

Zentrum für nachwachsende Rohstoffe NRW



Eine Einrichtung der
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse



Verbrennung von Hachschnitzeln aus KUP-Plantagen

Dr. Karsten Block

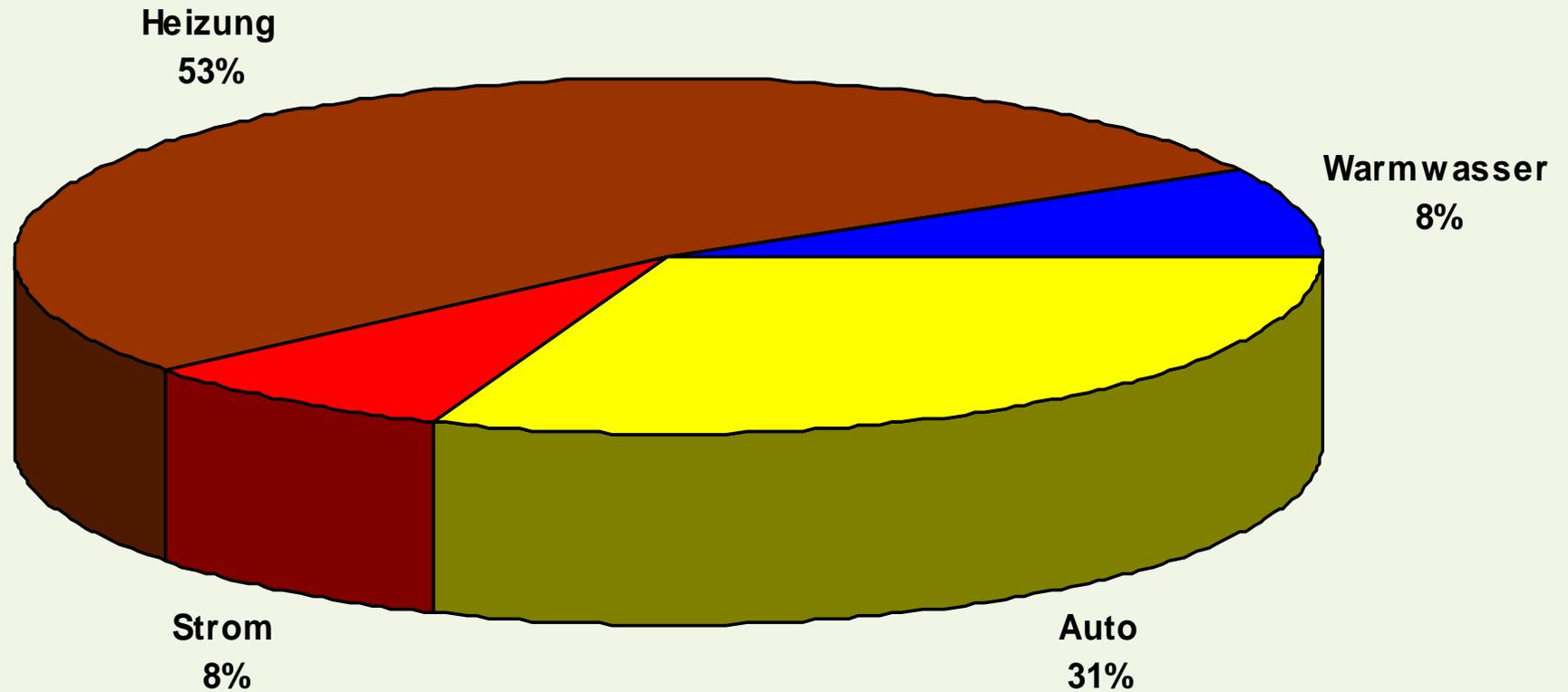
ZNR im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse

Norbert Hofnagel

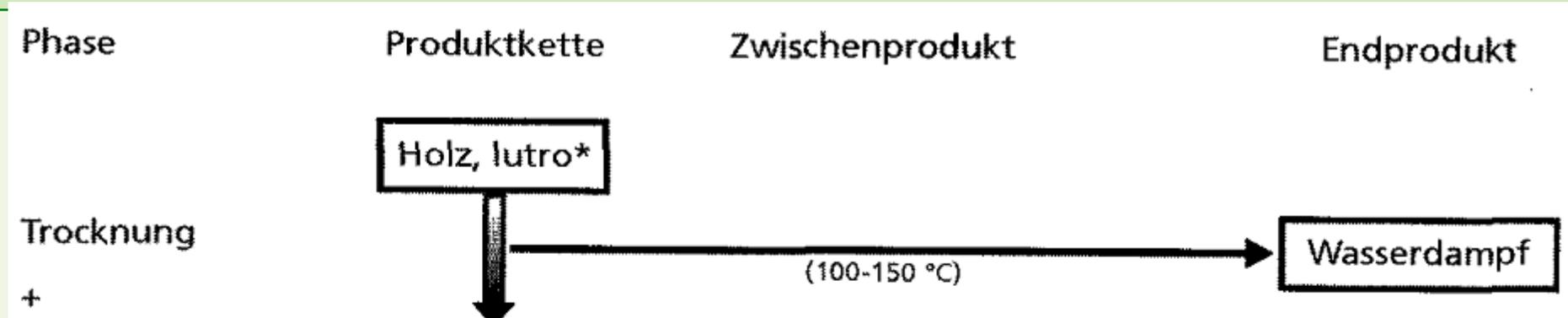
Betriebshilfsdienst und MR Höxter-Warburg



Energieverbrauch eines Einzelbürgers in Deutschland



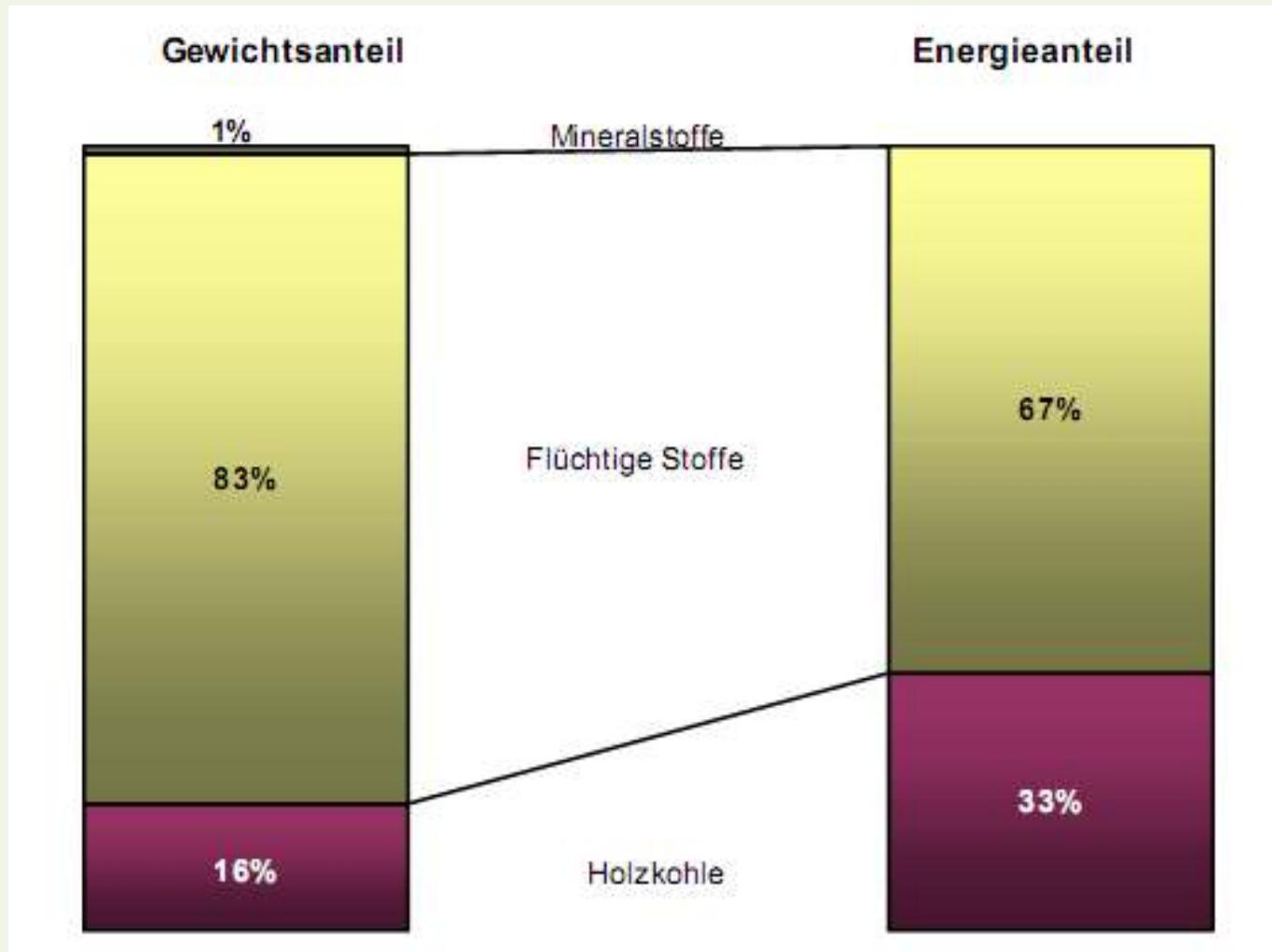
Ablauf der Verbrennung von Holz



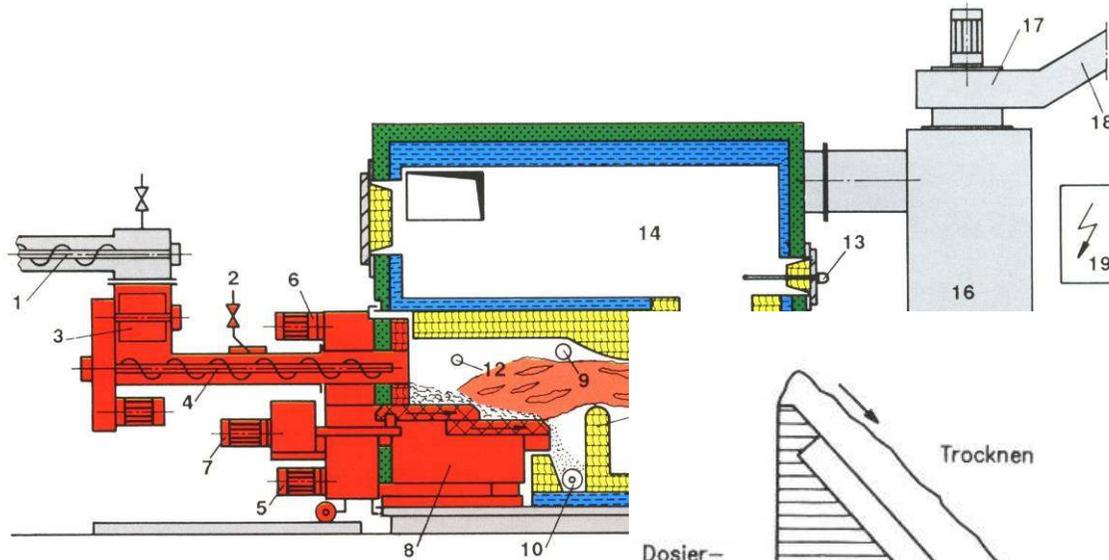
* lutro: lufttrocken

** atro: absolut trocken

Gewichts- und Energieanteile bei der Verbrennung von Holz



Holzvergasungsheizkessel

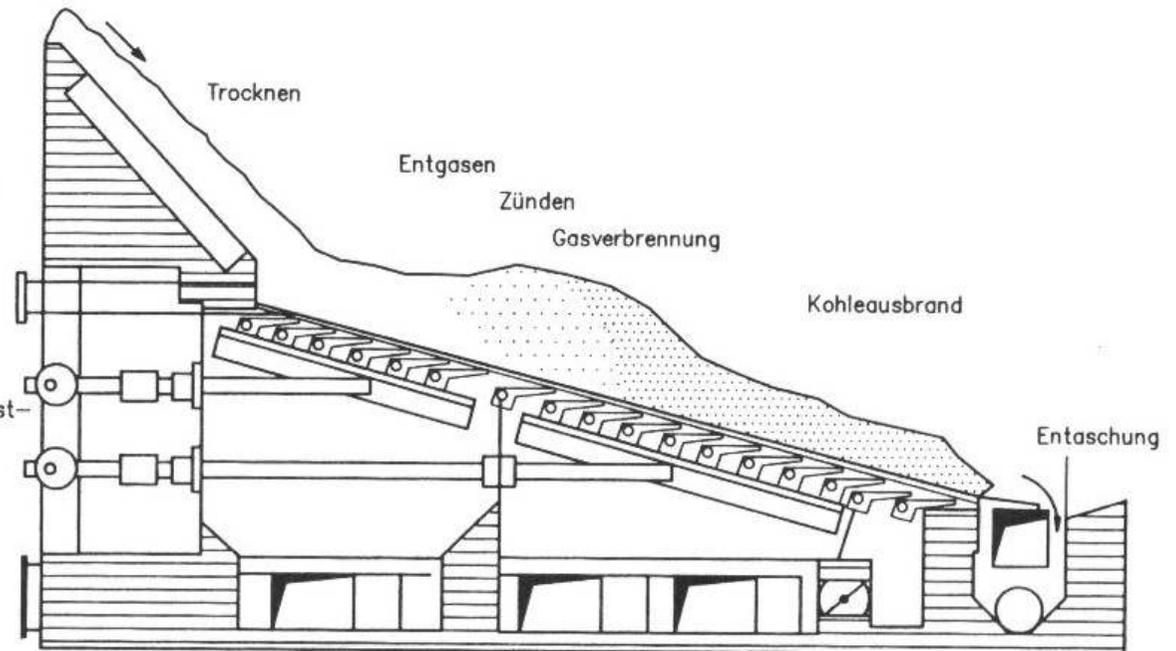


Beschreibung:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1 Dosierschnecke | 6 Sekundärluftgebläse |
| 2 Löscheinrichtung | 7 Schubrost-Antrieb |
| 3 Zellenradschleuse | 8 Primärluftgehäuse |
| 4 Brennerschnecke | 9 Sekundärluft-Eintritt |
| 5 Primärluftgebläse | 10 Asche-Austragschnecke |
| | 11 Keramik-Schamotte |
| | 12 Feuerüberwachung |

Dosier-
bereich

Schubrost-
antrieb



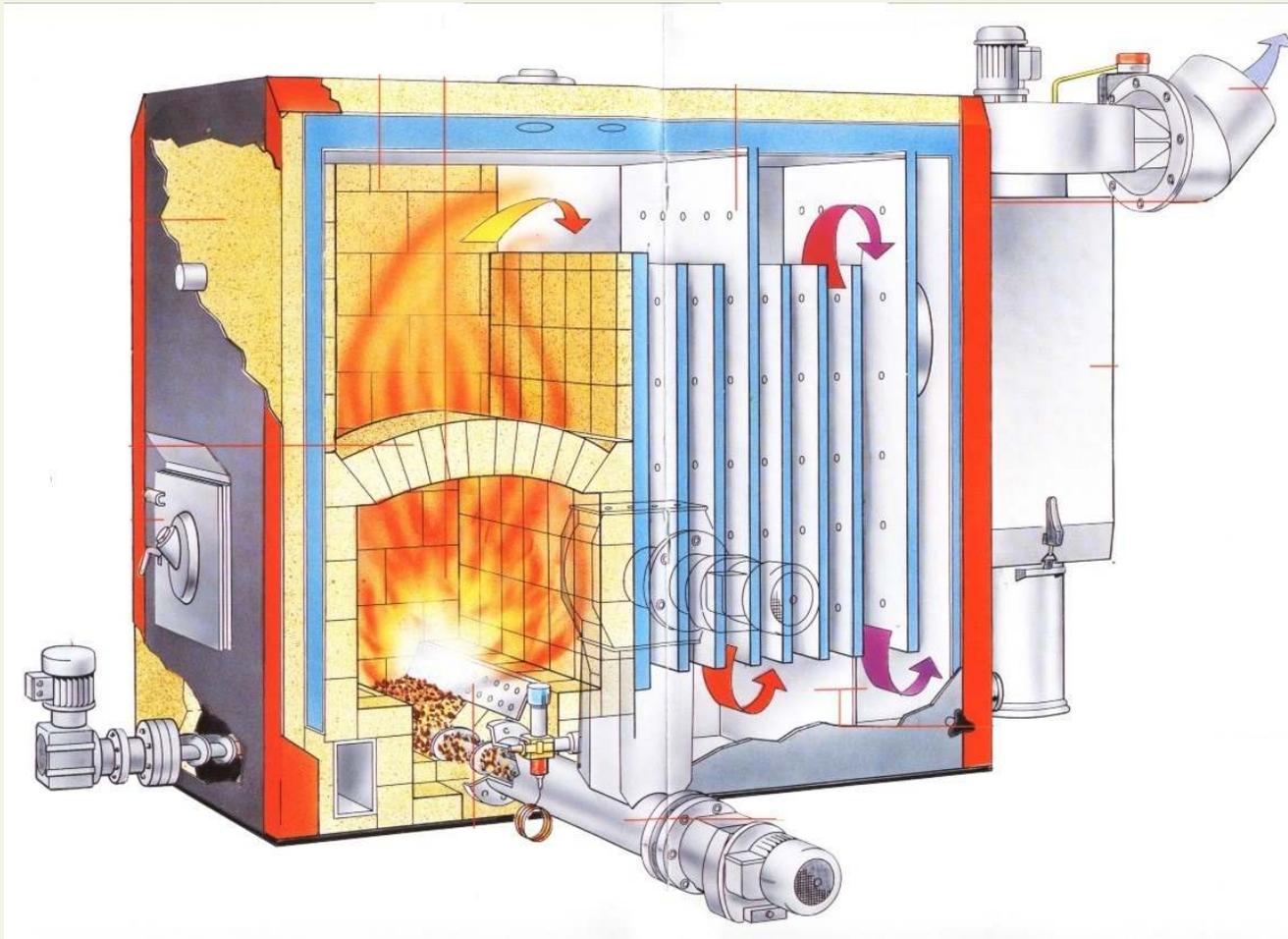
nach Standardkessel

Moderne Vergaserkessel



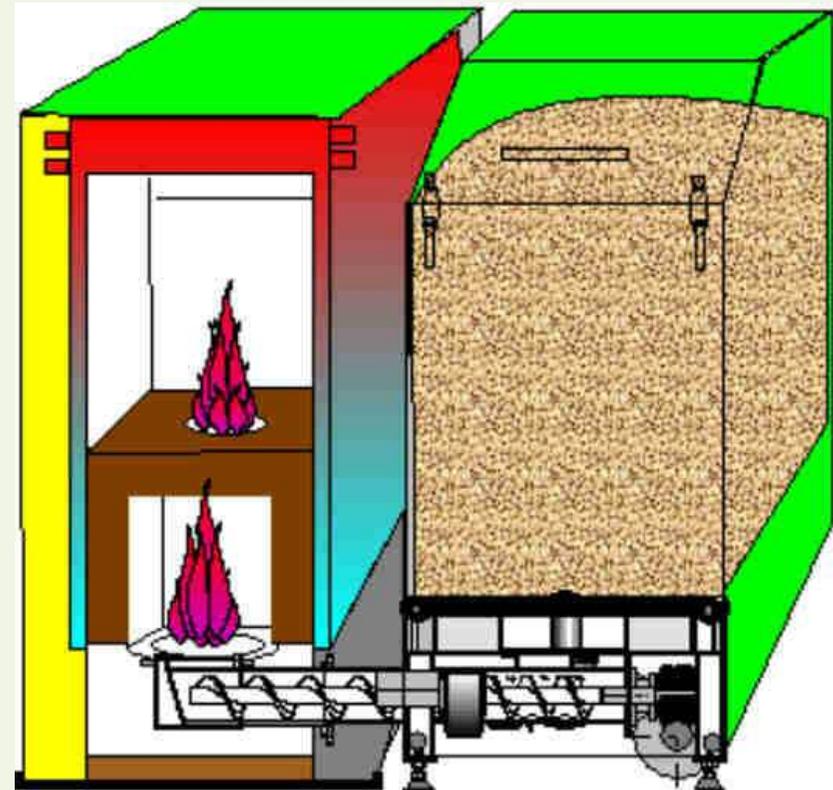
2 x 1 MW

Schema der Unterschubfeuerung



Unterschubfeuerungen sind empfindlich bei Holzfeuchten $> 30\%$!!!

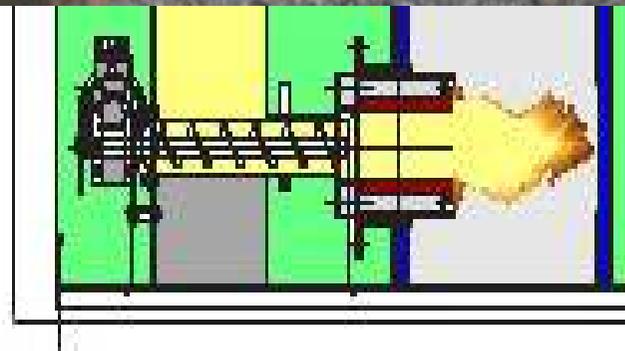
Beispiel einer Unterschubfeuerung



Kessel mit Kettenvorschub



Rohrfeuerungs Brenner

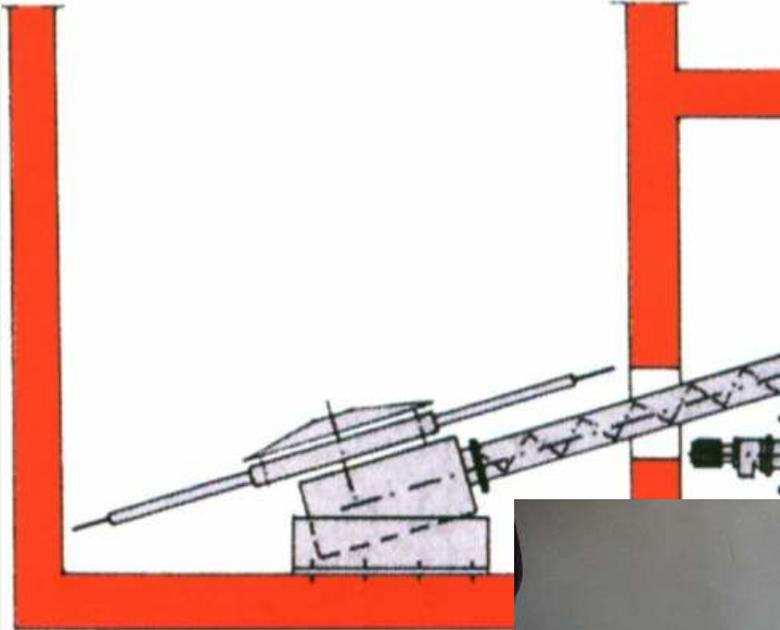


Energiegehalt von Holz

Wassergehalt in %		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Baumart / Dichte (1)	Maßeinheit	Heizwert in kWh												
Fichte	kg	5,20	4,91	4,61	4,32	4,02	3,73	3,44	3,14	2,85	2,55	2,26	1,97	1,67
	379 kg TM/m	1971	1957	1942	1925	1906	1885	1860	1832	1799	1760	1713	1656	1584
	rm	1380	1370	1360	1348	1334	1319	1302	1282	1259	1232	1199	1159	1109
	Srm	788	783	777	770	763	754	744	733	720	704	685	662	634
Kiefer	kg	5,20	4,91	4,61	4,32	4,02	3,73	3,44	3,14	2,85	2,55	2,26	1,97	1,67
	431 kg TM/m	2241	2226	2209	2189	2168	2144	2116	2083	2046	2001	1948	1883	1802
	rm	1569	1558	1546	1533	1518	1500	1481	1458	1432	1401	1364	1318	1261
	Srm	896	890	883	876	867	857	846	833	818	801	779	753	721
Buche	kg	5,00	4,72	4,43	4,15	3,86	3,58	3,30	3,01	2,73	2,44	2,16	1,88	1,59
	559 kg TM/m	2790	2770	2748	2723	2695	2664	2627	2586	2537	2480	2411	2326	2221
	rm	1953	1939	1923	1906	1887	1864	1839	1810	1776	1736	1687	1628	1555
	Srm	1116	1108	1099	1089	1078	1065	1051	1034	1015	992	964	930	888
Eiche	kg	5,00	4,72	4,43	4,15	3,86	3,58	3,30	3,01	2,73	2,44	2,16	1,88	1,59
	571 kg TM/m	2855	2835	2812	2786	2758	2726	2689	2646	2596	2537	2467	2380	2273
	rm	1999	1984	1968	1951	1931	1908	1882	1852	1817	1776	1727	1666	1591
	Srm	1142	1134	1125	1115	1103	1090	1075	1058	1038	1015	987	952	909
Pappel	kg	5,00	4,72	4,43	4,15	3,86	3,58	3,30	3,01	2,73	2,44	2,16	1,88	1,59
	353 kg TM/m	1765	1752	1738	1723	1705	1685	1662	1636	1605	1569	1525	1472	1405
	rm	1236	1227	1217	1206	1193	1179	1163	1145	1123	1098	1067	1030	983
	Srm	706	701	695	689	682	674	665	654	642	627	610	589	562

(1) Werte in kg Trockenmasse (TM) je m ohne Berücksichtigung von Trockenschwind (Raumdichte nach KOLLMANN 1982)

Lagerung und Zuführung von Holzhackschnitzeln: Austragkreisel



Schubboden, Nahwärmenetz Brakel



Pappelernte





Holzacker mit Sieb



Häcksler mit KUP-Vorsatz

Qualitäten nach „ÖNORM M 7133“

	Hackgut- klasse	Klassen- grenzen	Erläuterung							
Wassergehalts- klassen (Wassergehalt bezogen auf feuchte Masse)	W 20	< 20%	lufttrocken							
	W 30	20-30%	lagerbeständig							
	W 35	30-35%	beschränkt lagerbest.							
	W 40	35-40%	Hackgut- klasse	zulässige und jeweilige Bandbreite für Teilchengröße (Siebanalyse)			zulässige Extremwerte für Teilchen			
	W 50	40-50%		max.20 %	60-100%	max. 20%	max. 4%	max. Querschnitt	Länge	
Schüttdichte- klassen: (Angaben für astfreien Zustand)	S 160	<160 kg/m ³	G 30	>16 mm	16-2,8 mm	1,8-1 mm	<1 mm	3 cm ²	8,5 cm	
	S 200	160-200 kg/m ³		G 50	<31,5 mm	31,5-5,6 mm	5,6-1 mm	<1 mm	5 cm ²	12 cm
	S 250	>250 kg/m ³			G 100	>63 mm	63-11,2 mm	11,2-1 mm	<1 mm	10 cm ²
Aschegehaltsklassen	A 1	<1%								
	A 2	1-1,5%								

Wassergehalt (w) und Holzfeuchte (u) für Weichholz

Wassergehalt w 50% 40% 30% 20% (relative Feuchte)

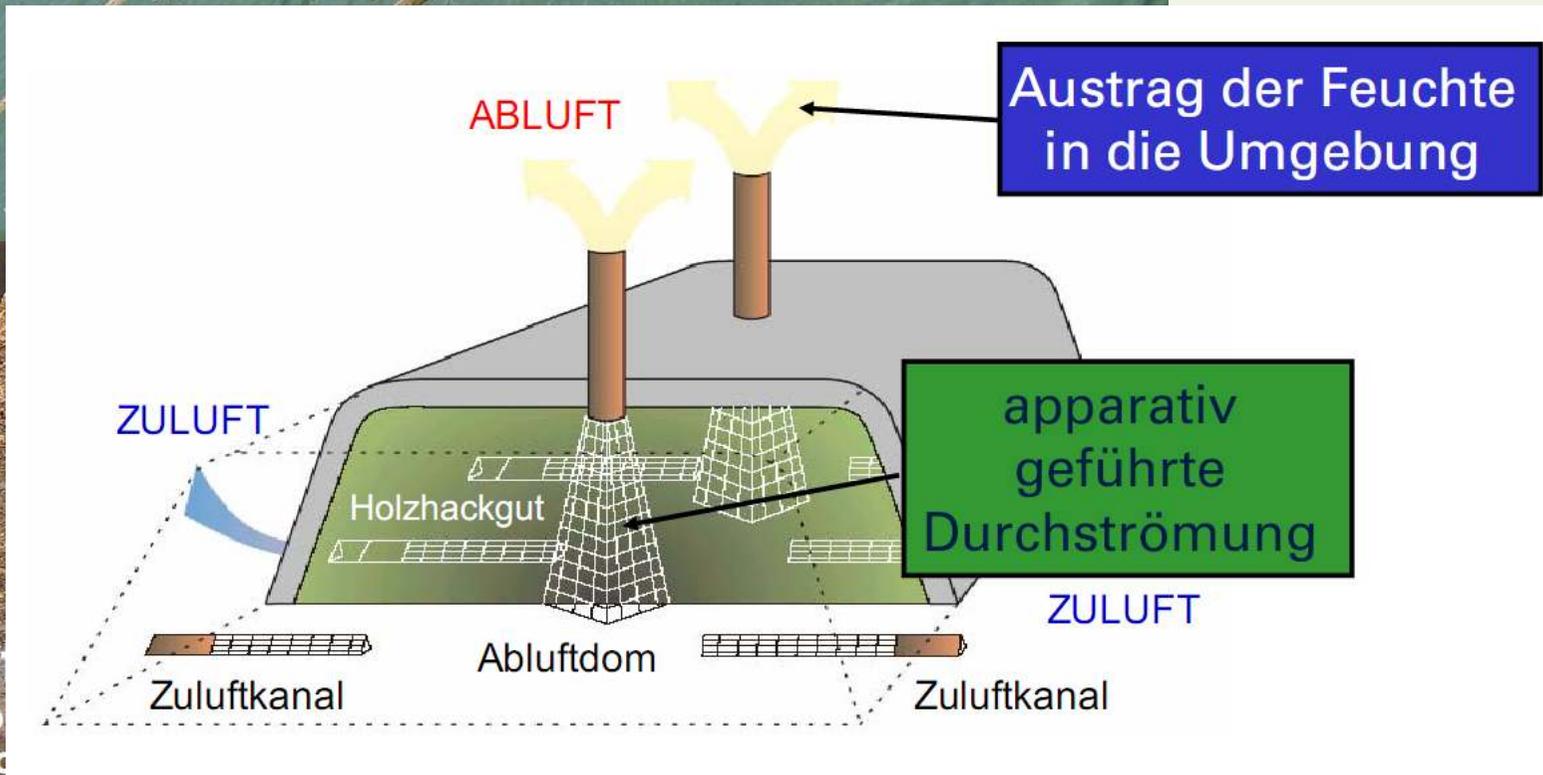
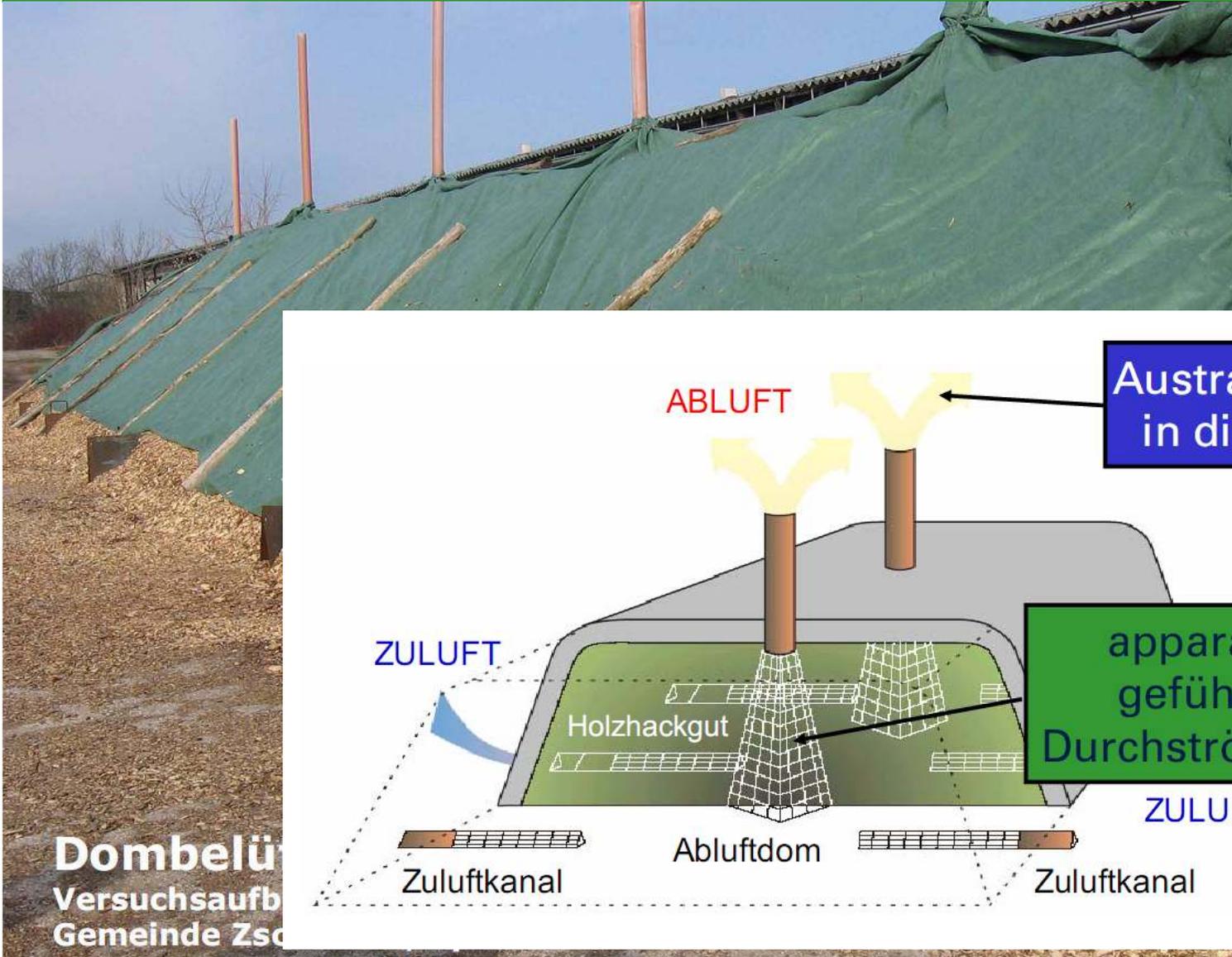
Holzfeuchte u 100% 65% 45% 25%

(atro=absolut lufttrocken)

Trocknung von Holzhackschnitzeln

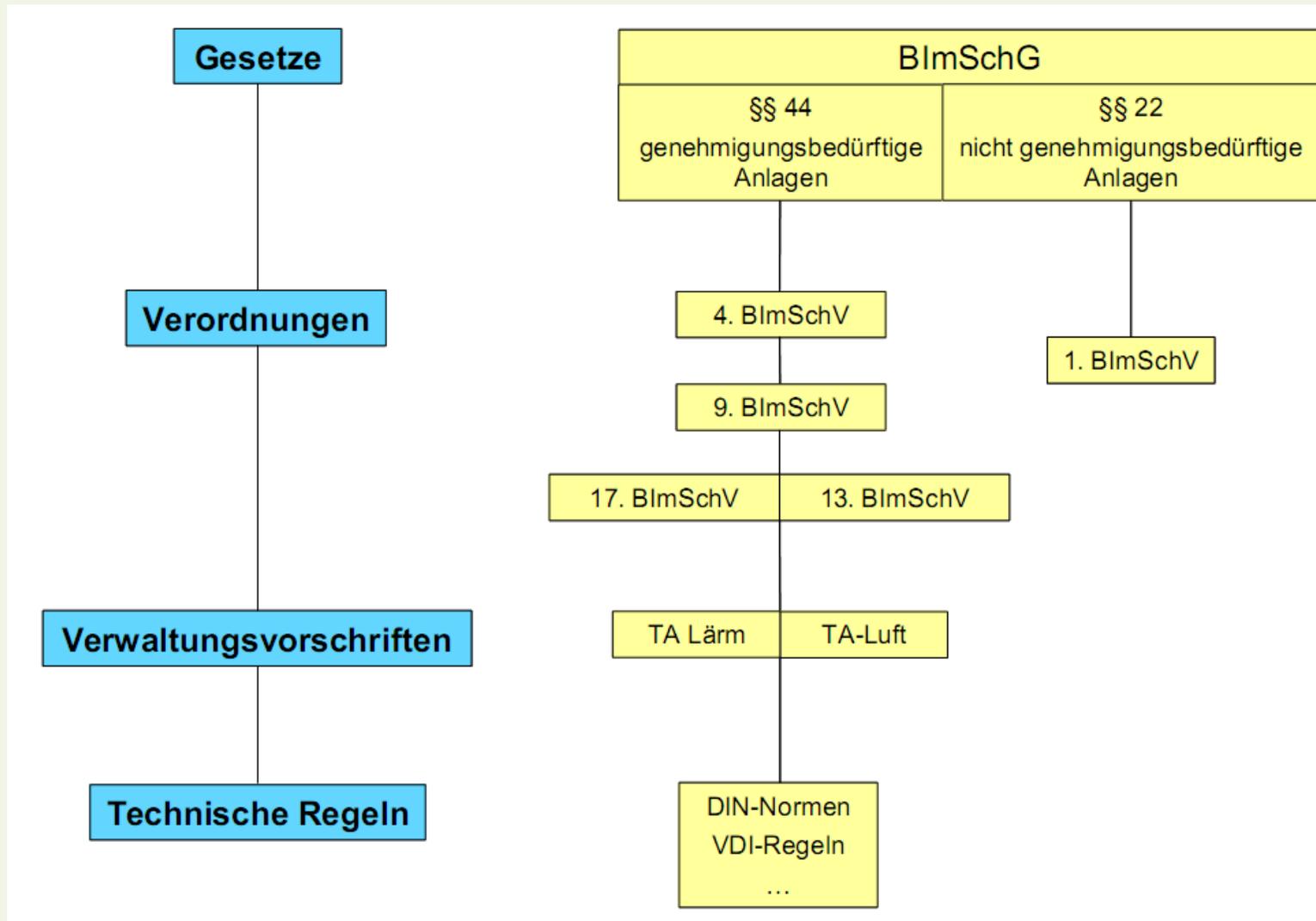


Dombelüftungsverfahren



Sieben von Holzhackschnitzeln





Novellierung 1. BImSchV

4. naturbelassenes stückiges Holz einschließlich anhaftender Rinde, insbesondere in Form von Scheitholz und Hackschnitzeln, sowie Reisig und Zapfen,
5. naturbelassenes nicht stückiges Holz, insbesondere in Form von Sägemehl, Spänen und Schleifstaub, sowie Rinde,
- 5a. Presslinge aus naturbelassenem Holz in Form von Holzbriketts nach DIN 51731, Ausgabe Oktober 1996, oder in Form von Holzpellets nach den brennstofftechnischen Anforderungen des DINplus-Zertifizierungsprogramms „Holzpellets zur Verwendung in Kleinf Feuerstätten nach DIN 51731-HP 5“, Ausgabe August 2007, sowie andere Holzpellets aus naturbelassenem Holz mit gleichwertiger Qualität,
6. gestrichenes, lackiertes oder beschichtetes Holz sowie daraus anfallende Reste, soweit keine Holzschutzmittel aufgetragen oder infolge einer Behandlung enthalten sind und Beschichtungen keine halogenorganischen Verbindungen oder Schwermetalle enthalten,
7. Sperrholz, Spanplatten, Faserplatten oder sonst verleimtes Holz sowie daraus anfallende Reste, soweit keine Holzschutzmittel aufgetragen oder infolge einer Behandlung enthalten sind und Beschichtungen keine halogenorganischen Verbindungen oder Schwermetalle enthalten,

Zukünftige Grenzwerte

	Brennstoff nach § 3 Absatz 1	Nennwärmeleistung [Kilowatt]	Staub [g/m³]	CO [g/m³]	
Stufe 1: Anlagen, die ab dem ... [einsetzen: Datum des Inkrafttretens dieser Verordnung] errichtet werden	Nummer 1 bis 3a	$\geq 4 \leq 500$	0,09	1,0	
		> 500	0,09	0,5	
	Nummer 4 bis 5	$\geq 4 \leq 500$	0,10	1,0	
		> 500	0,10	0,5	
	Nummer 5a	$\geq 4 \leq 500$	0,06	0,8	
		> 500	0,06	0,5	
	Nummer 6 bis 7	$\geq 30 \leq 100$	0,10	0,8	
		$> 100 \leq 500$	0,10	0,5	
		> 500	0,10	0,3	
	Nummer 8 und 13	$\geq 4 < 100$	0,10	1,0	
	Stufe 2: Anlagen, die nach dem 31.12.2014 errichtet werden	Nummer 1 bis 5a	≥ 4	0,02	0,4
		Nummer 6 bis 7	$\geq 30 \leq 500$	0,02	0,4
> 500			0,02	0,3	
Nummer 8 und 13		$\geq 4 < 100$	0,02	0,4	



ERA-NET CREFF Projekt



Kostenreduktion und Effizienzsteigerung in der Kurzumtriebsbewirtschaftung

CREFF:



ZIEL:

- Dreijähriges, deutsch-französisches Projekt (2008 – 2011) www.creff.eu
- Finanzierung: FNR (Deutschland) / ADEME (Frankreich)
- 5 wissenschaftliche Projektpartner und Industrie- und Produktionspartner

- Etablierung von **3 Pilot-Kooperationen** zwischen Landwirten und Industriepartnern
→ **langfristige Abnahmeverträge, gesicherte Partnerschaften**
- Optimierung von **regional- und standortangepassten Wertschöpfungsketten** (Anbau – Ernte – Lagerung – Transport)
- **Wissenschaftliche Betreuung** beim Einstieg in die KUP Bewirtschaftung durch Projektpartner gewährleistet

Industriepartner in NRW



GESA gGmbH

- Sitz in Wuppertal
- Aufarbeiten, Transport und Weiterverarbeitung des Rohstoffs Holz
- Einstieg in KUP wegen steigendem Bedarf an Holzbiomasse

!AUFRUF!

Gesucht werden:

Landwirte im Kreis Wuppertal, die Interesse haben in diese neue Art der Landnutzung einzusteigen

GESA gGmbH bietet: **langfristige Partnerschaften mit gesicherten Abnahmeverträgen**

CREFF bietet: **professionelle Betreuung bei Einstieg**

Für nähere Informationen zum Projekt und zu der Partnerschaft mit GESA gGmbH, nehmen Sie mit uns Kontakt auf!



GESA gGmbH, Wuppertal

Holger Stockhaus

holger.stockhaus@gesaonline.de

+49 (0)202 / 28110-540

oder



UNIQUE Forestry Consultants, Freiburg

Laura Van den Kerchove

laura.vdkerchove@unique-forst.de

+49 (0)761208534-23

www.creff.eu

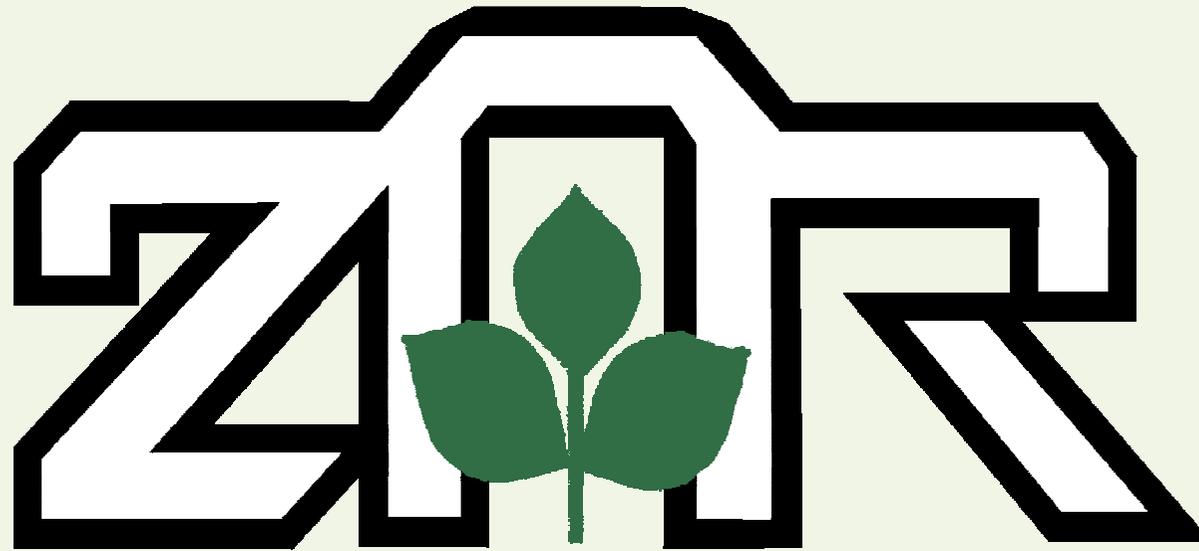
Infozettel und Kontaktdaten auch auf dem Infotisch!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen



Zentrum für nachwachsende Rohstoffe NRW im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse



Zukunftsfähig
Nachhaltig
Regional

