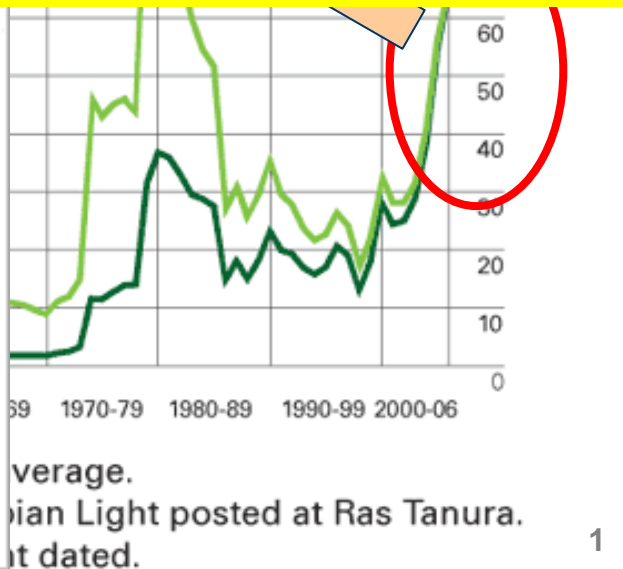
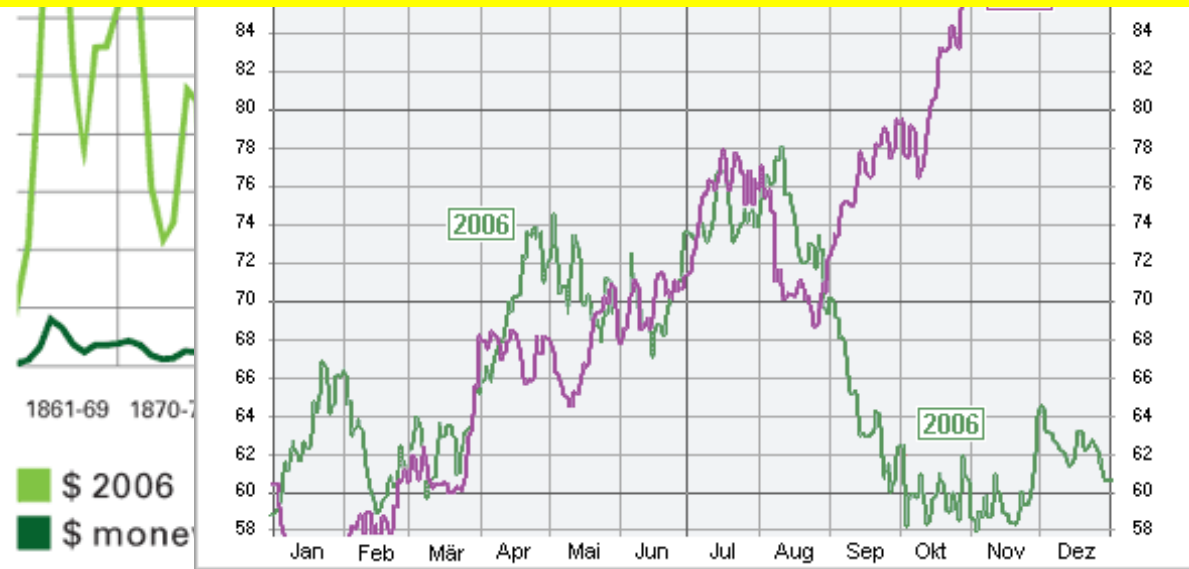
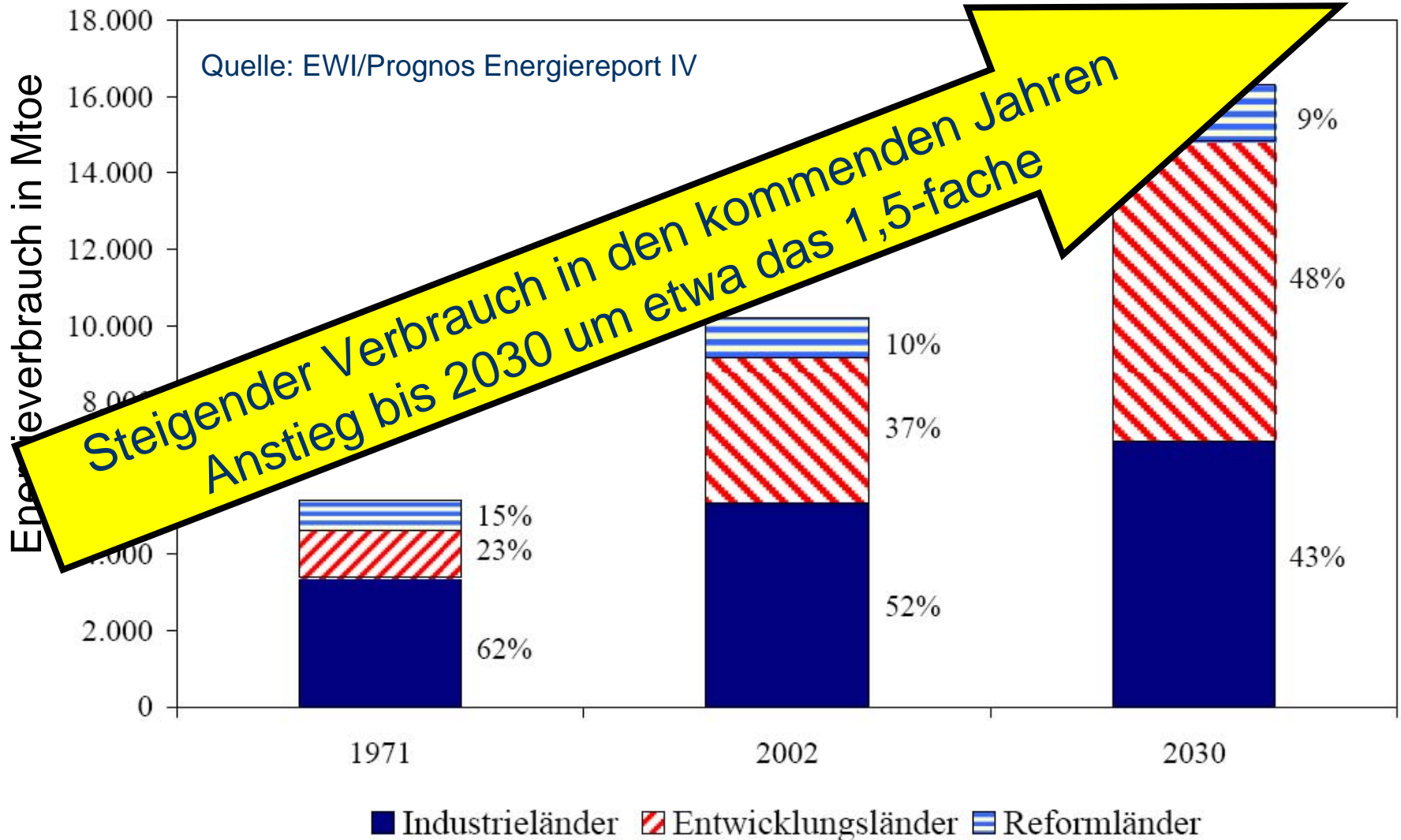


Auch zukünftig ist von einem insgesamt hohen Energiepreisniveau auszugehen





Potenziale einer energetischen Nutzung von Biomasse in Deutschland

Martin Kaltschmitt

in Kooperation mit
Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft,
Technische Universität Hamburg-Harburg





- Einleitung
- Biomassepotenziale (Primärenergie)
- Biomassekonversionsmöglichkeiten
- Bioenergiepotenziale (End- bzw. Nutzenergie)
- Biomassenutzung
- Zusammenfassung



■ Potenziale aus Rückständen, Nebenprodukten und Abfällen

- Industrierestholz (z. B. von Sägewerken, aus der Möbelindustrie) und Altholz
- Halmgutartige Rückstände, z. B. Stroh aus der Getreideproduktion, Heu aus der Landschaftspflege, Kleie aus der Getreideverarbeitung
- Andere Rückstände: Gülle, Schwarzlauge, organische Hausmüllfraktion, Klärschlamm, Schlachthofabfälle

■ Fortwirtschaftliche Potenziale

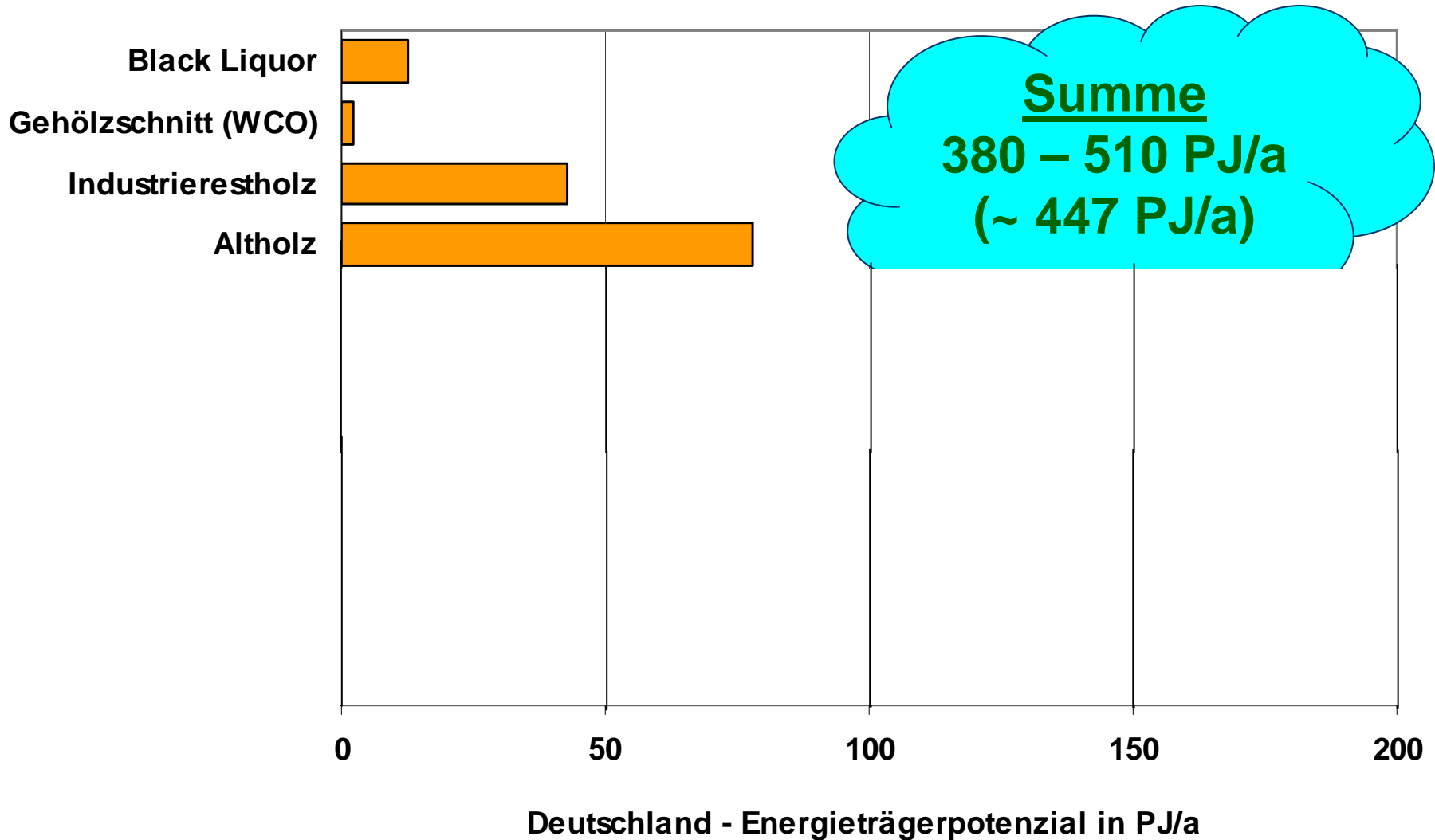
(z. B. Brennholz, Waldrestholz)

■ Potenziale aus Energiepflanzen

(z. B. Ölsaaten (u. a. Raps), stärke- und zuckerhaltige Pflanzen (u. a. Roggen, Zuckerrüben), Lignocellulosepflanzen (z. B. Weiden, Pappeln))

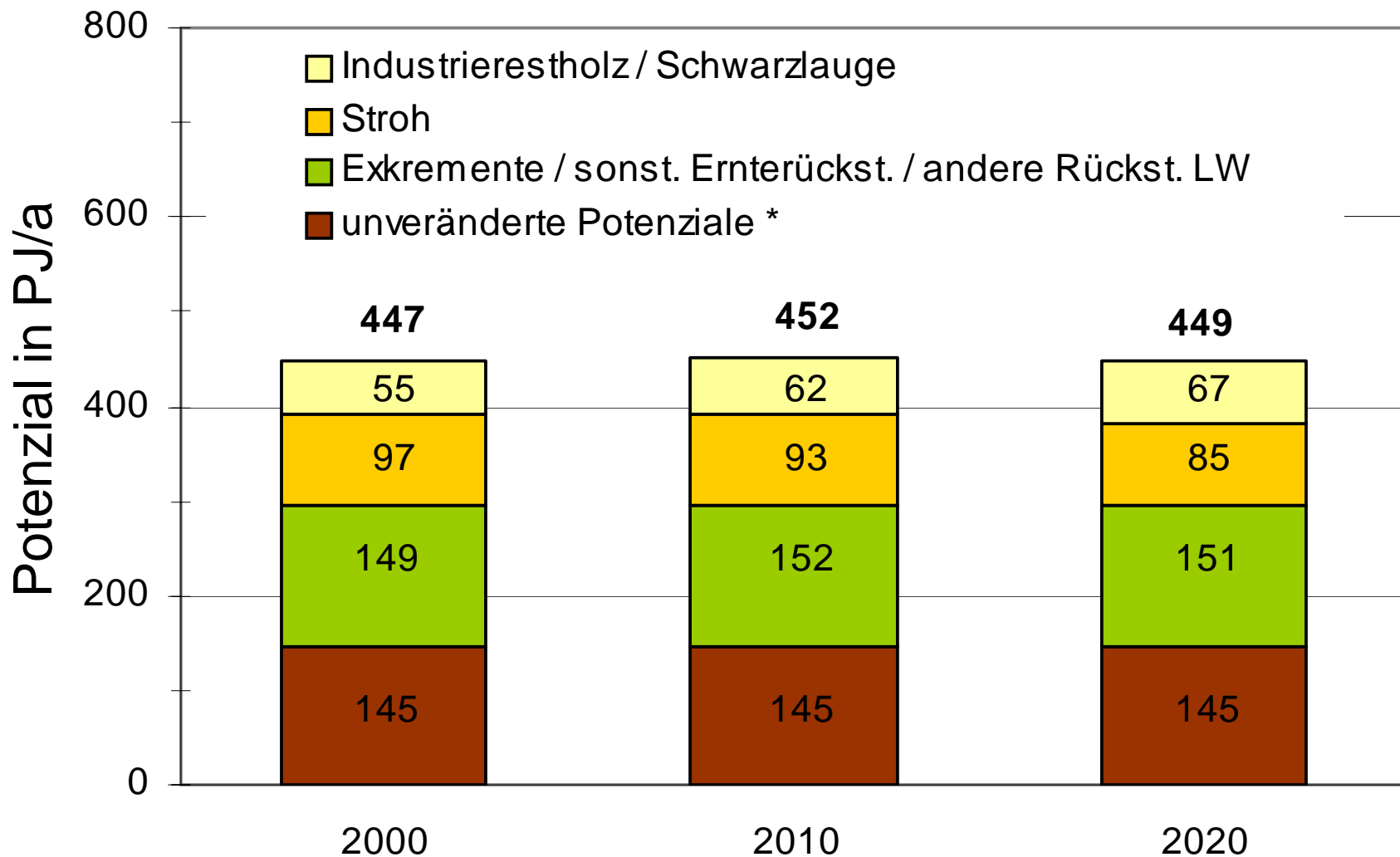
Biomassepotenziale

- Rückstände etc. (2000) -

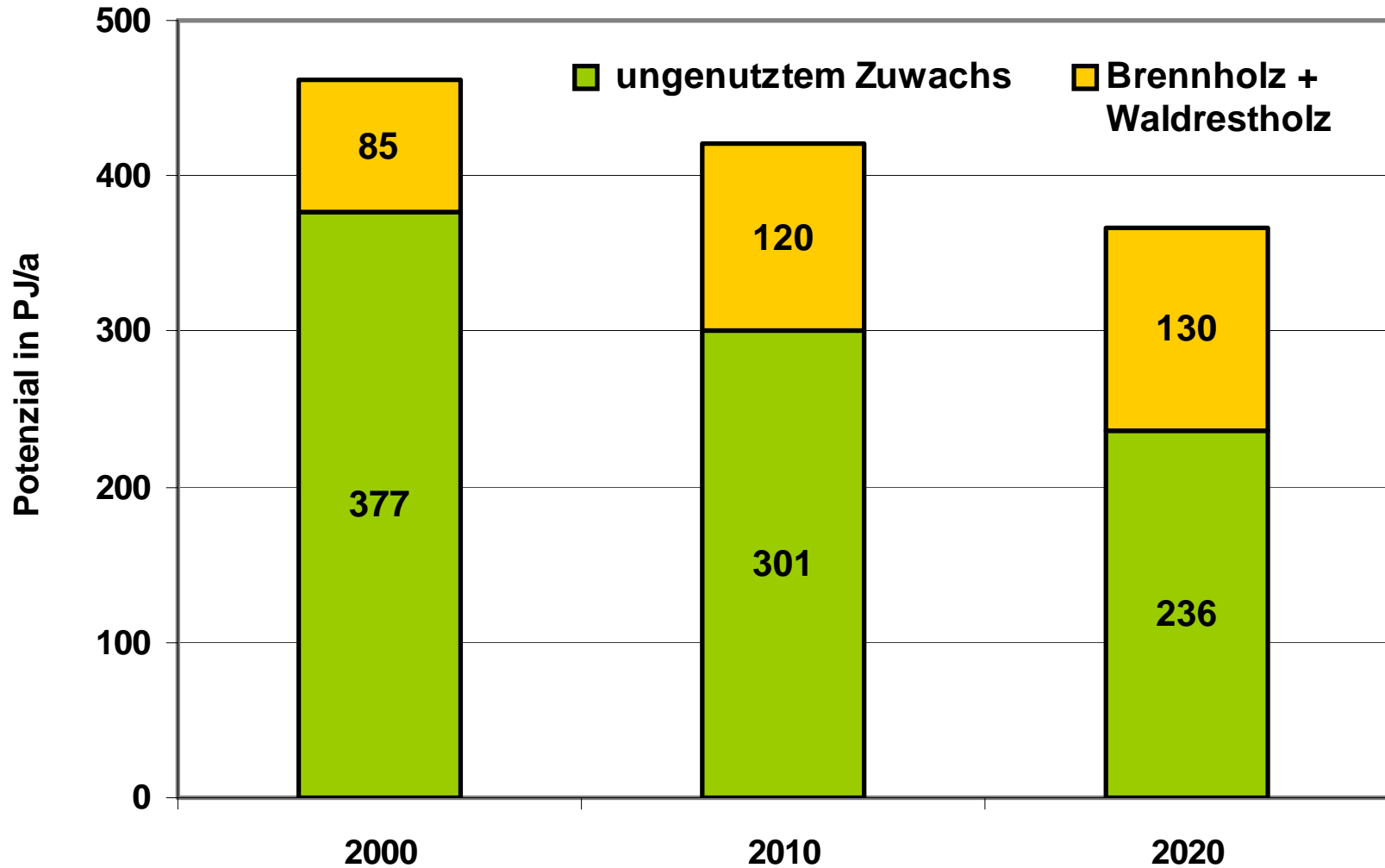


Biomassepotenziale

- Rückstände etc. (Entwicklung) -

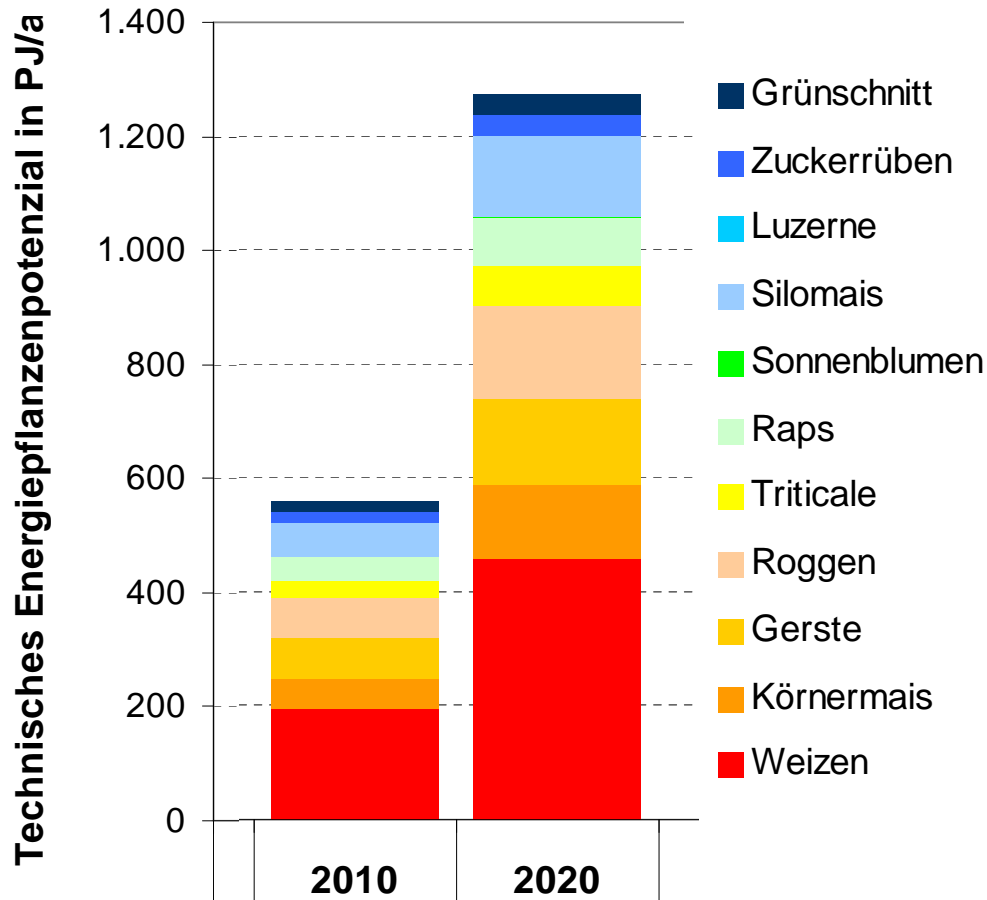


* Altholz, Gehölzschnitt, Abfälle aus Gewerbe und Industrie, Klärschlamm, Org. Siedlungsabfälle



Biomasseressourcen

- Energiepflanzenpotenziale (Entwicklung) -

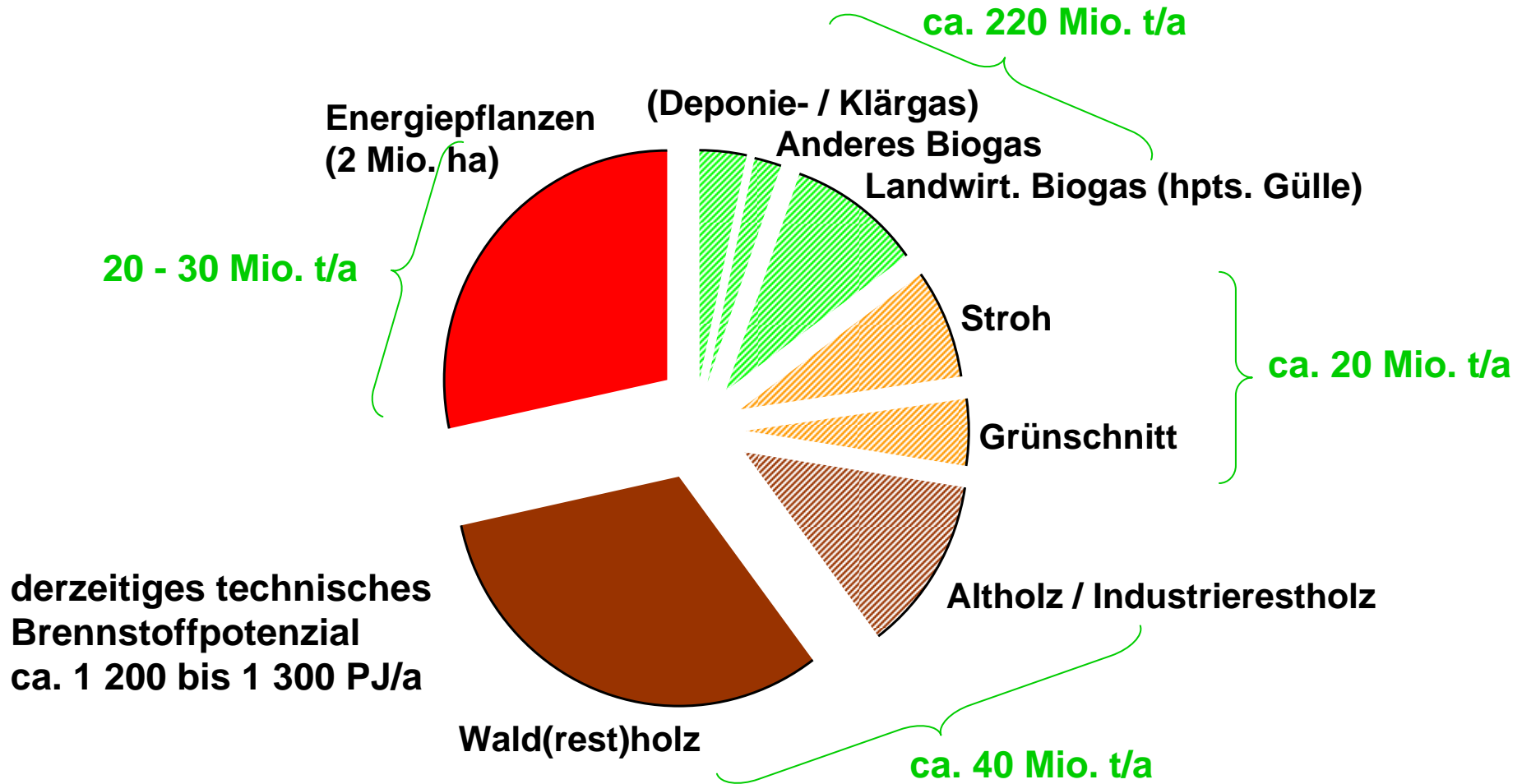


Annahmen:

- Fortschreibung von Bevölkerungsentwicklung, Nahrungs- und Futtermittelnachfrage sowie Flächenbedarf für Infrastruktur
- Fortschreibung der Ertragssteigerungen (Acker- und Tierproduktion)
- Abbau der landwirtschaftlichen Überproduktion / Exporte
- Aufhebung der Flächenstilllegung
- 2010 sind 2,9 Mio. ha und 2020 sind 4,1 Mio. ha (Ackerland) verfügbar
- *Werden zusätzliche ökologische Restriktionen berücksichtigt, fällt die Flächenzunahme geringer aus (bis 2020 2,8 Mio. ha)*

Biomassepotenziale

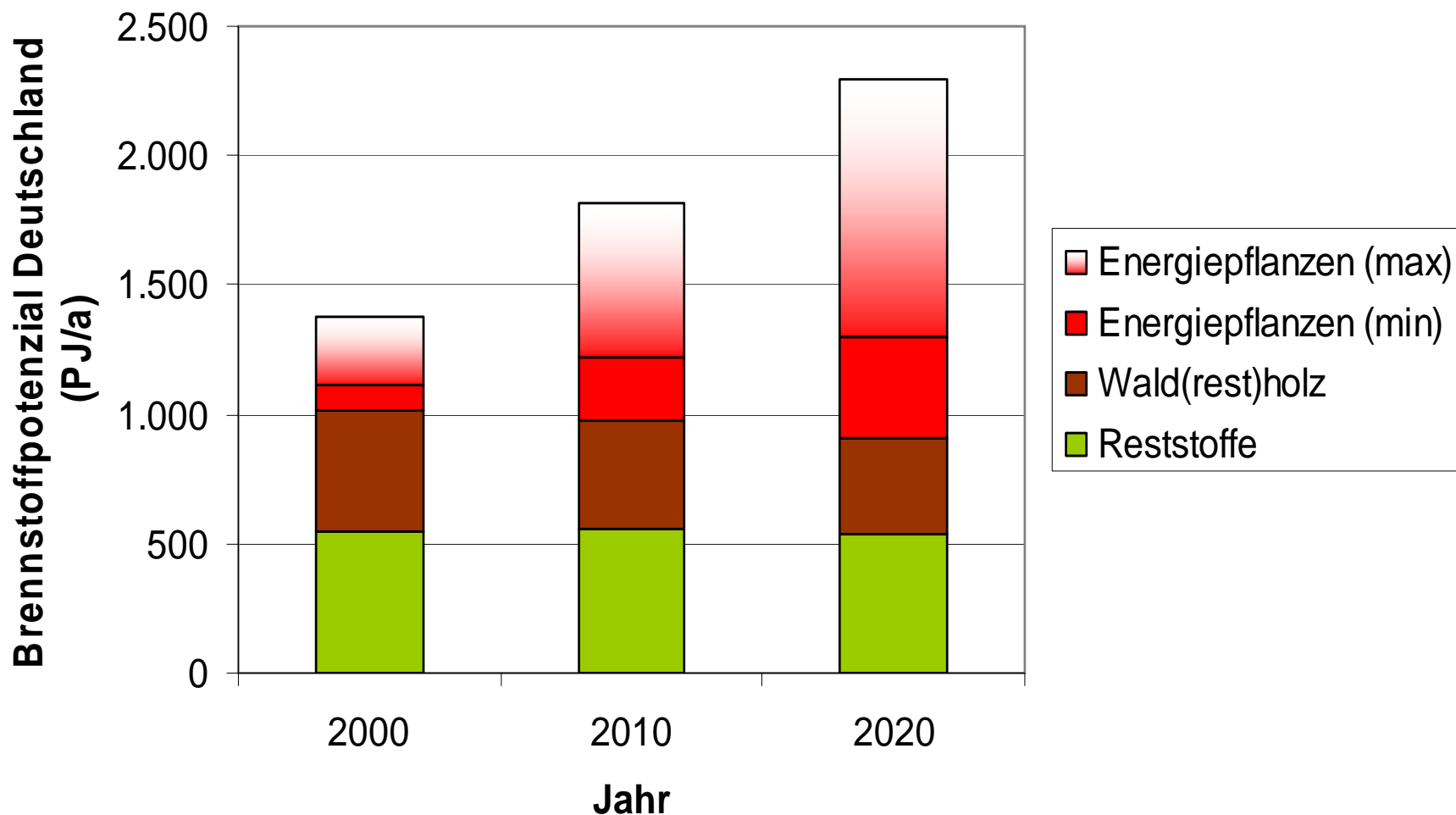
- Gesamtpotenziale (heute) -



Mit dem heute vorhandene Potenzial könnten ca. 8 % des Primärenergieverbrauchs in Deutschland gedeckt werden!

Biomassepotenziale

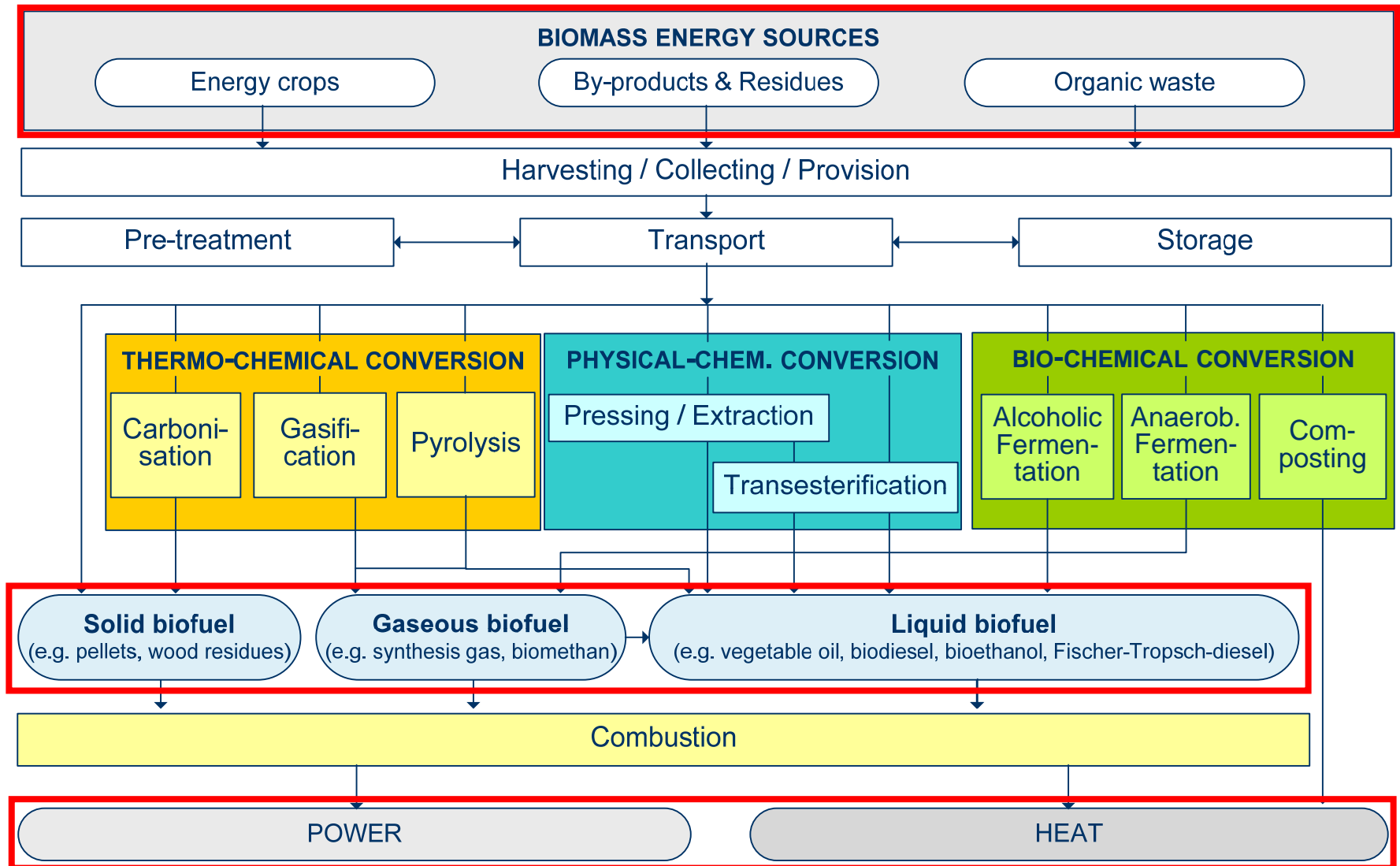
- Gesamtpotenziale (Entwicklung) -



... bis 2020 könnte auf der Basis der unterstellten Rahmenannahmen ein Anteil von ca. 10 bis 15 % gedeckt werden.



- In Deutschland sind eine Vielzahl unterschiedlichster Biomassen verfügbar, die energetisch genutzt werden könnten (und z. T. auch bereits genutzt werden).
- Die Potenziale an Rückständen, Nebenprodukten und Abfällen liegen – konservativ abgeschätzt – zwischen 400 und 500 PJ/a; sie werden auch zukünftig in dieser Größenordnung verfügbar sein.
- Die energetisch nutzbaren Potenziale an Wald(rest)holz liegen ebenfalls in diesem Bereich; sie dürften aber in den kommenden Jahren tendenziell abnehmen (u. a. Waldumbau, höhere Nachfrage der stofflichen Nutzung).
- Die Energiepflanzenpotenziale werden erheblich von der Marktentwicklung für Nahrungs- und Futtermittel bzw. der einer stofflichen Nutzung beeinflusst; nehmen die Agrarexporte Deutschlands nicht zu, könnten sie zukünftig zunehmen (u. a. steigende Flächenproduktivität).
- Zusammengenommen liegen die Biomassepotenziale heute bei rund 8 % des Primärenergieverbrauchs; perspektivisch könnten sie auf 10 bis 15 % bis 2020 ansteigen.

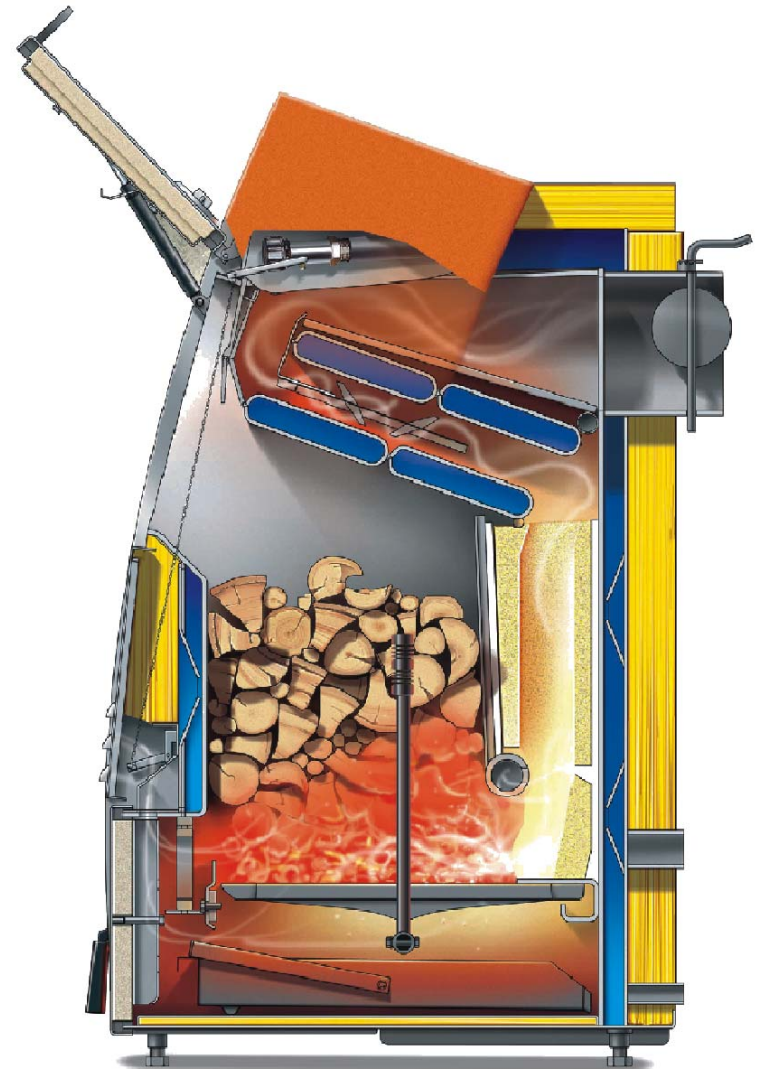
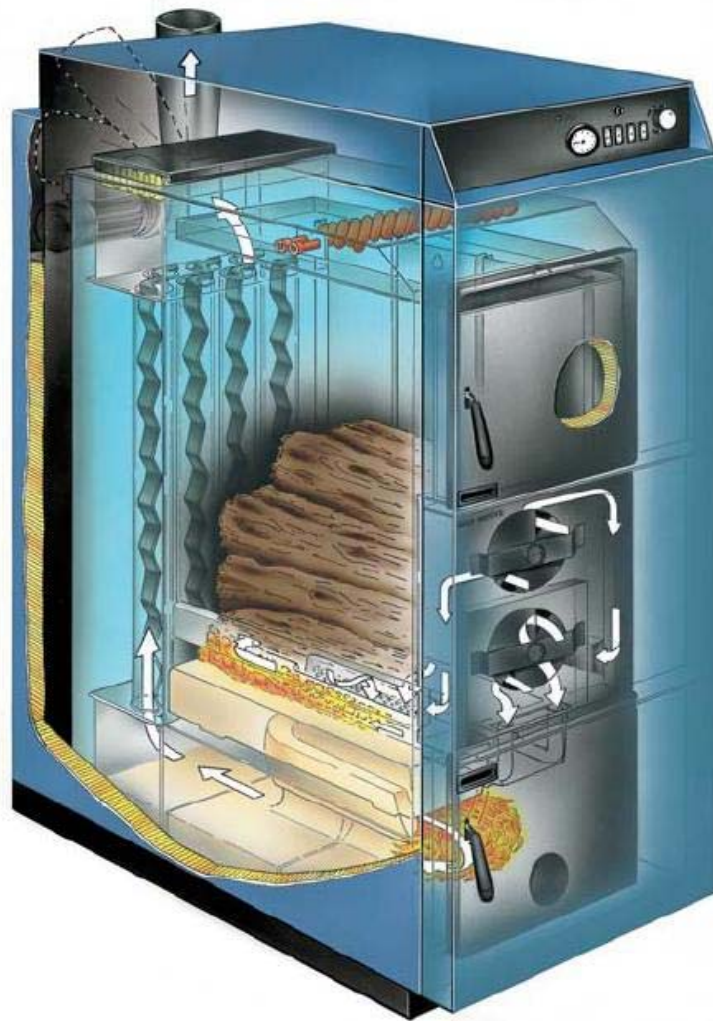




- Biogene Festbrennstoffe mit stark variierenden Brennstoffeigenschaften (z. B. Stückholz, Altholz, Industriebrennstoffe)

Biomassekonversion Wärme

- Biogene Festbrennstoffe -

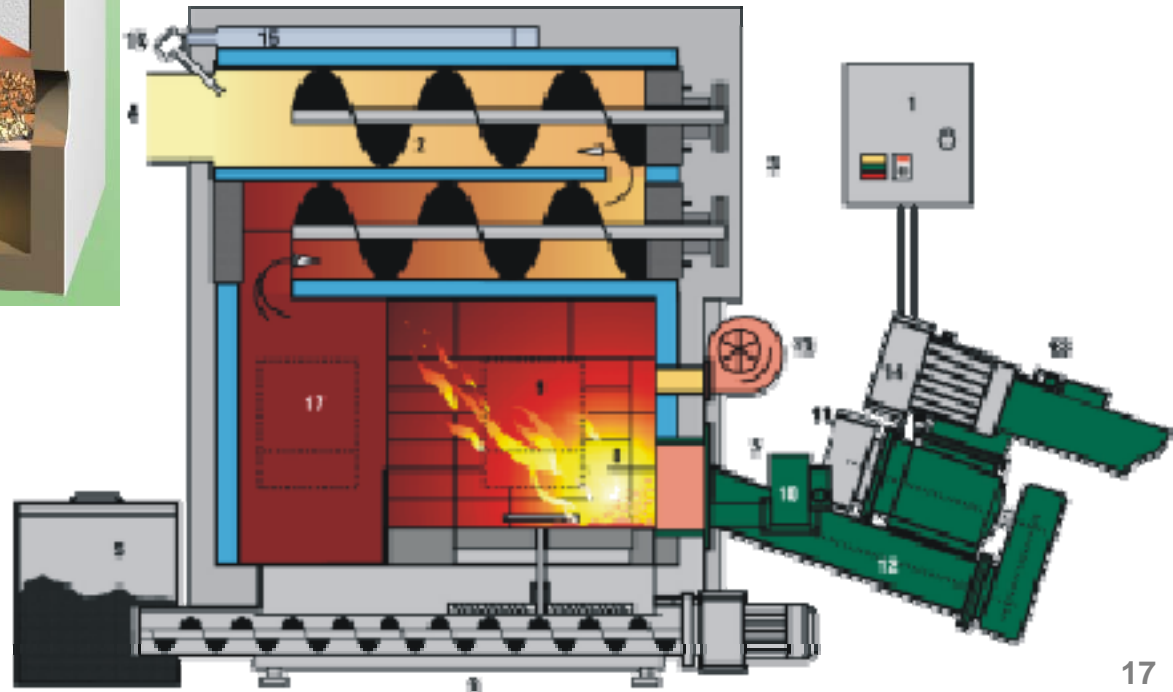
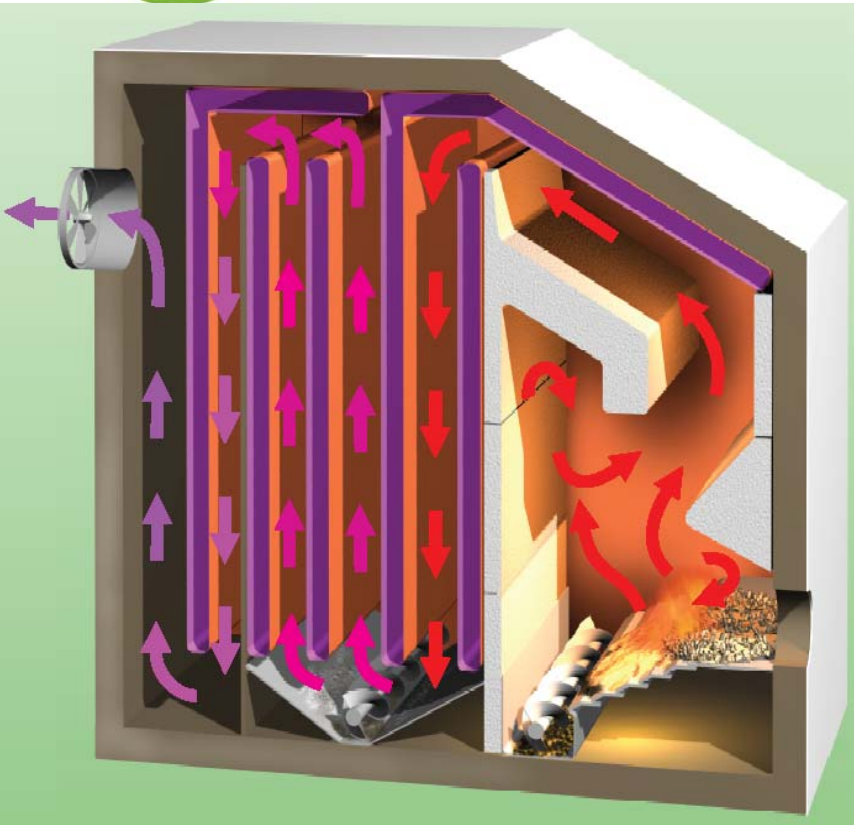




- Biogene Festbrennstoffe mit stark variierenden Brennstoffeigenschaften (z. B. Stückholz, Altholz, Industriebrennstoffe)
- Biogene Festbrennstoffe mit mittleren Variationen der Brennstoffeigenschaften (z. B. Feinhackgut, Grobhackgut)

Biomassekonversion Wärme

- Biogene Festbrennstoffe -

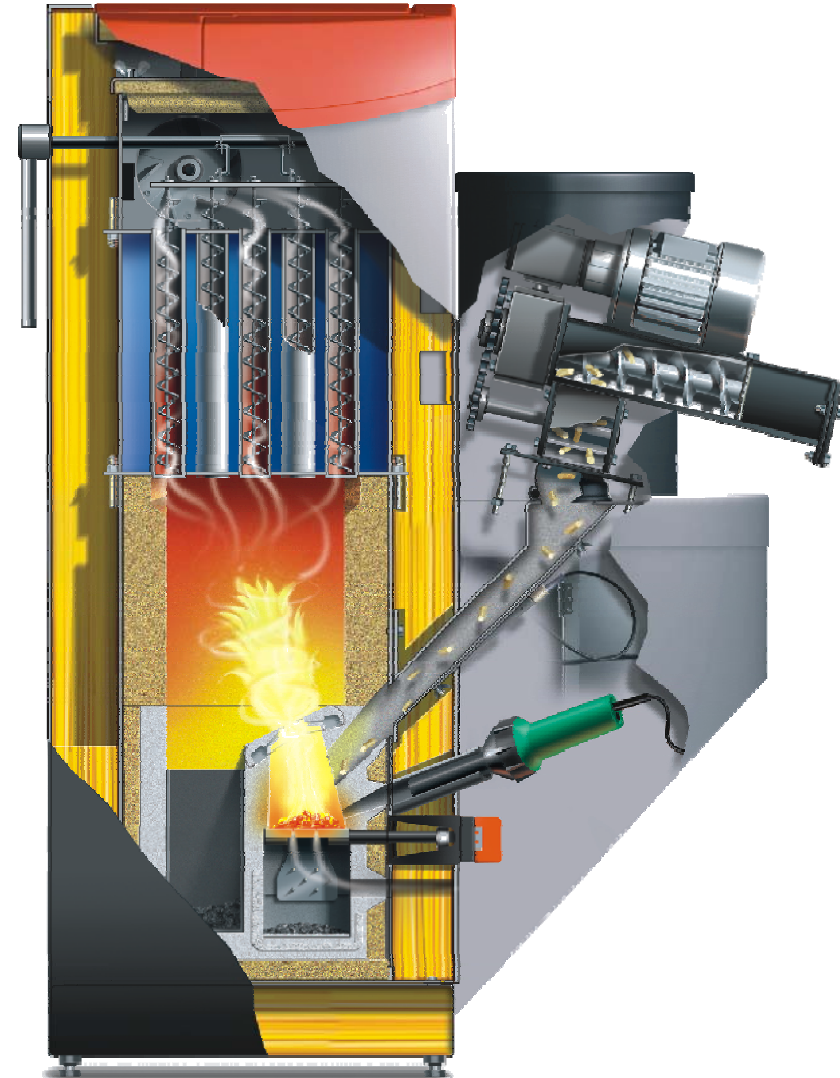




- Biogene Festbrennstoffe mit stark variierenden Brennstoffeigenschaften (z. B. Stückholz, Altholz, Industriebrennstoffe)
- Biogene Festbrennstoffe mit mittleren Variationen der Brennstoffeigenschaften (z. B. Feinhackgut, Grobhackgut)
- Biogene Festbrennstoffe mit kaum variierenden Brennstoffeigenschaften (z. B. Holzpellets, Industriepellets)

Biomassekonversion Wärme

- Biogene Festbrennstoffe -





Biomassekonversion Strom

- Biogene Festbrennstoffe -



Biomassekonversion Strom

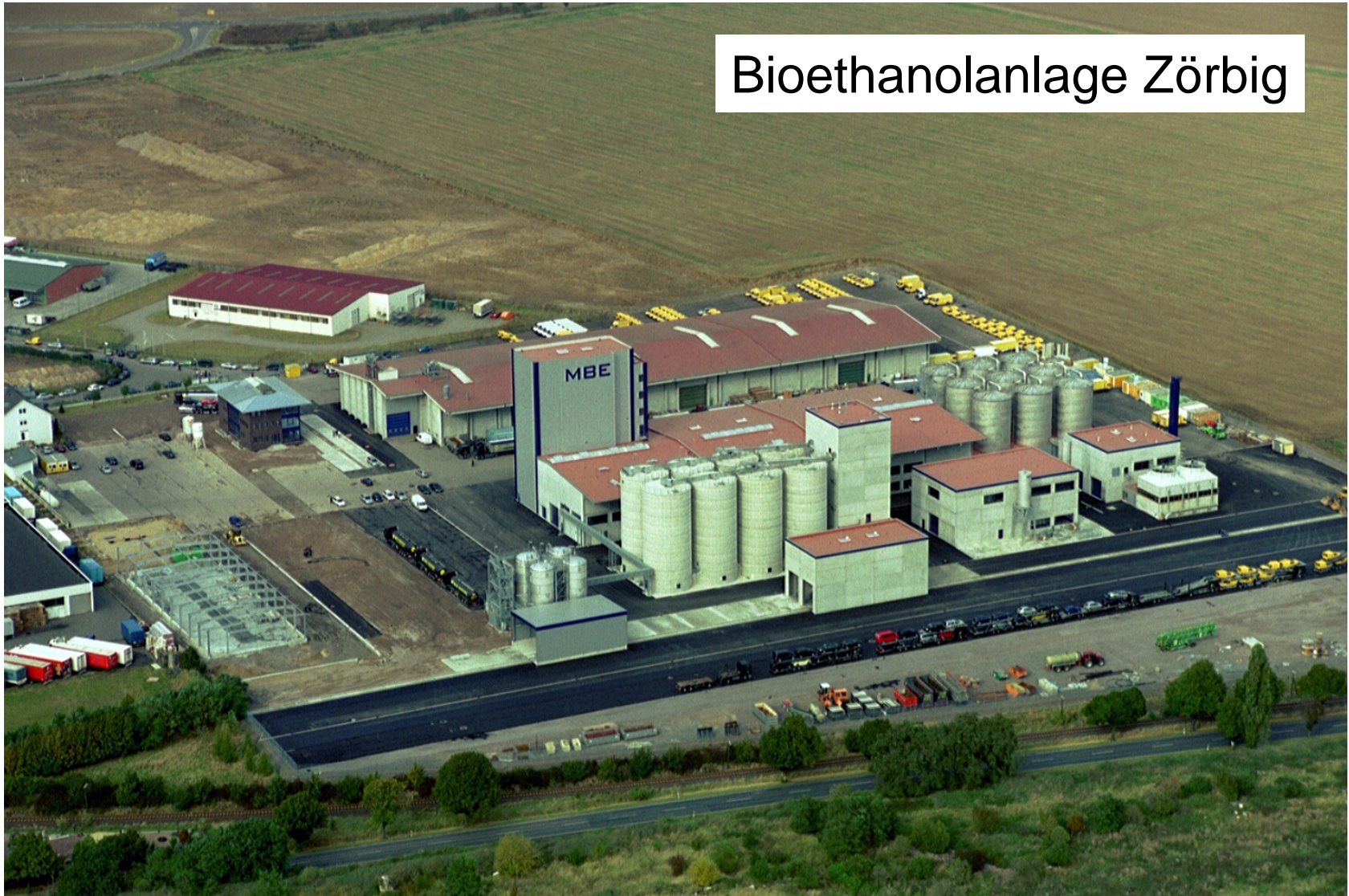
- Biogas -





Biomassekonversion Kraftstoff - Biodiesel -



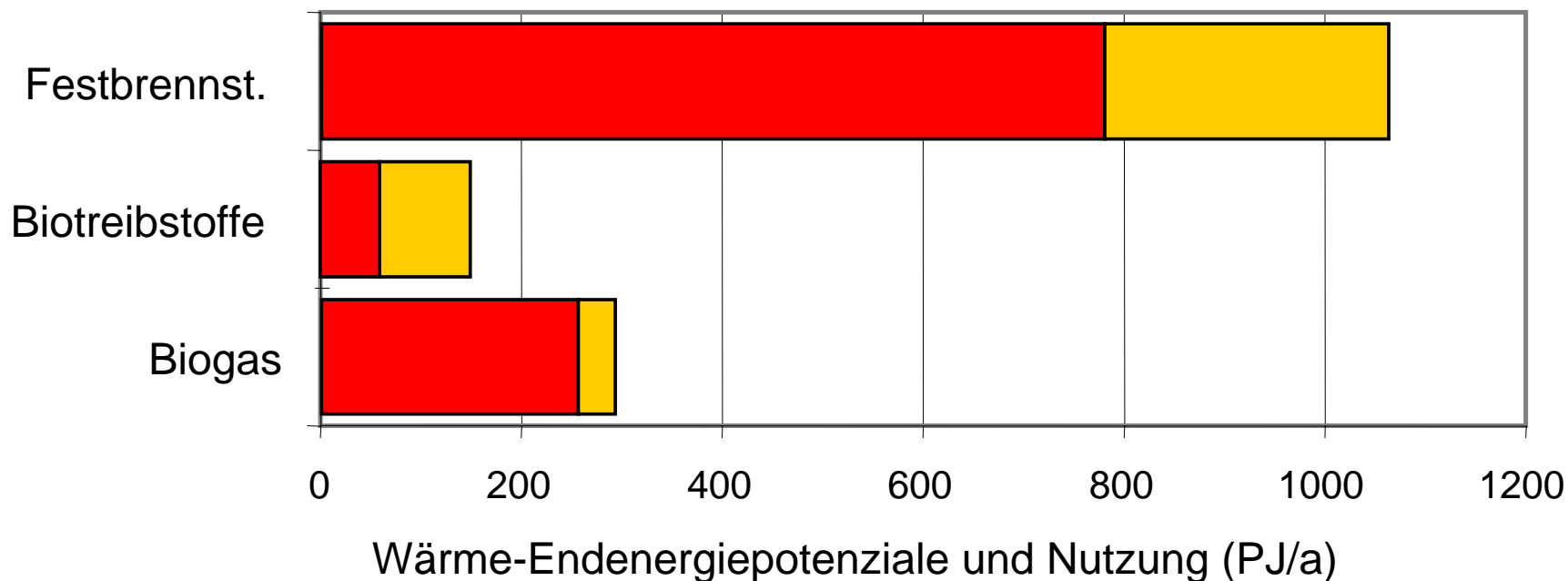
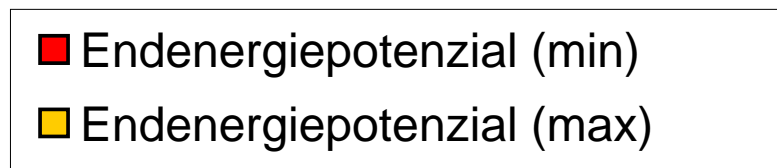




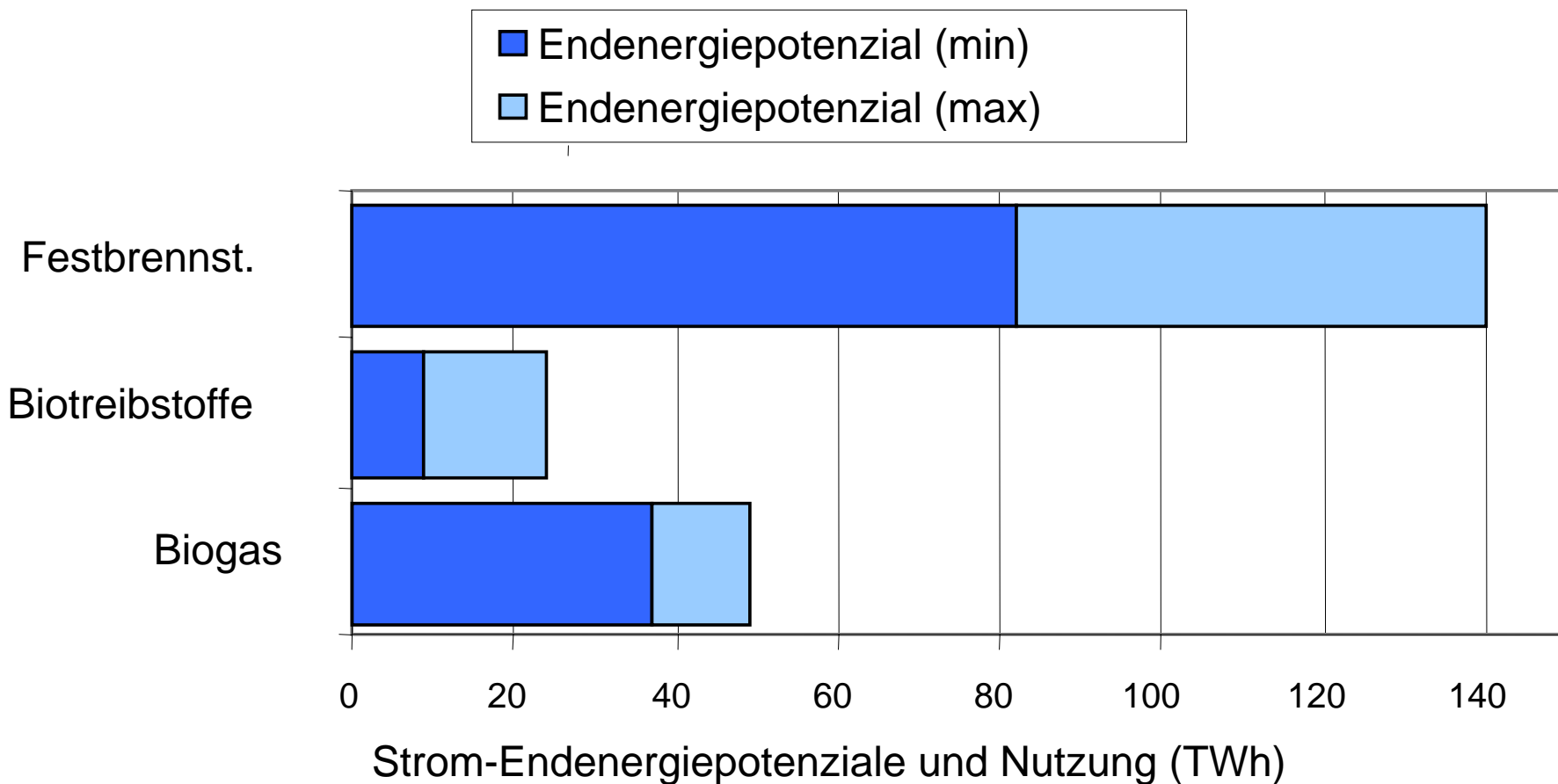
- Biomasse kann über sehr unterschiedliche Konversionstechnologien – eingebettet in entsprechende Bereitstellungspfade – in End- bzw. Nutzenergie gewandelt werden.
- Verschiedenartige Wandlungstechnologien bzw. Pfade können sich in einem unterschiedlichen technischen Entwicklungsstadium befinden.
- Unterschiedliche Bereitstellungsoptionen haben eine verschiedenartige Marktbedeutung, die u. a. von dem ökonomischen Umfeld und von der politischen Rahmensetzung beeinflusst wird.
- Auch zukünftig wird die Technologieentwicklung nicht nur rein marktgetrieben sein; beispielsweise werden ökologische Forderungen (z. B. Feinstaubemissionen bei Kleinfeuerungsanlagen) die weitere technische bzw. Markt-Entwicklung beeinflussen; hinzu kommen weitere Anforderungen (z. B. kostengünstige Energieversorgung, soziale Aspekte des ländlichen Raums).

Endenergiepotenziale

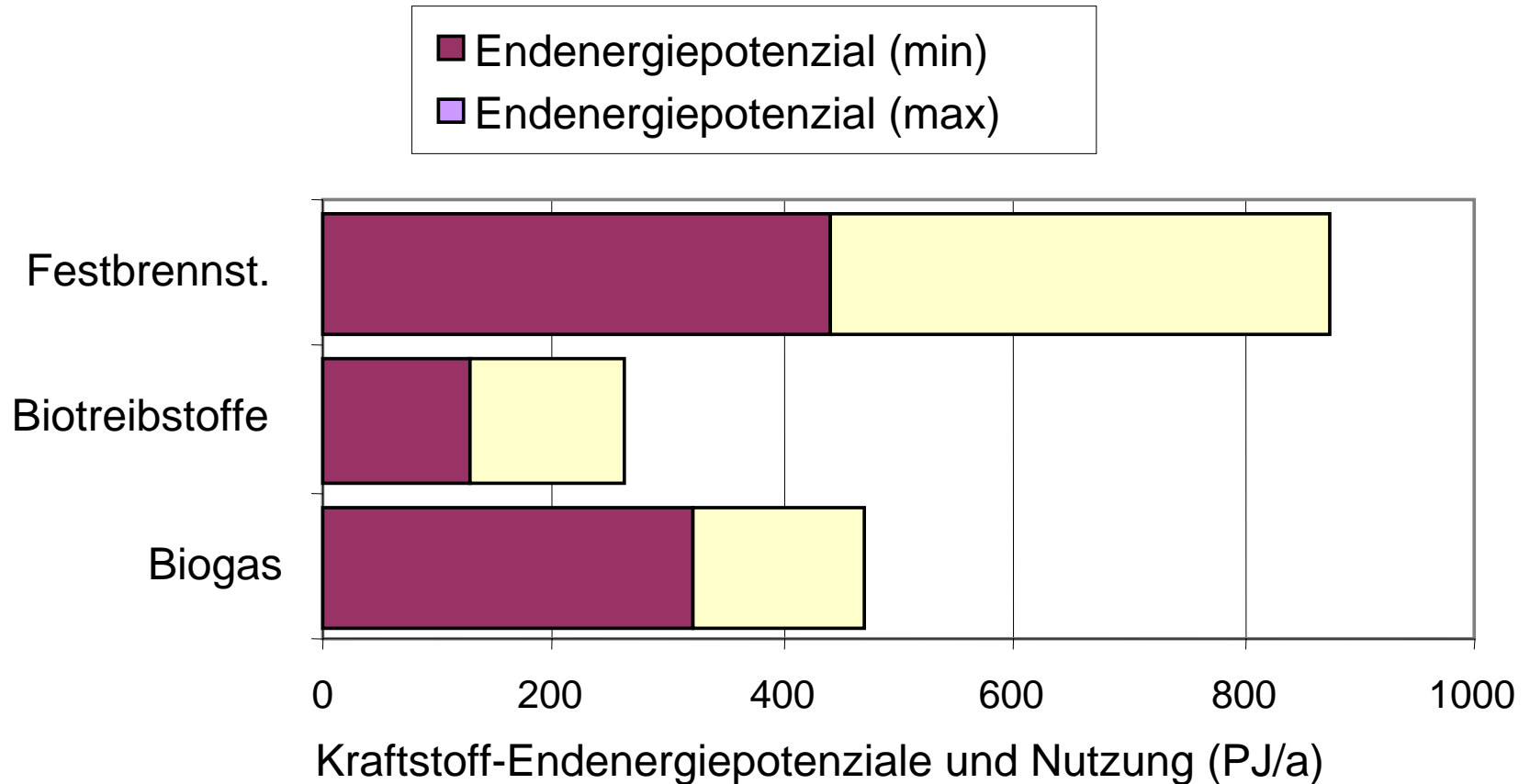
- Wärme -



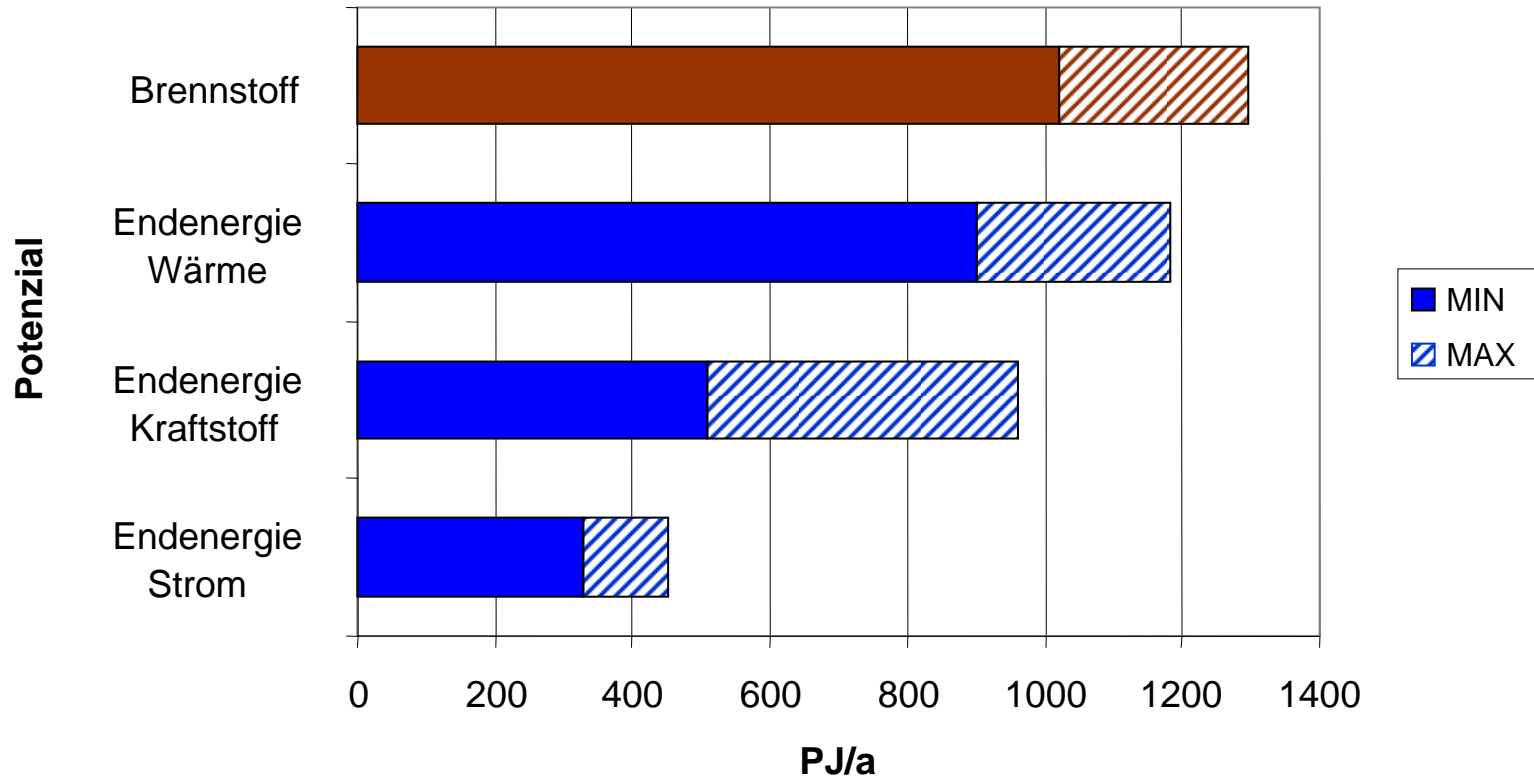
... maximal 35 bis 45 % der Raumwärmenachfrage.



... maximal 15 bis 25 % der Bruttoinlandsstromerzeugung.



... maximal 20 bis 35 % des Endenergieverbrauchs im Verkehrssektor.



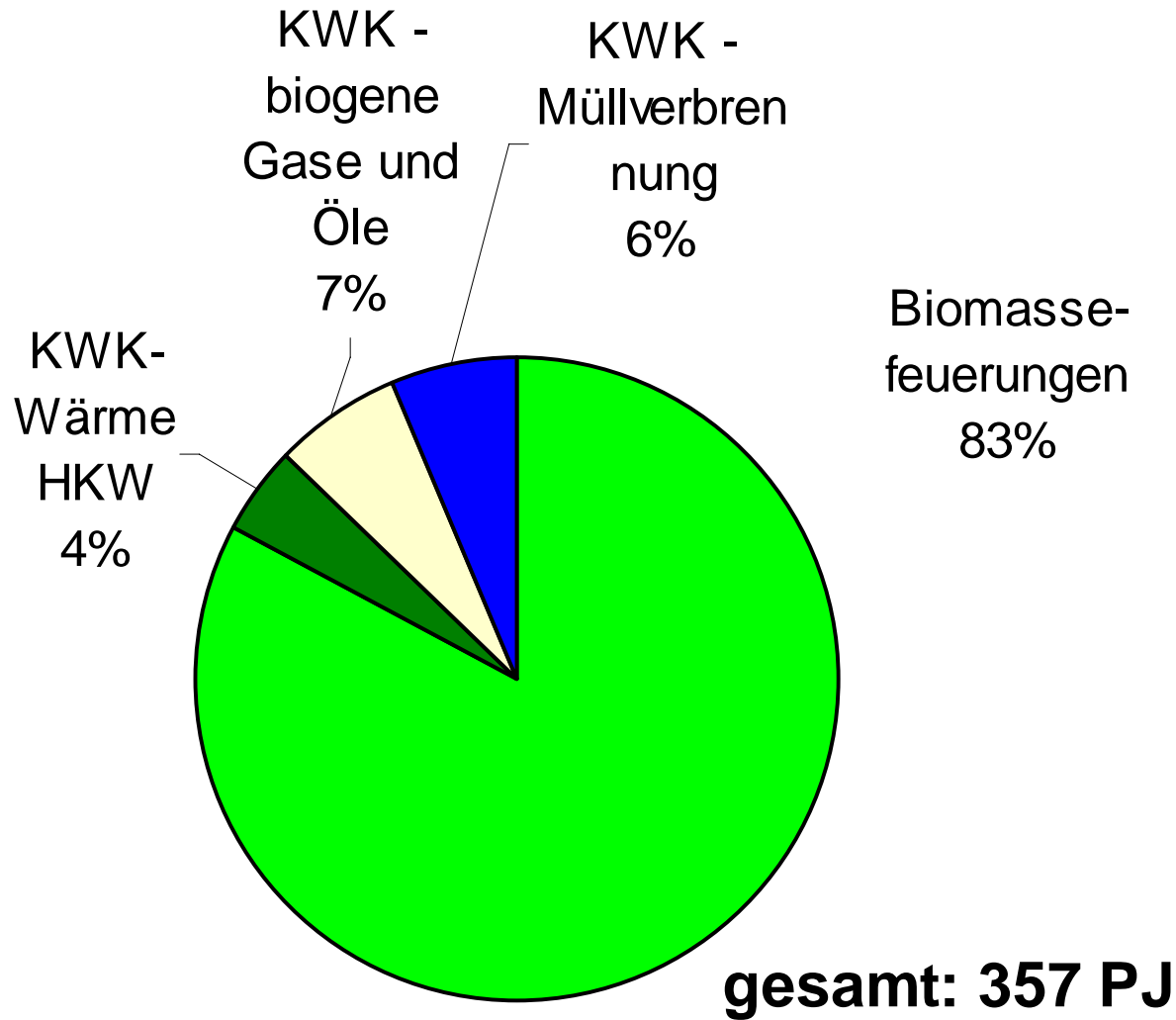
Das gegenwärtige Brennstoffpotenzial kann im deutschen Energiesystem

15 bis 25 % der Bruttostromerzeug. oder	(30 bis 40 Mio. t/a Steinkohle)
35 bis 45 % der Niedertemp.-Wärme oder	(30 bis 40 Mio. t/a Heizöl)
20 bis 35 % der Kraftstoffnachfrage decken	(15 bis 30 Mio. t/a Diesel)

Aber: Die Biomasse steht nur einmal zur Verfügung!

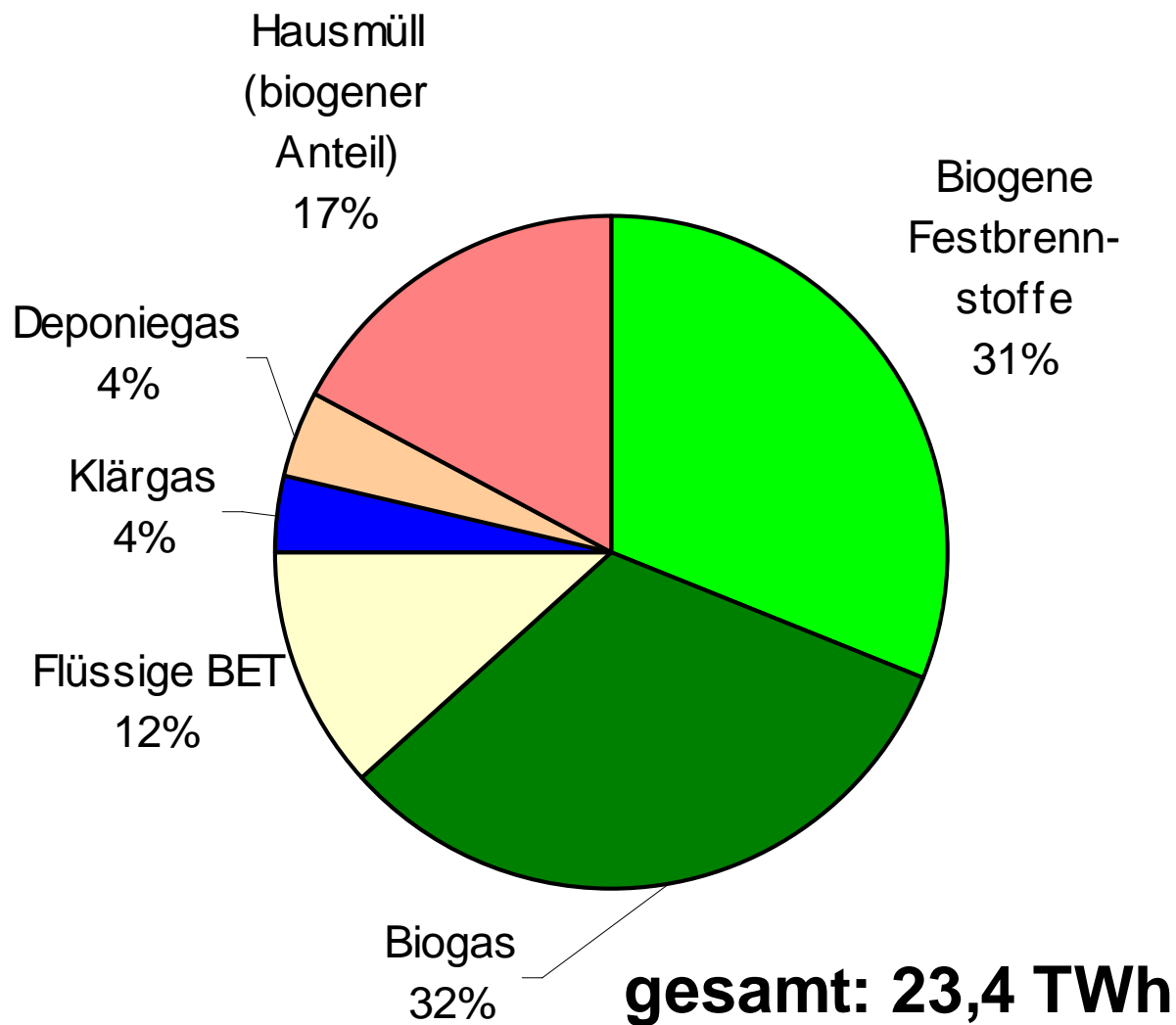
Biomassennutzung

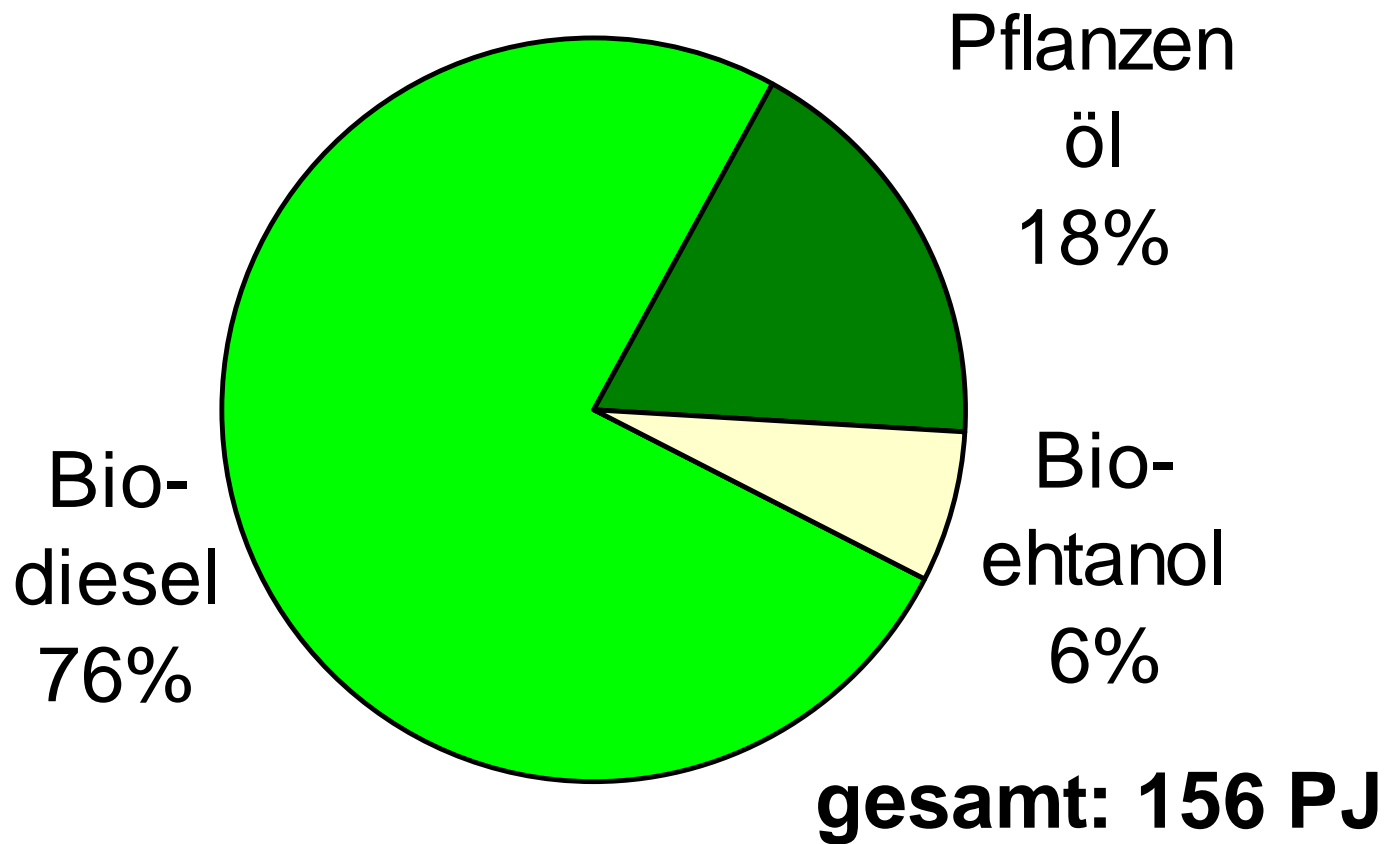
- Wärme -



Biomassennutzung

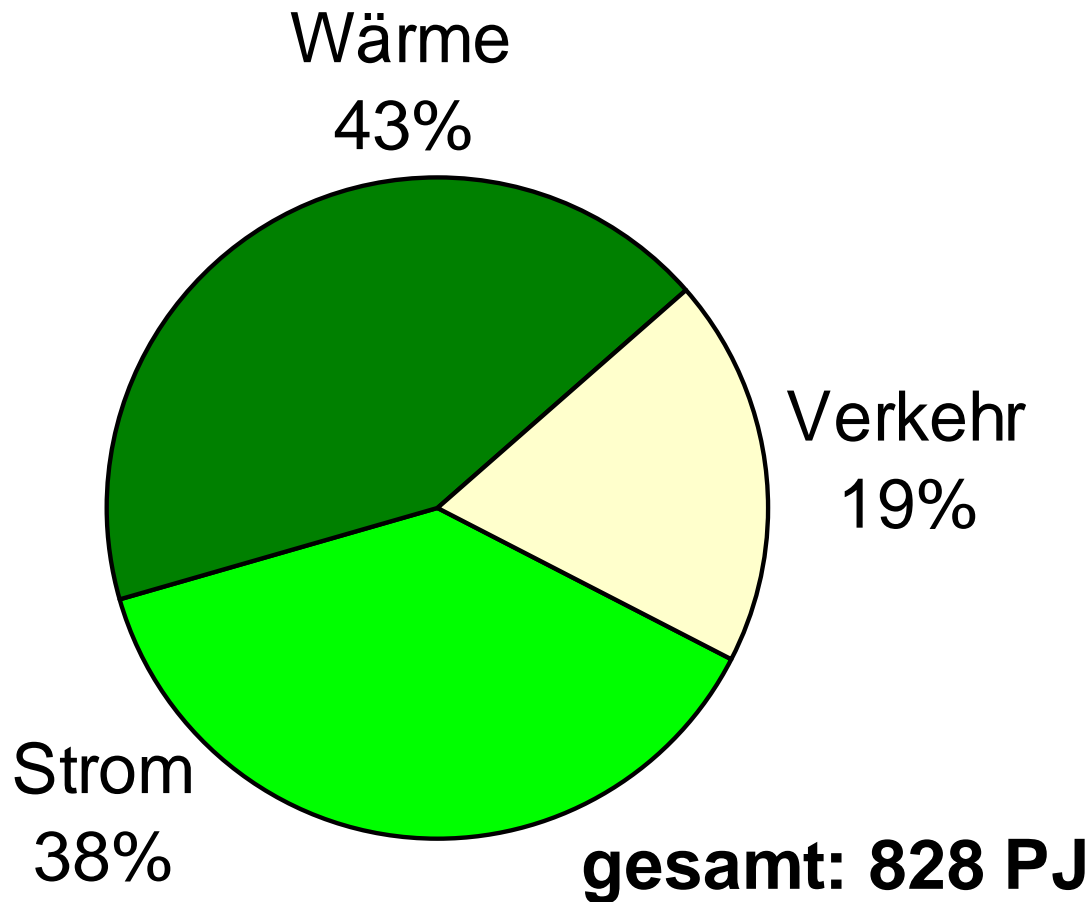
- Strom -





Biomassenutzung

- Zusammenfassung (2007) -



... das sind 75 % aller in Deutschland eingesetzten regenerativen Energien bzw. 5,5 % des Primärenergieeinsatzes.



- Die in Deutschland vorhandenen Biomassepotenziale sind energiewirtschaftlich relevant; unter bestimmten Bedingungen können sie in den kommenden Jahren weiter zunehmen (primär bei den Energiepflanzen)
- Diese Potenziale werden bereits zur Deckung der Wärme-, Strom- und Kraftstoffnachfrage genutzt; diese Nutzung wird nach wie vor dominiert durch den Wärmemarkt
- Die Potenzialausnutzung liegt derzeit bei 50 bis 60 %; eine weitergehende energetische Biomassenutzung ist – trotz der z. T. gegebenen Konkurrenzen – damit möglich, wenn auch zu potenziell höheren Bioenergiegestehungskosten
- Dieses höhere Preisniveau verstärkt den Zwang einerseits zur Verbreiterung der Rohstoffbasis und andererseits zur Erschließung der noch vorhandenen technischen und systemtechnischen Effizienz-Steigerungspotenziale im Verlauf der gesamten Bereitstellungskette; um beide Ziele zeitnah zu erreichen, sind verstärkte öffentlich finanzierte F&E-Aktivitäten unabdingbar



**Vielen herzlichen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit.**

**Deutsches BiomasseForschungsZentrum
gemeinnützige GmbH**

Torgauer Str. 116; D-04347 Leipzig

Tel. / Fax: 0341 – 2434 – 113 / 133

Ansprechpartner:

Prof. Dr.-Ing. Martin Kaltschmitt