

Landwirtschaftliche Biomasse zur Bioenergienutzung

Beratungszentrum Nachwachsende Rohstoffe

Dr. Herbert von Francken-Welz

Ziele der EU bis 2020:

- Senkung der Treibhausgasemissionen um 20 % (bzw. sogar 30 %, falls eine internationale Einigung zustande kommt).
- Verringerung des Energieverbrauchs um 20 % durch bessere Energieeffizienz.
- Deckung von 20 % unseres Energiebedarfs aus erneuerbaren Quellen.

Ziele der rheinland-pfälzischen Landesregierung:

Staatsministerin Margit Conrad

(Regierungserklärung von am 28.06.2007)

30 Prozent Strom aus erneuerbaren Energien

Die erneuerbaren Energien dienen als Brücke in die solare Zukunft.

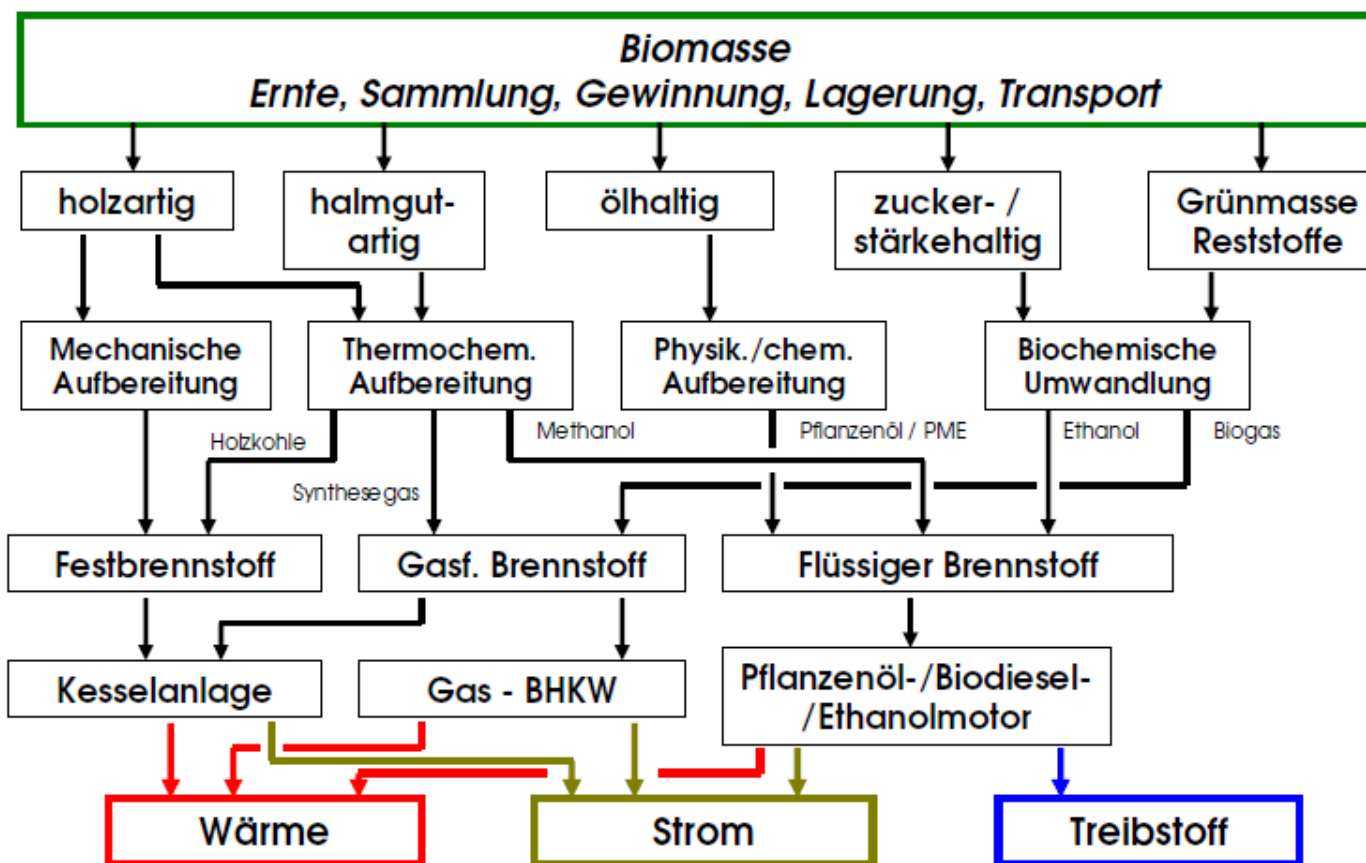
Ziel ist es, den Anteil des Stroms aus erneuerbaren Energien zu verdoppeln. Bis **2020 könne dieser auf über 30 Prozent** wachsen.

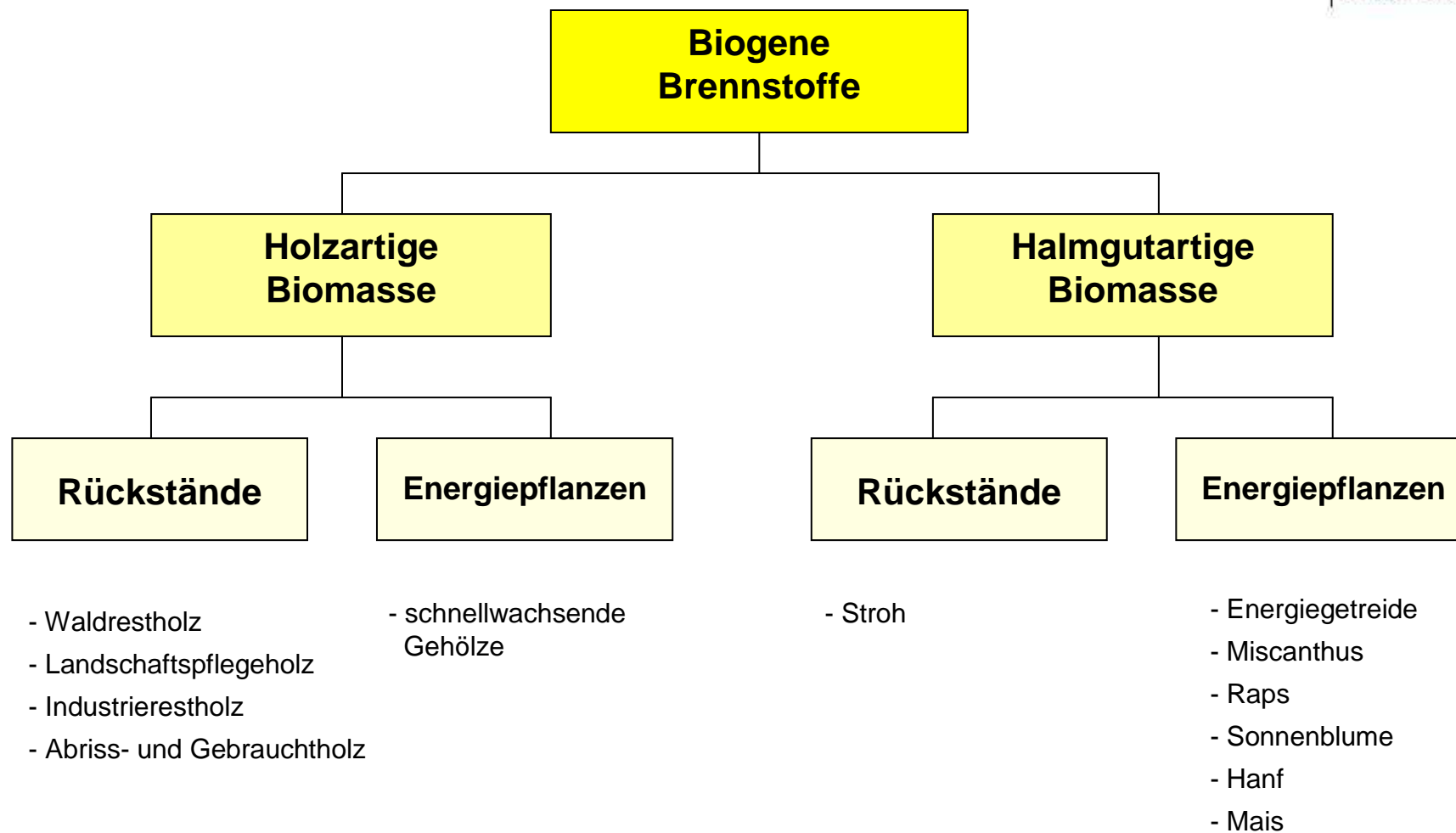
Energie aus Sonne, Wind, Biomasse, Wasserkraft und Erdwärme stellen, „heimische Ressourcen“ dar.

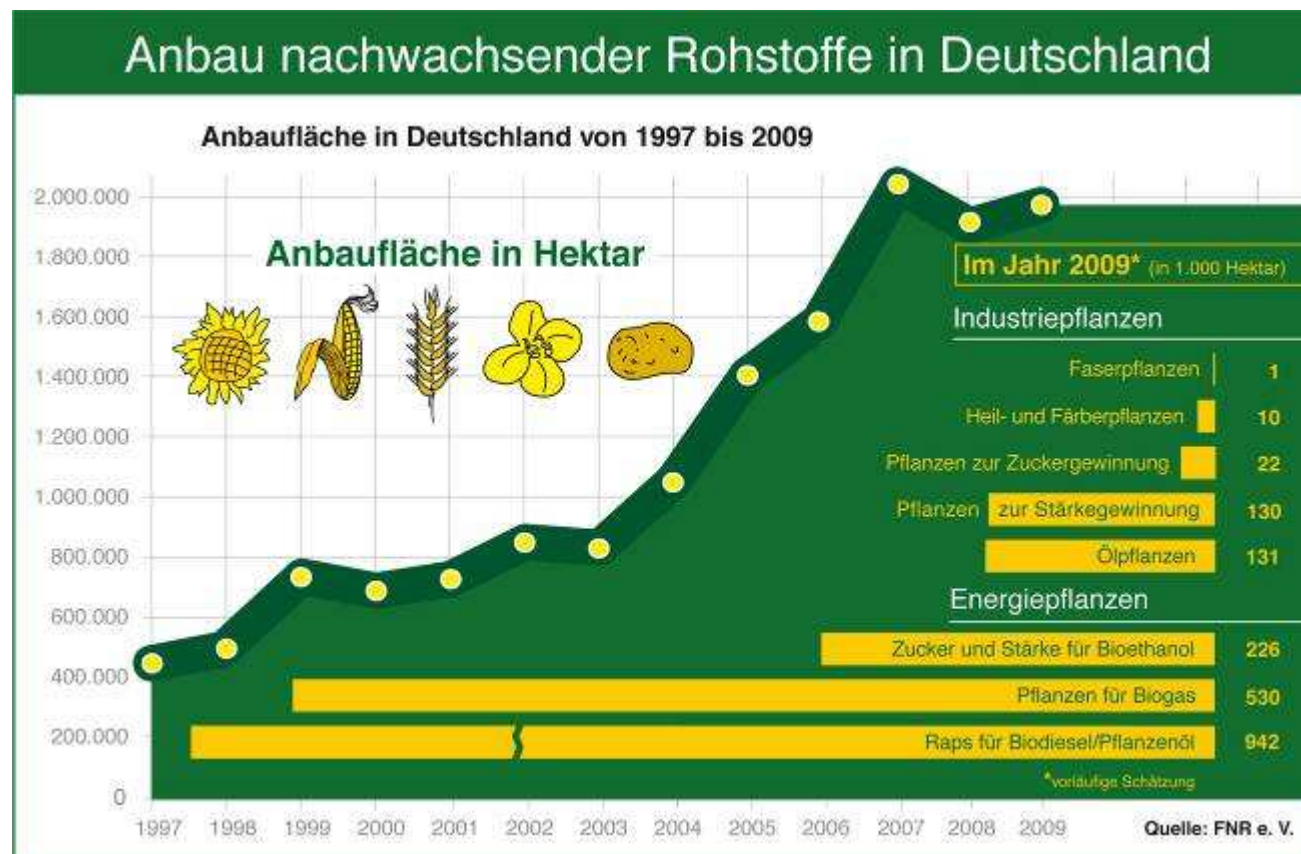
Im Wärmemarkt stellen die erneuerbaren Energien den „schlafenden Riesen“ dar. Eine Verdreifachung ihres heutigen Anteils sei bis 2020 realistisch und zudem hoch wirtschaftlich.

Biomasse in Rheinland-Pfalz:

- stark land- und forstwirtschaftlich geprägt
→ Biomassennutzung eine besondere Bedeutung
- Bioenergie schafft Einkommen in der Land- und Forstwirtschaft und dadurch **regionale Wertschöpfung**
- Wichtiger Beitrag zum Klimaschutz







Auf knapp 2 Mio. ha (17 Prozent der Ackerfläche) wurden im Jahr 2009 Rohstoffpflanzen überwiegend für die energetische Nutzung angebaut.

Potenzialkategorien



Quelle: IfaS (2001)

Theoretisches Potenzial:

die nach physikalischen Gesetzmäßigkeiten grundsätzlich angebotene Energie, unabhängig von den technischen oder organisatorischen Hemmnissen.

Technisches Potential:

-> unter der heutigen Technik nutzbares Potential

Viele aktuellen Potentialbetrachtungen gehen vom technischen Potential aus:

wird durch wirtschaftliche, politische, soziale und andere Einflüsse begrenzt.

zur Abschätzung der zukünftig verfügbaren Flächen zum Anbau von Energiepflanzen wird oft folgender Umweg gemacht:

- Abschätzung des Flächenverbrauchs für Siedlungsfläche, Naturschutz, Lebensmittelproduktion, Non-Food-Produktion (Stoffliche Nutzung) [Stilllegungsfläche]
-> verbleibende Fläche = Potential für die Bioenergie

Das **kurzfristig verfügbare Potenzial** entspricht dem Potenzial, das aktuell und kurzfristig (ca. ein bis zwei Jahre) in der Region aktiviert werden kann. Definiert wird dieses Potenzial v.a. aufgrund der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, das heißt der **aktuellen Marktsituation**.

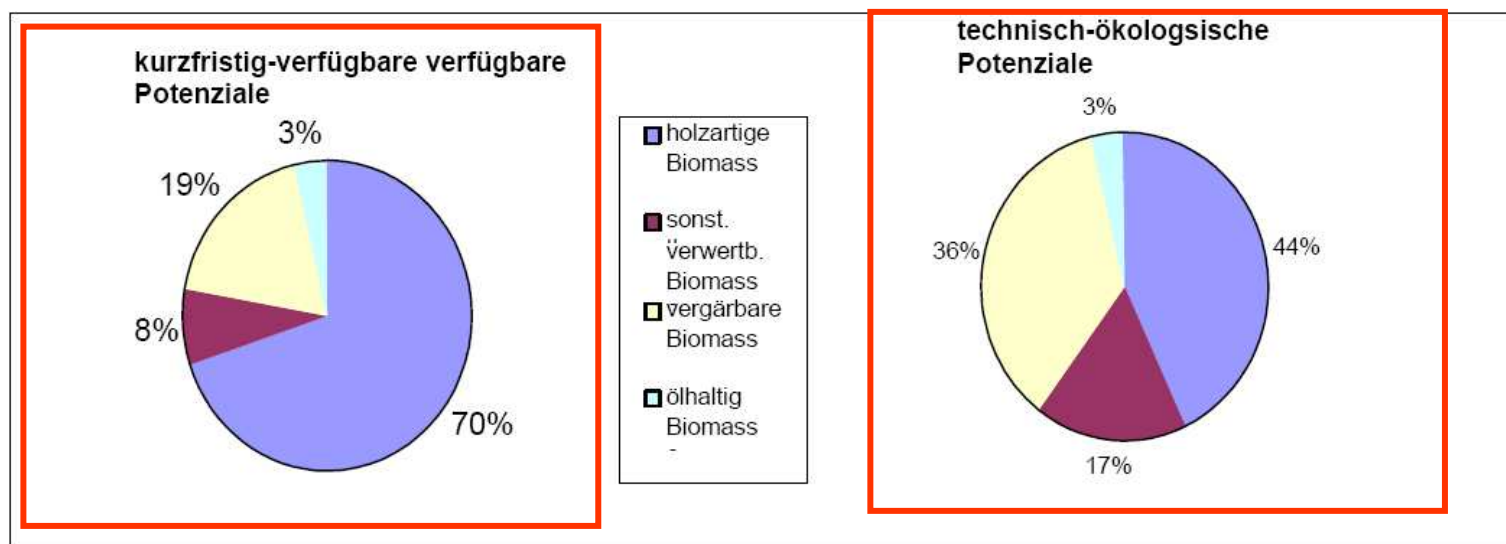
Durch die Realisierung der umsetzbaren Projekte entstehen häufig Strukturen, die weitere Potenzialmengen verfügbar machen. So werden potenzielle Biomasse-Anbieter durch den Bau von z.B. Hackschnitzelheizungen oder Biogasanlagen in der Umgebung oft erst auf den Wert ihrer Güter aufmerksam und interessieren sich folglich für deren Aktivierung.

Letztlich entscheidet aber die Ökonomie der Flächennutzung (und die Fruchtfolge) über das regionale Potenzial der Bioenergienutzung

- > Welche Biomasse könnte unter den momentanen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zur Verfügung gestellt werden?
- > Flächenverfügbarkeit entscheidet sich auf der Fläche (Deckungsbeitrag und Fruchtfolge)
- > **hier konkurrieren die Bioenergieverfahren mit der stoffliche Nutzung und diese gemeinsam mit der Lebensmittelproduktion (Flächenkonkurrenzen)**



Potenzialvergleich verfügbare und technische Potenziale nach Stoffgruppen



Quelle: IfaS (2001)

Verbrennung fester Biomasse

**LK Trier-Saarburg, LK Bernkastel-Wittlich,
LK Eifelkreis Bitburg Prüm:**

64.623 ha Ackerfläche

32.407 ha Getreide

→ ca. 164.700 t Stroh

Theoretisch nutzbare Strohmenge in Deutschland für energetische Zwecke (aus Potentialstudien)

| | Fritzsche/Dehoust et al. 2004 Öko-Institut | | Kaltschmitt et al. IE-Leipzig | Leible et al. 2003 FZK |
|--------------------------------|---|-----------------------|----------------------------------|------------------------------|
| | Referenz-szenario | Biomasse- szenario | | |
| Gesamtstrohaufkommen Mio t | 36,1 (ohne Raps und Mais) | | 48,9 | 42,7 (ohne Raps und Mais) |
| Einstreubedarf und Humusersatz | | | | |
| Mio t | 31,9 | 28,2 | 39,1 | 20,5 - 26,9 |
| % | 88 | 78 | 80 | 48 - 63 |
| Überschußstrohmenge | | | | |
| Mio t | 4,2 | 7,9 | 9,8 | 22,2 - 15,8 |
| % | 12 | 22 | 20 | 52 - 37 |

LK Trier-Saarburg, LK Bernkastel-Wittlich, LK Eifelkreis Bitburg Prüm:

64.623 ha Ackerfläche

32.407 ha Getreide

→ ca. 164.700 t Stroh

angenommen $\frac{1}{4}$ Überschussmenge

→ ca. 41.175 t Stroh



Typische Massen- und Energieerträge in der Land- und Forstwirtschaft

| | Zugrunde- gelegter Massen- ertrag (W=15%) in t/(ha-a) | Mittlerer Heizwert H_v (W=15%) in MJ/kg | Brutto- Jahres- brenn- stoff- ertrag in MWh/ (ha-a) | Heizöl- äquiva- lent in l/(ha-a) |
|--|---|--|--|--|
| Rückstände | | | | |
| Waldrestholz | 1,0 | 15,6 | 4 | 434 |
| Getreidestroh | 6,0 | 14,3 | 24 | 2.390 |
| Rapsstroh | 4,5 | 14,2 | 18 | 1.771 |
| Landschafts- pflegeheu | 4,5 | 14,4 | 18 | 1.802 |
| Energiepflanzen | | | | |
| Kurzumtriebs- plantagen (z. B. Pappel, Weiden) | 12,0 | 15,4 | 51 | 5.120 |
| Getreideganz- pflanzen | 13,0 | 14,1 | 51 | 5.086 |
| Getreidekörner | 7,0 | 14,0 | 27 | 2.722 |
| Futtergräser (z. B. Rohr- schwingel) | 8,0 | 13,6 | 30 | 3.016 |
| Miscanthus (Chinaschilf, ab 3. Jahr) | 15,0 | 14,6 | 61 | 6.081 |

Quelle: Leitfaden Bioenergie 2005

Wie viele Einfamilienhäuser (Altbau) lassen sich von dem Energieertrag pro ha beheizen?

Einfamilienhaus 100 m²

Heizwärmebedarf 150 kWh_{th}/(m²*a)

Jahresnutzungsgrad Heizung = 80 %

Heizwert Getreidestroh

14,3 MJ/kg bzw. 4,0 kWh/kg

Ertrag 6.000 kg/(ha*a)

= 1,27 Einfamilienhäuser (Getreidestroh)

= 2,16 Einfamilienhäuser (Miscanthus 10 t)

= 2,74 Einfamilienhäuser (KUP)

| |
|---|
| Einfamilienhaus (EFH) 100 m ² |
| Heizwärmebedarf 150 kWh _{th} /(m ² *a) Jahresnutzungsgrad Heizung = 80 % |

LK TR, WIL, BIT:

41.175 t Getreidestroh = 0,16 Mio. MWh = 8.700 EFH

Stroh, Getreide oder Miscanthus als Energieträger

Vorteile Stroh /Getreide

kurzer Umtrieb

gezielter Anbau

hohe Energieleistung/ha

bewährte Produktionsverfahren

hohe Verfügbarkeit ?

kostengünstiges Nebenprodukt ?
(Stroh)

Entwicklungsbedarf

Verbrennungstechnik

Ernte / Lagerung /

Pellettierung

Staubfilter in Kleinanlagen

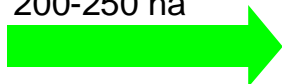
gesetzliche Einordnung



NawaRo-Biogasanlage 500kW_{e,l} (vereinfachte Stoffströme)

Nutzung

Substrat
Produktionsfläche
200-250 ha



Wasser / Gülle



Strom
500kWh_{e,l} / h



Wärme
700 kWh_{th} / h



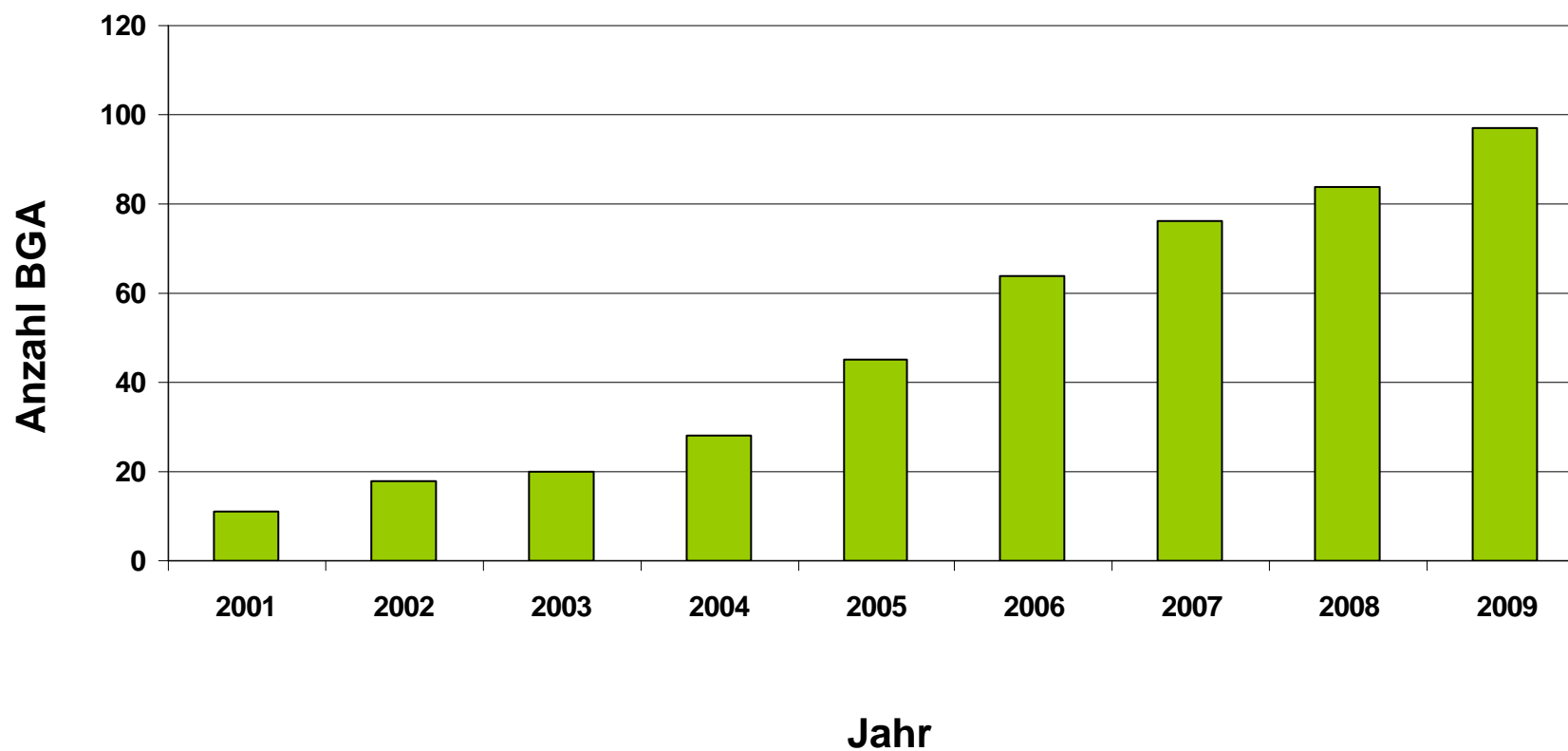
oder:
Biogaseinspeisung

Biogas als Kraftstoff

Gärrest
Ausbringfläche
ca. 200-250 ha



Biogas in Rheinland-Pfalz



Quelle: DLR Eifel 2010

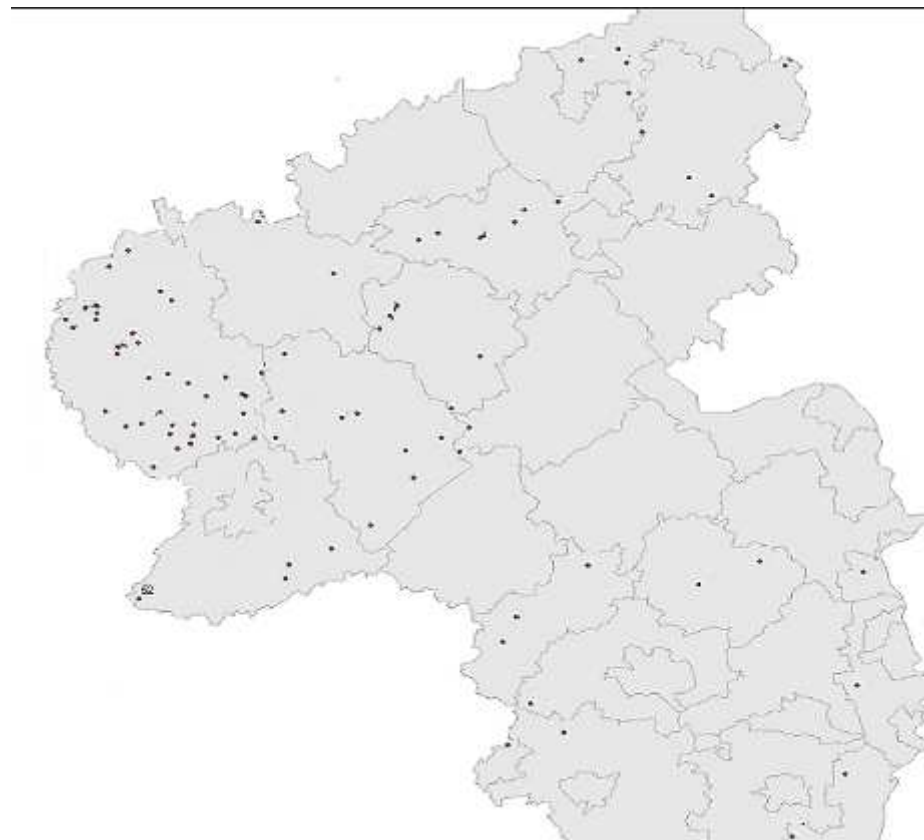
Biogas in Rheinland-Pfalz

Stand Ende **2009**: **97** Anlagen in
Betrieb (+ 13)

Installierte Leistung: ca. 38 MW_{el}
(+ 65%)

Erzeugter Strom (ohne Wärme):
266.000 MWh/a (+ 50 %)

- Beratung und Entwicklung neuer
Wärmekonzepte und Nutzung von
Biogas



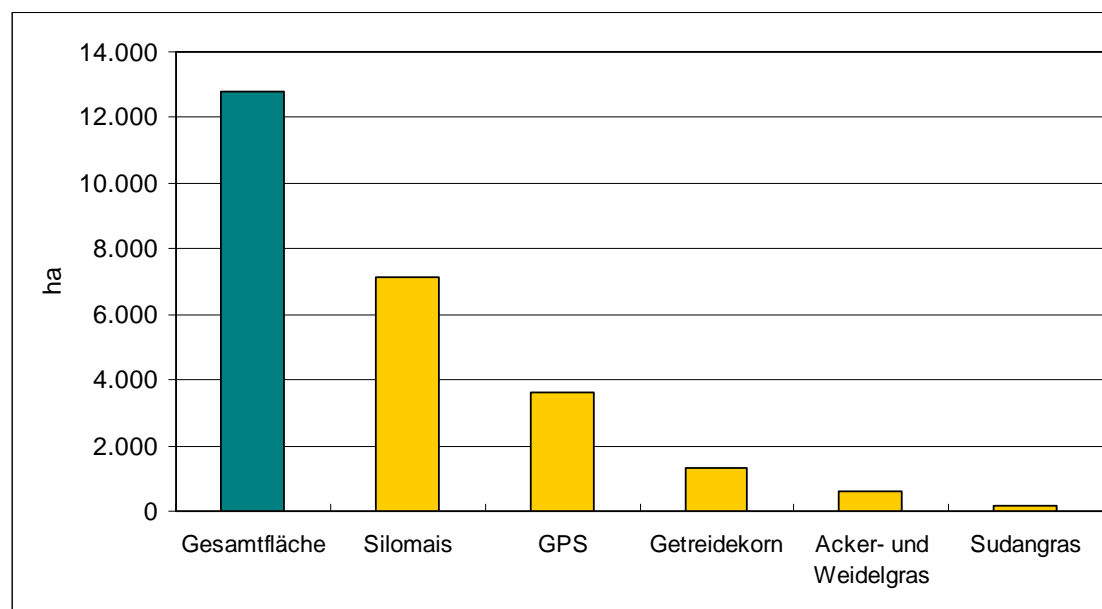
In Klammern: Änderung zu Ende 2007

Quelle: DLR Eifel 2010

Einsatzfläche für nachwachsende Rohstoffe

Ackerfläche:
397.000 ha

AF für Biogas:
13.000 ha (3 %)



Quelle: DLR Eifel 2008

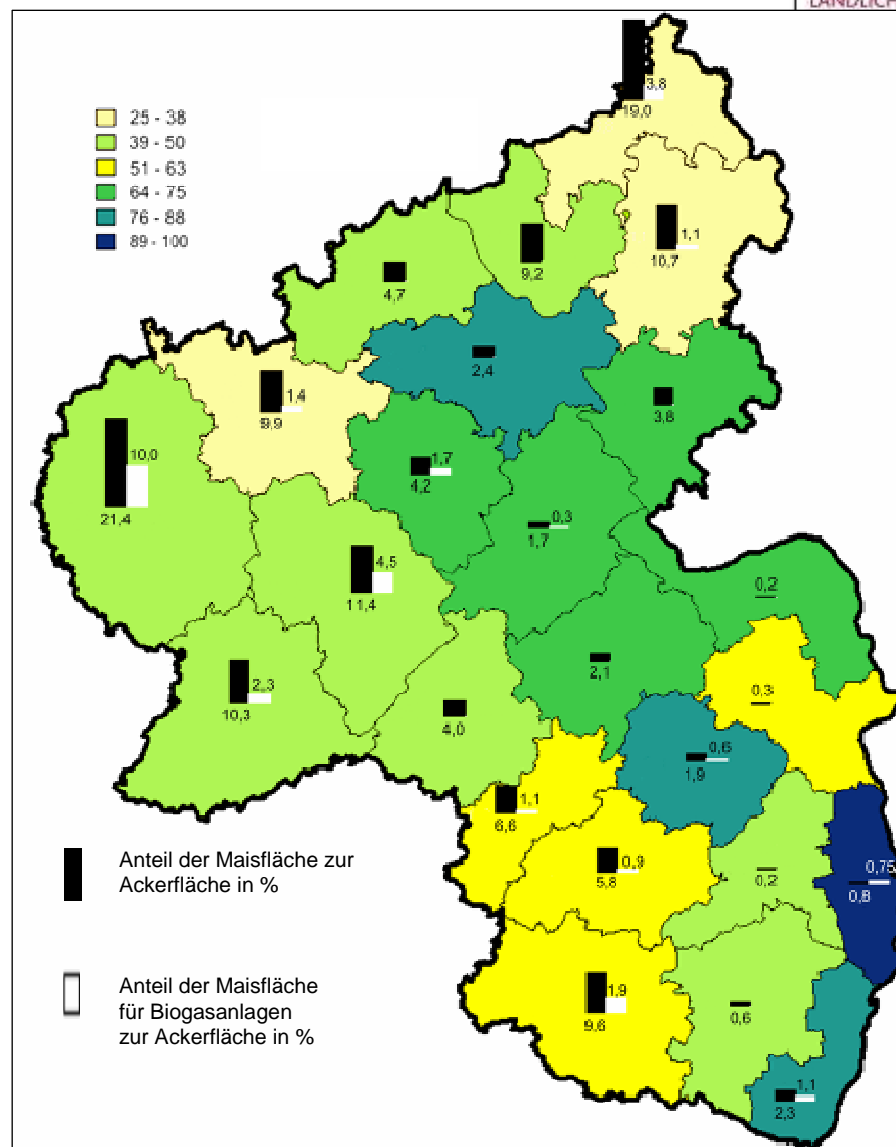


Ackerfläche zu landwirtschaftlichen Nutzfläche in %

Ackerfläche:
397.000 ha

davon Silomais:
22.000 ha (5,4 %)

davon Silomais für Biogas:
7.700 ha (35 %)
ca. 2 % der AF



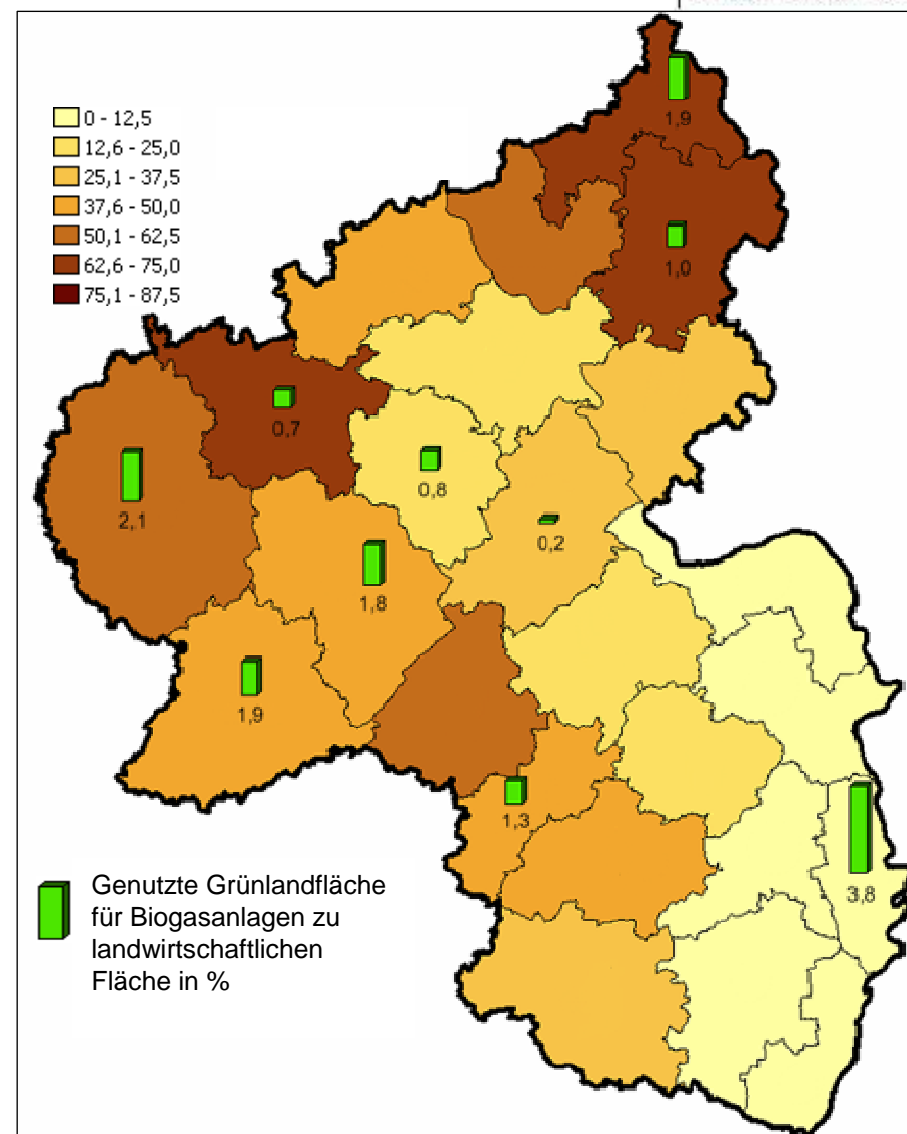
Quelle: DLR Eifel 2008



Grünlandfläche zu landwirtschaftlichen Fläche in %

Grünland:
280.000 ha

für Biogas:
2.700 ha (1 %)



Quelle: DLR Eifel 2008

Biotreibstoffe



Rapsanbau in TR, WIL, BIT

2008: ca. 5000 Hektar

Ölertrag: 8.000.000 l

→ größter Teil in die Nahrungsmittelindustrie

(Die Zahl der dezentralen Ölmühlen : ca. 30 (RLP + Saarland))

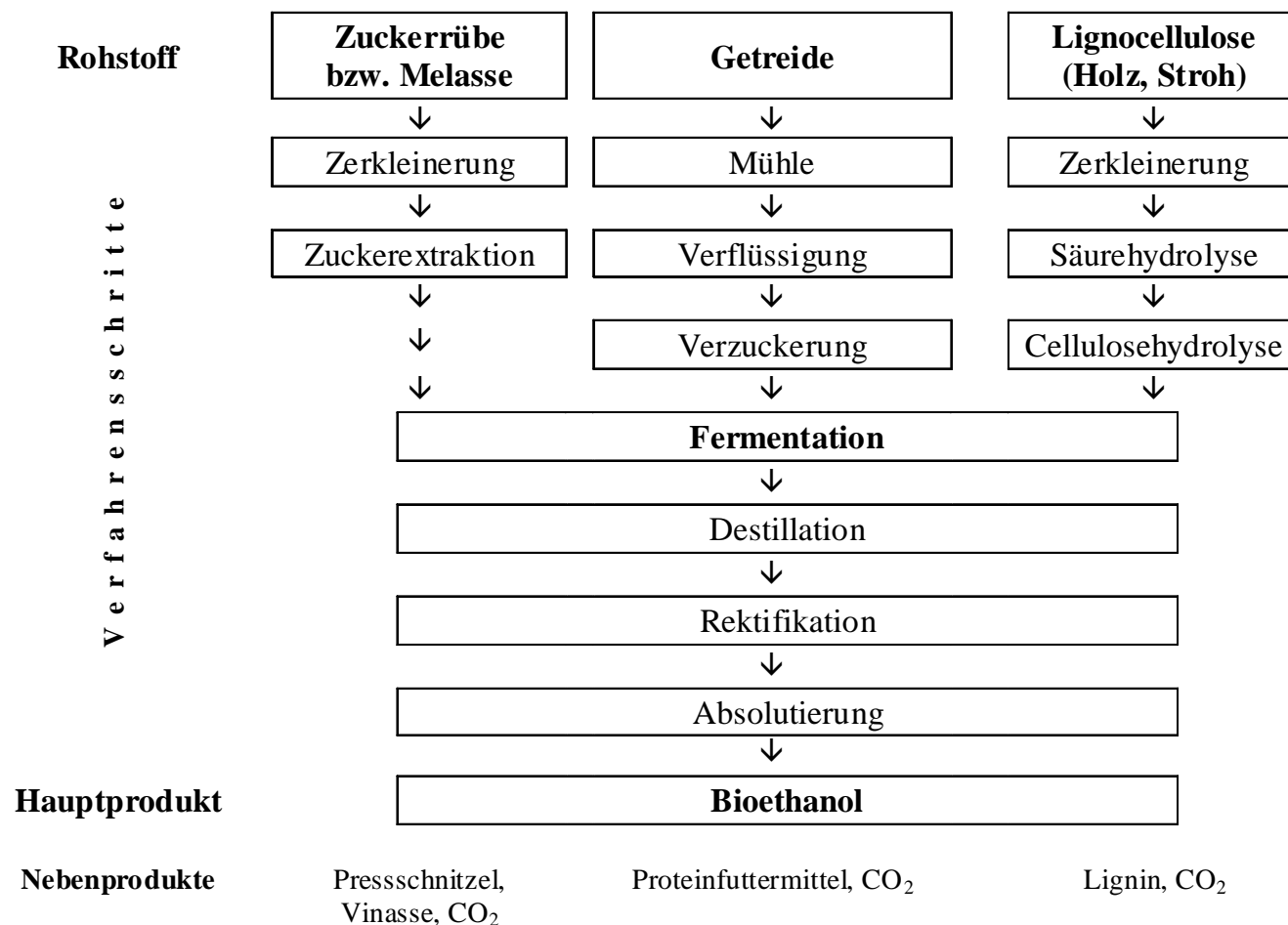
Steckbrief Biodiesel

| | |
|---------------------------------|---|
| Rohstoffe | Rapsöl (und andere nichttrocknende Pflanzenöle) |
| Jahresertrag je Hektar | ca. 1.550 l/ha |
| Kraftstoff-Äquivalent | 1l Biodiesel ersetzt ca. 0,91l Diesel |
| CO₂-Minderung | ca. 70% gegenüber Diesel |
| Technische Hinweise | Biodiesel in Reinform: Freigabe des Herstellers erforderlich; in Mischungen bis 5% ohne Anpassung des Motors einsetzbar |

Steckbrief Pflanzenöl

| | |
|---------------------------------|---|
| Rohstoffe | Rapsöl (und andere nichttrocknende Pflanzenöle) |
| Jahresertrag je Hektar | ca. 1.480 l/ha |
| Kraftstoff-Äquivalent | 1l Rapsöl ersetzt ca. 0,96l Diesel |
| CO₂-Minderung | > 80% gegenüber Diesel |
| Technische Hinweise | Umrüstung des Motors erforderlich |

Bioethanol – Rohstoffe, Herstellung



Quelle: Grunert, TLL 2006

Steckbrief Ethanol-Kraftstoff

| | |
|----------------------------|--|
| Rohstoffe | Getreide, Zucker, (Holz) |
| Jahresertrag je Hektar | 2.560 l/ha* |
| Kraftstoff-Äquivalent | 1l Ethanol ersetzt ca. 0,66l Ottokraftstoff |
| CO ₂ -Minderung | ca. 30 - 70% gegenüber Ottokraftstoff |
| Technische Hinweise | kann Kraftstoff bis zu 5% beigemischt werden |

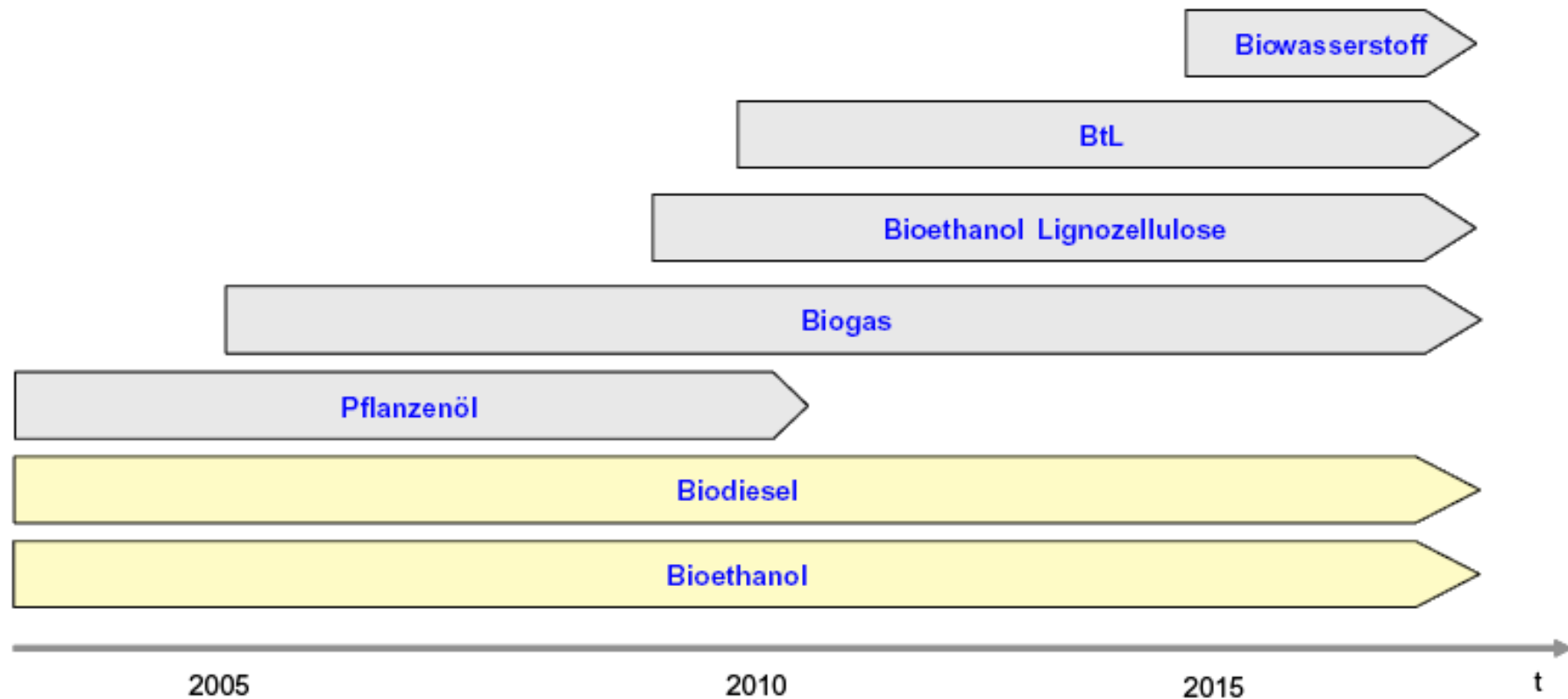
*auf Grundlage von Getreide

Steckbrief Bio-Methan

| | |
|----------------------------|--|
| Rohstoffe | Energiepflanzen; Gülle und organische Reststoffe |
| Jahresertrag je Hektar | 4.950 m ³ /ha bzw. 3560 kg* |
| Kraftstoff-Äquivalent | 1kg Methan ersetzt ca. 1,4l Ottokraftstoff |
| CO ₂ -Minderung | keine Angaben |
| Technische Hinweise | Bio-Methan kommt ohne Anpassung in Erdgasfahrzeugen zum Einsatz |

* Grundlage: Flächenertrag von Mais 45 [t/ha*a]; Biogasausbeute 190 [m³/t]; Methangehalt 55 %

Biodiesel und Bioethanol werden auf absehbare Zeit den Biokraftstoffmarkt dominieren.





Geldströme: Fossile Energie





Geldströme: erneuerbare Energie





**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit**

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Eifel
Westpark 11
54634 Bitburg
Tel.: 06561-9480-420
E-Mail: herbert.von-francken-welz@dlr.rlp.de