

Plantáže rychle rostoucích rostlin na kontaminovaných půdách v Sasku

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN

1. Přeshraniční bioenergetické fórum „Pěstování energetických rostlin na plochách zatížených těžkými kovy a v post-těžebních krajinách“, Colmnitz 26.10.2011, Dr. Michael Grunert, Anke Dietzsch



1. Možnost příspěvku pro plantáže rychle rostoucích rostlin a agrolesnického systému je dána předpokladem, že se doba kultivace u topolů, vrb, bříz, olší, jasanů, dubů letních, zimních, červených či trnovníků (akátů) pohybuje do max. 20 let
2. Na základě zachování nabídky v rámci luk a pastvin není v současné době viděna žádná právní možnost, jak investovat na podporu luk a pastvin u rychle rostoucích rostlin či agrolesnických systémů, bez toho aby nebyly tyto plochy hodnoceny jako radikální zásah!
3. Novela spolkového lesního zákona byla provedena, právní jistoty byly vytvořeny! Status „zemědělské užitkové plochy“ nesouvisí více s možností příspěvku pro danou plochu!
4. Zřízení plantáží rychle rostoucích rostlin a agrolesnických systémů není legislativou o ochraně přírody viděno jako zásah do přírody, v platnosti je zhoršování podle Natura 2000
5. Zvýšení lesního zákona platí mezi jinými i pro topoli; ne pro vrby
6. Dodržování požadavků v rámci nařízení o udržitelnosti biopaliv v případě biopaliva budou produkována z plantáží s rychle rostoucími rostlinami



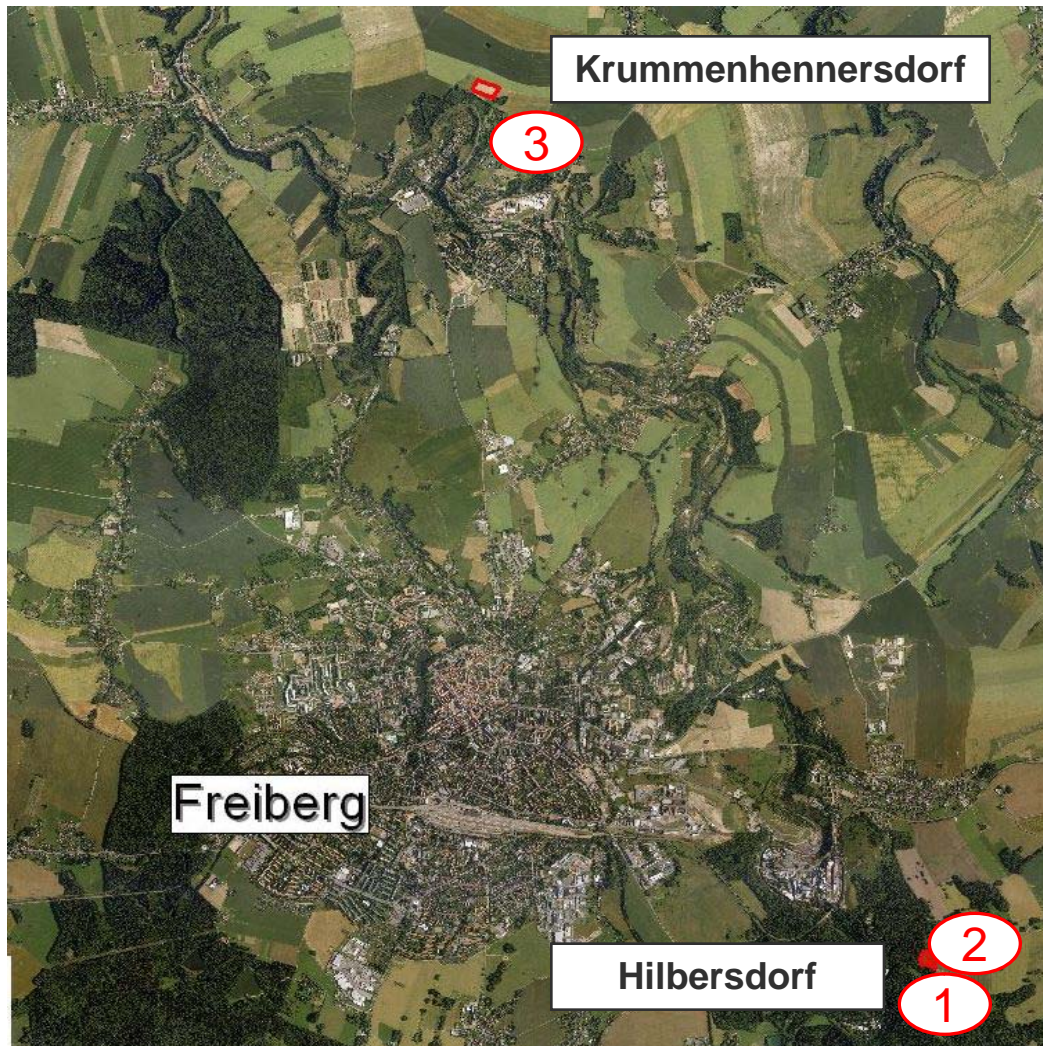


Pozadí, cíl, obsah

- geogenní a antropogenní zatížení zemědělských půd v oblasti Freibergu a Muldenauen s arzémem, kadmíem a olovem
 - Dodržení maximálních právních limitů o potravinách či krmivech je částečně obtížné
 - Hledání smysluplných možností využití těchto ploch
- ⇒ Zkoušky s pěstováním rychle rostoucích dřevin (topoli, vrby) a jejich energetickým využitím v rámci projektu (zakončení 2010)
- vhodnost odrůd (rychlost růstu, dynamika růstu, výnosy)
 - testování technologií sklizně v krátkých časových intervalech
 - průzkum přenosu těžkých kovů v půdě – rostlině
 - doprovodné průzkumy v oblasti flory a fauny
 - pokusy o energetické využití dřevní štěpky
 - ekonomické myšlení



Versuchsstandorte



Quelle: google maps

Legenda

- ① Pokusy s vápněním pastvin na ca. 2 ha
- ② Pokusy s vápněním na zemědělských půdách ca. 7 ha
- ③ Plantáže rychle rostoucích rostlin ca. 2 ha

Plantáže rychle rostoucích rostlin Krummenhennersdorf

Rok zřízení: 2005

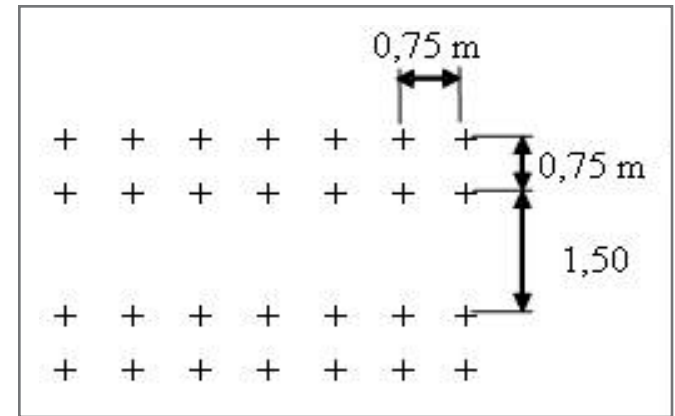
Rozloha: 2 ha (ca. 200 x 100 m)

Hustota porostu: ca. 11.850 sazenic/ha

Odrůdy: topoli: Weser 6, Max 3, Hybride 275
vrby: Jorr, Sven, Tora, Tordis, Gudrun

Stanoviště:

Průměrné množství srážek:	820 mm
Průměrná roční teplota:	7,2 °C
Nadmořská výška:	320 m
Číslo hodnoty pole:	45
Půda / vznik:	sandiger Lehm / Lö 6
Půdní zatížení:	97 mg As/kg 3 mg Cd/kg 352 mg Pb/kg
pH k výsadbě (0-30 cm):	5,7



Charakter růstu

Vrba:

Jorr 98 %

Sven 94 %

Tora 92 %

Tordis 88 %

Gudrun 76 %

Průměr: 90 %



Topol:

Weser 6 57 %

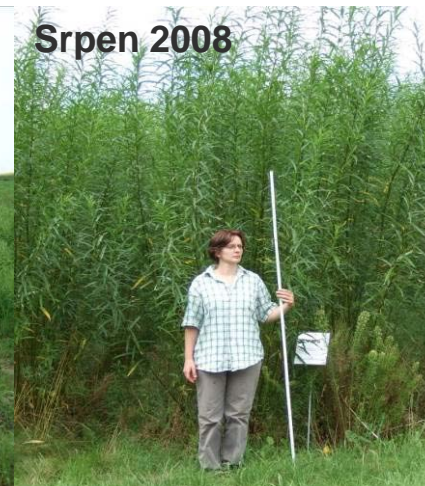
Max 3 92 %

Hybrid 275 92 %

Průměr: 81 %

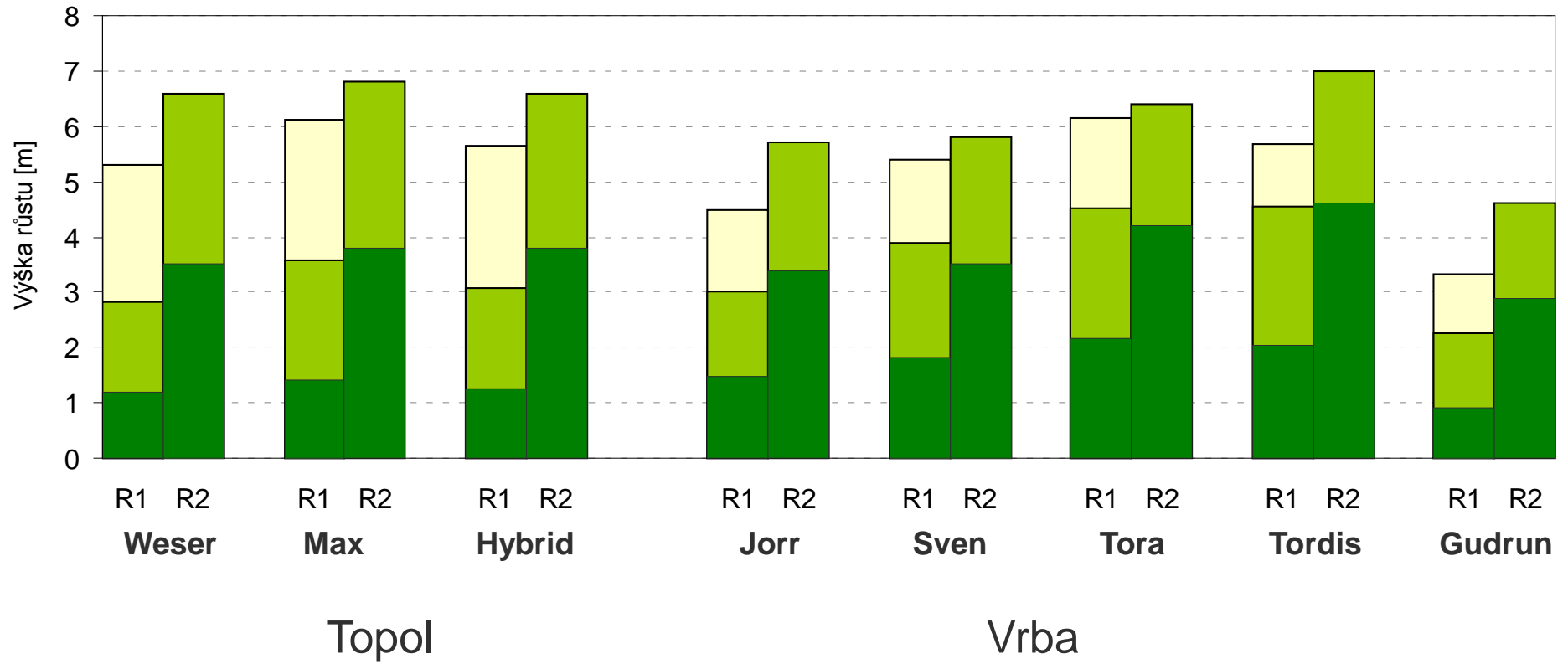


Krummenhennersdorf, Dynamičnost rústu v druhém roce



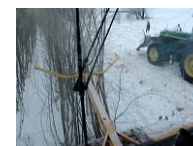
Krummenhennersdorf, Výška růstu v prvním a druhém roce

■ 1. rok ■ 2. rok ■ 3. rok



Sklizeň 2. rotace po dvou letech v únoru 2010

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Podmínky sklizně



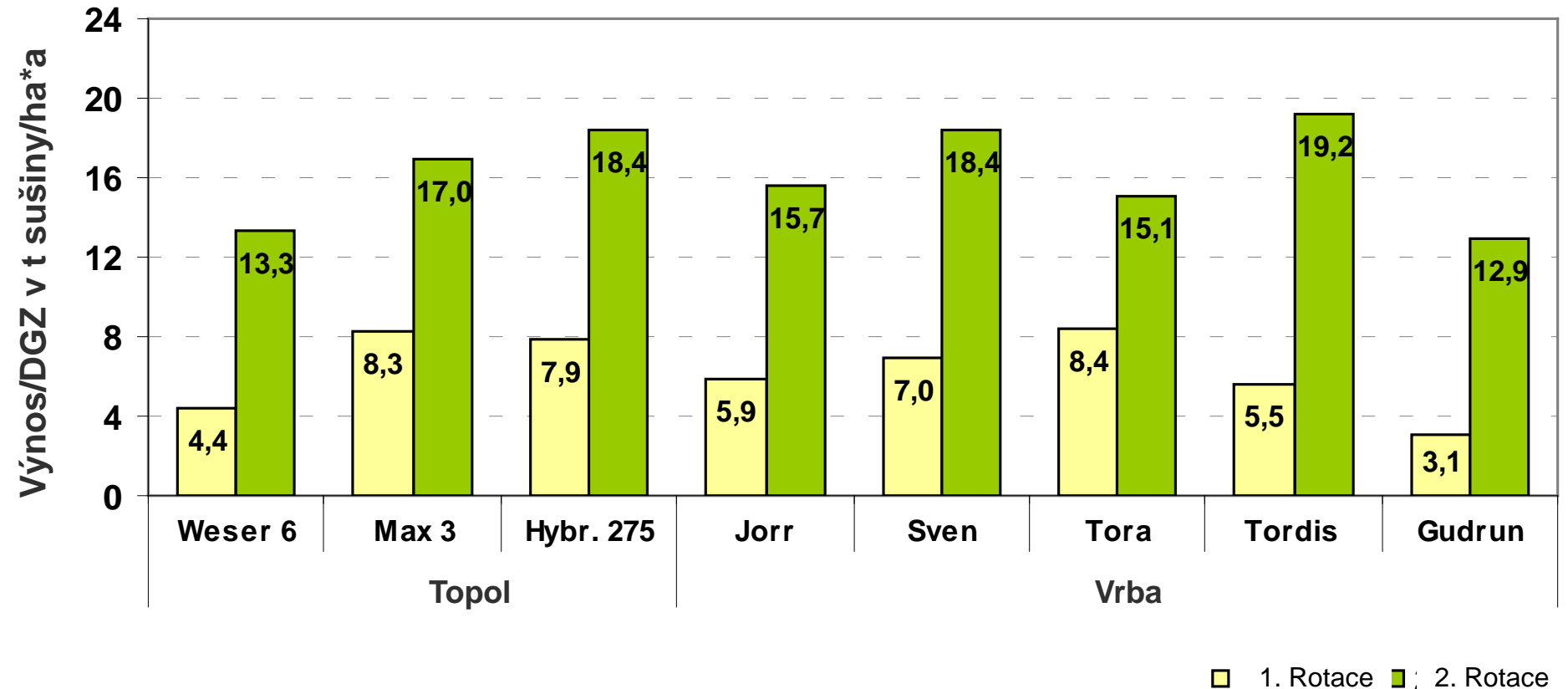
ca. 30 cm sněhu, proto:

- vyšší řez, avšak bez negativních následků
- vyšší podíl sněhu v dřevní štěpce (pouze 34% sušiny)

problematické:

- velký sklon svahu
- nevýhodné napojení na zemědělské cesty

Krummenhennersdorf, roční přírůst biomasy (t sušiny/ha*a)



Podíl arzenu a těžkých kovů v listech a dřevě v Krummenhennersdorf

		As	Cd	Pb	Cu	Zn
Obsah v listech (září 2006 – září 2009) [mg/kg sušiny]						
Topoli	Min	0,19	3,99	1,82	7,67	200,42
	Průměr	0,45	10,64	3,90	9,57	517,11
	Max	0,80	19,63	6,54	13,23	933,96
Vrby	Min	0,23	10,06	2,40	6,84	368,03
	Průměr	0,55	27,24	6,58	9,03	810,64
	Max	1,52	55,29	11,70	11,33	1369,29
Obsah v kmeni (únor 2007 – únor 2009) [mg/kg sušiny]						
Topoli	Min	0,08	1,90	1,21	3,54	66,81
	Průměr	0,13	4,02	1,95	4,44	92,35
	Max	0,22	9,33	2,81	6,14	122,75
Vrby	Min	0,08	5,39	0,69	3,24	91,41
	Průměr	0,15	10,11	1,98	5,19	152,62
	Max	0,33	15,91	3,71	7,25	210,03
Nezatížené plochy *		<0,03	0,64	0,90	3,30	



*nach Röhricht et al, 2002

Odnětí arzenu a těžkých kovů se sklizenou dřevní štěpkou

Obsah v půdě ¹ Při výsadběim květen 2005 (0 – 30 cm) kg/ha		Topol ²		Vrba ³		Roky k celkovému odnětí	
		Obsah v kmeni mg/kg sušiny	Odnětí ⁴ kg/ha*a	Obsah v kmeni mg/kg sušiny	Odnětí ⁴ kg/ha*a	Topol	Vrba
As	435	0,1	0,001	1,4	0,001	362.000	310.500
Cd	12	3,9	0,039	10,1	0,101	300	120
Pb	1582	2,1	0,021	2,2	0,022	75.000	72.900
Cu	90	4,0	0,040	4,7	0,047	2.200	1.900
Zn	807	83,5	0,835	141,8	1,418	970	570

1: předpoklad: 1 ha (0-30 cm) = 4.500 t

2: Průměr ze 3 odrůd

3: Průměr z 5 odrůd

4: předpokládaný výnos na 10 t sušiny/ha*a



Průměrné emisní koncentrace kotlů na biomasu v LVG Köllitsch mg/m_N³ i.N.tr. 13.-obj.-% O₂ (ohne An- und Abfahrbetrieb)

Zkušební palivo	Celkový prach	CO (výkon kotlů >150 - 500 kW)
Vrba	167	976
Topol	189	923
Dřevní zbytky	179	712
Limity 1. BImSchV 1997	150	1000
Limity 1. BImSchV 2010, 1. stupeň	100	1000
Limity 1. BImSchV 2010, 2. stupeň	20	400



Spalování v kotlích na biomasu

LVG Köllitsch – hodnocení komponentů

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



prachů podle TA-Luft (Zkušební průměry)

Z právního hlediska nejsou platná pravidla podle TA-Luft pro kotle!

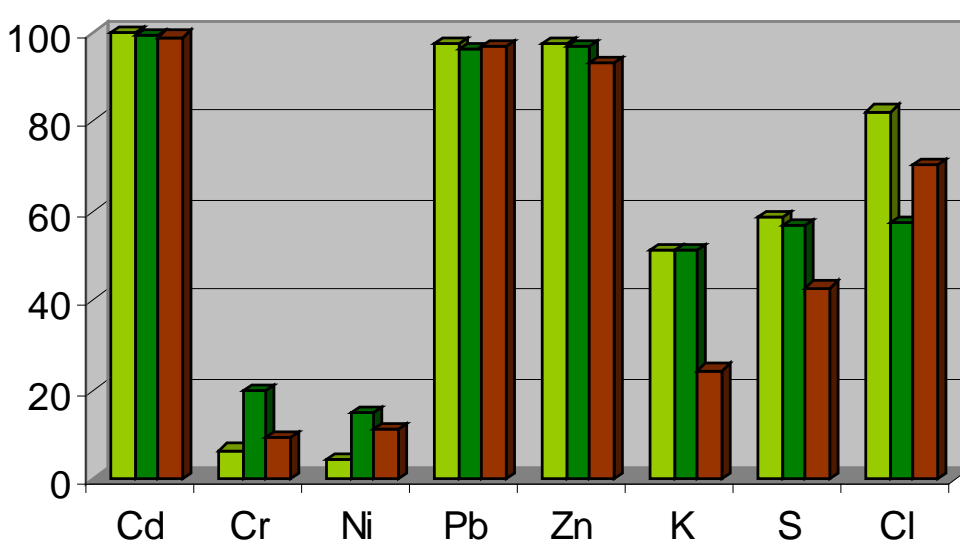
Emisní koncentrace [mg/m _N ³ 11 Obj.-O ₂]	Vrba	Topol	Dřevní zbytky
As	≤ 0,001*	≤ 0,001*	≤ 0,001*
Cd	0,234	0,082	0,111
Součet As a Cd	0,228	0,082	0,109
obec. limity As, Cd podle TA-Luft Nr. 5.2.7.1.1 (třída I karcinogenní); limity platí i pro součet	0,05 mg/m _N ³		
Pb	0,150	0,098	0,105
Ni	0,004	0,007	0,011
Součet Pb a Ni	0,154	0,103	0,116
obec. limity Pb, Ni podle TA-Luft Nr. 5.2.2 (třída II anorganické, práškové látky); látky i jejich součet nesmějí limity překročit	0,5 mg/m _N ³		
Cr	0,006	0,082	0,006
obec. limity Cr podle TA-Luft Nr. 5.2.2 třída III anorganické, práškové látky) látka v součtu s jinými elementy nesmí překročit limitní hodnotu	1 mg/m _N ³		

Bilance elementů

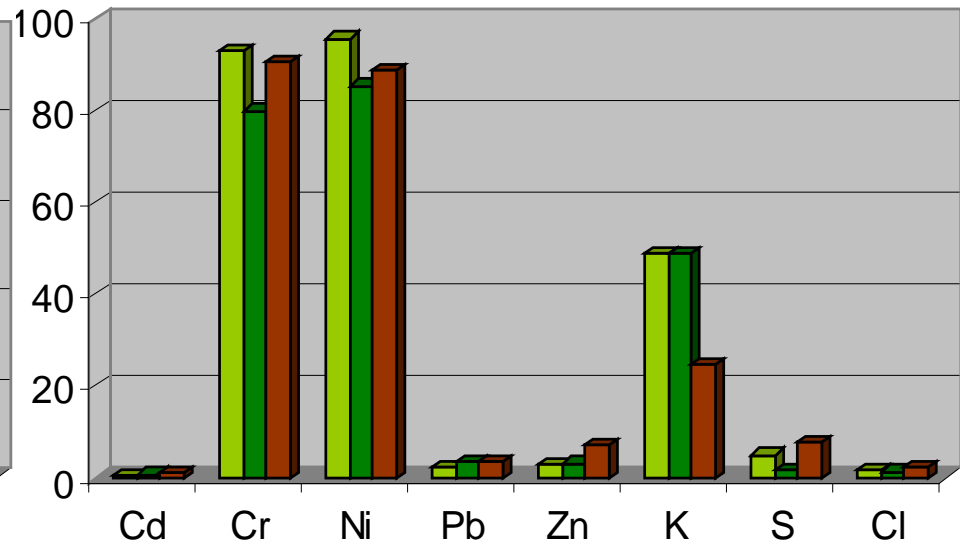
Podíl v prašných emisích resp.

V popelu v kotlích při spalování biomasy LVG Köllitsch

Podíl prašných emisí v %



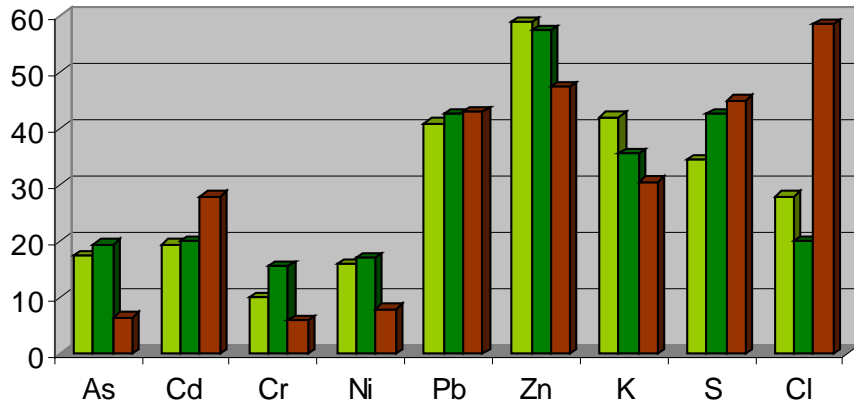
Podíl popelu v kotlích v %



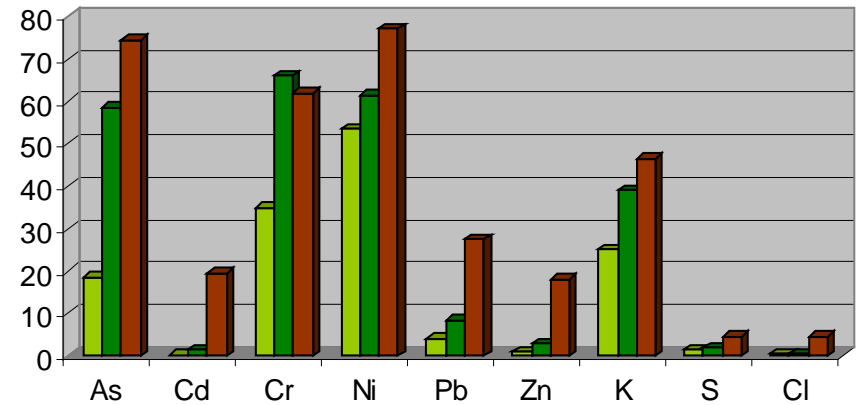
■ Vrbová dřevní štěpka
 ■ Dřevní štěpka z topolů
 ■ Dřevní štěpka z dřevních zbytků

Bilance elementů při zkušebním spalování v kotlích ILK Dresden (116 kW-Rošt)

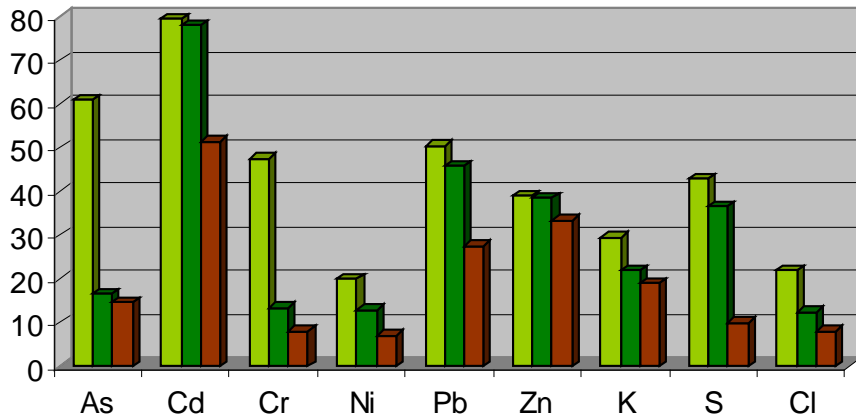
Podíl prašných emisí v %



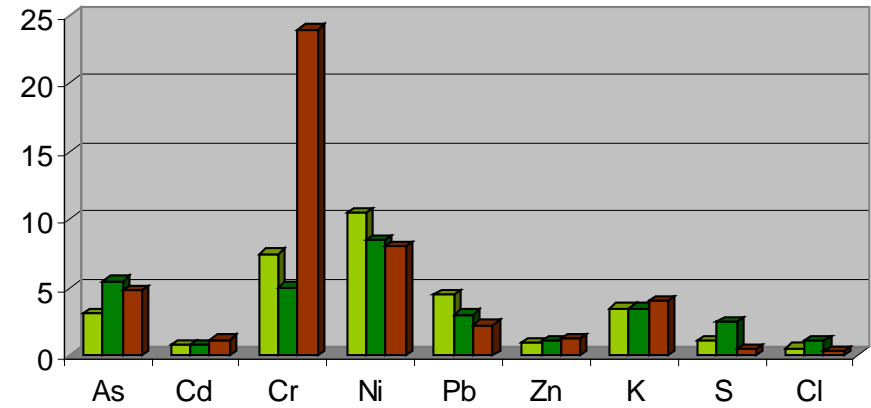
Podíl popelu v kotlích v %



Zadržování v post-spalovacích prostorách v %



Podíl vyloučeného prachu v %

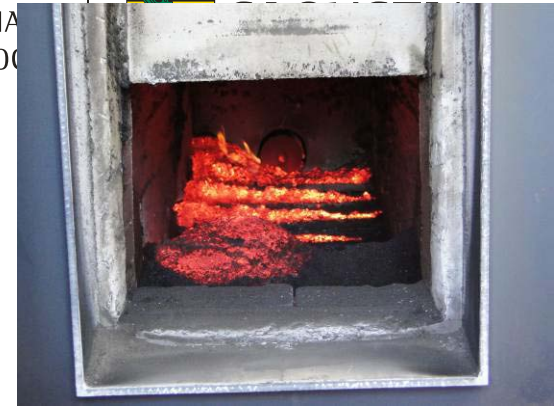


■ Vrbová dřevní štěpka ■ Dřevní štěpka z topolů ■ Dřevní štěpka z dřevních zbytků



Využití dřevní štěpky

- Dřevní zbytky 30-40% nižší NO_x emisní hodnoty
- Celkové překročení limitů pro Cd, CO, prach podle TA-Luft v HHS-zařízení Köllitsch



→ Použití technologií na vylučování prachu, nutné ke snížení celkových nákladů na prach a prachové komponenty

Materiálová bilanze:

Prach v kotlích → As, Cr, Ni, K

Zachycení se ve vnitřku kotlů → Cd

Zachycení se v post-spalovacích prostorách, výměník tepla → Pb, Zn, K

Prachové emise → Pb, Zn, K

Plynné emise → Cl, S

=> Kotlový popel – skládkové třídy II (skládky pro předzpracované komunální odpady)

Hospodárnost

(LfULG, Ref. 24, Dr. Eckhard)

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



	Doba využití a doba kultivace		Hustota porostu sazenice /ha	Výnos sušina t/ha*a	Čerstvá hmota t/ha* kultivace	Ceny sazenic jednorázové €/ha	Sadba jednorázová €/ha	Hnojení za dobu kultivaci €/ha	Skližeň za dobu kultivaci €/ha	Sušení za dobu kultivaci €/ha	Výsledek za rok €/ha
V r b a	21	3	12.000	10	66,7	960	480	193	877	555	478
	21	3	12.000	12	80,0	960	480	232	982	666	633
	25	5	8.000	12	133,3	640	320	386	1.250	1.109	749
	25	5	12.000	12	133,3	960	480	386	1.250	1.109	713
T o p o l i	21	3	12.000	10	66,7	2.760	480	193	877	555	329
	21	3	12.000	12	80,0	2.760	480	232	982	666	484
	25	5	8.000	12	133,3	1.840	320	386	1.250	1.109	622
	25	5	12.000	12	133,3	2.760	480	386	1.250	1.109	542

- Topolové dřevo: 0,24 €/sazenice, Vrbové dřevo: 0,08 €/sazenice, dvouřadá mechanická výsadba
- Boj proti plevelu Flexidor 1 l/ha (VA), Fusilade Max 1 l/ha (NA), mulčování (pozdní zaplevelení)
- 30 mm dodatečné zavlažování v prvním roce - sklizeň polní řezačkou: náklady na celkový proces
- Sušení bez přístrojů (větrání), podíl vody při sklizni 55 %; po sušení 25 %
- Hnojení: po každé sklizni ve výši hodnoty odnětí zanechané štěpky
- Přeměna po uplynutí doby na využívání: zahrnující postup 1.400 €/ha (frézování)
- Cena za dřevní štěpku s 25 % podílu vody: 95 €/t - obchodní prémie jako průměrná sazba = 344 €/ha

Shrnutí

- Plantáže rychle rostoucích rostlin jsou alternativou pro využívání kontaminovaných půd
- Se sklizeným dřevem je spojené odebrání těžkých kovů ke snížení relativního obsahu v půdě
- Možné využití dřeva ve spalovacích zařízeních
- V oblasti oddělovacích technologií vzniká potřeba výzkumu
- Plantáže rychle rostoucích rostlin v Krummenhennersdorf budou i nadále využívány pro zkoumání v rámci LfULG



Zveřejnění práce s plantážemi rychle rostoucích rostlin v LfULG

- Výsadba v podobě plantáží rychle rostoucích rostlin na plochách zatížených těžkými kovy a energetické využití biomasy
Sešit 19 z řady spisů LfULG
- Výsadba rychle rostoucích druhů dřevin v pruzích v suché oblasti středního Německa
Sešit 29 z řady spisů LfULG
- Plantáže rychle rostoucích rostlin Köllitsch
Sešit 33 z řady spisů LfULG
- Výsadba rychle rostoucích druhů dřevin v pruzích jako ekonomicky využitelný element terénních úprav a ochrany před erozí
www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/22176.htm
- Doporučení při výsadbě rychle rostoucích druhů dřevin
www.smul.sachsen.de/lfl/publikationen/download/4616_1.pdf
- Ekologické aspekty při pěstování biomasy
Heft xx der Schriftenreihe des LfULG

Internetový portál www.energieholz-portal.de

Poradenství o bioenergii pro zemědělce a lesníky
www.bioenergie-portal.info

26.10.2011 | Dr. Michael Grunert

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Feldstreifenanbau schnell- wachsender Baumarten

Schriftenreihe, Heft 29/2011



Schnellwachsende Baumarten Streifenanbau in der Praxis



Kurzumtriebsplantage Köllitsch

Schriftenreihe, Heft 33/2011



LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Nutzung kontaminierter Böden

Schriftenreihe, Heft 19/2011



Anbauempfehlungen

Schnellwachsende Baumarten
im Kurzumtrieb



Děkuji za Vaši pozornost!

www.smul.sachsen.de/lfulg
Dr. Michael Grunert (0341) 9174-147
Michael.Grunert@smul.sachsen.de

www.bioenergie-portal.info
www.energieholz-portal.de
Člen v

ForNeBiK
ForschungsNetzwerk Biogene Kraftstoffe



Přednáškové odkazy:

Bioenergetický den ve středním Německu, 22.11.2011, Groitzsch

Odborná přednáška a sklizeň rostlin z rychle rostoucích plantáží. 01.02.2012, Köllitsch

Konference „Rychle rostoucí dřeviny – Výsadba a praktické zkušenosti v souladu se životním prostředím“ 1./2.2.2012, Freiberg