



Bioenergie als Element der Energiewende - aktuelle und zukünftige Bedeutung

Dr. Mario Ragwitz

30. Freiburger Winterkolloquium „Forst und Holz“

*Bioenergie – Chance oder Bedrohung für die
Forst- und Holzwirtschaft?*

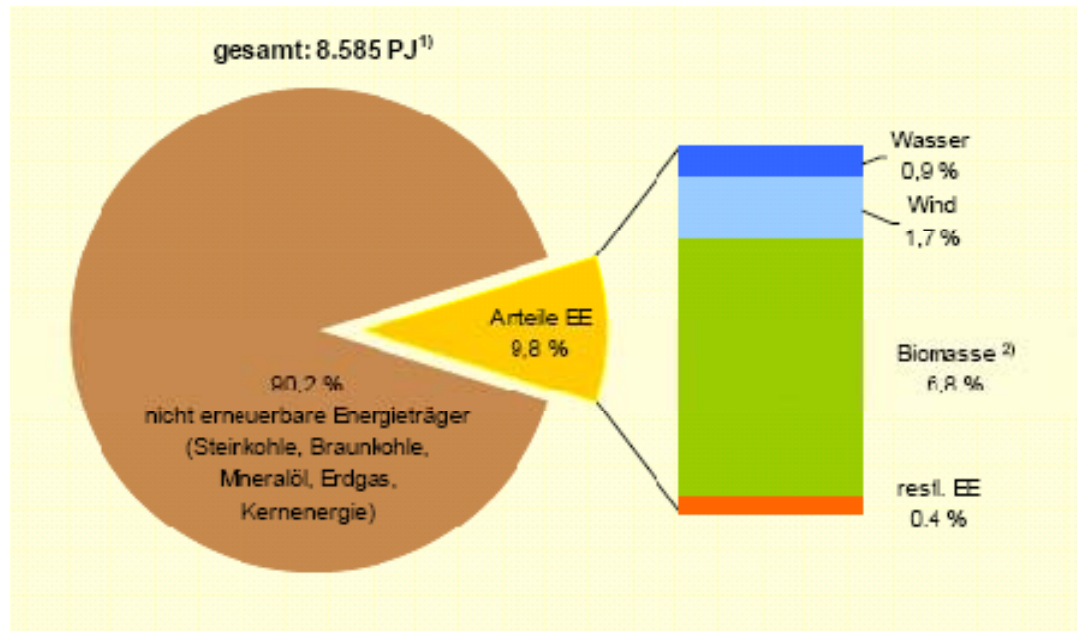
Freiburg, 28. Januar 2010

Inhalt

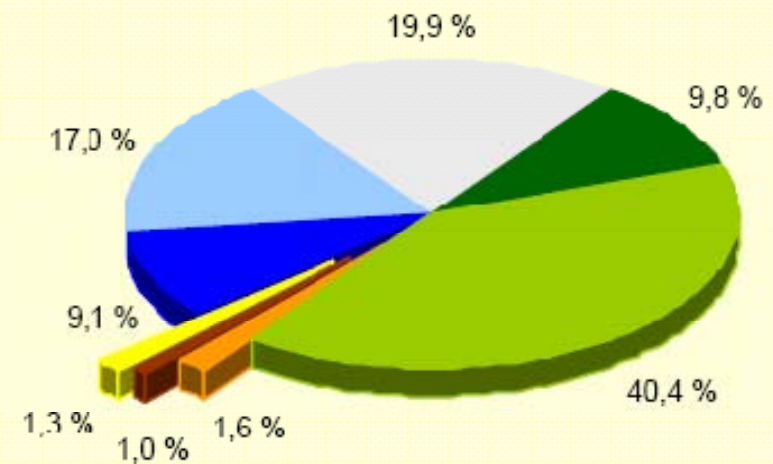
- Aktueller und künftiger Beitrag der Bioenergie in Deutschland und Europa
- Nachhaltige Nutzungspotenziale und Kosten der Bioenergie in Europa
- Erwarteter Sektor- und Technologiemix der Bioenergienutzung
- Beitrag der Bioenergie zu Emissionsminderung, Versorgungssicherheit und Beschäftigung
- Bioenergie und Systemintegration erneuerbarer Energien

Bioenergie in Deutschland

Anteil der Bioenergie an der Endenergie in Deutschland 2007



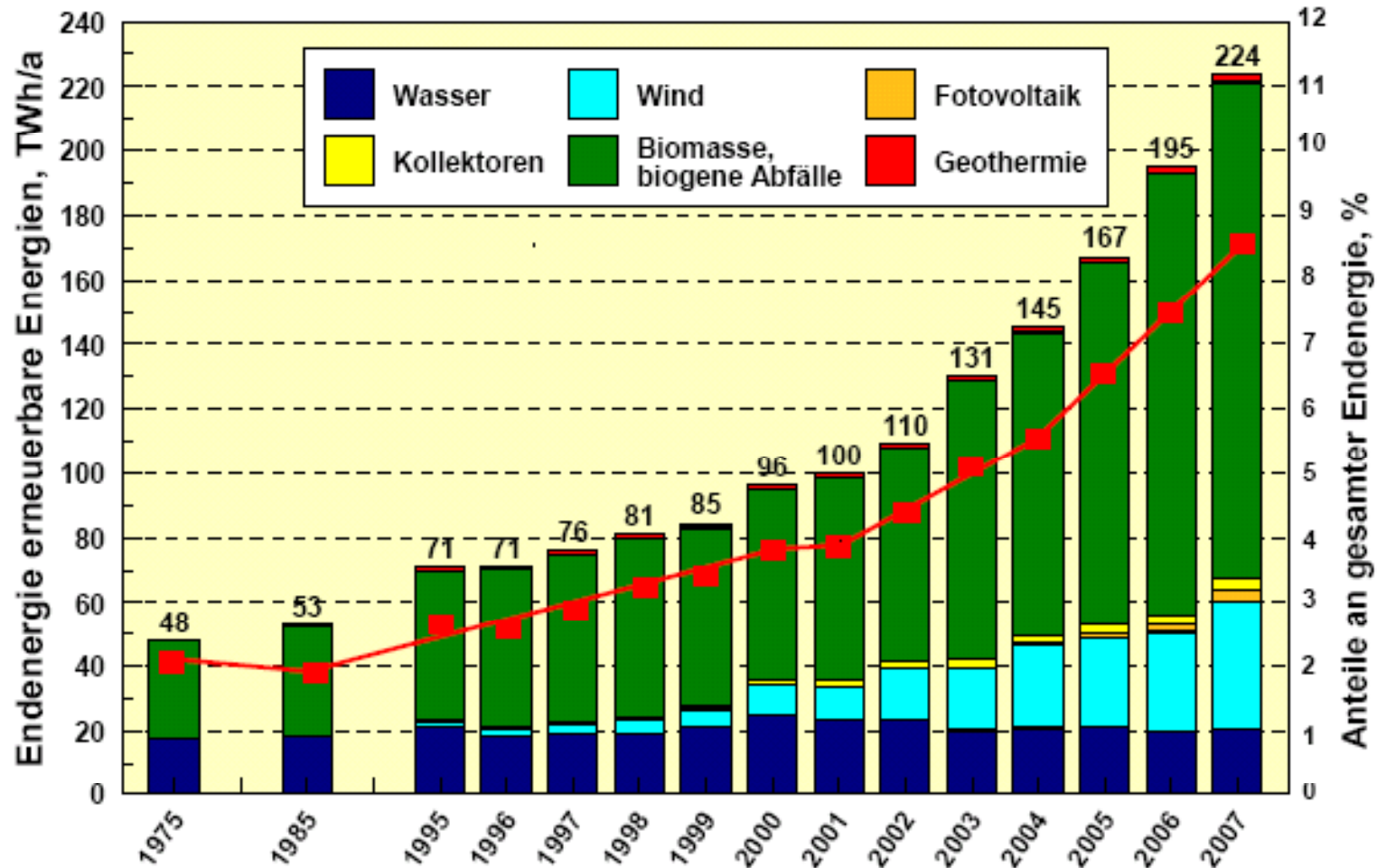
Struktur der Endenergiebereitstellung aus erneuerbaren Energien in Deutschland 2007



- Wasserkraft
- Windenergie
- Biokraftstoffe
- biogene Brennstoffe, Strom
- biogene Brennstoffe, Wärme
- Solarthermie
- Geothermie
- Photovoltaik

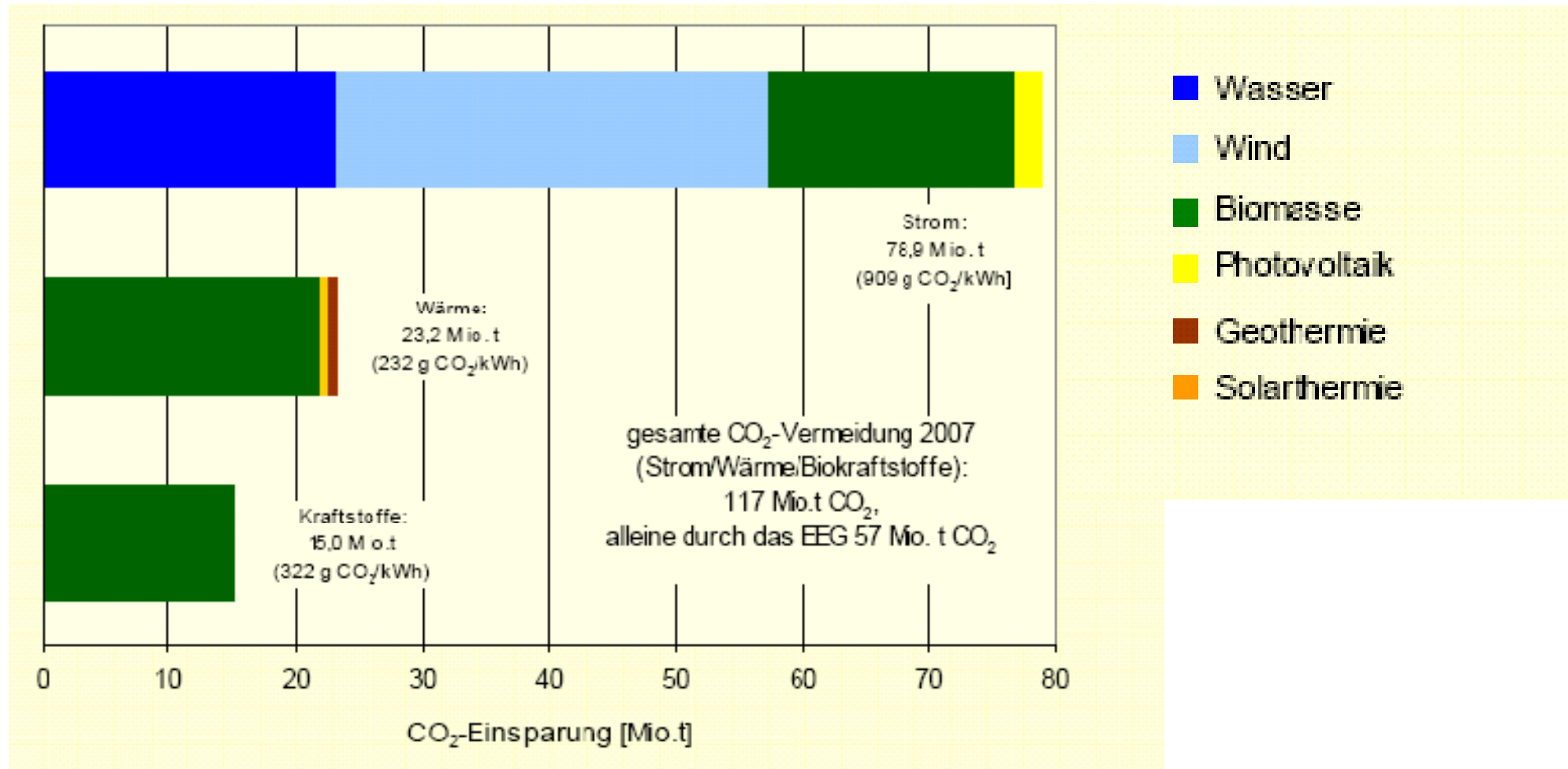
[Quelle: BMU auf Basis AGEE-Stat]

Entwicklung der Endenergie aus EE in Deutschland bis 2007



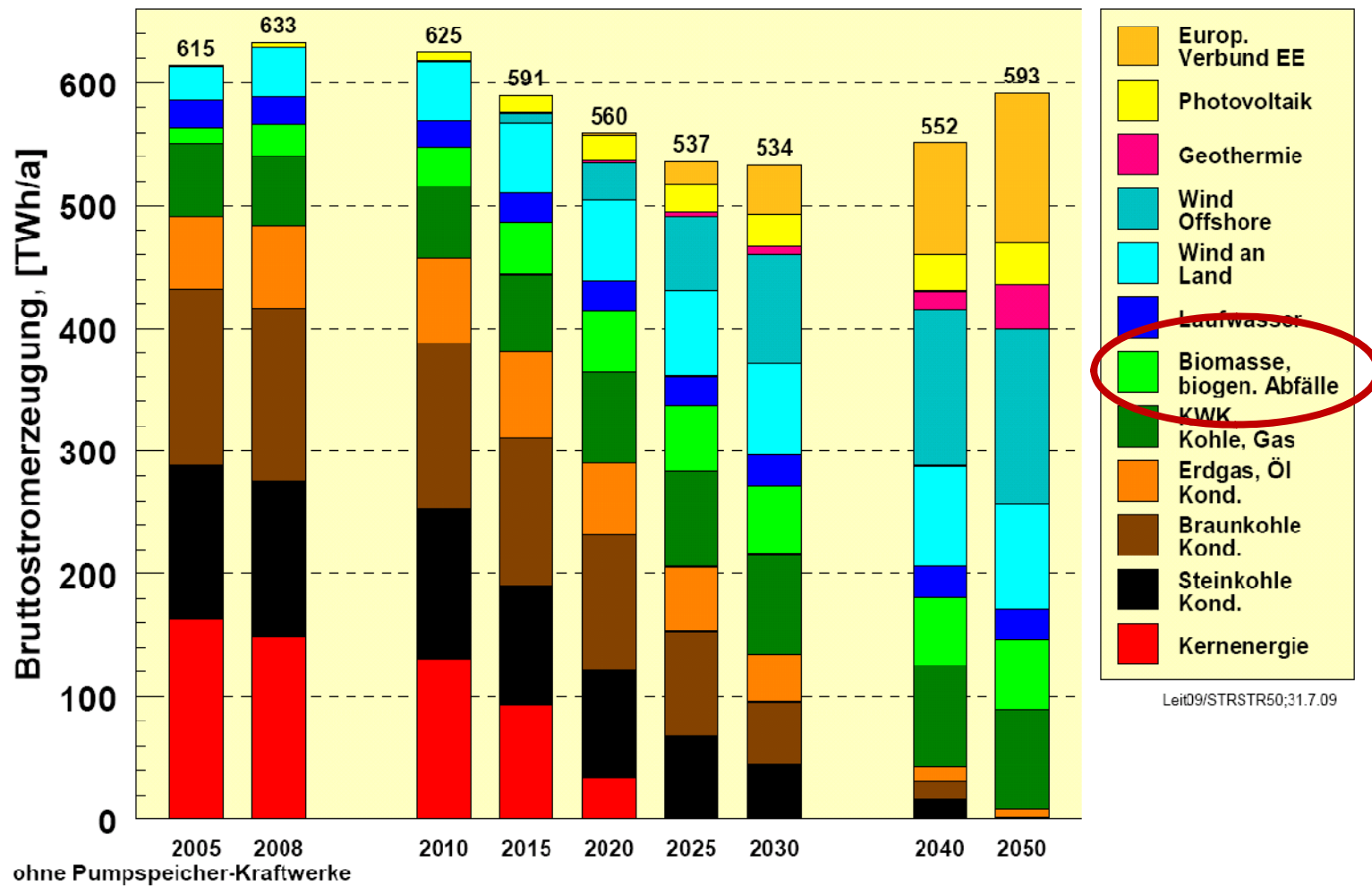
[Quelle: DLR]

Anteil der Bioenergie an der CO₂ Minderung durch EE in 2007



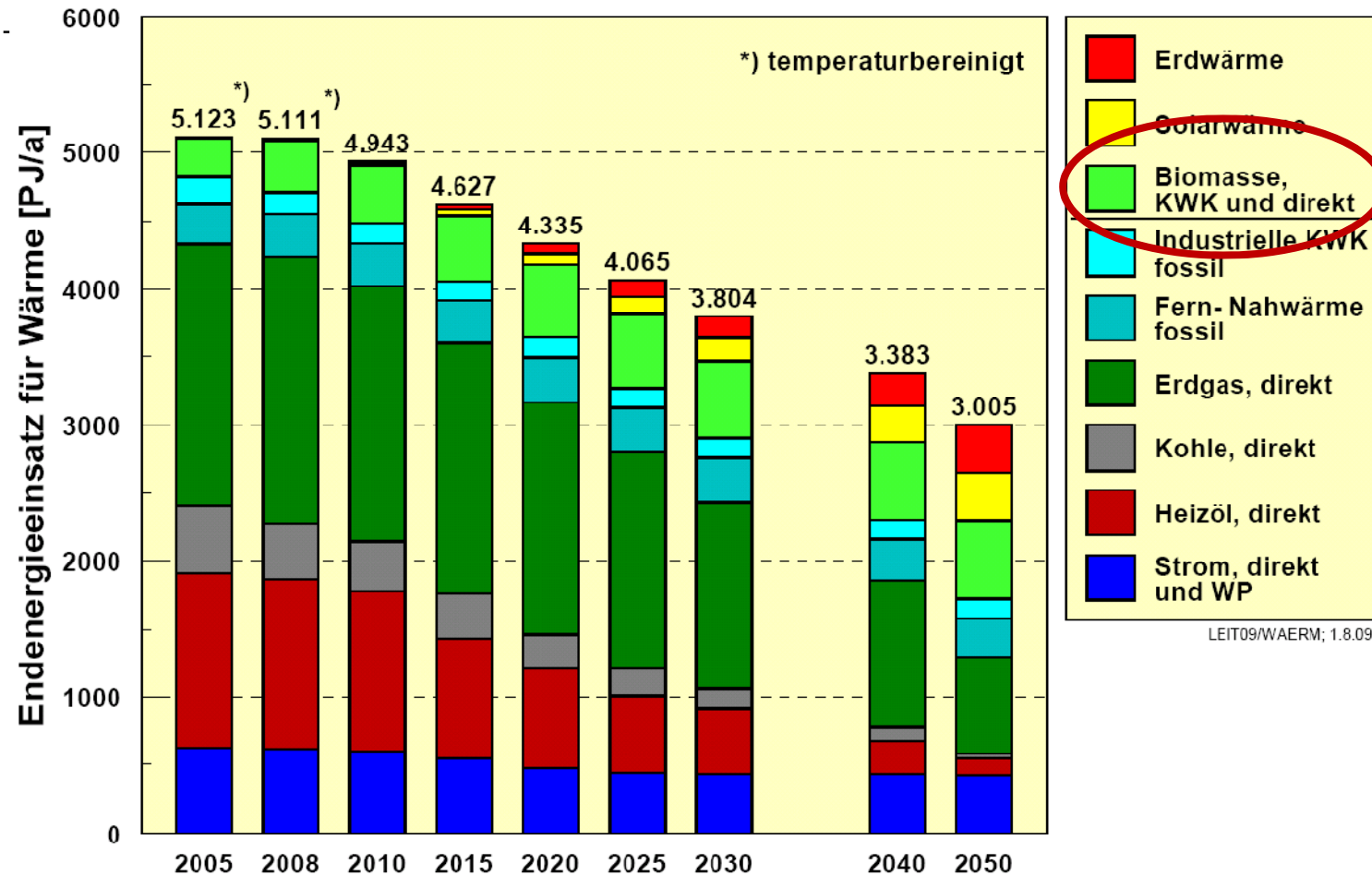
[Quelle: BMU auf Basis AGEE-Stat]

Entwicklung der Bruttostromerzeugung in Deutschland bis 2050



[Quelle: Leitszenario, BMU]

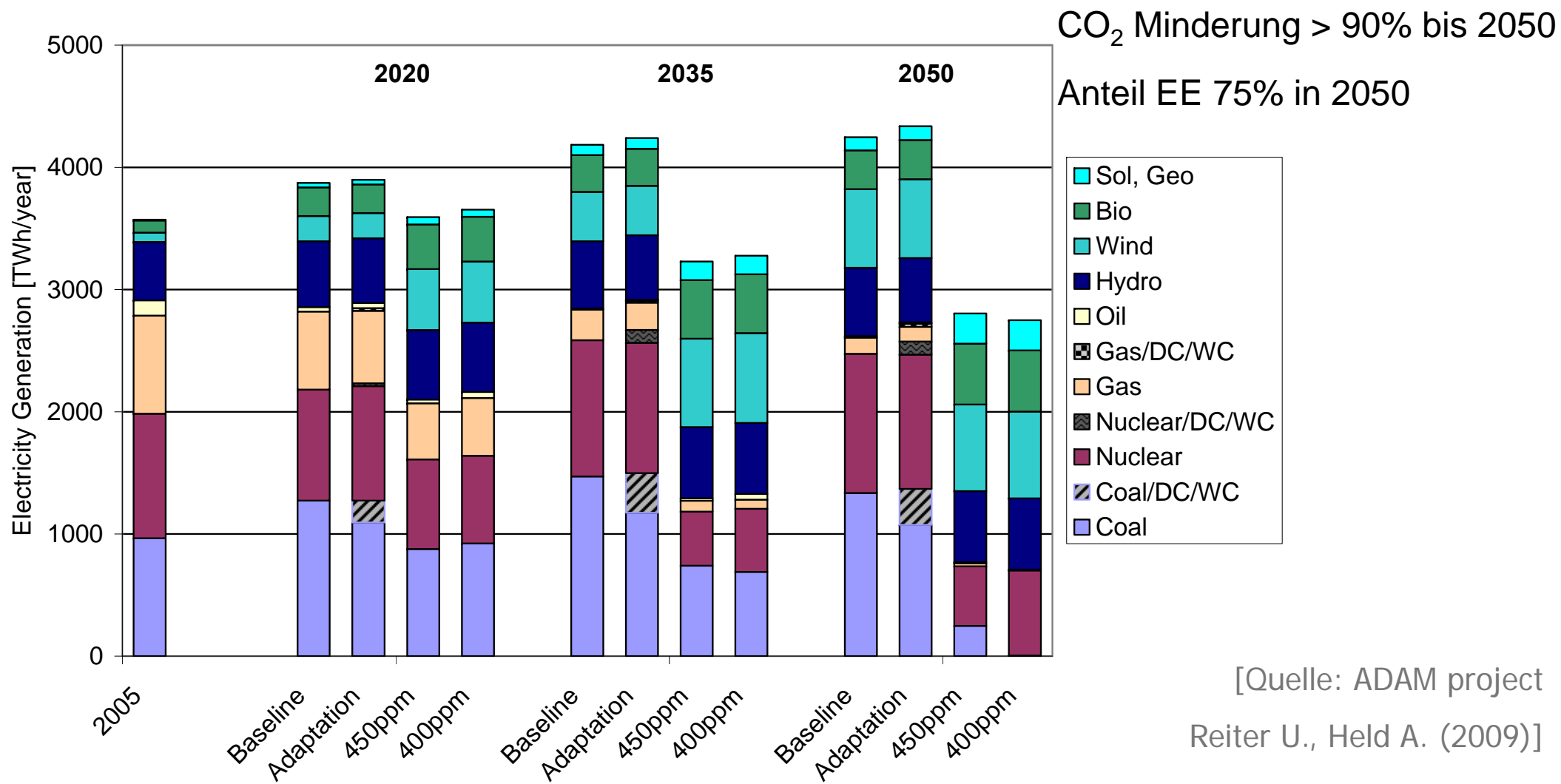
Entwicklung der Endenergie im Wärmesektor in Deutschland bis 2050



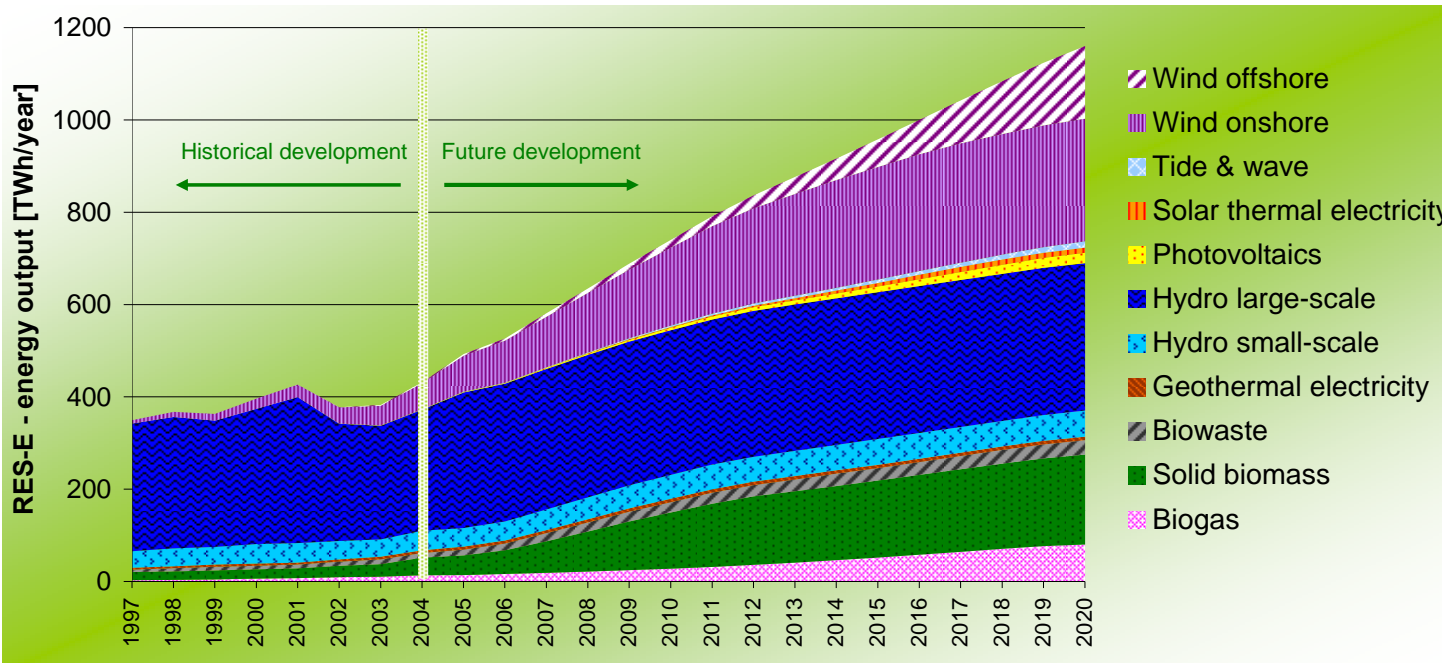
[Quelle: Leitszenario, BMU]

Bioenergie in der EU

Entwicklung der Stromerzeugung in der EU-27 bis 2050

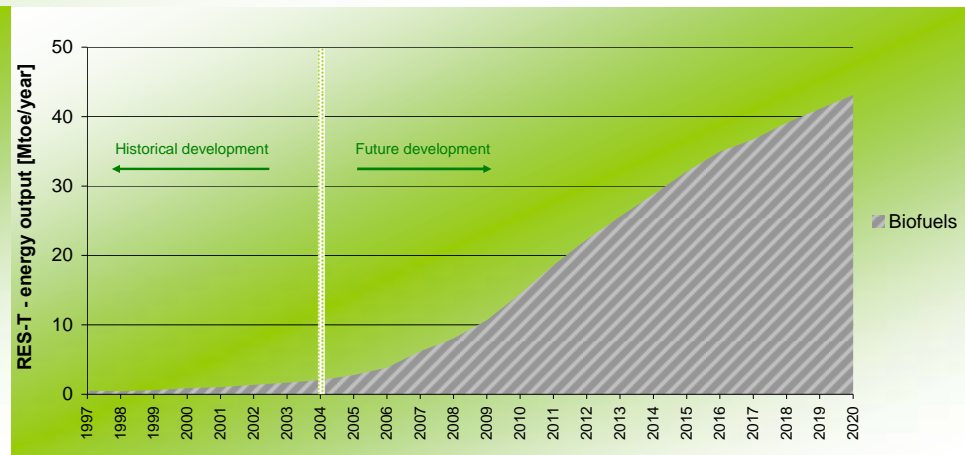
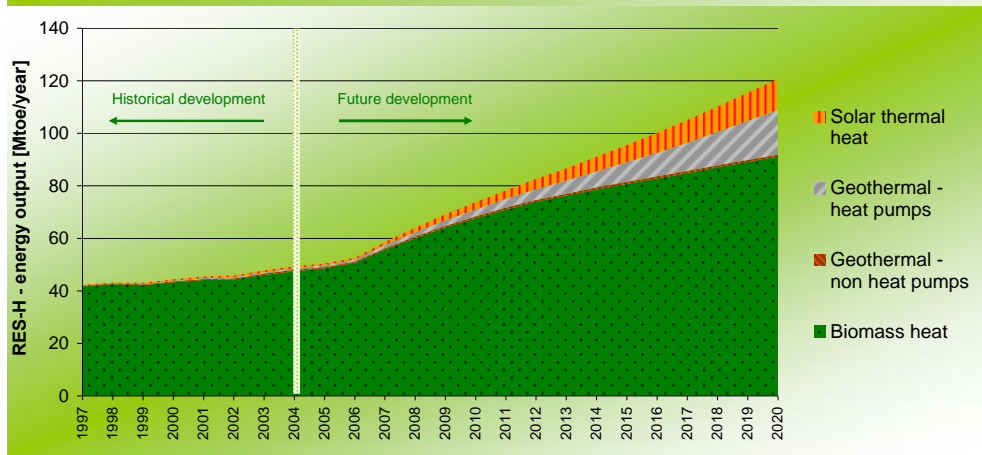


Entwicklung erneuerbarer Energien in der EU-27 bis 2020



*Renewable Energy Roadmap
(European Commission,
2007)
European Union*

**20% erneuerbare Energie
an der Endenergie bis 2020**



Nachhaltige Nutzungspotenziale von Bioenergie in der EU

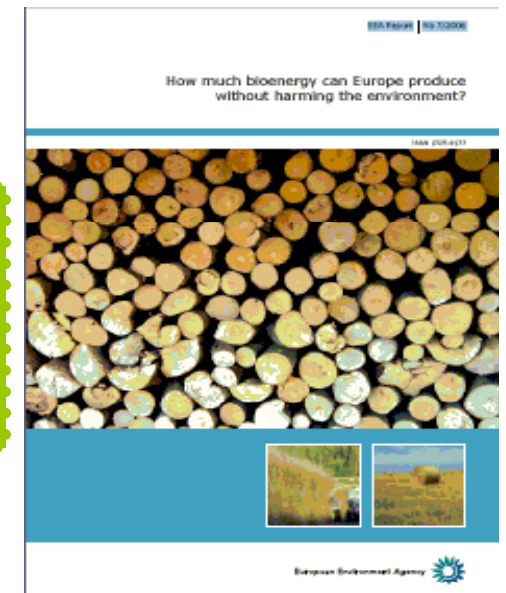
Bioenergie ... hat derzeit einen Anteil von etwa $2/3$ an der gesamten Nutzung erneuerbarer Energien in der EU und wird auch in der Zukunft bedeutende Beiträge leisten.

Das künftige Potenzial von Bioenergie ist limitiert durch

- Nutzungskonkurrenzen zur Nahrungsmittelproduktion
- Nachhaltigkeitsanforderungen in der Erzeugung

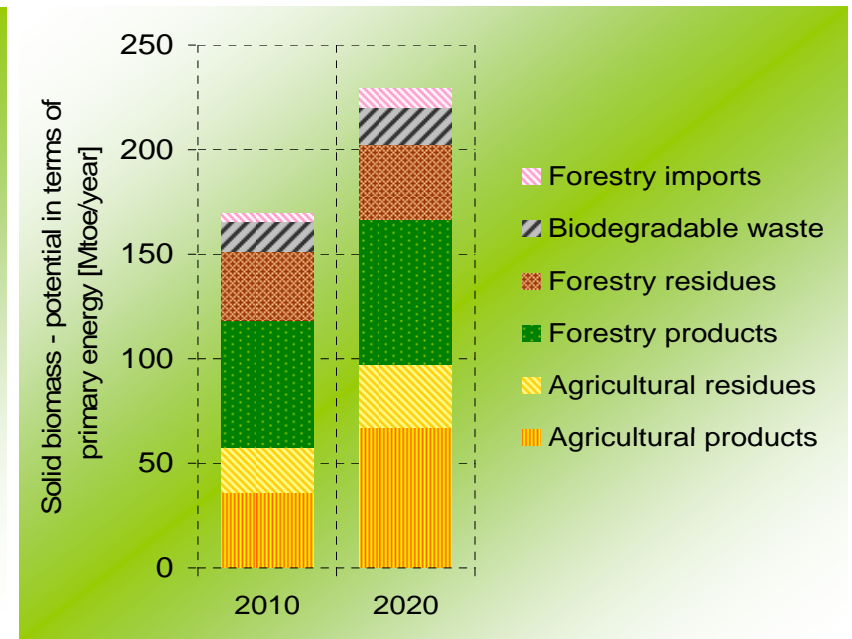
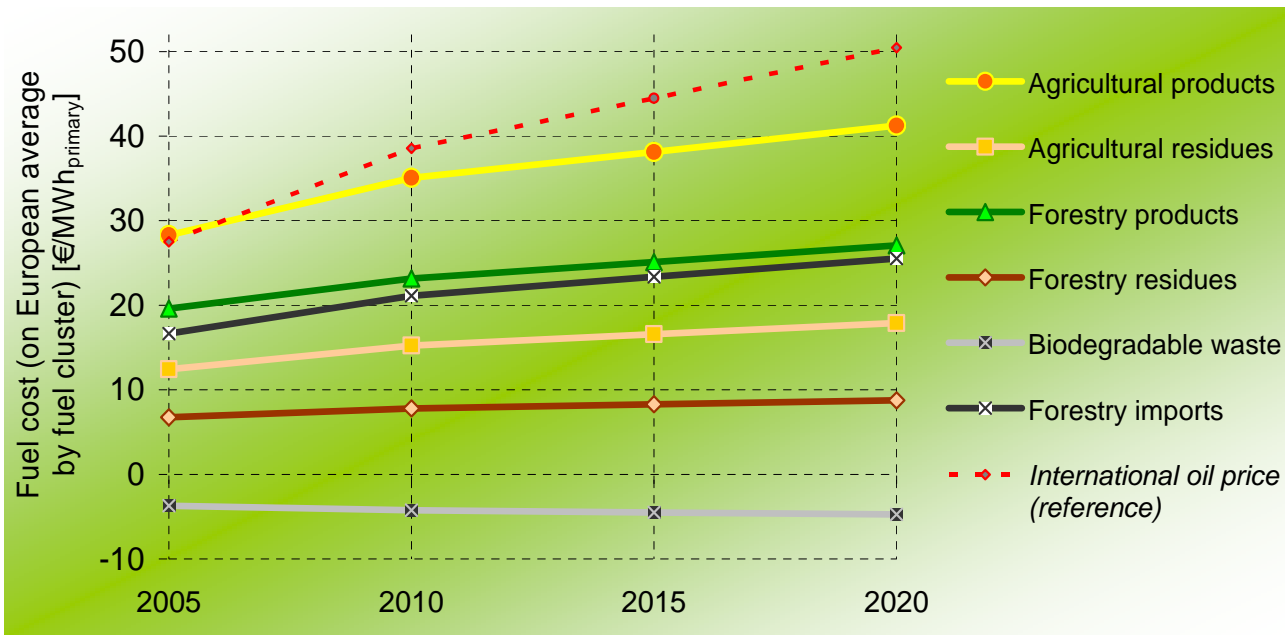
How much bioenergy can Europe produce
without harming the environment?

EEA Report No 7/2006: www.eea.eu.int



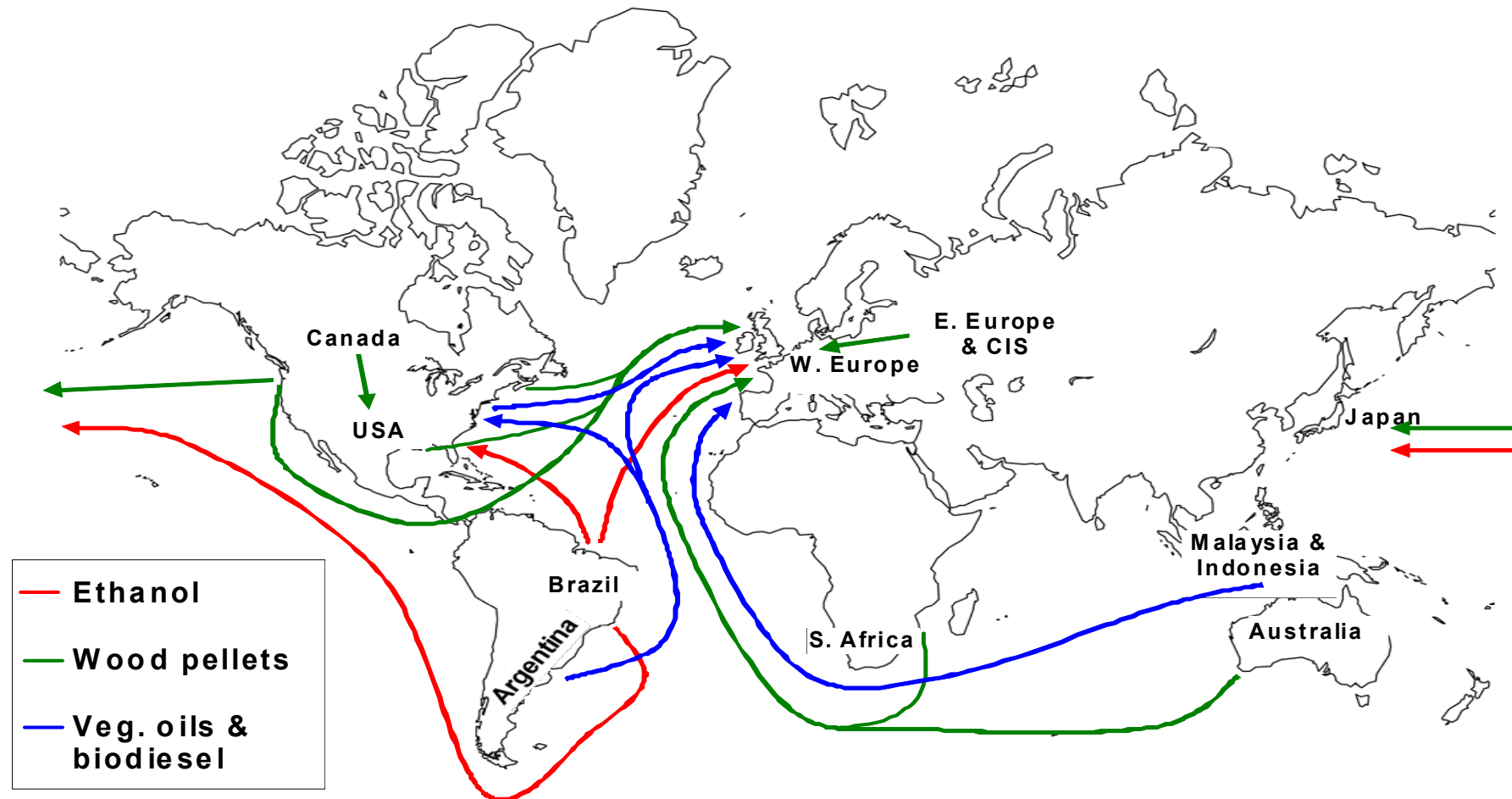
Nachhaltige Nutzungspotenziale und Kosten von Bioenergie in der EU

Aktuelle und künftige Potenziale für Bioenergie in der EU-27 sowie durchschnittliche Brennstoffkosten



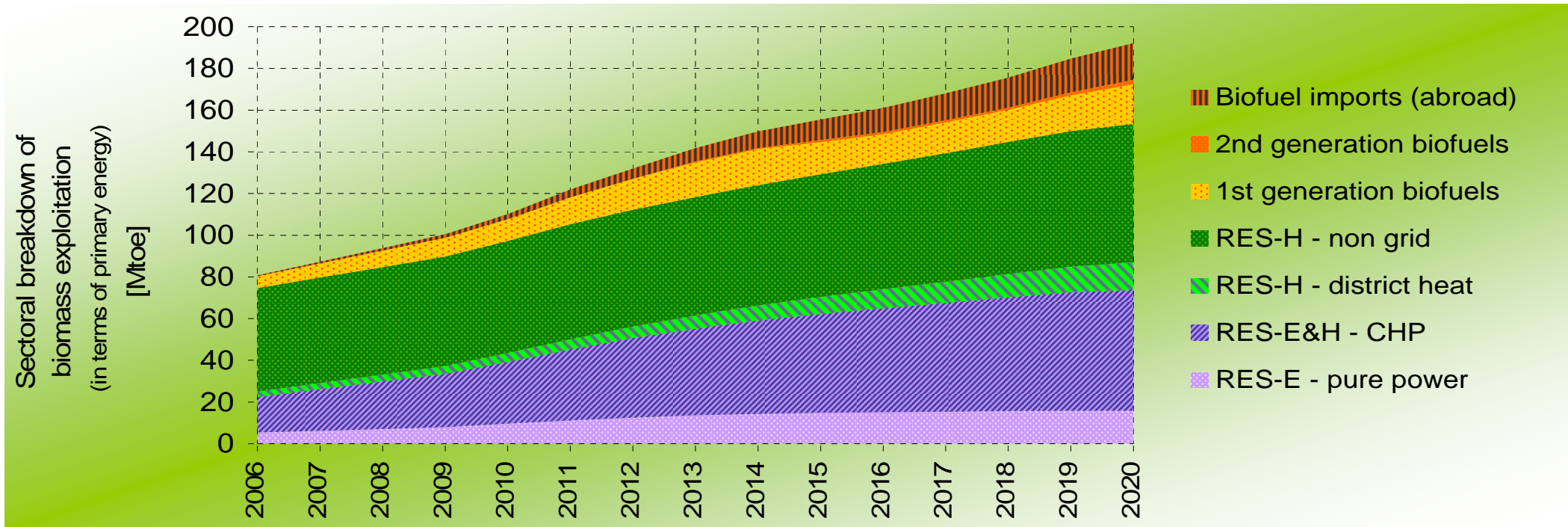
~ 20% der Endenergienachfrage der EU in 2020

Internationaler Handel mit Biomasse



Internationaler Handel mit Bioethanol, Biodiesel und Pellets
> 4 Millionen Tonnen in 2009 mit steigender Tendenz

Bioenergienutzung nach Sektoren in der EU



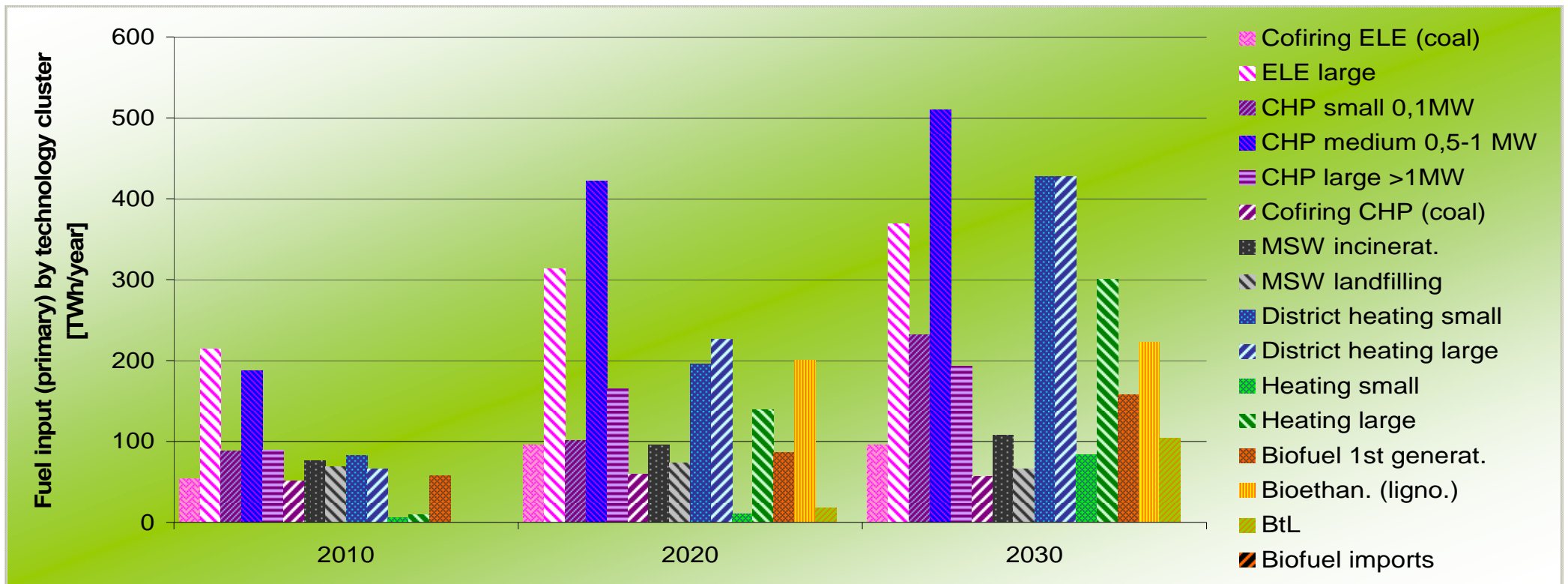
Sektorale Anteile der Bioenergie primärenergetisch von 2006 bis 2020 in der EU-27 bei Erreichung des EU-Ziels von 20% EE in 2020

Wärmesektor dominiert auch mittelfristig

[Quelle: Green-X]

Technologieportfolio im Bereich Biomasse

Eine verstärkte Nutzung der Biomasse erfordert ein breites Portfolio an Umwandlungstechnologien in den verschiedenen Sektoren

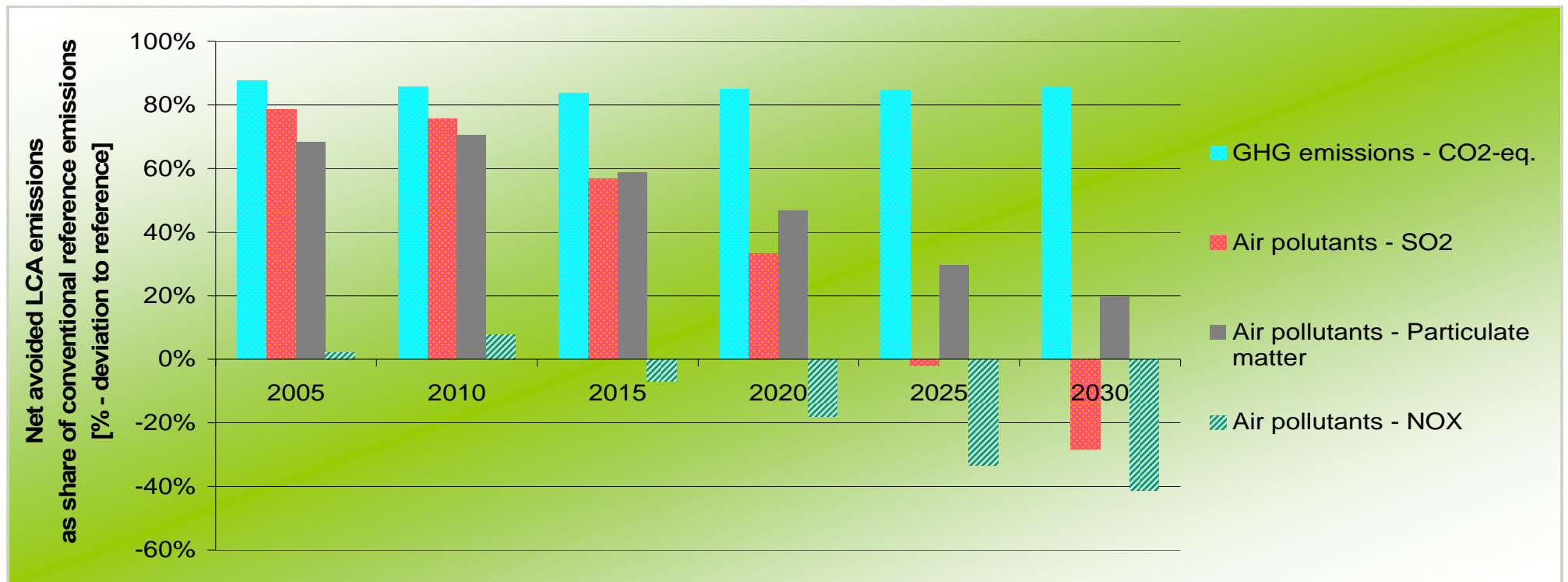


[Quelle: Green-X]

Lebenszyklusanalyse der vermiedenen Emissionen in der EU

Vermiedene Lebenszyklus-Emissionen für Luftschadstoffe verglichen zu konventionellen Referenzsystemen -

- starke Reduktionen bei CO_2 und Staub
- SO_2 und NO_x Emissionen können ansteigen



Beitrag von Bioenergie zur Versorgungssicherheit in der EU

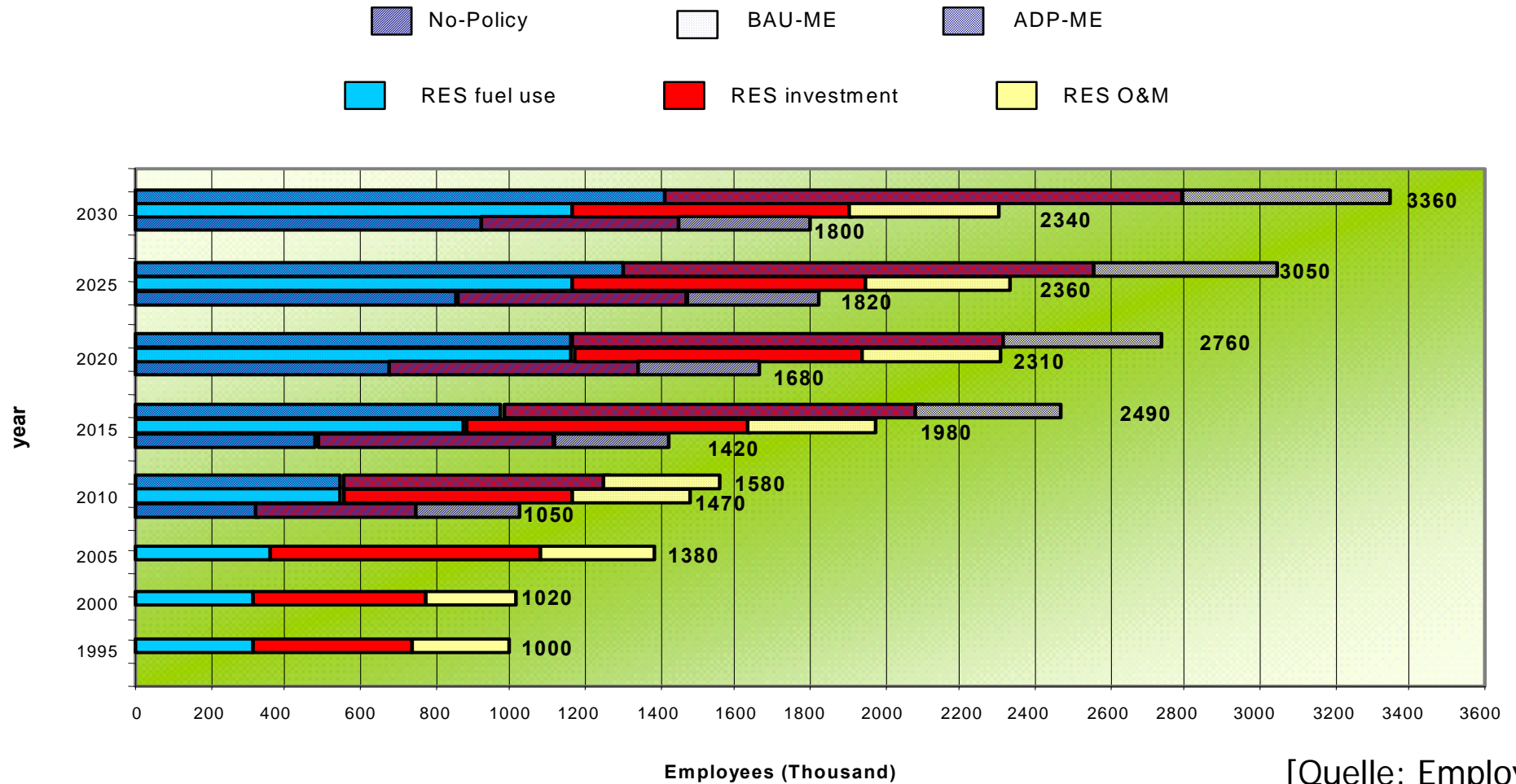
- ▶ Die künftige Nutzung der Bioenergie kann starke Beiträge zur Energie-Versorgungssicherheit in der EU leisten

Supply security - avoided fossil fuels	Avoided fossil fuels in energetic terms - by sector						
	[Unit]	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Electricity	TWh/a	264	628	799	890	960	1,073
Heat (grid-connected)	TWh/a	137	213	346	538	782	1,016
Decentralised heat	TWh/a	10	13	58	125	195	325
Transport	TWh/a	3	35	111	172	232	277
TOTAL	TWh/a	415	889	1,315	1,725	2,168	2,691
Supply security - avoided fossil fuels	Avoided fossil fuels in monetary terms - by sector						
	[Unit]	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Electricity	M€/a	2,313	6,044	8,718	11,055	13,605	15,959
Heat (grid-connected)	M€/a	1,632	2,761	5,067	8,727	13,782	19,086
Decentralised heat	M€/a	128	176	876	2,008	3,383	5,908
Transport	M€/a	43	520	1,815	3,073	4,486	5,771
TOTAL	M€/a	4,116	9,501	16,476	24,863	35,256	46,724

[Quelle: Green-X]

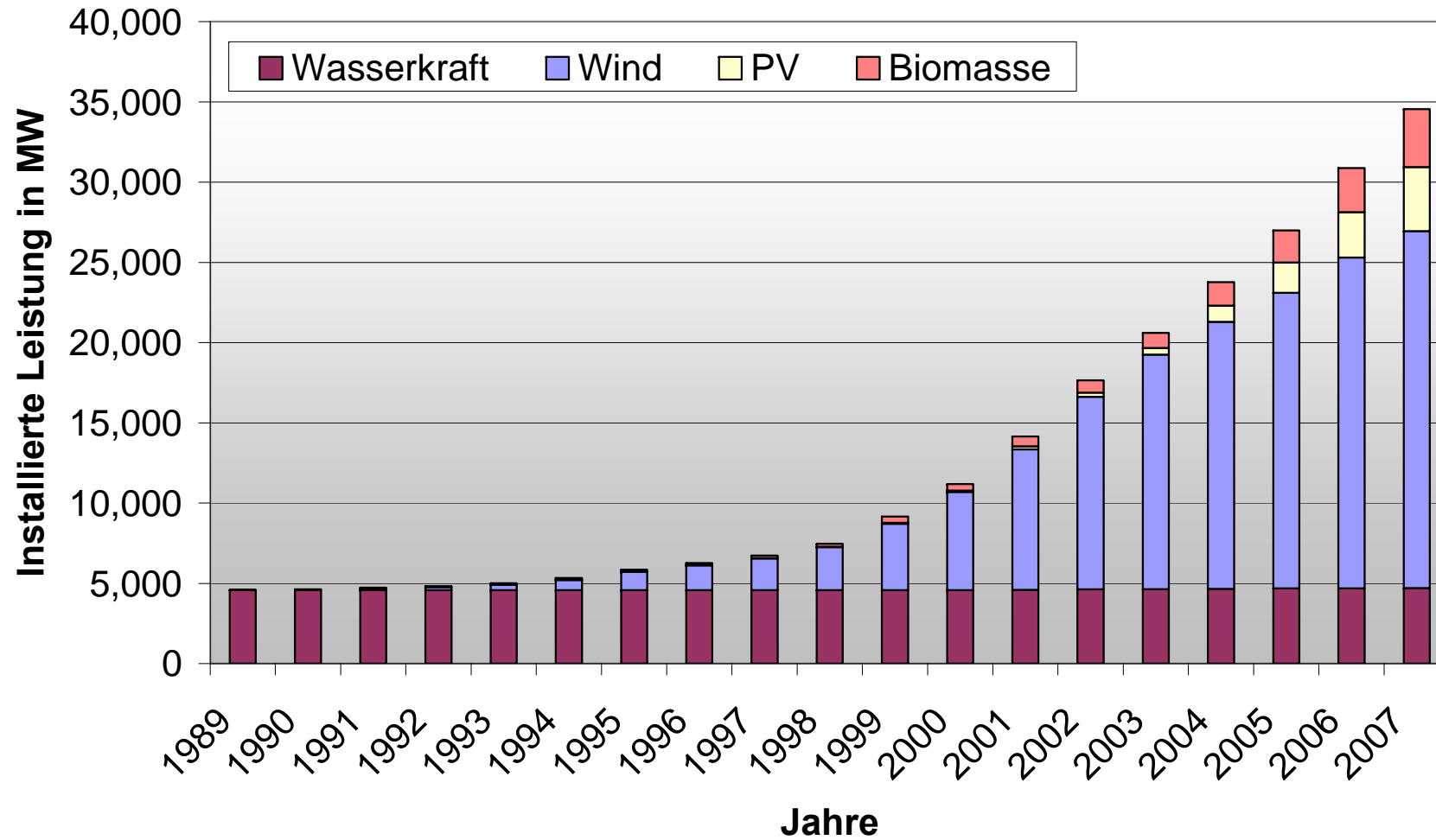
Beschäftigungswirkungen durch die Nutzung von Bioenergie (Brutto)

Brutto-Beschäftigungswirkungen in der EU-27 in einem „No-Policy“, „BAU“ und „Policy“ Szenario

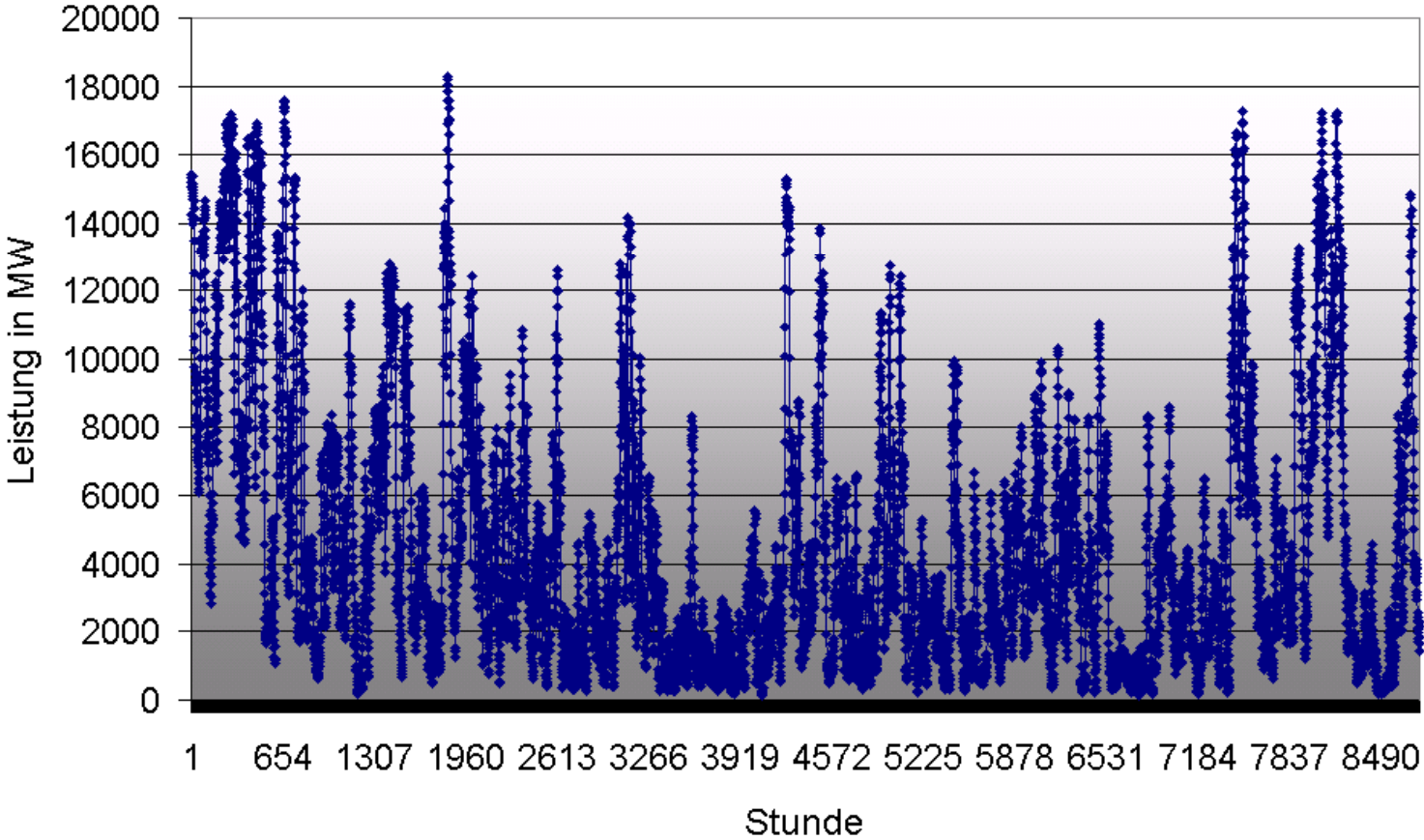


Bioenergie und Systemintegration EE

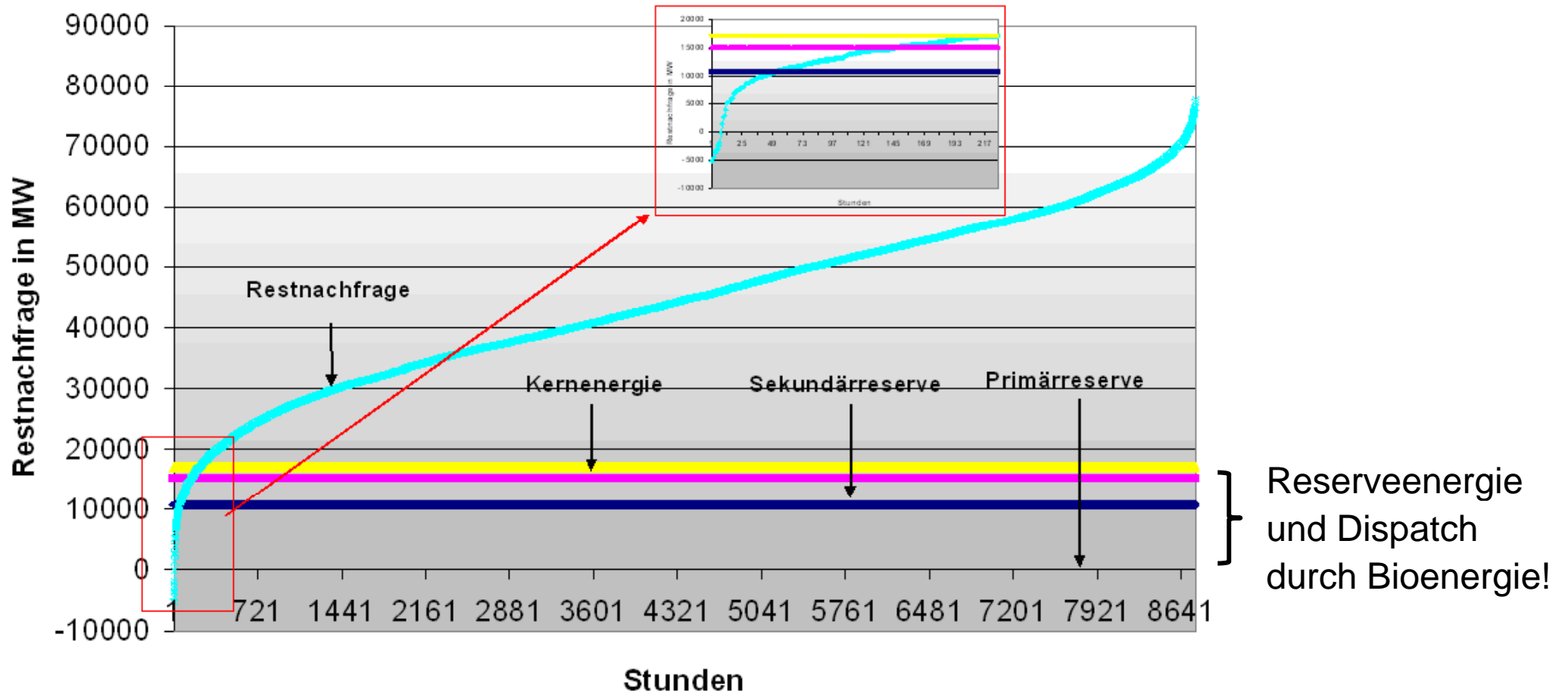
Entwicklung der installierten Leistung erneuerbarer Energien in Deutschland



Einspeisung der Windenergie 2007 (VDN)



Analyse der Restnachfrage (Last minus EE Einspeisung) für das Jahr 2020



Schlussfolgerungen

- Sowohl EU-weit als auch national ist aus Gründen der Klimaverträglichkeit und der Versorgungssicherheit ein **deutlicher Anstieg des Anteils erneuerbarer Energien** im Energiemix zu erwarten - **EE dominieren die Stromerzeugung in 2050**
- Hierbei werden die **Windenergie, Bioenergie, Wasserkraft und Solarenergie** die wesentlichen Beiträge liefern
- Auch unter Berücksichtigung von **Nachhaltigkeitsanforderungen und Nutzungskonkurrenzen** besitzt **Bioenergie hohe künftige Potenziale**
- Bioenergie kann signifikante Beiträge zu **Minderung von CO₂ Emissionen** und teilweise bei weiteren Luftschadstoffen leisten
- Hohe Beschäftigungsintensität in der Land- und Forstwirtschaft liefert **überproportionale Beiträge zu Beschäftigung im EE Sektor**
- Für **Energieversorgungssicherheit** und **Systemintegration erneuerbarer Energien** wird der Beitrag der Bioenergie essentiell sein.

Kontakt

Dr. Mario Ragwitz

Tel: +49 (0) 721 / 68 09 – 157

Fax: +49 (0) 721 / 68 09 - 272

Mail: mario.ragwitz@isi.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für System- und
Innovationsforschung (ISI)

Breslauer Straße 48

76139 Karlsruhe

www.isi.fraunhofer.de

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!