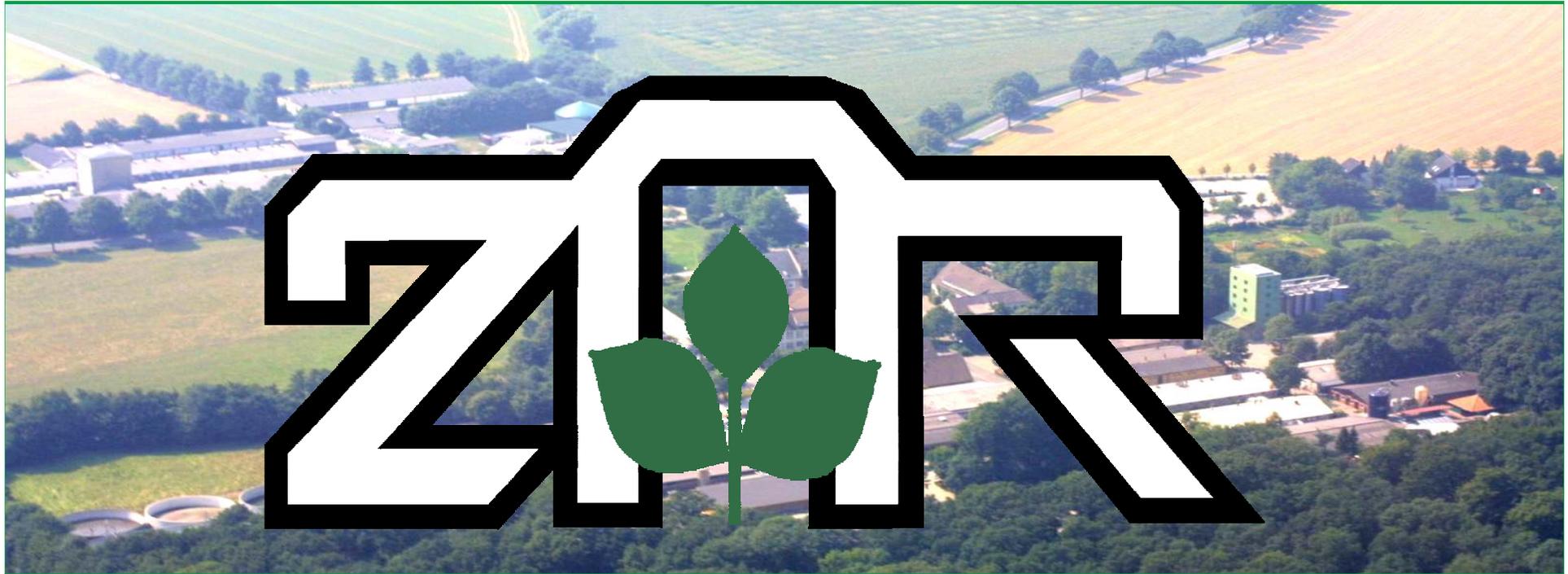
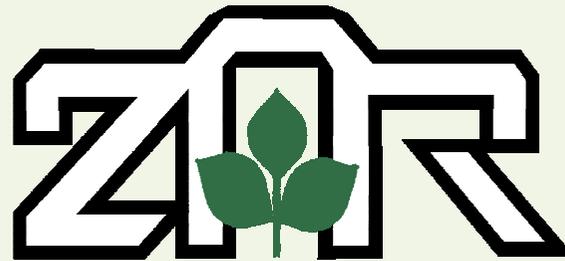


Zentrum für nachwachsende Rohstoffe NRW



**Eine Einrichtung der
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse**

Biomasse zur Wärmeerzeugung in dezentralen und zentralen Systemen

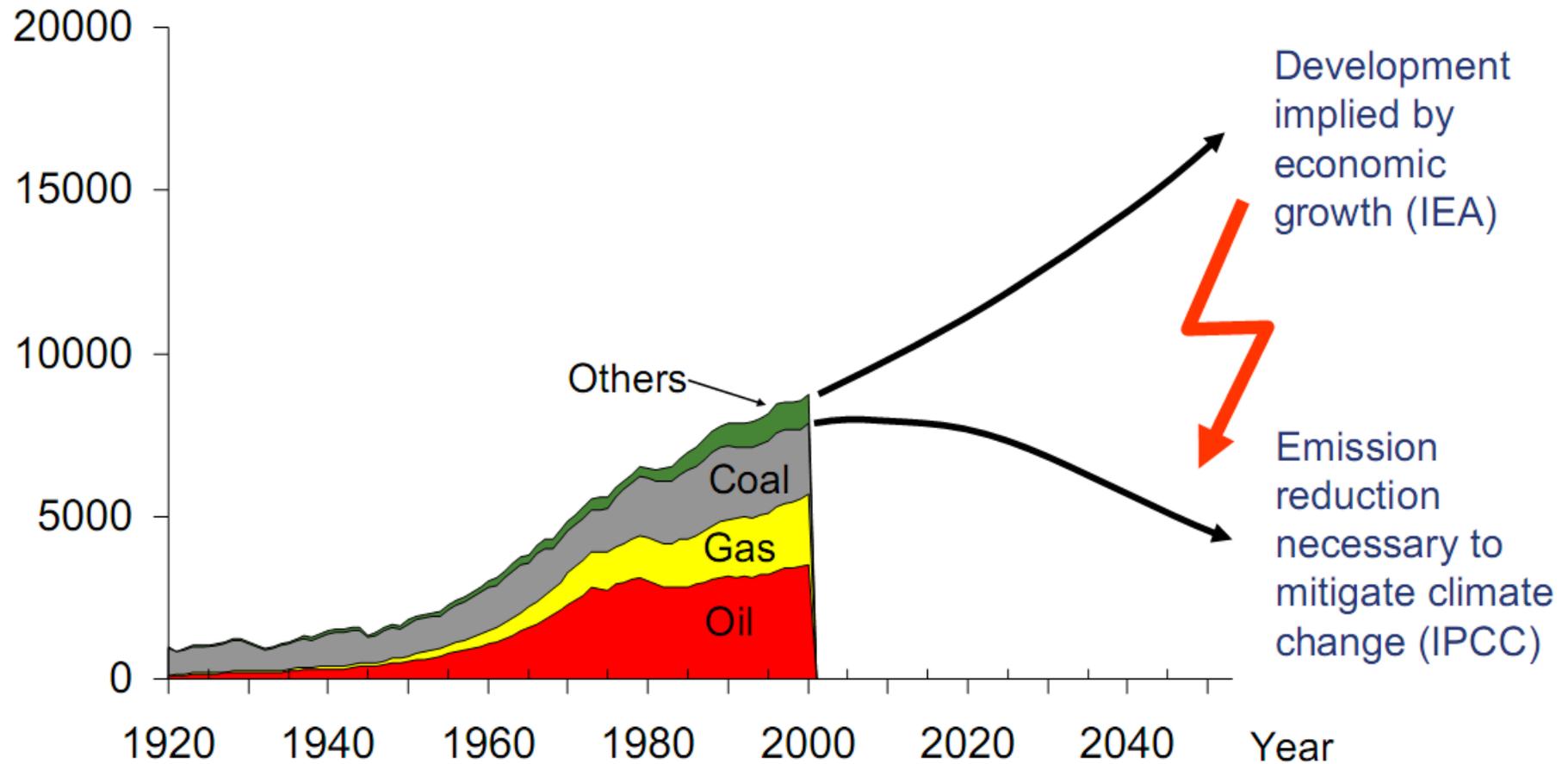


Dr. Karsten Block

Zentrum für nachwachsende Rohstoffe NRW

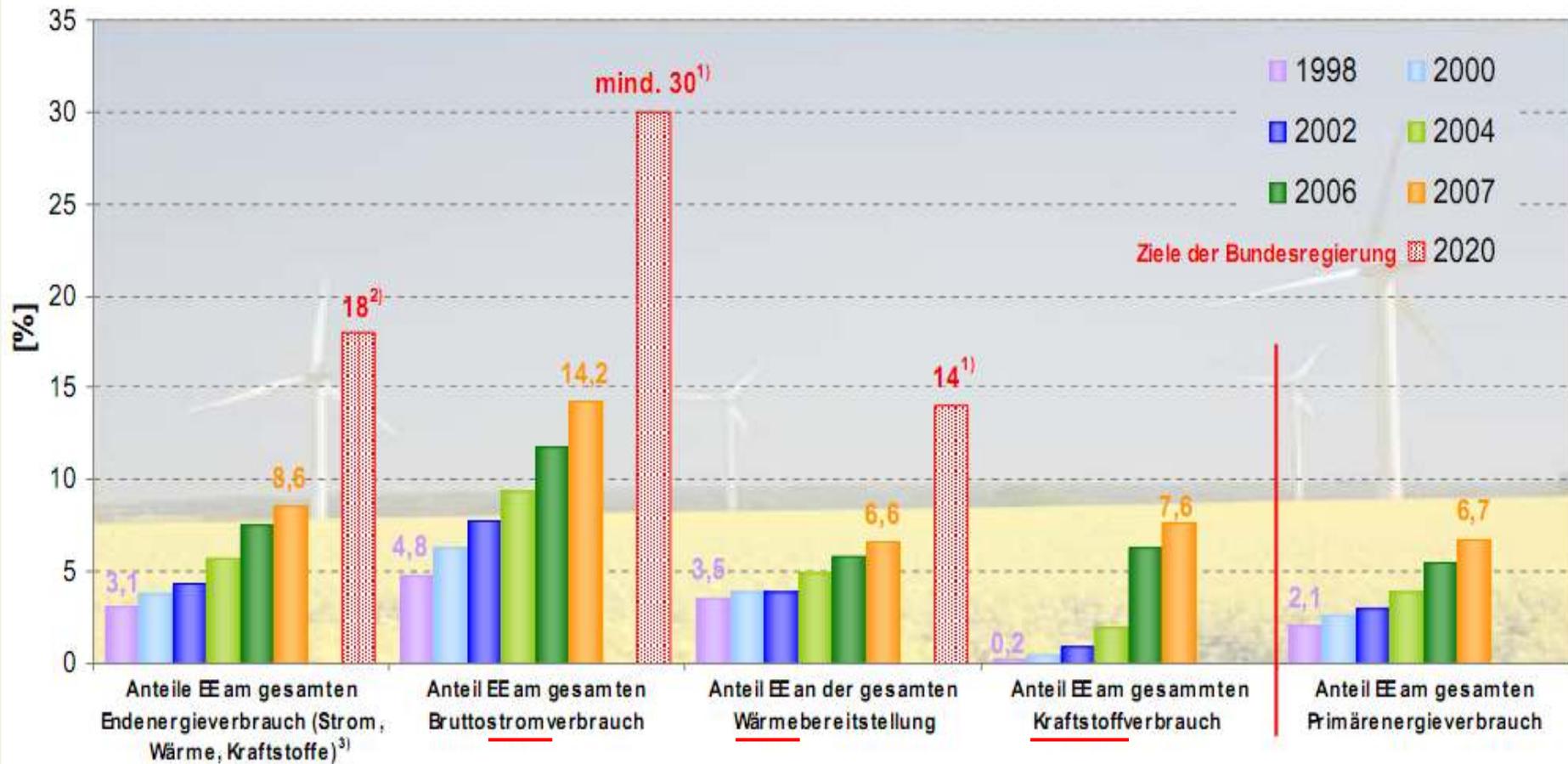
Im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse

Total Primary Energy Supply
[Mtoe/yr]



Source: BP Statistical Review of World Energy; LBST

Erneuerbare Energien in Deutschland



¹⁾ Beschluß des Deutschen Bundestages vom 06 Juni 2008

²⁾ Entwurf der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, 23.12.2008

³⁾ Anteil PEV berechnet nach (der offiziellen) Wirkungsgradmethode; nach Substitutionsmethode: 9,2 %

EE Erneuerbare Energien; Quelle: BMU-Publikation "Erneuerbare Energien in Zahlen – nationale und internationale Entwicklung", K1111; Stand: Juni 2008; Angaben vorläufig

Holz als Brennstoff



Hackschnitzel



Landschaftspflege

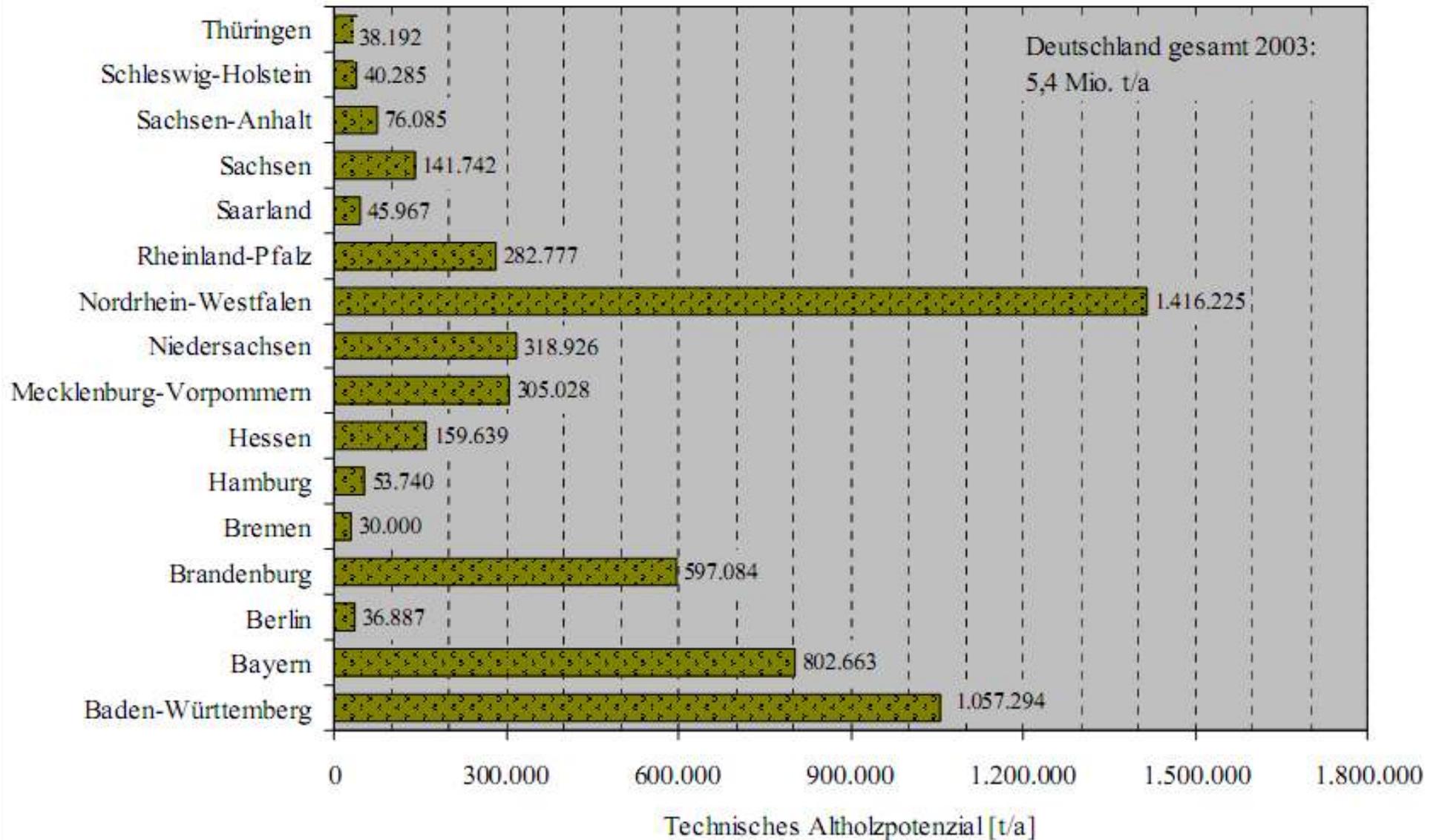


Holzpellet



schnellwachsende Hölzer

Altholzpotalential nach Bundesländern



Brennstoffeinsatz 2006 (8,2 Mio. t)

- Altholz = 51 %
- Gemischtholz = 40 %
- Landschaftspflege und Waldholz = 9 %

Entwicklungen:

- •Als Brennstoff im heute vorhandenen Anlagenbestand wird im Wesentlichen Altholz eingesetzt.
- Gemischtholz und Waldholz wird überwiegend in kleineren Anlagen und KWK-Anlagen eingesetzt

Brennstoffe aus der Landwirtschaft



Hackschnitzel



Landschaftspflege



Holzpellet



schnellwachsende Hölzer



Stroh



Strohpellet



Miscanthus



Getreide und Ausputz

Selbstversorgungsgrad Getreide Deutschland in %			
	2000/2001	2002/2003	2004/2005
Weizen	133	120	144
Roggen	172	138	141
Futter- und Industriegetreide	109	101	113

Stroherträge (berechnet auf Erntejahr 2004)		
Art	1.000 t	PJ bez. auf TM
Getreidestroh	38.200	574
Körnermaisstroh	4.000	60
Rapsstroh	8.500	128
Summe	50.700	762

freies
Strohpotential NRW:
500.000–600.000 t

Energetische Verw. %	Stroh 1.000 t	PJ bez. auf TM	Getreide + Raps	PJ
1	-	-	560	9
5	-	-	2.800	45
10	5.070	76	5.600	91
25	12.700	190	-	-
50	25.350	381	-	-

Quelle: Situationsbericht 2005, DBV

zum Vergleich: Holznutzung in Deutschland 2005

⇒ **2,3 % des PEV** ≙ 333 PJ ≙ ca. 21 Mio. t TM Holz

Brennstoffe aus der Landwirtschaft



Hackschnitzel



Landschaftspflege



Holzpellet



schnellwachsende Hölzer



Stroh



Strohpellets



Miscanthus



Getreide und Ausputz



Sonnenblumenschalenpellets



Seperation aus NR Biogas



Rapsschrot



- ✓ **In Anlagen < 100 kW_{th}** kann Getreide nur mit **Sondergenehmigung** genutzt werden, da Getreide kein Regelbrennstoff laut §3 der 1. BImSchV ist.
- ✓ Für Anlagen > 100 kW FWL ist gemäß der 4. BImSchV ein aufwendiges **Genehmigungsverfahren** mit Einhaltung der TA-Luft erforderlich (bei Holz erst – ab 1 MW FWL).

Feuerungswärmeleistung	Holz	Stroh und Halmgut	Getreide
bis 15* kW	1.BImSchV	1.BImSchV-Verbot	1.BImSchV-Verbot
15* bis 100 kW	1.BImSchV	1.BImSchV	nur mit Sondergenehmigung
100 kW bis 1 MW	1.BImSchV	4.BImSchV mit TA Luft	4.BImSchV mit TA Luft
über 1 MW	4.BImSchV mit TA Luft	4.BImSchV mit TA Luft	4.BImSchV mit TA Luft

* Nennwärmeleistung

Zeitschiene 1. BImSchV-Novelle	Stufe	CO (Grenzwert, g/Nm ³ , 13% O ₂ ³)	Staub (Grenzwert, g/Nm ³ , 13% O ₂)	NO _x (Zielwert, g/Nm ³ , 13% O ₂)
ab Inkrafttreten	1	2	0,13	1
4 Jahre nach Inkrafttreten	2	1	0,10	0,8
9 Jahre nach Inkrafttreten	3	0,6	0,075	0,6

Stufenplan für Kleinfeuerungsanlagen mit Getreide
Nennwärmeleistung > 4 kW, Feuerungswärmeleistung < 500 kW

Zeitschiene 1. BImSchV-Novelle	Stufe	CO (Grenzwert, g/Nm ³ , 13% O ₂ ³)	Staub (Grenzwert, g/Nm ³ , 13% O ₂)	NO _x (Zielwert, g/Nm ³ , 13% O ₂)
ab Inkrafttreten	1	1	0,10	0,8
4 Jahre nach Inkrafttreten	2	0,6	0,075	0,6
9 Jahre nach Inkrafttreten	3	0,4	0,05	0,5

Stufenplan für Kleinfeuerungsanlagen mit Getreide
Feuerungswärmeleistung > 500 kW und < 1 MW

Emissionsgrenzwerte: Brennstoffe § 3 Nr. 8

	NWL g/m ³	CO g/m ³	Staub g/m ³	NOx g/m ³	HCl g/m ³	Dioxine ng/m ³
bei 13% O₂ im Abgas						
1.BImSchV, zur Zeit	≤ 50	4	0,15	-	-	-
	50-150	2	-	-	-	-
1.BImSchV, Entwurf	≥ 4 < 100	1,0	0,1	[0,6]	-	[0,1]
ab 2014	≥ 4 < 100	0,4	0,02	[0,5]	-	[0,1]
TA Luft (bei 11/13%O₂)	100 < 1000	0,25	0,05/ 0,04	0,5/ 0,4	0,03/ 0,024	0,1

Werte in [Klammern] = Messungen nur bei der Typprüfung vorgesehen

Emissionsgrenzwerte: Brennstoffe § 3 Nr. 8

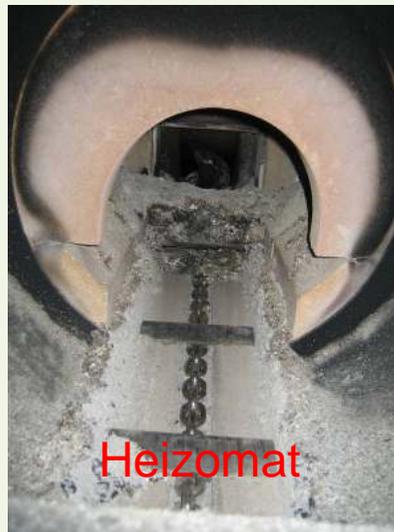
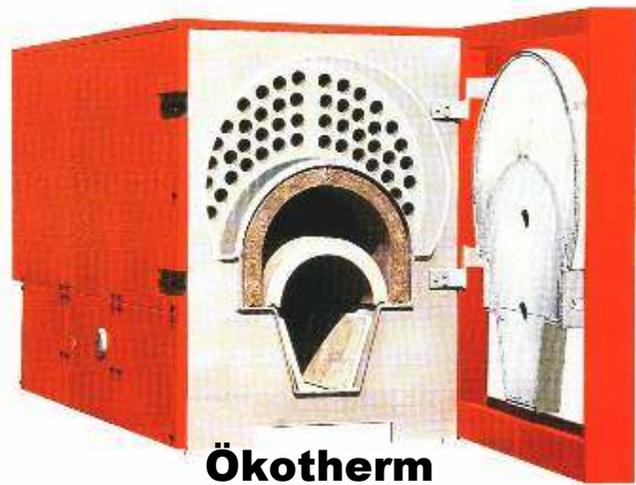
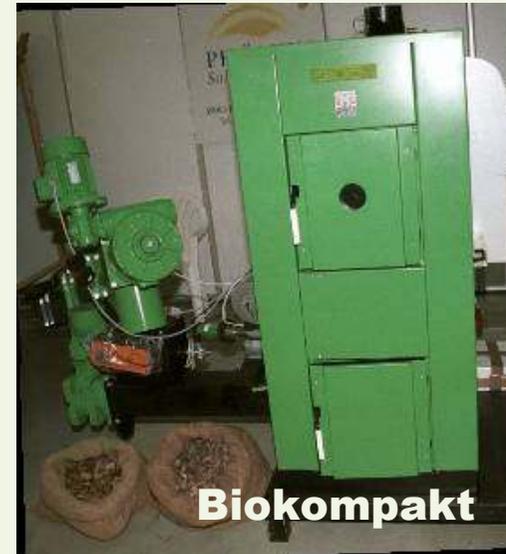
	NWL g/m ³	CO g/m ³	Staub g/m ³	NO_x g/m ³	HCl g/m ³	Dioxine ng/m ³
bei 13% O₂ im Abgas						
1.BImSchV, zur Zeit	≤ 50	4	0,15	-	-	-
	50-150	2	-	-	-	-
1.BImSchV, Entwurf	≥ 4 < 100	1,0	0,1	[0,6]	-	[0,1]
ab 2014	≥ 4 < 100	0,4	0,02	[0,5]	-	[0,1]
TA Luft (bei 11/13%O₂)	100 < 1000	0,25	0,05/ 0,04	0,5/ 0,4	0,03/ 0,024	0,1
1.BImSchV, besser	≥ 4 < 100	0,6	0,06	[0,6]	-	[0,1]
	100 < 300	0,4	0,04	0,5	-	[0,1]
	300 < 1000	0,2	0,02	0,4	-	[0,1]

Werte in [Klammern] = Messungen nur bei der Typprüfung vorgesehen

- 1. Die Messreihen der FNR zeigten, dass das Risiko der **Dioxinbildung** in den neuen Kesseln gering ist.**
 - Durch eine scharfe Staubabscheidung wird dieses Risiko weiter reduziert.
- 2. Für den Leistungsbereich < 300 kW kommen Elektrofilter und ein Grenzwert < 40 mg/m³ in Frage (bei 13% O₂). Für den Leistungsbereich > 300 kW gibt es Schlauchfilter, die **Staubemissionswerte < 20 mg/m³ garantieren.****
- Dadurch sehr effektive Mitabscheidung von **HCl** und **Dioxinen**.

3. Neuere Kesselanlagen (ältere zum Teil noch nicht!) gewährleisten einen **guten Ausbrand** und **sehr niedrige CO-Emissionswerte**. Dadurch sind auch die VOC- und PAK-Werte niedrig.
4. Für den höheren Leistungsbereich gibt es neuere Kesselanlagen mit niedrigen **NOx-Emissionen** durch gestufte Verbrennung und z.T. Abgasrezirkulation.
5. Auch die Bezirksschornsteinfeger können mit den jetzt verfügbaren Messgeräten die **NOx-Emissionen der Anlagen in Betrieb jährlich messen** (kostet etwas mehr, aber weit weniger als die TÜV-Messungen).

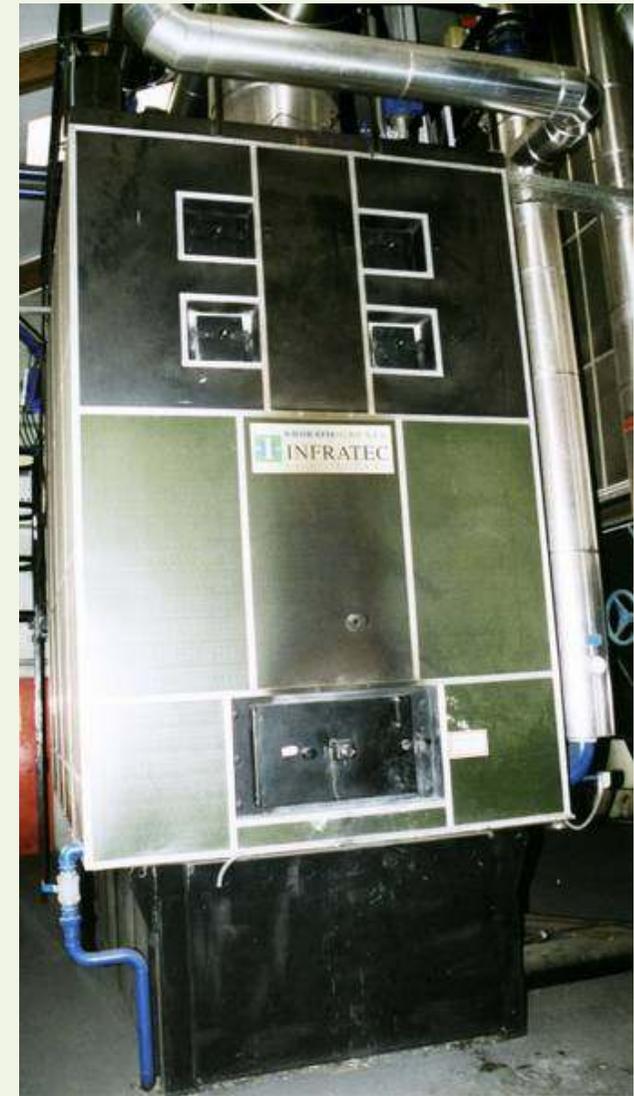
Beispiele für Stroh & Getreide-Heizkessel



400 kW Strohheizung mit Filter (Linka)



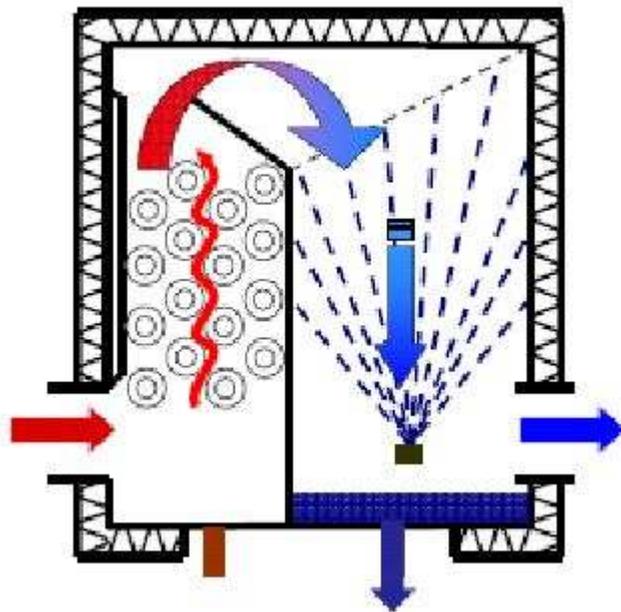
2 MW Strohheizung in Österreich



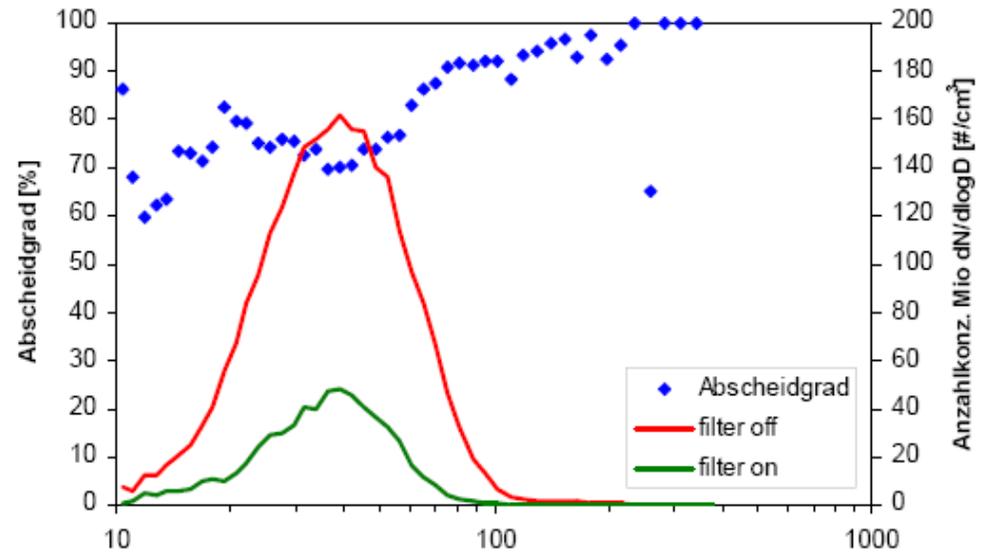
10 MW Strohheizung in Århus/DK



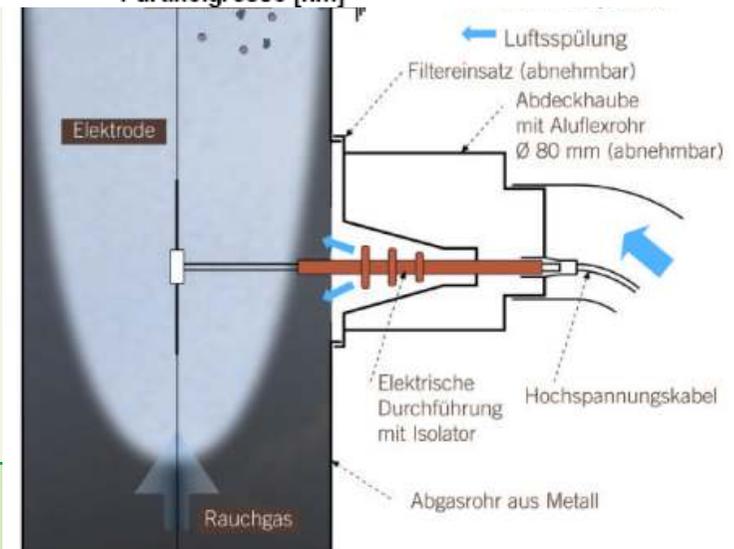
Schräder HydroCube

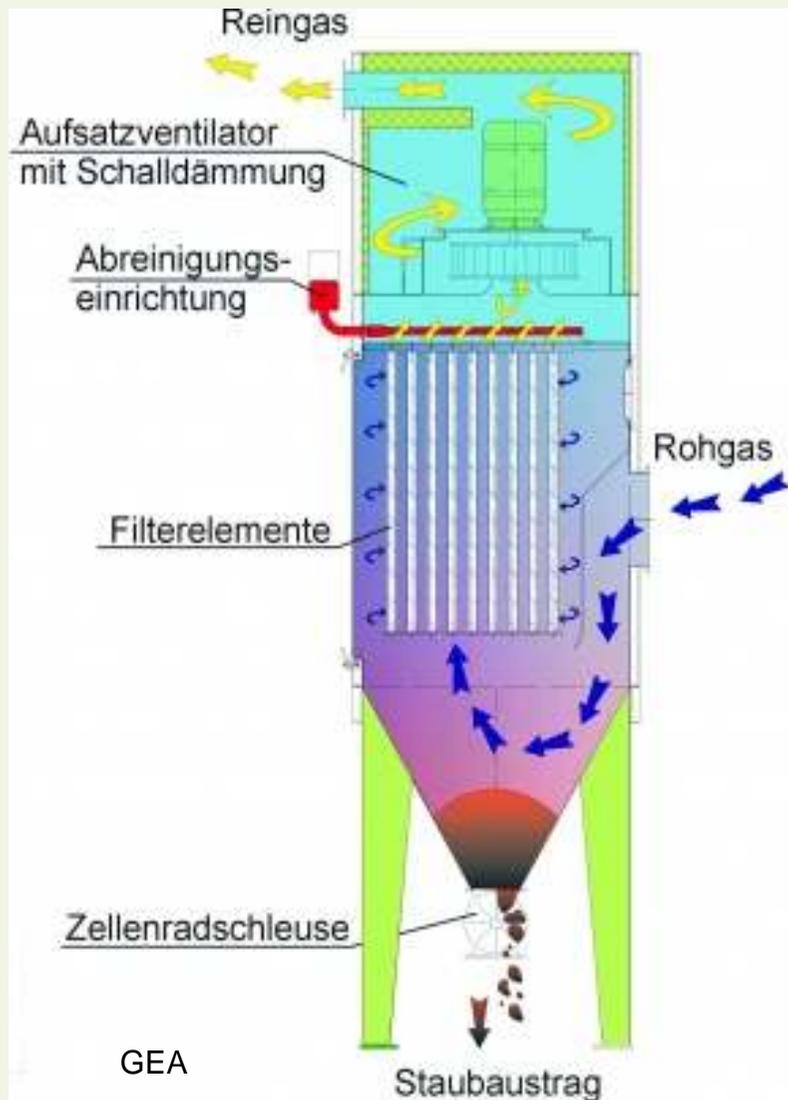


Rüegg Pelletofen 6kW



Rüegg Elektrofilter





Durchbrand eines Schlauchfilters durch Funkenflug



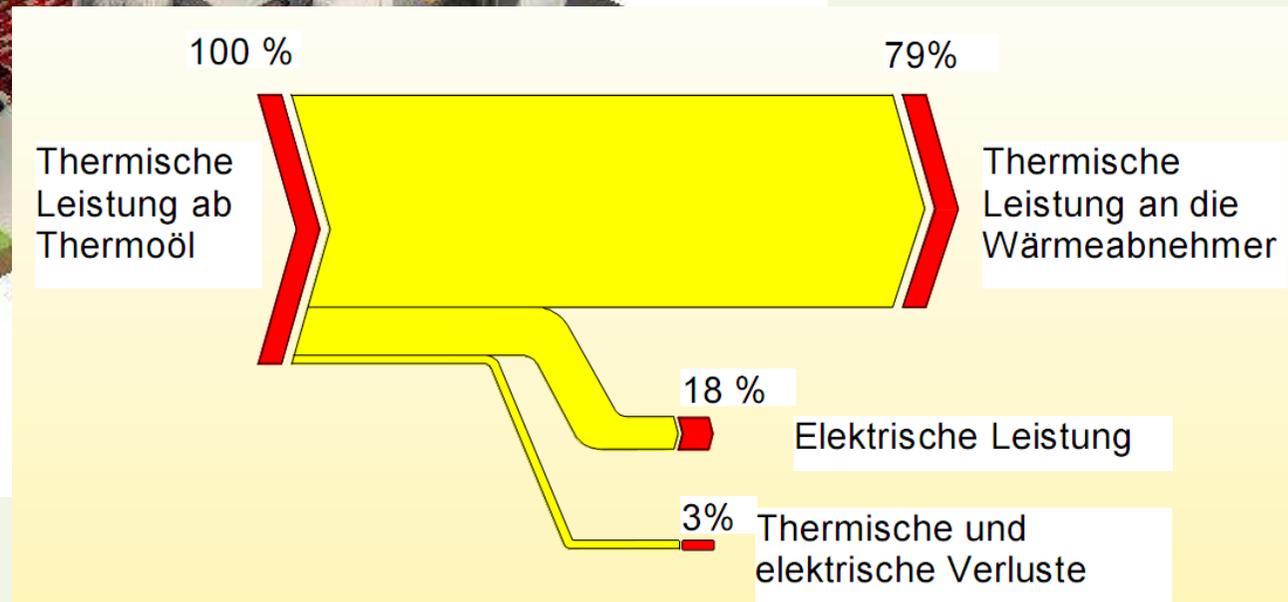
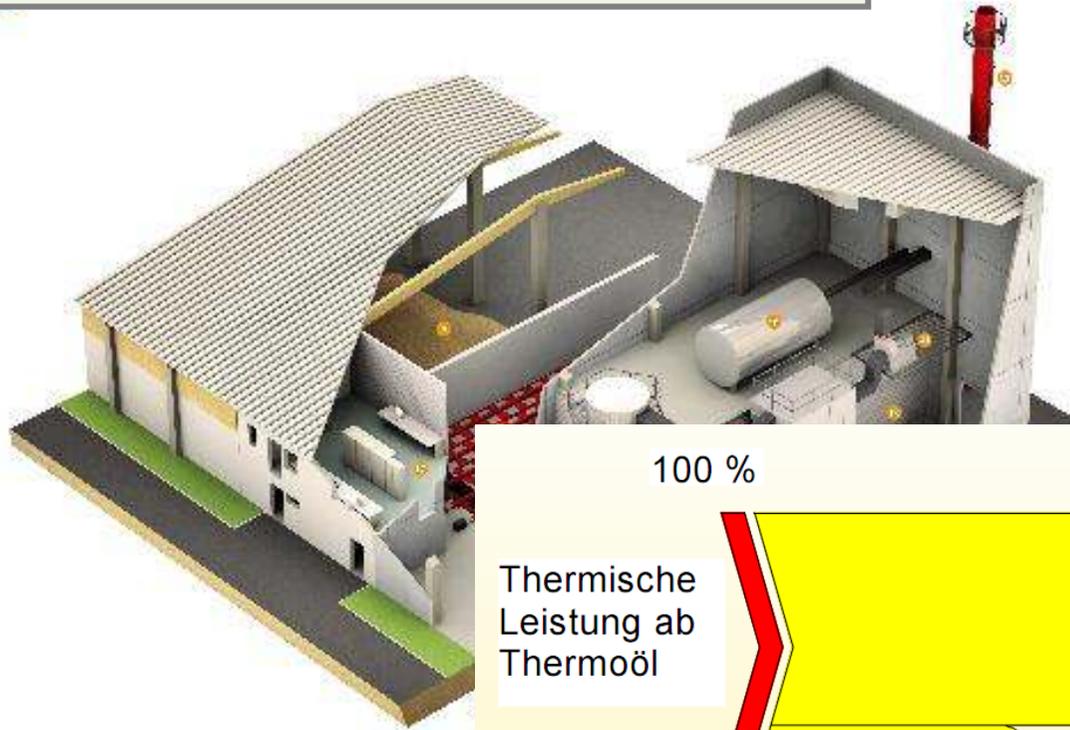
- **Eigenheizung (30 – 150 kW)**
 - Verdrängung von Heizöl und Gas
- **Mikronetze (60-150 kW)**
 - Wärmecontracting, Dienstleistung
- **Versorgung von Objekten bis 1 MW**
 - Kooperation von Landwirten
- **Versorgung von Objekten > 1 MW**
 - **Strategische Partnerschaften:**
Kooperation von Landwirten mit anderen
Gesellschaften (Energieversorger, Stadtwerke,
Altholzentsorger,
- **KWK: ???**



Vergaser für Stroh, 30 kW_{el.}



Holzheizkraftwerk Oerlinghausen = Effizienzsteigerung



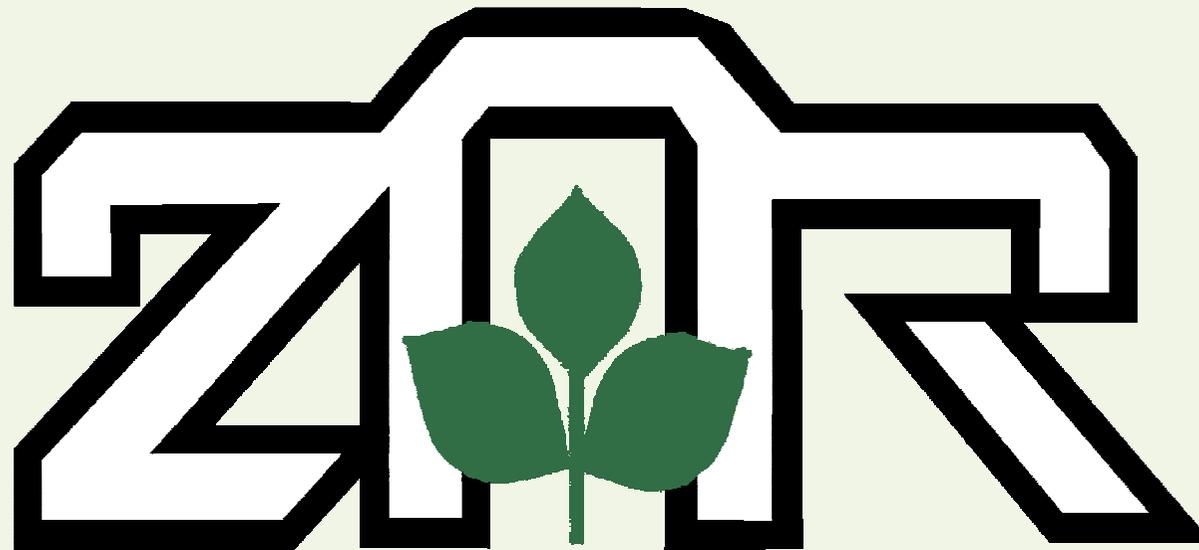
Dezentral:

- Rohstoffe aus eigenem Betrieb
= Versorgungssicherheit
- betriebliche Wertschöpfung
- Angepasste Wärmenutzung
- bis 1 MW 1. BImSchV
- **Unsicherheit 1. BImSchV**
(neue Grenzwerte)

Zentral:

- Rohstoffe aus der Region
= **Versorgung vertragsabhängig**
- regionale Wertschöpfung
- Kostendegression (Filter)
- Wärmenutzungskonzept im
ländlichen Raum schwieriger
- sichere Rahmenbedingungen für
Genehmigung und Betrieb
- **Höhere Erfassungs- und
Logistikkosten**

Zentrum für nachwachsende Rohstoffe NRW im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse



Zukunftsfähig
Nachhaltig
Regional

Dr. Karsten Block
ZNR Haus Düsse
Ostinghausen
59505 Bad Sassendorf
Karsten.Block@LWK.NRW.DE