


 Rheinland-Pfalz

Regionales Potential Erneuerbarer Energien in Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Eifel
www.dlr-eifel.rlp.de


 Rheinland-Pfalz

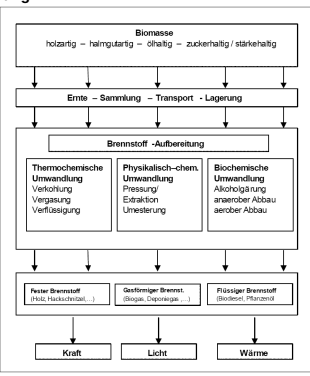
Biomasse wird in der Biomasseverordnung wie folgt definiert:

„Biomasse sind Energieträger aus Phyto- und Zoomasse. Hierzu gehören auch aus Phyto- und Zoomasse resultierende Folge- und Nebenprodukte, Rückstände und Abfälle, deren Energiegehalt aus Phyto- und Zoomasse stammt.“

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Eifel
www.dlr-eifel.rlp.de


 Rheinland-Pfalz

Nutzungs- und Aufbereitungsmöglichkeiten für Biomasse zur energetischen Nutzung



Quelle: nach Kaltschmitt, M. (2001)

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Eifel
www.dlr-eifel.rlp.de


 Rheinland-Pfalz

Biomassepotentiale nach Akteursgruppen

Landwirtschaft incl. Sonderkulturen	Forstwirtschaft	Landschaftspflege	öffentliche Hand	Industrie und Gewerbe
- Landw. Anbau (incl. NaWaRo, Kurzumtriebsbäume) - Reststoffe aus der Tierhaltung - Sonderkulturen - Weinbau - Obstbau - Baumschulen	- NH-Holz - Schwachholz - Brennholz	- Biotoppflege - Straßen - Uferwege - Schiene	- kommunaler Grünschnitt - privater Grünschnitt - Klärschlamm - private Altfälle und Fette	- Altholz - Industriestreuholz - gewerblicher Grünschnitt - gewerbliche Altfälle und Fette - gewerbliche Bioabfälle - gewerbliche Klärschlämme

Holzartige Biomasse	Ölhaltige Biomasse	sonst. Pflanzen	sonstige organische Biomasse
- Stroh - Hackenschnitzel - Pellets - Sägemehl - Sägespäne	- einjährige Pflanzen und Altfälle - Pflanzenöl - Altsil - Altsil	- Halmgut - Fruchtgut	- Gülle - Festmist - Bioabfall - Klärschlamm

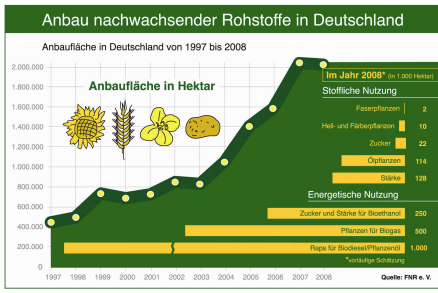
Biomassepotentiale nach Stoffgruppen

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Eifel
www.dlr-eifel.rlp.de


 Rheinland-Pfalz

Anbau nachwachsender Rohstoffe in Deutschland

Anbaufläche in Deutschland von 1997 bis 2008

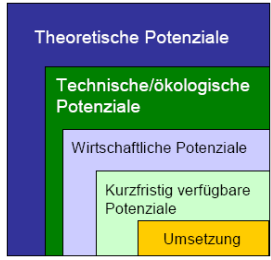


Auf über 2 Mio. ha (17 Prozent der Ackerfläche) werden im Jahr 2008 Rohstoffpflanzen überwiegend für die energetische Nutzung angebaut.

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Eifel
www.dlr-eifel.rlp.de

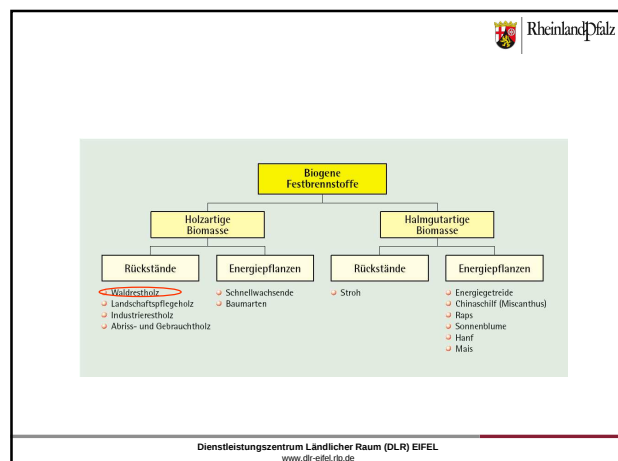
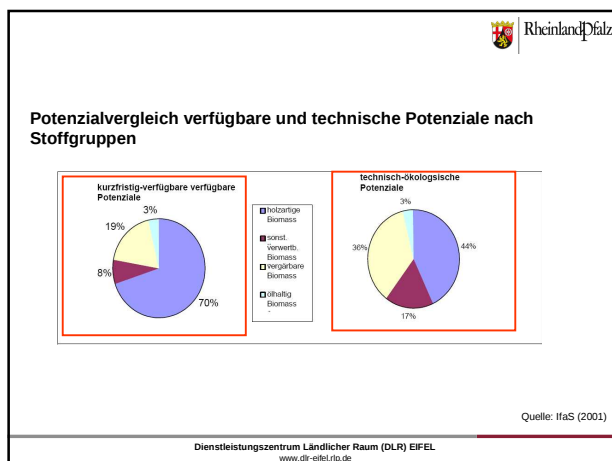
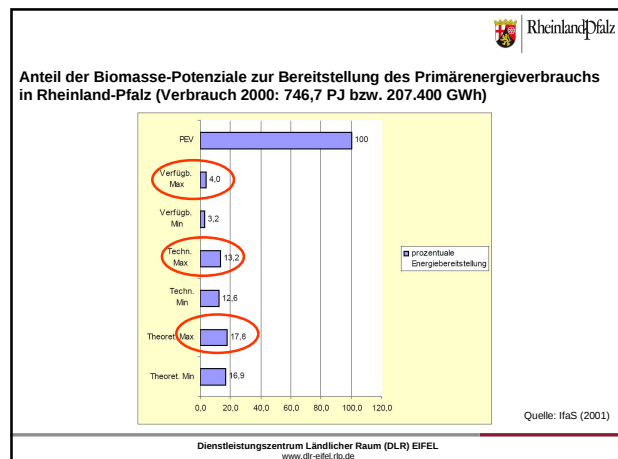
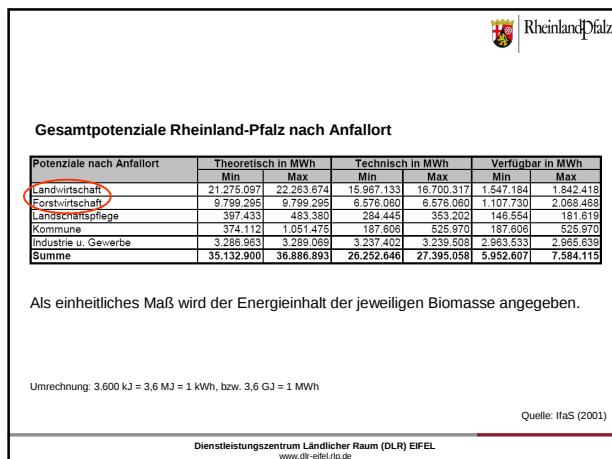

 Rheinland-Pfalz

Potenzialkategorien



Quelle: IfaS (2001)

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Eifel
www.dlr-eifel.rlp.de



 Rheinland-Pfalz

Waldholz

	Deutsch-land	Rheinland-Pfalz	Bayern	Schleswig-Holstein
Gesamtfläche in km²	357.000	19.850	70.050	15.730
Einwohner (Millionen)	82	4	12	2,7
Waldfläche in km²	107.000	8.285	25.000	1.550
Waldanteil an der gesamten Landesfläche	30 %	42 %	36 %	10 %
Wald / Einwohner in m²	1.300	2.100	2.100	500

Eigentümerstruktur:

- 49 % kommunale Wälder
- 27 % Staatswald
- 24 % Privatwald

Quelle: Bundeswaldinventur

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Eifel
www.dlr-eifel.rlp.de

 Rheinland-Pfalz

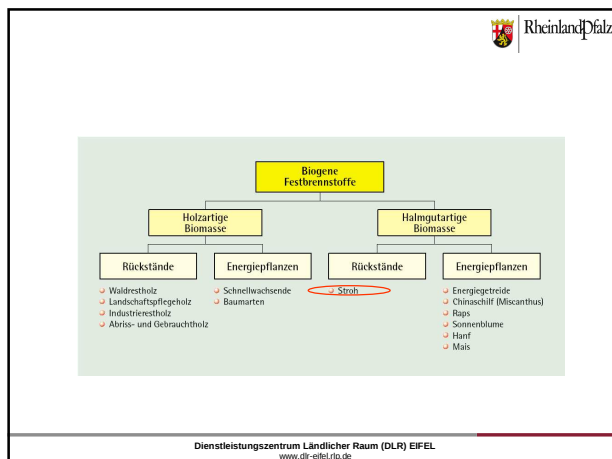
Übersicht über die Waldholzpotenziale in Rheinland-Pfalz (ohne Privatwald)

	theoretisches Potential	technisches/ökologisches Potential	wirtschaftliches Potential		davon umgesetzt
			min	max	
Fm	3.720.000	2.490.000	441.786	709.980	394.000
MWh	9.799.000	6.576.000	1.242.256	2.068.468	1.147.886

→ Scheitholz

→ Holzhackschnitzel
2007: mind. 240 HHS-Heizungen (10-10.000 kW)
gesamt: 150.114 kW (ca. 420.300 MWh bei 2.800 Stunden)

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Eifel
www.dlr-eifel.rlp.de



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

	Fritzsche/Dehoust et al. 2004 Oko-Institut	Kaltschmitt et al. IE-Leipzig	Leible et al. 2003 FZK
	Referenz-szenario	Biomasse-szenario	
Gesamstrohkommen 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	20,5 - 26,9
%	88	78	48 - 63
Überschussstrohmenge			
Mio t	4,2	7,9	22,2 - 15,8
%	12	22	52 - 37

Rheinland-Pfalz:

397.000 ha Ackerfläche
237.800 ha Getreide

→ ca. 1.189.000 t Stroh
angenommen ¼ Überschussmenge

→ ca. 297.250 t Stroh

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)

= 1,28 Einfamilienhäuser

	Zugewandte Energie (W _W in t/ha*a)	Mindest Heizwert (W _W in MJ/kg)	Ertrag (W _W in t/ha*a)	Heizwert aquiva- lent (in t/ha*a)
Rückstände				
Waldrestholz	1,0	15,6	4	434
Getreidestroh	6,0	14,3	24	2.390
Rapsstroh	4,5	14,3	17,71	1.771
Landschafts- pflegeholz	4,5	14,4	10	1.100
Energiepflanzen				
Kurzumtriebs- plantagen (z.B. Popul, Weiden)	12,0	15,4	51	5.120
Gemüsepflanzen	13,0	14,3	51	5.086
Gemüsekörner	7,0	14,0	27	2.722
Rübschnitz- holz (z.B. Rübs- schneide)	8,0	13,6	30	3.036
Miscanthus (Chinaschilf, ab 3. Jahr)	15,0	14,6	61	6.081

Quelle: Leibniz Energie 2005

Einfamilienhaus (EFH) 100 m²

Heizwärmebedarf 150 kWh_{th}/(m²*a)
Jahresnutzungsgrad Heizung = 80 %

Rheinland-Pfalz:

297.250 t Stroh = 1,18 Mio. MWh = 62.973 EFH

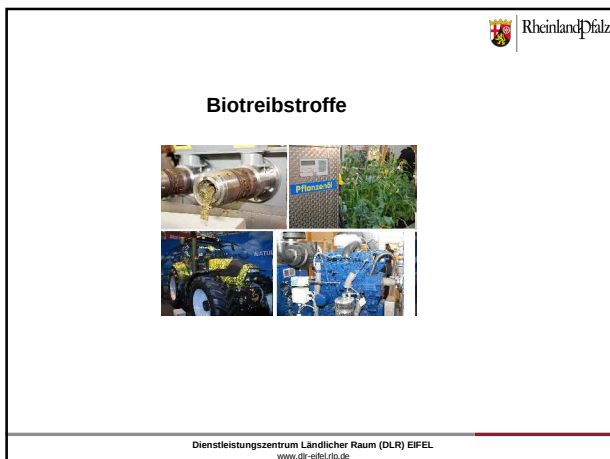
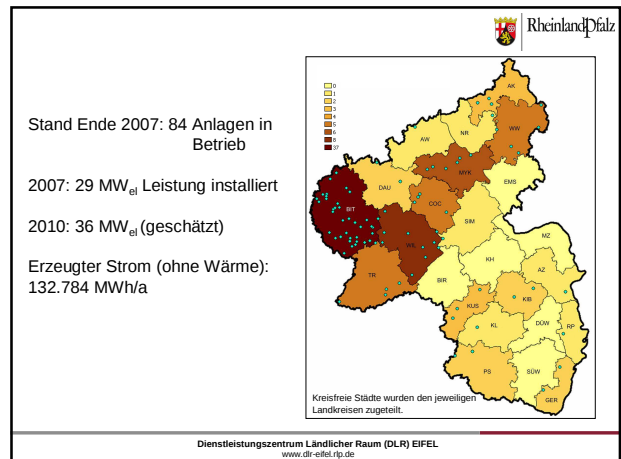
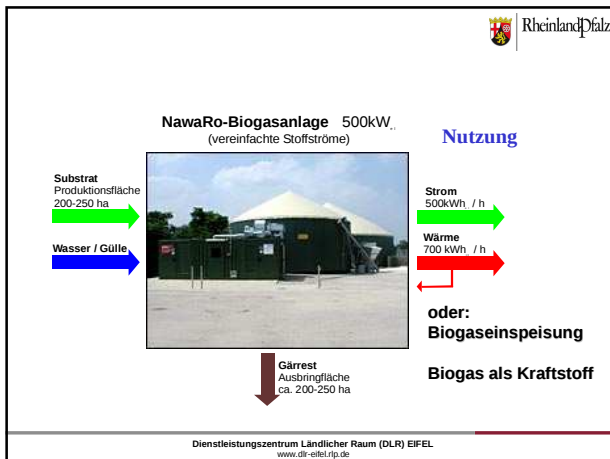
Stroh- / Getreide als Energieträger

Vorteile Stroh /Getreide

- kurzer Umtrieb
- gezielter Anbau
- hohe Energieleistung/ha
- bewährte Produktionsverfahren
- hohe Verfügbarkeit
- kostengünstiges Nebenprodukt ? (Stroh)

Entwicklungsbedarf

- Verbrennungstechnik
- Ernte / Lagerung / Pelletierung
- Staubfilter in Kleinanlagen
- gesetzliche Einordnung



Rheinland-Pfalz

Rapsanbau in Rheinland-Pfalz

2008: ca 43.400 Hektar

Ölertrag: 67.700 l

→ größter Teil in die Nahrungsmittelindustrie

Die Zahl der dezentralen Ölmühlen : 38 (RLP + Saarland)

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Eifel
www.dlr-eifel.rlp.de

Rheinland-Pfalz

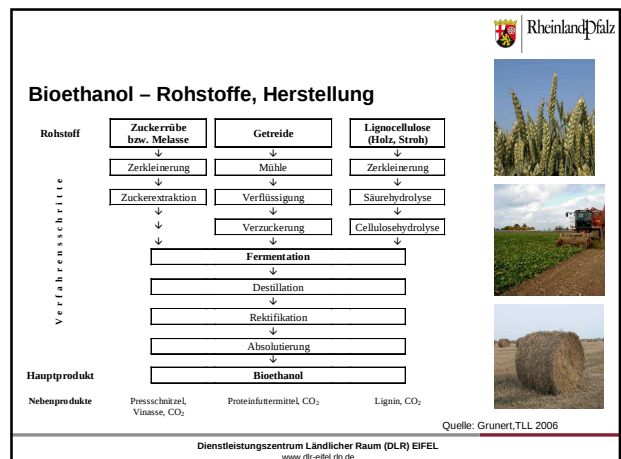
Steckbrief Biodiesel

Rohstoffe	Rapsöl (und andere nichttrocknende Pflanzenöle)
Jahresertrag je Hektar	ca. 1.550 l/ha
Kraftstoff-Äquivalent	1l Biodiesel ersetzt ca. 0,91l Diesel
Marktpreis	137,46 EUR/l (Stand September/2008)
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
Marktpreis	1,20 EUR/l (Stand September/2008)
CO₂-Minderung	> 80% gegenüber Diesel
Technische Hinweise	Umrüstung des Motors erforderlich

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Eifel
www.dlr-eifel.rlp.de



Steckbrief Ethanol-Kraftstoff		
Rohstoffe	Getreide, Zucker, (Holz)	
Jahresertrag je Hektar	2.560 l/ha*	
Kraftstoff-Äquivalent	1l Ethanol ersetzt ca. 0,66l Ottokraftstoff	
Marktpreis (E 85)	ca. 0,96 EUR/l	
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	
Marktpreis	0,90 EUR/kg	
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 l/m ³ ; Methangehalt 55 %		
Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Eifel www.dlr-eifel.rlp.de		

