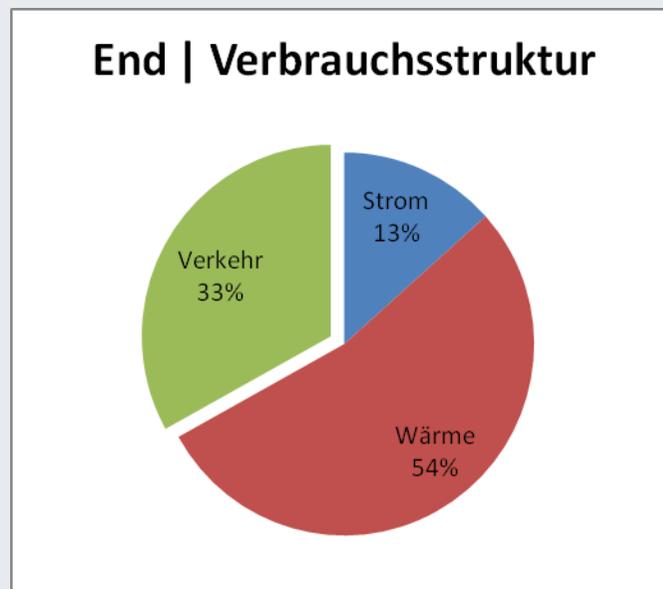
- Pro-Kopfverbrauch 13.922 kWh/a



# Ist-Zustand – Verkehr -

## Verkehr: Jährlicher Verbrauch ~118 GWh

- Pro-Kopfverbrauch 8.565 kWh/a





# Ist-Zustand – Bundesdurchschnitt –



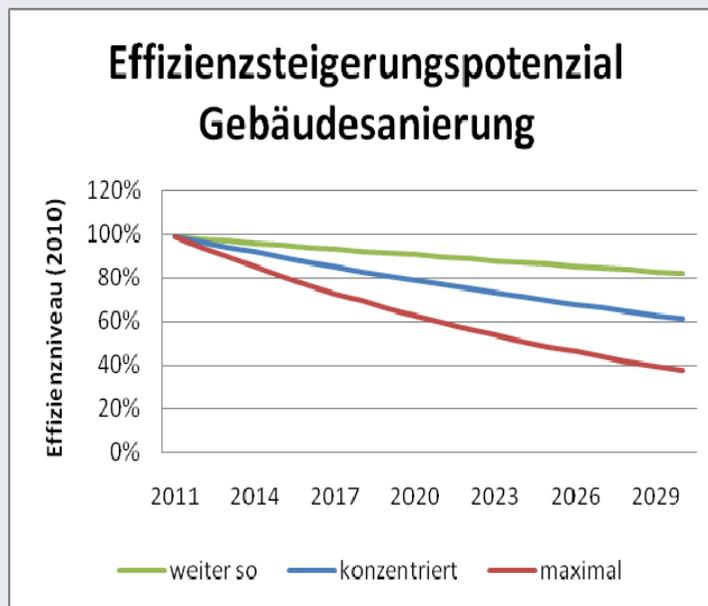
## Energiebilanz Lohfelden

- Unterschreitung der Bundesstatistik von ~16%

Endenergie	Bundesstatistische Basis		Ist-Zustand (Verbrauchserfassung)		Abweichung
	13.791 Einwohner	pro Einwohner	Gesamt	pro Einwohner	
Strom	104 GWh/a	7.541 kWh/a	48 GWh/a	3.466 kWh/a	-54%
Wärme	232 GWh/a	16.823 kWh/a	191 GWh/a	13.874 kWh/a	-18%
Verkehr	87 GWh/a	6.308 kWh/a	118 GWh/a	8.565 kWh/a	36%
<b>Gesamt</b>	<b>423 GWh/a</b>	<b>30.672 kWh/a</b>	<b>357 GWh/a</b>	<b>25.905 kWh/a</b>	<b>-16%</b>

## Theoretisches Potenzial aus Effizienzsteigerungen

- Sektor Gebäudesanierung bis zu ~65%



### Effizienzsteigerungs- und Sanierungsraten

- Szenario „weiter so“ – Sanierungsrate 1 %
- Szenario „konzentriert“ – Sanierungsrate 2,5 %
- Szenario „maximal“ – Sanierungsrate 5 %



## EnEV und EEWG



# EnEV und EEWärmeGesetz



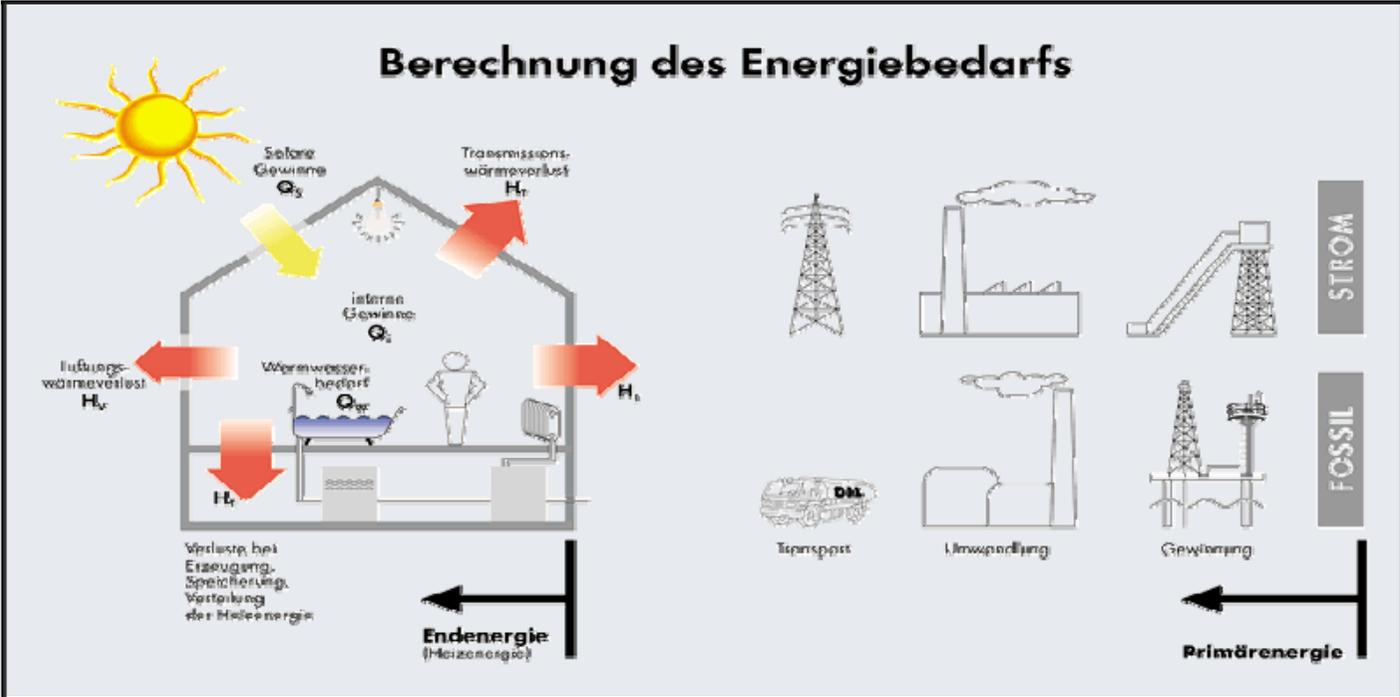
## EnEV 2009

### **Verschärfte Anforderungen durch die EnEV 2009:**

- **Die Obergrenze für den zulässigen Jahres-Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Kühlung ist nun um fast ein Drittel - also 30 % gesunken**
- **Parallel dazu ist der erforderliche Wärmeschutz der Gebäudehülle um ca. 25 % gestiegen**



# Primärenergiebedarf $Q_p$



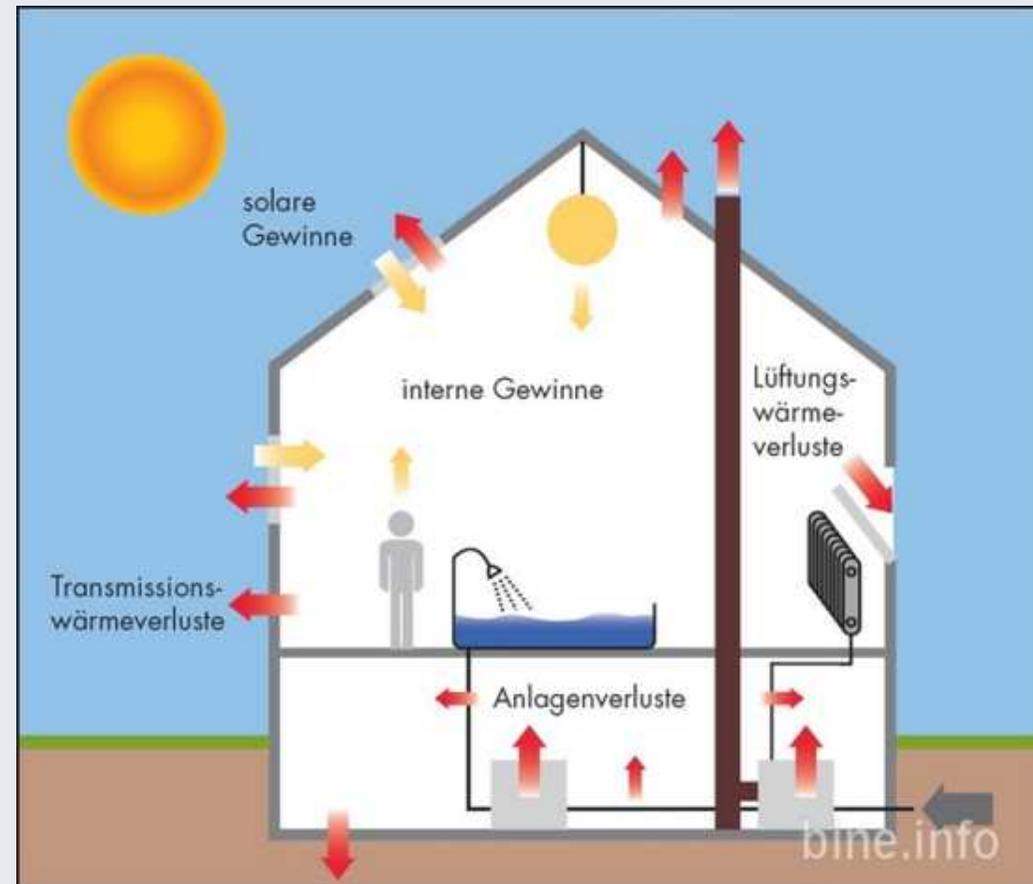
Energieträger		Primärenergiefaktoren
Brennstoffe	Heizöl EL	1.1
	Erdgas H	1.1
	Flüssiggas	1.1
	Holz (Biomasse)	0.2
Nah-/Fernwärme aus KWK	Fossiler Brennstoff	0.7
	Erneuerbarer Brennstoff	0.0
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken	Fossiler Brennstoff	1.3
	Erneuerbarer Brennstoff	0.1
Strom	Strom-Mix	3.0



## Transmissions-wärmeverlust $H_t'$

### Transmissionswärmeverlust

Als Transmissionswärmeverluste bezeichnet man die Wärmeverluste, die durch Wärmeleitung (Transmission) der wärmeabgebenden Gebäudehülle entstehen. Die Größe dieser Verluste ist direkt abhängig von der Dämmwirkung der Bauteile und diese wird durch den U-Wert angegeben.





## Transmissions-wärmeverlust nach EnEV

### Forderung nach EnEV 2009

- Lt. EnEV 2007 war die Kompaktheit ein Maß für den max. zulässigen Transmissionswärmeverlust
- Lt. EnEV 2009 ist der Gebäudetyp die Grundlage zur Festlegung

Zeile	Gebäudetyp		Höchstwerte des spezifischen Transmissionswärmeverlusts
1	Freistehendes Wohngebäude	mit $A_{Nz} \leq 350 \text{ m}^2$	$H_{T^*} = 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
		mit $A_{Nz} > 350 \text{ m}^2$	$H_{T^*} = 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
2	Einseitig angebautes Wohngebäude		$H_{T^*} = 0,45 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
3	alle anderen Wohngebäude		$H_{T^*} = 0,65 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
4	Erweiterungen und Ausbauten von Wohngebäuden gemäß §9 Abs. 5		$H_{T^*} = 0,65 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



## EnEV 2009 Änderung Bestand

### Anforderungen bei Änderung, Erweiterung und Ausbau von Wohngebäuden (§ 9 EnEV lt. Anlage 1)

	EnEV 2007	EnEV 2009
	<b>Bauteiländerung &gt; 20%</b>	<b>Bauteiländerung &gt; 10 %</b>
(1) Außenwand	U-Wert 0,35 W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert 0,28 W/(m <sup>2</sup> K)
(2) Fenster	U-Wert 1,70 W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert 1,30 W/(m <sup>2</sup> K)
(3) Decke, Dach	U-Wert 0,30 W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert 0,20 W/(m <sup>2</sup> K)
(4) Kellerdecke	U-Wert 0,40 W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert 0,35 W/(m <sup>2</sup> K)

**Der jeweils geforderte Wert darf im Bestand um 40% überschritten werden.**

**z.B. Fenster U-Wert = 1,82 W/(m<sup>2</sup>K)**

**Bauteiländerung > 10% = EnEV muss eingehalten werden!**

**Darunter = keine Verschlechterung des Wärmedurchgangskoeffizienten!**



## EEWärmeG

### Erneuerbare Energien Wärmegesetz

EEWärmeG gültig ab 1.1.2009  
für Neubau größer 50 m<sup>2</sup>

Deckung des Wärmeenergiebedarfes:

15 % solarenergie Nutzung  
30 % Biogas  
50 % feste Biomasse (Pellet)  
50 % Geothermie/Umweltwärme

oder  
oder  
oder  
oder

Ersatzmaßnahme z. B.  
15 % bessere Hausdämmung als EnEV

### Ab 2009 Pflicht für Neubauten: Wärme aus Erneuerbaren Energien

Drei Beispiele für die Wärmeversorgung in einem Einfamilienhaus (150 m<sup>2</sup>)



**Energie von der Sonne**  
Solaranlage

Kosten: ca. 4.000 €



**Energie aus der Erde**  
Wärmepumpe mit  
Erdreichkollektor

Kosten: ca. 16.000 €



**Energie aus Biomasse**  
Holzpelletanlage

Kosten: ca. 12.000 €

Quelle: dena



## Energieausweis

### Energieausweis – Wann muss man ihn vorlegen?

Wer ein Gebäude neu vermietet oder verkauft, muss zu diesen Fristen einen Energieausweis vorlegen können:



§ 16 Satz (4) sinngemäß – Für Baudenkmäler sind keine Energieausweise verpflichtend!



## Energieausweis

### Welchen Energieausweis braucht Ihr Gebäude?

Wer ein Gebäude neu vermietet, verkauft oder verpachtet, muss entweder einen Bedarfs- oder Verbrauchsausweis vorlegen.



\* Bis zum 1. Oktober 2008 gilt auch für diese Gebäude Wahlfreiheit.

Quelle: dena



# Energieausweis Muster gem. EnEV

## ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß des § 14b Energiepassverordnung (EnEV)

Gänge

1

### Gebäude

Gebäudetyp	<b>Wohnfläche (m<sup>2</sup>)</b>		
Adresse			
Gebäudeziel			
Baujahr Gebäude			
Baujahr Anlagentechnik			
Anzahl Wohnungen			
Gebäudefläche (A <sub>G</sub> )			
Erneuerbare Energien			
Lüftung			
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Erneuerung (Verkauf)	<input type="checkbox"/> Modernisierung <input type="checkbox"/> Anlagentechnik (Energie)	<input type="checkbox"/> Sonstiges (Freiwillig)

### Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des Energiebedarfs unter standardisierten Randbedingungen und durch die Bewertung der Energieverbrauchsdaten werden. Als Bezugsgröße für die energetische Qualität eines Gebäudes ist die nach der EnEV zu ermittelnde Primärenergie für die Heizung des Gebäudes unter Berücksichtigung der Wärmeabstrahlung im Außenbereich (siehe Seite 3) festzulegen.

- Der Energieausweis beruht auf den Grundlagen der Berechnungen des Energiebedarfs nach der EnEV und der Wärmeabstrahlung im Außenbereich.
- Der Energieausweis beruht auf den Grundlagen von Auswertungen der Wärmeverbräuche nach der EnEV und der Wärmeabstrahlung im Außenbereich.

Datenerhebung: Bedarf/Wärmeabstrahlung  Eigentümer  Aussteller

### Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information über Angaben im Energieausweis, bedient sich auf der gesamten Wohnfläche oder dem nach dem Gebäudetyp festgelegten Gebäudetyp. Der Energieausweis ist lediglich dafür geeignet, energetische Vergleiche zwischen Gebäuden durchzuführen.

Aussteller

1) Berechnungen möglich

..... Datum .....

..... Unterschrift des Ausstellers .....

## ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

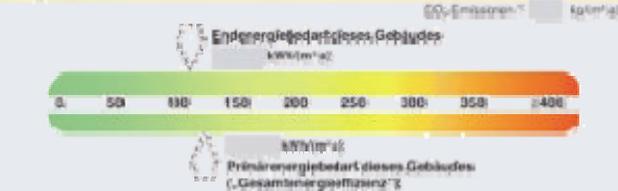
gemäß des § 14b Energiepassverordnung (EnEV)

### Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Adresse Gebäudes

2

### Energiebedarf



Anforderungen gemäß EnEV:  
 - für die  Wärmepumpe  Wärmepumpe  
 - für die  Wärmepumpe  Wärmepumpe  
 - für die  Wärmepumpe  Wärmepumpe  
 - für die  Wärmepumpe  Wärmepumpe

Die Energiebedarfskennwerte eines Gebäudes werden  
 - berechnet nach DIN EN ISO 15927-4  
 - berechnet nach DIN EN ISO 15927-4  
 - berechnet nach DIN EN ISO 15927-4

### Endenergiebedarf

Endenergiebedarf	Primärenergiebedarf (Primärenergieeffizienz $\eta_{ges}$ )	CO <sub>2</sub> -Emissionen

### Ersatzmaßnahmen <sup>2)</sup>

Anforderungen nach § 14b EnEV:  
 - für die  Wärmepumpe  Wärmepumpe  
 - für die  Wärmepumpe  Wärmepumpe  
 - für die  Wärmepumpe  Wärmepumpe  
 - für die  Wärmepumpe  Wärmepumpe

### Vergleichswerte Endenergiebedarf



### Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Berechnung des Energiebedarfs erfolgt nach den Bestimmungen der EnEV. Die Berechnung des Energiebedarfs erfolgt nach den Bestimmungen der EnEV. Die Berechnung des Energiebedarfs erfolgt nach den Bestimmungen der EnEV.

1) Berechnungen möglich  
 2) Die Berechnung des Energiebedarfs erfolgt nach den Bestimmungen der EnEV. Die Berechnung des Energiebedarfs erfolgt nach den Bestimmungen der EnEV.



## Fördermöglichkeiten



# Förderungen

## Kommunal und KfW



## Kommunales Fördersystem

### Zuschuss bei energetischer Sanierung seitens der Kommune Lohfelden

Die Gemeinde Lohfelden hat in 1993 ein Förderprogramm aufgelegt. Gefördert werden seither Photovoltaik, Solarthermie und Biomasse. Seit 2007 werden auch Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung gefördert. Grundlage jeder Förderung ist eine dokumentierte Energieberatung.

Derzeit wird das Förderprogramm in Kooperation mit deENet e. V. an die neue EnEV 2009 angepasst.

#### **Beispielhafte Fördersummen:**

Grundförderung	psch. 400 €
Dämmung	80 €/eingesparte to CO2
Fensteraustausch	psch. 500 € bei Austausch aller Fenster
Therm. Solaranlage	60 € / m2 Bruttokollektorfläche // Bei zus. Heizungsunterstützung psch. 250 €
Biomassekessel	psch. 800 €
Photovoltaik	psch. 500 €

### KfW-Förderprogramme Sanierung ab 2010 – Kreditvariante -

#### KfW-55

$Q_p = 55\%$ ;  $H_t' = 70\%$  vom Neubauniveau  
Tilgungszuschuss = 12,5%

#### KfW-70

$Q_p = 70\%$ ;  $H_t' = 85\%$  vom Neubauniveau  
Tilgungszuschuss = 10%

#### Für alle Sanierungsprogramme in der Kreditvariante gilt:

Bezugsgröße ist das jeweilige Referenzgebäude nach EnEV  
Bis 75 tsd € / Wohneinheit  
Ab derzeit 2,32% Zinsen

#### KfW-85

$Q_p = 85\%$ ;  $H_t' = 100\%$  vom Neubauniveau  
Tilgungszuschuss = 7,5%

#### KfW-100

$Q_p = 100\%$ ;  $H_t' = 115\%$  vom Neubauniveau  
Tilgungszuschuss = 5%

#### KfW-115

$Q_p = 115\%$ ;  $H_t' = 130\%$  vom Neubauniveau  
Tilgungszuschuss = 2,5%



## KfW-Förderungen

### KfW-Förderprogramme Sanierung ab 2010 – Zuschussvariante -

#### KfW-55

$Q_p = 55\%$ ;  $H_t' = 70\%$  vom Neubauniveau  
Zuschuss = 17,5% der Sanierungskosten  
Höchstens jedoch 13.125 €/Wohneinheit

#### KfW-70

$Q_p = 70\%$ ;  $H_t' = 85\%$  vom Neubauniveau  
Zuschuss = 15% der Sanierungskosten  
Höchstens jedoch 11.250 €/Wohneinheit

**Einzelmaßnahmenförderung entfällt zum  
01.09.2010**

#### KfW-85

$Q_p = 85\%$ ;  $H_t' = 100\%$  vom Neubauniveau  
Zuschuss = 12,5% der Sanierungskosten  
Höchstens jedoch 9.375 €/Wohneinheit

#### KfW-100

$Q_p = 100\%$ ;  $H_t' = 115\%$  vom Neubauniveau  
Zuschuss = 10% der Sanierungskosten  
Höchstens jedoch 7.500 €/Wohneinheit

#### KfW-115

$Q_p = 115\%$ ;  $H_t' = 130\%$  vom Neubauniveau  
Zuschuss = 7,5% der Sanierungskosten  
Höchstens jedoch 5.625 €/Wohneinheit



## Einsparmaßnahmen

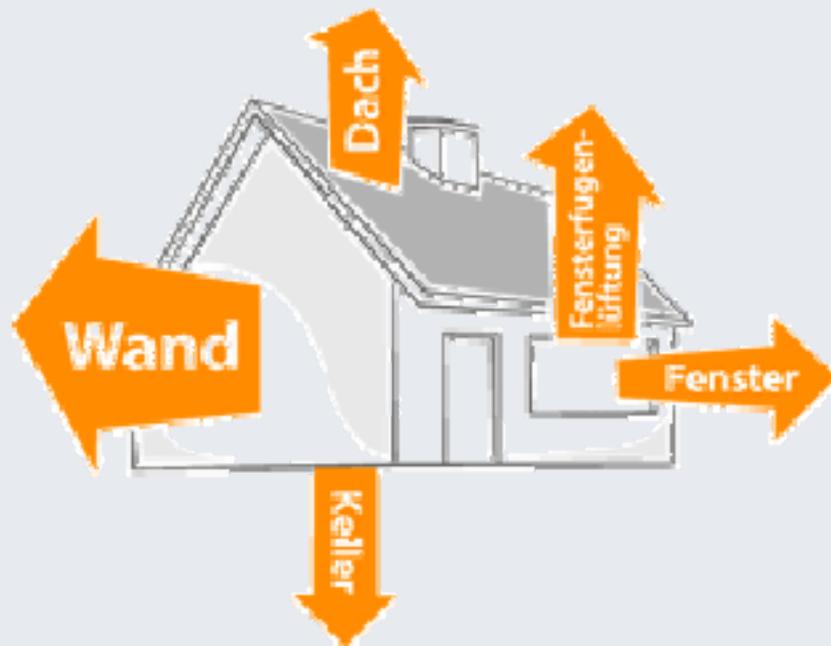


# Einsparmaßnahmen

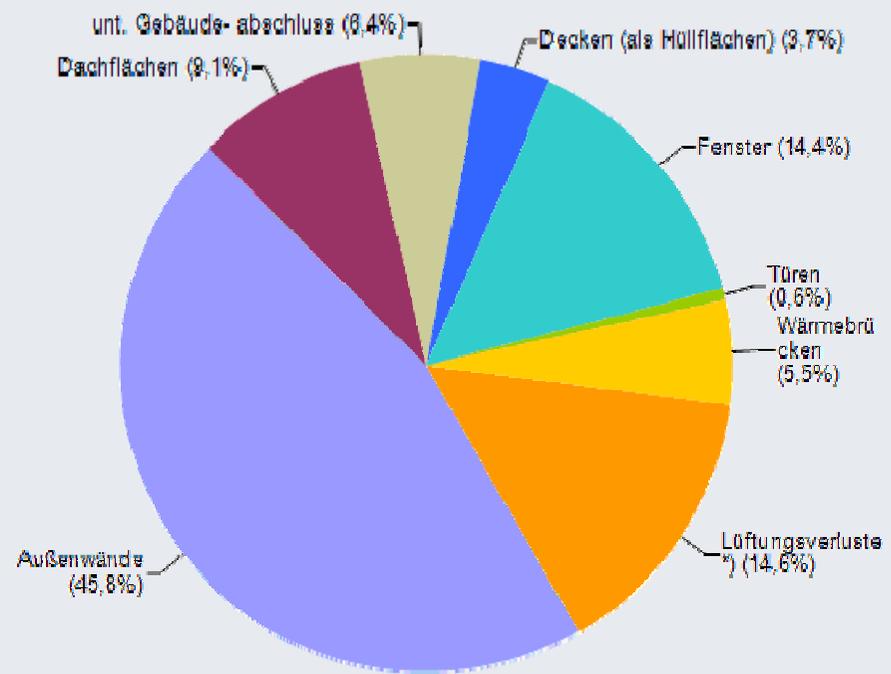


# Einsparmaßnahmen

## Energieverluste über die Außenbauteile



Quelle: DENA

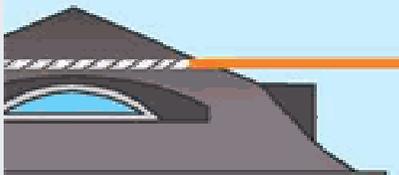


Quelle: Beispielhafte E-Beratung nach EPASS-Helena

# Einsparmaßnahmen

## Energetische Gebäudesanierung: Kosten und Wirtschaftlichkeit

Am Beispiel eines durchschnittlichen, ungesanigten Einfamilienhauses, Baujahr 1979, 150 qm Wohnfläche, Verbrauch vor 4 500 Liter Heizöl pro Jahr.

	Kosten	Rechnet sich nach
 Teildämmung: u.a. - oberste Geschossdecke - Rohrleitungen	7 500 €	11 Jahren
 Komplett-Modernisierung: - Teildämmung - Heizungserneuerung - Wärmeschutzfenster	47 000 €	18 Jahren
 Heizungserneuerung: - neue Anlage mit Brennwert- technik und Solarwärme	12 000 €	10 Jahren

**dena**  
Deutsche Energie-Agentur



# Einsparmaßnahmen

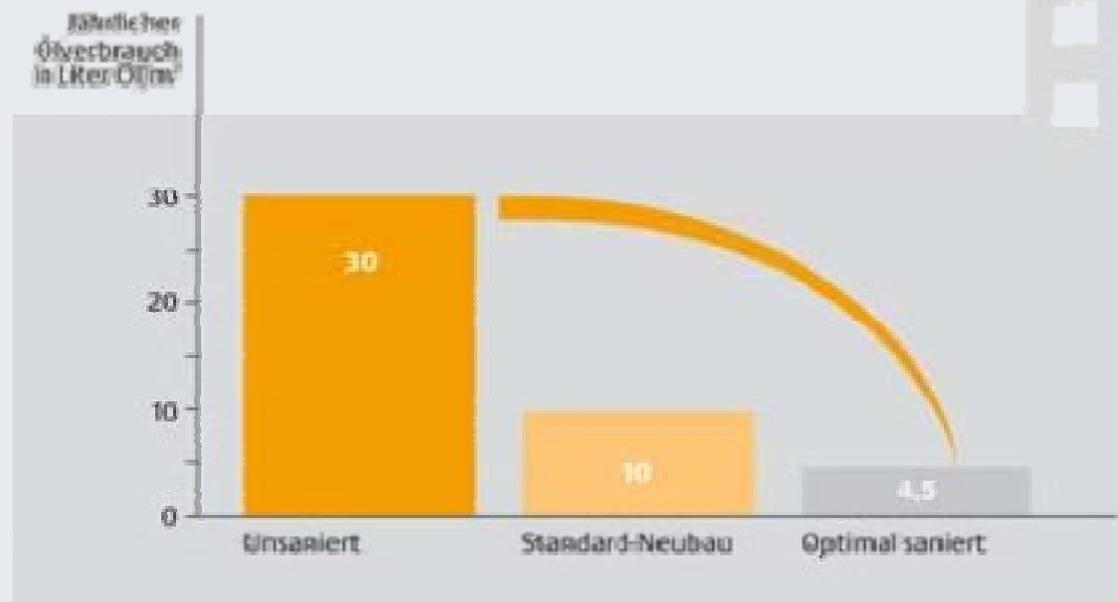
## Heizkosten im Einfamilienhaus: Vergleich saniert und unsaniert





## Einsparmaßnahmen

### Ölverbrauch im Einfamilienhaus: Vergleich saniert und unsaniert





## Sanierungsbeispiele



# Sanierungsbeispiele



# Dachdämmung





# Fassadendämmung





# Kellerdämmung





# Fenster





# Heizungstechnik 1

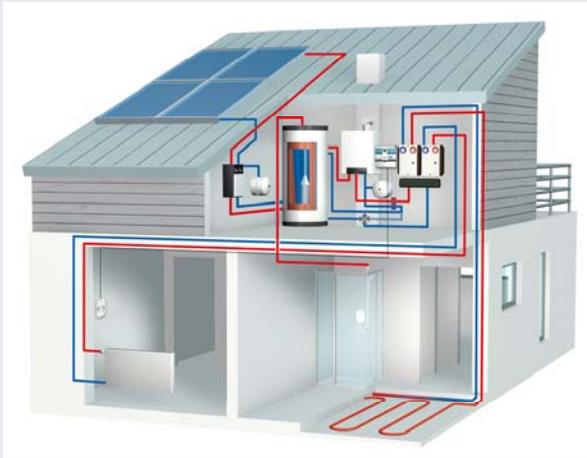


Foto: Bauparkasse Schwäbisch-Hall/Ofuden



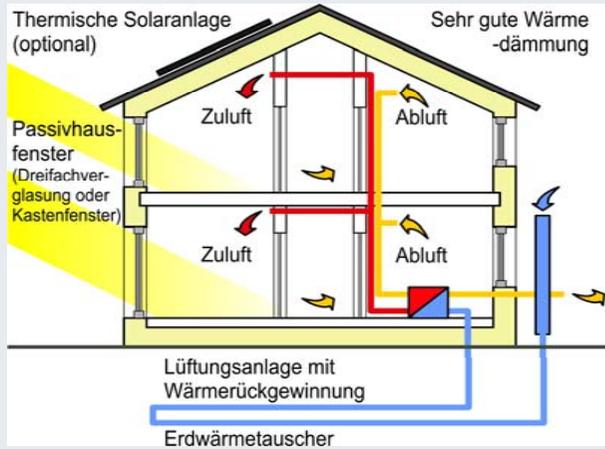


## Heizungstechnik 2



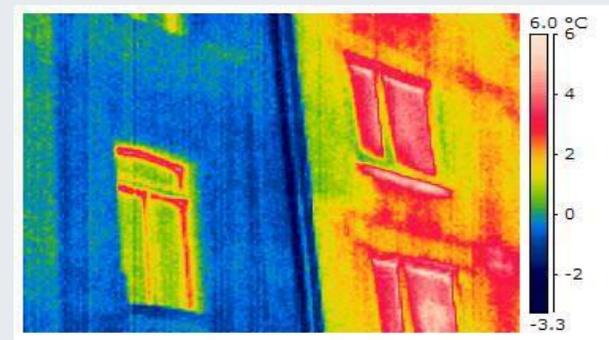


# Lüftungstechnik





# Qualitätssicherung





## Sanierungsbeispiele



Primärenergiebedarf **vor**  
Sanierung: 189 kWh/m<sup>2</sup>\*a

**Wohnfläche:** 314 m<sup>2</sup>

**Kosten:** 110 tsd €



**Sanierungsmaßnahmen:**

Dachdämmung  
14cm WDVS  
Kellerdeckendämmung  
Neue Fenster

Primärenergiebedarf **nach**  
Sanierung: 86 kWh/m<sup>2</sup>\*a





## Sanierungsbeispiele



Primärenergiebedarf **vor**  
Sanierung: 145 kWh/m<sup>2</sup>\*a

**Wohnfläche:** 140 m<sup>2</sup>

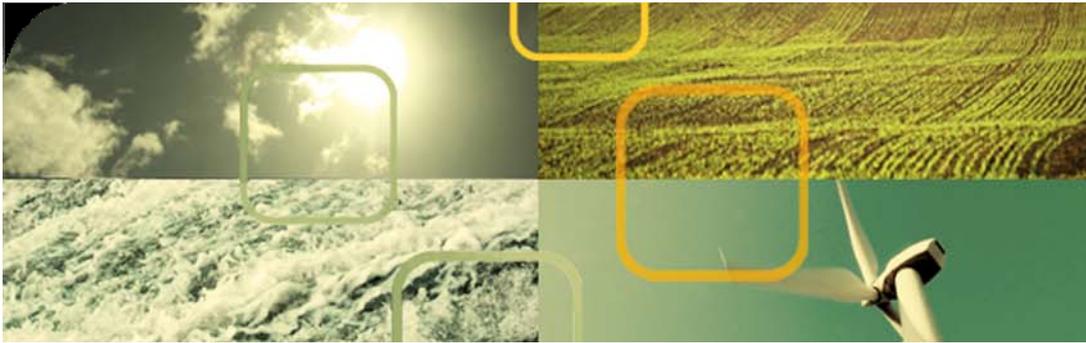
**Kosten:** 115 tsd €



**Sanierungsmaßnahmen:**  
16cm WDVS  
Kellerdeckendämmung  
Neue Fenster  
Gasbrennwertkessel  
Solaranlage

Primärenergiebedarf **nach**  
Sanierung: 78 kWh/m<sup>2</sup>\*a





## Sanierungsbeispiele



Primärenergiebedarf **vor**  
Sanierung: 210 kWh/m<sup>2</sup>\*a

**Wohnfläche:** 570 m<sup>2</sup>

**Kosten:** 300 tsd €

**Sanierungsmaßnahmen:**

14cm WDVS  
oberste Geschoßdecke  
Kellerdeckendämmung  
Neue Fenster  
Gasbrennwertkessel  
Lüftung im 3.OG mit  
Wärmerückgewinnung

Primärenergiebedarf **nach**  
Sanierung: 80 kWh/m<sup>2</sup>\*a





## Sanierungsbeispiele



Primärenergiebedarf **vor**  
Sanierung: 251 kWh/m<sup>2</sup>\*a

**Wohnfläche:** 280 m<sup>2</sup>

**Kosten:** 169 tsd €



**Sanierungsmaßnahmen:**

Dachdämmung  
16cm WDVS  
Kellerdeckend. von oben  
Neue 3-fach Fenster  
Gasbrennwertkessel  
Lüftung mit Wärmerückg.  
Kaminofen  
Solaranlage

Primärenergiebedarf **nach**  
Sanierung: 72 kWh/m<sup>2</sup>\*a





## Sanierungsbeispiele



Primärenergiebedarf **vor**  
Sanierung: 288 kWh/m<sup>2</sup>\*a

**Wohnfläche:** 180 m<sup>2</sup>

**Kosten:** 116 tsd €



**Sanierungsmaßnahmen:**

16cm WDVS  
Aufsparrendämmung  
Kellerdeckendämmung  
Neue 3-fach Fenster  
Gasbrennwertkessel  
Solaranlage

Primärenergiebedarf **nach**  
Sanierung: 70 kWh/m<sup>2</sup>\*a



## Sanierungsbeispiele



Primärenergiebedarf **vor**  
Sanierung: 206 kWh/m<sup>2</sup>\*a

**Wohnfläche:** 134 m<sup>2</sup>

**Kosten:** 57 tsd €



**Sanierungsmaßnahmen:**  
14cm WDVS  
Dachdämmung Kehlbalken  
Kellerdeckendämmung  
Teilw. neue Fenster  
Solaranlage

Primärenergiebedarf **nach**  
Sanierung: 91 kWh/m<sup>2</sup>\*a





## Energiekonzept Lohfelden



**Wir bedanken und für Ihre Aufmerksamkeit**

beim Vortrag in Lohfelden am 06.10.2010

# Stand der Vorbereitung Energie- und Klimakonzept Lohfelden

Präsentation am 28.10.2010 vor der Gemeindevertretung  
Dipl.-Ing. Hans G. Weishaar (iMPALA Concepts)  
Dipl.-Ing. Architekt Elmar Kriesten (Kriesten Architektur)

deENet | Kompetenznetzwerk dezentrale Energietechnologien e.V.





## Stand der Vorbereitungen

### Stand der Vorbereitungen

- Mit einem Beschluss der Gemeindevertretung im Mai 2009 hat sich Lohfelden das Ziel gesetzt, die Kommune bis zum Jahr 2030 vollständig aus EE zu versorgen.
- Hierzu wurde das Projekt „Energiewende Lohfelden 2030“ initiiert, mit dem in den kommenden Jahren eine erhebliche Reduzierung des Energieverbrauchs und der deutliche Ausbau von Strom und Wärme aus regenerativen Energiequellen erreicht werden soll.
- Dabei steht der Einsatz innovativer und effizienter Technologien unter einer nachhaltigen Nutzung der regionalen Ressourcen im Vordergrund.
- Nahfolgend die zentralen Aussagen zum aktuellen Stand.



## Gliederung

### Gliederung des Vortrages

- (1) Ist-Zustand
- (2) Potenzial
- (3) Szenarien
- (4) Leuchttürme
- (5) Öffentlichkeitskonzept
- (6) KSI-Stand



## (1) Ist-Zustand



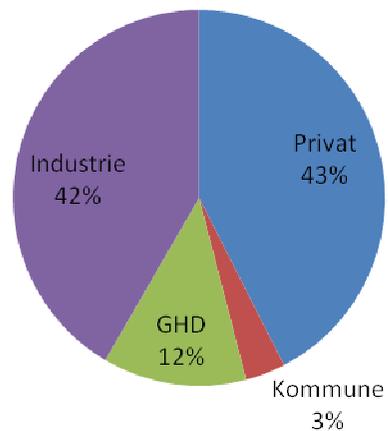
# (1) Ist-Zustand

# (1) Ist-Zustand

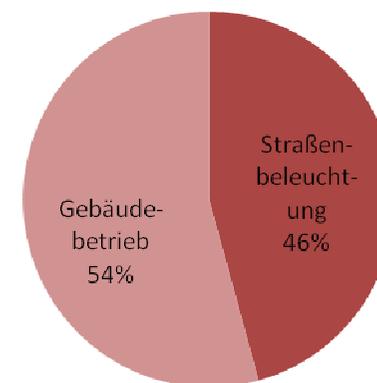
## Strom: Jährlicher Verbrauch ~50 GWh

- Pro-Kopfverbrauch **3.626 kWh/a**

### Strom | Jahresverbrauch



### Strom | Kommune

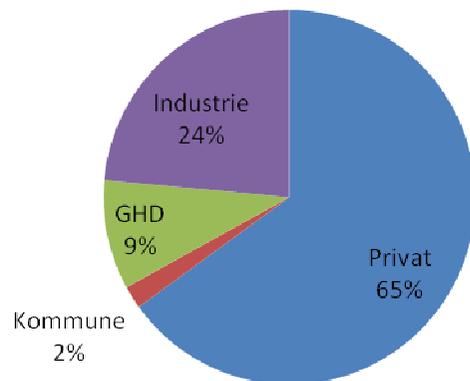


# (1) Ist-Zustand

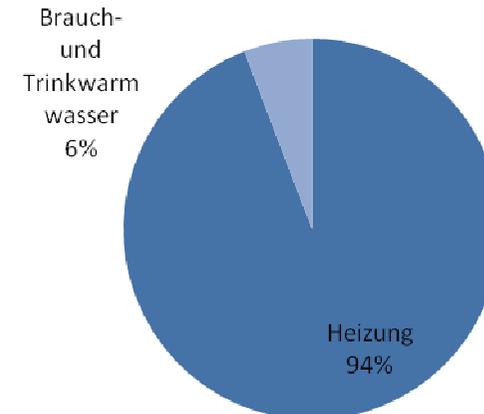
## Wärme: Jährlicher Verbrauch ~192 GWh

- Pro-Kopfverbrauch **13.922 kWh/a**

### Wärme | Jahresverbrauch



### Wärme | Privat

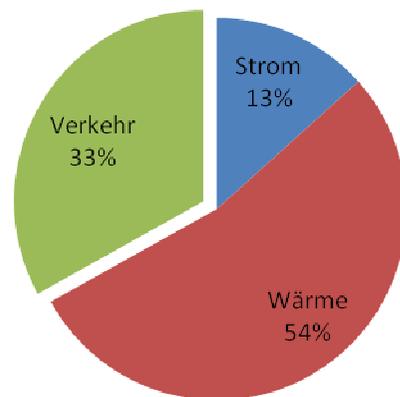


# (1) Ist-Zustand

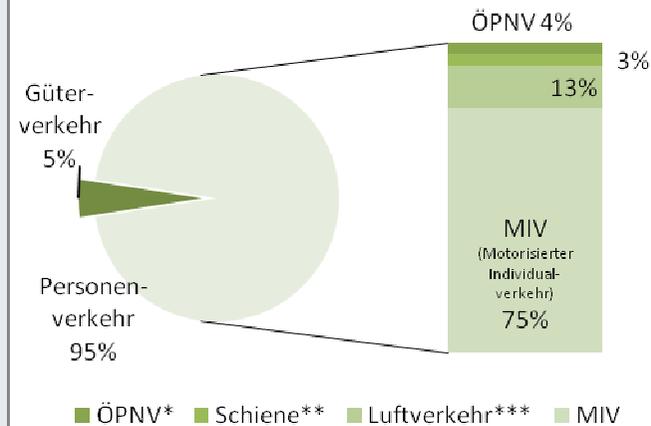
## Verkehr: Jährlicher Verbrauch ~118 GWh

- Pro-Kopfverbrauch **8.565 kWh/a**

### End | Verbrauchsstruktur



### Endenergie | Verkehr



# (1) Ist-Zustand



## Energiebilanz Lohfelden

- Unterschreitung der Bundesstatistik von ~16%

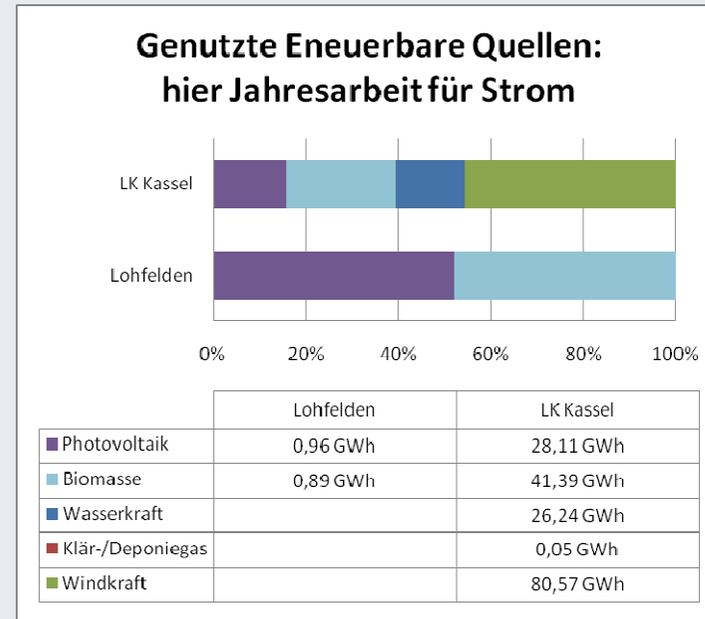
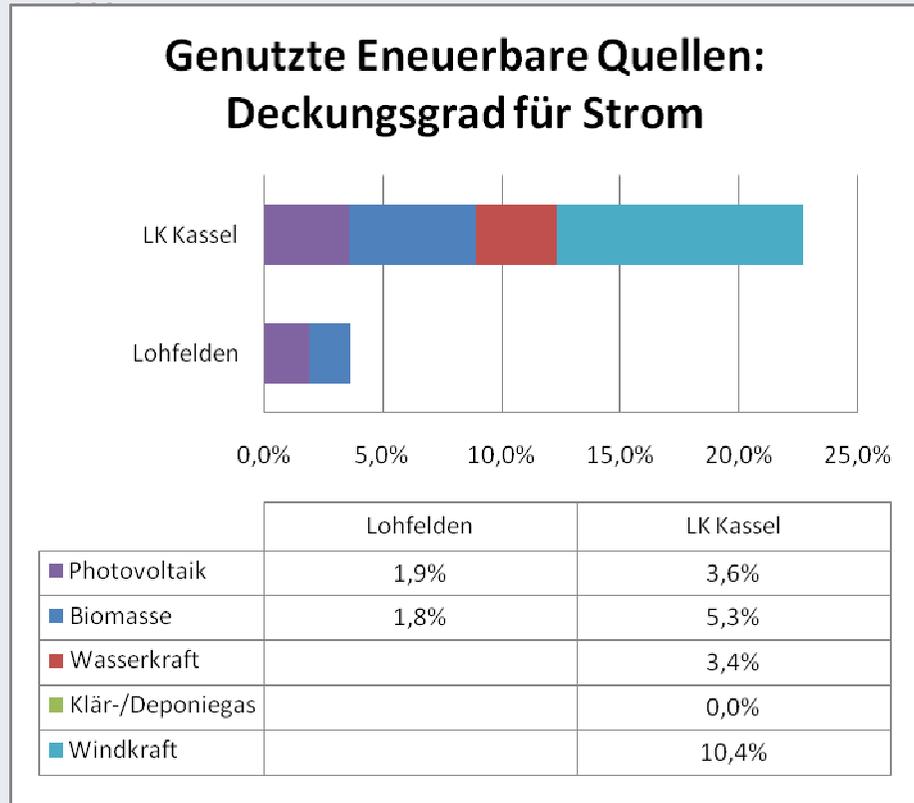
Endenergie	Bundesstatistische Basis		Ist-Zustand (Verbrauchserfassung)		Abweichung
	Gesamt	pro Einwohner	Gesamt	pro Einwohner	
13.791 Einwohner					
Strom	104 GWh/a	7.541 kWh/a	48 GWh/a	3.466 kWh/a	-54%
Wärme	232 GWh/a	16.823 kWh/a	191 GWh/a	13.874 kWh/a	-18%
Verkehr	87 GWh/a	6.308 kWh/a	118 GWh/a	8.565 kWh/a	36%
Gesamt	423 GWh/a	30.672 kWh/a	357 GWh/a	25.905 kWh/a	-16%



# (1) Ist-Zustand



## Nutzung Erneuerbarer Energieträger: Jahresarbeit ~1,85 GWh



# Quellenmatrix



Quellenmatrix   Verbrauchsstruktur					impala concepts
Zusammenfassung   Datenermittlung und Berechnungsmethoden					
Jährlicher Verbrauch nach Sektoren					
Sektor	System	Quelle(n)	Methode	Wert	Daten von
<b>Privat</b>					
Heizung, Warmwasser			pro (m²a)   [175 bis 220 kWh]	125,18 GWh	
Strom	Leitungsgebunden	e.on Mitte	Messung, Differenzrechnung	20,31 GWh	2008
<b>Kommune<sup>1</sup></b>					
Heizung, Warmwasser			Gebäudetypspezifische	3,79 GWh	
Strom	Leitungsgebunden	e.on Mitte	Hochrechnung Liegenschaften	1,66 GWh	2007 - 2009
<b>GHD</b>					
Heizung, Warmwasser			Gebäudetypspezifische	18,20 GWh	2005 - 2009
Strom	Leitungsgebunden	Bundesstatistik, ewz, Gloor und Avireal	Branchenspezifisch	5,95 GWh	2009
<b>Industrie</b>					
Heizung, Warmwasser, Prozesswärme		UBA-Sudie (Energieziel 2050)	Branchenspezifisch	45,30 GWh	2008
Strom	Leitungsgebunden	e.on Mitte	Messung	19,89 GWh	2008
<b>Verkehr</b>					
Personenverkehr	Luft, Schiene, Straße, Wasser	destatis, Statistik Hessen	pro Kopf	93,44 GWh	
Güterverkehr	Luft, Schiene, Straße, Wasser	UBA-Studie „Daten zum Verkehr“	pro Tonne Transportgut	112,40 GWh	2009
				5,72 GWh	2009
<b>Σ Prüfung</b>				340,62 GWh	
Soll				358,39 GWh	

impala concepts | Ingenieurbüro H.G. Weishaar •  
Jean-Sibelius-Str. 2 in 34128 Kassel | Tel.: +49 (561) 202 1891 • Mobil: +49 (176) 9312 2683 | hg@impala-concepts.de • www.impala-concepts.de



## (2) Potenzial

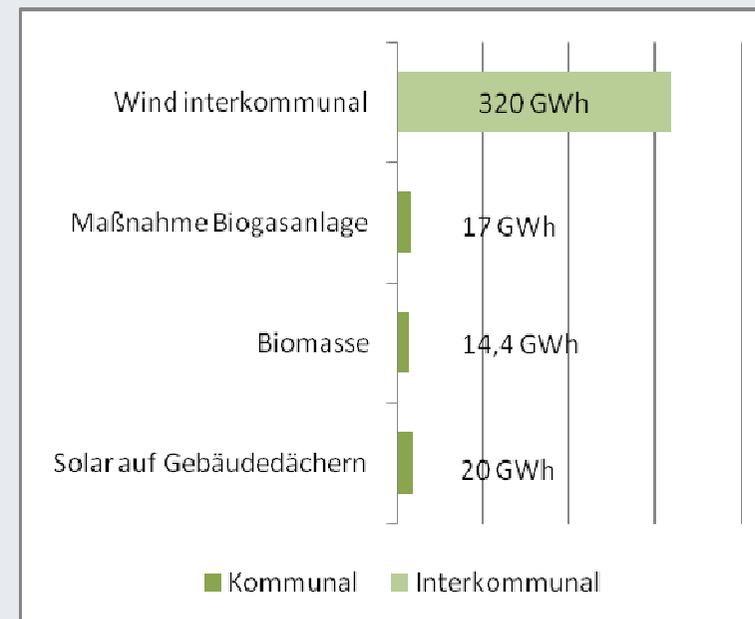
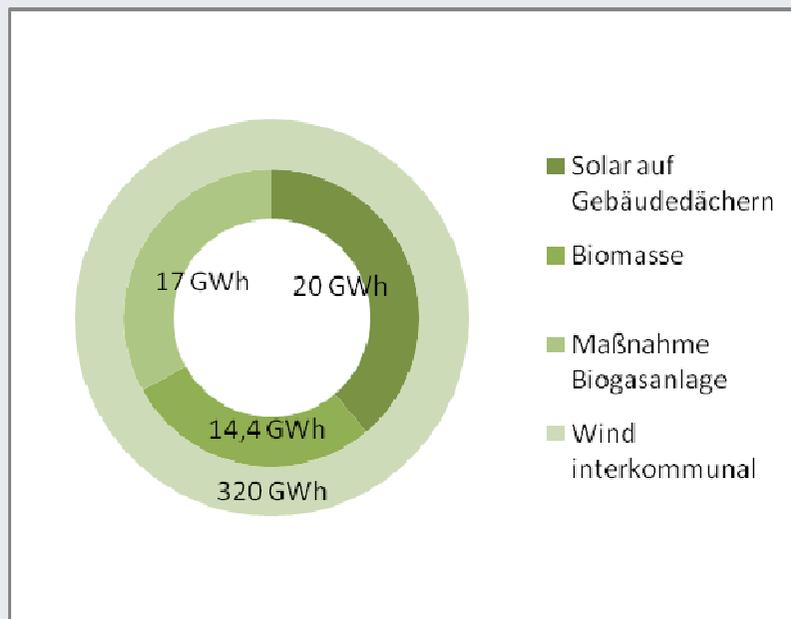


# (2) Potenzial

## (2) Potenzial

### Theoretisches Potenzial aus EE

- Kommunal begrenzt auf Solar und Biomasse ~51,4 GWh
- Interkommunal ergänzt um Wind im LK Kassel mit ~ 320 GWh

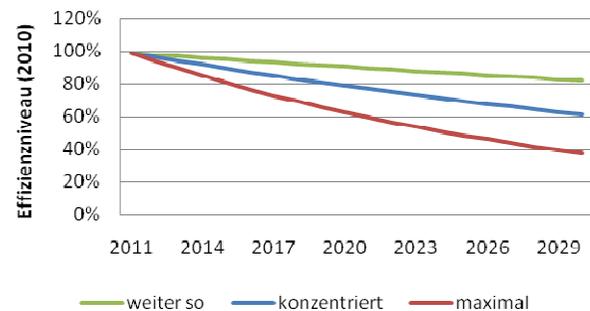


## (2) Potenzial

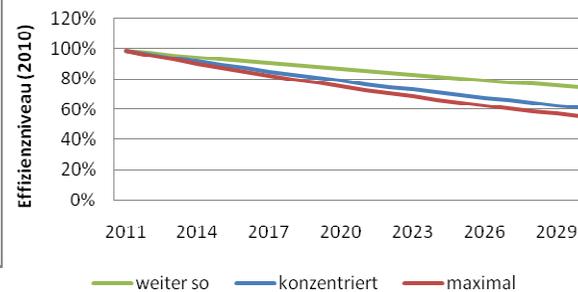
### Theoretisches Potenzial aus Effizienzsteigerungen

- Sektor Gebäudesanierung bis zu ~65%
- Sektor GHD bis zu ~46%
- Sektor Industrie bis zu ~40%

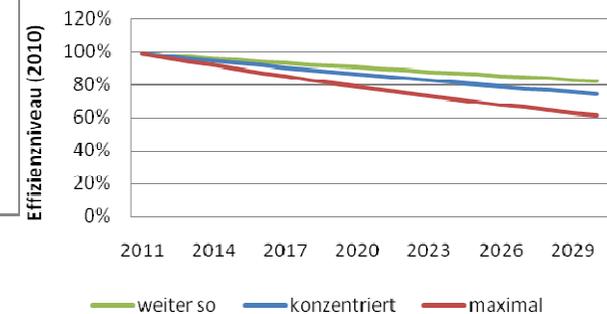
#### Effizienzsteigerungspotenzial Gebäudesanierung



#### Effizienzsteigerungspotenzial GHD



#### Effizienzsteigerungspotenzial Industrie





## (3) Szenarien



# (3) Szenarien

## (3) Szenarien



### Effizienzsteigerungs- und Sanierungsraten

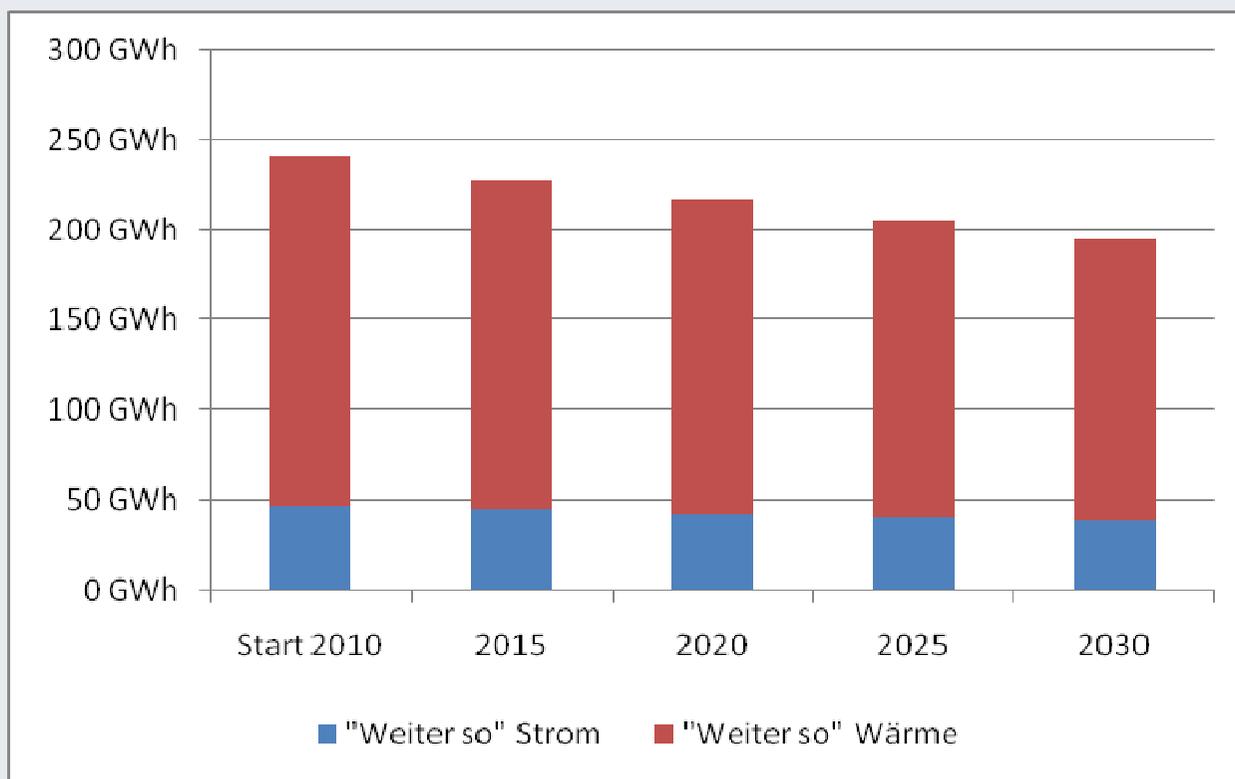
	weiter so	konzentriert	maximal
Szenario Gebäude, Sanierungsrate	1,0%	2,5%	5,0%
Szenario GHD	1,5%	2,5%	3,0%
Szenario Industrie	1,0%	1,5%	2,5%

### Ausbaustufen für EE in 2030

	weiter so	konzentriert	maximal
Biomasse (ohne Biogasanlage Kreis)	35%	40%	45%
Solar	35%	50%	65%
Windkraft (interkommunal 100%) Anteil Kommune	0%	5%	15%

## (3) Szenarien

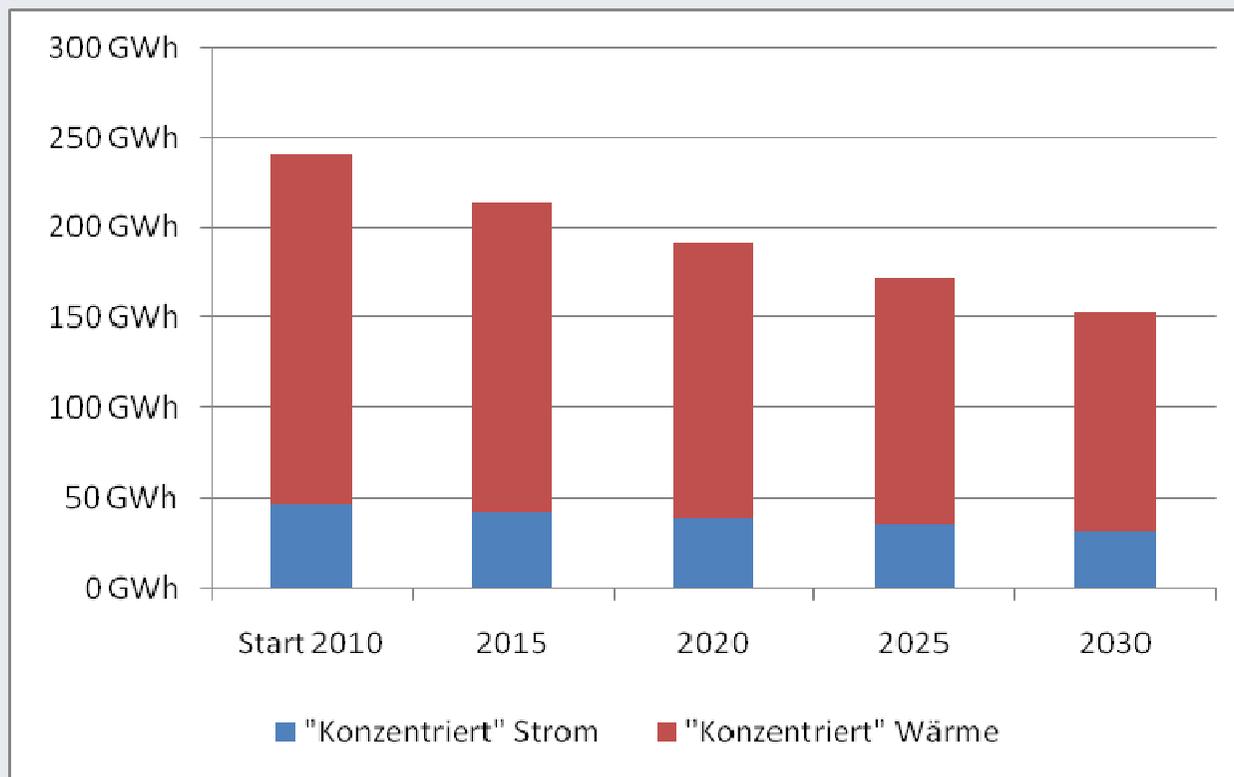
### „Weiter So“ | Erreichte Effizienzsteigerungen 2030



Strom: 19,19%  
Wärme: 18,95%

## (3) Szenarien

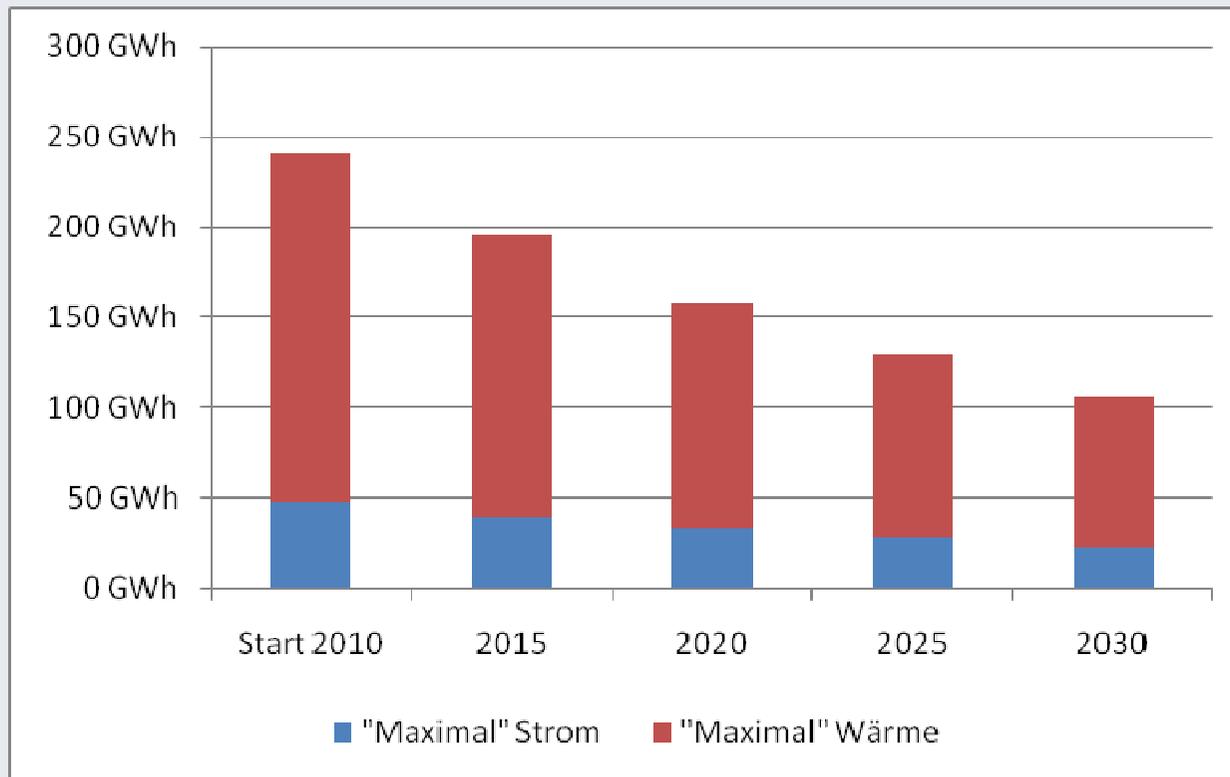
### „Konzentriert“ | Erreichte Effizienzsteigerungen 2030



Strom: 34,05%  
Wärme: 36,52%

## (3) Szenarien

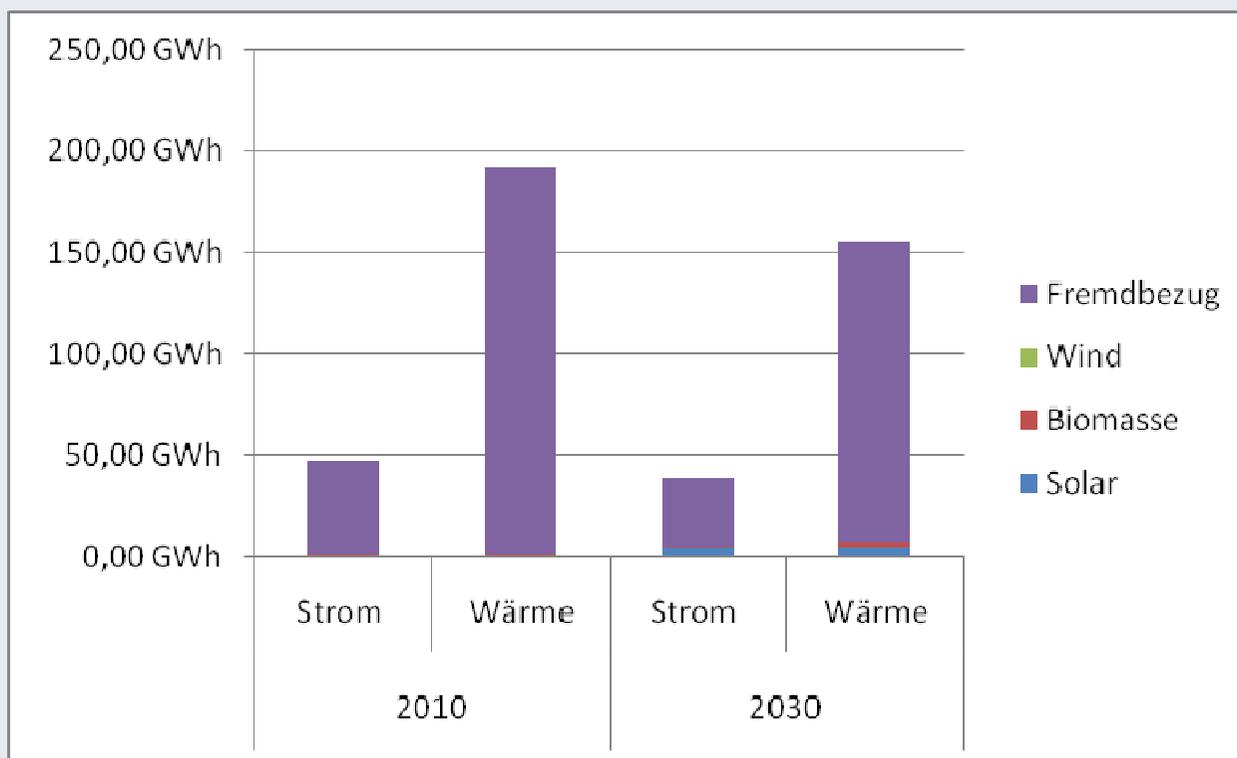
### „Maximal“ | Erreichte Effizienzsteigerungen 2030



Strom: 51,68%  
Wärme: 56,65%

### (3) Szenarien

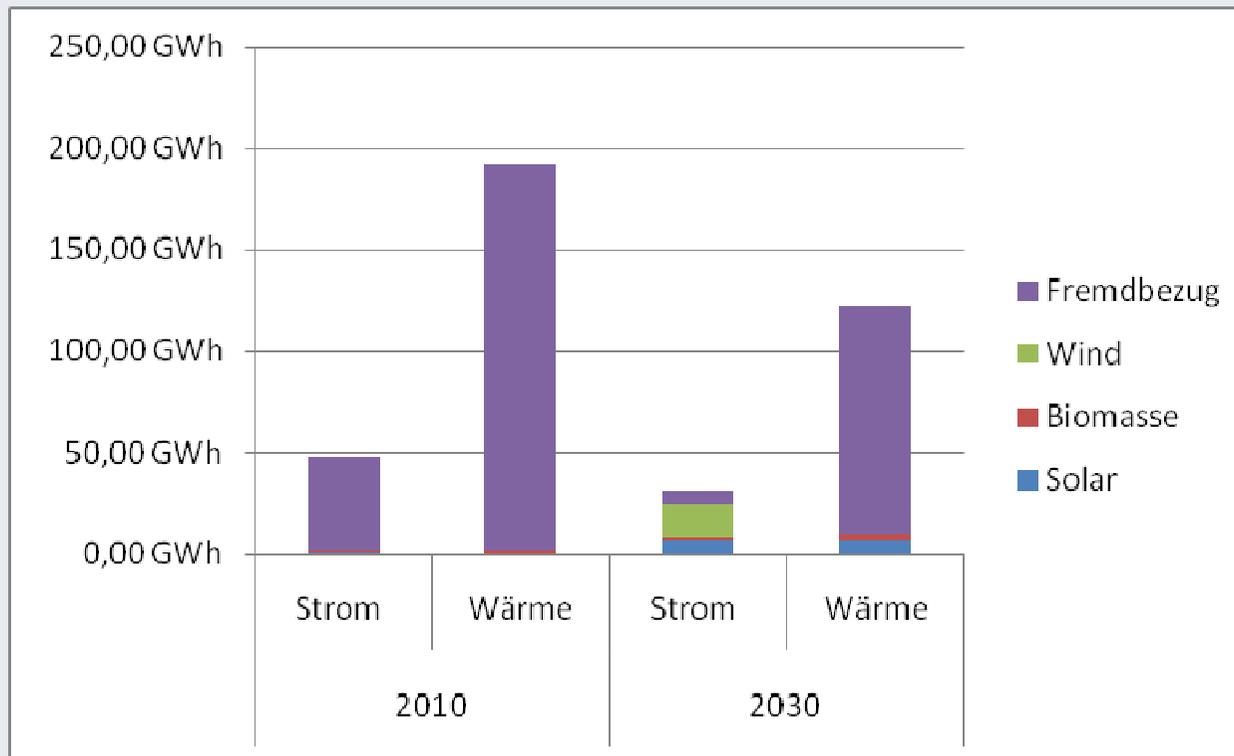
## „Weiter So“ | Regenerativ erreichte Deckungsgrade 2030



Strom: - 85%  
Wärme: - 97%

## (3) Szenarien

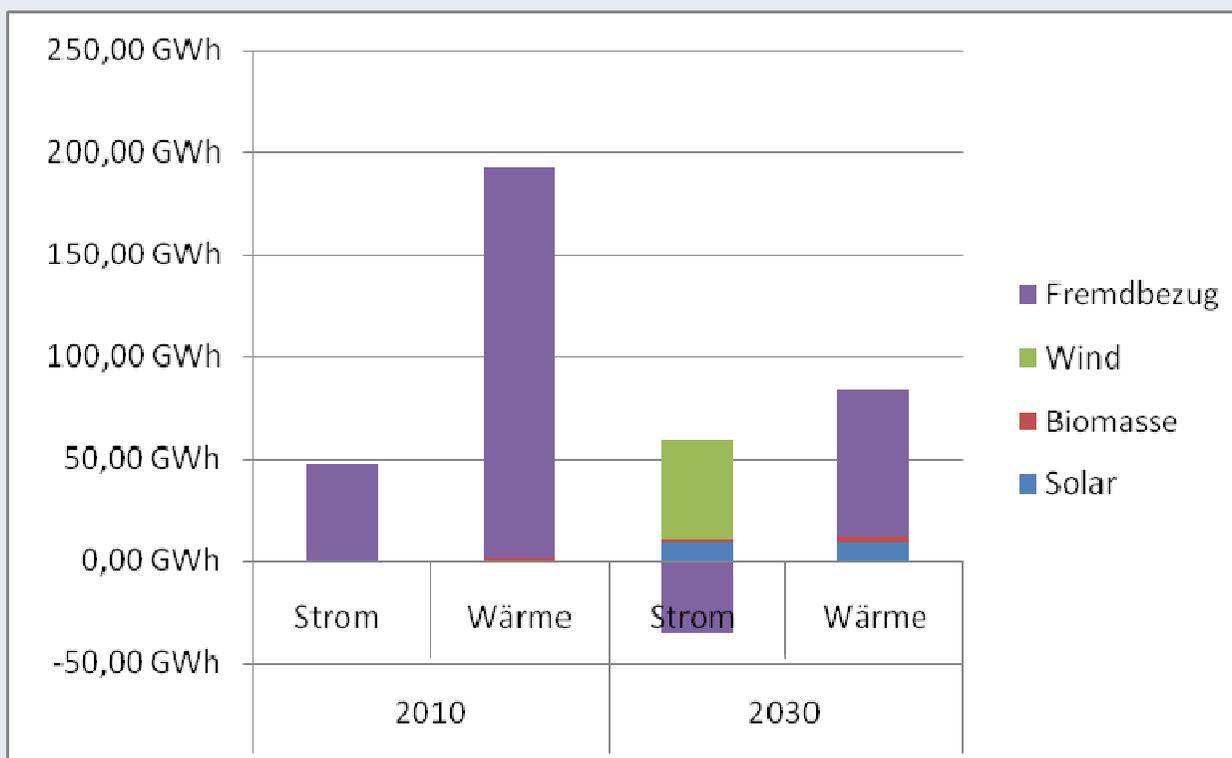
### „Konzentriert“ | Regenerativ erreichte Deckungsgrade 2030



Strom: - 22%  
Wärme: - 95%

## (3) Szenarien

### „Maximal“ | Regenerativ erreichte Deckungsgrade 2030



Strom: +154%

Wärme: -90%



## (3) Szenarien



### Ausblick

- Das Zielszenario der 100% regenerativen Deckung des Energieverbrauches bei gleichzeitiger maximaler Energieeffizienz ist nicht mit rein kommunalen erneuerbaren Energiequellen zu erreichen. Erreichbar ist aber die in der Kommune vorhandenen Potenziale zu aktivieren. Dabei spielen die Nutzung des solaren Aufdachpotenzials und die Umsetzung weiterer Biomasseanlagen eine zentrale Rolle.
- Die entwickelten Szenarien zeigen, dass insbesondere die Wärmeseite eine Schwachstelle in der nachhaltigen Energieversorgung darstellt. Ganz besonders für den massiven Einsatz von fossilen Energieträger (Fremdbezug) sollte eine Substitutionsstrategie erarbeitet werden.
- Für die Stromseite ist ebenso eine interkommunale Lösung zu empfehlen. Dabei ist die Bemühung um interkommunale Projekte im Windkraftbereich des Landkreiskommunen ein bedeutsames Potenzial, dass von professioneller Seite entwickelt werden sollte.



## (4) Leuchttürme



# (4) Leuchttürme



## (4) Umsetzung



### **Kommunales Förderprogramm Gebäudesanierung**

Seit 1993 hat die Gemeinde ein erfolgreiches Förderprogramm aufgelegt, das angepasst durch deENet an die aktuelle EnEV für die Wohngebäudesanierung weitergeführt wird.

### **Biogasanlage**

Der Landkreis Kassel errichtet eine Biogasanlage, deren erzeugtes Biogas die Gemeinde Lohfelden für den dezentralen BHKW-Betrieb an ausgewählten Liegenschaften abnimmt.

### **Energie- und Klimakonzept Lohfelden 2030**

Für die Gemeinde soll ein detailliertes Energie- und Klimakonzept entwickelt werden, das Wege zur „Energiewende Lohfelden 2030“ aufzeigt. Das Konzept wird gerade vorbereitet, zur Vorbereitung gehört insbesondere die Stellung eines Antrags für eine Bundesförderung.



## (4) Planung und Empfehlungen



### **Richterhallen**

In den gemeindeeigenen ehemaligen Richterhallen (ca. 14000qm Grundfläche) entsteht ein Modellprojekt für EE.

### **Passivhaussiedlung Lindenberg**

ca. 75 Ein- oder Zweifamilienhäuser können im 3. Bauabschnitt des Neubaugebietes Lindenberg geplant und als Modellvorhaben im Passivhausstandard errichtet werden. Dabei soll ein u. a. ein Mehrgenerationenkonzept vorgeschlagen und eine mögliche Autofreiheit untersucht werden.

### **Sanierung kommunaler Liegenschaften**

Die Gemeinde strengt weitere umfangreiche Sanierungen bei den eigenen Liegenschaften an. Dabei soll im Mittel über alle sanierten Liegenschaften ein Standard von EnEV -30% erreicht werden.

### **Energiemanagement**

Die Gemeinde baut für die eigenen Liegenschaften ein kommunales Energiemanagement auf.



## (4) Planung und Empfehlungen



### **Solartankstelle**

Solartankstellen werden an zentralen Stellen errichtet, die Gemeinde stellt mittelfristig den Fahrzeugpark auf Elektromobilität um. Die Solartankstelle soll im Rahmen der „Woche der Sonne“ vorgestellt werden.

### **Wissenstransfer**

Der Wissenstransfer zwischen Gemeinde, Wirtschaft, Bürgern, Wissenschaft, Verbänden, Unternehmen sowie allen weiteren beteiligten Gruppen soll verbessert werden. Hierbei spielt auch das Binden und Anwerben von Fachkräften eine besondere Rolle. Daher muss der Transfer auch alle Bildungseinrichtungen wie Kindergarten, Schule und Hochschule umfassen.

### **Interkommunale Kooperation im Bereich der Windenergie**

Um Windenergie in ein kommunales Energiekonzept einbinden zu können, werden regionale Windkraftpotenziale ermittelt, da direkt in der Gemeinde derzeit keine nutzbaren Potenziale vorhanden sind. Dabei wird untersucht, inwieweit diese in Kooperation mit benachbarten Kommunen und darüber hinaus erschlossen werden können. Als erster Schritt hierzu ist eine interkommunale Abstimmung geplant.



## (4) Planung und Empfehlungen

### **Öffentlichkeitsarbeit und Akteursbeteiligung**

Eine umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit sowie die aktive Einbindung aller relevanten Gruppen und Verbände sind für die erfolgreiche Umsetzung des kommunalen Klimaschutzkonzepts wesentliche Voraussetzungen. Dabei sollen auch Aspekte der Kommunikation und des Fundraisings beachtet werden. Daneben sind niederschwellige Beratungsangebote für Privatpersonen und Firmen zu prüfen, bspw. in Kooperation mit der Verbraucherzentrale. Schließlich sollen in die Öffentlichkeitsarbeit auch Veranstaltungen wie beispielsweise die „Woche der Sonne“ und der World Solar Kongress eingebunden werden.





## (5) Öffentlichkeitskonzept



# (5) Öffentlichkeitskonzept



## (5) Öffentlichkeitskonzept



### Zielerreichung einer nachhaltigen Energieversorgung

- Zentrale Aufgabe: dauerhafte Mobilisierung und Beteiligung der Akteure
- Empfehlungen
  - Regelmäßige Veröffentlichungen zum Energiethema (Website Lohfelden, etc.)
  - Einrichtung einer lokalen Expertenrunde
  - Entwurf von Kampagnen, Erstellung von Materialien, Presseartikel
  - Beratungsangebote für Privatpersonen und Firmen
  - Veranstaltung von Vorträgen, fachspezifischen Weiterbildungen u. Ausstellungen
  - Energie-Tisch / Forum
  - Energiewoche Lohfelden
  - Energiewettbewerbe
  - Einbinden der Woche der Sonne vom 06. bis 15. Mai 2011
  - Einbinden des World Solar Kongresses in Kassel vom 28.08.2011 bis 02.09.2011



## (6) Antrag



# (6) Antrag integriertes Klimaschutzkonzept



## (6) Antrag integriertes Klimaschutzkonzept



### Hintergrund und Stand

- 03.05.2010: Einreichung des Antrags beim ptj (Projektträger des BMU)
- Beantragt wurde ein „Integriertes Klimaschutzkonzept“. Bestandteile:
  - Kommunale Liegenschaften
  - Private Haushalte
  - Gewerbe und Industrie
  - Verkehr
- Mai: Reduzierung der Bundeszuschüsse von 70% auf 60%
- 30.08.2010: Rückmeldung des ptj zum Antrag: Anpassen der Projektsumme, Streichen der „Entwicklung modellhafter Teilkonzepte, der Vortragsreihe, etc.
- 23.09.2010: Einsendung des überarbeiteten Antrags
- Inzwischen wurden weitere Rückfragen mit dem ptj geklärt, die Bewilligung steht kurzfristig aus.

## (6) Antrag integriertes Klimaschutzkonzept

### Arbeitsschritte

Nr.	Arbeitsschritt	2010		2011										Folgeaktivitäten				
		Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt					
1	Projektkoordination und -organisation	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	Potenzialanalyse	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	Akteursbeteiligung	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	Zielgruppenspezifischer Maßnahmenkatalog	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	Controlling-Instrument	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Zahl der Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					

Möglicher Beginn laut ptj, Schreiben vom 30.08.2010: Anfang November



# Wir bedanken uns für Ihre Aufmerksamkeit

beim Vortrag in Lohfelden am 28.10.2010

Zusammengestellt von Hans G. Weishaar, iMPALA Concepts für STH Engineering GmbH

**Anlage:**  
**Gebäudebestand und –typologie (Wohngebäude)**

Grundlagen:

Eine von Anfang 2010 abgefragte Datenerhebung vom statistischen Landesamt Hessen ergab für das Jahr 2008 folgende Gebäude- und Flächenverteilung für Wohngebäude in Lohfelden:

Gebäudearten	Gebäude	Wohnungen	Wohnfläche m <sup>2</sup>
<b>Mit 1 Wohnung</b>	1.782	1.782	214.647
<b>Mit 2 Wohnungen</b>	924	1.848	161.938
<b>Mit 3 oder mehr Wohnungen</b>	534	3.005	209.641
<b>Insgesamt</b>	3240	6.635	586.226

Um die Daten sinnvoll in eine energetische Erhebung zu integrieren, wurde eine mittlere Wohnfläche von **89m<sup>2</sup>** pro Wohneinheit ermittelt.

Im Weiteren wurde lt. Katasterplan eine Wohngebäudetypologie von Lohfelden erstellt. Hierzu sind typische Wohngebäude aus der Studie „Hessische Energiespar-Aktion“ summenmäßig festgehalten und auf Lohfelden hochgerechnet worden. Die energetischen Daten sind der Studie „Hessische Energiespar-Aktion“ des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV) wurden energetische Verbrauchs- und Sanierungskennzahlen entnommen und auf die vorgefundenen Wohngebäude in Lohfelden angewandt worden.

Das HMUELV hat für o. g. Studie folgende Sanierungsmassnahmen zu Grunde gelegt:

- 12 cm Außenwanddämmung (VHF, WDVS)
- 6-8 cm Kerndämmung als Einblasdämmung in zweischalige Außenwände
- 6 cm Innendämmung wenn Außendämmung nicht möglich
- 6 cm Kellerdeckendämmung unter der Kellerdecke oder Fußbodenerneuerung
- 16 – 20 cm Dachdämmung
- Neufenster oder Wärmeschutz-Isolierverglasung (U-Wert der Verglasung 1,1 – 1,3 W/m<sup>2</sup>\*K)
- Niedertemperaturkessel (Ölversorgung)
- Brennwertkessel (Gasversorgung)
- Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung mit erneuerbaren Energieträgern
- Brennstoffbetriebene Wärmepumpen
- Warmwasserversorgung über Heizungsanlage, kombiniert mit Solaranlage
- Gedämmte Rohrleitungen (doppelte EnEV-Anforderung)
- Stromeinsparende Haushaltsgeräte, Beleuchtung und Umwälzpumpen, etc.

Die Typologie wird in folgende Kriterien unterteilt:

1. Art des Gebäudes (Einfamilien-, Mehrfamilien- und Reihenhaus) unter Angabe des Baujahrs
2. Endenergieverbrauchskennwert im unsanierten Zustand
3. Endenergieverbrauchskennwert unter Berücksichtigung der Sanierungspotentialausschöpfung
4. Anzahl der Gebäude und Wohnfläche der einzelnen Typologien
5. absolute Endenergieverbrauchswerte im unsanierten Gebäudezustand
6. absolute Endenergieverbrauchswerte im ausgeschöpften sanierten Gebäudezustand
7. energetisches Einsparpotential für den Fall, dass alle Gebäude saniert werden

## Gebäudetypologie – Tabelle

Die Abbildungen sind der Hessischen Gebäudetypologie entnommen. Es handelt sich damit um hessische Beispielgebäude, nicht um Gebäude aus Lohfelden.

Ansicht	Art	End- energie - Ist	End- energie - Saniert	Anzahl Wohneinhei- ten / Fläche ca.	Gesamt - energie- verbrau- ch - Ist	Gesamt- energie- verbrauch - Saniert	Einspar- potential
	EFH Baujahr vor 1918 Fachwerk	305 kWh/m2* a	130 kWh/m2* a	400 / 35.600m2	10.858 MWh/a	4.628 MWh/a	6.230 MWh/a
	EFH Baujahr 1919- 1948 massiv	272 kWh/m2* a	120 kWh/m2* a	700 / 62.300m2	16.946 MWh/a	7.476 MWh/a	9.470 MWh/a
	EFH Baujahr 1949- 1978 Massiv	180 kWh/m2* a	90 kWh/m2* a	400 / 35.600m2	6.408 MWh/a	3.204 MWh/a	3.204 MWh/a
	EFH Baujahr 1984- 2008 Massiv	90 kWh/m2* a	50 kWh/m2* a	300 / 26.700m2	2.403 MWh/a	1.335 MWh/a	1.068 MWh/a
				<b>1.800 / 160.200m2</b>			<b>19.972 MWh/a</b>
	Reihenhaus Baujahr 1918- 1948 massiv	330 kWh/m2* a	130 kWh/m2* a	400 / 35.600m2	11.748 MWh/a	4.628 MWh/a	7.120 MWh/a

	Reihenhaus Baujahr 1949- 1978 massiv	220 kWh/m <sup>2</sup> * a	100 kWh/m <sup>2</sup> * a	800 / 71.200m <sup>2</sup>	15.664 MWh/a	7.120 MWh/a	8.544 MWh/a
	Reihenhaus Baujahr 1978- 1983 Massiv	265 kWh/m <sup>2</sup> * a	120 kWh/m <sup>2</sup> * a	400 / 35.600m <sup>2</sup>	9.434 MWh/a	4.272 MWh/a	5.162 MWh/a
Ansicht	Art	End- energie - Ist	End- energie - Saniert	Anzahl Wohneinheiten / Fläche ca.	Gesamt- energie- verbrauch - Ist	Gesamt- energie- verbrauch - Saniert	Einspar- potential
	Reihenhaus Baujahr 1984- 2008 massiv	160 kWh/m <sup>2</sup> * a	90 kWh/m <sup>2</sup> * a	200 / 17.800m <sup>2</sup>	2.848 MWh/a	1.602 MWh/a	1.246 MWh/a
				<b>1.800 / 160.200m<sup>2</sup></b>			<b>22.072 MWh/a</b>
	Großes MFH Baujahr vor 1918 massiv	300 kWh/m <sup>2</sup> * a	130 kWh/m <sup>2</sup> * a	600 / 53.400m <sup>2</sup>	16.020 MWh/a	6.942 MWh/a	9.078 MWh/a
	Großes MFH Baujahr 1919 - 1958 massiv	300 kWh/m <sup>2</sup> * a	130 kWh/m <sup>2</sup> * a	400 / 35.600m <sup>2</sup>	10.680 MWh/a	4.628 MWh/a	6.052 MWh/a
	Großes MFH Baujahr 1959- 1984 massiv	250 kWh/m <sup>2</sup> * a	125 kWh/m <sup>2</sup> * a	400 / 35.600m <sup>2</sup>	8.900 MWh/a	4.450 MWh/a	4.450 MWh/a

	Großes MFH Baujahr 1984-2008 massiv	185 kWh/m2* a	110 kWh/m2* a	400 / 35.600m2	6.586 MWh/a	3.916 MWh/a	2.670 MWh/a
				<b>1.800 / 160.200m2</b>			<b>22.250 MWh/a</b>
	Kleines MFH Baujahr 1918-1948 massiv	280 kWh/m2* a	135 kWh/m2* a	600 / 53.400m2	14.952 MWh/a	7.209 MWh/a	7.743 MWh/a
	Kleines MFH Baujahr 1949-1978 massiv	330 kWh/m2* a	135 kWh/m2* a	600 / 53.400m2	17.622 MWh/a	7.209 MWh/a	10.413 MWh/a
				<b>1.200/106.800m2</b>			<b>18.156 MWh/a</b>

Ergebnis Heizwärmebedarf:

Im unsanierten Gebäudezustand besteht ein Gesamtendenergiebedarf von:

**151 GWh/a**

Wird das gesamte Sanierungspotential ausgenutzt wird, besteht ein Gesamtendenergiebedarf von:

**69 GWh/a**

Somit beträgt das Gesamteinsparpotential für Wohngebäude:

**82 GWh/a**

# Quellenmatrix | Verbrauchsstruktur

impala  
concepts

## Zusammenfassung | Datenermittlung und Berechnungsmethoden

### Jährlicher Verbrauch nach Sektoren

Sektor	System	Quellen	Methode	Bundesbezug	Wert	Aktualität der Daten
<b>Privat</b>						
Heizung, Warmwasser	Leitungsgebunden	W (Wärme)			pro (m²a)   [175 bis 220 kWh] Gebäudetypspezifische Bedarfsrechnung	125,18 GWh
Strom	Leitungsgebunden	S (Strom)	e.on Mitte		Messung, Differenzrechnung	20,31 GWh 2008
<b>Kommune <sup>1</sup></b>						
Heizung, Warmwasser	Leitungsgebunden	W			pro (m²a)   [100 kWh] Gebäudetypspezifische Bedarfsrechnung	3,79 GWh
Strom	Leitungsgebunden	S	e.on Mitte		Messung	1,66 GWh 2008
<b>GHD</b>						
Heizung, Warmwasser	Leitungsgebunden	W			pro (m²a)   [100 bis 220 kWh] Gebäudetypspezifische Bedarfsrechnung	18,20 GWh
Strom	Leitungsgebunden	S	Bundesstatistik, ewz,Gloor und Avireal		pro (m²a)   [50 bis 600 kWh] Branchenspezifisch	5,95 GWh 2009
<b>Industrie</b>						
Heizung, Warmwasser, Prozesswärme	Leitungsgebunden	W	UBA-Sudie (Energieziel 2050)		pro (m²a)   [50 bis 600 kWh] Branchenspezifisch	45,30 GWh 2008
Strom	Leitungsgebunden	S	e.on Mitte		Messung	19,89 GWh 2008
<b>Verkehr</b>						
Personenverkehr	Luft, Schiene, Straße, Wasser		destatis, Statistik Hessen	28%	pro Kopf	2009
Güterverkehr	Luft, Schiene, Straße, Wasser		UBA-Studie „Daten zum Verkehr“		pro Tonne Transportgut	2009
<b>Σ Prüfung</b>				67,28 GWh	240,27 GWh	
<b>Soll</b>					307,55 GWh	

impala concepts | Ingenieurbüro H.G. Weishaar •  
Jean-Sibelius-Str. 2 in 34128 Kassel | Tel.: +49 (561) 202 1891 • Mobil: +49 (176) 9312 2683 | hgw@impala-concepts.de • www.impala-concepts.de