

Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH

Energieträger Biomasse - Schlüsselgröße im zukünftigen Energiemix?

Bedeutung von Biomasse für den Primärenergiebedarf und energiepolitische Ausbauziele der erneuerbaren Energieträger

Vortrag bei der evangelischen Akademie Arnoldshain

1. Dezember 2007
Schmitt

Karin Arnold
Forschungsgruppe
Zukünftige Energie- und
Mobilitätsstrukturen

Einführung: das Wissenschaftsunternehmen WI

Präsident: Prof. Dr. Peter Henicke

Gründung: 1991 unter der Leitung von
Prof. Dr. Ernst Ulrich von Weizsäcker

Rechtsform: GmbH, Non-Profit-Organisation

Eigentümer: Land Nordrhein-Westfalen

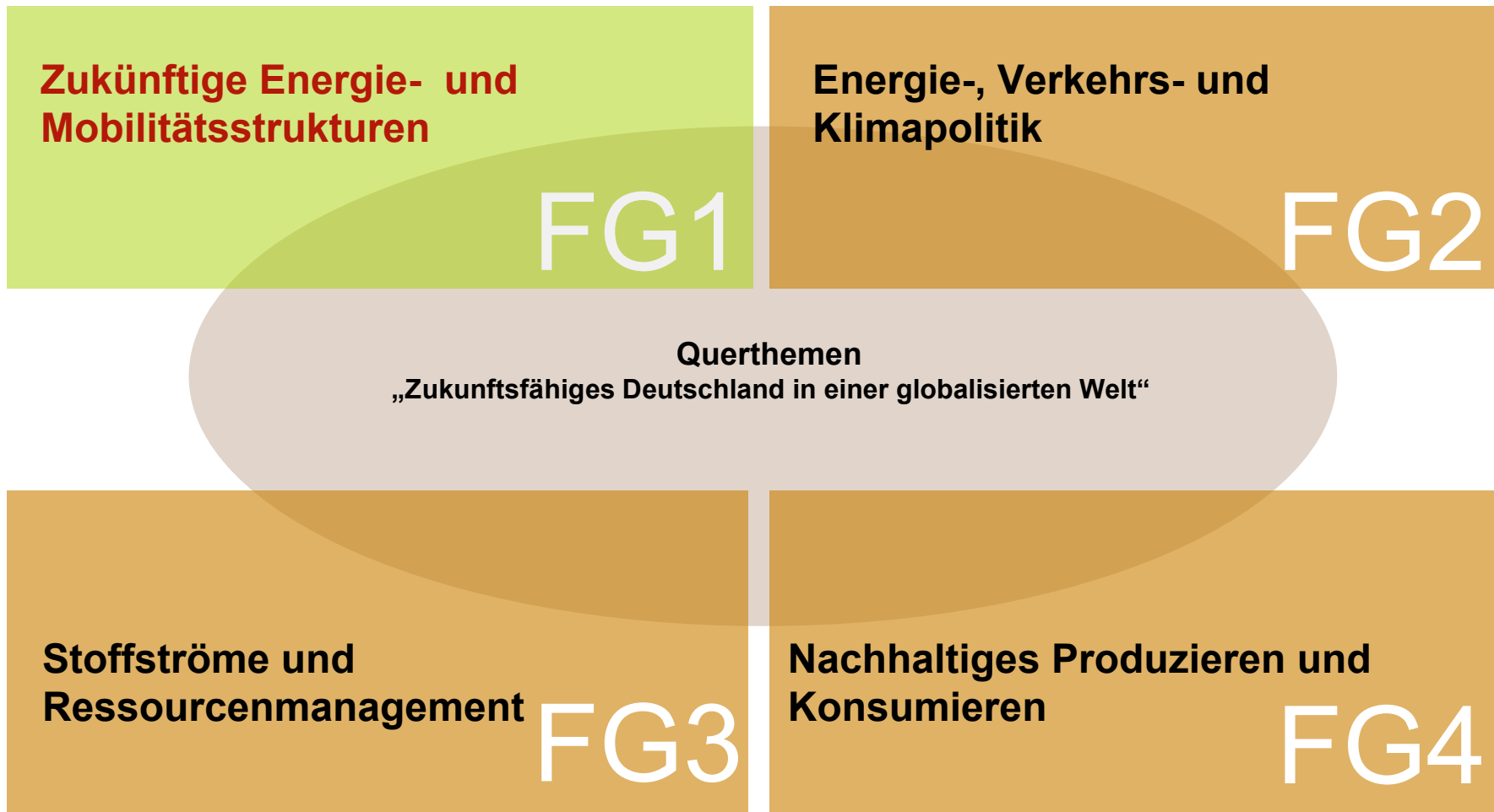
Personal: über 150 Beschäftigte, multidisziplinär

Projekte: 80 - 100 Projekte pro Jahr



"Das Wuppertal Institut erforscht und entwickelt Leitbilder, Strategien und Instrumente für eine nachhaltige Entwicklung auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene. Im Zentrum steht die Ökologie und deren Wechselbeziehung mit Wirtschaft und Gesellschaft. (...)"

Einführung: das Forschungskonzept des WI



Vortragsgliederung

- **Das deutsche Energiesystem - welche Rahmenbedingungen gelten?**
- **Potenziale der Biomasse - wie viel ist verfügbar?**
- **Wie sollte das Potenzial am besten eingesetzt werden?**
- **Welche (energie-)politische Vorgaben werden gesetzt?**

Worüber reden wir überhaupt....?

Mehr-zum-Thema

Eisbären in der Arktis

Mensch, lass das
Reich
Neue Klima-Schock-Studie
nicht

Neu Zahl der Hitzetoten steigt dramatisch!

So n
wir jetzt unser
Leben ändern

Umwelt-Katastrophe

Sylt und Alpen
in Gefahr, Tiere
sterben aus

Eisbären-Drama

Der König der
Kälte darf
nicht sterben!

GEHEIMER KLIMA-BERICHT

Wirkungen



Energie-Inspektor in deutschen Wohnzimmern

Strom-Fresser kosten mehr als eine Monats-Miete!

Archiv

Mehr-zum-Thema



Klima-Katastrophe
CO₂-Austoß: So viel Dreck schleudert Ihr Auto raus



BILD-Quiz
Tun SIE genug für die Umwelt?



Klima-Katastrophe
Mensch, willst du das wirklich alles zerstören?

Info

Klimaschock
Minus 40 Grad und Wärmerekord

www.bild.de
103 104 253 256 308 455 458 71445976
Jetzt GOLD-BINGO-Scheine holen!
Mittwoch geht's wieder los! Holen Sie sich Ihren persönlichen del Wie Sie mitgeben - S. 5.

NACHRICHTEN Einleitende Seite 2.

Iran reichert weiter Atom an
Wien - Der Iran hat die vor zwei Monaten vom UN-Sicherheitsrat beschlossene UN-Atominspektion 123 ignoriert und seine Versuche zur Urananreicherung nicht eingestoppt. Das geht aus einem Bericht der Internationalen Atomenergieorganisation IAEA hervor.

Rückruf für Corsica
Düsseldorf - Der neue Opel Corsa muss kurz nach seiner Markteinführung schon in die Werkstat. Grund sind mögliche Probleme mit seiner Schwachstelle am unteren Querlenker der Vorderachse.

Vater findet tote Söhne
Stuttgart - Als am Vetter des Eselkäfers den Stützgeräten Abend nach Hause kam, fand er seine beiden Söhne tot in der Wohnung. Die Polizei spricht von einem "Jugendverbrechen", die Mutter ist verschunden.

Schneechaos in Dänemark
Kopenhagen - Ein Schneechaos hat über Dänemark und Schweden den Flugverkehr bis zu den Meilen Rote Schenke...

...um die Erde

Schock-Liste von 60 bedrohten Arten

zurück

Diese Tiere sterben aus!

Auch wir Menschen sind schuld!

Aktuell

Ökostrom
Wie kommt er in die Steckdose und was kostet er?

Fakt ist [IPCC 2007] ...

- ... dass die globale atmosphärische Konzentration an Treibhausgasen seit ca. 1750 als Folge menschlicher Aktivitäten markant gestiegen ist.
- ... das dies primär auf den Verbrauch fossiler Brennstoffe zurückzuführen ist.
- ... das die Erwärmung des Klimasystems eindeutig ist.
- ... Das andauernd gleich hohe oder höhere THG Emissionen eine weitere Erwärmung und Veränderungen im Klimasystem bewirken werden.

Kernaussagen des IPCC: Der Klimawandel kommt...

- ...mit höherer Sicherheit
- ...schneller
- ...folgenreicher

als bisher erwartet - und er ist vom Menschen verursacht.

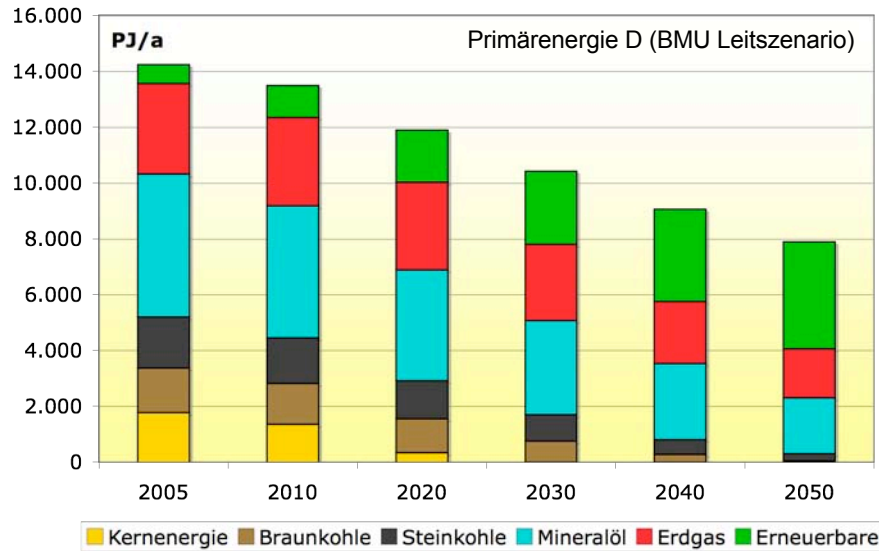
Ein Paradigmenwechsel im Energiesystem ist notwendig.

Paradigmenwechsel: Was ist zu tun?

- Der Klimawandel ist nicht mehr aufzuhalten - er kann aber noch abgemildert werden: Begrenzung des globalen Temperaturanstiegs auf 2°C
- Dazu müssen die globalen Emissionen an Treibhausgasen bis 2050 um die Hälfte reduziert werden.
- Die heutigen Industriestaaten müssen dazu den größten Teil beitragen: THG Minderung von 80%
- Das Wuppertal Institut hat dazu beigetragen, Szenarien zu entwickeln, in denen eine 80% Minderung realisiert werden kann. Den wichtigsten Beitrag dazu liefern die effiziente Nutzung von Energie und Erneuerbare Energieträger - Kernenergie wird nicht benötigt.
- Quellen:
 - „Ökologisch optimierter Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland“, im Auftrag des BMU (2004), Verbundprojekt mit DLR, ifeu
 - „Entwicklung einer Gesamtstrategie zur Einführung alternativer Kraftstoffe, insbesondere regenerativ erzeugten Wasserstoffs“, im Auftrag des UBA (2005), Verbundprojekt mit DLR, ifeu

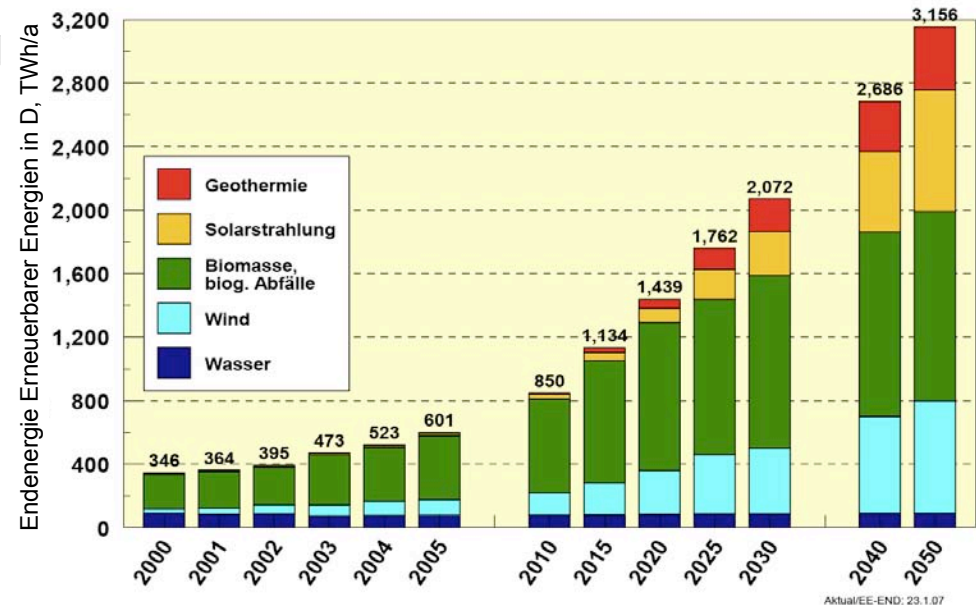
Eine Minderung an THG Emissionen von 80% bis 2050 ist in Deutschland erreichbar - wenn alle sich beteiligen.

Entwicklung des Beitrags Erneuerbarer Energien: Ausblick bis 2050 im Leitszenario



**Auch zukünftig wird
Biomasse eine wichtige
Säule im Energiesystem
bleiben.**

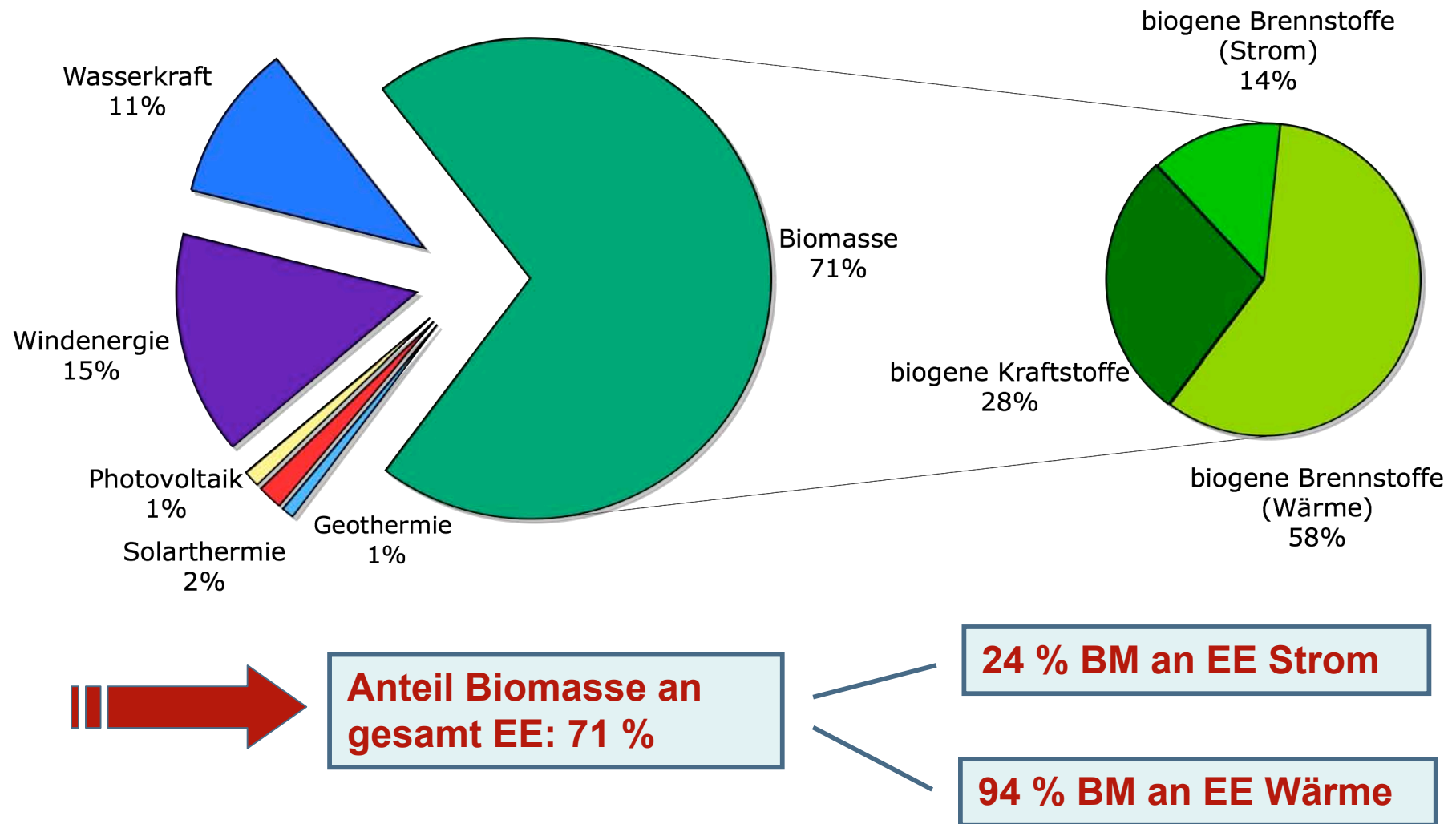
- Reduktion von Treibhausgasen um 80% gegenüber 1990
- ⇒ Globale Minderung um 50% zum Erreichen des 2°C Zieles
- Der Anteil der Erneuerbaren steigt auf ca. 48%.



Aktuell/EE-END: 23.1.07

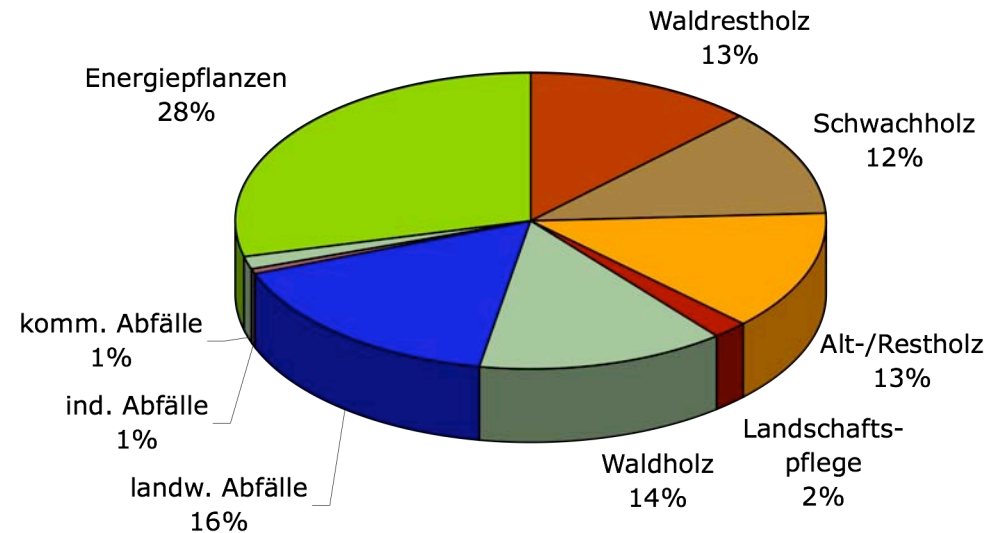
Endenergiebereitstellung aus Erneuerbaren in D (2006)

Gesamt: 203,1 TWh



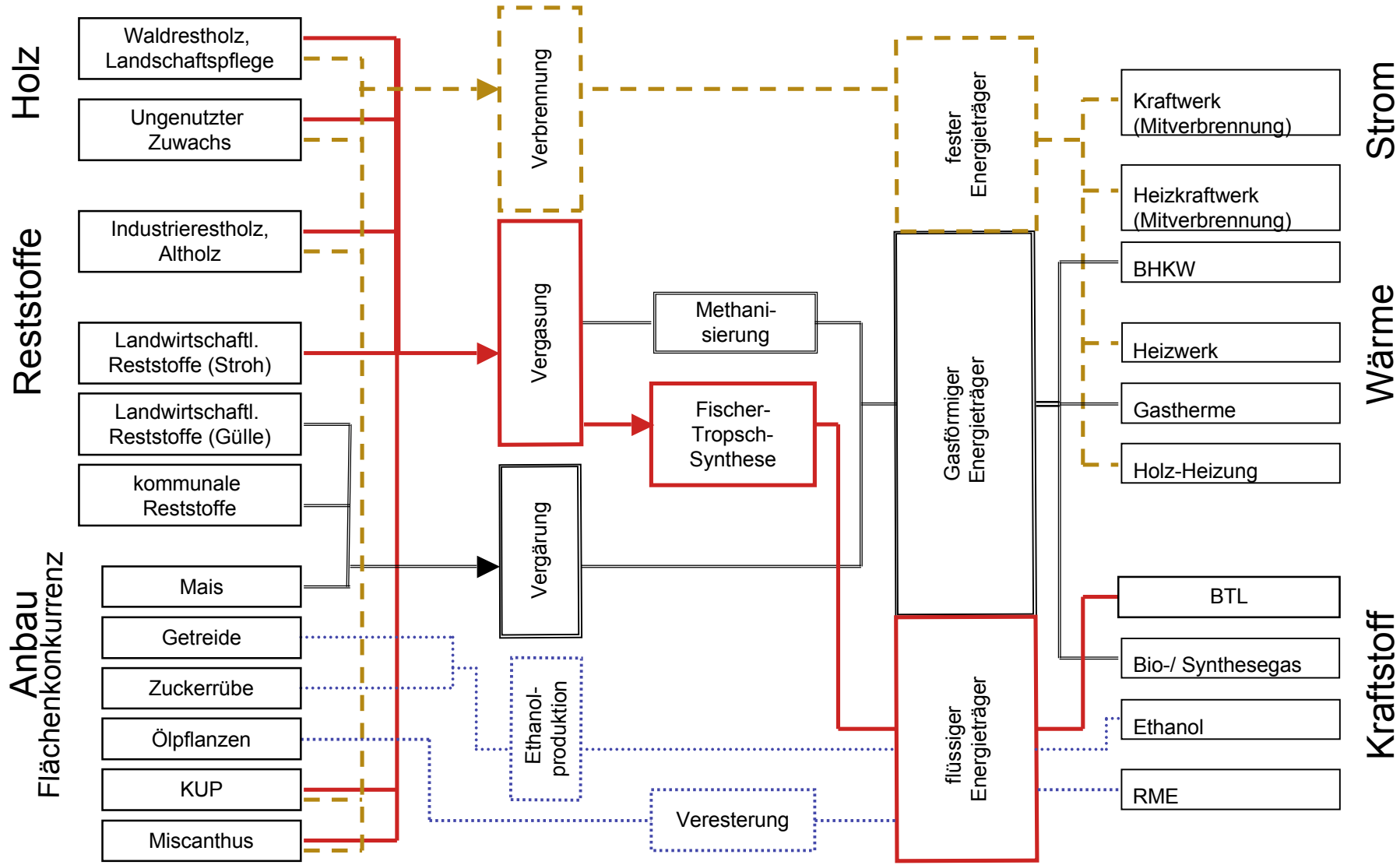
Biomassepotenziale in Deutschland - nur begrenzt verfügbar

Primärenergie	[PJ/a]
Waldrestholz	130
Schwachholz	120
Altholz	80
Industrierestholz	55
Landschaftspflegematerial	15
Landschaftspflegeholz	5
Waldholz	140
Holz gesamt	545
landwirt. Rückstände	170
industrielle Rückstände	8
Siedlungsabfälle	12
Rückstände gesamt	190
Energiepflanzen	300
gesamtes Potenzial	1.035

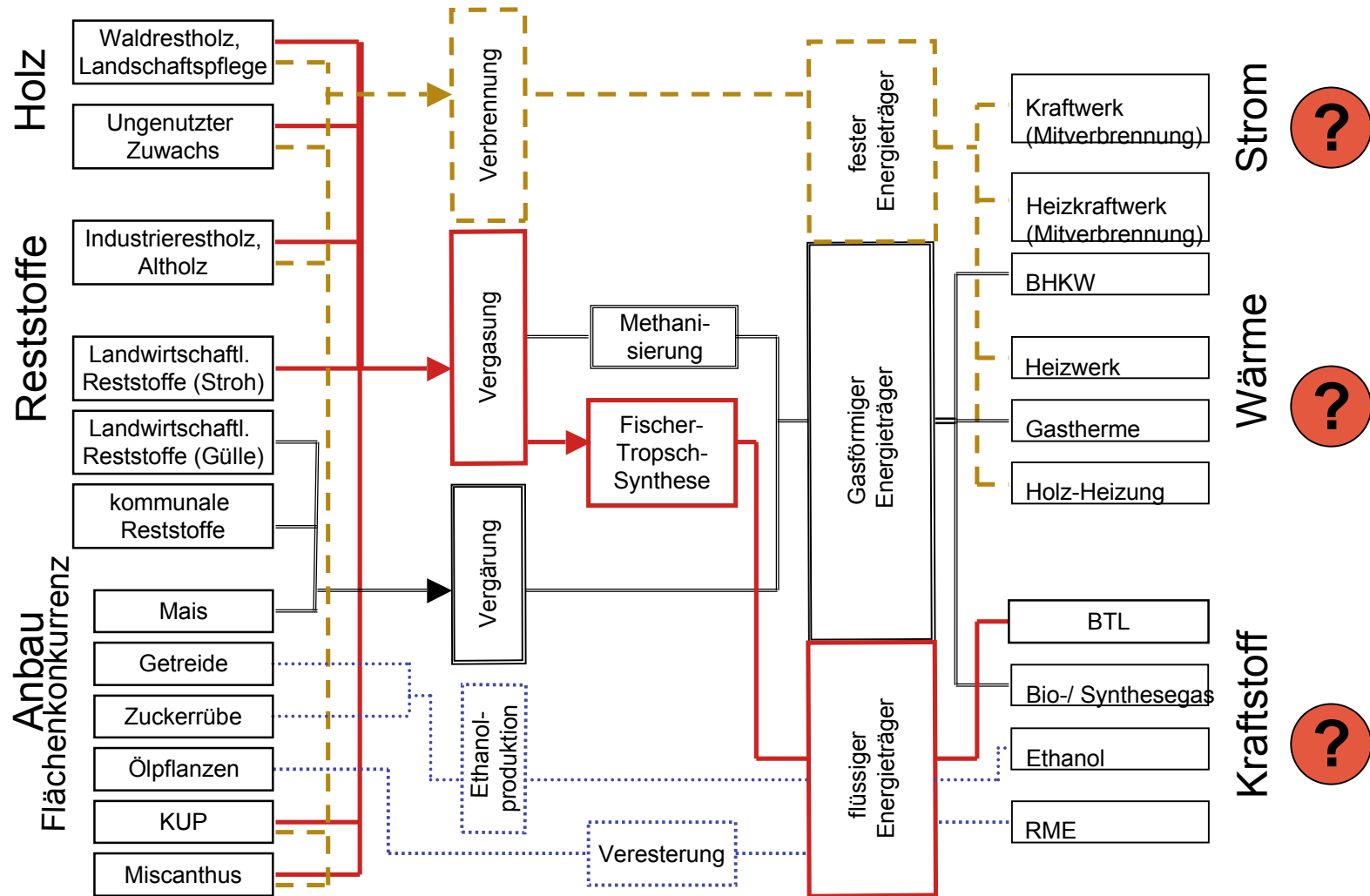


**Zum Vergleich: Endenergieverbrauch D:
9.173 PJ/a, davon 2.628 PJ/a Verkehr, 2.640 PJ/a Haushalte [BMWi, 2007]**

Biomasse - eine vielfältig einsetzbare Ressource



Biomasse - eine vielfältig einsetzbare Ressource



Welcher Sektor soll bedient werden?



Verschiedene Bewertungsebenen: Welche Aspekte tragen zur Entscheidungsfindung bei?

➤ **Ökologisch**

- Klimaschutz
- Umweltschutz
- Versorgungssicherheit, Ressourcenschonung
- Minderung von THG-Emissionen
- Boden- und Gewässerschutz
- Verringerung der Importabhängigkeit durch Nutzung heimischer Ressourcen

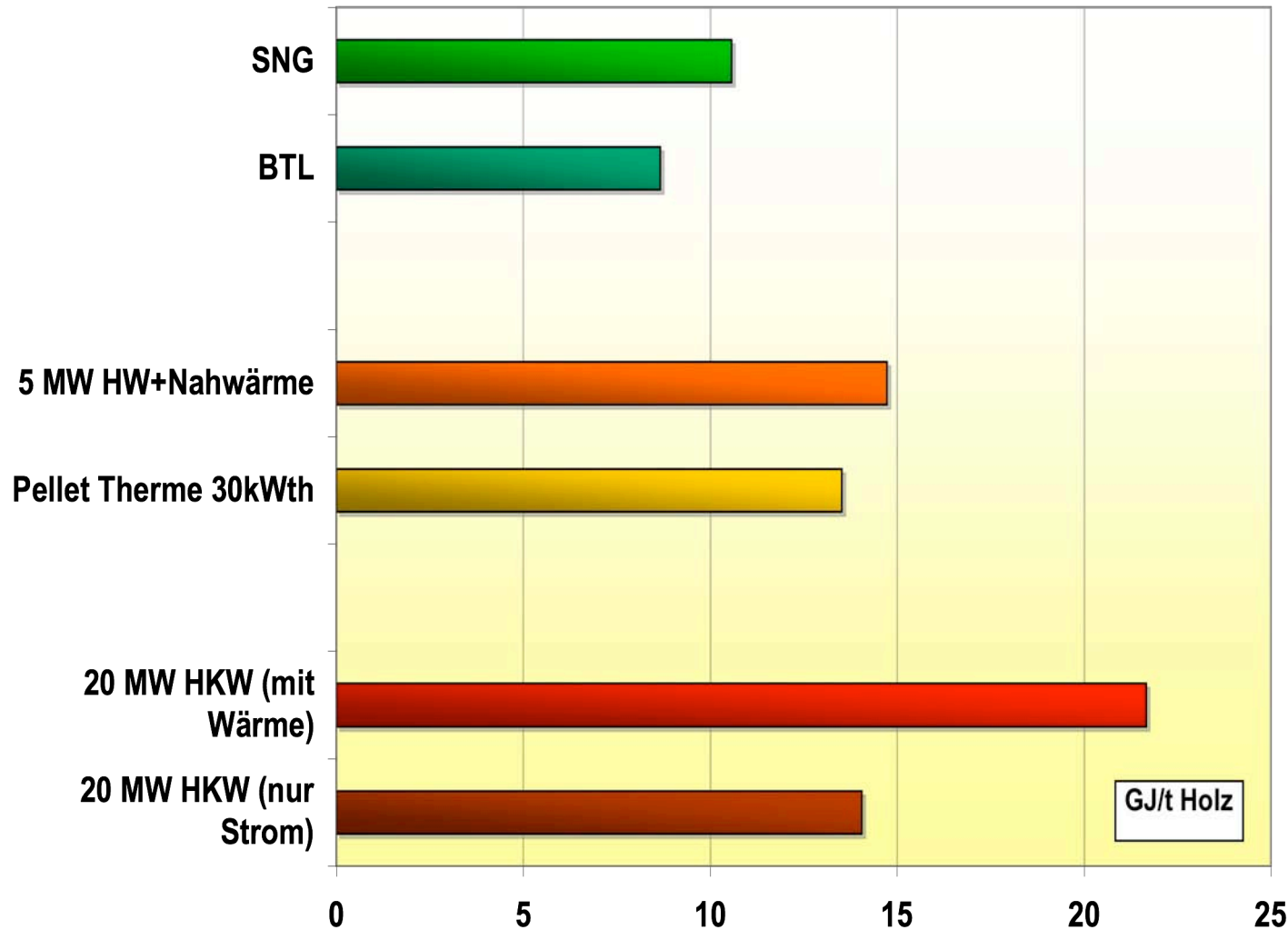
➤ **Sozio-ökonomisch**

- Stärkung der Regionalwirtschaft
- Lokale Beschäftigungseffekte und Wertschöpfung
- Stärkung des ländlichen Raumes

➤ **Ökonomisch**

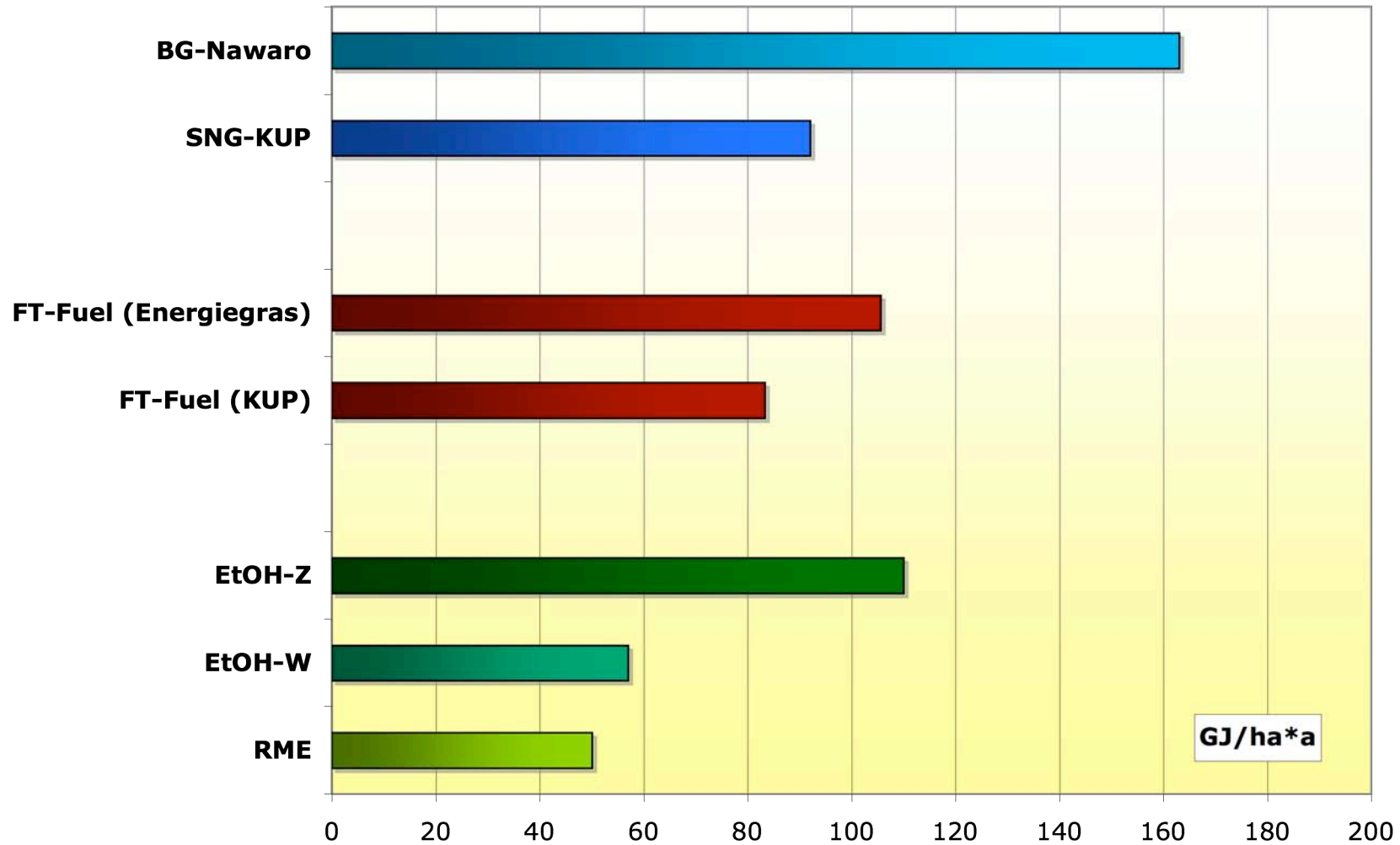
- Stärkung des Industrie-/Technologiestandortes
- Lokale Beteiligung an F&E
- Ansiedlung spezifischer Kompetenzen
- Wettbewerbsfähigkeit
- Konkurrenz zu anderen (biogenen) Kraftstoffen

Energiepolitische Ebene (Versorgungssicherheit): Welche Holz- Anwendung ersetzt die meiste Primärenergie?

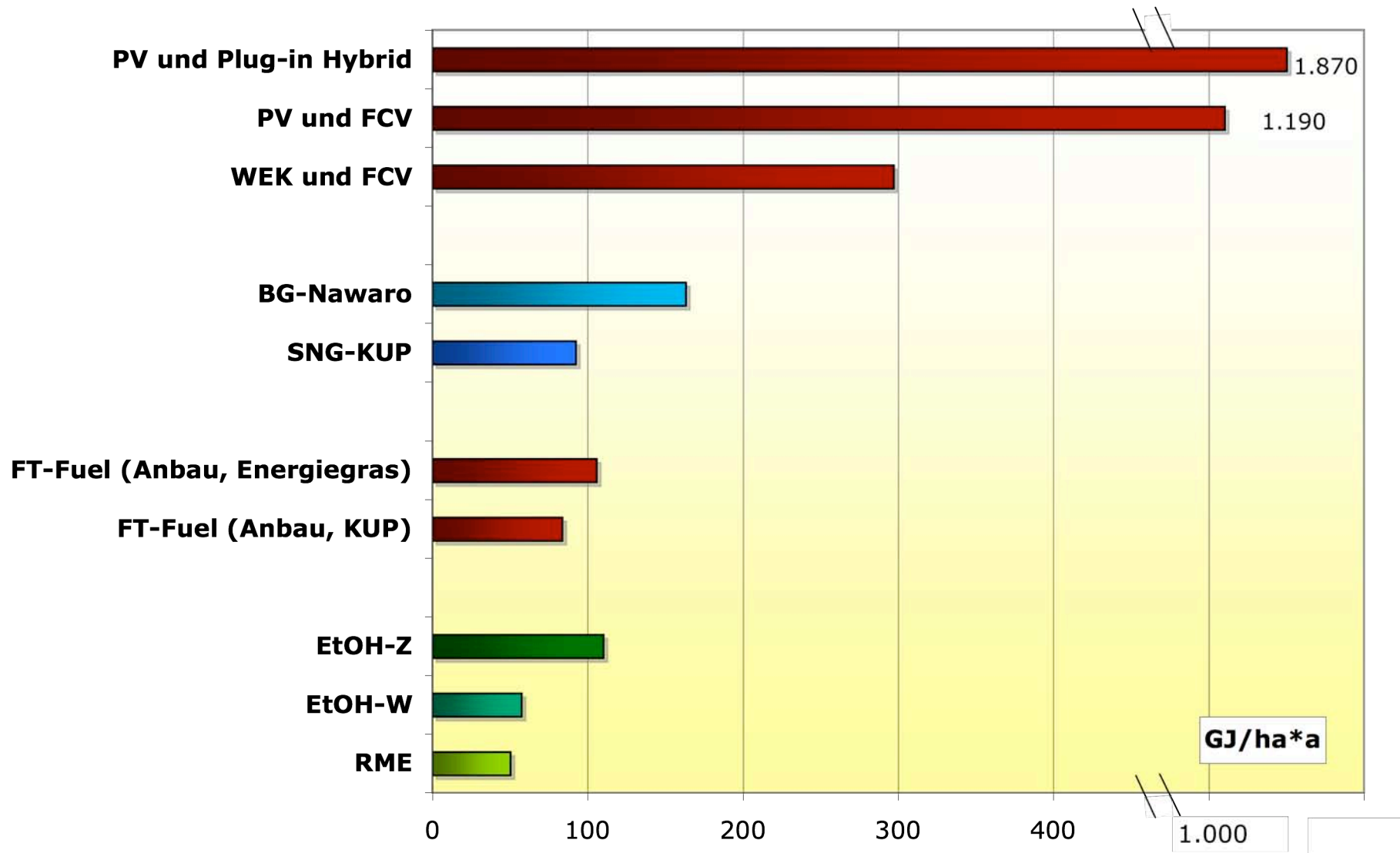


- Die Verstromung von Holz bei Nutzung der Abwärme ist die effizienteste Option.
- Die Bereitstellung von Wärme sowie die reine Stromproduktion stellen die nächst besten Nutzungen dar.
- Durch die Anwendung als Kraftstoff wird am wenigsten Primärenergie ersetzt. Der gasförmige Kraftstoff (SNG) ist etwas vorteilhafter als der flüssige (BTL).

Energiepolitische Ebene (Versorgungssicherheit): Durch welchen Rohstoff lässt sich am meisten „Kraftstoff“ anbauen?

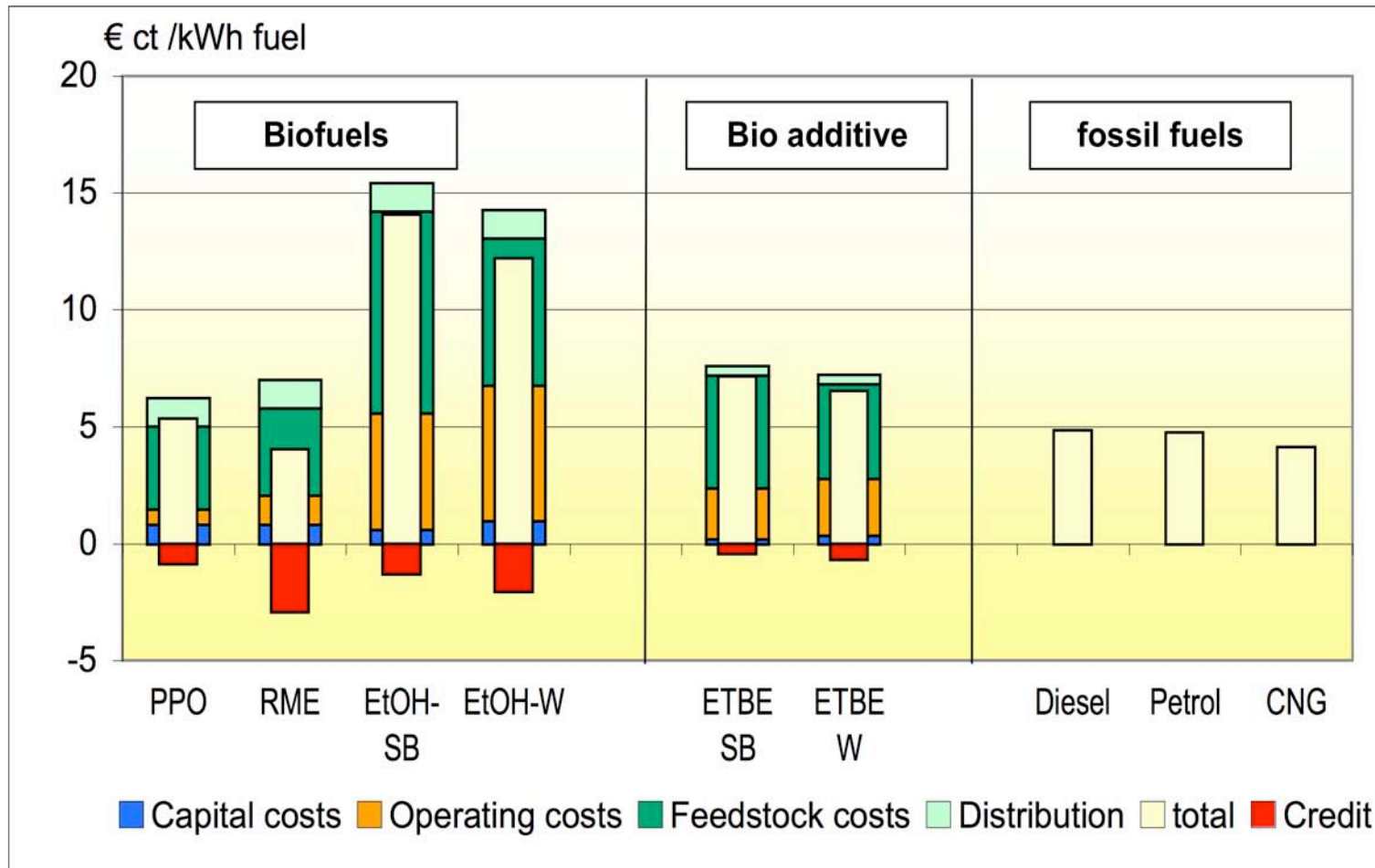


Energiepolitische Ebene (Versorgungssicherheit): Durch welchen Rohstoff lässt sich am meisten „Kraftstoff“ anbauen?

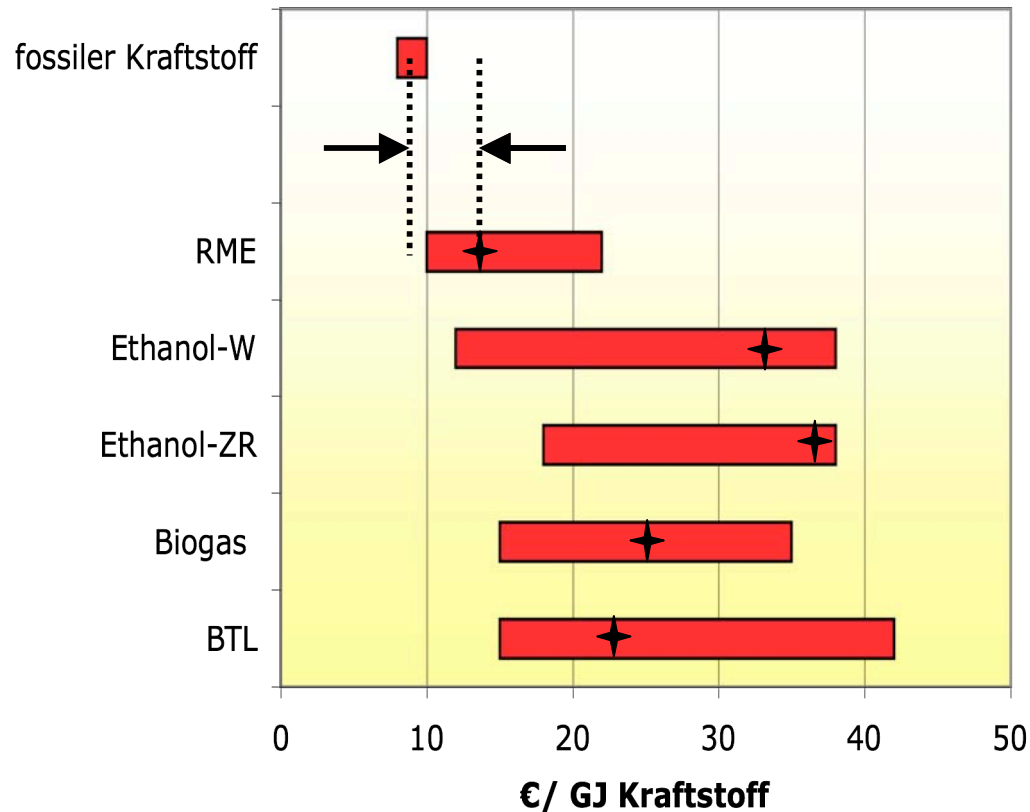


Ökologisch- Ökonomische Bewertung: Methodik

Bilanzierung über die gesamte Bereitstellungskette



Ökologisch- Ökonomische Bewertung: Methodik



■ Abgleich der biogenen Pfade mit den fossilen Referenztechnologien:

- Strom aus dem deutschen Kraftwerkspark
- Wärmebereitstellung mit Gas- bzw Öl-Brennwerttechnik
- Fossile Kraftstoffe: Benzin und Diesel

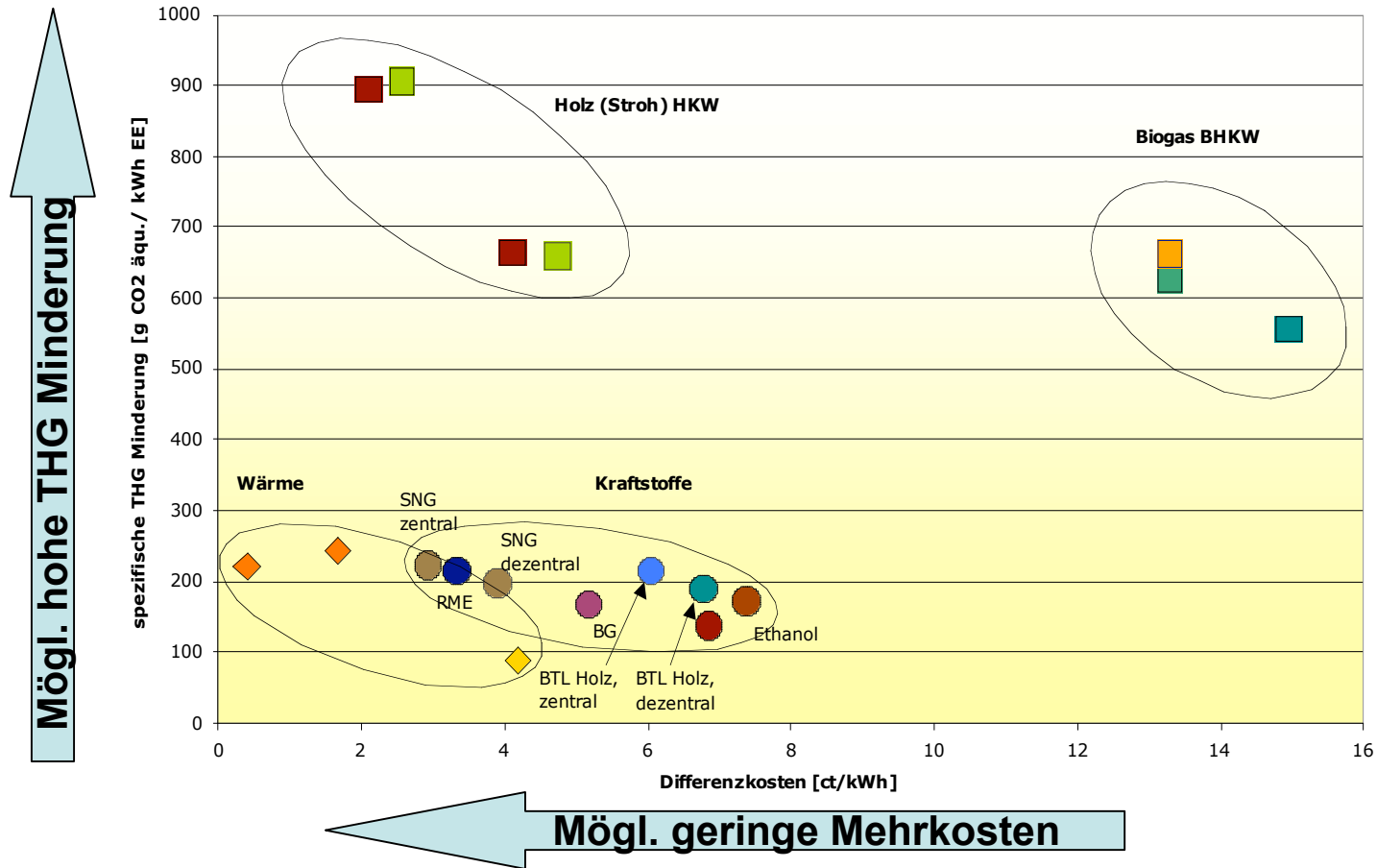
■ Bilanzierung der kumulierten Aufwendungen über die Bereitstellungspfade:

- Energie
- THG Emissionen
- Kosten

Im Ergebnis werden die Mehrkosten und THG Minderungen der biogenen Nutzungspfade gegenüber den fossilen Substitutionstechnologien aufgezeigt.

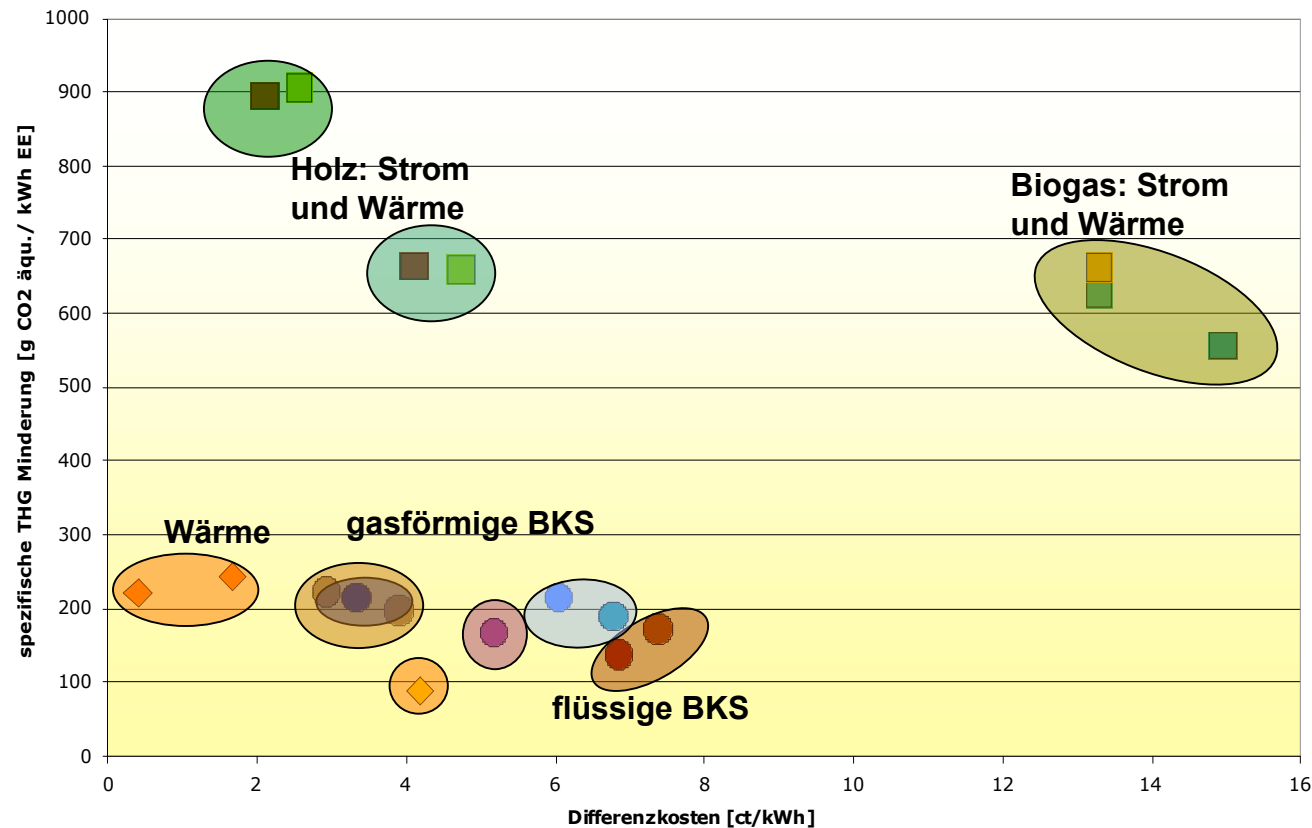
Ökologisch- Ökonomische Bewertung

Wie können die begrenzten Ressourcen am sinnvollsten eingesetzt werden?



Ökologisch- Ökonomische Bewertung

Wie können die begrenzten Ressourcen am sinnvollsten eingesetzt werden?



➤ Sowohl ökologisch als auch ökonomisch ist die KWK-Verstromung von Holz bei Nutzung der Abwärme die beste Option.

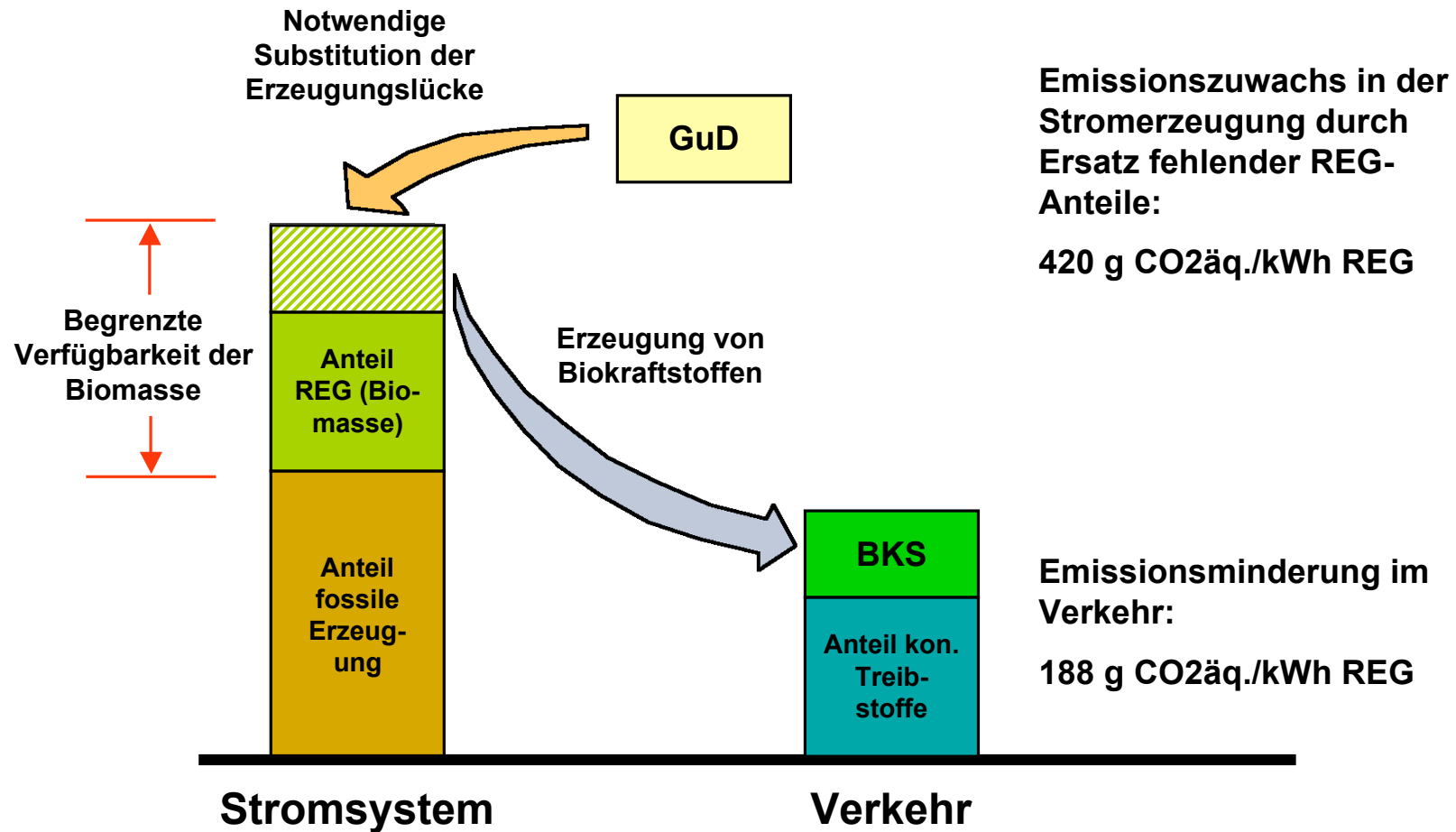
➤ Die Nutzung von Biogas ist aufgrund der relativ hohen Substratkosten und der Umwandlung im BHKW deutlich teurer.

➤ Wärme- und Kraftstoffoptionen erzielen ähnliche THG Minderungen, die Mehrkosten für die Kraftstoffpfade sind aber höher.

➤ Die gasförmigen Biokraftstoffe sind ökonomisch günstiger als die flüssigen; die Infrastruktur ist aber erst im Aufbau begriffen.

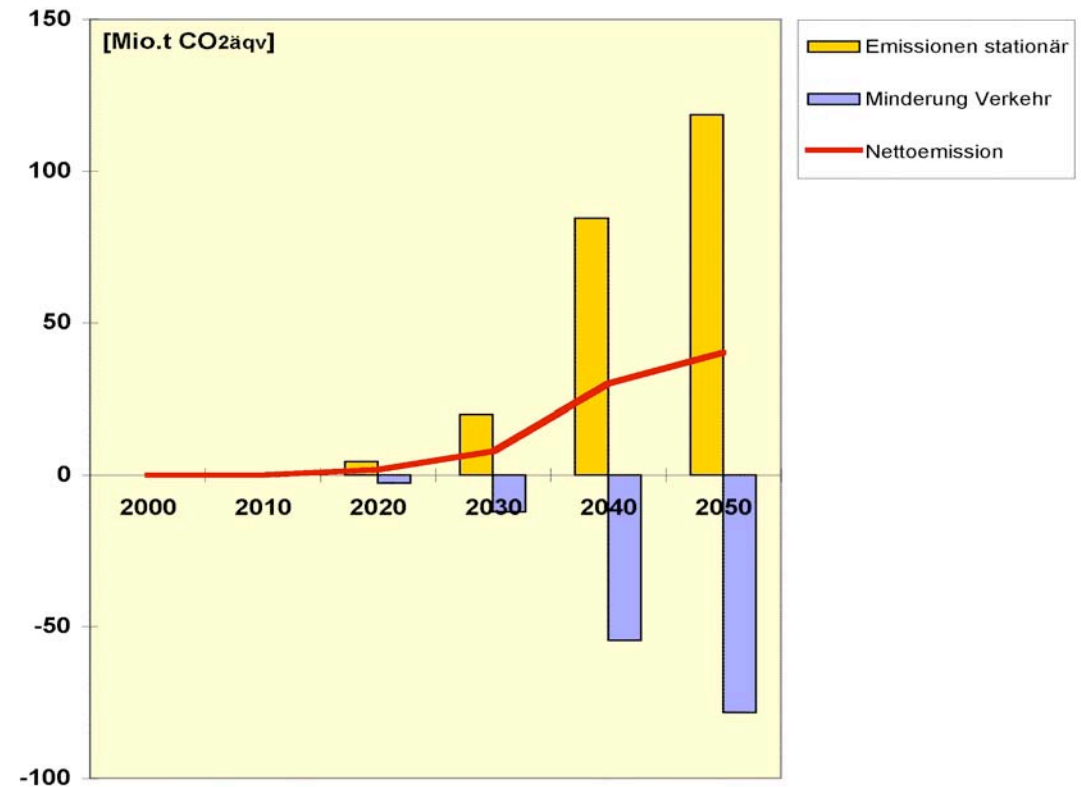
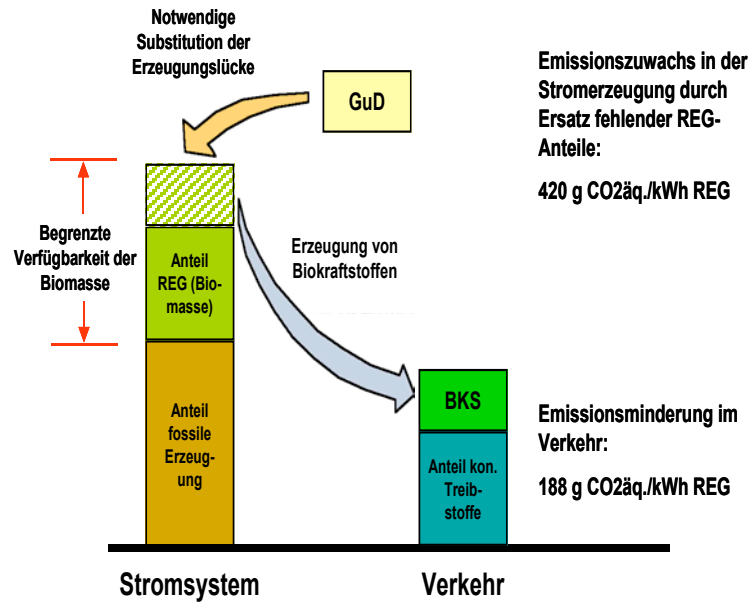
Die KWK-Verstromung von Holz bei Nutzung der Abwärme ist die beste Option. Diesem Nutzungspfad sind aber strukturelle Grenzen (Vorhandensein geeigneter Wärmenetze) gesetzt.

Die Rolle des Verkehrs im Energiesystem



Die Wechselwirkungen im Energiesystem erfordern eine Bilanzierung der Einsatzeffizienz von regenerativen Energieträgern.

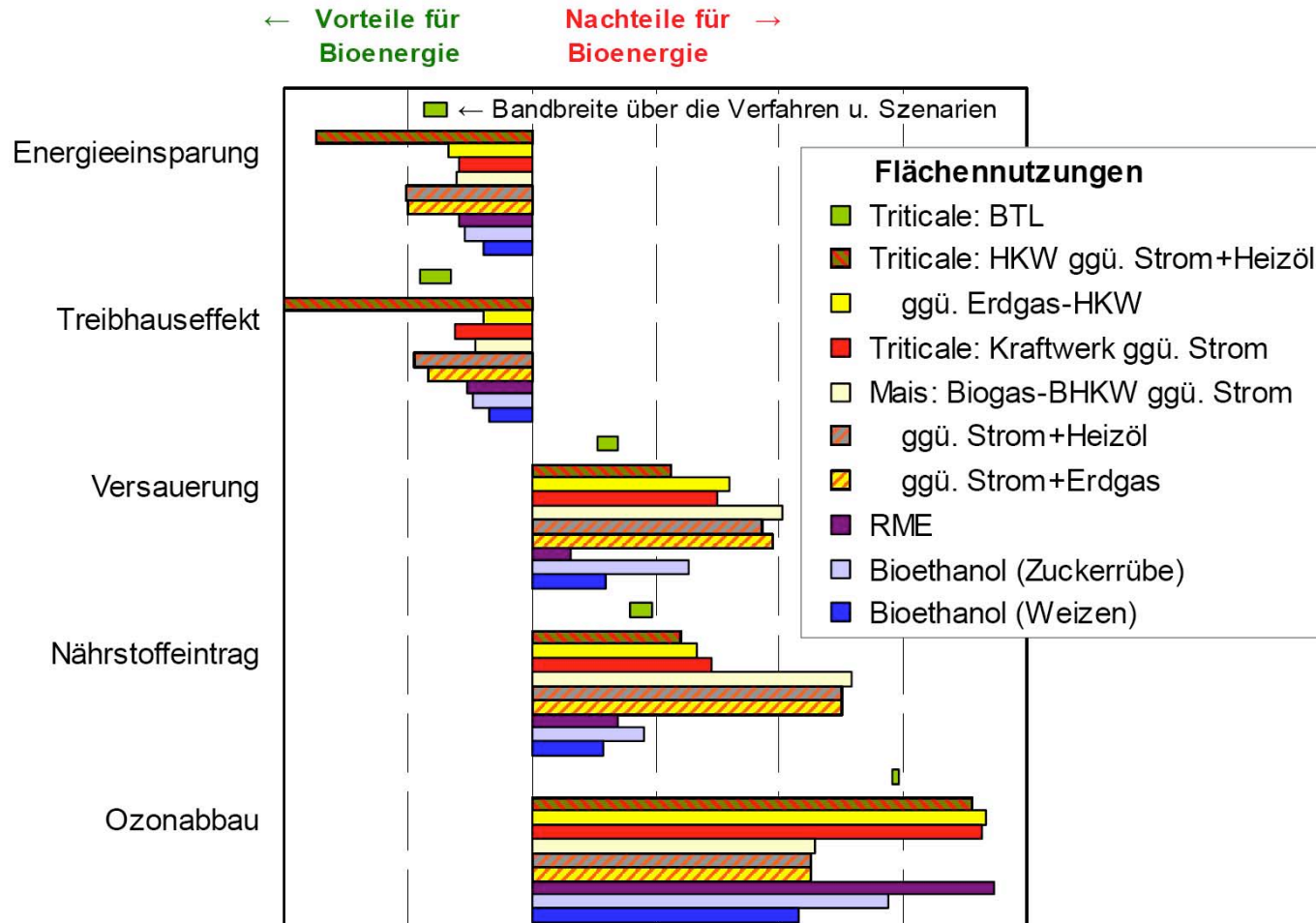
Die Rolle des Verkehrs im Energiesystem



Eine isolierte Sicht des Verkehrs führt zu falschen Schlüssen - die Nettoemissionen aus Systemsicht zählen.

Ökologische Bewertung

Was sind die Vor- und Nachteile der Produktion und Nutzung von Bioenergie?



**Der Einsatz von Bioenergie hat positive Effekte auf die Minderung von THG.
Andere ökologische Effekte sind dagegen durchgehend negativ.**

Vortragsgliederung

- Das deutsche Energiesystem - welche Rahmenbedingungen gelten?
- Potenziale der Biomasse - wie viel ist verfügbar?
- Wie sollte das Potenzial am besten eingesetzt werden?
- **Welche (energie-)politische Vorgaben werden gesetzt?**

Ehrgeizige Ausbauziele: Vorgaben der EU

Schlüsselzahlen 2006 (D)		Ausbauziele 2020	
5,8 %	des Primärenergieverbrauchs	10 %	
12,0 %	des Bruttostromverbrauchs	20 %	27 %
6,0 %	des Endenergieverbrauchs Wärme	14 %	14 %
6,6 %	der Kraftstoffe im Straßenverkehr	10 %	20 vol.%



**Integriertes Klima- und Energiepaket Meseberg:
Ziel: 40 % THG bis 2020**

Entwurf zur Novellierung des EEG - Änderungen in Bezug auf den Einsatz von Biogas

Nawaro-Bonus:

- Vergütungssätze: Anhebung der Vergütung für kleine und mittlere Anlagen
- Substratverwendung: erstmals im EEG Positiv-/ Negativliste der Substrate
- Ausschließlichkeitsprinzip gelockert: Zufütterung von Nicht-Nawaro möglich; Bonus wird nur für Nawaro erteilt

KWK-Bonus:

- Vergütungssätze: Anhebung der Vergütung
- Gleichzeitig schärfere Anforderungen an die Abwärmenutzung: Ersatz fossiler Energien

Technologie -Bonus:

- Vergütungssätze bleiben erhalten, auch für Aufbereitung und Einspeisung
- Qualitätsanforderungen an Technik der Aufbereitung (Methanemissionen und Strombedarf)

Entwurf zum Integrierten Energie- und Klimaprogramm - Biomethaneinspeisung

Ziel: Erleichterung der Einspeisung von Biomethan ins Erdgasnetz

- Vorrang für Biomethan auf allen Netzebenen
- Kosten für die Aufbereitung und Einspeisung werden je zur Hälfte vom Einspeiser und Netzbetreiber übernommen
- Netzbetreiber hat die Verpflichtung zum Netzausbau, um Vorrang zu ermöglichen
- Biomethan hat Anforderungen nach DVGW Regelwerk zu erfüllen
- Erweiterter Bilanzkreis für eingespeistes Biomethan

Entwurf zum Erneuerbaren Wärme Gesetz (I)

Gesetz für die Errichtung und Austausch von Anlagen

Ziel: Erhöhung des EE Anteils im (Haus-)Wärmebereich

- Verpflichtet sind Wohnungseigentümer
 - Neubau: immer
 - Altbau: bei Sanierung und Kesselaustausch

Mindestens 10 % des Jahres-Primärenergiebedarfs zur Wärmebereitstellung sind durch regenerative Wärmeerzeugungsanlagen zu decken

- Im Einzelfall bedeutet dies, dass
 - 10 % des Jahres-Primärenergiebedarfs durch Solarenergie oder
 - ein hoher Anteil (in der Regel 100 %) durch Bioenergie bzw. Geothermie (bei größeren Gebäuden) gedeckt werden müssen.

Entwurf zum Erneuerbaren Wärme Gesetz (II)

Definierte Nutzungspflicht

- Definierte Kollektorfläche pro beheizter Wohnfläche
- Feste, flüssige und gasförmiger Biomasse überwiegend und in effizienter Umwandlungstechnik
 - Pflanzenöl bei Einsatz in Brennwertkessel
 - Biomethan bei Einsatz in KWK Anlagen
- Umweltwärme und Geothermie

Ersatzmaßnahmen

- Überwiegend KWK
- Nah- und Fernwärme
- Übererfüllung der EnEV

Biokraftstoff-Quotengesetz

- Seit 1.1.2007 ist die Steuerbefreiung für Biokraftstoffe vom Biokraftstoffquotengesetz abgelöst worden. Seitdem sind die Inverkehrbringer von Kraftstoffen verpflichtet, über das Kalenderjahr einen Mindestanteil an Biokraftstoffen auf den Markt zu bringen.
- Die Quoten im einzelnen:
 - Diesel: 4,4 % kal. (5 vol.%)
 - Benzin: 2 % kal (2,77 vol.%), ab 2008 jährlicher Anstieg um 0,8 Prozentpunkte
 - Gesamtquote ab 2009: 6,25 % kal, ab 2010 6,75 %kal, danach jährlicher Anstieg um 0,25 Prozentpunkte
- Keine Beimischungspflicht - die Mengen dürfen auch auf dem Reinkraftstoffmarkt abgesetzt werden => de facto ist der Reinkraftstoff innerhalb der Quote zu besteuern und daher nicht mehr wettbewerbsfähig.
- Biokraftstoffe der 2. Generation (BTL, Ethanol auf Basis Lignozellulose, Biomethan) sind bis 2015 steuerbefreit.

Nachhaltigkeitsverordnung zum Biokraftstoff-Quotengesetz

- Nachhaltigkeitsverordnung sieht vor:
 - Mindestminderung an THG durch Biokraftstoffe
 - Nachhaltiger Anbau
 - Schutz bestehender Lebensräume
 - => ziel auf Schutz vor Raubbau in z.B. Malaysia, Indonesien, ... ab.

- Decarbonisierungsstrategie:
 - => es zählt nicht mehr der Liter Biokraftstoff, sondern die erbrachte THG Minderung
 - => Minderung um 5% bis 2015
 - 10% bis 2020 (entspricht 20 vol.%)

- Biokraftstoffe werden nicht mehr gleich behandelt, sondern nach ihrem THG Reduktionspotenzial gewichtet.

Biomasse als Schlüsselgröße im Energiesystem

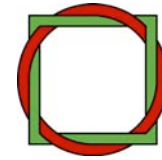
Unter den Erneuerbaren Energien ist Biomasse am vielseitigsten im Strom-, Wärme- und Kraftstoffsektor einsetzbar.

Biomasse wächst nach, das jährlich verfügbare Potenzial ist aber begrenzt und muss daher so effizient wie möglich eingesetzt werden.

Die Erweiterung von Potenzialen durch Importen ist keine nachhaltige Lösung.

Durch die Bereitstellung von Biomasse entstehen Treibhausgase sowie andere Belastungen; der Ausbau des Energieträgers muss daher mit Augenmass erfolgen.

Biokraftstoffe stellen weder ökologisch noch ökonomisch die beste Nutzung des begrenzten Energieträgers dar. Die politischen Ausbauziele sollten noch einmal überdacht werden.



Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



Dipl.-Ing. Karin Arnold
Forschungsgruppe I
„Zukünftige Energie- und Mobilitätsstrukturen“

Tel. 0202-2492-286 (-198 Fax)
Email: karin.arnold@wupperinst.org
<http://www.wupperinst.org>