

Biomasseproduktion auf Brachflächen ? *Flächenpotentiale in Deutschland*

Detlef Grimski,
Umweltbundesamt
Dessau

Workshop
Forschungsverbund
„Bewertung von Schadstoffen im Flächenrecycling und
nachhaltigen Flächenmanagement auf der Basis
der Verfügbarkeit / Bioverfügbarkeit“ (BioRefine)
9.10..2009, Berlin

Datengrundlagen

- UBA F+E 205 93 153 „Optionen einer nachhaltigen Flächennutzung und Ressourcenschutzstrategien unter besonderer Berücksichtigung der nachhaltigen Versorgung mit nachwachsenden Rohstoffen“ (Wuppertal Institut/Frauenhofer/IFEU 2009) <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-1/3861.pdf>
 - Nachwachsende Rohstoffe für die stoffliche Nutzung (ohne Holz)
 - Holz für die stoffliche und energetische Nutzung
 - Nachwachsende Rohstoffe für die energetische Nutzung (ohne Holz)
- Ziel: Perspektiven und Handlungsmöglichkeiten zur Förderung einer dauerhaft umweltgerechten Nutzung land- und forstwirtschaftlicher Flächen mit nachwachsenden Rohstoffen in Deutschland aufzeigen

Inhalt

- Flächenverbrauch für Siedlung und Verkehr
- Flächenverfügbarkeit für landwirtschaftliche Zwecke
- Flächenbedarf für agrarische Produkte inkl. Biomasse
- Brachflächen als Biomasselieferant ?
 - offene Fragen
 - Forschungsaspekte



Potsdam/Kirchsteigfeld: April 2002
Wohn- und Einkaufszentrum



Derendingen 2008

A. Weischer/LMZ-BW

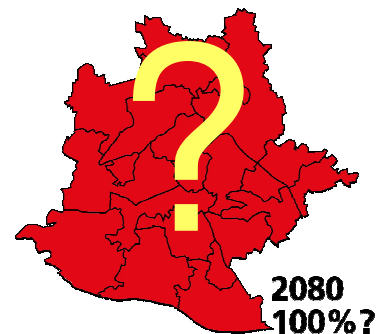
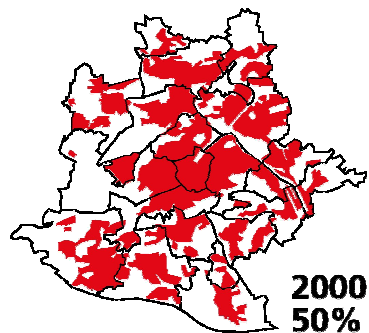
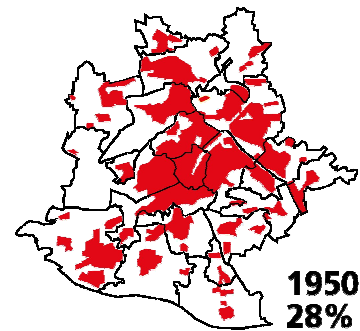
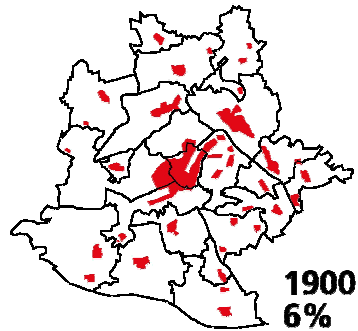
Goldscheuer
2008



A. Weischer/LMZ-BW

Siedlungsflächenentwicklung in Deutschland

Beispiel Stuttgart 1900 - 2080

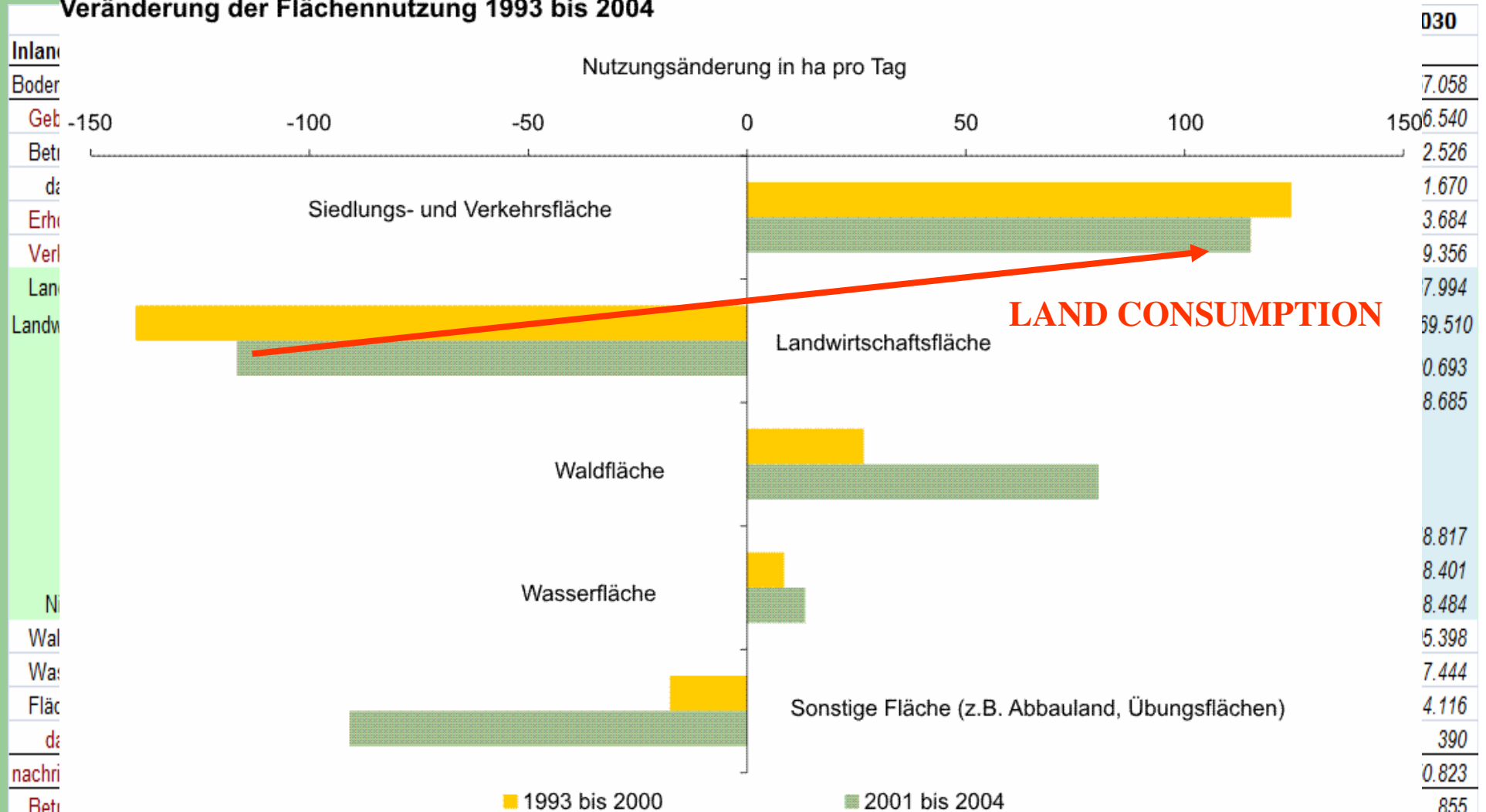


Entwicklung der Flächennutzung in Deutschland bis 2030

Quelle: Wuppertal Institut 2009

Land Use Change

Veränderung der Flächennutzung 1993 bis 2004

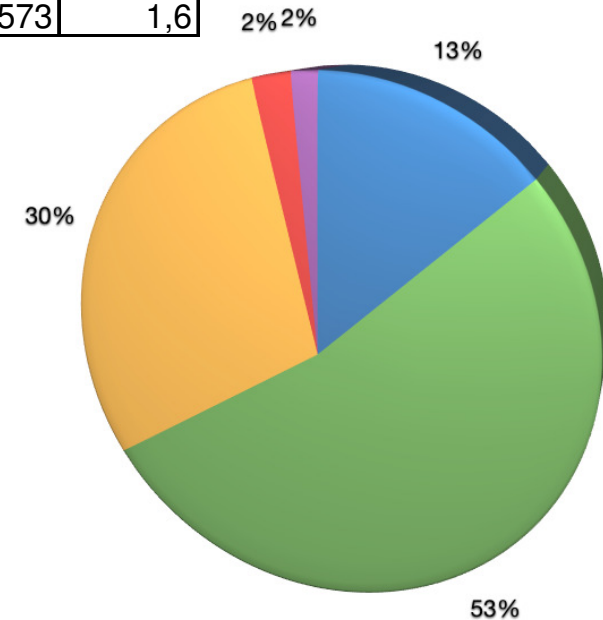


Quelle: Statistisches Bundesamt, Umweltbundesamt: Berechnungen des Umweltbundesamtes nach Angaben des Statistischen Bundesamtes 2006

Landnutzung und Flächenverfügbarkeit in Deutschland



Landuse (2004)	Germany	
	km ²	%
Total area	357.050	100,0
Settlement area	47.385	13,3
Agriculture area	189.324	53,0
Forest area	106.488	29,8
Water area	8.279	2,3
Other use	5.573	1,6



Flächenverfügbarkeit und –bedarf für agrarische Produkte in Deutschland

	Pro Kopf verfügbar		Bedarf pro Kopf
	Inland	weltweit	
2004	2100 m ²	2500	2500 m ²
2030		2000	3000 m ²

Quelle: Wuppertal Institut 2009, eigene Darstellung

Globaler landwirtschaftlicher Flächenbedarf von Deutschland für nachwachsende Rohstoffe

Quelle: Wuppertal Institut 2009 (unveröffentlicht)

Globale Flächenbelegung			2004	2005	2006	2010	2020	2030
Biokraftstoffe								
Biodiesel	in ha		870.776	1.322.647	2.050.422	2.648.510	5.489.042	7.626.429
Pflanzenöl als Direktkraftstoff	in ha		95.540	144.046	521.924	710.836	791.244	838.715
Bioethanol	in ha		39.154	112.011	237.899	683.472	675.618	626.430
BtL	in ha		0	0	0	4.860	149.533	198.170
Biogas als Kraftstoff	in ha		0	0	0	659	2.050	3.356
Bio-Wasserstoff	in ha							
Insgesamt	in ha		1.005.470	1.578.704	2.810.246	4.048.337	7.107.488	9.293.099
Strom/Wärme/KWK								
Pflanzenöle zur Verstromung	in ha		14.677	20.173	45.040	282.652	280.309	265.929
Biogas zur Verstromung	in ha		27.000	166.815	295.000	569.302	917.290	838.915
Insgesamt	in ha		41.677	186.988	340.040	851.954	1.197.599	1.104.845
Öle und Fette stoffliche Nutzung								
Pflanzliche Öle und Fette stofflich	in ha		449.793	457.291	468.880	491.633	544.219	575.456
Schmier- und Hilfsstoffe (Nawaro)	in ha		5.882	6.176	6.421	7.333	10.387	14.712
Insgesamt	in ha		455.675	463.468	475.301	498.966	554.606	590.168
Stärke und Zucker stoffliche Nutzung								
Stärke stofflich	in ha		187.872	213.311	214.015	217.462	206.185	195.654
Zucker stofflich	in ha		24.389	30.614	33.283	45.864	64.964	92.017
Insgesamt	in ha		212.262	243.925	247.298	263.327	271.148	287.671
Naturfasern stoffliche Nutzung								
Flachs und Hanf	in ha		21.651	24.528	27.405	38.913	91.768	224.910
Andere Naturfasern	in ha							
Insgesamt	in ha		21.651	24.528	27.405	38.913	91.768	224.910
Arznei- und Färbepflanzen stoffliche Nutzung								
Arzneipflanzen	in ha		12.202	16.640	17.877	22.824	54.032	88.012
Färbepflanzen	in ha		40	40	41	46	59	76
Insgesamt	in ha		12.242	16.680	17.918	22.870	54.091	88.088
Insgesamt: alle Nawaro	in ha		1.748.978	2.514.292	3.918.207	5.724.367	9.276.702	11.588.781
darunter: energetische Nutzung	in ha		1.047.148	1.765.692	3.150.285	4.900.292	8.305.088	10.397.944
darunter: stoffliche Nutzung	in ha		701.830	748.600	767.922	824.076	971.614	1.190.837
darunter: stoffliche Nutzung in % von Gesamt	%		40%	30%	20%	14%	10%	10%

Flächenpotenziale für den Anbau von Nawaro in Deutschland bis 2030 – Vergleich verschiedener Studien und Szenarien

Quelle: Wuppertal Institut 2009

	Flächenpotenziale für Nawaro in Deutschland in Millionen Hektar										
	Referenz bzw. BAU-Szenarien u.ä.				Umwelt/Naturschutz/Nachhaltigkeit				Biomasseausbau		
	2010	2020	2030	Bezeichnung	2010	2020	2030	Bezeichnung	2010	2020	2030
EEA 2006					1,00	2,00	3,00	Umweltkompatibel			
Fritsche et al. 2004	2,03	2,48	3,48	Referenz	0,82	1,88	3,01	Umwelt	1,97	3,45	4,44
Nitsch et al. 2004	2,50	3,40	4,30	technische Potenziale	0,15	1,10	2,00	Berücksichtigung von Naturschutzbelangen			
Thrän et al. 2005	4,54	7,30		Potenziale	3,00	5,80		20% Ökolandbau mit halbem Ertrag			
Schönleber et al. 2007	4,50	7,10									
Nusser et al. 2007	1,92	3,42		Flächenbedarf							
diese Studie	2,97	3,35	3,29	BAU I							
	2,98	3,54	3,73	BAU II							

Entwicklung der Flächennutzung in Deutschland bis 2030

Quelle: Wuppertal Institut 2009

		1996	2000	2004	2005	2006	2010	2020	2030
Inland:									
Bodenfläche insgesamt	km ²	356.904	357.023	357.058	357.058	357.058	357.058	357.058	357.058
Gebäude- und Freifläche	km ²	21.937	23.081	23.938	24.047	24.260	25.000	26.073	26.540
Betriebsfläche	km ²	2.514	2.528	2.518	2.588	2.586	2.576	2.551	2.526
darunter: Abbauland	km ²	1.894	1.796	1.764	1.813	1.804	1.770	1.710	1.670
Erholungsfläche	km ²	2.374	2.659	3.131	3.338	3.368	3.470	3.619	3.684
Verkehrsfläche	km ²	16.786	17.118	17.446	17.538	17.693	18.233	19.015	19.356
Landwirtschaftsfläche	km ²	194.394	192.490	191.124	190.720	190.400	189.326	188.094	187.994
Landwirtschaftlich genutzte Fläche insgesamt	km ²	173.360	170.680	170.205	170.351	169.510	169.510	169.510	169.510
darunter: Ackerland und Dauerkulturen	km ²	120.620	120.200	121.071	121.062	120.693	120.693	120.693	120.693
darunter: Ackerland und Dauerkulturen: Ökolandbau	km ²	1.858	2.865	4.029	4.236	4.392	5.107	6.896	8.685
darunter: Ackerland und Dauerkulturen: ökologische Kompensationsfläche	km ²								
darunter: Dauerkulturen	km ²	2.300	2.160	2.084	2.029	2.032			
darunter: Stilllegungsflächen/Brache (ohne Nawaro)	km ²				7.938	7.390			
darunter: Wiesen und Weiden	km ²	52.740	50.480	49.134	49.289	48.817	48.817	48.817	48.817
darunter: Wiesen und Weiden: Ökolandbau	km ²	1.684	2.596	3.650	3.838	3.988	4.723	6.562	8.401
Nicht landwirtschaftlich genutzte LW-Fläche insgesamt	km ²	21.034	21.810	20.919	20.369	20.890	19.816	18.584	18.484
Waldfläche	km ²	104.468	105.017	105.398	105.398	105.398	105.398	105.398	105.398
Wasserfläche	km ²	6.548	6.653	6.758	6.785	6.811	6.917	7.181	7.444
Flächen anderer Nutzung	km ²	7.882	7.478	6.744	6.643	6.542	6.138	5.127	4.116
darunter: Friedhof	km ²	335	350	352	353	356	367	383	390
nachrichtlich: Siedlungs- und Verkehrsfläche	km ²	42.052	43.940	45.621	46.050	46.458	47.876	49.929	50.823
Betriebsfläche ohne Abbauland	km ²	620	732	754	775	782	806	840	855
Ökolandbau in % der Landwirtschaftlich genutzten Fläche insgesamt		2,0%	3,2%	4,5%	4,7%	4,9%	5,8%	7,9%	10,1%

Brachflächen (1)...

- Im städtebaulichen/planerischen/ökonomischen Sinne oder un-/untergenutzte Flächen, bei denen Handlungsbedarf besteht, um sie wieder in den Grundstücksmarkt/Wirtschaftskreislauf zu integrieren
 - Ehemalige Industrie/ Gewerbeflächen,
 - Ehemalige Bahnflächen
 - Ehemalige Militärflächen
 - Baulücken
 - Sonst. Siedlungsbrachen

Brachflächen (2)...

- Kulturfähiger Boden?
 - Inhomogenitäten
 - Anthropogene Auffüllungen
 - Ehem. Versorgungsinfratraktur (Leitungen und Fundamente)
 - Altbbebauung
 - Kontaminationen



Brachflächen (3)...



Brachflächen (4)...

(UBA Standort Dessau)



vorher



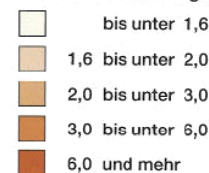
nachher

(Brach)Flächenpotentiale in Deutschland

- Ca. **150.000 ha** Brachflächen (UBA) im Siedlungszusammenhang
- **26.000 ha** sonst. ungenutzte Flächenpotentiale (StBA) (ungenutzte Gebäudeflächen, Freiflächen, Verkehrsflächen)
- Davon 63.000 ha als Gewerbebauland unmittelbar nutzbares Brachflächenpotential (BBR 2008)
- Brachen und mindergenutzte Flächen insgesamt (Militärbrachen, Straßenrandstreifen, etc.)
→ 562.400 ha

176,000ha

Anteil Wiedernutzungspotenziale



Wiedernutzungspotenziale 2006

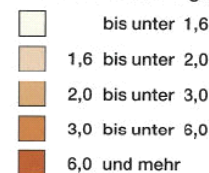


(Brach)Flächenpotentiale in Deutschland

- Ca. 150.000 ha Brachflächen (UBA) im Siedlungszusammenhang
- 26.000 ha sonst. ungenutzte Flächenpotentiale (StBA) (ungenutzte Gebäudeflächen, Freiflächen, Verkehrsflächen)
- Davon 63.000 ha als Gewerbebauland unmittelbar nutzbares Brachflächenpotential (BBR 2008)
- **Brachen und mindergenutzte Flächen insgesamt (Militärbrachen, Straßenrandstreifen, etc.)**
→ 562.400 ha

176,000ha

Anteil Wiedernutzungspotenziale



Wiedernutzungspotenziale 2006



1. Zunahme von Siedlungs- und Verkehrsflächen:			
		in ha pro Tag	
		1996 bis 2000	2001 bis 2004
Insgesamt		128	113
Verkehrsfläche		23	22
Wohnungsneubau Einfamilienhäuser		31	28
sonstiger Wohnungsbau		17	7
sonstige Bauflächen (z.B. Gewerbe)		31	23
Betriebsfläche ohne Abbauland		6	1
Erholungsflächen und Friedhöfe		20	32
Wohnungsbau insgesamt		48	35
2. Entwicklung der Zunahme von SuV bis 2017-2020:			
		in ha pro Tag	
		2017 bis 2020	
Worst case für Flächen für Wohnungsbau in 2017 bis 2020		17,8	
daraus ergibt sich für SuV insgesamt		85,0	
3. SuV Flächen in 2020:			
		2020	
zusätzliche SuV-Fläche durch Wohnungsneubau in km2		13.112	
SuV insgesamt in km2		50.403	
in % der Bodenfläche		14,1%	
4. Vergleich mit Siedlungsbrachen und anderen mindergenutzten Flächen			
		2004	
Mögliches Potenzial an Siedlungsbrachen und anderen mindergenutzten Flächen in km2		5.624	
in % der SuV-Fläche		12,3%	
5. Vergleich von 4. mit Nawaro Flächen			
		2020	2020
hochgerechnet auf 2020: Mögliches Potenzial an Siedlungsbrachen und anderen mindergenutzten Flächen in km2		6.200	
		BAU I	BAU II
zum Vergleich: in 2020 global beanspruchte Fläche für Nawaro in km2		92.767	103.918
davon: in 2020 im Inland beanspruchte Fläche für Nawaro in km2		33.486	35.447
Mögliches Potenzial an Siedlungsbrachen und anderen mindergenutzten Flächen in Relation zur globalen Nawaro Fläche		6%	-7% 5%
Mögliches Potenzial an Siedlungsbrachen und anderen mindergenutzten Flächen in Relation zur Nawaro Fläche im Inland		17%	-18% 16%

Mögliche Flächenpotenziale im Inland zum Anbau von Nawaro im Kontext von Siedlungsbrachen und anderen minder genutzten Flächen und im Vergleich zum Flächenanspruch für Nawaro

Quelle: Wuppertal Institut 2009 (unveröffentlicht)

1. Zunahme von Siedlungs- und Verkehrsflächen:			
	in ha pro Tag		
	1996 bis 2000	2001 bis 2004	
Insgesamt	128	113	
Verkehrsfläche	23	22	
Wohnungsneubau Einfamilienhäuser	31	28	
sonstiger Wohnungsbau	17	7	
sonstige Bauflächen (z.B. Gewerbe)	31	23	
Betriebsfläche ohne Abbauand	6	1	
Erholungsflächen und Friedhöfe	20	32	
Wohnungsbau insgesamt	48	35	
2. Entwicklung der Zunahme von SuV bis 2017-2020:			
		in ha pro Tag	
		2017 bis 2020	
Worst case für Flächen für Wohnungsbau in 2017 bis 2020		17,8	
daraus ergibt sich für SuV insgesamt		85,0	
3. SuV Flächen in 2020:			
		2020	
zusätzliche SuV-Fläche durch Wohnungsneubau in km2		13.112	
SuV insgesamt in km2		50.403	
in % der Bodenfläche		14,1%	
4. Vergleich mit Siedlungsbrachen und anderen mindergenutzten Flächen			
		2004	
Mögliches Potenzial an Siedlungsbrachen und anderen mindergenutzten Flächen in km2		5.624	
in % der SuV-Fläche		12,3%	
5. Vergleich von 4. mit Nawaro Flächen			
		2020	2020
hochgerechnet auf 2020: Mögliches Potenzial an Siedlungsbrachen und anderen mindergenutzten Flächen in km2		6.200	
		BAU I	BAU II
zum Vergleich: in 2020 global beanspruchte Fläche für Nawaro in km2		92.767	103.918
davon: in 2020 im Inland beanspruchte Fläche für Nawaro in km2		33.486	35.447
Mögliches Potenzial an Siedlungsbrachen und anderen mindergenutzten Flächen in Relation zur globalen Nawaro Fläche		6% -7%	5%
Mögliches Potenzial an Siedlungsbrachen und anderen mindergenutzten Flächen in Relation zur Nawaro Fläche im Inland		17% -18%	16%

Mögliche Flächenpotenziale im Inland zum Anbau von Nawaro im Kontext von Siedlungsbrachen und anderen minder genutzten Flächen und im Vergleich zum Flächenanspruch für Nawaro

$$\begin{aligned}
 &562.400 \text{ ha} \\
 &- \underline{176.000 \text{ ha (SuV)}} \\
 &\underline{\underline{386.400 \text{ ha}}}
 \end{aligned}$$



**4 % (global)
bis
12 % (Inland)**

Quelle: Wuppertal Institut 2009
(unveröffentlicht)

Die Brache als Biomasselieferant?

- Lohnt sich das? / Wirtschaftlichkeit
- Wo sind die Flächen? / Kataster
- Qualitätsaspekte
 - Bodeneigenschaften
 - Biomasseprodukt
- Biomasseerträge
- Akteure
- Managementmodelle

Forschungsbedarf

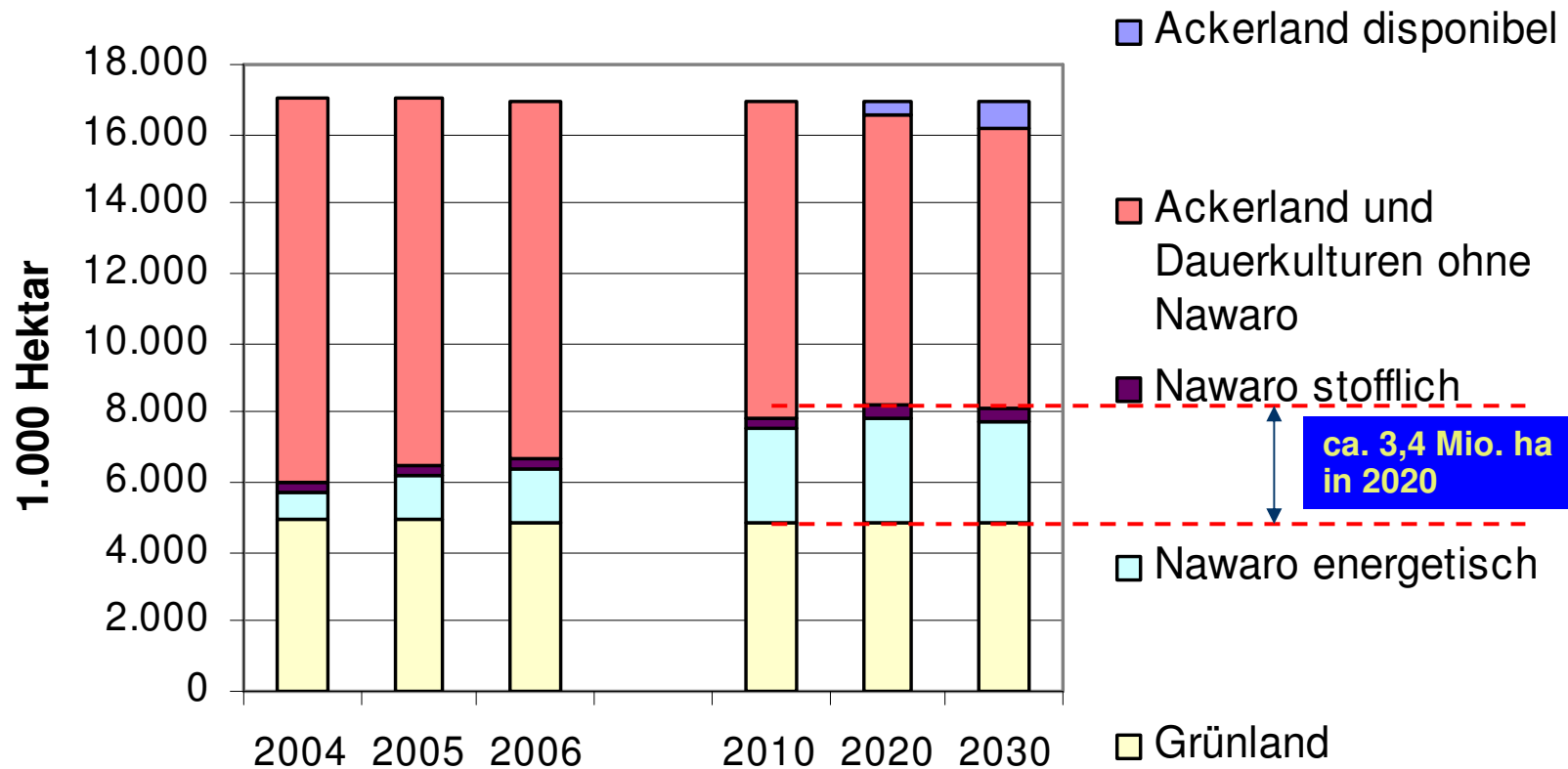
- Charakterisierung geeigneter Flächen (Flächenprofile).
- Erfassung der relevanten Flächenpotentiale im Rahmen regionaler Brachflächenkataster, Altlastverdachtsflächenkataster, etc., Anforderungen unter dem Gesichtspunkt der Flächeneignung für den Nawaro Anbau
- Bewertung der allgemeinen naturschutzfachlichen Wertigkeit der charakterisierten Flächen.
- Abgleich der Literaturangaben und Bewertung der Übertragbarkeit auf verschiedenen Flächen.
- Abschätzung des Aufwandes einer Nutzbarmachung der charakterisierten Flächen.
- Interessenlagen von Betreibern, Verantwortlichen und Genehmigungsbehörden.
- Bewertung der Potenziale heimischer Vegetationsformen für die energetische Nutzung unter besonderer Berücksichtigung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Potenziale.
- Entwicklung von Konzepten zur Erzeugung erneuerbarer Energien auf Brachflächen, stillgelegten Deponiestandorten, etc..
- Konzeption zur Einbindung der Flächen in Regionalplanungen und Entwicklungskonzepte.

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

*Detlef Grimski
Umweltbundesamt
Postfach 1406
D-06813 Dessau
detlef.grimski@uba.de*

Landwirtschaftliche Nutzfläche in Deutschland 2004 bis 2030

Quelle: Wuppertal Institut 2009 (unveröffentlicht)



Importanteile für Nawaro an Brutto-Produktionsfläche

Quelle: Wuppertal Institut 2009

Importquote für Verbrauch in Deutschland		2004	2005	2006	2010	2020	2030
Biokraftstoffe							
Biodiesel	in ha	26%	33%	73%	78%	91%	94%
Pflanzenöl als Direktkraftstoff	in ha	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bioethanol	in ha	100%	39%	39%	0%	10%	15%
BtL	in ha				0%	50%	50%
Biogas als Kraftstoff	in ha				0%	0%	0%
Bio-Wasserstoff	in ha						
Insgesamt	in ha	26%	31%	56%	51%	73%	80%
Strom/Wärme/KWK							
Pflanzenöle zur Verstromung	in ha	0%	2%	43%	63%	55%	50%
Biogas zur Verstromung	in ha	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Insgesamt	in ha	0%	0%	6%	21%	13%	12%
Öle und Fette stoffliche Nutzung							
Pflanzliche Öle und Fette stofflich	in ha	75%	75%	75%	75%	76%	76%
Schmier- und Hilfsstoffe (Nawaro)	in ha	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Insgesamt	in ha	74%	74%	74%	74%	74%	74%
Stärke und Zucker stoffliche Nutzung							
Stärke stofflich	in ha	33%	40%	39%	35%	24%	12%
Zucker stofflich	in ha	71%	41%	45%	57%	66%	74%
Insgesamt	in ha	38%	40%	40%	39%	34%	32%
Naturfasern stoffliche Nutzung							
Flachs und Hanf	in ha	93%	93%	93%	91%	86%	78%
Andere Naturfasern	in ha						
Insgesamt	in ha	93%	93%	93%	91%	86%	78%
Arznei- und Färbepflanzen stoffliche Nutzung							
Arzneipflanzen	in ha	63%	39%	40%	42%	64%	71%
Färbepflanzen	in ha	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Insgesamt	in ha	63%	39%	39%	42%	64%	71%
Insgesamt: alle Nawaro	in ha	41%	38%	53%	48%	64%	72%
darunter: energetische Nutzung	in ha	25%	28%	51%	46%	64%	72%
darunter: stoffliche Nutzung	in ha	64%	63%	63%	63%	64%	64%