



Förderverein Lokale Agenda 21 e. V.

Auf der Steinrutsch 16

65520 Bad Camberg

Tel.: 06434/6967

Fax: 06434/900558

[kontakt@agenda21-bad-camberg.de](mailto:kontakt@agenda21-bad-camberg.de)

[www.agenda21-bad-camberg.de](http://www.agenda21-bad-camberg.de)



Unser LOGO stellt das Bad Camberger Wahrzeichen „Kreuzkapelle und die Weltkugel dar. Es soll die ganzheitliche (globale) Betrachtungsweise der Agenda 21 symbolisieren!



Willst Du die Welt in Ordnung bringen, dann bringe Dein Land in Ordnung. Willst Du Dein Land in Ordnung bringen, dann bringe Deine Stadt in Ordnung. Willst Du Deine Stadt in Ordnung bringen, dann bringe Deine Familie in Ordnung. Willst Du Deine Familie in Ordnung bringen, dann bringe Dich in Ordnung.

*Orientalische Weisheit*

Wenn viele kleine Menschen, an vielen kleinen Orten, viele kleine Dinge tun, dann können sie die Welt verändern!

*Afrikanisches Sprichwort*



# ***Klimaschutz- und Energiekonzept für Bad Camberg***



# ***Vorgehensweise***

**Veranlassung**  
**Situationsanalyse**  
**Ziele**  
**Konzept**  
**Umsetzung**  
**Prozesskontrolle**  
**Dokumentation**



## ***Die drei größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts!***

- Der Anstieg der Weltbevölkerung,**
- Die zur Ende gehenden Vorkommen  
der fossilen Energien,**
- Der Klimawandel.**



## ***Weltbevölkerung***

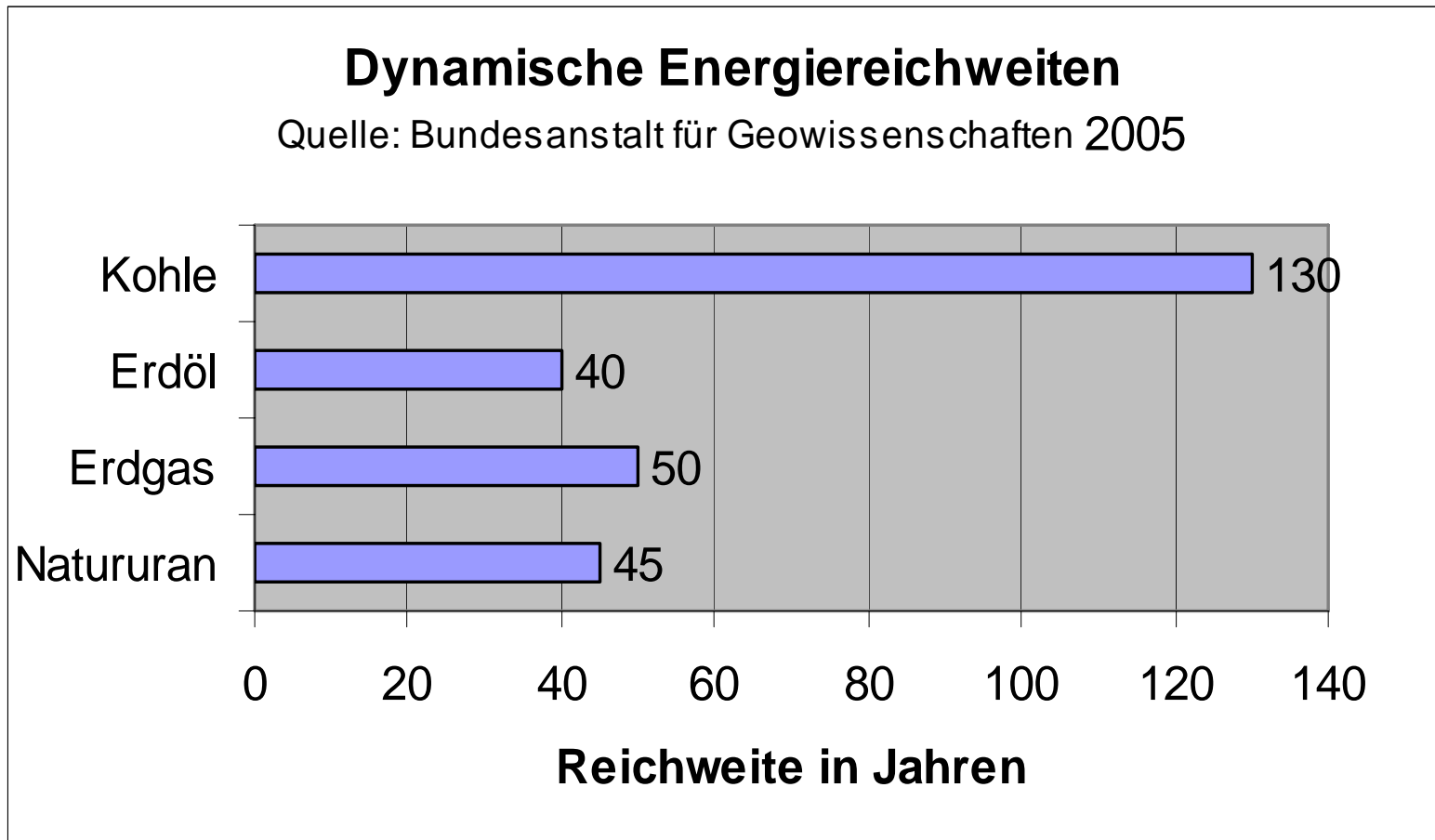
**Im Jahre 2007 leben auf dieser Erde  
6,7 Milliarden Menschen.**

**Pro Jahr kommen derzeit  
81 Millionen Menschen hinzu.**

**Im Jahre 2050 werden es  
9,2 Milliarden Menschen sein.**

**Situation im Jahre 2007 – Wie viel Erde verbrauchen wir?  
Quelle: Österreichisches Ökologie-Institut**

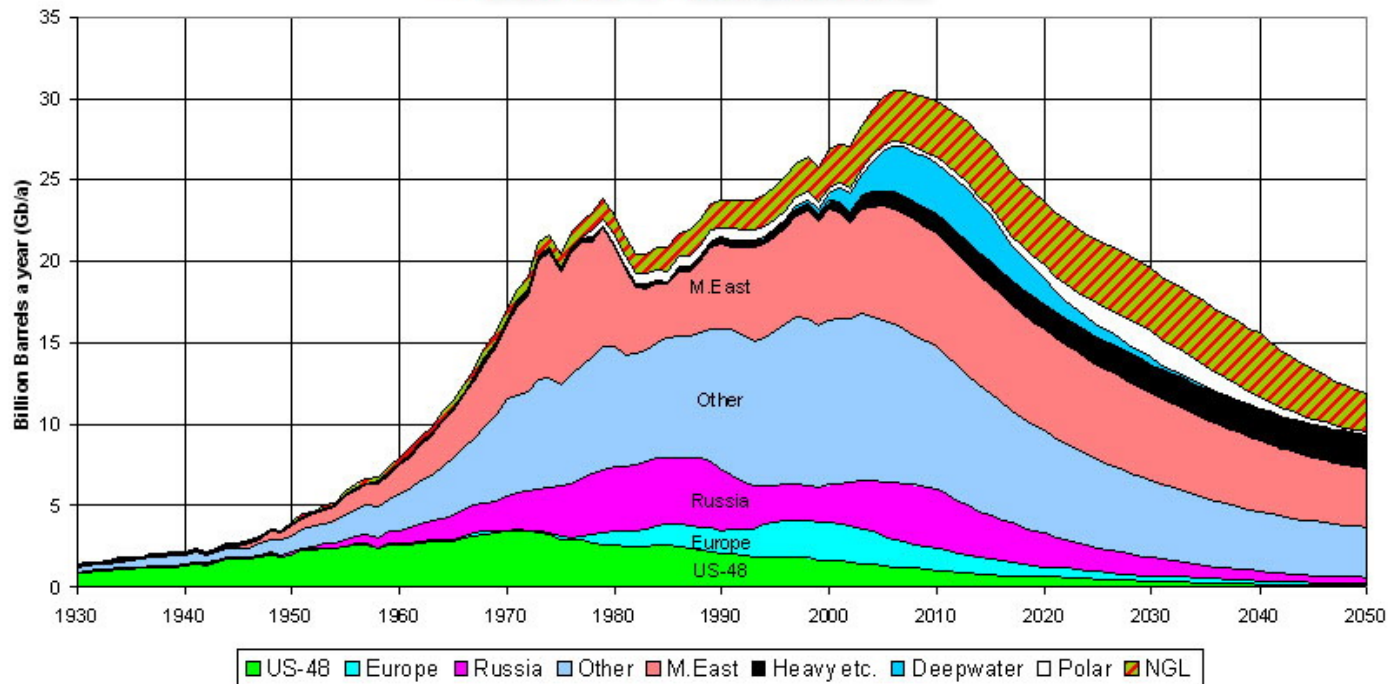


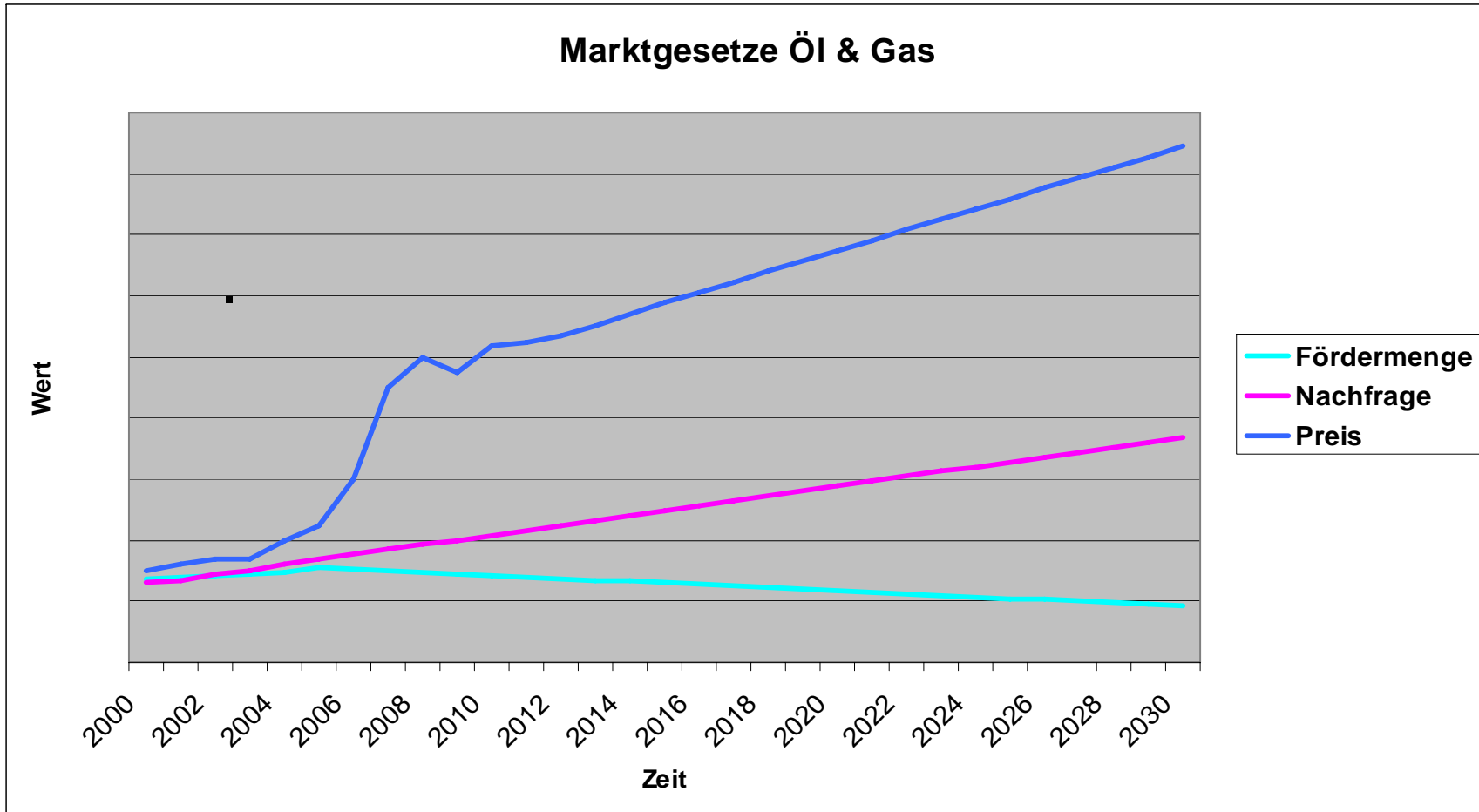


## etwa 2010 - der oil peak und Konsequenzen?

### OIL AND GAS LIQUIDS 2004 Scenario

Grafik ASPO - [www.peakoil.de](http://www.peakoil.de)

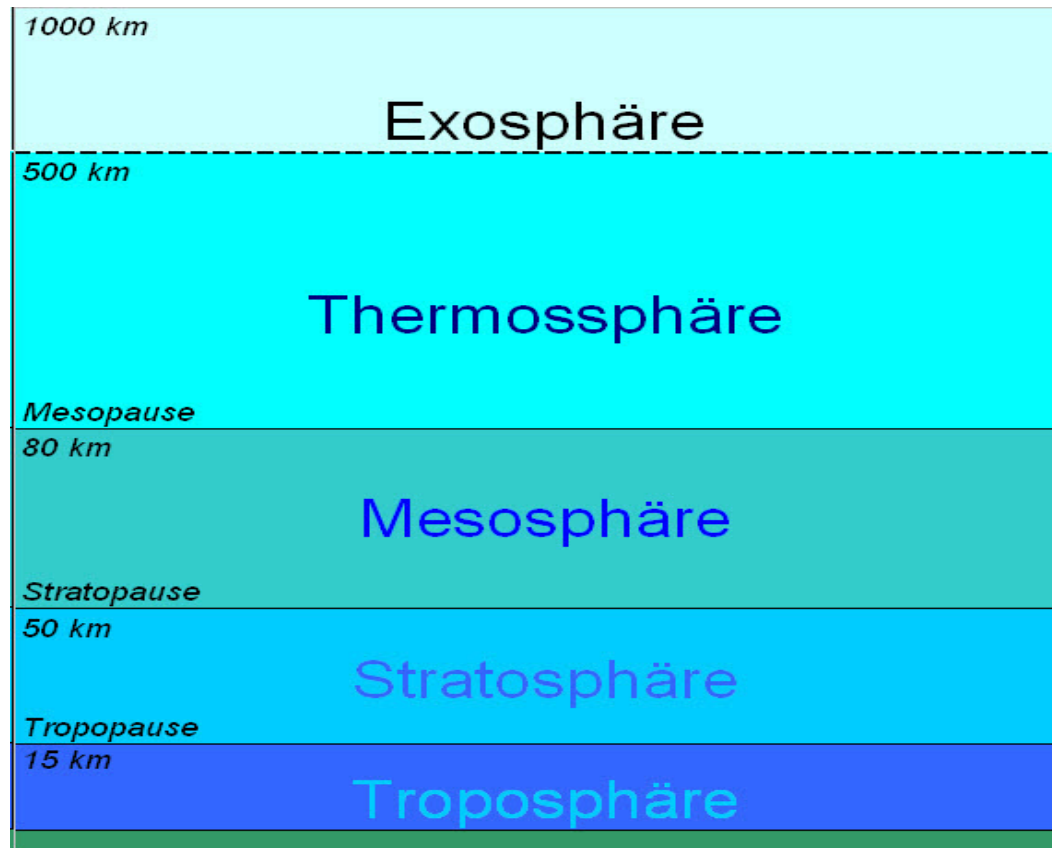




## ***Klimawandel - Ursache***

Verantwortlich für den vom Menschen verursachten (anthropogenen) Klimawandel ist der global kontinuierlich ansteigende Ausstoß der sog. Treibhausgase. Deren Konzentration hat sich in den bodennahen Schichten bis etwa 90 km Höhe unserer Atmosphäre seit Beginn der Industrialisierung im 19. Jahrhundert dramatisch erhöht.

## Die Atmosphäre der Erde





***Die Lufthülle unserer Erde besteht zu***

***78,08% aus Stickstoff  
20,09 aus Sauerstoff***

***und weiteren Gasen wie Wasserdampf,  
Kohlendioxid, Argon, Neon, Helium,  
Methan, Wasserstoff, Stickoxid, Ozon.***

## ***Zunahme der Treibhausgase in der Atmosphäre***

Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) plus 30%

Methan (CH<sub>4</sub>) plus 150%

Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O) plus 17%

## ***Anteile der Klimagase am Treibhauseffekt***

Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> )	60%
Methan (CH <sub>4</sub> )	20%
FCKW	10%
Distickstoffoxid (N <sub>2</sub> O)	6%

Anmerkung: Da die Gase unterschiedlich klimaschädlich sind, werden sie auf den Referenzwert von CO<sub>2</sub> umgerechnet. Methan ist z. B. 23 mal und Fluorchlorkohlenwasserstoff (FCKW ) 10.000 mal klimaschädlicher als CO<sub>2</sub>.

## ***Verweildauer der Klimagase in der Atmosphäre in Jahren***

Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> )	50 – 200
Methan (CH <sub>4</sub> )	9 -15
FCKW (CHF <sub>3</sub> )	260
Distickstoffoxid (N <sub>2</sub> O)	120

## ***Wirkung des Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in der Atmosphäre***

Das Ökosystem unserer Erde ist in einem stabilen Gleichgewicht, wenn die Konzentration des CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre 0,036% aufweist. Dann beträgt die globale Durchschnittstemperatur auf unserer Erde 15 Grad Celsius. Nimmt die Konzentration zu, heizt sich die Erdatmosphäre auf. Die globale Durchschnittstemperatur steigt an. Sie hat bis zum Jahre 2007 bereits um 0,6 Grad Celsius zugenommen.



Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) der Vereinten Nationen prognostiziert bis zum Jahr 2100 einen globalen Temperaturanstieg von 1,4 bis 5,8°C

mit katastrophalen Folgen für uns alle.

## ***Die Folgen des Klimawandels***

- Abschmelzen der Polkappen und der Gletscher,
- Auftauen von Permafrostgebieten,
- Anstieg des Meeresspiegels,
- Zunahme von Extremereignissen wie Stürme, Tornados, Hurrikane, Hochwasserereignisse, Starkniederschläge, Bergrutsche, Dürren,
- menschliche Tragödien, finanzielle Belastungen,
- ernste Bedrohung unserer Volkswirtschaften.

**z. B.**

**Anstieg des Meeresspiegels  
durch Abtauen des Eises am:**

Nordpol	plus 30 cm,
Grönland	plus 6 Meter,
Südpol	plus 60 Meter!



## ***Woher kommen die Treibhausgase?***

Sie entstehen beim Verbrennen fossiler Biomasse wie Kohle, Erdöl und Erdgas. Diese fossile Biomasse ist vor vielen Millionen Jahren in unsere Erdkruste eingelagert worden.

Pro Tag verbrauchen wir soviel, wie sich in 1000 Jahren gebildet hat.



## ***Wirken sich die Kohlenstoffverbindungen in frischem organischen Material auch klimaschädlich aus?***

**Nein**, beim Verbrennen oder bei Abbauprozessen von frischem organischen Material wird nur soviel Kohlendioxid freigesetzt, wie die Biomasse vorher aufgenommen hat. Dieser Prozess ist klimaneutral.



## ***Temperaturanstieg trotz Klimaschutz?***

**Ja**, die durchschnittliche globale Temperatur wird bis zum Ende des Jahrhunderts weiter ansteigen. Die Zunahme soll aber auf max. 2 Grad Celsius begrenzt werden.

## ***Energiebedingte CO<sub>2</sub> Emissionen je Einwohner und Tonnen pro Jahr***

USA	19,4
Kanada	16,7
Finnland	12,3
Russland	10,4
Deutschland	10,2
Japan	9,0
Großbritannien	8,7
Frankreich	6,4
China	3,2
Indien	1,2



## ***UNO Konferenz 1992 in Rio de Janeiro für Umwelt und Entwicklung***

Die Geburtsstunde der Agenda 21.  
178 Staaten dieser Erde beschließen ein  
Handlungsprogramm für das 21. Jahrhundert.  
Die Klima-Rahmenkonvention zur Reduktion von  
Treibhausgasen wird verabschiedet.



## ***1997 - Kyoto UN-Protokoll***

Die Industrieländer verpflichten sich, den jährlichen Ausstoß von Treibhausgasen bis zum Zeitraum 2008 – 2012 um durchschnittlich 5,2% gegenüber 1990 zu reduzieren. Deutschland ratifiziert den Vertrag und sagt minus 21% zu.

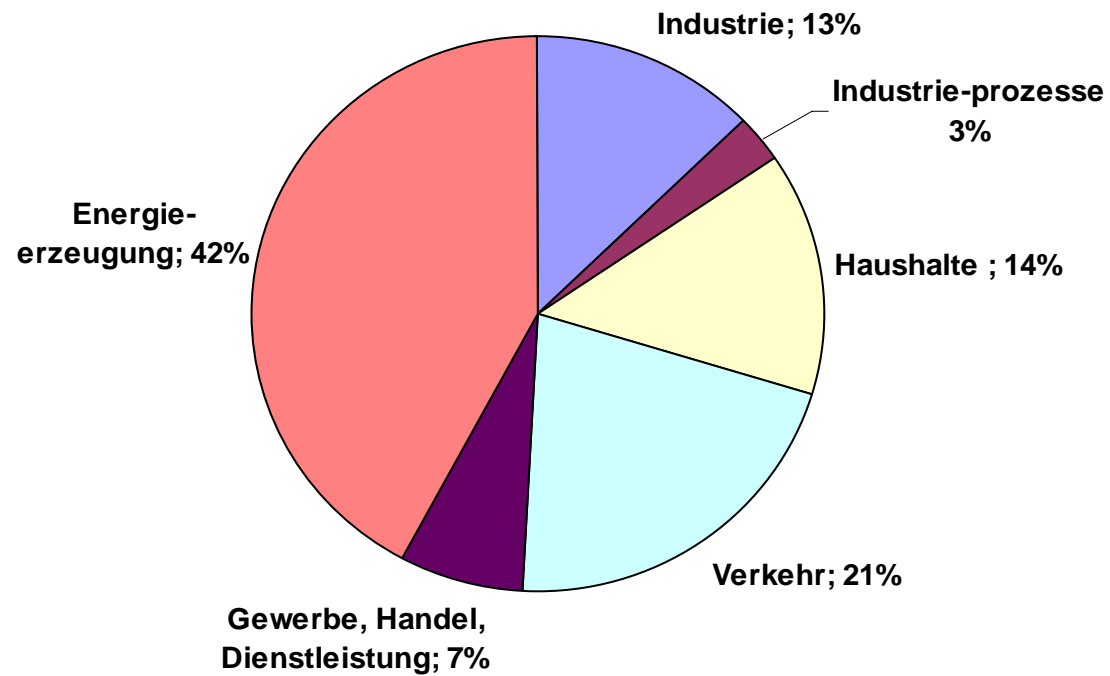
2007 haben wir etwa minus 19% erreicht.



Im April 2007 verständigen sich die EU Staats- und Regierungschefs auf ihrem Gipfeltreffen darauf, den CO<sub>2</sub> Ausstoß bis 2020 um 30% zu reduzieren.

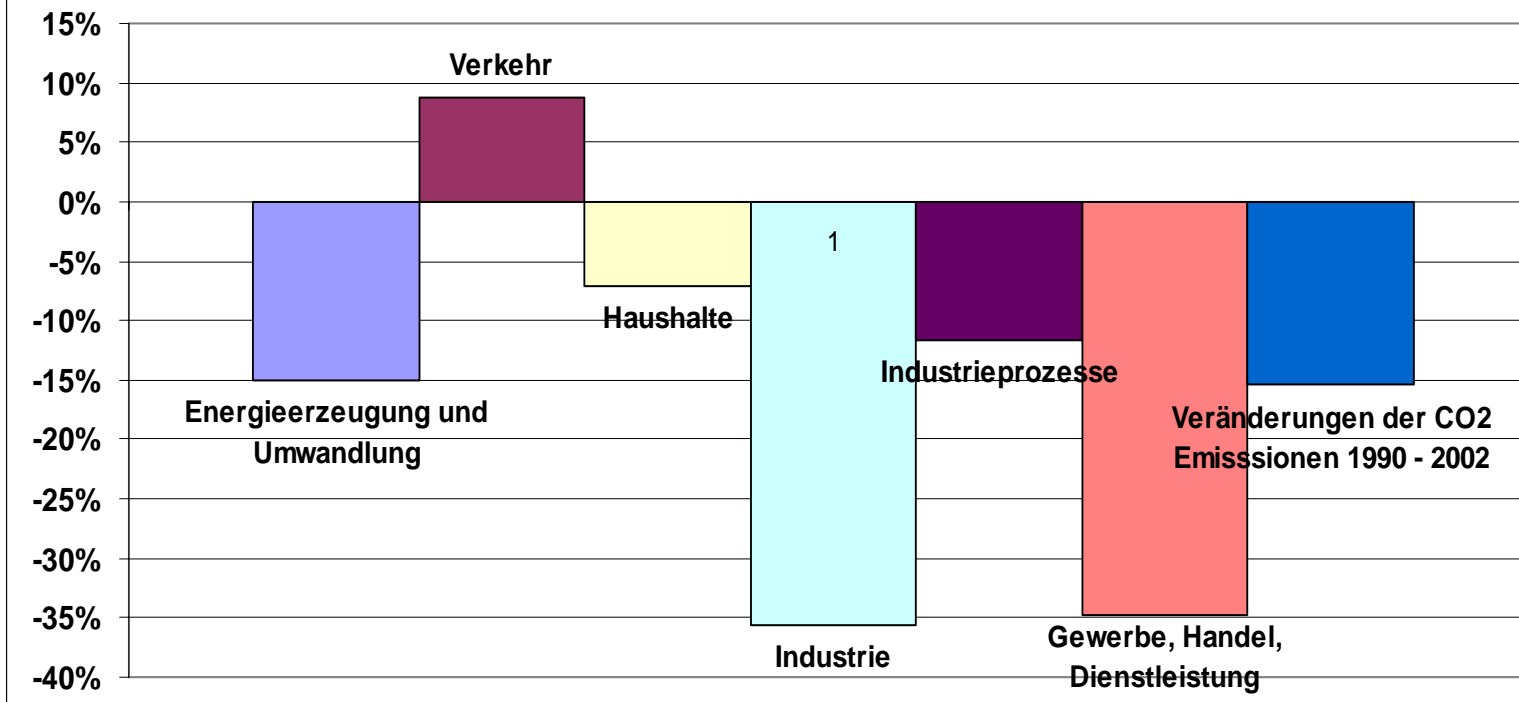
Die hessische Landesregierung formuliert in ihrem Regierungsprogramm 2003 – 2008, den Anteil erneuerbarer Energien an der Gesamtenergieversorgung Hessens bis zum Jahre 2015 auf 15% zu steigern. Im Jahre 2007 beträgt der Anteil etwa 6%.

### Verursacher der Treibhausgase in Deutschland 2002 (Quelle: DIW)



### Veränderung der CO2 Emissionen in Deutschland 1990 bis 2002

Quelle: DIW

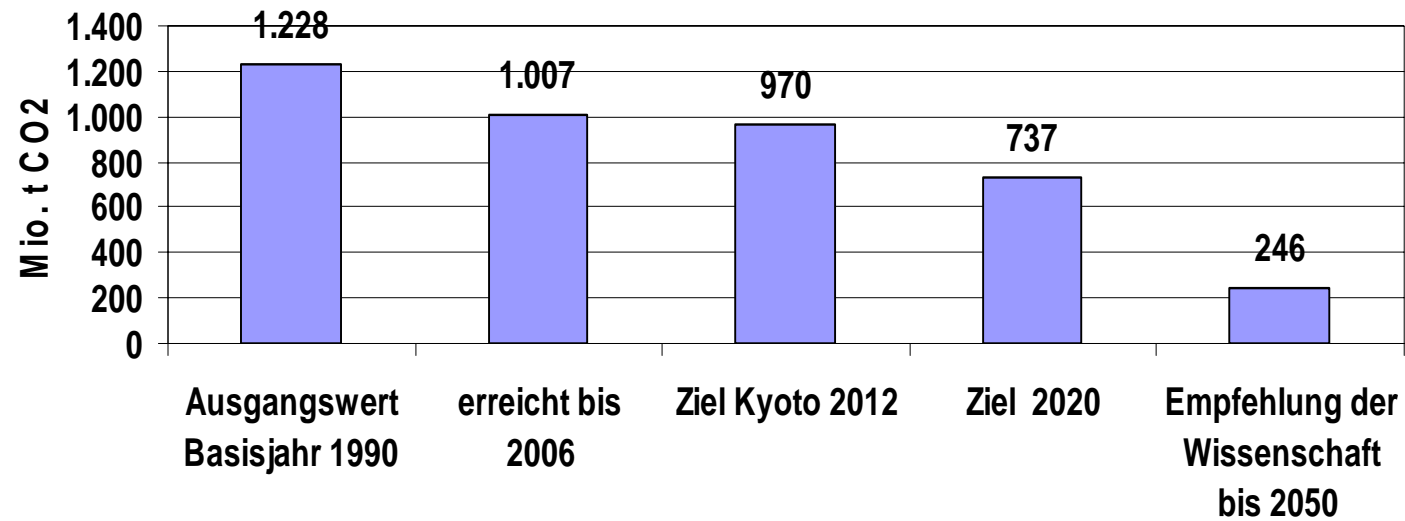




## ***August 2007 Ergänzung zu Kyoto***

Das Bundeskabinett beschließt auf seiner Klausurtagung am 24.08.2007 in Meseberg ein Klimaschutz- und Energiepaket von insgesamt 29 detaillierten Maßnahmen. Damit will die Bundesregierung sicherstellen, dass im Zeitraum 2008 – 2020 weitere 270 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr vermieden werden. Deutschland würde dann seit 1990 (Basisjahr) insgesamt 490 Millionen Tonnen pro Jahr = minus 40% erreichen.

**Verringerung der Treibhausgase 1990 bis 2020 in Deutschland um 40%  
bis 2006 sind 221 Mio. t = 19% erreicht  
Im Zeitraum 2007 bis 2020 sollen noch 270 Mio. t reduziert werden!**





## ***Auszug aus dem Maßnahmenpaket 2007 bis 2020***

- Reduktion des Stromverbrauchs um 11 Prozent durch massive Steigerung der Energieeffizienz (Einsparvolumen: 40 Millionen Tonnen)
- Erneuerung des Kraftwerksparks durch effizientere Kraftwerke (30 Millionen Tonnen)
- Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung auf über 27 Prozent (55 Millionen Tonnen)



- Verdoppelung der effizienten Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung auf 25 Prozent  
(20 Millionen Tonnen)
- Reduktion des Energieverbrauchs durch Gebäudesanierung, effiziente Heizungsanlagen und in Produktionsprozessen  
(41 Millionen Tonnen)



- Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien im Wärmesektor auf 14 Prozent (14 Millionen Tonnen)
- Steigerung der Effizienz im Verkehr und Steigerung des Anteils der Biokraftstoffe auf 17 Prozent (30 Millionen Tonnen)
- Reduktion der Emissionen von anderen Treibhausgasen wie zum Beispiel Methan (40 Millionen Tonnen)



## ***Wie viel Treibhausgas verursacht Bad Camberg?***

Deutschland verursacht im Jahre 2006 etwa 1.007 Millionen Tonnen. Der Anteil Bad Cambergs entspricht anteilig 176.000 Tonnen. Um das Klimaziel des Jahres 2020 zu erreichen, müssen wir rund 47.000 Tonnen pro Jahr vermeiden. Davon können wir kommunal direkt ca. 31.000 Tonnen beeinflussen.

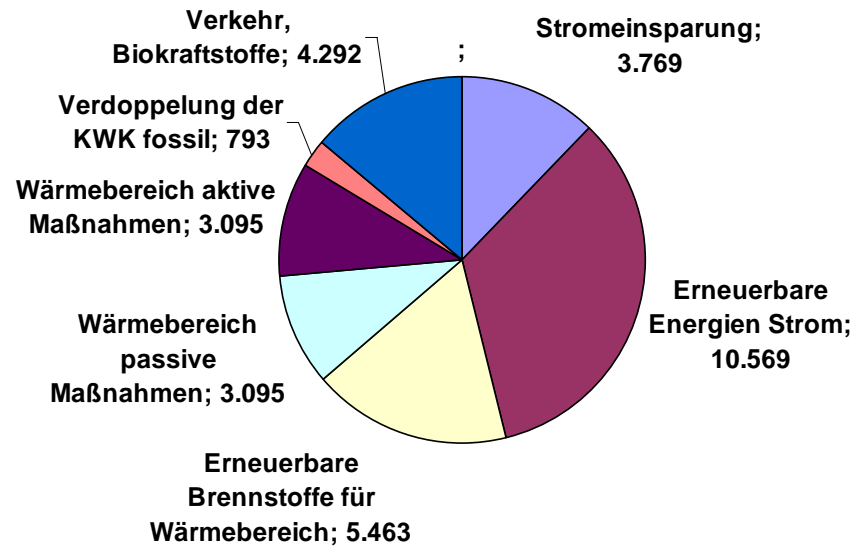
Für 16.000 Tonnen sind Bund, Land und die Energiekonzerne verantwortlich.

	<b>Mit diesen Maßnahmen können wir die 31.000 Tonnen CO<sub>2</sub> vermeiden - Teil 1</b>	CO <sub>2</sub> t/a
1	<u>Senkung des Stromverbrauchs um mind. 11 %</u> Durch Einsparung und Steigerung der Effizienz	3.769
2	<u>Reduktion des Energieverbrauchs im Wärmebereich</u> Gebäudesanierung , Einsatz effizienter Heizungen, Ausbau der Kraftwärmekopplung, Solar- und Erdw.	3.095 3.095
3	<u>Maßnahmen im Kraftfahrzeugverkehr</u> Pendlernetz, verbrauchsarme Fahrzeuge, Biosprit, Verkehrsvermeidung und Optimierung, Planung	4.292



	<b>Mit diesen Maßnahmen können wir die 31.000 Tonnen CO<sub>2</sub> vermeiden - Teil 2</b>	CO <sub>2</sub> t/a
4	<u>Erzeugung von erneuerbarem Strom</u> - Windenergie - Fotovoltaik - Biogas/BHKW - Klein BHKW	7.056 2.102 1.410 793
5	<u>Erzeugung von Brennstoffen aus Biomasse</u> 4.300 t Holzpellets	5463
	<b>Summe</b>	<b>31.075</b>

**CO 2 Vermeidung durch Maßnahmen in Bad Camberg bis 2020**  
**Ziel 31.000 Tonnen**





## ***Wärmebereich***

Wärmebedarf ca.	139 Mio. kWh/ a
Brennstoffbedarf Erdgas	120 Mio. kWh/ a
Heizöl ca.	30 Mio. kWh/ a
Sonstige ca.	3 Mio. kWh/ a

CO<sub>2</sub> Emissionen ca. 31.000 t/a  
angestrebte CO<sub>2</sub> Vermeidung = ca. 6.200 t/a



## ***Kraftfahrzeug - Verkehr***

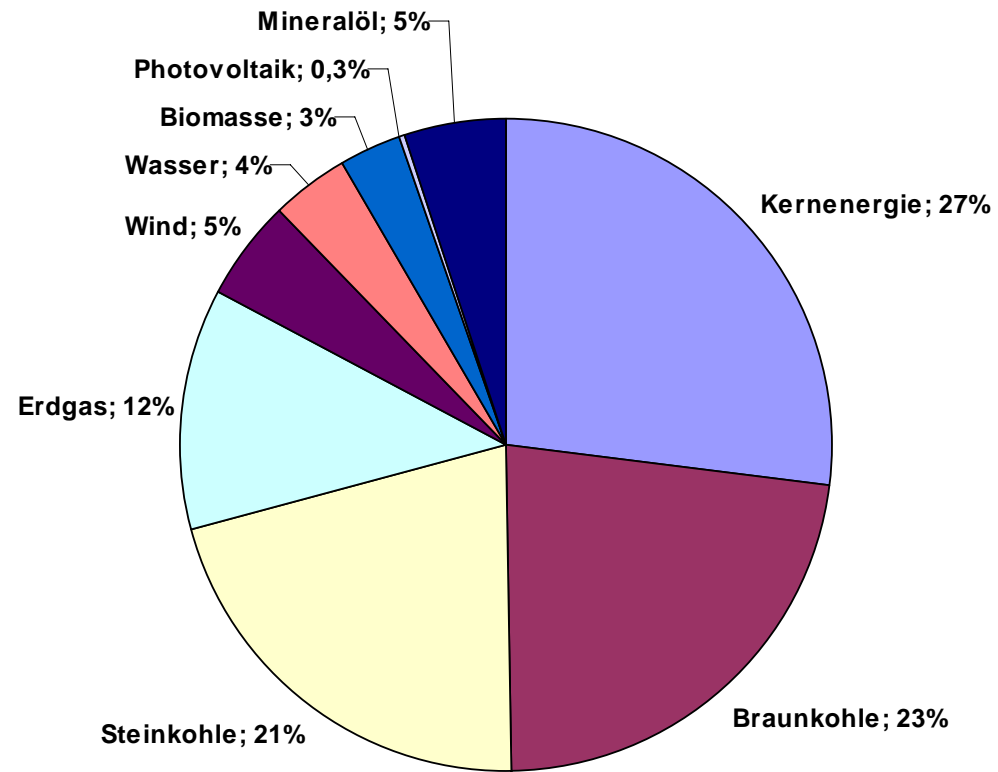
- KFZ-Dichte im Kreis Limburg-Weilburg	0,7
- Einwohner Bad Camberg	14.500
- Anzahl Kraftfahrzeuge 2007	10.500
- Emission Gramm per km	180
- durchschnittliche Fahrleistung pro Jahr	15.000

CO<sub>2</sub> Emission Tonnen pro Jahr = 27.405  
angestrebte CO<sub>2</sub> Vermeidung = ca. 4.300 t/a

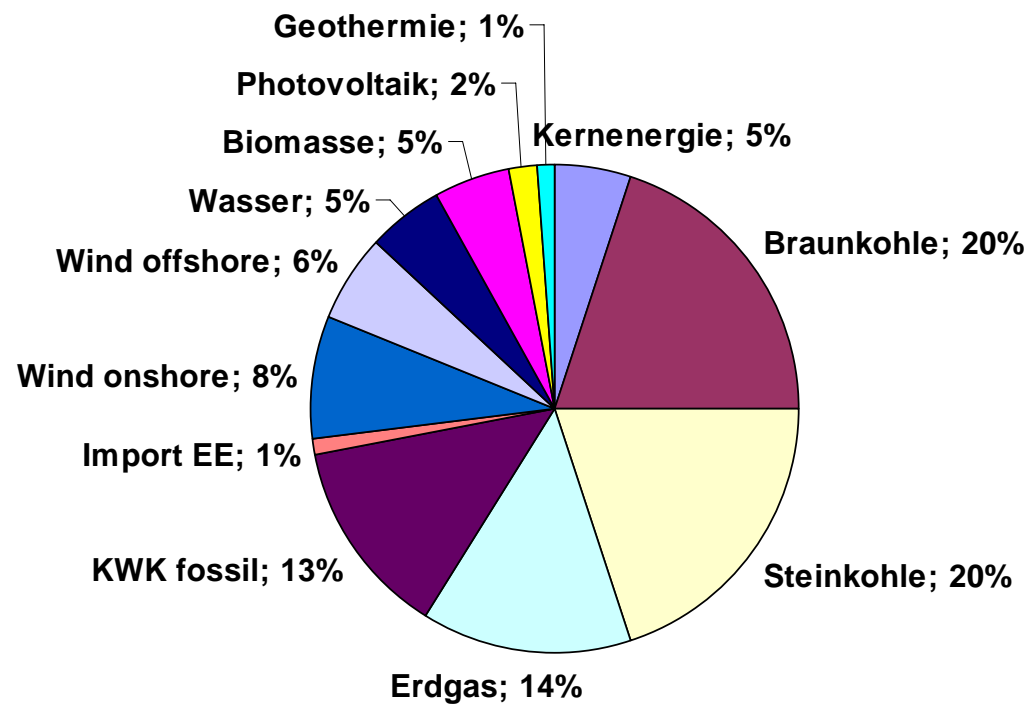


Was können wir in Bad Camberg dazu beitragen, den Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung von 6% im Jahre 2007 auf über 27% bis zum Jahre 2020 zu steigern?

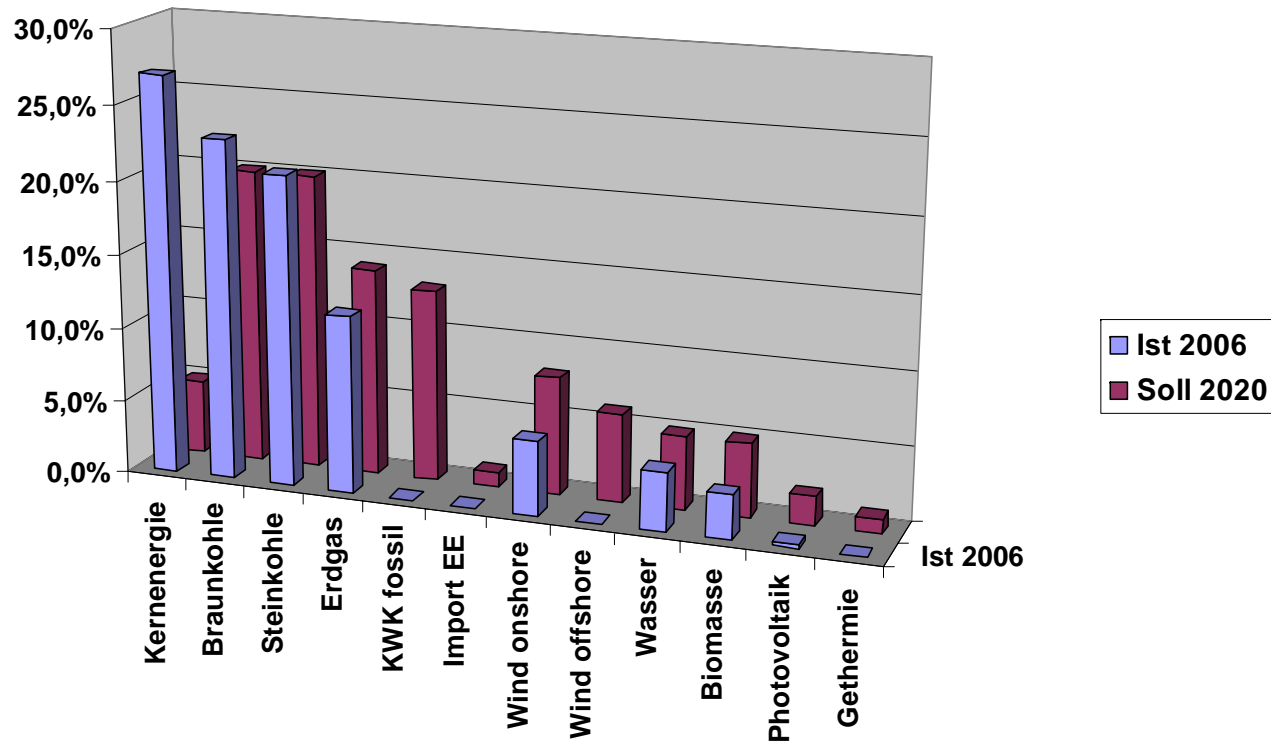
### Anteile an der Stromerzeugung 2006 in Deutschland - Quelle: VDEW 2/2007



**Anteile an der Stromerzeugung 2020 in Deutschland**  
**Ziel laut Leitstudie BMU 2/2007**



geplante Strukturveränderung in der Stromerzeugung 2006 - 2020  
Deutschland (Leitstruktur BMU 2/2007)



	<b><u>Bad Camberg – Sektor Strom</u></b>	<b><u>kWh/a</u></b>
1	Stromverbrauch 2005 (Ist) ca.	48,2 Mio.
2	Stromverbrauch 2020 (Prognose)	43,0 Mio.
3	Notwendige Stromerzeugung	50,0 Mio.
4	Anteil 27 Prozent Erneuerbare Energien	13,5 Mio.

	<b>Wie erzeugen wir die 27%?</b>	<b>kWh/a</b>
1	2 Windenergieanlagen (je 850 kW) WürGES	2,0 Mio.
2	3 Windenergieanlagen (je 1.500 kW)	6,3 Mio.
3	40.000 m <sup>2</sup> Fotovoltaik-Modulfläche 4000 kWp	3,6 Mio.
4	1 Biogasanlage/BHKW ( 270kW <sub>el</sub> )	1,8 Mio.
5	50-100 kleine Blockheizkraftwerke (480 kW <sub>el</sub> ) (Kliniken, Altenheime, Wohnanlagen, Gewerbe, öffentliche Gebäude); Brennstoff = Erdgas	(2,1 Mio.)
	Summe 1 – 4	13,7 Mio.



## ***Kennwerte der geplanten Biogasanlage/BHKW***

Elektrische Leistung	270 kW
angestrebte Betriebsstunden/ Jahr	8.000
Netto Energieertrag Strom: ca.	1,8 Mio. kWh
Netto Energieertrag Wärme: ca.	2,0 Mio. kWh
Substratbedarf Ganzpflanzensilage FM	5.400 t/a
Wirtschaftsdünger	1.000 t/a
Flächenbedarf	120 Hektar
angestrebte CO <sub>2</sub> Vermeidung ca.	1.410 t/a



Mitentscheidend für eine gute ökonomische und ökologische Bilanz eines Biogasblockheizkraftwerks ist das Wärmenutzungskonzept.

Wir empfehlen, den Wärmeertrag in einer angeschlossenen Holzpelletieranlage zur Trocknung von Waldholz vollkommen zu nutzen. Bei einer Verwertung über ein Nahwärmenetz werden „nur“ ca. 60% der Wärme energetisch genutzt.



## ***Was können wir tun, um heimische (Wald)- Biomasse verstärkt energetisch zu nutzen?***

**Empfehlung:** Bau einer Holzpelletieranlage mit einer Jahreskapazität von 4.300 Tonnen. Diese Menge ist auf das Wärmenutzungskonzept der Biogasanlage abgestimmt. Hier stehen 2 Millionen kW/h Wärme pro Jahr zur Verfügung.



## ***Bedarf an Waldholz***

Um 4.300 Tonnen Pellets zu produzieren, werden 6.700 Tonnen Energieholz „lufttrocken“ benötigt.

40 Prozent dieser Menge können aus heimischen Wäldern kommen, 60 Prozent aus der Umgebung.

## ***Energiegehalt Holzpellets***

Heizwert:	4,9 kWh/kg
Pelletmenge	4.300 Tonnen
Energiegehalt	20.8 Mio. kWh
Heizöläquivalent	ca. 2 Millionen Liter
Erdgasäquivalent	ca. 1,8 Millionen Kubikmeter

**Mit dem Energiegehalt der Pelletmenge können  
> 800 Einfamilienhäuser beheizt werden.**



## ***CO<sub>2</sub> Vermeidung der Holzpellets***

Menge Pellets: 4.300 Tonnen

CO<sub>2</sub> Vermeidung bei Heizöl :5.600 Tonnen  
(2,6 kg CO<sub>2</sub>/Liter)

CO<sub>2</sub> Vermeidung bei Erdgas 3.700 Tonnen  
(2 Kg CO<sub>2</sub>/Kubikmeter)



## ***Kennwerte der geplanten Klein-BHKW***

Elektrische Leistung kW	ca. 450 kW
angestrebte Betriebsstunden/ Jahr	ca. 5.000
Netto Energieertrag Strom	ca. 2,1 Mio. kWh
Netto Energieertrag Wärme	ca. 4,0 Mio. kWh
angestrebte CO <sub>2</sub> Vermeidung = ca. 800 t/a	



## ***Was bringt uns das alles?***

- Wir (Bad Camberger) erfüllen unser Soll zum Klimaschutz,
- wir vermeiden damit enorme Klimaschäden und Folgekosten,



- wir schaffen den Umstieg in die Erneuerbaren Energien, denn die fossilen und nuklearen Vorräte und Ressourcen gehen bald zu Ende.
- wir vermindern die Abhängigkeit von immer teurer werdenden Energieimporten,



- wir schaffen damit eine hohe nationale und regionale Wertschöpfung
- es entstehen neue Arbeitsplätze,
- wir stellen eine Energieversorgung im Sinne der Agenda 21 zu ökonomischen, ökologischen und sozialen Bedingungen sicher.



*Der Förderverein Lokale  
Agenda 21 Bad Camberg e. V.  
bedankt sich für Ihre  
Aufmerksamkeit.*



*Wir sind gerne bereit, Fragen  
zu beantworten!*