

Energiepflanzen für die Verbrennung

Dipl.-Ing. Thomas Hering

22.11. 2011, Colditz/Zschadraß

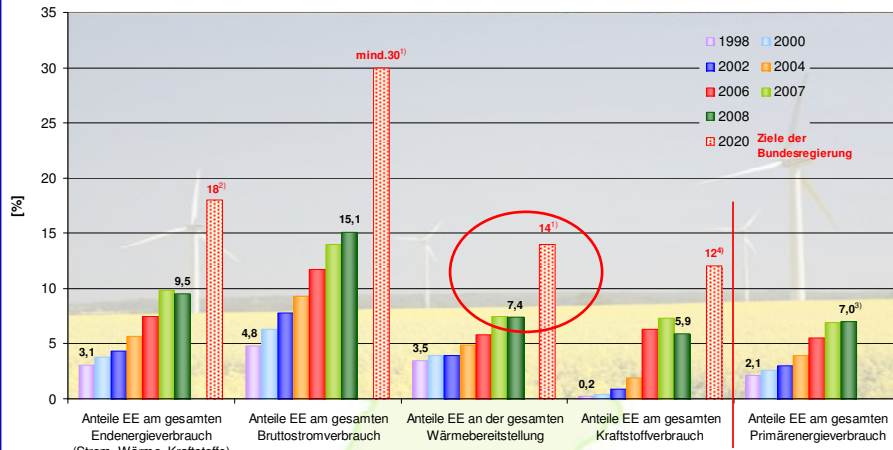
8. Mitteldeutscher Bioenergietag



Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft



Anteile erneuerbarer Energien an der Energiebereitstellung in Deutschland



¹⁾ Quellen: Erneuerbare-Energien-Gesetz, (EEG 2009) vom 25.10.2009 und Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) vom 7.8.2008;

²⁾ Quelle: Neue EU-Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen

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

⁴⁾ Ziel: 12 % energetisch; Quelle: Nationaler Biomasseaktionsplan für Deutschland

EE: Erneuerbare Energien; Quelle: BMJ Publikation "Erneuerbare Energien in Zahlen – nationale und internationale Entwicklung", KI III 1; Stand: Juni 2009; Angaben vorläufig

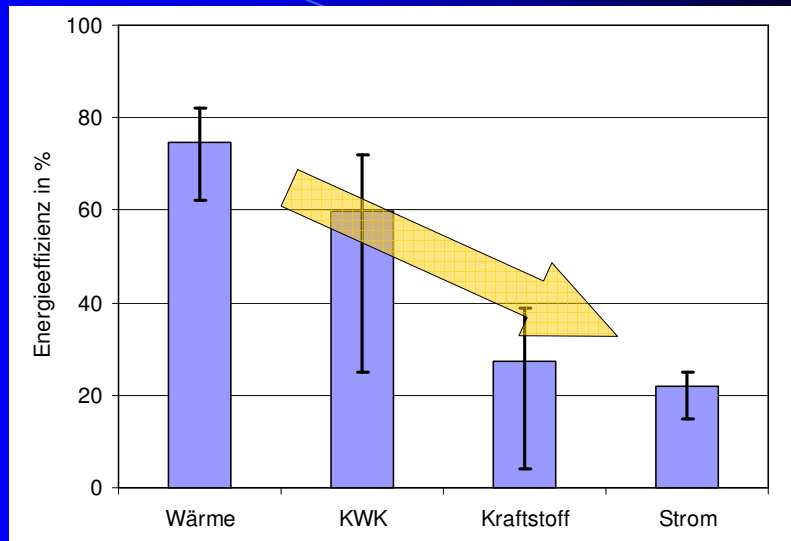


Dipl.-Ing. Th. Hering

Energie aus Biomasse



Energieeffizienzen der verschiedenen Nutzungspfade



(Quelle: Biomasseaktionsplan der Bundesregierung)



Dipl.-Ing. Th. Hering

Energie aus Biomasse



Holzrohstoffbedarf und -potenzial in Europa

Holzverfügbarkeit in Europa

EU27 – Entwicklung von Rohstoffpotenzial und Nachfrage 2010, 2020, 2030



Prognostizierte Deckungslücke für Deutschland im Jahr 2020: 20 bis 40 Mio. m³

Quelle: Mantau et al., EUwood 2010

06.10.2011

Universität Hamburg | Udo Mantau

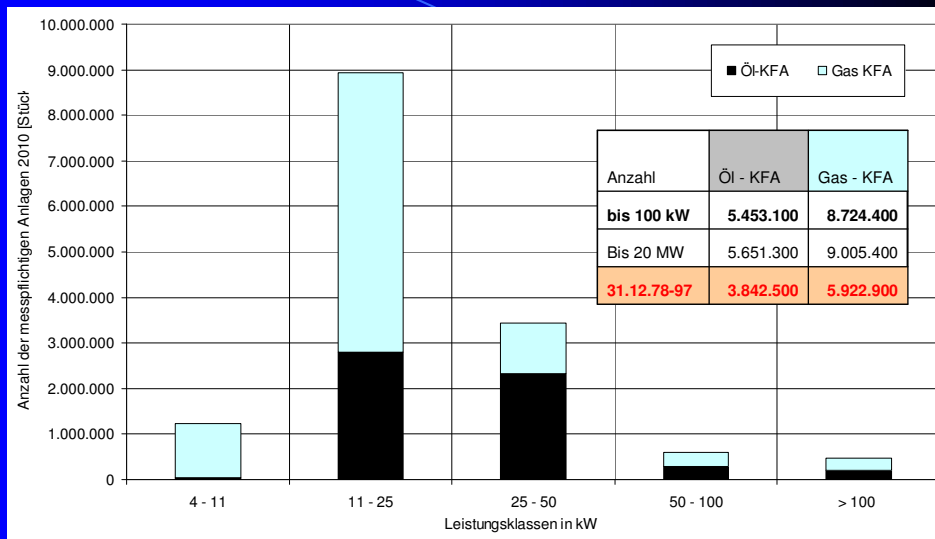


Dipl.-Ing. Th. Hering

Energie aus Biomasse



Statistik für fossile befeuerte KFA (1.BImSchV) [Quelle: ZIV, 2010]

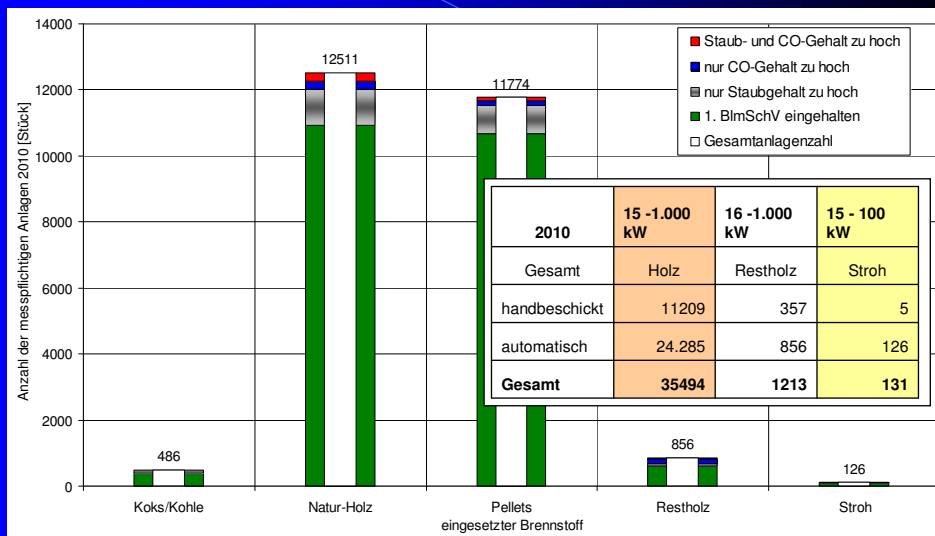


Dipl.-Ing. Th. Hering

Energie aus Biomasse



Statistik für mechanisch beschickte Feuerungsanlagen (1.BImSchV) feste Brennstoffe [Quelle: ZIV, 2010]



Dipl.-Ing. Th. Hering

Energie aus Biomasse



Regelbrennstoffe nach 1. BImSchV

§ 3

Brennstoffe

(1) In Feuerungsanlagen nach § 1 dürfen nur die folgenden Brennstoffe eingesetzt werden:

1. Steinkohlen, nicht pechgebundene Steinkohlenbriketts, Steinkohlenkoks,
2. Braunkohlen, Braunkohlenbriketts, Braunkohlenkoks,
3. Brenntorf, Presslinge aus Brenntorf,
- 3a. Grill-Holzkohle, Grill-Holzkohlebriketts nach DIN EN 1860, Ausgabe September 2005,
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 brennstofftechni-



Dipl.-Ing. Th. Hering

Energie aus Biomasse



Holzbrennstoffe - Sortiment



Dipl.-Ing. Th. Hering

Energie aus Biomasse



Park- und Landschaftspflegematerial (holzartig)



Dipl.-Ing. Th. Hering

Alternative Brennstoffe



Energieholzplantagen (z. B. aus KUP, Agroforst)



Dipl.-Ing. Th. Hering

Alternative Brennstoffe



Brennstoffe nach Nr. 8 § 3 der 1. BImSchV (NEU)

8. Stroh und ähnliche pflanzliche Stoffe, nicht als Lebensmittel bestimmtes Getreide wie Getreidekörner und Getreidebruchkörner, Getreideganzpflanzen, Getreideausputz, Getreidespelzen und Getreidehalmreste sowie Pellets aus den vorgenannten Brennstoffen,

Grenzwerte (Typenprüfung) für Anlagen und Brennstoffe nach Nr. 8 § 3 der 1. BImSchV (Bezugs O₂ 13 %)

Dioxine und Furane:	0,1 ng/m ³
Stickstoffoxide:	
Anlagen die nach dem Inkrafttreten dieser Verordnung errichtet werden:	0,6 g/m ³
Anlagen, die nach dem 31.12.2014 errichtet werden:	0,5 g/m ³
Kohlenstoffmonooxid:	0,25 g/m ³



Dipl.-Ing. Th. Hering

Energie aus Biomasse



Stroh von Getreide, Ölsaaten, Körnerleguminosen



Dipl.-Ing. Th. Hering

Energie aus Halmgut



Alternative naturbelassene biogene Festbrennstoffe



Getreidereste etc. sind seit
23.03.2010 Brennstoff nach § 3 Nr.
8 der 1. BImSchV

hohe Anforderungen bei
Typenprüfung



Stroh- und Mischpellets (Holz-Stroh)



Dipl.-Ing. Th. Hering

Energie aus Halmgut



Chinaschilf (Miscanthus sinensis)



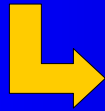
Dipl.-Ing. Th. Hering

Energie aus Halmgut



13. sonstige nachwachsende Rohstoffe, soweit diese die Anforderungen nach Absatz 5 einhalten.

(5) Brennstoffe im Sinne des Absatzes 1 Nummer 13 müssen folgende Anforderungen erfüllen:

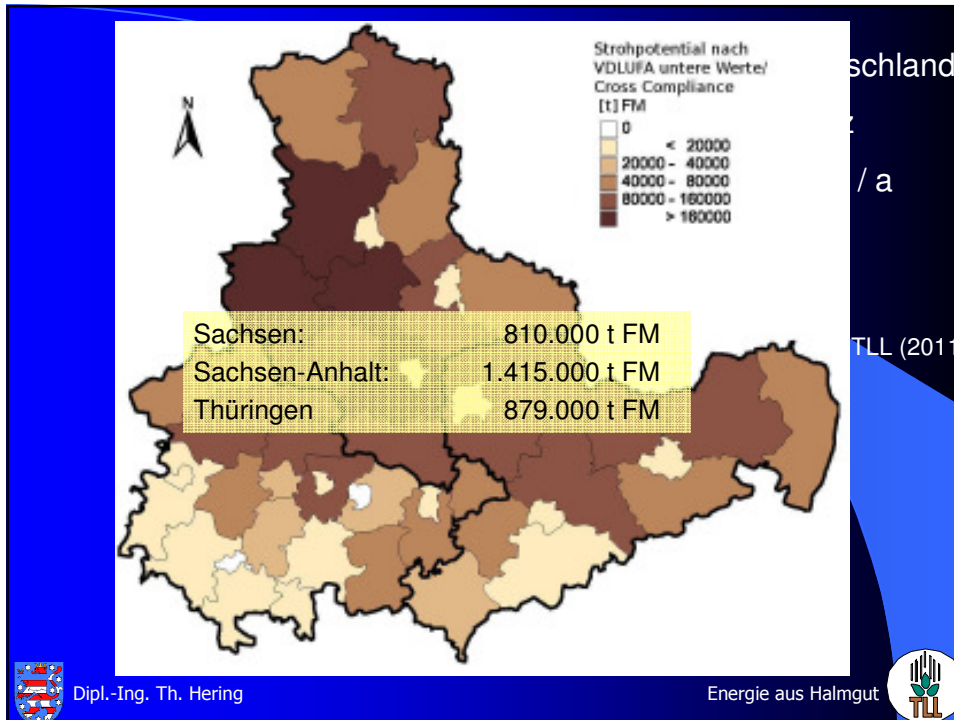


1. für den Brennstoff müssen genommene Qualitätsanforderungen vorliegen,
2. die Emissionsgrenzwerte nach Anlage 4 Nummer 2 müssen unter Prüfbedingungen eingehalten werden,
3. beim Einsatz des Brennstoffes im Betrieb dürfen keine höheren Emissionen an Dioxinen, Furanen und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen als bei der Verbrennung von Holz auftreten; dies muss durch ein mindestens einjähriges Messprogramm an den für den Einsatz vorgesehenen Feuerungsanlagentyp nachgewiesen werden,
4. beim Einsatz des Brennstoffes im Betrieb müssen die Anforderungen nach § 5 Absatz 1 eingehalten werden können, dies muss durch ein mindestens einjähriges Messprogramm an den für den Einsatz vorgesehenen Feuerungsanlagentyp nachgewiesen werden.



Dipl.-Ing. Th. Hering

Energie aus Biomasse



Dipl.-Ing. Th. Hering

Energie aus Halmgut



Flächen Festbrennstoffe D 2008/09

(Quelle: Mitglieder der Bund-Länder-Arbeitsgruppe Nachhaltige Rohstoffe)

Vortrag Dr. A. Schütte – FNR e.V. (Agrarholz 2010, Berlin)



nachwachsende-rohstoffe.de

Bundesland	KUP 2008	Miscanthus 2008	Anbaufläche 2008 (ha)	KUP 2009	Miscanthus 2009	Anbaufläche 2009 (ha)
Baden-Württemberg	86,0	191,0	277,9	125,1	239,0	364,1
Bayern	136,0	700,0	842,0	189,0	813,0	1.002,0
Berlin	k.A.	k.A.	0,0	k.A.	k.A.	0,0
Brandenburg	250,0	3,0	253,0	700,0	7,0	707,0
Bremen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hamburg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hessen	59,0	88,0	147,0	199,0	136,5	335,5
Mecklenburg-Vorp.	30,0	k.A.	30,0	30,0	k.A.	30,0
Niedersachsen	250,0	k.A.	250,0	485,0	k.A.	485,0
Nordrhein-Westfalen	43,0	172,0	215,0	96,0	311,0	409,0
Rheinland-Pfalz	?	?	0,0	?	?	0,0
Saarland	2,0	0,0	2,0	4,6	1,6	6,4
Sachsen	160,1	31,1	191,3	155,0	17,0	172,0
Sachsen-Anhalt	62,2	0,0	62,2	151,3	0,0	151,3
Schleswig-Holstein	107,0	2,0	109,0	90,0	25,0	124,0
Thüringen	30,0	12,2	42,2	37,5	9,5	47,0
Gesamt:	1.216,2	1.205,3	2.421,5	2.273,7	1.559,6	3.833,3

© Agrarholzwirtschaftliche Gesellschaft e.V.

Seite 1

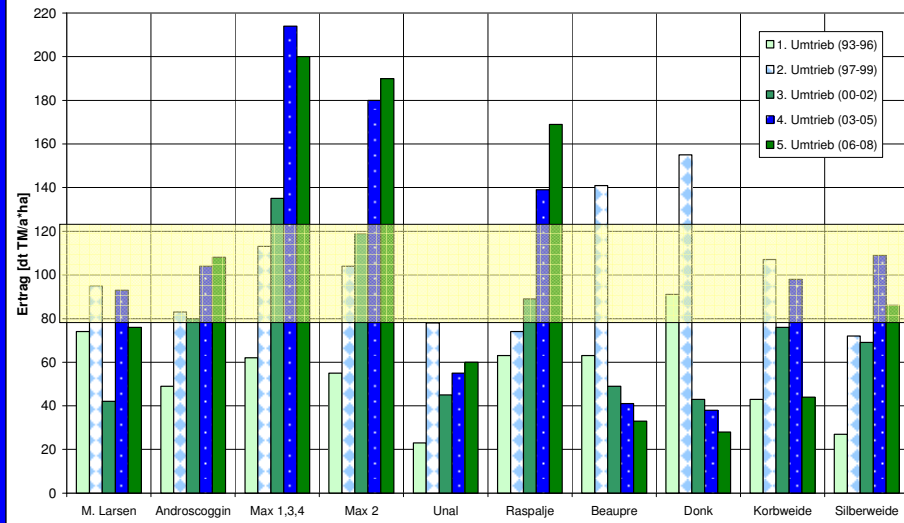


Dipl.-Ing. Th. Hering

Energieholz KUP/Agroforst



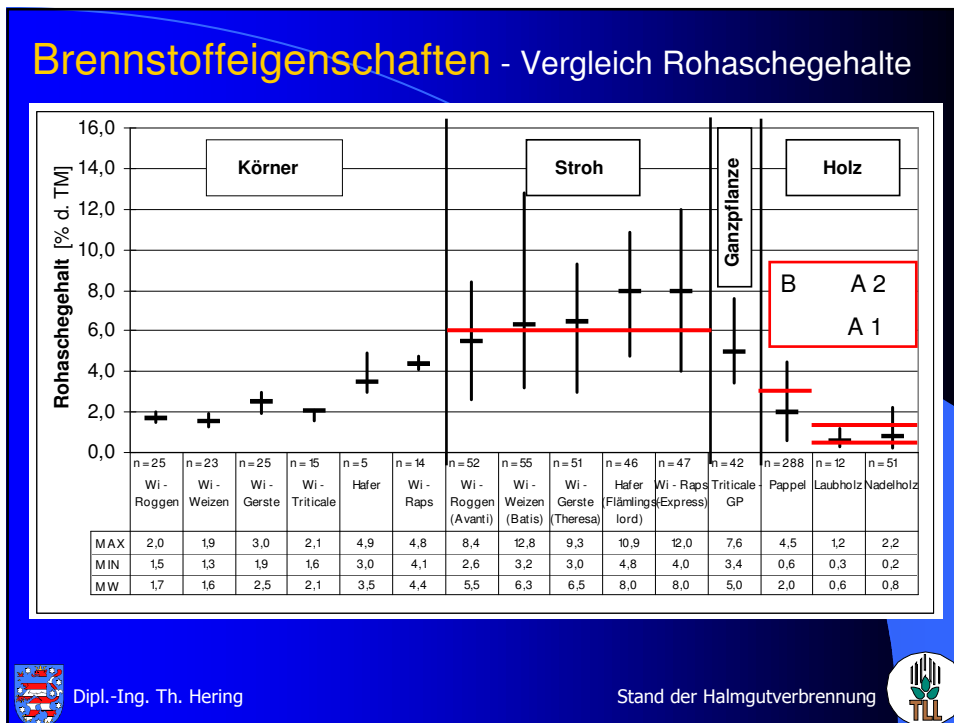
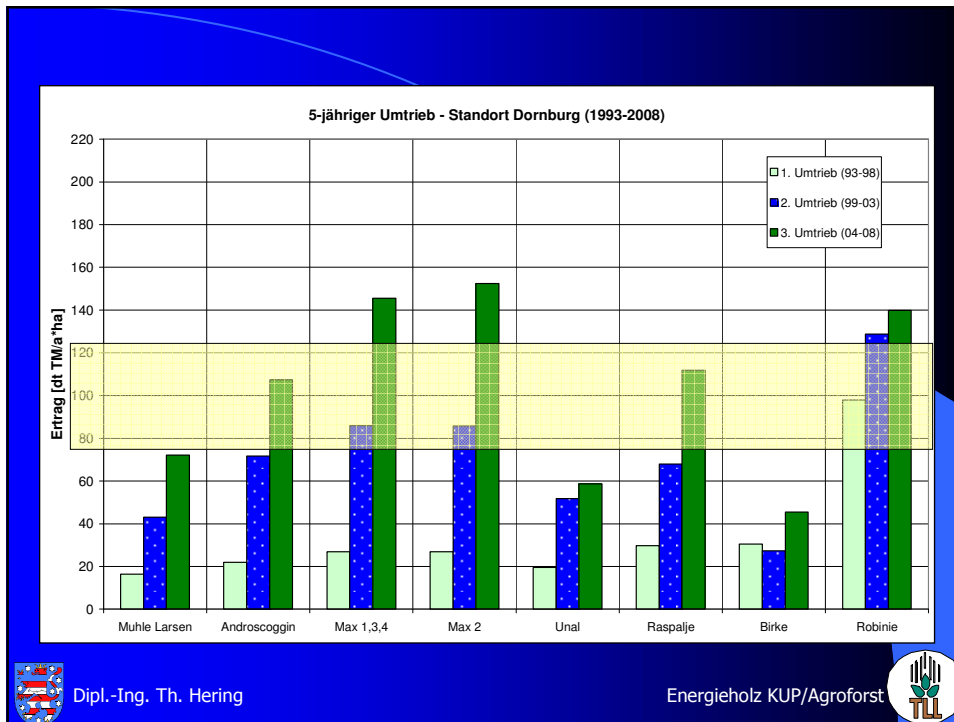
3-jähriger Umtrieb - Standort Dornburg (1993-2008)



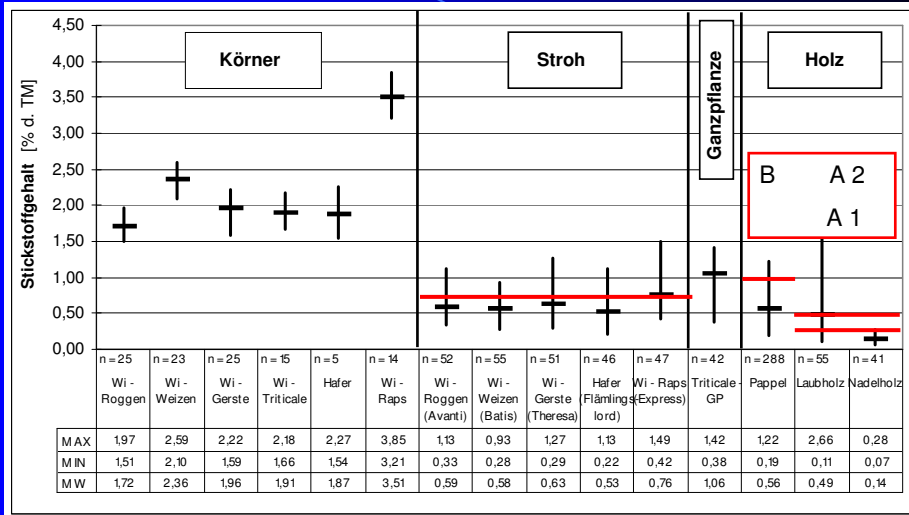
Dipl.-Ing. Th. Hering

Energieholz KUP/Agroforst





Brennstoffeigenschaften - Vergleich Stickstoff

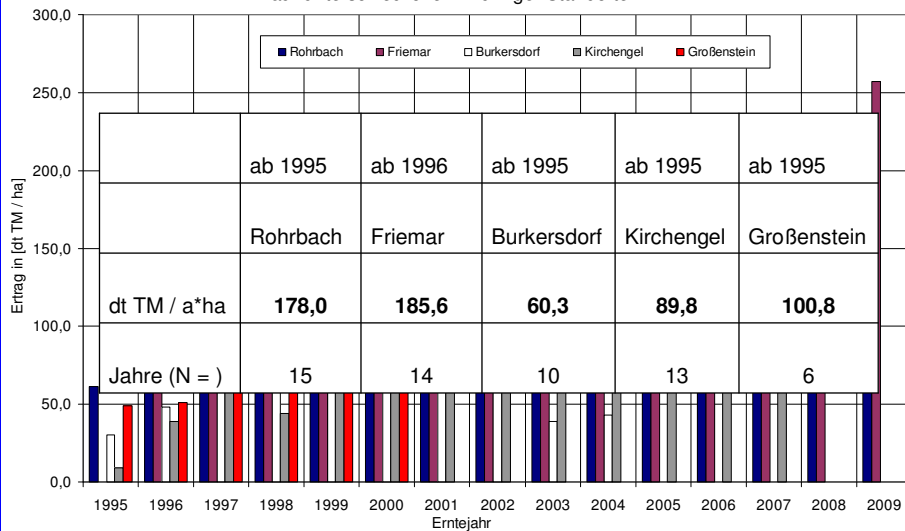


Dipl.-Ing. Th. Hering

Stand der Halmgutverbrennung



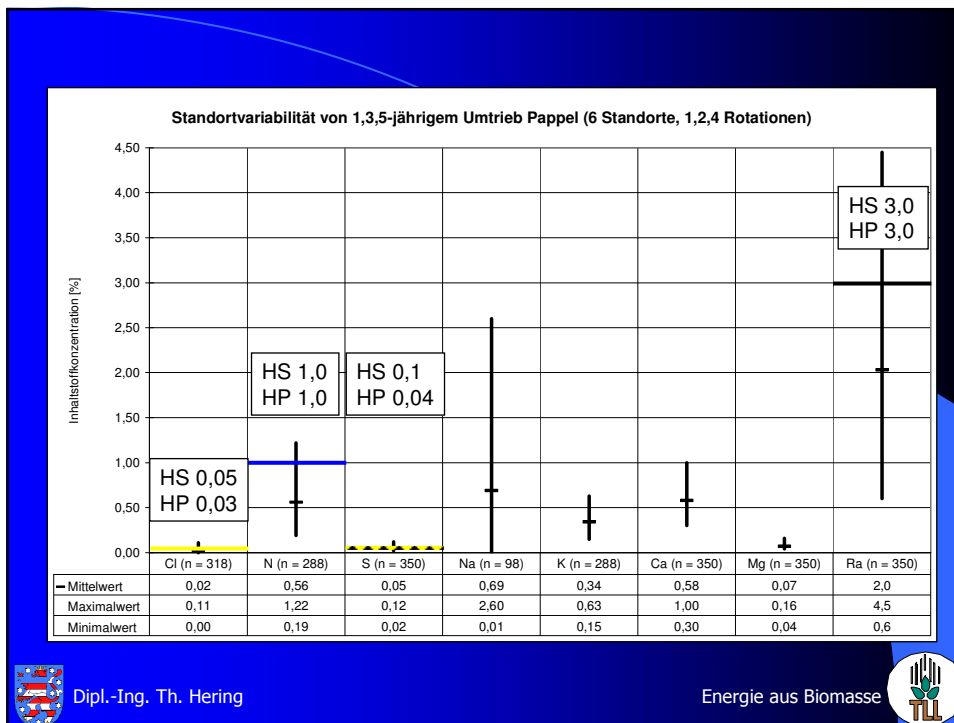
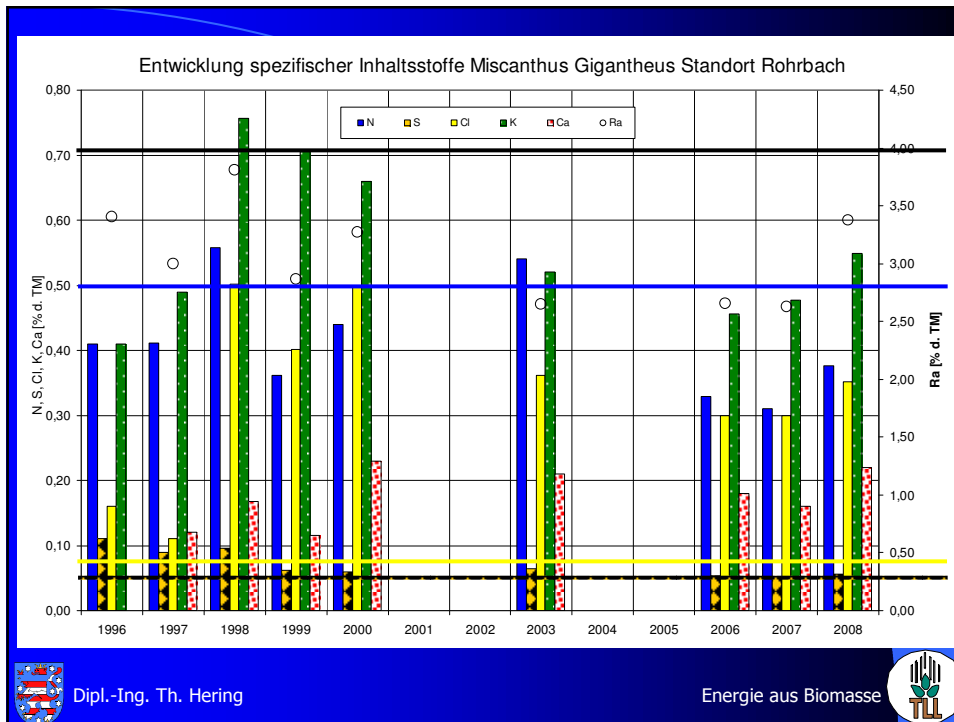
Entwicklung der Erträge von Miscanthus Giganteus auf unterschiedlichen Thüringer Standorten



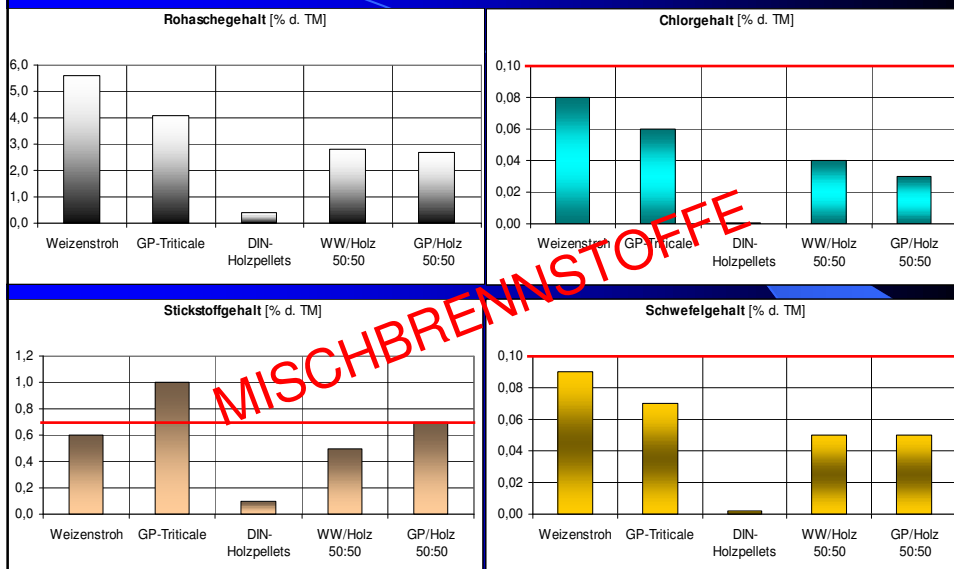
Hering, Th.

Thüringer Zentrum für Nachhaltige Rohstoffe - TZNR





Mischbrennstoffe - Brennstoffeigenschaften

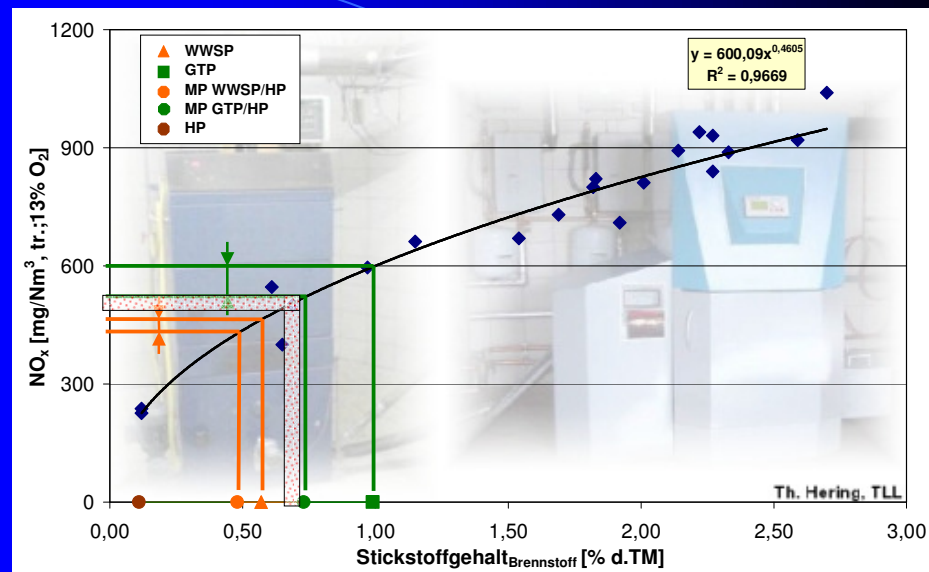


Dipl.-Ing. Th. Hering

Energie aus Biomasse



NO_x-Emissionen in Abhängigkeit von Stickstoff im Brennstoff

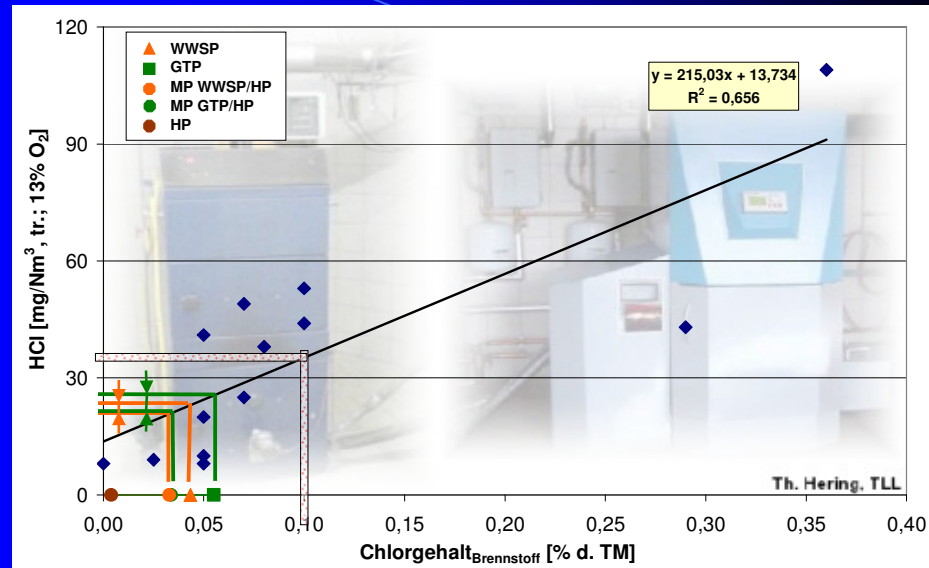


Dipl.-Ing. Th. Hering

Stand der Halmgutverbrennung



HCl-Emissionen in Abhängigkeit von Chlor im Brennstoff



Dipl.-Ing. Th. Hering

Stand der Halmgutverbrennung



(3) Die in § 3 Absatz 1 Nummer 8 und 13 genannten Brennstoffe dürfen nur in automatisch beschickten Feuerungsanlagen eingesetzt werden, die nach Angaben des Herstellers für diese Brennstoffe geeignet sind und die im Rahmen der Typprüfung nach § 4 Absatz 7 mit den jeweiligen Brennstoffen geprüft wurden. Die in § 3 Absatz 1 Nummer 8 genannten Brennstoffe, ausgenommen Stroh und ähnliche pflanzliche Stoffe, dürfen nur in Betrieben der Land- und Forstwirtschaft, des Gartenbaus und in Betrieben des agrargewerblichen Sektors, die Umgang mit Getreide haben, insbesondere Mühlen und Agrarhandel, eingesetzt werden.



Dipl.-Ing. Th. Hering

Energie aus Halmgut



Grenzwerte für Halmgutfeuerungsanlagen von 4 bis 100 kW

Halmgut	1. BImSchV		
Leistungsbereich (FWL)	4 ≤ x < 100 kW		
	Neuanlagen	ab 22.03.2010	nach 31.12.2014
O2-Bezug		13%	13%
	nach		
CO	§ 5 Absatz 1	1,0 g/m ³	0,4 g/m ³
Staub	§ 5 Absatz 1	0,10 g/m ³	0,02 g/m ³
Besonderheiten	Anforderungen an die Kessel-Typenprüfung [nach 1.BImSchV Anlage 4 Punkt 2]		
	Dioxine / Furane	0,1 ng/m ³	0,1 ng/m ³
	NOx	0,6 g/m ³	0,5 g/m ³
	CO	0,25 g/m ³	0,25 g/m ³



Dipl.-Ing. Th. Hering

Energie aus Halmgut



Perspektiven – gemischte Brennstoffe – Mischbrennstoffe

Erprobung innovativer Brennstoffe, Brennstoffmischungen

Feuerungssysteme und Abscheidetechniken

TLL–TZNR Dornburg bei Jena



Mischanlage



wassergekühlte
Vorschubrostfeuerung

Metallvliesfilter



Dipl.-Ing. Th. Hering

Energie aus Halmgut



Zusammenfassung Vor- und Nachteile alternativer Brennstoffe

Vorteile:

- Erweiterung Brennstoff-Potential
- Erweiterung der Brennstoffpalette
- ggf. Minimierung von Emissionen
- Erreichung Emissionsgrenzwerte
- Minderung Brennstoffkosten

Nachteile:

- Qualitätssicherung Brennstoffqualitäten
- Anlagentauglichkeit ???
- Wirkungsgrad ???
- Emissionsminderung ???

Probleme:

- rechtliche Einordnung der Brennstoffe (100 kW FWL)
- hohe Anforderungen bei Typenprüfung
- emissionsseitige Einordnung von Mischungen (Grenzwerte)



Dipl.-Ing. Th. Hering

Alternative Brennstoffe



Weitere Informationen unter

www.tll.de/nawaro

bzw.

thomas.hering@tll.thueringen.de

