

Zukunftsfähige und nachhaltige Energieversorgung durch dezentrale Energieerzeugung

Förde Sparkasse, Timmdorf am 18. November 2009

Dipl.-Ing. H. Eimannsberger

Wirtschaft

Immobilien

Kommunen

Zuschüsse



Ziele erkennen... **Zukunft gestalten**

Agenda

- ▶ Die Energieagentur Schleswig-Holstein - Kurzvorstellung
- ▶ Ausgangslage (Bedarfsentwicklung, Energiepreise, CO₂-Ausstoß)
- ▶ Trends und technologische Entwicklungen der Energieerzeugung
- ▶ Finanzierungsaspekte für erneuerbare Energien
- ▶ Kleinwindkraftanlagen
- ▶ Energieeinsparpotentiale im Gebäudebereich

- ▶ **1991 Gründung der Energieagentur als Teil der Investitionsbank Schleswig- Holstein**

- ▶ **Ziele**
 - Umsetzung des Landes-Energiekonzeptes
 - Rationeller und sparsamer Energieeinsatz
 - Verstärkter Einsatz erneuerbarer Energien
 - Beratung von Kommunen und Unternehmen bei energierelevanten Themen
 - Durchführung von EU-Projekten und Erschließung neuer Märkte (LV, LT, PL, BY, RUS, UA, N, GB, MA ...)

- ▶ **Mitarbeiter**
 - Ingenieure unterschiedlicher Fachrichtungen, Agrarwissenschaftler, Geographen etc.

Energieagentur Schleswig-Holstein



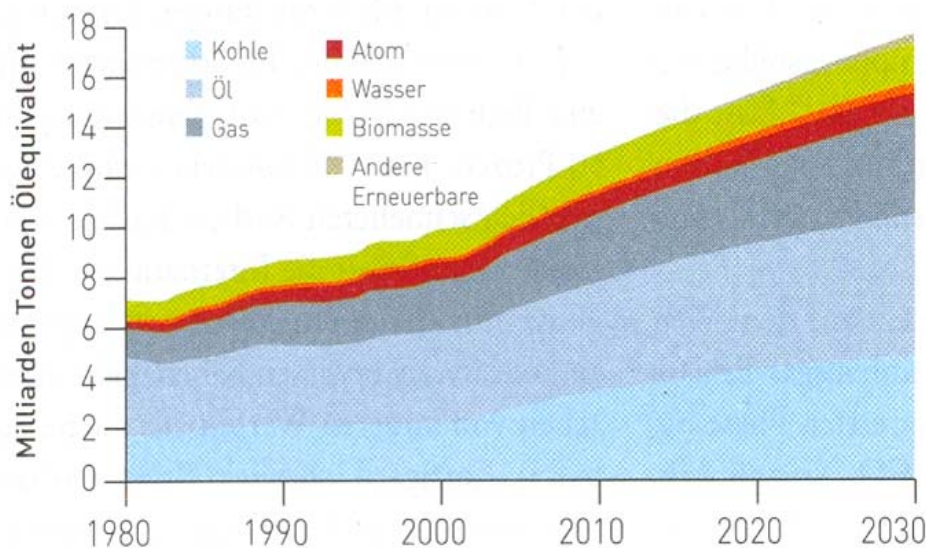
▶ Expertisen für Darlehensgeber

- Solarthermische Anlagen und Kraftwerke
- Biogasanlagen
- Anlagen zur Biogasaufbereitung (Biomethan in Erdgasqualität)
- Photovoltaikanlagen
- Windkraftanlagen (On-shore, Off-shore)
- Vollkostenvergleiche für unterschiedliche Wärmeerzeugungssysteme (Erdgasversorgung, BHKW, Heizöl, erneuerbare Energien)
- Stromübertragungs- und Versorgungsnetze, Erdgasnetze

Energiebedarfsentwicklung

Weltenergiebedarf im Referenzszenario

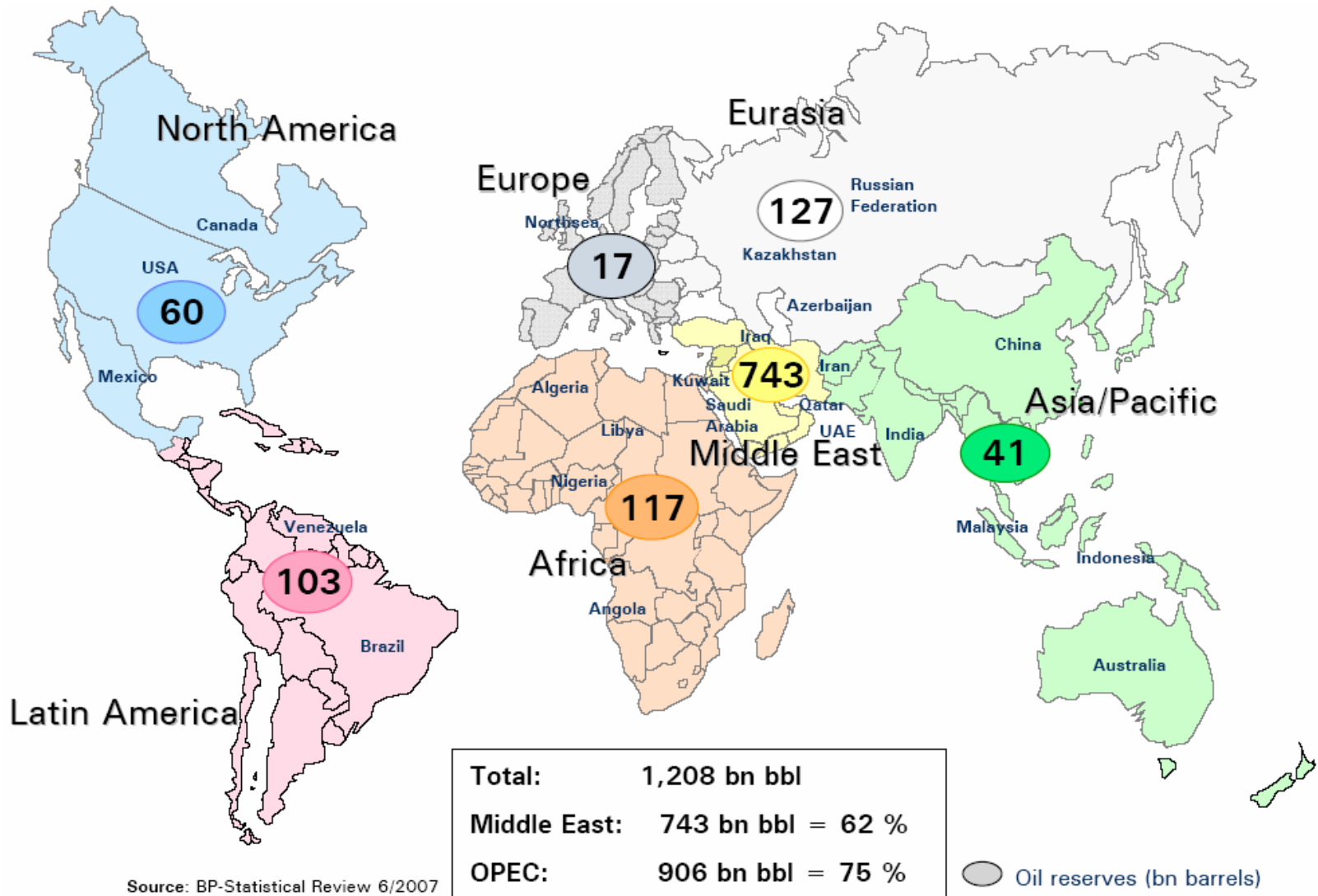
Quelle: OECD/IEA 2007



	mtoe	1980	2000	2005	2015	2030	% 2005	% p.a. *)
Oil		3.106	3.647	4.000	4.720	5.585	35,0%	1,3%
Gas		1.237	2.089	2.354	3.044	3.948	20,6%	2,1%
Coal		1.786	2.292	2.892	3.988	4.994	25,3%	2,2%
Nuclear		186	675	721	804	854	6,3%	0,7%
Hydro		147	226	251	327	416	2,2%	2,0%
Renewables, waste		765	1.094	1.210	1.479	1.923	10,6%	1,9%
Total		7.228	10.023	11.429	14.361	17.721	100,0%	1,8%

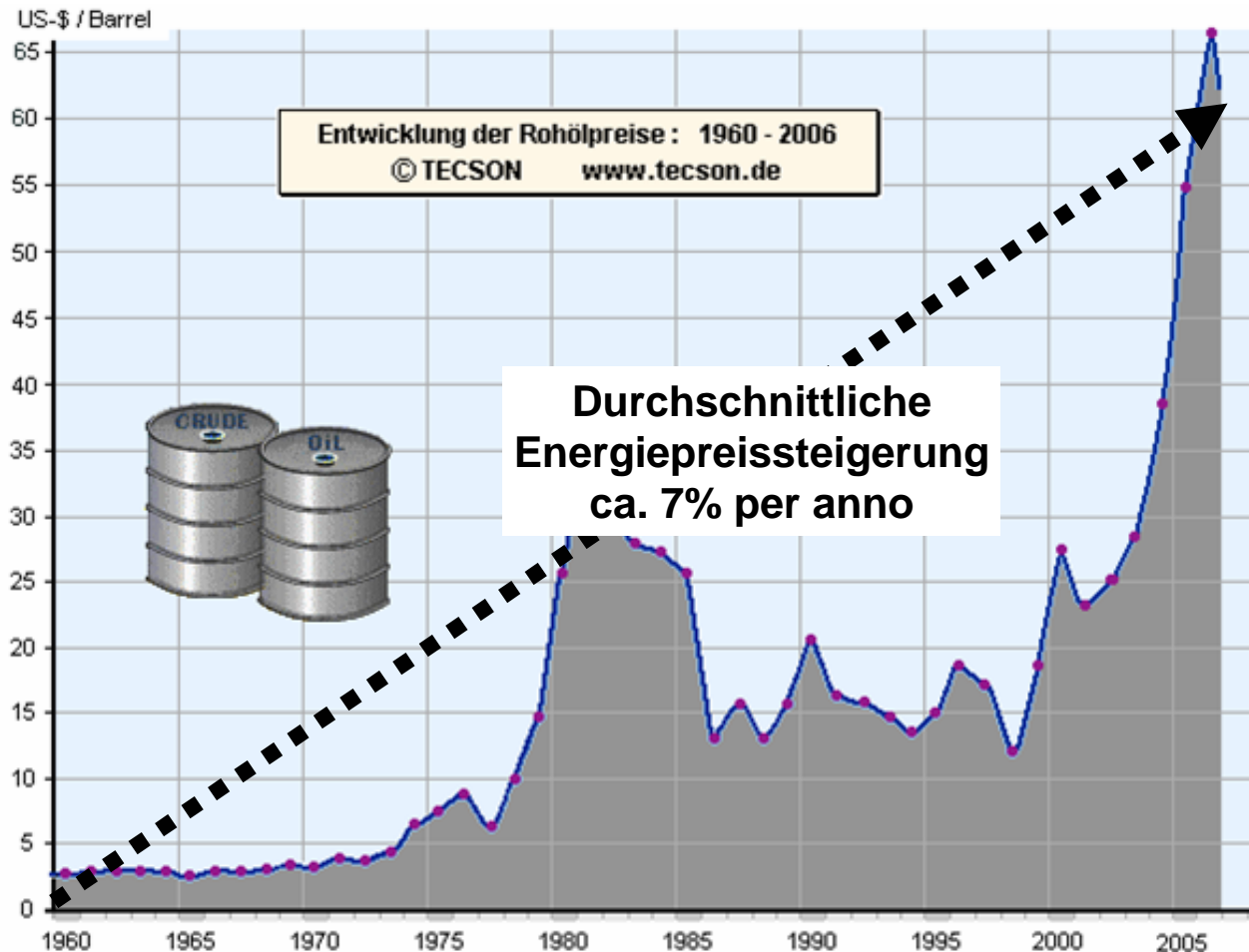
- Die Energienachfrage wird weiter deutlich ansteigen
- Fossile Energieträger bilden das Rückgrat der Energieerzeugung
- Abhängigkeiten zu OECD-Ländern und Russland nehmen zu
- Erneuerbare Energien aus Wind und Sonne wachsen deutlich
- EU, Bund, Länder wollen die CO₂-Emissionen durch umfangreiche Klima- und Energieprojekte um 20 % bis 2020 senken

Weltweite Erdölreserven

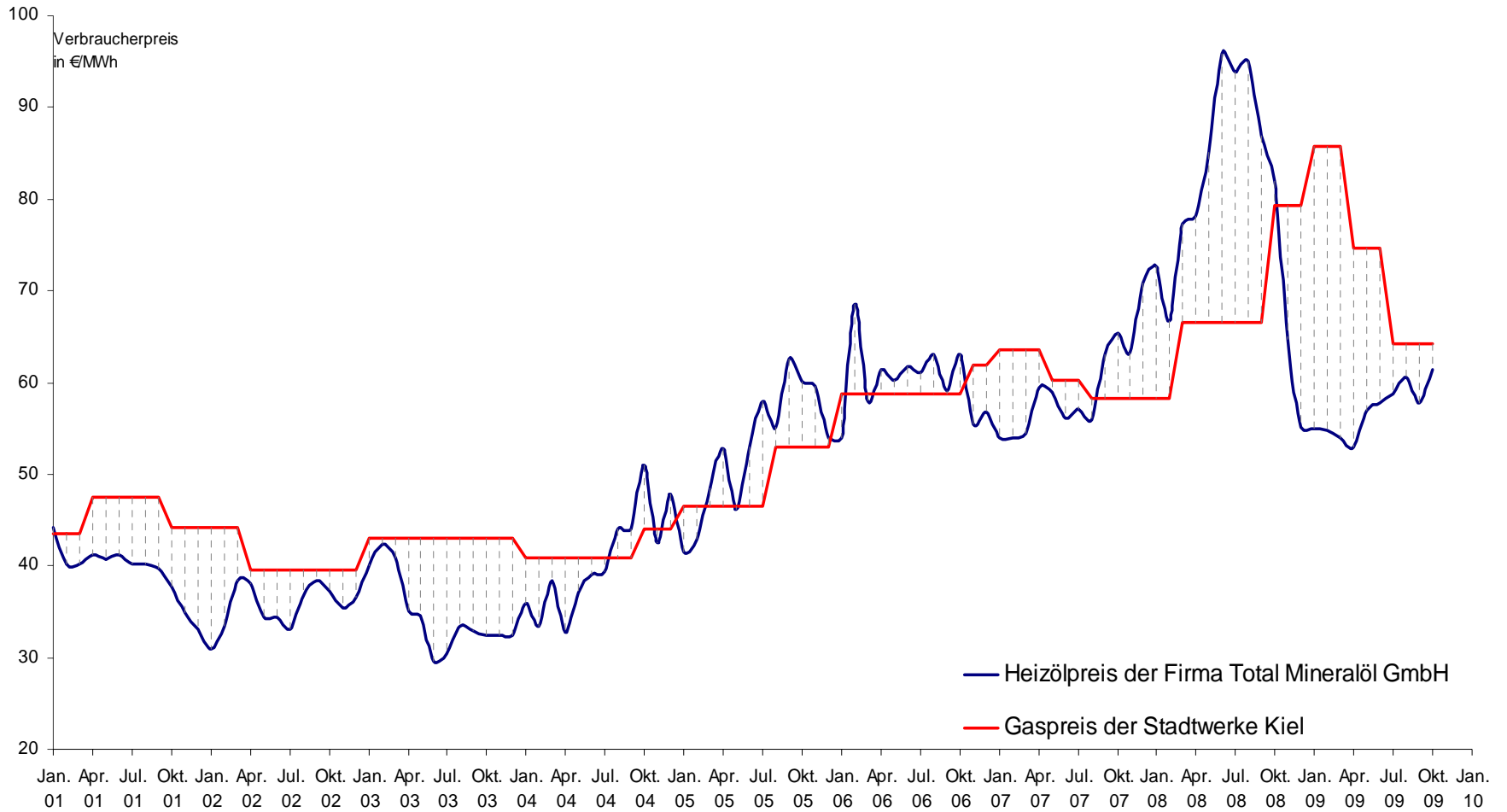


Source: BP-Statistical Review 6/2007

► Energiepreisentwicklung als Kostentreiber



Heizöl- und Erdgas- Preisentwicklung



Nachschub für das Treibhaus

2007 haben die Menschen so viel Kohlendioxid freigesetzt wie noch nie zuvor

Die Menschen haben im Jahr 2007 so viel Kohlendioxid freigesetzt wie noch nie in ihrer Geschichte. 36,5 Milliarden Tonnen von dem Treibhausgas wurden ausgestoßen, das ist eine Steigerung um 2,8 Prozent gegenüber 2006. In den vergangenen zehn Jahren ist die Emission damit um 22 Prozent gestiegen, wie aus der Kohlenstoff-Bilanz des Global Carbon Project hervorgeht, die am Freitag veröffentlicht wird. Vier Fünftel des CO₂ entstehen bei der Verbrennung der fossilen Energierohstoffe Kohle, Öl und Gas. Der Rest wird vor allem durch Veränderungen der Landnutzung freigesetzt, also dem Roden von Wäldern. Einen kleinen, oft vergessenen Beitrag leistet die Zementindustrie. Wenn sie den Betongrundstoff aus Kalziumkarbonat herstellt, gelangt ganz ohne Verbrennung Kohlendioxid in die Atmosphäre.

Sorgen macht den Forschern, dass die CO₂-Emission inzwischen über dem pessimistischsten Wert liegt, den der Weltklimarat IPCC in seinem jüngsten Bericht angenommen hatte. Das Gremium hatte sechs Szenarien berechnet, wie sich die Welt entwickelt, und die Welt übertrifft zurzeit das Szenario mit den höchsten Emissionen. Dafür hatten die IPCC-Forscher eine Temperatursteigerung bis zum Ende des Jahrhunderts um 2,4 bis 6,3 Grad Celsius vorausgesagt.

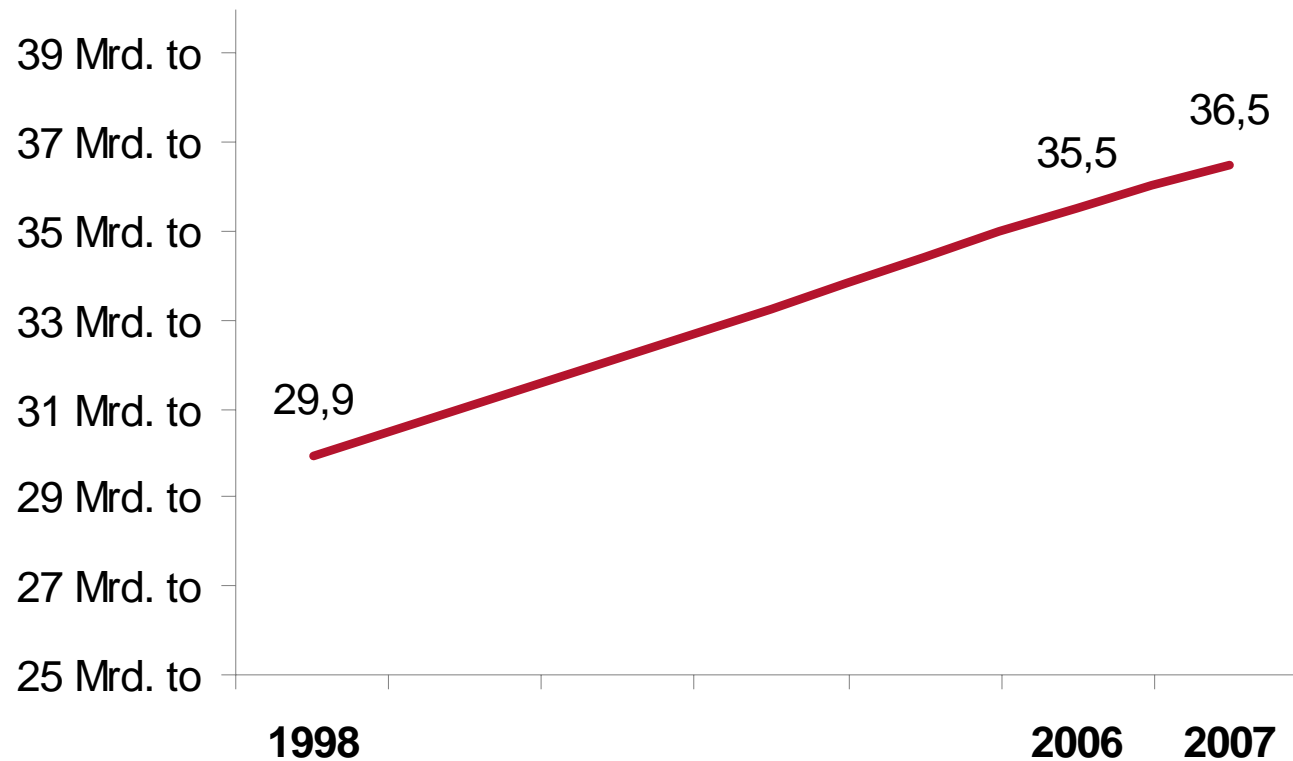
Von dem freigesetzten Treibhausgas sind der Kohlenstoff-Bilanz zufolge im Jahr 2007 etwa 47 Prozent in der Atmosphäre geblieben, 53 Prozent wurden von Ozeanen und Pflanzen an Land gebunden. Diese Fähigkeit der Natur, den Anstieg der CO₂-Werte abzuf puffern, nimmt langsam ab, wie die Wissenschaftler vom Carbon Project vorrechnen. Während

Meer und Biosphäre in den 1960er- bis 1990er-Jahren im Mittel 57 Prozent des freigesetzten CO₂ absorbierten, liegt dieser Durchschnitt seit dem Jahr 2000 bei 54 Prozent. Darum steigt der Gehalt an Kohlendioxid immer schneller. Aktuell erreicht er Werte um 385 ppm (Teilchen pro einer Million Luftteilchen); vor der Industrialisierung lag er bei 280 ppm.

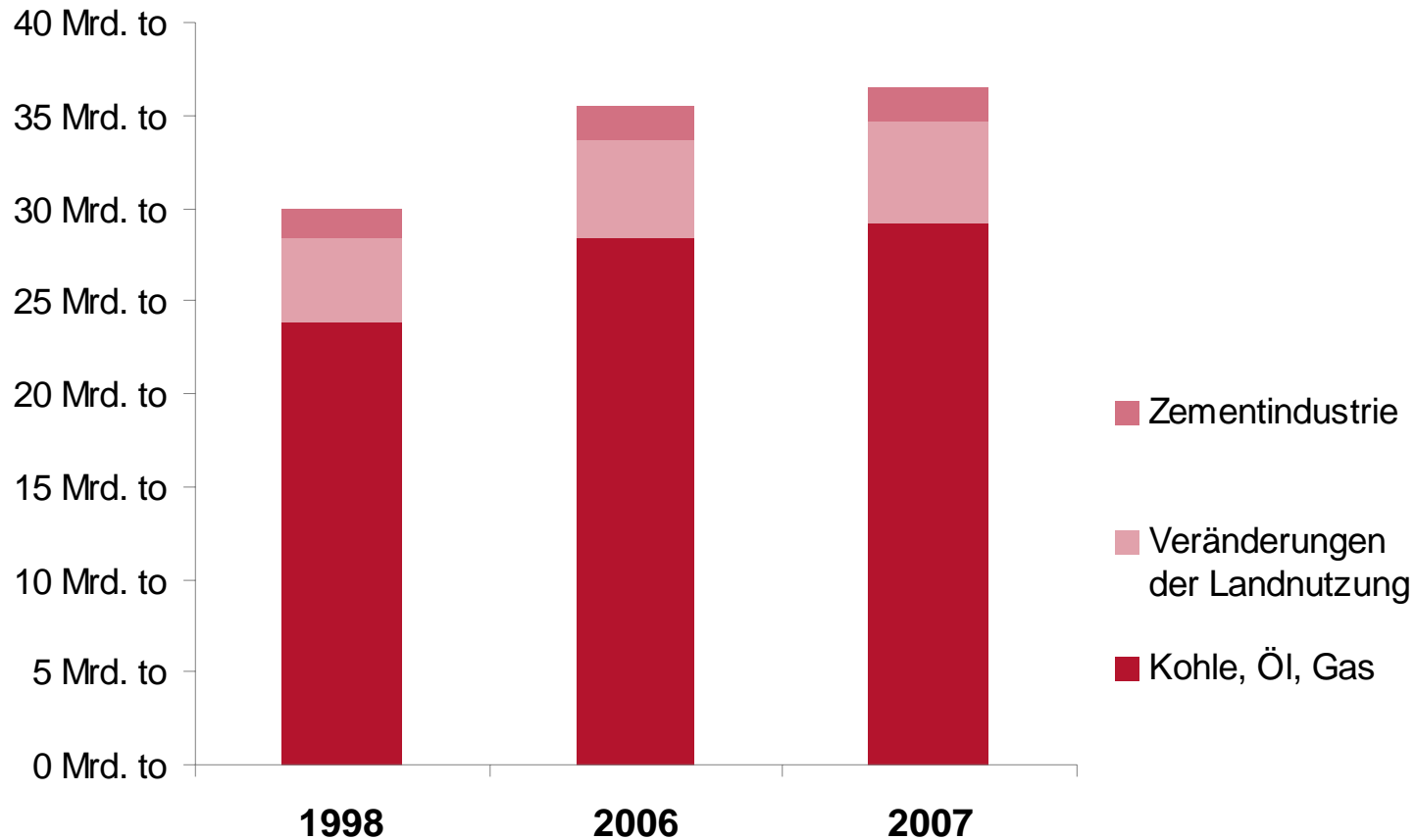
Zudem setzen zunehmend Entwicklung- und vor allem Schwellenländer wie China und Indien Kohlendioxid frei. Der neuen Bilanz zufolge stammen nur 47 Prozent des Treibhausgases aus Staaten, denen das Kyoto-Protokoll Beschränkungen auferlegen sollte. Die anderen Länder stoßen seit 2005 mehr als die Hälfte des freigesetzten CO₂ aus. Da war der Vertrag nach langen Verzögerungen gerade erst in Kraft getreten.

CHRISTOPHER SCHRADER

► CO₂-Ausstoß



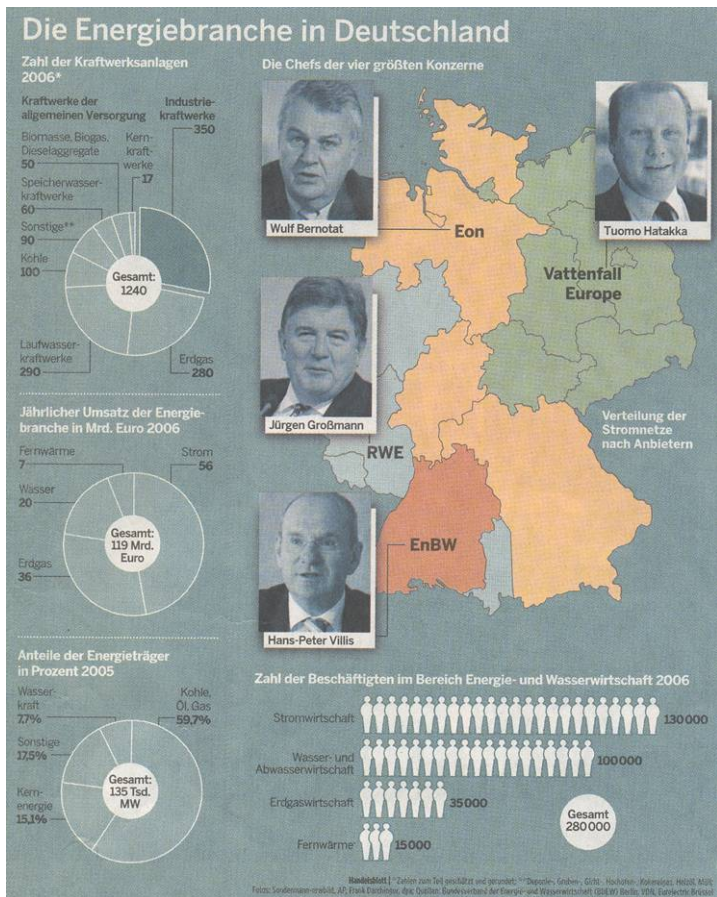
► Ursachen des CO₂-Ausstoßes



Prozessbedingte und energiebedingte Emissionen: Umwandlung von CaCO_3 (Kalkstein) \rightarrow CaO (Kalk) + CO_2 ;

Bei der Erzeugung von 1 t Zement entstehen ca. 700 kg CO₂

Die Energiebranche in Deutschland



Versorgungslücke beim Strom?

IHK Nord legt Kraftwerkslandkarte vor und weist auf möglichen Energie-Engpass hin

Hamburg – Droht in Norddeutschland ab dem Jahr 2020 ein Engpass bei der Stromversorgung? Besteht dann gar die Gefahr, dass „die Lichter ausgehen“? Der Hauptgeschäftsführer der Handelskammer Hamburg, Hans-Jörg Schmidt-Trenz malte gestern dieses Szenario an die Wand. Er stellte ein Papier der 14 norddeutschen Industrie- und Handelskammern (IHK Nord) zu zukünftigen Energieversorgung vor.

Von Jörn Genoux

Die Experten der Kammern haben eine Kraftwerkslandkarte für Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen und Mecklenburg-Vorpommern erstellt und darin die 35 bestehenden und die 25 geplanten Kraftwerke (mit jeweils mehr als 100 Megawatt Leistung) erfasst. Viele der bestehenden Kraftwerken werden in den kommenden 20 Jahren vom Netz gehen, da sie das Ende ihrer Laufzeit erreicht haben; für die Atomkraftwerke ist das Ende zudem gesetzlich festgelegt. Und so kommen die in der IHK Nord zusammengeschlossenen Kammern zu dem Ergebnis, dass „bis 2030 über 90 Prozent der heute bestehenden Kraftwerksleistung in Norddeutschland vom Netz gehen“ werden.

Zwar stehen dem Neubau-



Viele Kraftwerke in Norddeutschland (hier eines von Vattenfall in Hamburg) werden in den kommenden 20 Jahren vom Netz gehen.

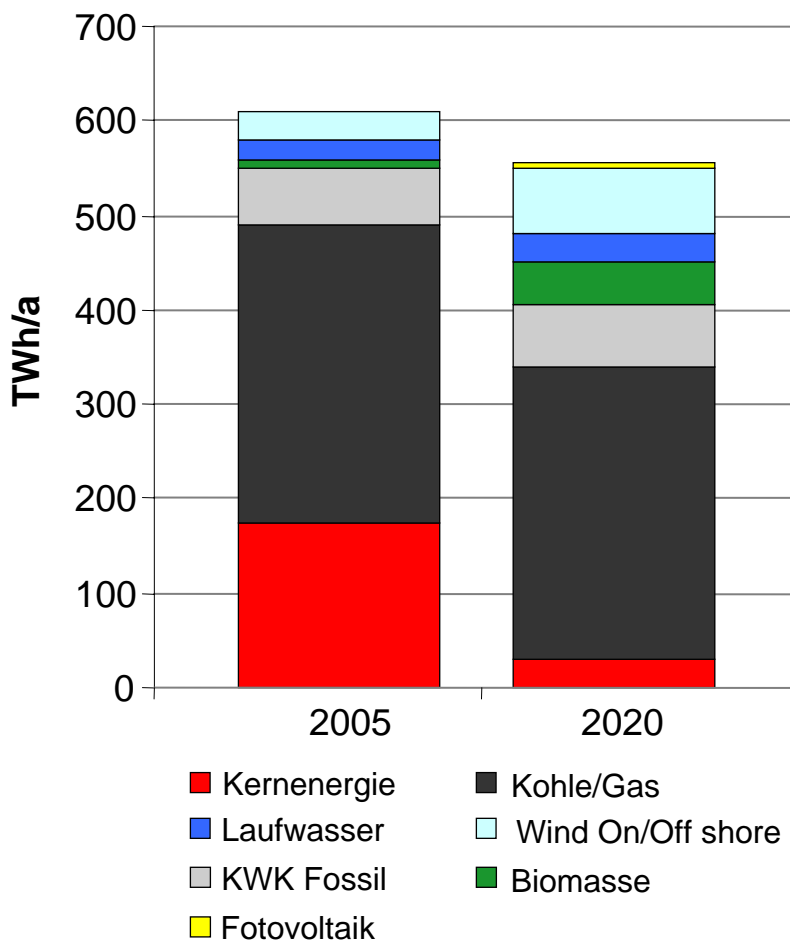
Projekte in fast gleicher Größenordnung gegenüber, stellt die IHK Nord fest. Doch weil erfahrungsgemäß etwa ein Viertel dieser Projekte während der Planungsphase scheitern, zeichne sich eine Versorgungslücke ab. Als „derzeit bedroht“ weist die IHK-Karte beispielsweise das in Kiel geplante 800-Mega-

watt-Steinkohlekraftwerk aus. Die Stadtwerke wollen – wie berichtet – das Projekt um drei Jahre verschieben, um Technologie zur Abscheidung von Kohlendioxid (CO₂) mit einzubauen. Inbetriebnahme wäre dann im Jahr 2018/2020. Nicht erfasst wurden in der Karte jedoch zwei in Brunsbüttel geplante Kraftwerke.

Denn neben dem belgischen Konzern Electrabel, der eine Anlage mit 800 Megawatt (MW) plant, wollen auch GEMÜ Energie AG (Hannover) und die Tübinger Südwest-Strom dort Steinkohle-Anlagen mit einer Leistung von 800 bzw. 1800 MW bauen. Die Kammern fordern für Norddeutschland die „zügige

Realisierung“ der geplanten Kraftwerksvorhaben. Denn die Wirtschaft sei auf umweltschonende Energie zu wettbewerbsfähigen Preisen angewiesen. „Dazu gehört auch ein entsprechender Ausbau der Netzkapazitäten und die Schaffung von Planungssicherheit für einen zügigen Anschluss vor allem der neuen Windkraft-Anlagen im Offshore-Bereich“, so Schmidt-Trenz. Die Region brauche einen „Energie-mix mit aus konventioneller Energie einschließlich Kernenergie und regenerativer Energie“. Die IHK Nord sprach sich für Laufzeitverlängerungen der deutschen Kernkraftwerke aus. Ohne sie seien die Klimaschutzziele kaum zu erreichen. Schmidt-Trenz wies auch darauf hin, dass Klimaschutz und neue Kohlekraftwerke seiner Meinung nach vereinbar seien, weil die neuen Anlagen deutlich weniger CO₂ ausstießen als die vor 40 Jahren gebauten.

Entwicklung der Energiebereitstellung in Deutschland



	Kraftwerk	Leistung in Megawatt netto	Energieträger
RWE Power	Weisweiler, Block H (Erweiterung)	270	Erdgas / Braunkohle
MVV AG	Leuna	20	Müll
Trianel Power	Hamm-Uentrop	850	Erdgas
Mark-E / Statkraft	Herdecke	400	Erdgas
Nawaro Bioenergie	Penkun / Uckermark	20	Biogas
Remondis	Staßfurt	25	Müll
Summe 2007		2.385	

Zubau: Wind Off shore, Biomasse

Ersatzinvestitionen: HKW, Kohle / Gas KW

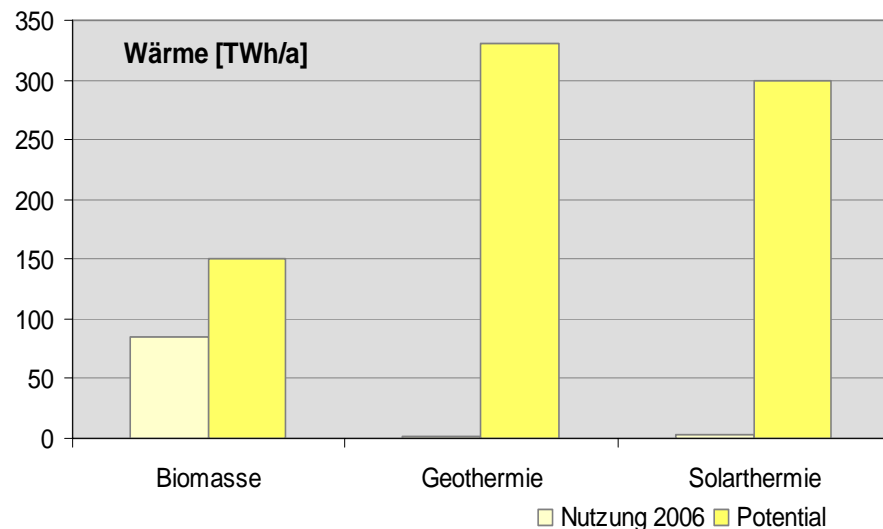
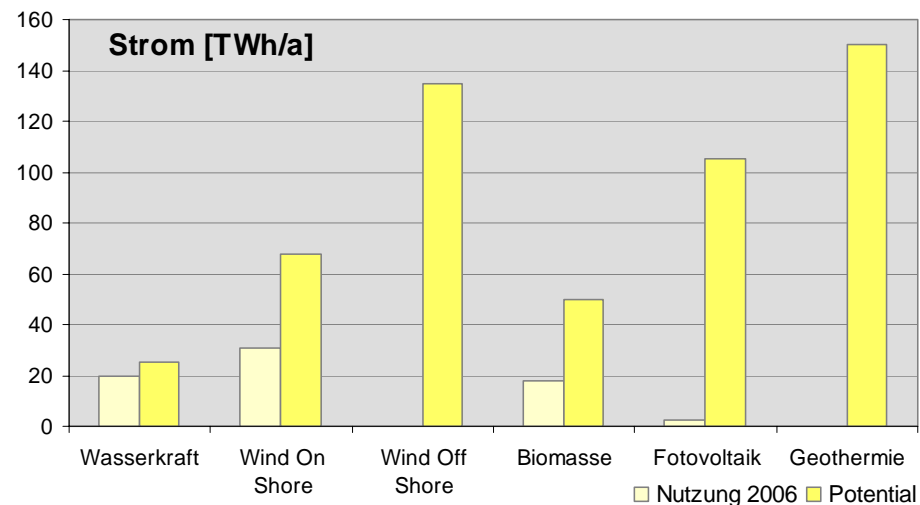
Stilllegungen: KKW

Beantragt in SH: 4 Kohlekraftwerke mit 3,5 GW

Nutzungspotenziale erneuerbarer Energien

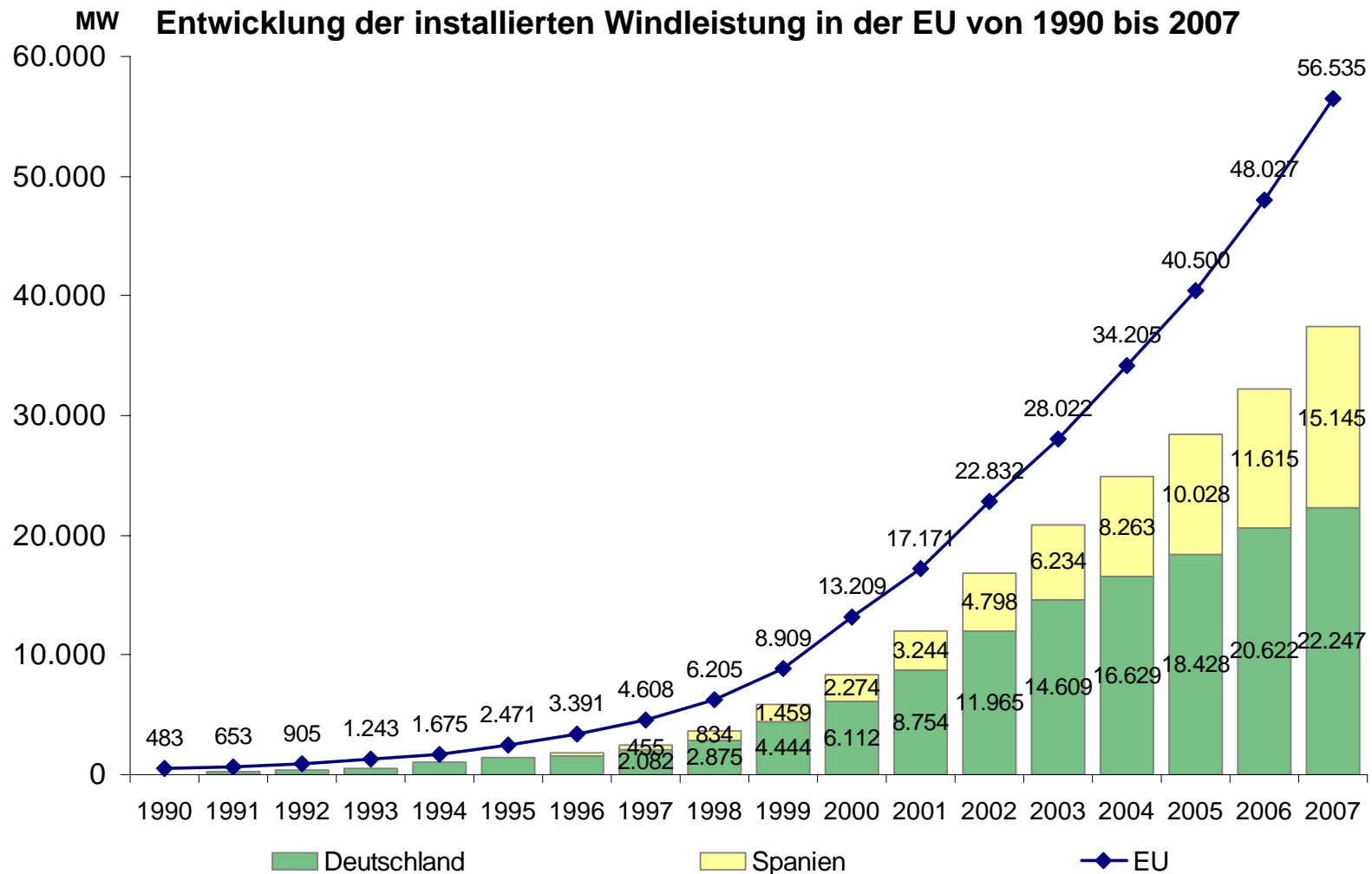
	Nutzung 2006	Potenziale	
		Ertrag	Leistung
	[TWh]	[TWh/a]	[MW]
Stromerzeugung			
Wasserkraft	19,9	25	5.200
Windenergie			
an Land	30,7	68	35.000
Offshore	-	135	35.000
Biomasse	17,6	50	10.000
Fotovoltaik	2,2	105	115.000
Geothermie	0,0004	150	25.000
Summe	70,4	533	
Anteil bezogen auf den Bruttostromverbrauch 2006	11,5%	87%	

	[TWh]	[TWh/a]
Wärmerzeugung		
Biomasse	84,3	150
Geothermie	1,9	330
Solarthermie	3,3	300
Summe	89,5	780
Anteil bezogen auf Endenergie- verbrauch für Wärme 2005	6,0%	51%



Quelle: BMU November 2007

Windenergie - Entwicklungen in Europa





▶ Definition

- Anlagen, die kleiner sind als 5 kW (Nennleistung bei 8 - 12 m/s) werden als Kleinwindkraftanlagen (KWKA) bezeichnet

▶ Kosten

- Starke Preisschwankungen von 750 bis 4.000 €/kW

▶ Funktion

- Ein auf einem Mast (höher 10 m) oder dem Hausdach installierter Windgenerator wandelt kinetische Energie des Windes in elektrische Energie um

▶ Einsatzbereiche

- Autarke Inselanlagen bei Ferienhäuser, Booten, Schiffen, Wohnmobilen und Kleingärten
- Optimale Lösung: Hybridanlagen, die zusammen mit PV einen Solarakku laden
- KWKA sind Schnellläufer: Lärm-Emissionen (Bauanfrage)

Heute	Trend bis 2020	Vision ab 2020
<ul style="list-style-type: none">▪ 13 % Anteil am dt. Stromverbrauch▪ Hoher Anteil kleiner und älterer Anlagen▪ Kaum Offshore-Anlagen▪ Netzengpässe	<ul style="list-style-type: none">▪ Anteil bei Stromverbrauch auf 20 %▪ Verstärkte Offshore-Winderzeugung▪ Netzausbau ist abgeschlossen (HGÜ-Netze)▪ deutliche Umsatzsteigerungen durch Repowering▪ Verstärkter Einstieg in Speichertechnologien	<ul style="list-style-type: none">▪ Speichertechniken entwickelt (Druckluft, Wasserstoff, Batterien etc.)▪ 30 % Windenergieanteil am Stromverbrauch



Parabolrinnenkollektor

- Gesamteffizienz: ca. 16 - 26 % (Projekt Andasol 1)
- komplexere Technik und aufwendiges Tragesystem
- Langjährige Erfahrungen (USA, Spanien)
- keine Nutzung diffuser Strahlung
- Kosten ca. 6.000 €/kW (Projekt Andasol 1)



Fresnel-Kollektoren mit Absorberrohr

- Gesamteffizienz: unbekannt
- geringer Erfahrungshintergrund
- höhere Flexibilität bei Spiegelhersteller, Kostengünstiger
- geringere Windanfälligkeit, höhere Stabilität

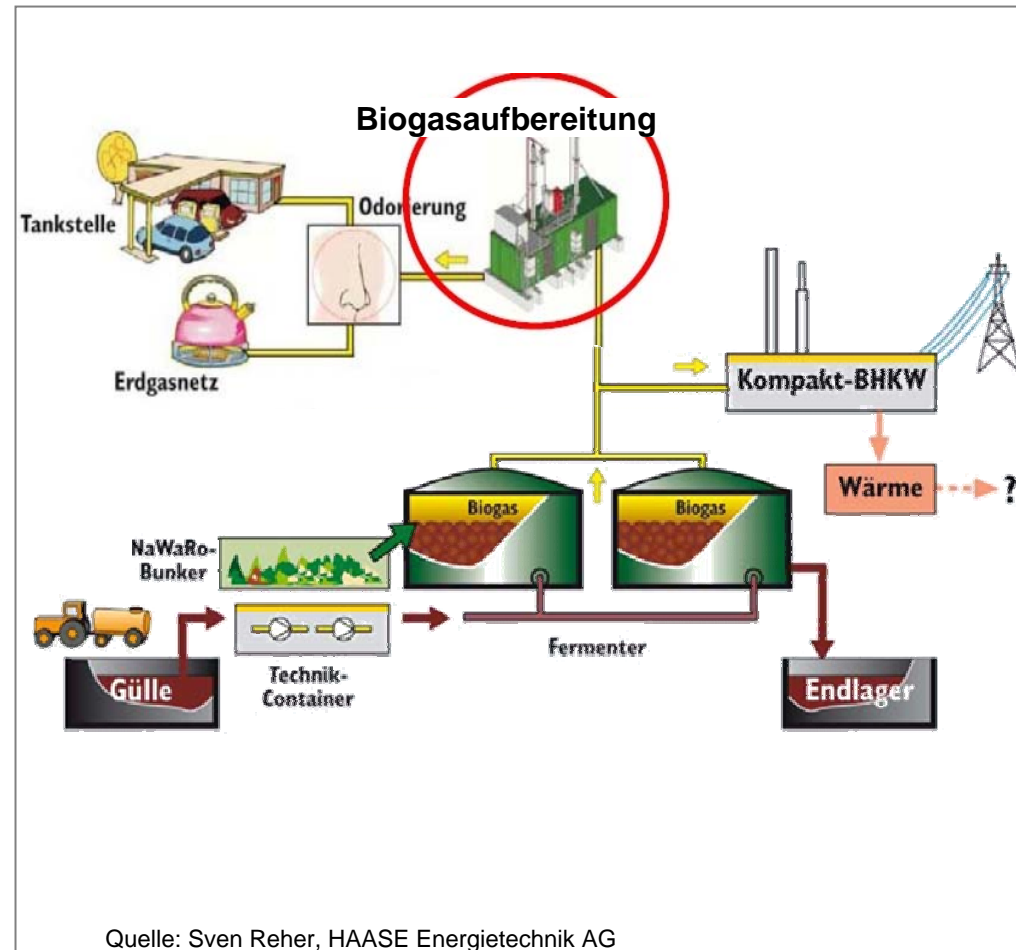
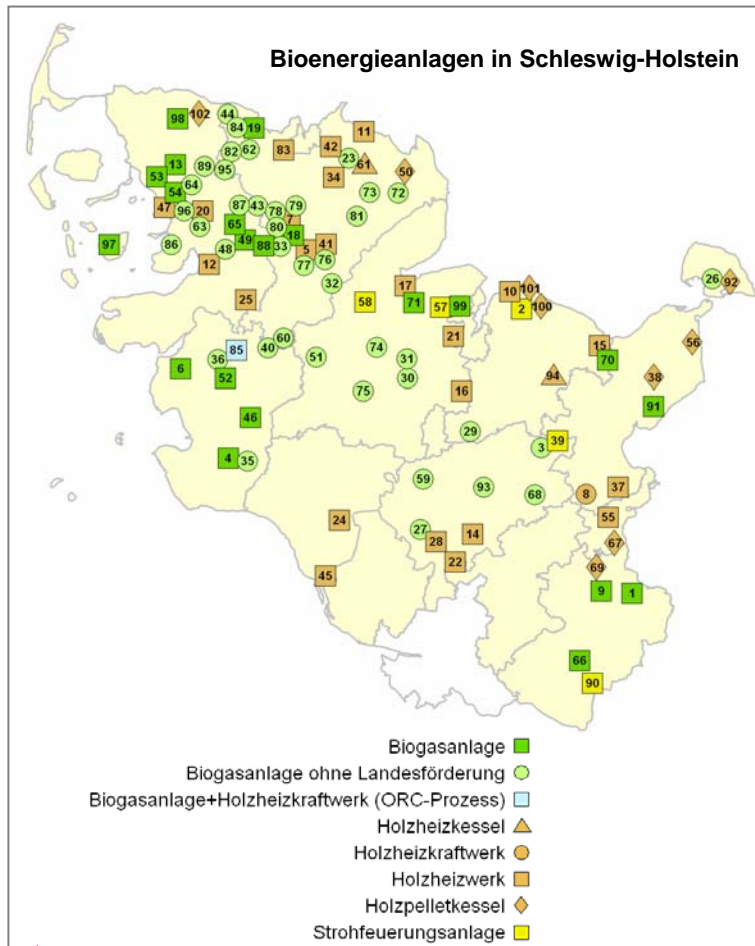
Solare Stromerzeugungskapazität: Langfristszenario (in MW)

Region	2000	2010	2020	2030
Japan	250	5.000	30.000	72.000
Europa	150	3.000	15.000	30.000
USA	140	3.000	15.000	25.000
RoW	460	3.000	10.000	13.000
Weltweit	1.000	14.000	70.000	140.000

Quelle: EU-Kommission, EPIA, LRP Research

Heute	Trend bis 2020	Vision ab 2020
<ul style="list-style-type: none">▪ geringe Wirkungsgrade▪ hohe spez. Kosten▪ hoher Forschungsbedarf	<ul style="list-style-type: none">▪ verstärkter Einsatz von Solarkraftwerken▪ solare Kühlung▪ einfache Techniken▪ zunehmende Effizienzsteigerung	<ul style="list-style-type: none">▪ Smart Grids sind entwickelt▪ Solarfarmen in Sonnenreichen Regionen als Grundlastkraftwerke▪ Effizienzrevolution

► Biogaserzeugung und -nutzung





- Nachhaltige Biogasnutzung setzt eine effiziente und vollständige Nutzung der daraus hergestellten Endenergien Strom und Wärme voraus
- Dezentrale Wandlung des Biogases zu Strom und Wärme unter Verwendung der Erdgasnetzes als Transportmedium sichert höchste Nachhaltigkeit und ist grundlastfähig
- Nutzung der Erdgasnetze zwingt zur Aufbereitung des Biogases zu Biomethan mit Erdgasqualität (Gasnetzzugangsverordnung)
- Aufbereitungstechnologien sind bekannt, erprobt und heute technischer Standard
- Risiken und Wirtschaftlichkeitsberechnungen sind je Einzelfall exakt festzulegen

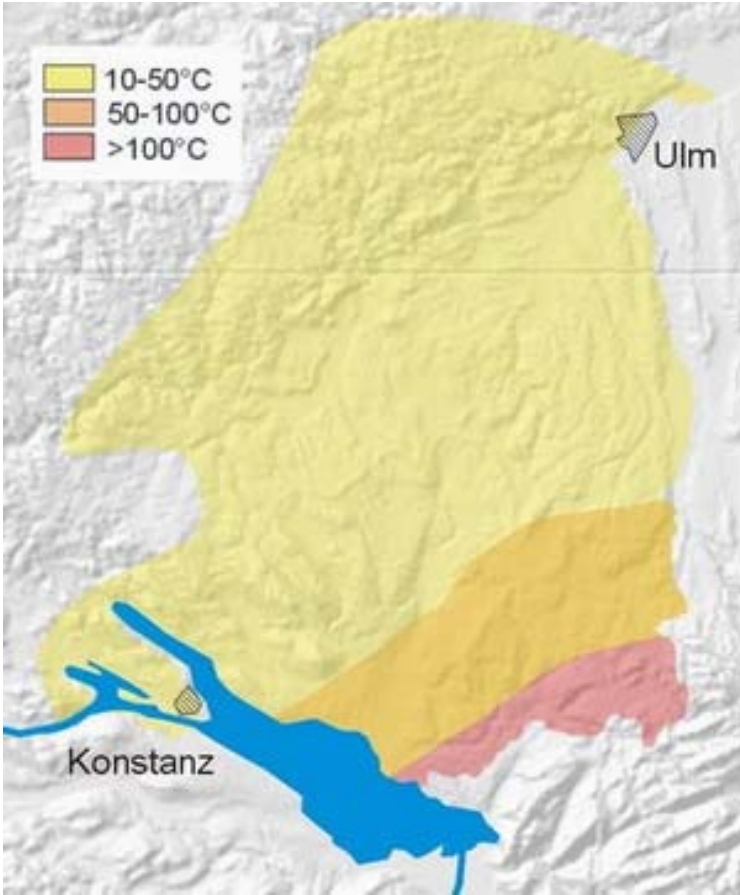
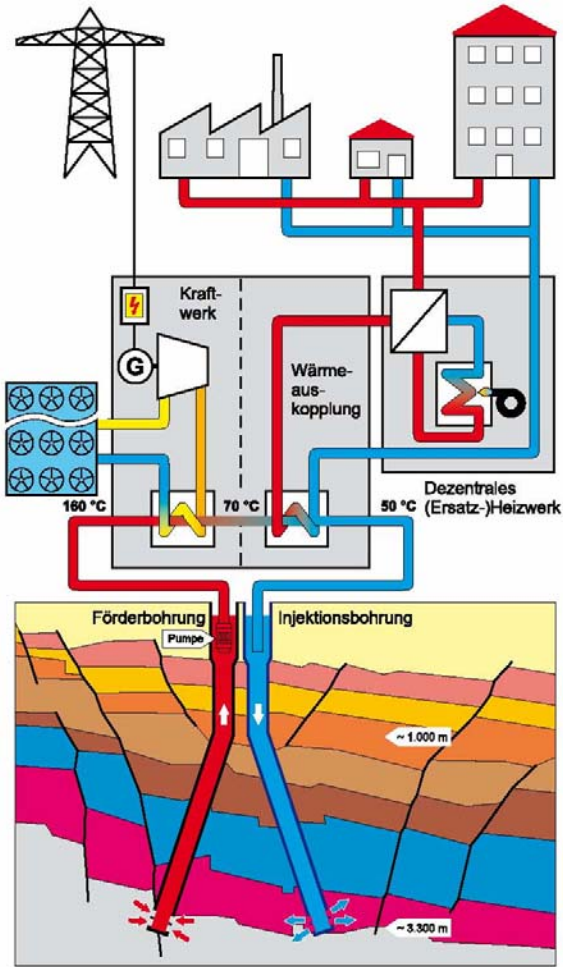
- ▶ Voraussetzungen für eine erfolgreiche Bioenergie-Investition
 - solide erprobte Technik
 - auf Standortbedingungen abgestimmtes Verfahren
 - umfassender Wartungsvertrag
 - **ausreichende Eigenflächen zum Anbau der benötigten Substrate sowie zum Ausbringen der Gärreste bzw. langfristiger Zuliefer- und Abnahmeverträge**
 - detaillierte Echtzeitüberwachung der Anlage
 - **Wärmekonzept**
 - vorhandene aufnahmefähige Gasleitungen
 - erfahrener Generalunternehmer / Ingenieurbüro mit entsprechenden Referenzen
 - Ausbildung des Betreiberpersonals erforderlich
 - umfassende Versicherung der Anlage für gesamte Kreditlaufzeit
 - empfohlener Eigenkapitaleinsatz von 20 %

▶ Hauptrisiken in einem Biomasse-Projekt

- Genehmigungsrisiko
- Errichtungs- / Fertigstellungsrisiko
- Inbetriebnahmerisiko
- Funktionsrisiko
- technisches Betriebsführungsrisiko
- kaufmännisches Betriebsführungsrisiko
- Prozessrisiko (Biologie)
- Versorgungsrisiko (Preis, Menge, Qualität)
- Abnahmerisiko (Strom Wärme, Reststoffe)

Heute	Trend bis 2020	Vision ab 2020
<ul style="list-style-type: none">▪ geringe Anteile in Kraft- / Wärme-gekoppelter Ausführung▪ viele dezentrale Anlagen▪ hohe spez. Kosten▪ Konkurrenzsituation Nahrung/Energie▪ hohe Akzeptanz	<ul style="list-style-type: none">▪ Holzvergasungstechnologien ermöglichen deutliche Steigerung des Stromerzeugungsanteil (bis zu 4,5 fach)▪ Biogaseinspeisung in Erdgasnetze (Greengas)▪ Energieautarke Regionen▪ Biogas nur noch in KWK-Anlagen▪ Biogasgewinnung aus unterschiedlichsten Roh- und Reststoffen (Grassilage etc.)▪ Biokraftstoffe der 2. Generation (BtL)	<ul style="list-style-type: none">▪ hoher Anteil an Biofuel und Wasserstoff▪ Deutlicher Anstieg an der Primärenergie- / Endenergiebereitstellung▪ Steigerung des Bioenergieverwendung im Verkehrssektor

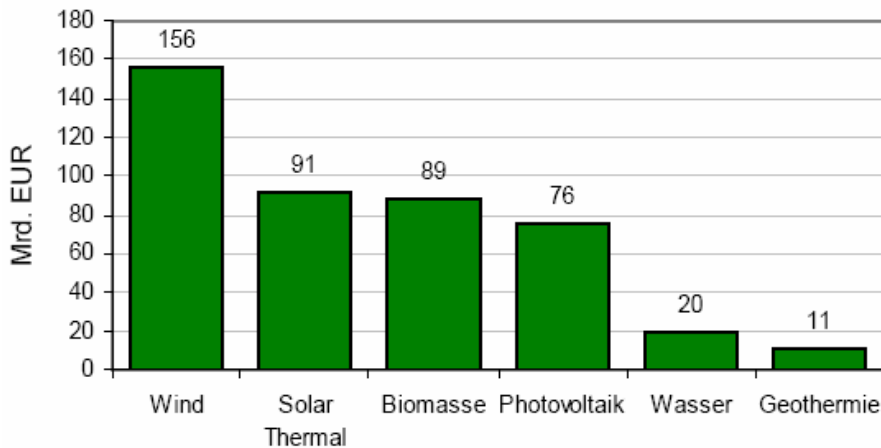
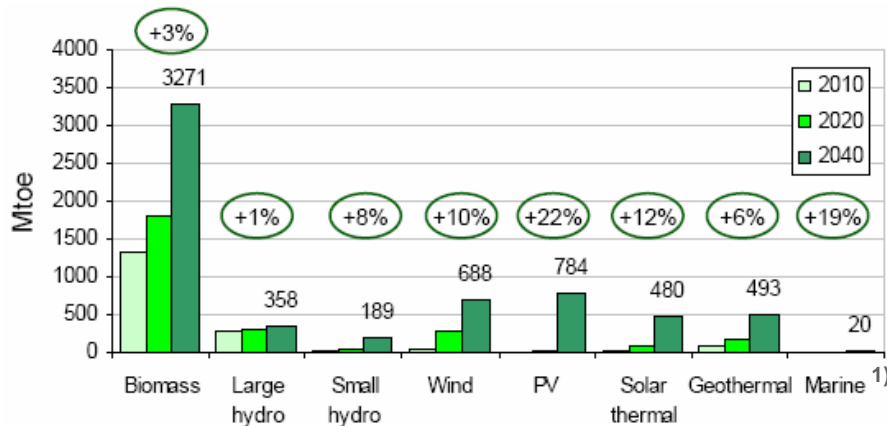
Geothermie: Nutzung und Potenziale



Geothermisches Potenzial im Molassebecken

Heute	Trend bis 2020	Vision ab 2020
<ul style="list-style-type: none">▪ wenig größere Anlagen▪ gute Akzeptanz (insbesondere Wärmepumpen bei EFH)▪ große Potentiale▪ hohe spez. Kosten▪ hohe Bohr-Risiken	<ul style="list-style-type: none">▪ Neue große geothermische Kraftwerke▪ Unbekannte Auswirkungen durch kontinuierliche Abkühlung▪ Zügiger Ausbau der Geothermie im Süden Deutschlands▪ Hot-dry-Rock-Verfahren▪ gute Erfolgchancen bei Bohrungen▪ ausgereifte Technik	<ul style="list-style-type: none">▪ Mikrogrids▪ hohes Ausbaupotential▪ Stabiles Strom- und Wärmepotential▪ Grundlasttechnologie

Erneuerbare Energien - Wachstumsraten



- Um bis 2020 20 % des gesamten Energieverbrauchs in der EU durch Erneuerbare Energien abzudecken, werden Investitionen von 443 Mrd. EUR erwartet
- Die höchsten Investitionen werden im Bereich Wind- und Solarenergie liegen
- Auch die größten Wachstumsraten innerhalb des Sektors werden weiterhin auf Wind- und Solarenergie entfallen
- In den Bereichen Bioenergie und Geothermie werden erhebliche Zuwächse zu verzeichnen sein; allein das Investitionsvolumen für Geothermie im Molassebecken beträgt ca. 3 Mrd. EUR

- ▶ Die höchsten Ressourcen liegen in der Energieeinsparung und der Erhöhung der Energieeffizienz

- ▶ Auf fossile Energieträger kann in den nächsten 20 - 30 Jahren nicht verzichtet werden

- ▶ **Die erneuerbaren Energieträger**
 - haben ein enormes Entwicklungspotential und sind zukunftsfähig
 - unterstützen die Dezentralisierung der Energieerzeugung und -verteilung
 - reduzieren die Importabhängigkeit
 - schaffen neue Arbeitsplätze und stärken den ländlichen Raum
 - sind ökologisch und ökonomisch von großer Bedeutung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Hans Eimannsberger
Leiter Energieagentur
Tel. (04 31) 99 05 - 36 60
hans.eimannsberger@ib-sh.de

Investitionsbank Schleswig-Holstein, Fleethörn 29 - 31, 24103 Kiel
Fax: (04 31) 9905 - 36 52, www.ib-sh.de

