

Biomasseheiztechniken und Emissionen

- Prüfergebnisse -

Dipl.-Ing. Th. Hering



Wärme aus Biomasse Stand der Technik und Perspektiven
24.01.2008, Bad Sassendorf, Haus Düsse

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft







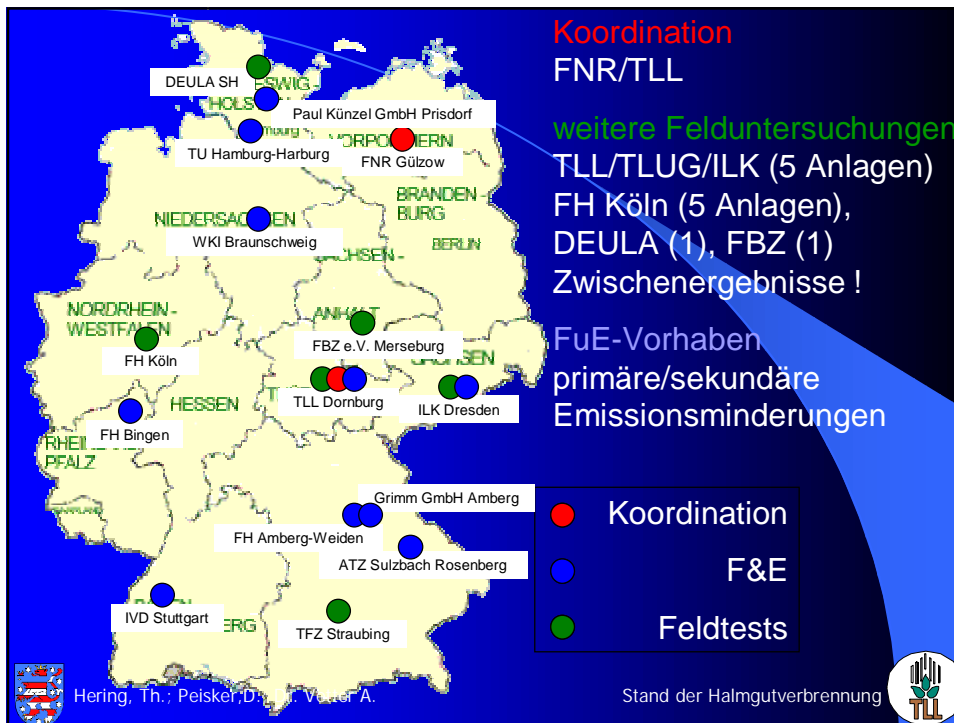
Inhaltsverzeichnis

- Einleitung
- A Inhalte der Untersuchungen
- B Ergebnisse der Brennstoffuntersuchungen
- C Rechtliche Rahmenbedingungen
- D Ergebnisse der Emissionsuntersuchungen
- E Perspektiven - Handlungsbedarf

Hering, Th.; Peisker, D.; Dr. Vetter A.

Stand der Halmgutverbrennung



Inhaltsverzeichnis

- Einleitung
- A Inhalte der Untersuchungen**
- B Ergebnisse der Brennstoffuntersuchungen
- C Rechtliche Rahmenbedingungen
- D Ergebnisse der Emissionsuntersuchungen
- E Perspektiven - Handlungsbedarf

Hering, Th.; Peisker, D.; Dr. Vetter, A. Stand der Halmgutverbrennung



Kontinuierliche Messung von:
 O_2 , CO , CO_2 , SO_x ,
 NO_x , N_2O , Ges-C

Diskontinuierliche Messung von:
 Staub, Feinstaub
 PCDD/F, HCl
 PAK (Benzo(a)pyren)
 BTEX (Benzol)

Stand der Halmgutverbrennung

Dipl.-Ing. Th. Hering



Untersuchte Feuerungsanlagen (Feldtests)

Hersteller	Typ	Leistung [kW _{th}]	Feuerungsprinzip	Brennstoffe			Institution
				Getreide	Stroh		
					Pellet	Ballen/Häcksel	
Reka	HKRST 30	30	Vorschubrostfeuerung	X	X		TLL
Reka	HKRST 60	60	Vorschubrostfeuerung			X	TLL
Reka	HKRST 100	98	Vorschubrostfeuerung	X	X		DEULA
Passat	C4	40	Brennmuldenfeuerung	X	X		FH Köln
Biokompakt	AWK 45 SI	45	Unterschubfeuerung	X	X		FBZ, FH Köln
Heizomat	HSK-RA 60	60	Kettenumlaufrost	X	X		FH Köln
Ökothem	C1L	120	Brennmuldenfeuerung	X	X		FH Köln
Agroflamm	Agro 40	40	Unterschubfeuerung	X	X		TLL, FH Köln, IVD/TFZ
Guntamatic	Powercom 30	30	Rostfeuerung	X			TLL, FH Köln, TFZ
Linka	Linka-H 400	400	Brennmuldenfeuerung			X	TLL
Herlt	HSV 145	145	Ganzballenvergaser			X	TLL

Untersuchte Brennstoffe

Getreidekörner	Stroh		Sonstige
	Pellet	Ballen/Häcksel	
Winterweizen (Referenz)	Winterweizen (Referenz)	Winterweizen (Referenz)	Holzpellets
Wintergerste (Referenz)	Winterroggen (Referenz)	Winterweizen (grau)	Triticale-GP Pellets
Winterweizen	Triticale	Triticale	Grüngutpellets
Wintergerste			GNP Pellets
Winterroggen			Rapspresskuchen Pellets
Triticale			

Hering, Th.; Peisker, D.; Dr. Vetter A.

Stand der Halmgutverbrennung



Inhaltsverzeichnis

Einleitung

A Inhalte der Untersuchungen

B Ergebnisse der Brennstoffuntersuchungen

C Rechtliche Rahmenbedingungen

D Ergebnisse der Emissionsuntersuchungen

E Perspektiven - Handlungsbedarf

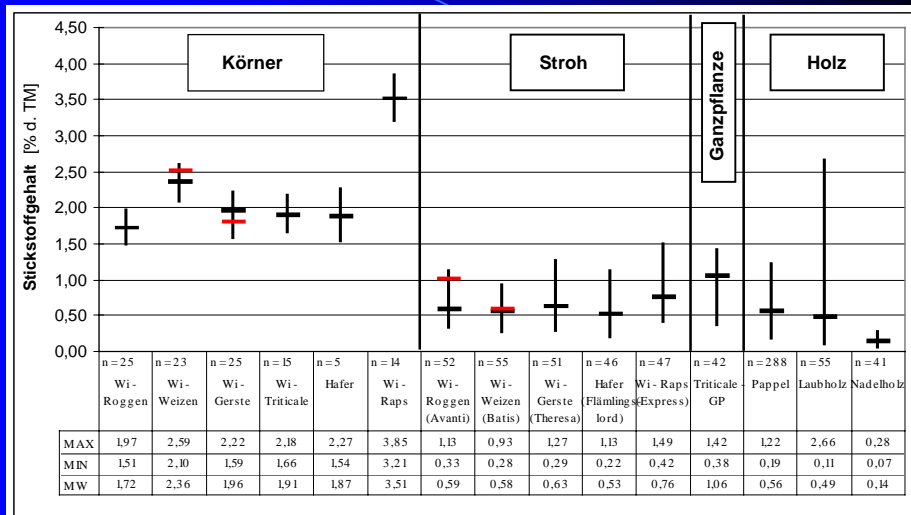


Hering, Th.; Peisker, D.; Dr. Vetter A.

Stand der Halmgutverbrennung



Brennstoffeigenschaften - Vergleich Stickstoff

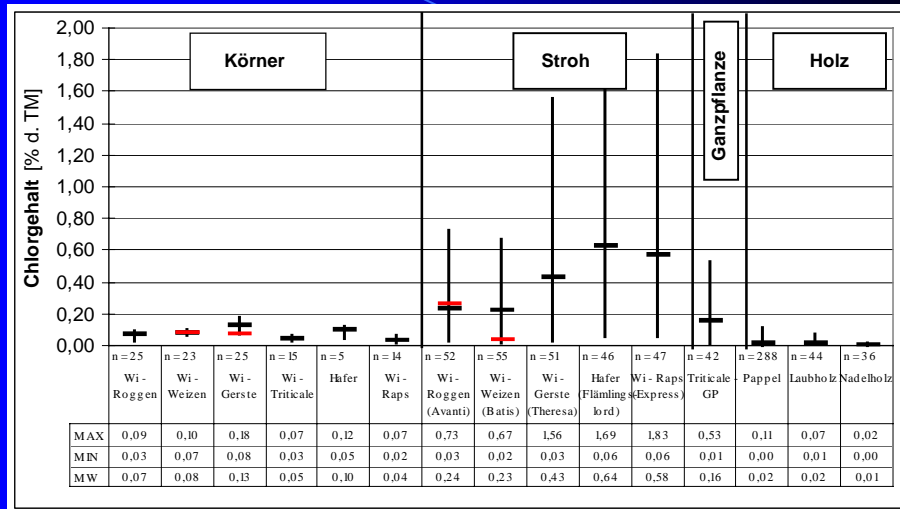


Hering, Th.; Peisker, D.; Dr. Vetter A.

Stand der Halmgutverbrennung



Brennstoffeigenschaften - Vergleich Chlor



Hering, Th.; Peisker, D.; Dr. Vetter A.

Stand der Halmgutverbrennung



Inhaltsverzeichnis

Einleitung

A Inhalte der Untersuchungen

B Ergebnisse der Brennstoffuntersuchungen

C Rechtliche Rahmenbedingungen

D Ergebnisse der Emissionsuntersuchungen

E Perspektiven - Handlungsbedarf



Hering, Th.; Peisker, D.; Dr. Vetter A.

Stand der Halmgutverbrennung



C Rechtliche Rahmenbedingungen

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_{th} FWL ist gemäß der 4. BImSchV ein aufwendiges Genehmigungsverfahren mit Einhaltung der TA-Luft erforderlich (bei Holz – 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



Hering, Th.; Peisker, D.; Dr. Vetter A.

Stand der Halmgutverbrennung



Stand: 21.12.2007

Entwurf

Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes

(Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen - 1. BImSchV)

Die Bundesregierung verordnet aufgrund des § 23 Abs. 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830) zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Dezember 2006 (BGBl. I, Nr. 62, S. 3180)) nach Anhörung der beteiligten Kreise unter Wahrung der Rechte des Bundestages gemäß § 48b des Bundes-Immissionsschutzgesetzes:

(Quelle: BMU/UBA)



Hering, Th.

Stand der Halmgutverbrennung



Brennstoffe nach Nr. 8 § 3 der 1. BImSchV

8. Stroh und ähnliche pflanzliche Stoffe, Getreideganzpflanzen, Getreidekörner und -bruchkörner, Getreideausputz, Getreidespelzen und -halmreste sowie Pellets aus diesen Brennstoffen.

Grenzwerte (Typenprüfung) für Anlagen und Brennstoffe nach Nr. 8 § 3 der 1. BImSchV (Bezugs O₂ 13 %; Quelle: BMU/UBA)

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



Hering, Th.

Stand der Halmgutverbrennung



Grenzwerte (Praxismessung) für Anlagen und Brennstoffe nach Nr. 8 § 3 der 1. BImSchV (Bezugs O₂ 13 %; Quelle: BMU/UBA)

	Brennstoff gemäß §3 Abs. 1	Nennwärmeleistung [kW]	Staub [g/m ³]	CO[g/m ³]
Stufe 1: Anlagen, nach Inkrafttreten der Verordnung errichtet werden	Nr. 1-3a	≤ 4 - 500	0,09	1,0
		> 500	0,09	0,5
	Nr. 4-5 und Nr. 8	≤ 4 - 500	0,10	1,0
		> 500	0,10	0,5
	Nr. 5a	≤ 4 - 500	0,06	0,8
		> 500	0,06	0,5
	Nr. 6-7	≤ 50 kW - 100	0,10	0,8
		> 100 - 500	0,10	0,5
> 500		0,10	0,3	
Stufe 2: Anlagen, die nach dem 31.12.2014 errichtet werden	Nr. 1 - 5a und Nr. 8	≤ 4	0,02	0,4
		≤ 4 - 500	0,02	0,4
	Nr. 6-7	> 500	0,02	0,3



Hering, Th.

Stand der Halmgutverbrennung



Grenzwerte (Praxismessung) für Anlagen und Brennstoffe nach Nr. 8 § 3 der 1. BImSchV (Bezugs O₂ 13 %; Quelle: BMU/UBA)

	Brennstoff gemäß § 3 Abs. 1	Nennwärmeleistung [Dfowatt]	Staub [g/m ³]	CO [g/m ³]
Stufe 1: Anlagen, die nach Inkrafttreten der Verordnung errichtet werden	Nr. 1 - 3a	≥ 4 - 500	0,09	1,0
		> 500	0,09	0,5
	Nr. 4 - 5	≥ 4 - 500	0,10	1,0
		> 500	0,10	0,5
	Nr. 5a	≥ 4 - 500	0,06	0,8
		> 500	0,06	0,5
	Nr. 6 - 7	≥ 20 - 100	0,10	0,8
		> 100 - 500	0,10	0,5
		> 500	0,10	0,3
		Nr. 8	≥ 4 < 100	0,10
Stufe 2: Anlagen, die nach dem 31.12.2014 errichtet wurden	Nr. 1 - 5a	≥ 4	0,02	0,4
		≥ 20 - 500	0,02	0,4
	Nr. 6 - 7	> 500	0,02	0,3
		Nr. 8	≥ 4 < 100	0,02

Abweichend gelten die Grenzwerte der Stufe 2 für nach dem 31.12.2018 errichtete Anlagen, soweit sie ausschließlich Brennstoffe gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 8 einsetzen.



Hering, Th.

Stand der Halmgutverbrennung



Inhaltsverzeichnis

Einleitung

A Inhalte der Untersuchungen

B Ergebnisse der Brennstoffuntersuchungen

C Rechtliche Rahmenbedingungen

D Ergebnisse der Emissionsuntersuchungen

E Perspektiven - Handlungsbedarf

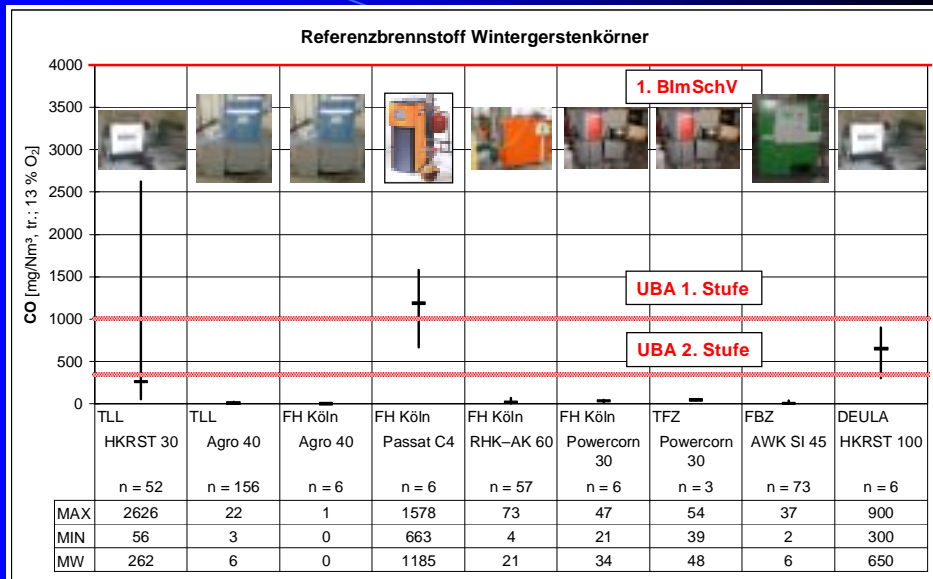


Hering, Th.; Peisker, D.; Dr. Vetter A.

Stand der Halmgutverbrennung



Kohlenmonoxid-Emissionen - Anlagenvergleich

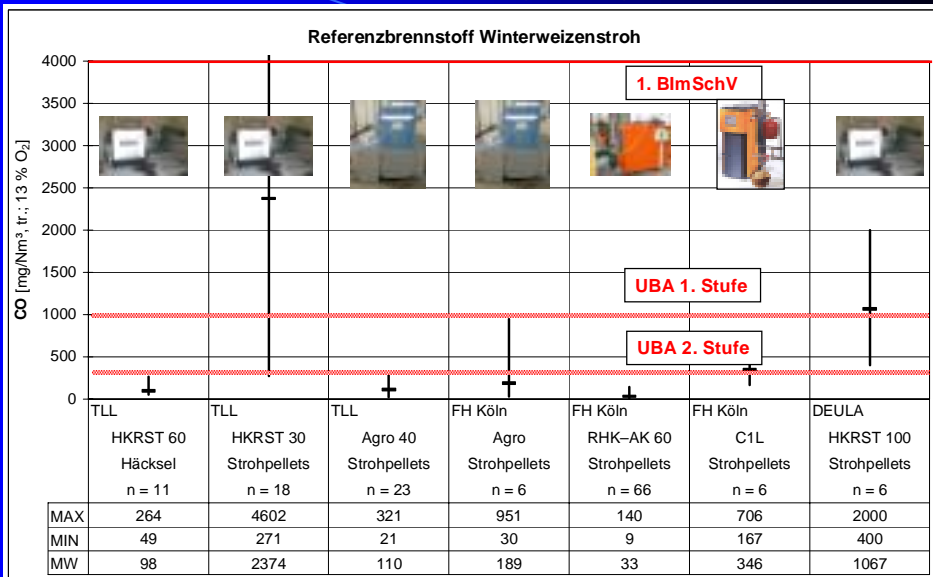


Hering, Th.; Peisker, D.; Dr. Vetter A.

Stand der Halmgutverbrennung



Kohlenmonoxid-Emissionen - Anlagenvergleich

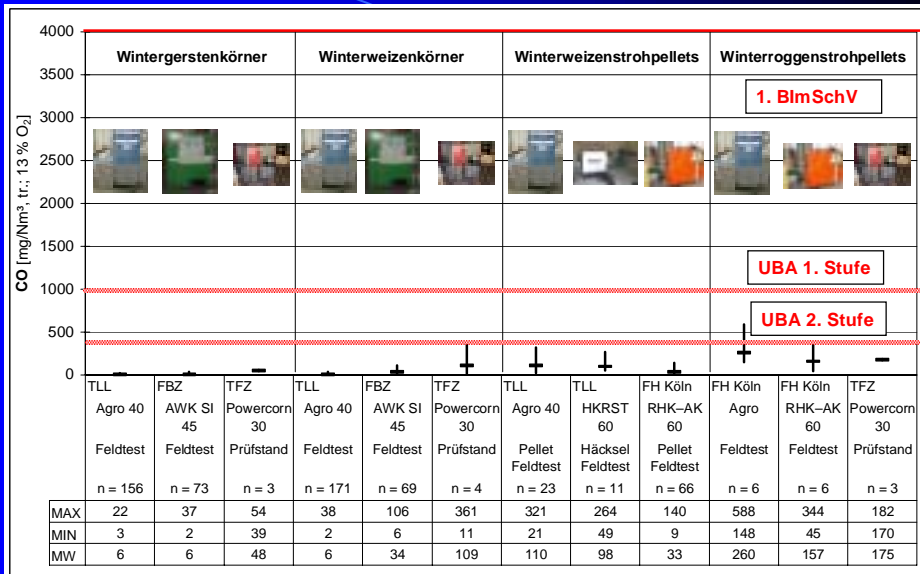


Hering, Th.; Peisker, D.; Dr. Vetter A.

Stand der Halmgutverbrennung



Kohlenmonoxid-Emissionen - Vergleich Referenzbrennstoffe

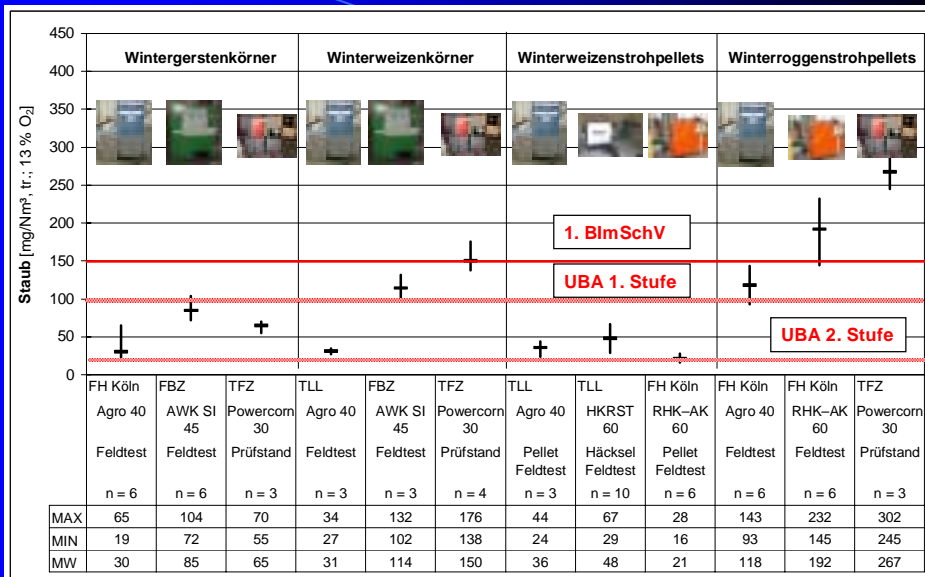


Hering, Th.; Peisker, D.; Dr. Vetter A.

Stand der Halmgutverbrennung



Gesamtstaub-Emissionen – Vergleich Referenzbrennstoffe

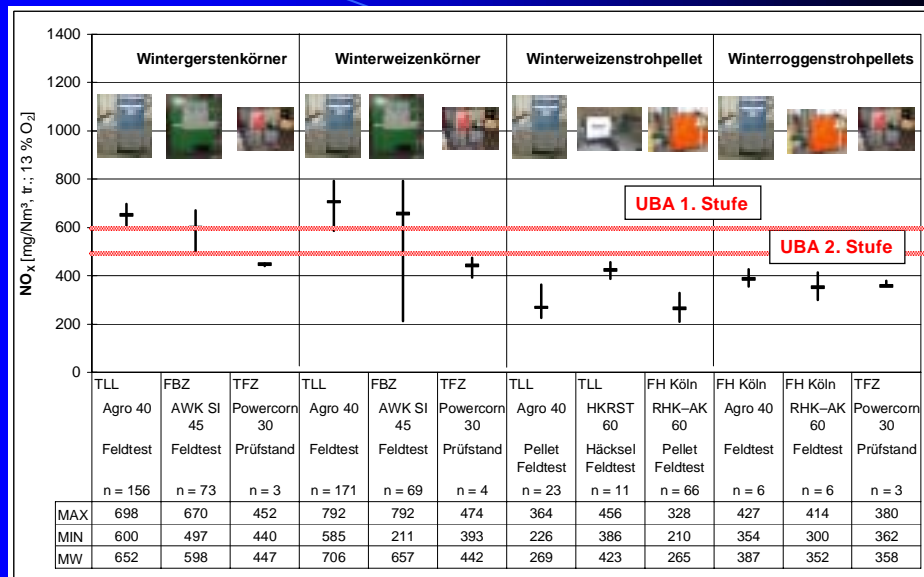


Hering, Th.; Peisker, D.; Dr. Vetter A.

Stand der Halmgutverbrennung



Stickoxid-Emissionen – Vergleich Referenzbrennstoff

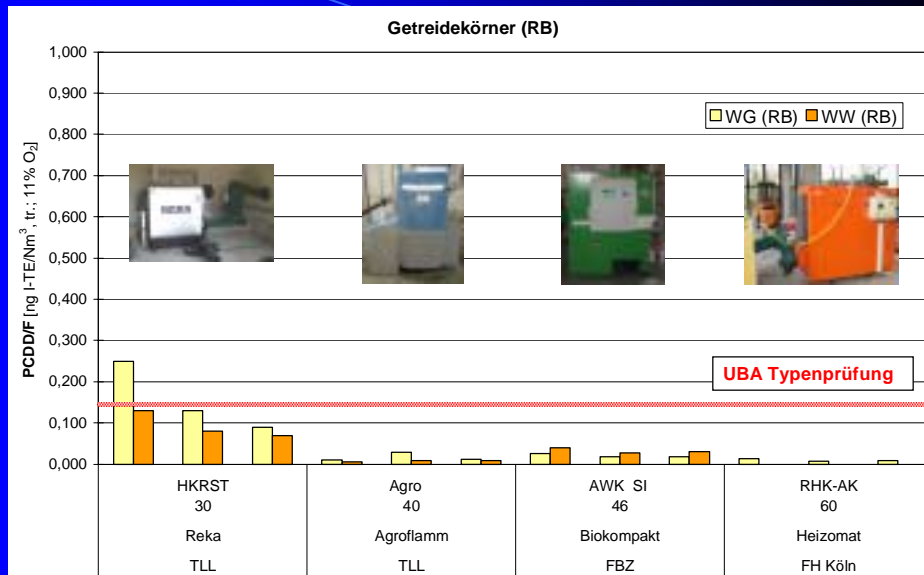


Hering, Th.; Peisker, D.; Dr. Vetter A.

Stand der Halmgutverbrennung



PCDD/F – Anlagen/Referenzbrennstoffvergleich (Körner)



Hering, Th.; Peisker, D.; Dr. Vetter A.

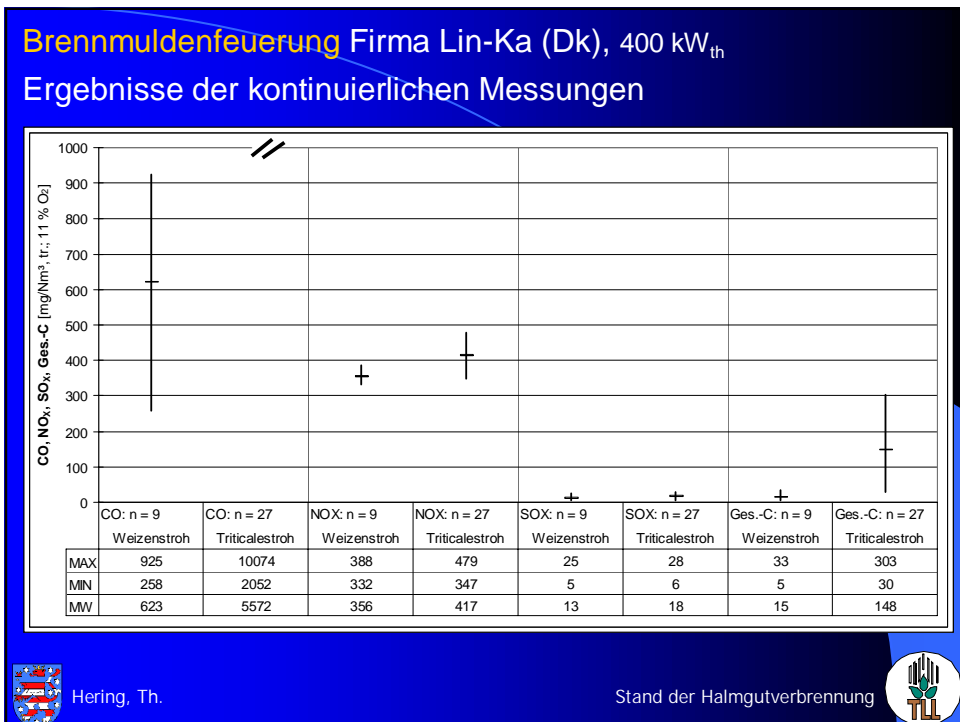
Stand der Halmgutverbrennung





Hering, Th.

Stand der Halmgutverbrennung



Hering, Th.

Stand der Halmgutverbrennung



Inhaltsverzeichnis

Einleitung

A Inhalte der Untersuchungen

B Ergebnisse der Brennstoffuntersuchungen

C Rechtliche Rahmenbedingungen

D Ergebnisse der Emissionsuntersuchungen

E Perspektiven - Handlungsbedarf



Hering, Th.; Peisker, D.; Dr. Vetter A.

Stand der Halmgutverbrennung



weitere Entwicklungen

2. Entwicklung von neuen Feuerungssystemen (Praxis)



Fa. IHT



Fa. Hargassner



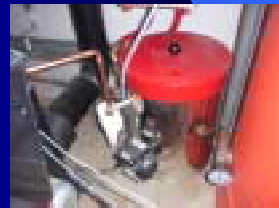
Hering, Th.

Stand der Halmgutverbrennung



E Perspektiven - weitere Entwicklungen

3. Entwicklung von Abscheidetechnologien – Brennwerttechnik



Fa. Guntamatic, Fa. Schröder, TLL/TLUG



Hering, Th.

Stand der Halmgutverbrennung



E Perspektiven - weitere Entwicklungen

4. Entwicklung von Abscheidetechnologien – elektrostatische Abscheider (Praxisreife Prototypen)



Bioenergie-Technik,
Starnberg



EMPA, Zürich



ILK, Dresden; TLL Jena



Hering, Th.

Stand der Halmgutverbrennung



E Perspektiven - weitere Entwicklungen

7. Erprobung innovativer Brennstoffe, Feuerungssysteme und Abscheidetechniken TLL – TZNR Dornburg bei Jena



Misch-Wäge-Anlage



wassergekühlte Vorschubrostfeuerung mit Rauchgasrezirkulation + Filter



Hering, Th.

Stand der Halmgutverbrennung



Handlungsbedarf

1. Differenzierte Grenzwerte für Anlagen für Getreide und nicht holzartigen Bioenergieträgern gegenüber holzartigen Brennstoffen.
2. Anhebung der Leistungsgrenze genehmigungspflichtiger Anlagen mit Getreide und Stroh von 100 kW auf 1 MW (gleiche Leistungsgrenzen für die Genehmigungspflicht von Anlagen mit Biobrennstoffen).

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



Hering, Th.

Stand der Halmgutverbrennung



Handlungsbedarf

1. Differenzierte Grenzwerte für Anlagen für Getreide und nicht holzartigen Bioenergieträgern gegenüber holzartigen Brennstoffen.
2. Anhebung der Leistungsgrenze genehmigungspflichtiger Anlagen mit Getreide und Stroh von 100 kW auf 1 MW (gleiche Leistungsgrenzen für die Genehmigungspflicht von Anlagen mit Biobrennstoffen).

Feuerungswärmeleistung	Holz	Stroh und Halmgut	Getreide
bis 15 kW	1.BImSchV	1.BImSchV	1.BImSchV
15 bis 100 kW	1.BImSchV	1.BImSchV	1.BImSchV
100 kW bis 1 MW	1.BImSchV	1.BImSchV	1.BImSchV
über 1 MW	4.BImSchV mit TA Luft	4.BImSchV mit TA Luft	4.BImSchV mit TA Luft



Hering, Th.

Stand der Halmgutverbrennung



Weitere Informationen unter

www.tll.de/nawaro

t.hering@dornburg.tll.de

bzw.

