

# Bericht

## über die Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes 2008

### „Potentiale für eine nachhaltige Klimaschutzpolitik“

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	Seite
1. Einleitung.....	2
2. Entwicklung des Energieverbrauchs seit 1990.....	2
3. Treibhausgas-Emissionen als CO <sub>2</sub> -Ä im Basisjahr 2005.....	5
4. Vergleich der THG-Emissionen der Prognose 2005 aus dem Klimaschutzkonzept von 1997 mit dem IST 2005.....	7
5. Trendprognose 2020.....	7
6. Maßnahmeszenario .....	9
6.1 Wesentliche Zielsetzungen.....	11
6.2 Untersuchte und bewerte Maßnahmepakete.....	11
6.3 Potentiale einiger Maßnahmegruppen.....	16
7. Umsetzungshebel / Akteure.....	17
8. Entwicklungen im Bereich der Erneuerbaren Energien und des Klimaschutzes.....	19
8.1 Entwicklung der Erneuerbaren Energien zwischen 1990 und 2020.....	19
8.2 Treibhausgasminderung zwischen 1990 und 2020.....	22
9. Klimaschutz-Zielvorstellungen für 2020.....	23

## 1. Einleitung

Das Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt hat im Jahre 2007 die Erarbeitung eines Klimaschutzkonzept für das Land Sachsen-Anhalt in Auftrag gegeben. Das Konzept stellt die Daten und Informationen bereit, die zur qualifizierten Entwicklung des neuen Landes-Klimaschutzprogramms bis zum Jahresende 2008 erforderlich sind.

Auf der Basis einer Bestandsaufnahme der Ist-Situation im Jahre 2005 (war im Klimaschutzkonzept von 1997 Prognosejahr) in verschiedenen Sektoren und einer Trendprognose für den absehbaren Energiebedarf sowie die Umweltbelastungen sind Handlungsoptionen für den Klimaschutz für den Zeitraum bis zum Jahr 2020 entwickelt worden. Es wurden Maßnahmen identifiziert, mit denen die Klimaschadgasemissionen in Sachsen-Anhalt in verschiedenen Bereichen weiter reduziert werden können. Eine Beurteilung der Kosten-/Nutzenverhältnisse der Maßnahmen soll den Auswahlprozess im Rahmen des Klimaschutzprogramms unterstützen.

## 2. Entwicklung des Energieverbrauchs seit 1990

Die Entwicklung des Primärenergieverbrauchs in Sachsen-Anhalt zeigt seit 1990 wesentliche strukturelle Veränderungen. Der starke Abfall nach 1990 hat seine Ursache in der verminderten Nachfrage der heimischen Industrie in den Jahren nach der Wende und dem Ersatz alter ineffizienter Kraftwerke und Feuerungsanlagen.

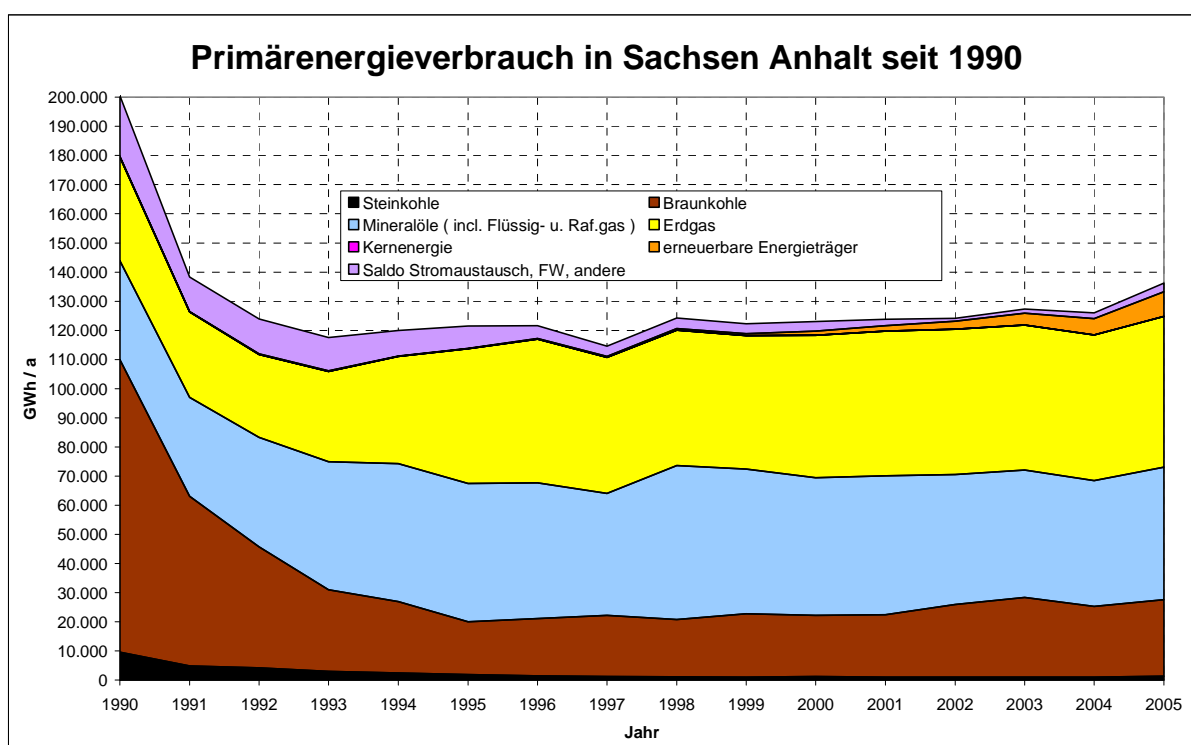


Bild 1: Primärenergieverbrauch in Sachsen-Anhalt 1990-2005 [STALA-2007]

Die nachfolgende Grafik verdeutlicht sehr gut den Strukturwandel in der Stromerzeugung, der sich in Sachsen-Anhalt vollzogen hat. Nach der Wiedervereinigung brach die Erzeugung sehr stark ein; die Bruttostromerzeugung in Sachsen-Anhalt erreichte im Jahr 1993 mit 3.751 GWh schließlich ihren tiefsten Wert. Ab diesem Zeitraum hat sich die erzeugte Bruttostrommenge bis zum Jahr 2005 vervierfacht.

Im Jahr 2003 hatte das Land erstmals ein ausgeglichenes Stromausgleichssaldo und sich danach von einem Stromimporteur zu einem Stromexporteur gewandelt. Der mit rd. 54 % größte Teil des in Sachsen-Anhalt erzeugten Stroms wird aus Braunkohle gewonnen. Erdgas ist als Energieträger in der Stromerzeugung mit einem Anteil von 21 % auf Platz zwei.

Die sonstigen Energieträger gewinnen nach Inbetriebnahme der Raffinerie in Leuna im Jahr 1998 an Bedeutung (sonstige Energieträger: Raffineriegas, andere Mineralölprodukte, Abfälle). Starkes Wachstum weisen auch die Erneuerbaren Energien im Bereich der Windenergie und der Biomassenutzung auf.

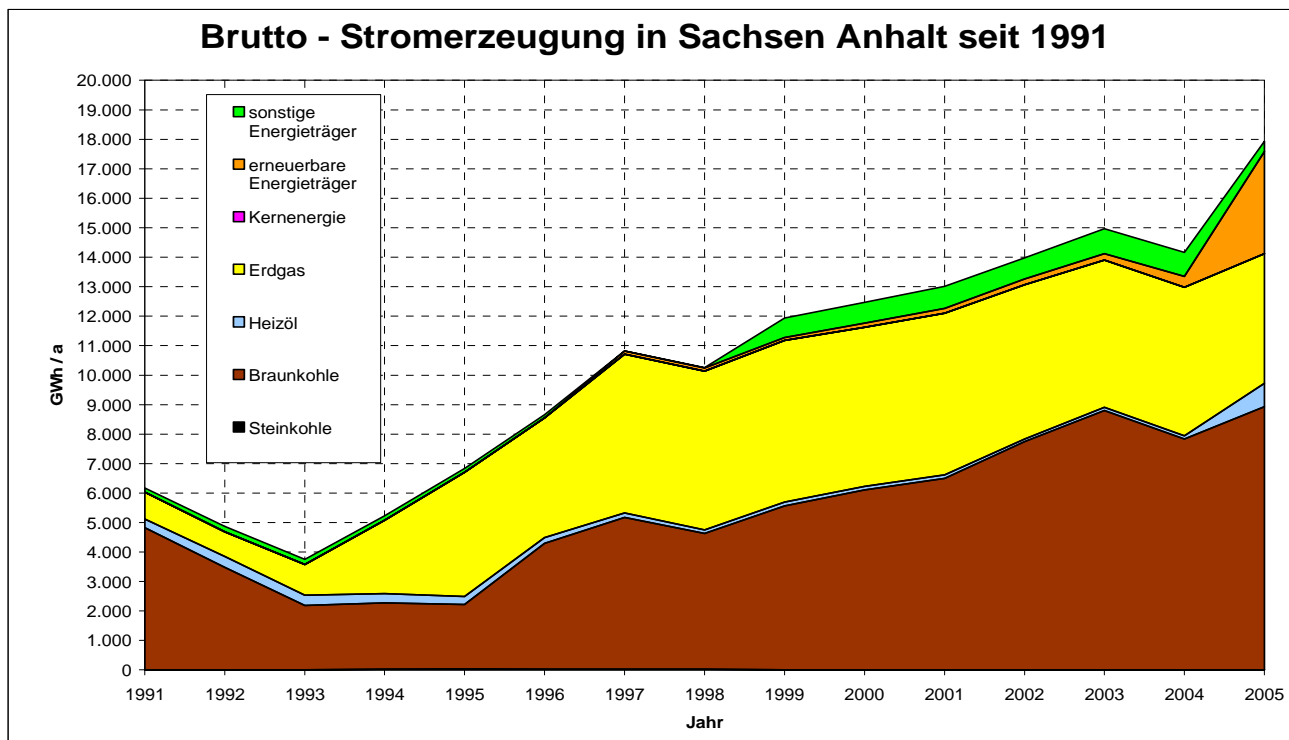


Bild 2: Brutto-Stromerzeugung in Sachsen-Anhalt seit 1991

Der Primärenergieeinsatz lag im Jahr 2005 bei etwa 136 TWh. Wichtigster Energieträger ist Erdgas (38 %), gefolgt von Mineralöl (33 %) und Braunkohle (19 %). Die erneuerbaren Energieträger hatten 2005 immerhin schon einen Anteil von 6 % erreicht. Im Umwandlungsbereich gehen rund 31 TWh Energie, das sind etwa 27 % der eingesetzten Primärenergie vermindert um den nicht energetischen Einsatz, verloren.

Der Endenergiebedarf Sachsens Anhalts lag im Jahr 2005 bei insgesamt 81 TWh. Dieser Bereich wird dominiert vom Heizenergie- und Strombedarf der Sektoren Haushalte sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, auf die rund 33 TWh (40,6 %) des gesamten Bedarfs entfallen. Wichtige Ansatzpunkte sind hier intelligente Strategien zur Reduzierung des Bedarfs ohne Komfortverzicht.

Auf den Sektor Bergbau und verarbeitendes Gewerbe entfallen rund 32 TWh (39,3 %). Im Verkehrsbereich liegt der Endenergiebedarf bei rund 16 TWh (20,1 %).

## Energiebereitstellung und –verwendung 2005

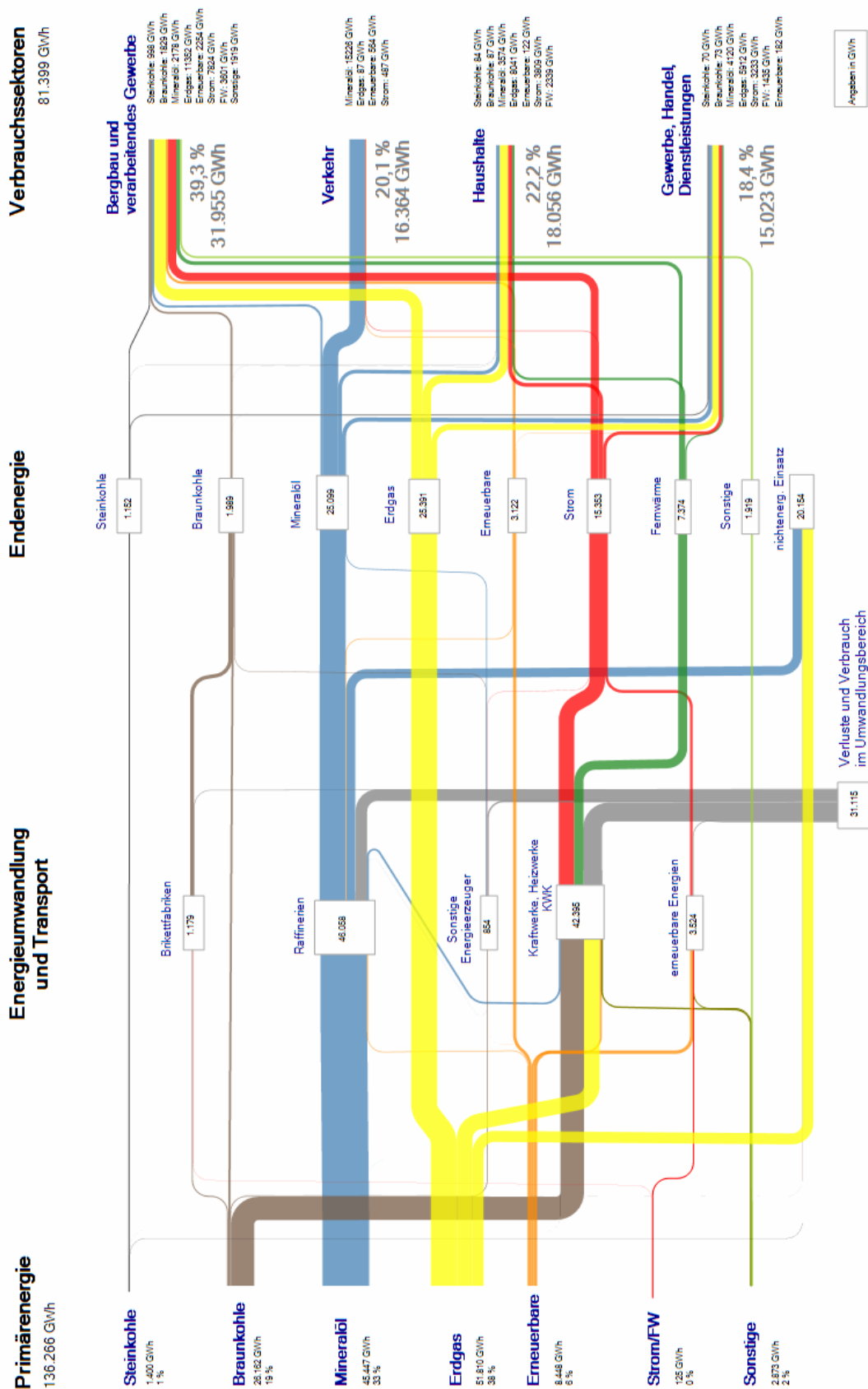


Bild 3: Energieflussbild des Landes Sachsen-Anhalt für das Jahr 2005

### 3. Treibhausgas-Emissionen als CO<sub>2</sub>-Ä im Basisjahr 2005

Sachsen-Anhalt emittierte im gewählten Basisjahr insgesamt **41,6 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente** (CO<sub>2</sub>-Ä). Tabelle 1 und Bild 5 geben eine Übersicht über die Emissionen (nach IPCC-Nomenklatur - 1. Spalte in Tab. 1), differenziert nach den verschiedenen Sektoren.

Weitaus wichtigster Sektor ist der Umwandlungsbereich mit den Heizkraftwerken und Raffinerien, die mit rund 14,4 Mio. t CO<sub>2</sub>-Ä zur Gesamtemission beitragen. Der nächste große Sektor ist der Energieeinsatz im Verkehr mit rund 6,1 Mio. t. Auf das verarbeitende Gewerbe entfallen Emissionen von rund 6 Mio. t CO<sub>2</sub>-Ä. Die Beheizung der Wohngebäude und der gewerblich genutzten Gebäude des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen trägt gleichfalls mit etwa 6 Mio. t CO<sub>2</sub>-Ä bei.

Die nicht energiebedingten Emissionen, deren Anteil rund 9,1 Mio. t CO<sub>2</sub>-Ä beträgt, werden dominiert von den prozessbezogenen Emissionen, im wesentlichen der Zement- und Kalkherstellung.

Der Bereich Landwirtschaft trägt zur Gesamtemission knapp 3 Mio. t CO<sub>2</sub>-Ä bei.

Übersicht aller Emissionen des Jahres 2005 in Sachsen-Anhalt nach Sektoren		Emissionen	Sektorenanteil
		t CO <sub>2</sub> -Ä.	%
<b>Energiebezogene Emissionen</b>			
1 A 1 a	Öffentl. Strom- und Fernwärmeversorgung	12.440.842	30%
1 A 1 b	Raffinerien	1.968.455	5%
1 A 2 a/b	Verarbeitendes Gewerbe, Eisen, Stahl, NE-Metall	339.165	1%
1 A 2 c	Verarbeitendes Gewerbe, Chemie	1.270.026	3%
1 A 2 d	Verarbeitendes Gewerbe, Zellstoff, Papier und Druck	110.577	0%
1 A 2 e	Verarbeitendes Gewerbe, Lebensmittel	714.965	2%
1 A 2 f	Verarbeitendes Gewerbe, Sonstige	3.518.353	8%
1 A 3	Verkehr	6.055.237 **	15%
1 A 4 a	Übrige Feuerungsanlagen, GHD	2.850.143	7%
1 A 4 b	Übrige Feuerungsanlagen, Haushalte	3.229.350	8%
<b>Nicht energiebezogene Emissionen</b>			
2	Prozessbezogene Emissionen	3.670.000	9%
2 F	Verbrauch von HFC, PFC und SF6	727.928	2%
3 D	Sonstige N <sub>2</sub> O-Emissionen	29.976	0%
4 A	Tierische Verdauung	538.174	1%
4 B	Düngermanagement	290.400	1%
4 D	Landwirtschaftliche Böden	2.145.600	5%
6 A	Deponien	1.507.317	4%
6 B	Abwasser	171.298	0%
	<b>Summe</b>	<b>41.577.806</b>	<b>100%</b>

\*\* ) Verkehrsbilanzierung nach bottom-up Modell (siehe Kap. 6.1.8)

Tabelle 1: Übersicht aller CO<sub>2</sub>-Ä-Emissionen 2005

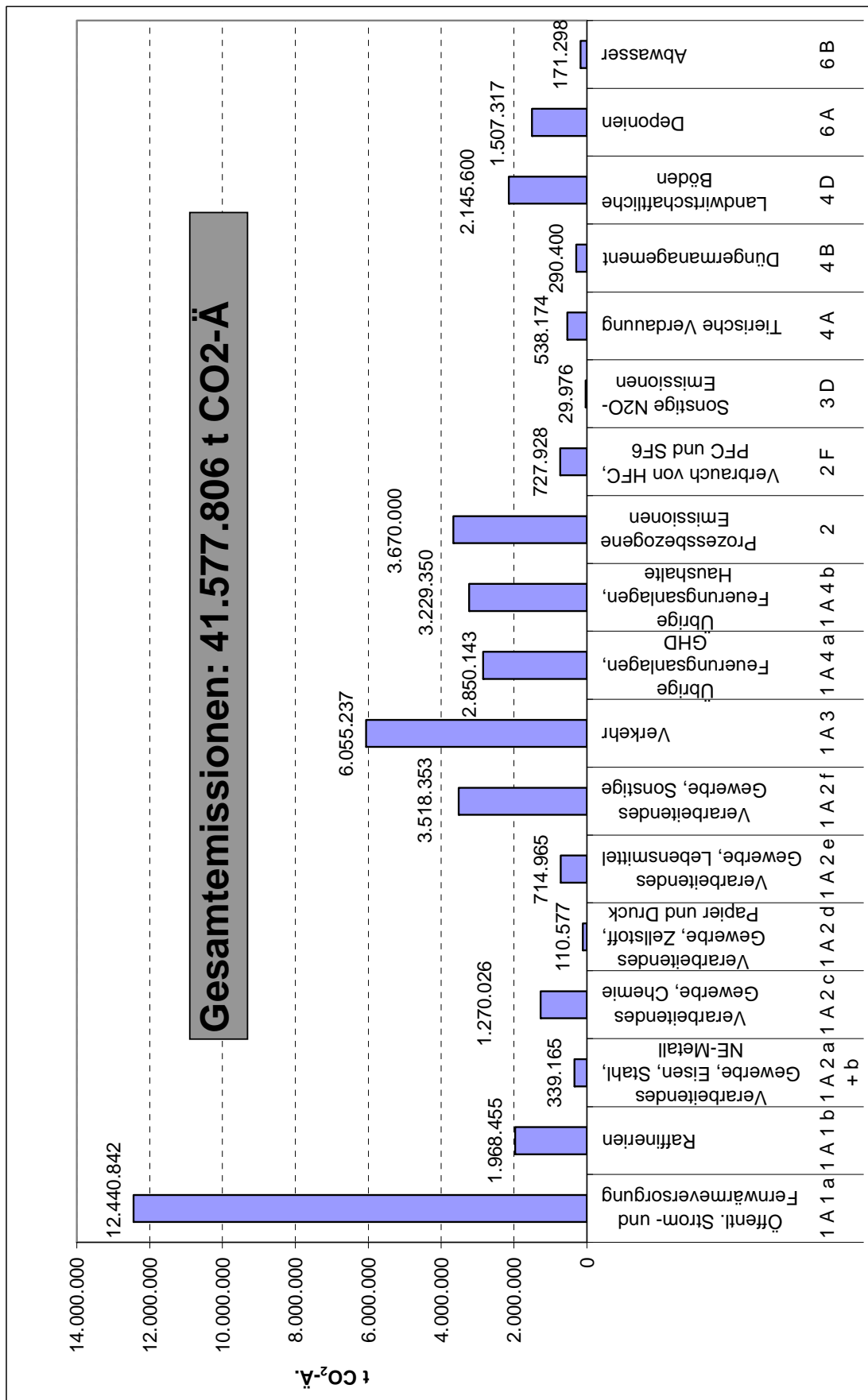


Bild 4: Übersicht aller Emissionen des Jahres 2005 in Sachsen-Anhalt nach Sektoren

#### 4. Vergleich der der THG-Emissionen der Prognose 2005 aus dem Klimaschutzkonzept von 1997 mit dem IST 2005

Die im Klimaschutzkonzept von 1997 für das Jahr 2005 prognostizierten Treibhausgasemissionen fallen im Jahre 2005 im IST im Durchschnitt um 28,6 % geringer aus. Gründe dafür sind u.a. der höhere Bevölkerungsrückgang und schlechtere wirtschaftliche Entwicklung, als 1997 angenommen, die zum damaligen Zeitpunkt nicht voraussehbare Entwicklung im Bereich der erneuerbaren Energien sowie zum Teil auch unterschiedliche methodische Ansätze für die Datenermittlung.

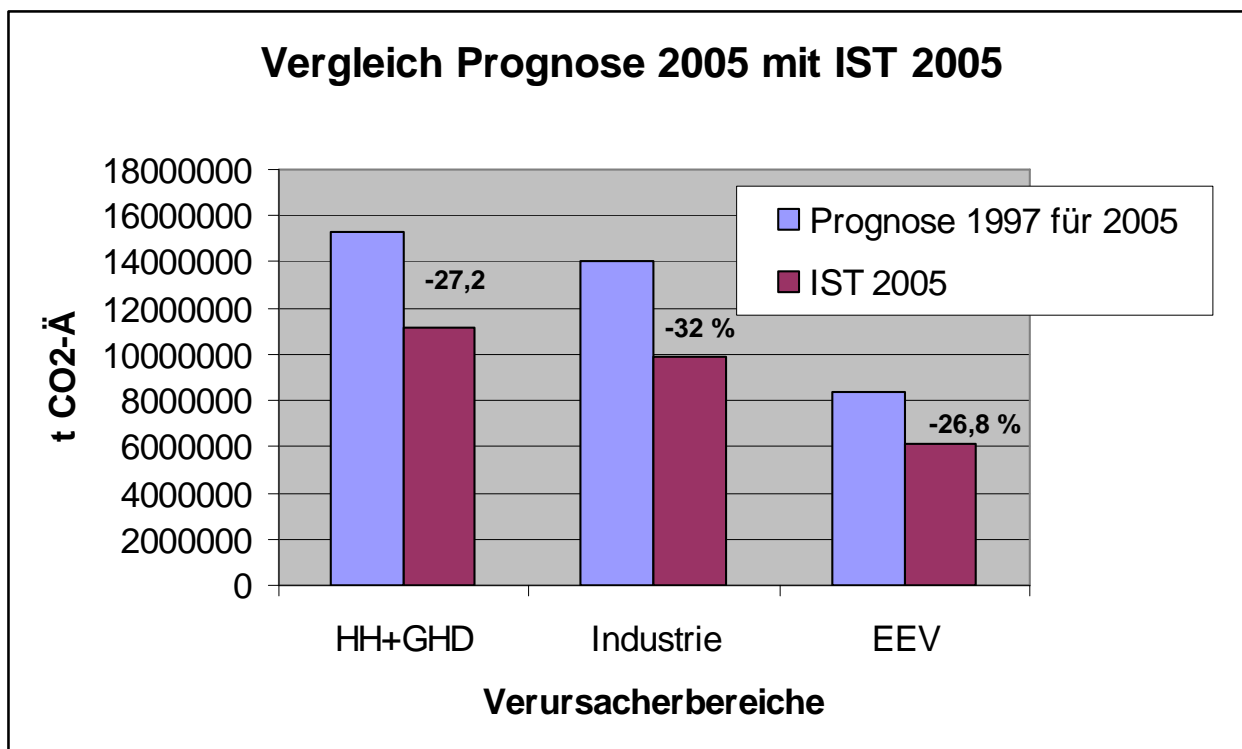


Bild 5: Vergleich der Prognose des Klimaschutzkonzeptes von 1997 für 2005 mit dem IST 2005

#### 5. Trendprognose 2020

Die Trendprognose für die Entwicklung des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2020 hat ergeben, dass in allen Sektoren Energieeinsparungen zu erwarten sind.

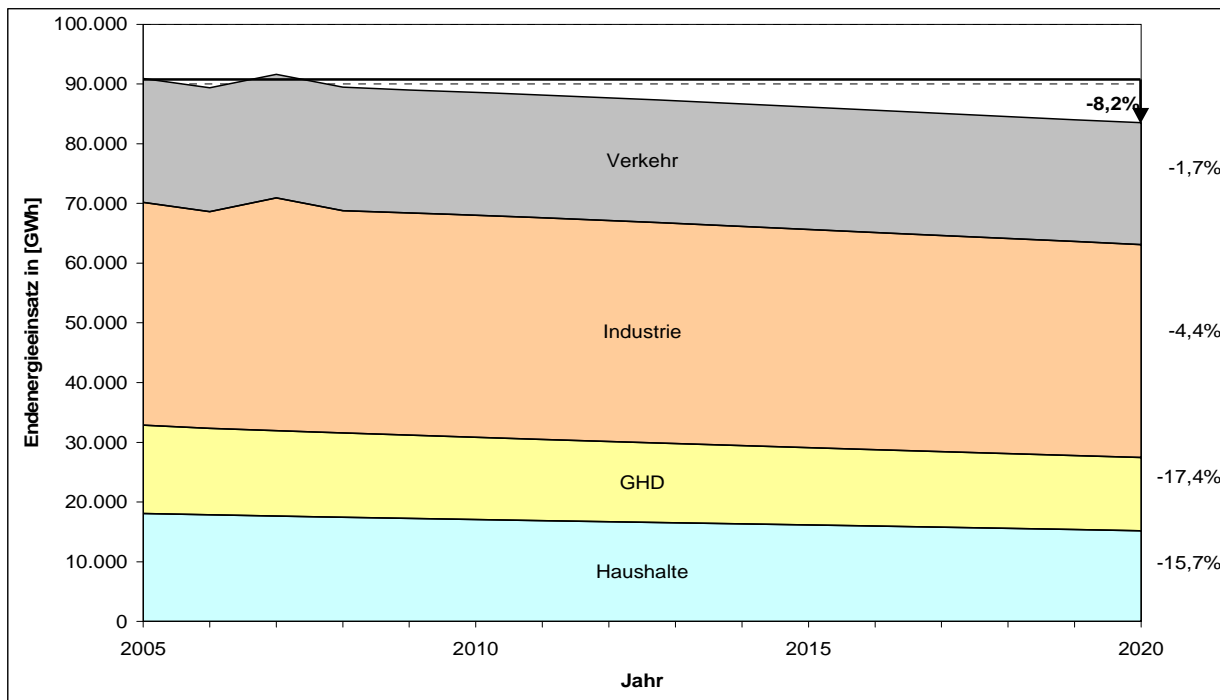


Bild 6: Entwicklung des Endenergieverbrauches im Trendszenario bis 2020

Bei den Haushalten und im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen wird der Endenergiebedarf bis zum Jahr 2020 um 16 % bis 17 % zurückgehen. Einen wesentlicher Grund dafür sind Maßnahmen zur Wärmedämmung aufgrund stark steigender Energiepreise, die für die Verbraucher aus Kostengründen immer interessanter werden.

In der Industrie wird der Endenergiebedarf auslastungs- und produktionsbedingt nicht in diesem Umfang zurückgehen können. Hier werden Einsparungen in der Größenordnung von 4 % erwartet. Im Verkehrsbereich werden Einsparungen durch Weiterentwicklung der Technik zum großen Teil durch steigende Mobilitätsansprüche wieder kompensiert. Per Saldo werden hier Einsparungen im Trendszenario von nur knapp 2 % erwartet.

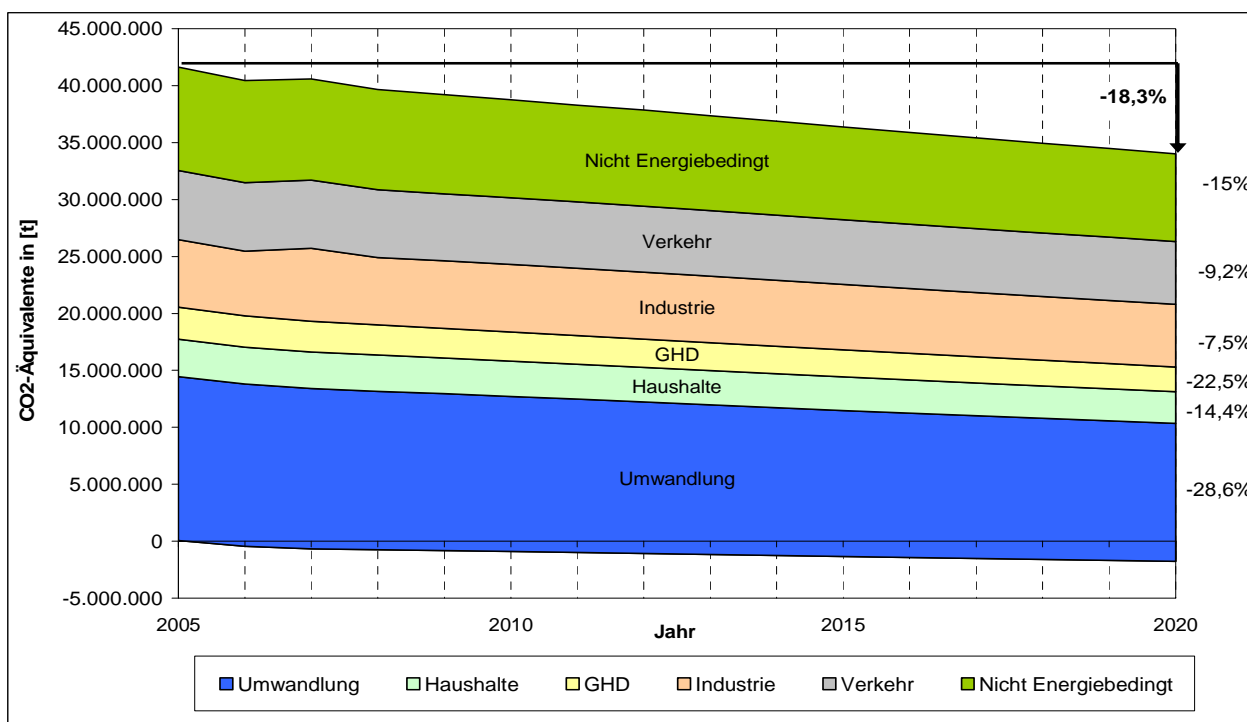


Bild 7: Entwicklung der Emissionen im Trendszenario bis 2020



Die Trendprognose lässt erwarten, dass die gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Sachsen-Anhalt bis zum Jahr 2020 um etwa 13,9 % zurückgehen werden. Zu berücksichtigen ist, dass Sachsen-Anhalt durch den weiteren Ausbau der regenerativen Stromerzeugung zunehmend zum Stromexportland wird. Durch Verdrängung von konventionell durch erneuerbar erzeugten Strom ergibt sich eine weitere Reduktion, so dass die Gesamtminderung im Trendszenario 7,6 Mio. t bzw. 18,3 % beträgt.

Zur Reduktion tragen alle Endverbrauchssektoren in etwa gleichem Maß wie auch der Umwandlungsbereich bei. Der größte Minderungsbeitrag mit 40% ergibt sich aus dem Ausbau der Erneuerbaren Energien, vor allem der Windkraft. Aus den rückläufigen Methanemissionen nunmehr geschlossener Deponien ergibt sich ein einmaliger Effekt von 18%.

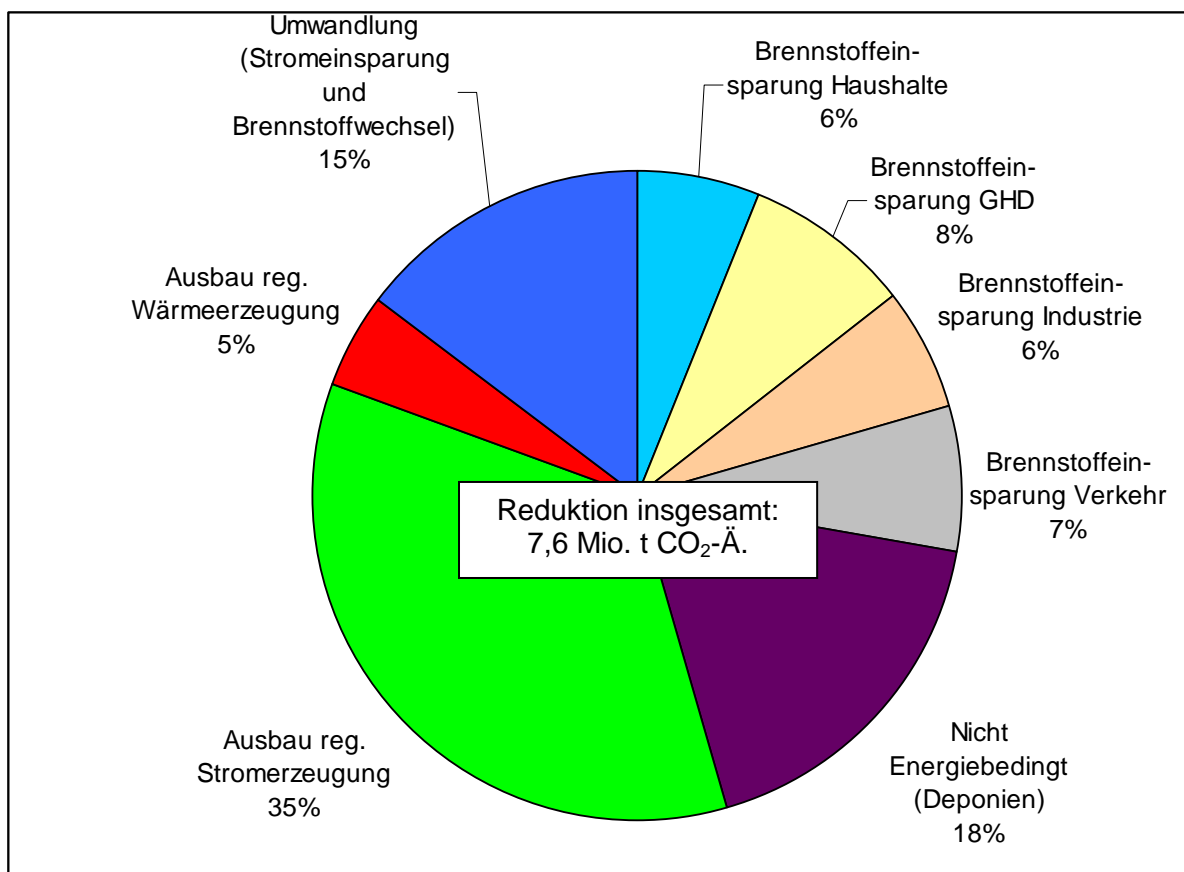


Bild 8: Aufteilung der Treibhausgasreduktion von 2005 bis 2020 auf Sektoren

## 6. Maßnahmenzenario

Im Maßnahmenzenario wurde untersucht, mit welchen gezielten Maßnahmen in Sachsen-Anhalt Klimaschutz weiter befördert werden kann. Durch das gesamte Maßnahmenbündel, beginnend mit intelligenter Einsparung über Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung und der regenerativen Energieträger, kann über das Trendszenario hinaus bis zum Jahr 2020 insgesamt eine Emissionsentlastung von 24,8 % (18,3 % Trendszenario, 3,8 % bereits wirtschaftliche und 2,7 % noch nicht wirtschaftliche Maßnahmen) erzielt werden.

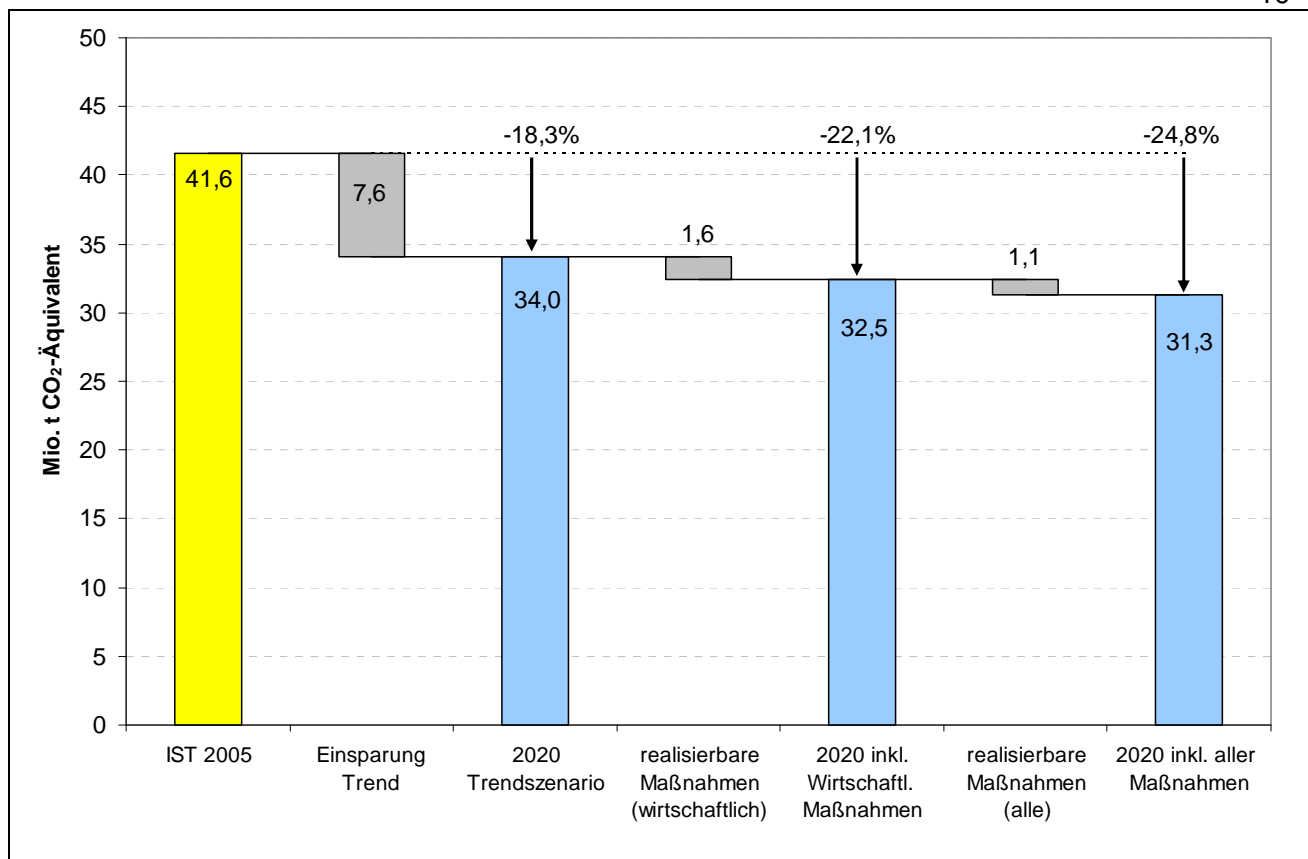


Bild 9: CO<sub>2</sub> Entlastungsstrategien für Sachsen-Anhalt bis zum Jahr 2020

Der Energieverbrauch ist in Sachsen-Anhalt im Zeitraum zwischen 1990 und 1993 um rund 40 % gesunken und hat sich seither etwa auf diesem Niveau gehalten. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen sind mit rund 60 % noch deutlicher gesunken (weniger Braunkohle, mehr Erdgas, Umbau der Wirtschaft).

Dies dürfte der wesentliche Grund dafür sein, dass sich bis 2020 nur noch kleine Einsparerefolge bei den Treibhausgas-Emissionen über die im Trendszenario (- 18,3 %) hinaus realisieren lassen werden. Um in den Sektoren weitere dauerhafte Treibhausgasminderungen erreichen zu können, müssen zusätzliche Maßnahmen in den Bereichen der Strom- und Fernwärmeerzeugung, der industriellen Produktion, der Raumwärme, des Verkehrs, der Landwirtschaft und der Abfallbehandlung identifiziert werden. Bei Aktivierung dieser zusätzlichen Maßnahmen kann das weitere Minderungspotential bis 2020 insgesamt knapp 25 % betragen.

Eine wichtige Aufgabe des Klimaschutzkonzepts 2008 war es, Maßnahmevorschläge zur weiteren Minderung von Treibhausgasemissionen zu erarbeiten und diese unter dem Aspekt der Kosteneffizienz in eine Rangfolge zu bringen. Zu prüfen war, wie groß die jeweiligen Einsparpotentiale und Vermeidungskosten sind, um im kommenden Prozess mit einem gegebenen Geldbetrag einen möglichst maximalen Klimaschutzeffekt realisieren zu können.

Da praktisch alle Maßnahmen für den Klimaschutz Investitionen erfordern, wurden diese vom Auftragnehmer in einem **ersten Schritt** aus der Perspektive des Investors / Entscheiders unter betriebswirtschaftlichen Aspekten betrachtet. Ein Investor wird eine klimaschutzrelevante Investition, wie im Übrigen alle Investitionen auch, daran messen, ob daraus langfristig ein finanzieller Vorteil erzielt werden kann. Neben den reinen Investitionskosten und den daraus folgenden jährlichen Betriebskosten wurden öffentliche Zuschüsse, zinsvergünstigte Kredite, Steuervergünstigungen etc. berücksichtigt. Wenn sich nach Einbeziehung aller direkten und indirekten Förderungen langfristig ein positives Ergebnis darstellt und die Risiken, die den wirtschaftlichen Erfolg dieser Maßnahme gefährden könnten, überschaubar bleiben, besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit für die Realisierung der Klimaschutz-Investition.

In einem **zweiten Schritt** sind diese Investitionen unter gesamtwirtschaftlicher Perspektive, also ohne Berücksichtigung von direkten und indirekten Förderungen betrachtet worden.

## 6.1 Wesentliche Zielsetzungen

1. Reduktion der Energienachfrage (u.a. Wärmedämmung, Verbraucherverhalten, Verkehrsvermeidung)
2. Effizienzsteigerung der Energiebereitstellung (u.a. Ausweitung der Kraft-Wärme-Kopplung, Einsatz Kraftstoff sparender Motoren)
3. Substitution ineffizienter Altanlagen durch neue Anlagen (vermehrter Einsatz regenerativer Energien, Ausbau der Fernwärmeversorgung, Abwärmenutzung)
4. Verringerung der Jahresfahrleistung (u.a. vermehrte Nutzung des öffentlichen Personen-Nahverkehrs)
5. Verringerung der Emissionen aus der Landwirtschaft
6. Effizienzsteigerung in der Energieversorgung (u.a. Anreizregulierung zur Senkung der Kosten für die Strom- und Gasverteilung bei Wahrung der Wirtschaftlichkeit der Versorgungsunternehmen)
7. Steigerung der Produktivität in der Industrie
8. Steigerung der Attraktivität des Wirtschaftsstandortes Sachsen-Anhalt
9. Steigerung der Zahl von Arbeitsplätzen
10. Sicherung der Landwirtschaft als einen der Wirtschaftsfaktoren in Sachsen-Anhalt
11. Sicherung der Nachhaltigkeit der Energieversorgung
12. Sozialverträglichkeit.

Zwischen diesen Zielen treten zwangsläufig zahlreiche Zielkonflikte auf, die auf das Spannungsfeld zwischen Ökonomie, sozialer Sicherheit und Ökologie zurückzuführen sind.

## 6.2 Untersuchte und bewerte Maßnahmepakete

- Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung und Fernwärme-Vorrang in ausgewiesenen Vorranggebieten
- Ausbau der Windenergie in ausgewiesenen Eignungs- und Vorranggebieten
- Zubau von etwa 400 Biogasanlagen der 500 kW-Klasse
- Senkung des Mineralölanteils im Kraftstoffbereich mineralischer Treibstoffe
- Zubau von rd.5 Biomasse HKW von je 3 MW<sub>el</sub>
- Umrüstung von rd. 1/3 der mit Öl beheizten EFH auf Pelletheizungen (4,1 Mio. m<sup>2</sup> beheizte Wohnfläche)
- Ausbau der Photovoltaik auf Gebäuden und Freiflächen
- Ausbau der Solarthermie im Gebäudebereich in Sachsen-Anhalt auf Gebäuden (EFH und MFH)
- Reaktivierung der 134 ehemaligen Laufwasserkraftwerke bis 2020
- Forcierter Ausbau von Erdsonden-Wärmepumpen im Gebäudebereich, vor allem bei Einfamilienhäusern
- Energetische Sanierung im und außerhalb des Renovierungszyklus
- Forcierter Ausbau von Öl-Brennwertkesseln, vor allem bei Einfamilienhäusern
- Forcierter Ausbau von Mikro-KWK im Wohnbereich und KWK-Anlagen im gewerblichen Bereich
- Forcierter Ausbau von Optimierte Regelungssystemen in Gebäude
- Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung im Wohnbereich (Neubau)
- Effiziente / adaptive Beleuchtungssysteme
- Effiziente Umwälzpumpen
- Effiziente Haushaltsgeräte
- Reduktion Standby-Verbrauch
- Effiziente Bürogeräte
- Ökonomische Fahrweise (Eco-Driving)
- Optimierte Lkw-Flottenmanagement
- Maßnahmen zur Umweltbildung, z. B. im Energiebereich

- Nutzung und Ausbau sozialer Netzwerke
- Förderung von Programmen zum Training für ein Kraftstoff sparendes Autofahren
- Programme zur Weiterbildung auf dem Gebiet der rationellen Energieanwendung
- offensive Öffentlichkeitsarbeit und Marketing
- Einbindung von Schlüsselpersonen und Multiplikatoren

Die folgenden Abbildungen zeigen die Vermeidungskostenkurven, zum Einen aus einzelwirtschaftlicher und zum Anderen aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive für die Verursacherbereiche Haushalte (HH), Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) sowie Erneuerbare Energien und Umwandlungsbereiche in Sachsen-Anhalt. Die Breite der Balken stellt das Minderungspotential, die Höhe der Balken die Vermeidungskosten dar. Positive Vermeidungskosten treten bei einigen Maßnahmengruppen auch bei einzelwirtschaftlicher Perspektive auf, bei der ja Fördermittel eingerechnet werden. Das erklärt sich wie folgt: wenn das gesamte Minderungspotential der Gruppe (z. B. Windenergie Neubau) erschlossen werden soll, müssen Anlagen auch an Standorten errichtet werden, die nicht wirtschaftlich sind. Dadurch kann die Maßnahmengruppe, obwohl gefördert, positive Vermeidungskosten haben.

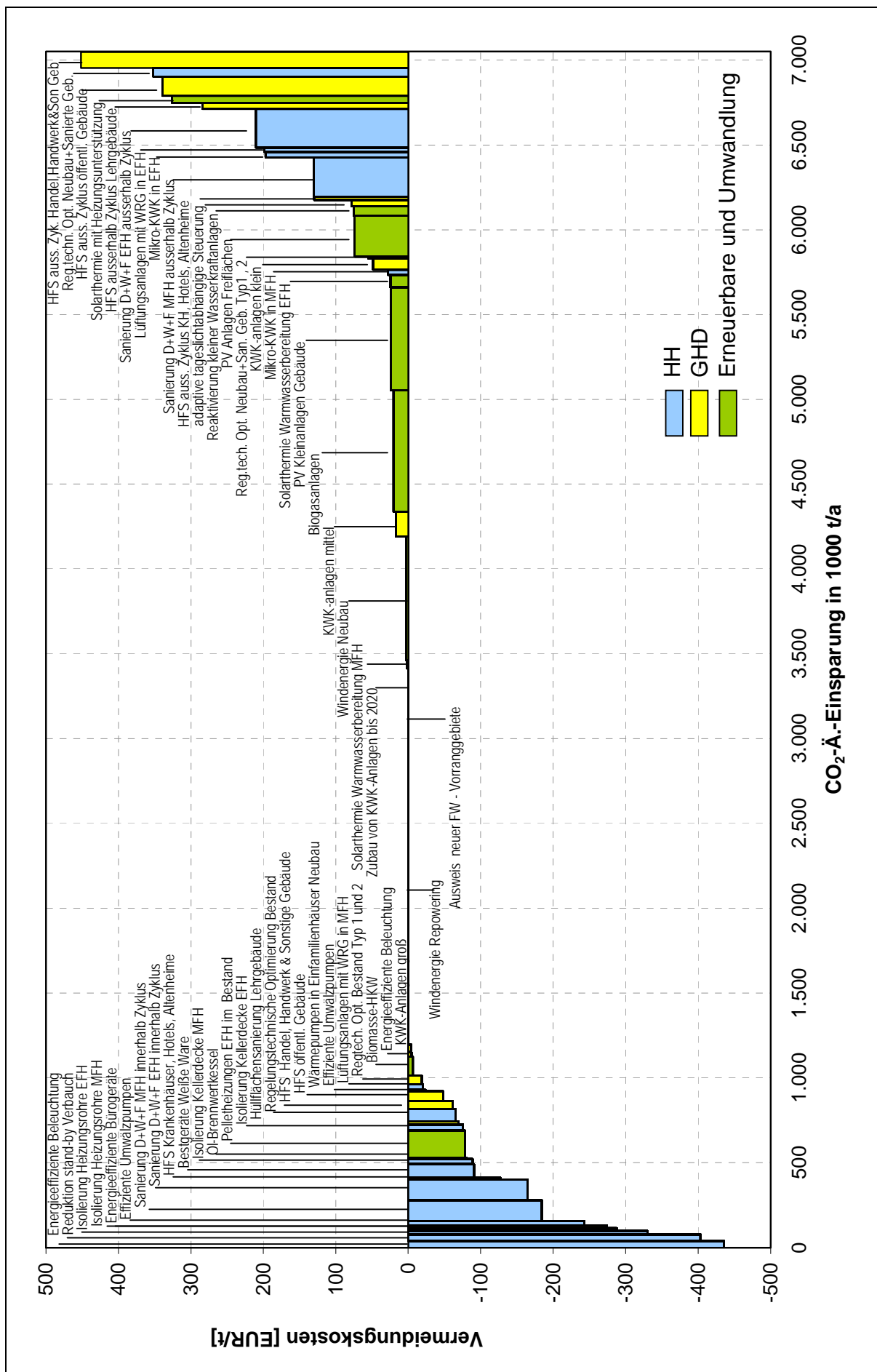


Bild 10: Vermeidungskostenkurve aus einzelwirtschaftlicher Perspektive

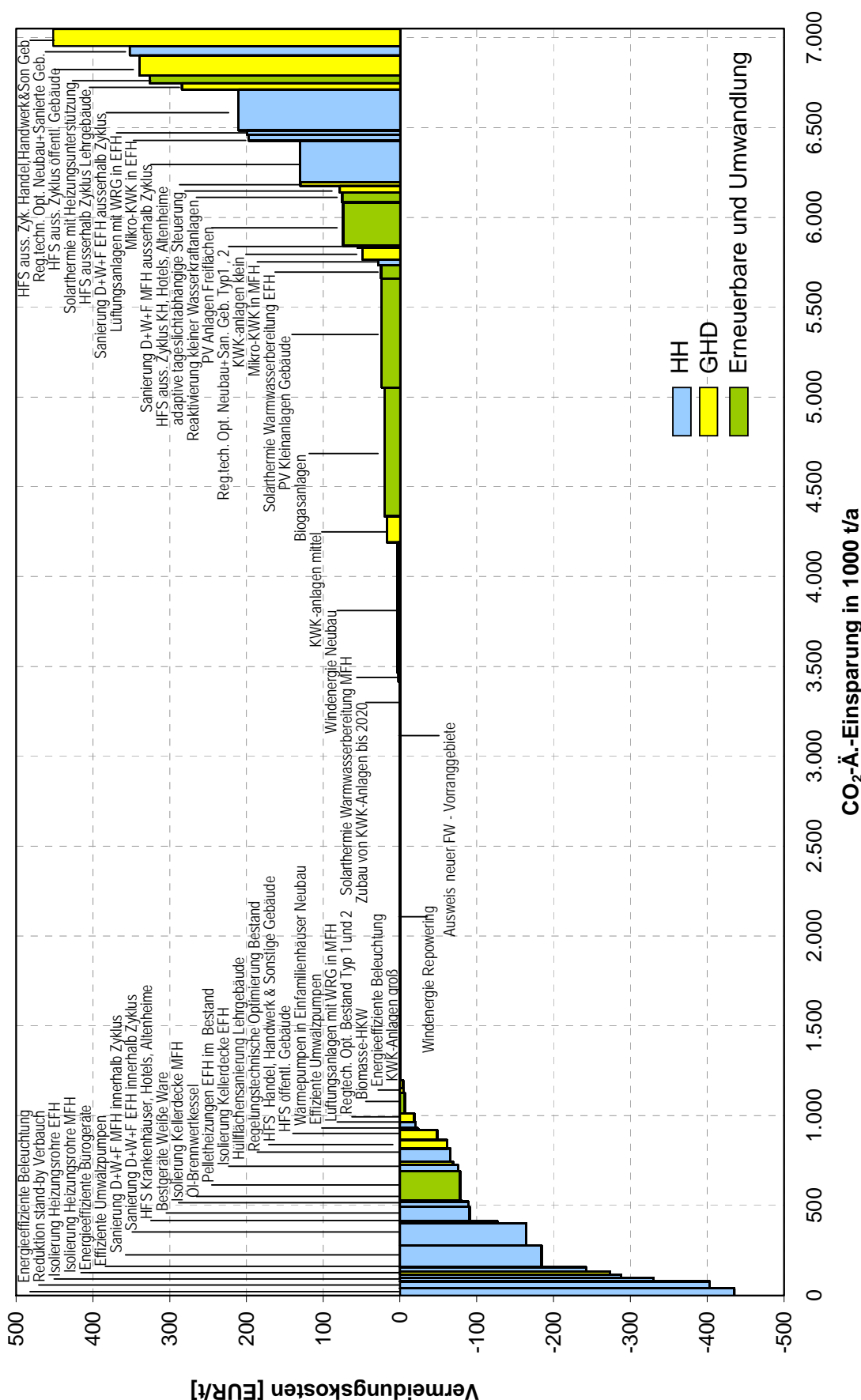


Bild 11: Vermeidungskostenkurve aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive

Beispielhaft werden in den nachfolgenden Abbildungen die Vermeidungskosten und Treibhausgas-Minderungspotentiale für die Bereiche Regenerative Systeme, Haushalte, GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen), aus einzelwirtschaftlicher Perspektive dargestellt.

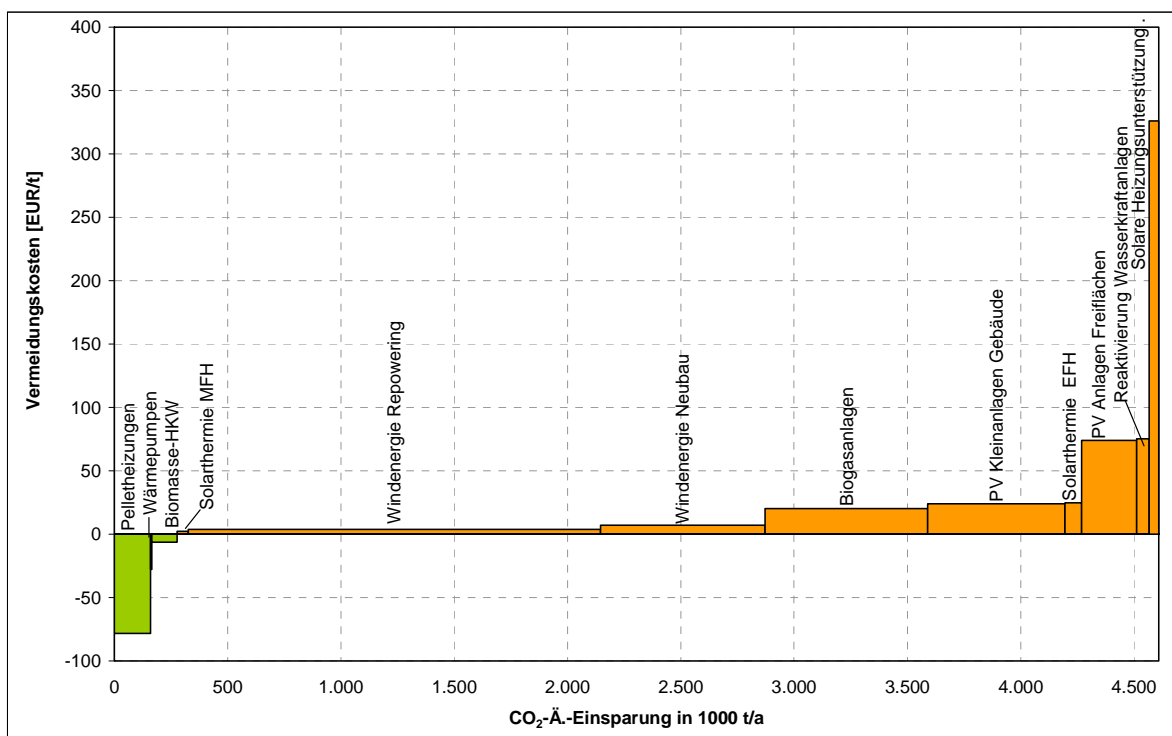


Bild 12: Vermeidungskostenkurve Regenerative Systeme aus einzelwirtschaftlicher Perspektive

Maßnahmen mit negativen Vermeidungskosten sind rentabel und werden sich daher relativ schnell von selbst realisieren. Sie sind daher weitgehend bereits im Trendszenario berücksichtigt worden. Bei heute bereits rentablen Maßnahmen kommt es weniger auf eine monetäre Förderung, als vielmehr auf Informationsvermittlung und Beratung an.

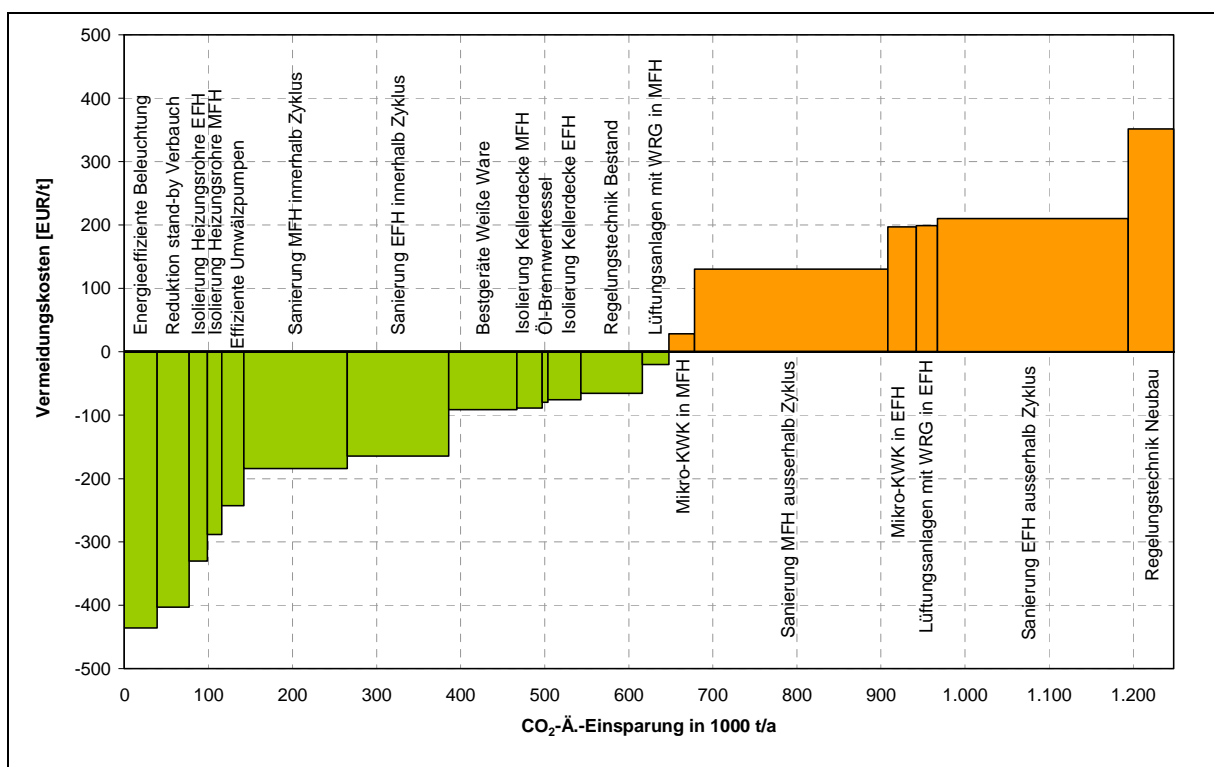


Bild 13: Vermeidungskostenkurve Haushalte aus einzelwirtschaftlicher Perspektive

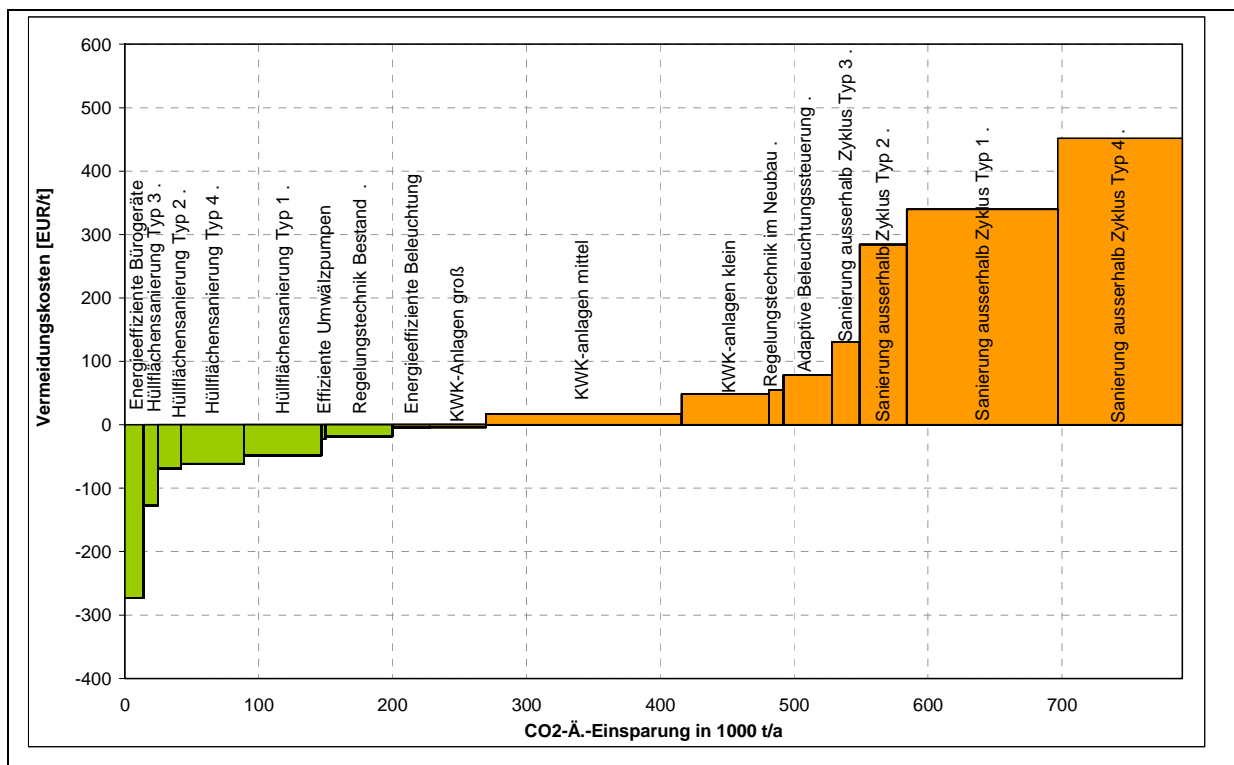


Bild 14 : Vermeidungskostenkurve GHD aus einzelwirtschaftlicher Perspektive

### 6.3 Potentiale einiger Maßnahmegruppen

Die nachfolgenden Diagramme verdeutlichen die Potentiale einiger wichtiger Maßnahmegruppen.

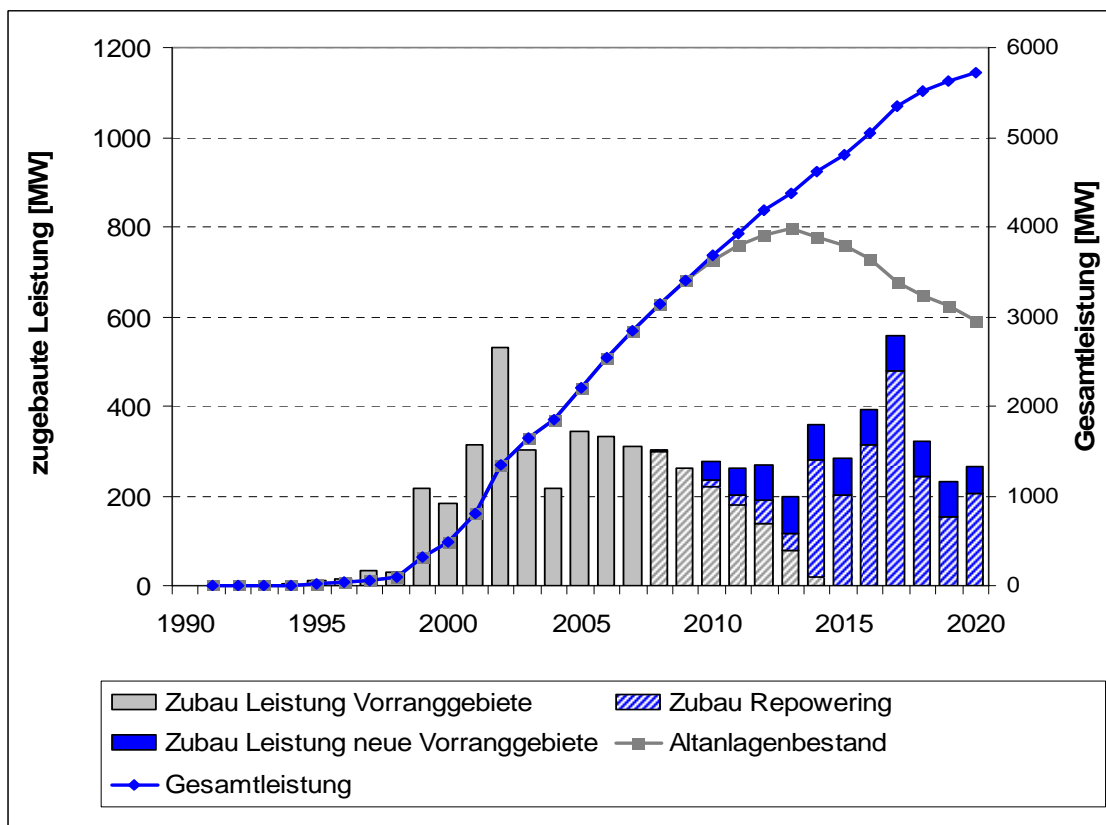


Bild 15: Entwicklung des Windanlagenzubaus bis 2007 u. mögliches Repoweringpotenzial ab 2010



Dargestellt ist in Bild 15 die Entwicklung der Windenergieleistung bis 2007 und der weitere Ausbau bei Umsetzung des Maßnahmenpotentials. Zu erkennen ist, dass die ausgewiesenen Vorranggebiete (hellgraue Schraffur) bis 2014 erschlossen sein werden und eine weitere Kapazitätssteigerung durch Repowering alter Anlagen und – in moderatem Umfang – durch Ausweis zusätzlicher Eignungsgebiete erfolgen müsste. Insgesamt könnte so nochmals eine Verdopplung bis 2020 erreicht werden.

Im Gegesantz dazu sind die Biomassepotentiale bereits weitgehend ausgeschöpft (Bild 16). Das Gesamtpotential im Jahr 2020 von rund 40.000 GWh wird durch den heutigen Anlagenbestand und die autonome Trendentwicklung bis 2020 bereits zu über 70% ausgenutzt sein. Das Restpotential könnte in Biogasanlagen mit insgesamt rund 200 MW und Holzheizkraftwerken mit rund 15 MW genutzt werden.

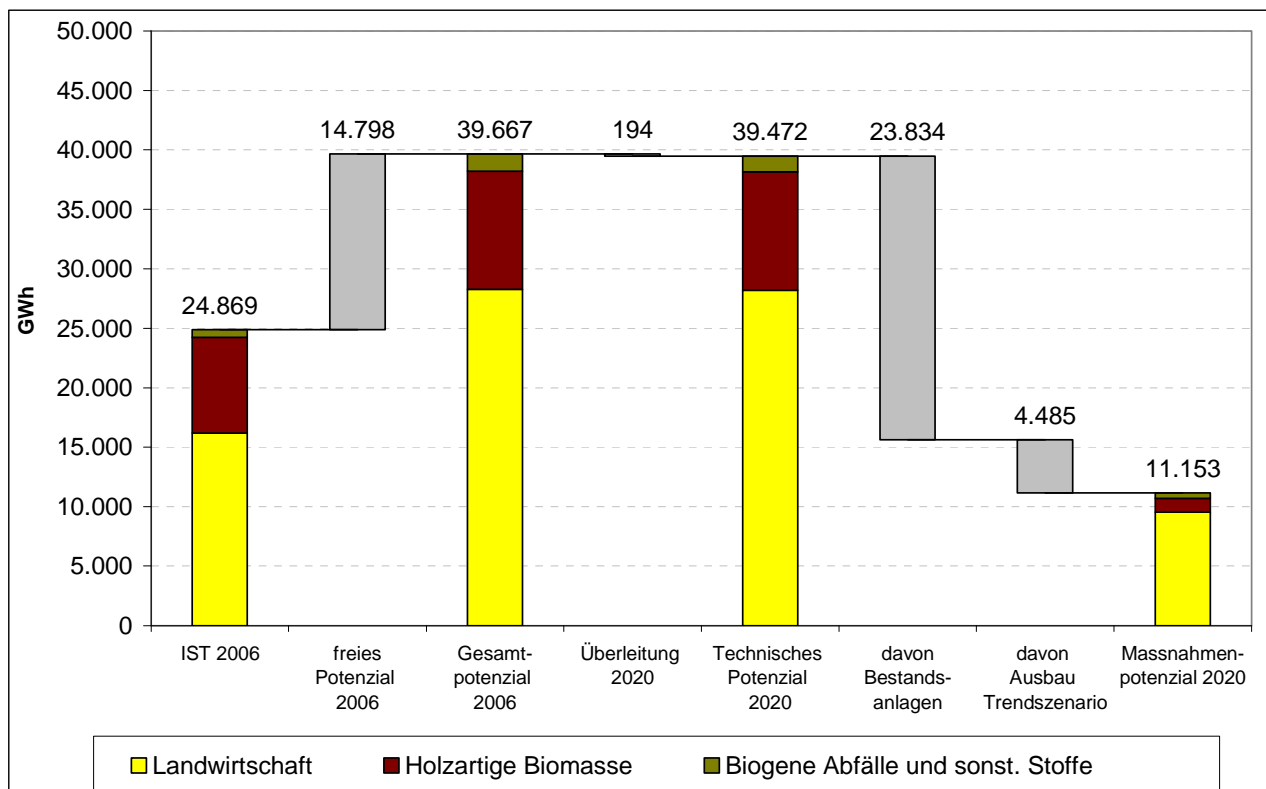


Bild 16: Ableitung des Biomassepotenzials im Jahr 2020

## 7. Umsetzungshebel / Akteure

Zur Umsetzung der beschriebenen energierelevanten Maßnahmen stehen gemäß Gutachter die nachstehenden Handlungsfelder und Instrumente (Akteure: Bund, Land, Kommunen, Unternehmen, Verbände, Bürger) vor:

*im Bereich des Ordnungsrechtes:*

- Energierecht
- öffentlich-rechtlicher Anschluss- und Benutzungszwang
- Immissionsschutzgesetzgebung
- Energieeinspargesetz
- Planungs- und Baurecht
- Haushaltsrecht
- Energiepreise
- privatrechtliche Vereinbarungen

*im Bereich freiwilliger Maßnahmen und Leistungen:*

- Beratung / Energieberatung, Energieausweis, Vollzugskontrolle,
- Empfehlungen zur Ausweisung von Vorranggebieten,
- Vereinfachung von Genehmigungen; Vereinheitlichung von Kriterien,
- Unterstützung des Ausbaus von Wärmenetzen,
- Informationskampagnen,
- Förderprogramme; zinsgünstige Modernisierungskredite,
- Contracting,
- Energielabel,
- Verkehrsvermeidung durch mobilitätssparende Siedlungskonzepte,
- klimaschonende Verkehrsmittel für kommunale Angestellte (z. B. Jobticket),
- klimaschonender kommunaler Fuhrpark,
- Mobilitätsberatung für Neubürger und an Schulen,
- effiziente Bewirtschaftung der Landesliegenschaften sowohl unter ökonomischen als auch ökologischen Aspekten (z. B. durch LIMSA),
- geförderte Programme zur Weiterbildung auf dem Gebiet der rationellen Energieanwendung,
- Vermittlung von zielgruppen- und anwendungsorientiertem Wissen,
- externe begleitende Evaluation geförderter Maßnahmen zur Umweltbildung,
- Nutzung und Ausbau sozialer Netzwerke,
- offensive Öffentlichkeitsarbeit und Marketing,
- Einbindung von Schlüsselpersonen und Multiplikatoren,

*Im Bereich der Erneuerbaren Energien, Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (konkretisiert):*

- Die Windenergie kann durch die Ausweisung weiterer Eignungsflächen unterstützt werden (Regionale Planungsgemeinschaften; Konkurrenz zu Fragen des Landschaftsschutzes).
- Die Reaktivierung kleiner Wasserkraftwerke ist oftmals nicht wirtschaftlich, kann aber z. B. durch zusätzliche Förderung wie Ausgleichsmaßnahmen für Fischtreppen unterstützt werden.
- Die Umsetzung gebäudebezogener Techniken wie Solarkollektoren und Wärmepumpen im Bestand kann ordnungsrechtlich durch Vorgaben für die Bestandssanierung, die über das EE-WärmeG hinaus gehen, unterstützt werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, über die Vorgaben in Bebauungsplänen die Erschließung, z.B. über eine solar optimierte Ausrichtung der Gebäude, zu erleichtern. Dies fällt in die Planungshoheit der Kommunen.
- Im Bereich der Biomassenutzung kann das Land über die bestehenden Förderinstrumente hinaus bestimmte Vorhaben über Investitionsförderungen unterstützen.

Für die Umsetzung kommen sehr unterschiedliche Akteure (Land, Kommunen, Unternehmen, Bürger) in Frage.

Vom Grundsatz her ist die Förderung erneuerbarer Energien durch die bundesweiten Regelungen (EEG, MAP) bereits sehr umfangreich. Dennoch erfolgt die Umsetzung bestimmter Maßnahmen noch immer sehr zögerlich. Daher empfehlen die Gutachter, dass die Entwicklungen durch eine ergänzende zusätzliche Förderung voran gebracht werden sollten. Die größten Treibhausgasminderungen (insgesamt etwa 4,6 Mio. t CO<sub>2</sub>-Ä bis 2020) lassen sich in Sachsen-Anhalt durch den weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien erzielen.

Bei einer Vielzahl von Maßnahmen, vor allem in den Bereichen Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, geht es in erster Linie darum, die Eigeninitiative der Verbraucher und Unternehmen zu wecken und zu fördern. Wesentlich dabei ist der Transport der Information, dass Klimaschutz in vielen Fällen nicht nur kostenneutral, sondern sogar mit persönlichen wirtschaftlichen Vorteilen verbunden sein kann, nämlich dann, wenn negative CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten aus Entscheidersicht nachgewiesen sind. Obgleich diese Tatsache vom Grundsatz hinlänglich bekannt ist, erfolgt die Umsetzung gerade solcher Maßnahmen bislang noch sehr zögerlich. Die Gründe hierfür sind vielschichtig und haben neben Informationsdefiziten vielfach auch soziale Ursachen.

Zu postulieren ist, dass der Landesverwaltung nur sehr begrenzte direkte Eingriffsmöglichkeiten zur Verfügung stehen, um die Umsetzung der im Klimaschutzkonzept 2008 beschriebenen Treibhausgasminderungsmaßnahmen konkret beeinflussen zu können.

**Unmittelbare** Hebel, die der Landesverwaltung in folgenden Bereichen zur Verfügung stehen:

- **ordnungsrechtliche Maßnahmen**
  - *EEWärmeG - Landesregelung zu verpflichtenden Maßnahmen im Gebäudebestand*
  - *Ausweisung zusätzlicher Eignungsgebiete für den Windkraftausbau (Landkreise)*
  - *Regelungen über Anschluss- und Benutzungszwang (Kommunen)*
- **monetäre Förderung**
  - *Förderung von Beratungsleistungen für Maßnahmen zur Energieeinsparung / Einsatz von EE*
  - *Zusatzförderung zur wärmetechn. Sanierung / Heizungsmodernisierung im Gebäudebestand*
  - *Förderung von Pilot- und Demonstrationsvorhaben*
  - *Förderung von Maßnahmen mit besonderer Beispielwirkung*
  - *Förderung von angewandter Forschung und Entwicklung*
- **Umsetzung landesverwaltungsinterner Maßnahmen mit Vorbildwirkung**
  - *Änderung der Beschaffungsrichtlinie (Strom, Leistungen)*
  - *Einsatz Erneuerbarer Energien in den Landesliegenschaften*
  - *zentrales Energiemanagement und Durchführung von Maßnahmen zur Energieeinsparung in den Landesliegenschaften*

Darüber hinaus existieren die folgend genannten **mittelbaren** Hebel:

- **Information und Öffentlichkeitsarbeit**
  - *Erarbeitung von Studien u.ä. für die Investorenberatung (wie z. B. Biomassepotentialstudie)*
  - *Nutzung der Umweltallianz für die Informationsvermittlung / Motivation der Unternehmen*
- **Beratung**
  - *Einrichtung eines Kompetenz- und Beratungszentrums für die Öffentlichkeit in den Bereichen Energieeffizienz, Einsatz von EE, Heizungsmodernisierung und Gebäudesanierung, Investorenberatung u.a.*

Festzustellen ist, dass ca. 90 % der im Klimaschutzkonzept vorgeschlagenen Maßnahmen den Bereichen Beratung / Information zuzuordnen sind. Solche Maßnahmen können durch eine Förderung, mit der besonders qualifizierte Sachverständige oder eine zentrale Beratungsstelle mitfinanziert werden, erheblich effizienter gestaltet werden. Zusätzliche Umsetzungsanreize würden durch die Förderung besonders gewollter Maßnahmen geschaffen.

Wesentliche Aufgabe des zu entwerfenden Klimaschutzprogramm 2008 wird es also sein, Voraussetzungen zu schaffen, die die sehr unterschiedlichen Akteure im Bereich der Haushalte, Unternehmen und auch Kommunen zur Mitwirkung bei der Ausschöpfung der im Klimaschutzkonzept aufgezeigten Treibhausgasminderungspotentiale motivieren können. Die Erschließung von Maßnahmen zur Treibhausgasminderung über das Trendszenario hinaus erfordert ein konzertiertes Herangehen aller. Der Erfolg wird davon abhängen, ob sich alle Bereiche der Landes- und Kommunalverwaltung aktiv an diesem Prozess beteiligen. Ohne die Übernahme konkreter Verantwortung der Ressorts und deren Verwaltungen werden allenfalls die im Trendszenario berücksichtigten bereits wirtschaftlichen Maßnahmen realisiert.

## **8. Entwicklungen im Bereich der Erneuerbaren Energien und des Klimaschutzes**

### **8.1 Entwicklung der Erneuerbaren Energien zwischen 1990 und 2020**

Im Trendszenario ergibt sich in der Summe eine Steigerung der regenerativen Stromerzeugung von 2005 (2006) bis 2020 um 76% von 4,6 TWh/a auf 8,1 TWh/a. Obwohl auch andere Energieträger relativ gesehen einen deutlichen Ausbau erfahren, geht der absolute Zuwachs weitgehend auf den weiteren Ausbau der Windenergie zurück.

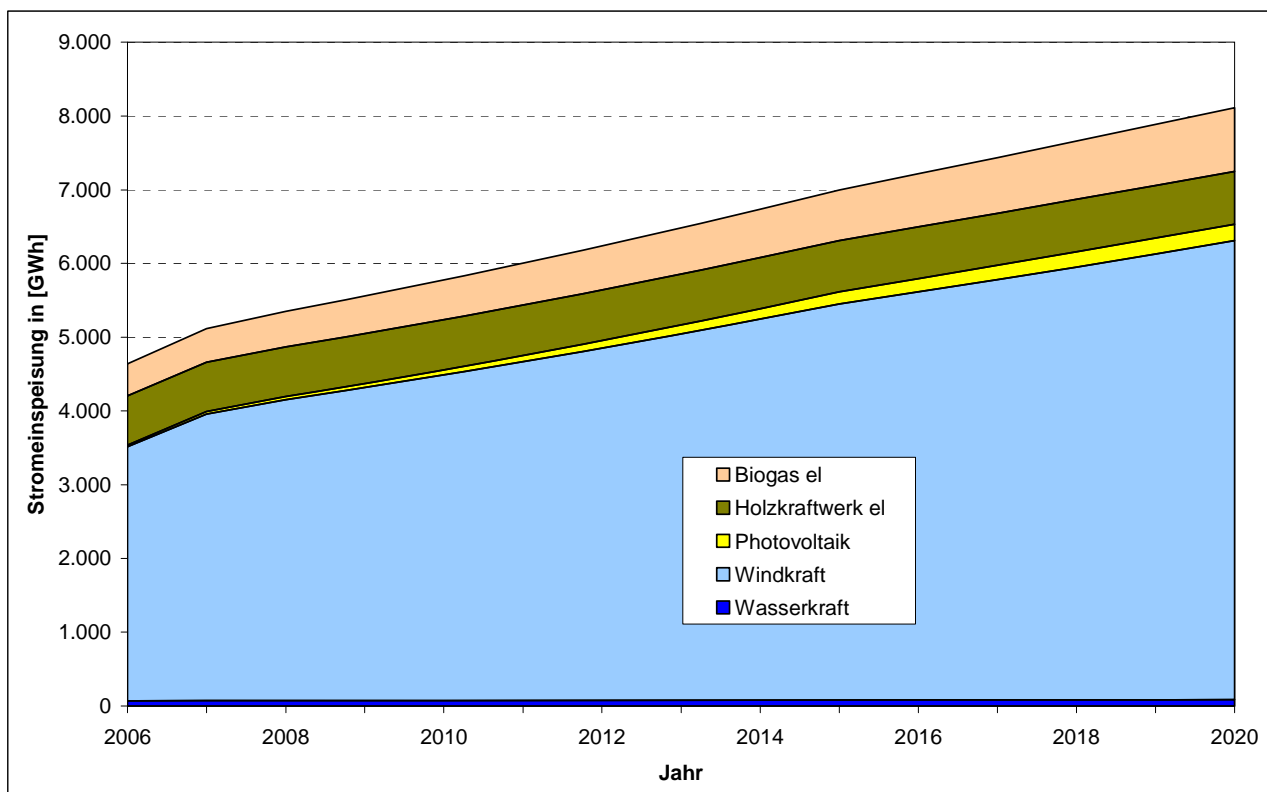


Bild 17: Entwicklung der regenerativen Stromerzeugung im Trendszenario bis 2020

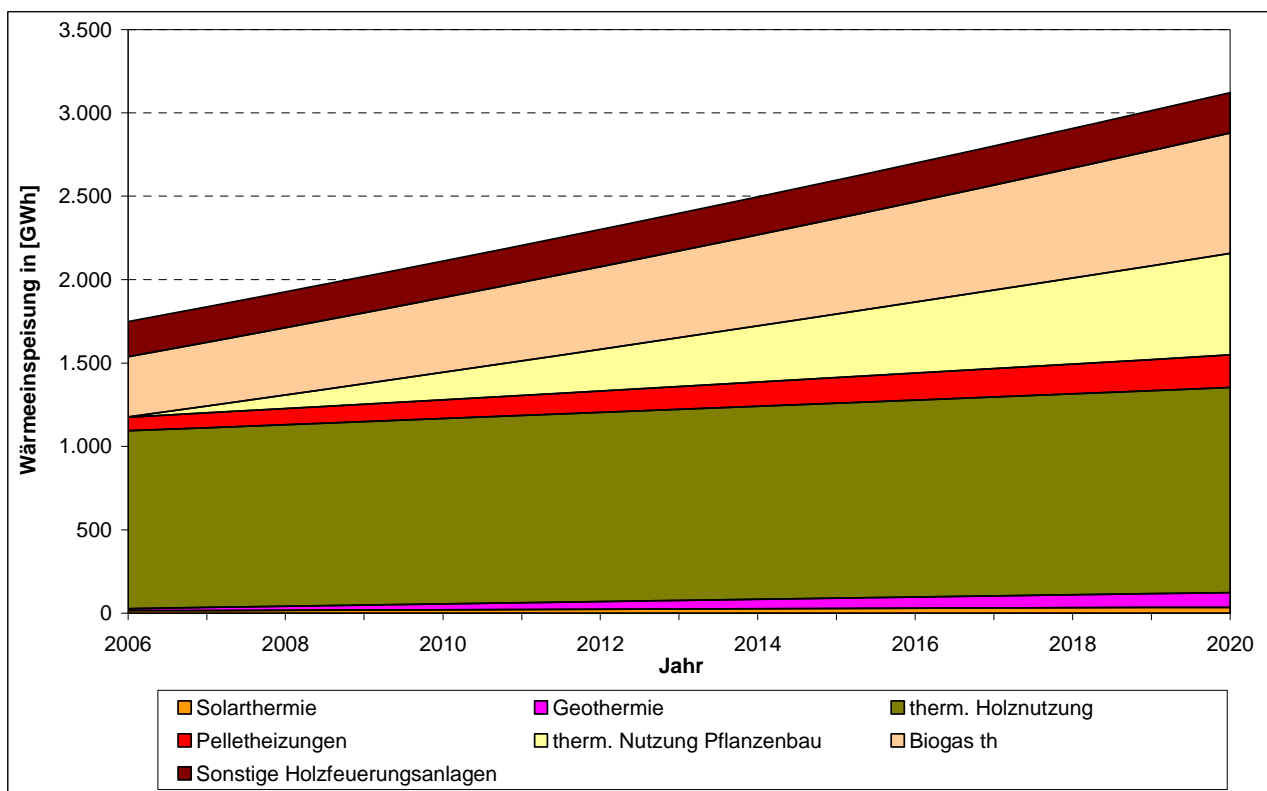


Bild 18: Entwicklung der regenerativen Wärmeerzeugung im Trendszenario bis 2020

Auch im Bereich der regenerativen Wärmeerzeugung wurden bis 2020 erhebliche Steigerungen prognostiziert.

## Biomasse

Unter der Annahme von Potentialausnutzungen in den Biomasseverwertungslinien zwischen 24 % und 60 % ist gemäß Trendprognose im Bereich der Bioenergie (einschließlich Biokraftstoffe) zwischen 2006 (Basisjahr in der Biomassepotentialstudie) und 2020 mit einem Ausbau von 24.869 auf 29.354 GWh bzw. **18 %** zu rechnen.

<b>Nutzbare Energie in GWh</b>	<b>2006</b> (Daten gem. BMPS)	<b>2020</b>	<b>Änderung in %</b>
Pflanzenbau	15.947	18.827	+ 18
Tierhaltung	255	905	+ 255
Abfälle / sonst, Stoffe	639	839	+ 31
Holzartige Biomasse	8.028	8.783	+ 9
<b>gesamt</b>	<b>24.869</b>	<b>29.354</b>	<b>+ 18</b>

Tabelle 2: Ausbau der Bioenergie gemäß Trendszenario

## Wasserkraft

Die installierte Leistung wird gemäß Trendszenario zwischen 2005 und 2020 von 15,2 MW auf 18,6 MW, also um **18,2 %** ansteigen. Die Stromproduktion erreicht unter der Annahme, dass auch die zugebauten Anlagen eine durchschnittlich Auslastung von 4.600 Vollaststunden/a haben, im Jahr 2020 insgesamt 85,7 GWh/a.

## Windkraft

2005 ist eine Windenergiemenge (Strom) in Höhe von 2371,6 GWh ausgewiesen. Für das Jahr 2006 wurde mit der im Landesenergiekonzept ausgewiesenen installierten Leistung von 2.533,0 MW gerechnet. Ansonsten wurde eine jährliche Steigerung der installierten Leistung von 5% pro Jahr für 2007 und 2008, von 4% in den Jahren 2009 bis 2015 und danach mit 3% pro Jahr angesetzt. Damit steigt gemäß dem Trendszenario die Windenergie von 2.371,6 GWh im Jahre 2005 auf ca. 6.200 GWh im Jahre 2020, also um **61,7 %**.

## Photovoltaik

Die installierte Leistung der Photovoltaikanlagen in Sachsen Anhalt lag 2006 bei ca. 26 MW; Im Trendszenario wird durch die Fortführung des EEG ein deutlicher Ausbau erwartet, der 2020 etwa 240 MW erreichen könnte. Die Einspeiseleistung würde sich von 20 GWh in 2005 auf etwa 220 GWh in 2020 erhöhen, was eine Steigerung um **90,9 %** wäre.

## Solarthermie

Unter der Annahme einer durchschnittlichen Kollektorfläche von 5 m<sup>2</sup> pro Einfamilienhaus wurde für 2005 eine bereits installierte Anzahl von rd. 8.000 - 8.200 Anlagen und eine Kollektorfläche von insgesamt 40.000 bis 41.000 m<sup>2</sup> in Sachsen-Anhalt abgeschätzt. Diese Kollektorfläche könnte bis 2020 auf ca. 100.000 m<sup>2</sup> ansteigen. Die Wärmeleistung würde sich von 13,6 GWh in 2005 auf 35 GWh in 2020; das entspricht einer Steigerung von **61,1 %**.

## Tiefe Geothermie

Das Potential lässt sich nicht abschätzen. Grund dafür sind hohe wirtschaftliche Risiken der erforderlichen Bohrungen.

## Oberflächennahe Geothermie

Da es keine aktuellen Statistiken über die installierten Wärmepumpen gibt, wurde eine Wärmebereitstellung von ca. 8 GWh/a abgeschätzt. Diese Wärmebereitstellung entspricht etwa 296 Anlagen der Größenklasse EFH. Für die Entwicklung bis 2020 wurde mit einem durchschnittlichen Ausbau der Wärmepumpen in der Größenordnung von 200 Anlagen pro Jahr gerechnet. Bis 2020 kann dann mit rd. 3.300 Anlagen und einer Wärmebereitstellung von rd. 89 GWh/a gerechnet werden. Die entspräche einer Steigerung um **1012,5 %**.

## 8.2 Treibhausgasminderung zwischen 1990 und 2020

Auf der Grundlage des vorliegenden Zahlenmaterials leitet sich in Bezug auf die Treibhausgas-minderung folgende Entwicklung ab:

Bezogen auf die Verursacherbilanz sanken die **energiebedingten CO<sub>2</sub>-Ä-Emissionen** Sachsen-Anhalts zwischen 1990 und 2005 von 57,4 Mio. t/a auf 32,5 Mio. t/a. Die **Emissionsminderung** beträgt in diesem Zeitraum also 24,9 Mio. t/a bzw. 43,4 %. Die nicht energiebedingten Emissionen sind für 2006 mit 9,1 Mio. t CO<sub>2</sub>-Ä bestimmt worden; für 1990 ist davon nur die Menge der prozessbedingten Emissionen (2.049.000 t/a CO<sub>2</sub>-Ä) bekannt. Unter der Annahme, dass sich die übrigen Bereiche der nicht energiebedingten Emissionen nicht verändert haben, hätte die Gesamtemissionen 1990 etwa 64,9 Mio. t CO<sub>2</sub>-Ä betragen. Für 2005 hat der Gutachter eine Gesamtemission von 41,6 Mio. t/a ausgewiesen. Die Gesamt-Emissionsminderung des Landes Sachsen-Anhalt würde danach zwischen 1990 und 2005 etwa 23,3 Mio. t bzw. **35,9 %** betragen. Unter der Voraussetzung, dass bis 2020 lediglich die vom Gutachter in der Trendprognose ermittelte Emissionsminderung (2005 bis 2020) von 18,3 % bzw. 7,6 Mio. t/a CO<sub>2</sub>-Ä eintritt, beträgt die Emissionsmenge im Jahre 2020 noch **34,0 Mio. t/a** CO<sub>2</sub>-Ä und die Minderung gegenüber dem Kyotojahr **47,6 %**.

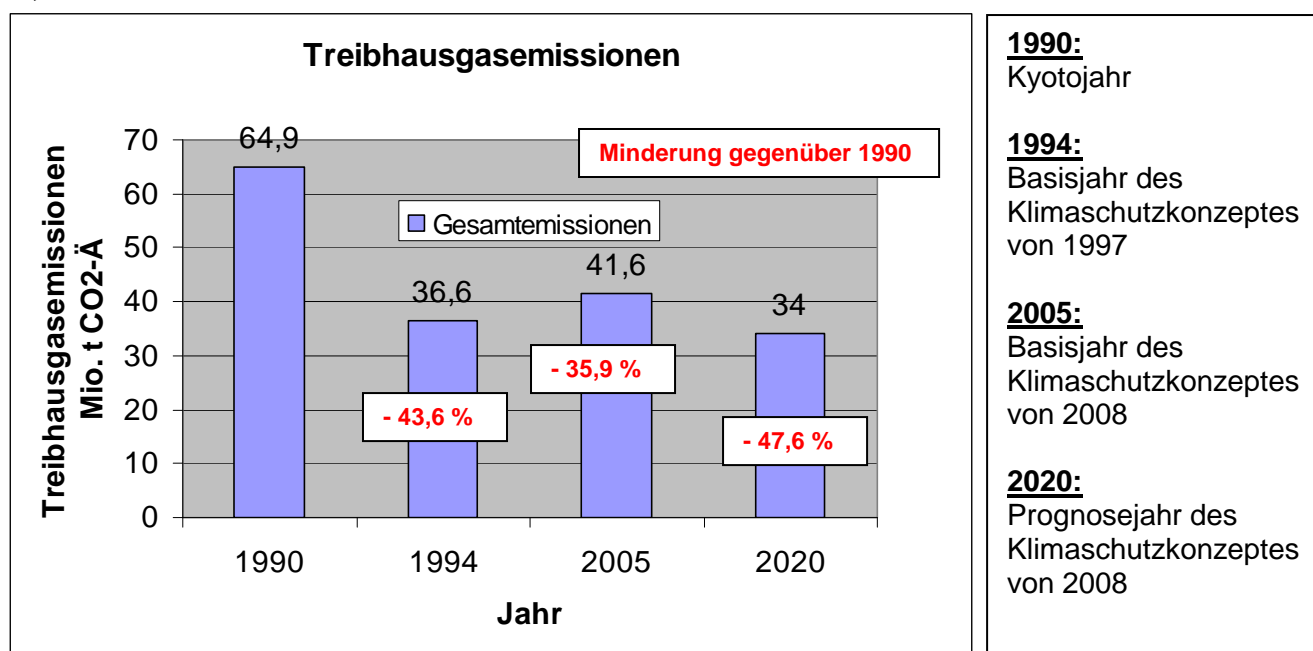


Bild 19: Treibhausgasemissionen Sachsen-Anhalts

Die Europäische Union beabsichtigt, ihre Treibhausgasemissionen bis zum Jahre 2020 um 30 % gegenüber 1990 zu reduzieren, wenn sich weitere Länder anschließen; ansonsten sollen mindestens 20 % CO<sub>2</sub>-Minderung erzielt werden. Die Bundesregierung strebt bis 2020 sogar ein 40 %-Ziel an.

Erhebt man die Zielstellungen der EU und der Bundesregierung zum Maßstab für Sachsen-Anhalt, dann hätte das Land das Ziel der EU bereits im Jahre 2005 überschritten und das weitaus ambitio-

niertere Ziel der Bundesregierung bald erreicht. Beide Ziele (EU und Bund) werden 2020 sicher übererfüllt !

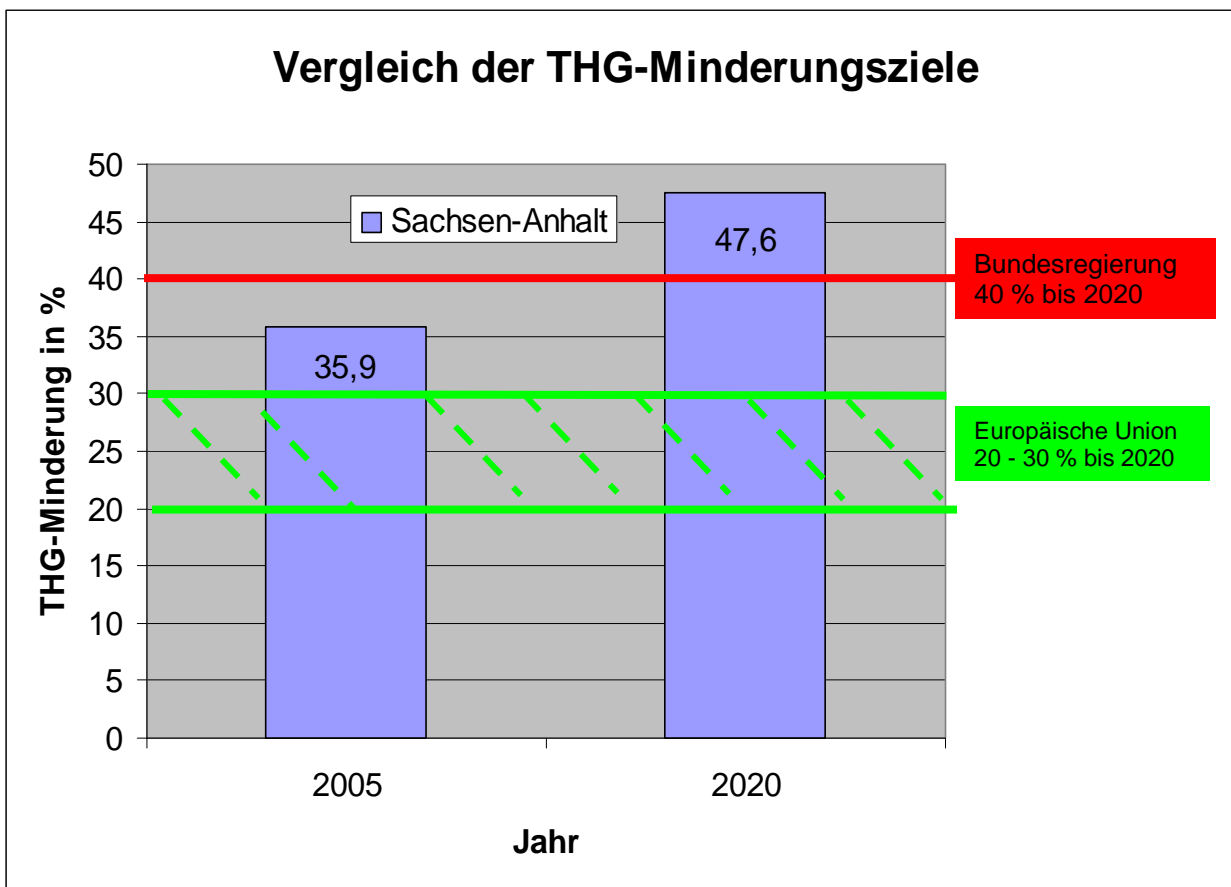


Bild 20: Vergleich der THG-Minderungsziele EU und Bund mit den Minderungen in LSA

### 9. Klimaschutz-Zielvorstellungen für 2020

Im Bereich Klimaschutz wird in Sachsen-Anhalt eine weitere THG-Minderung zwischen 2005 und 2020 von 6 Mio. t/a CO<sub>2</sub>-Ä bzw. **14,4 %** als realistisch eingeschätzt - allerdings nur unter der Voraussetzung, dass im Bereich der Braunkohlenkraftwerke neue Anlagen leistungsmäßig nur die stillzulegenden Altwerke ersetzen und ein Zubau von Steinkohlekraftwerken nicht erfolgt.