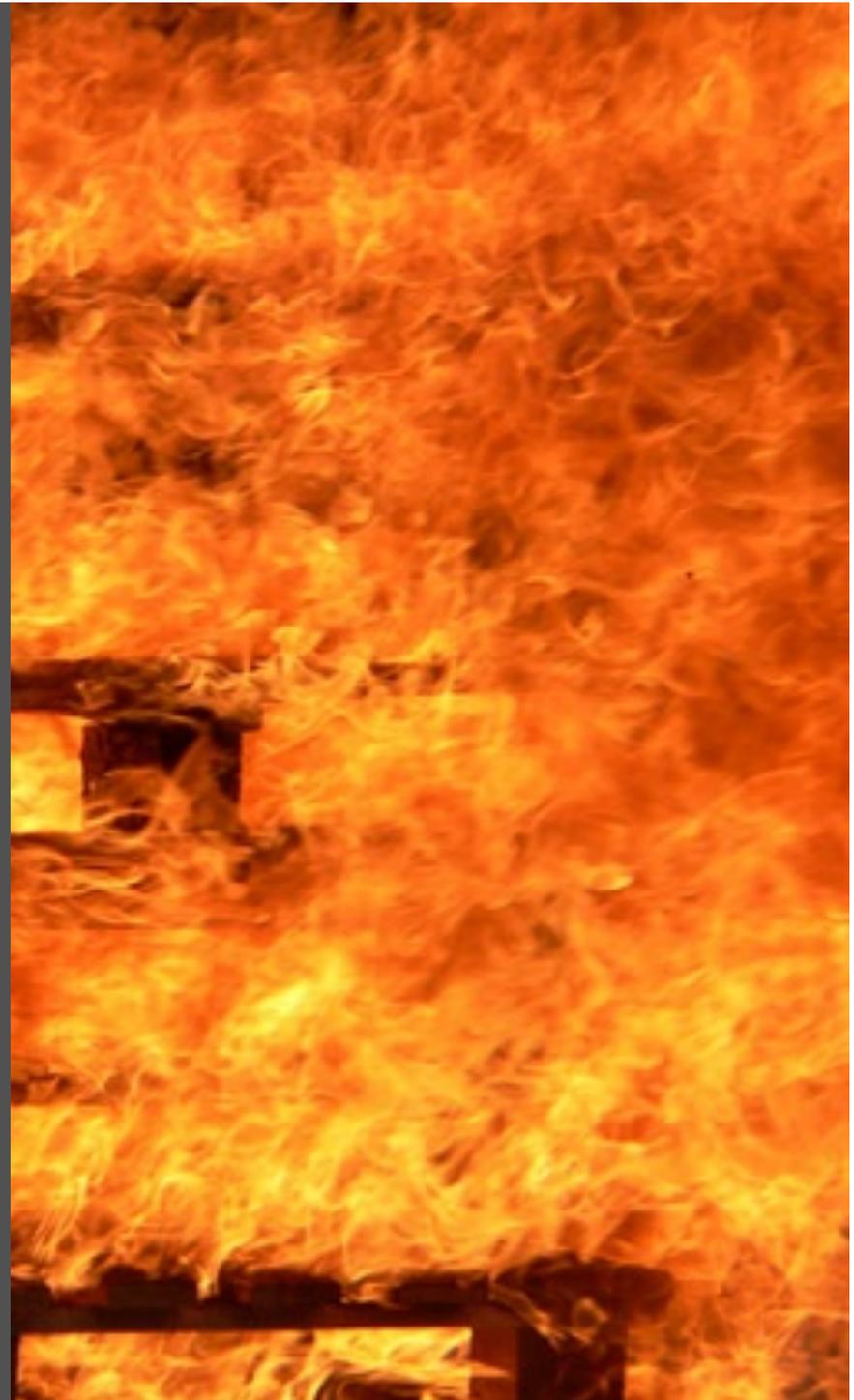


# Potenziale der energetischen Nutzung von Biomasse in der Steiermark

Dipl.-Ing. Julia Grill  
Dipl.-Ing. Dr. Andreas Hammer  
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Harald Raupenstrauch

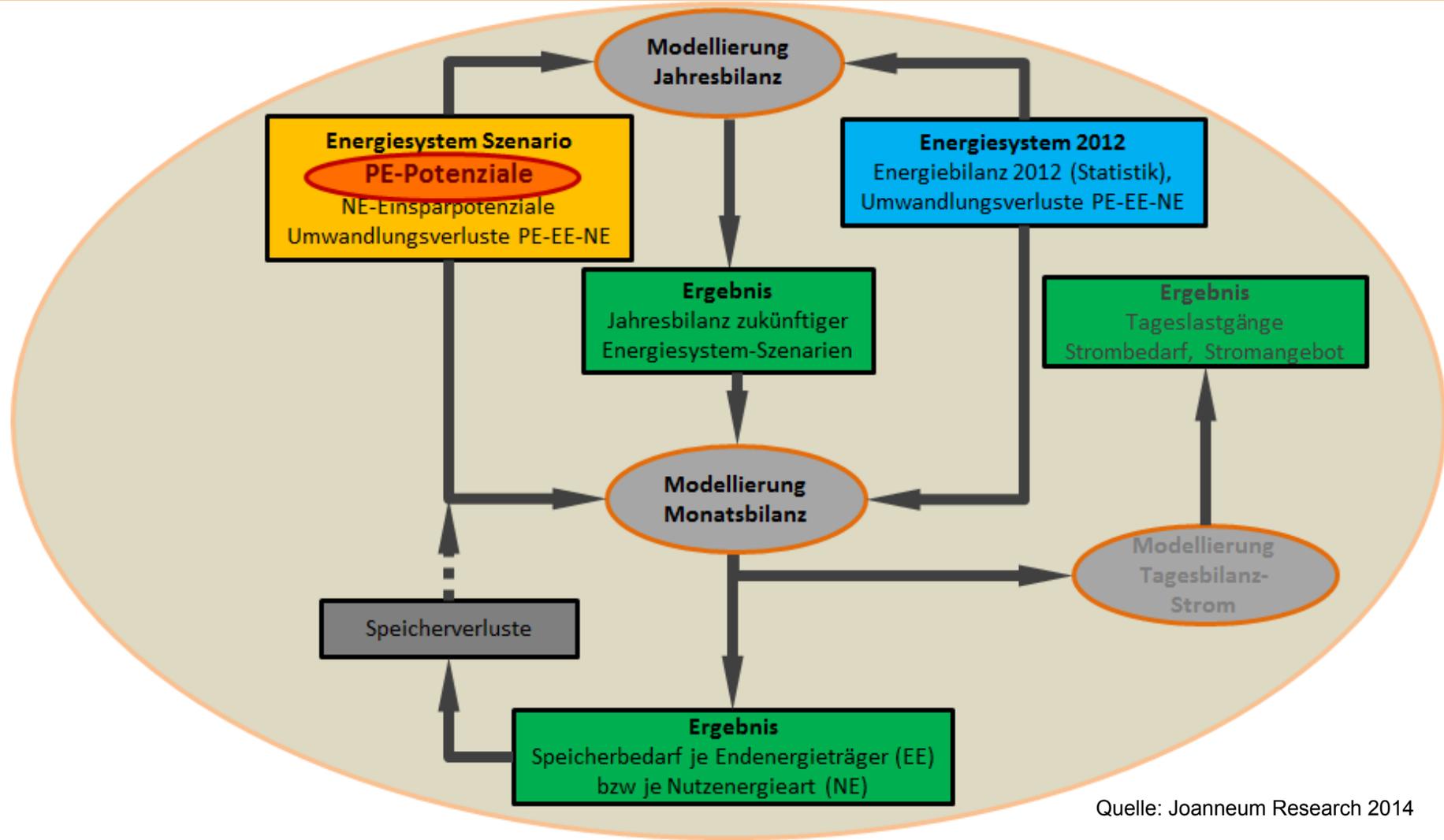
Institut für Thermoprozesstechnik,  
Universität Leoben



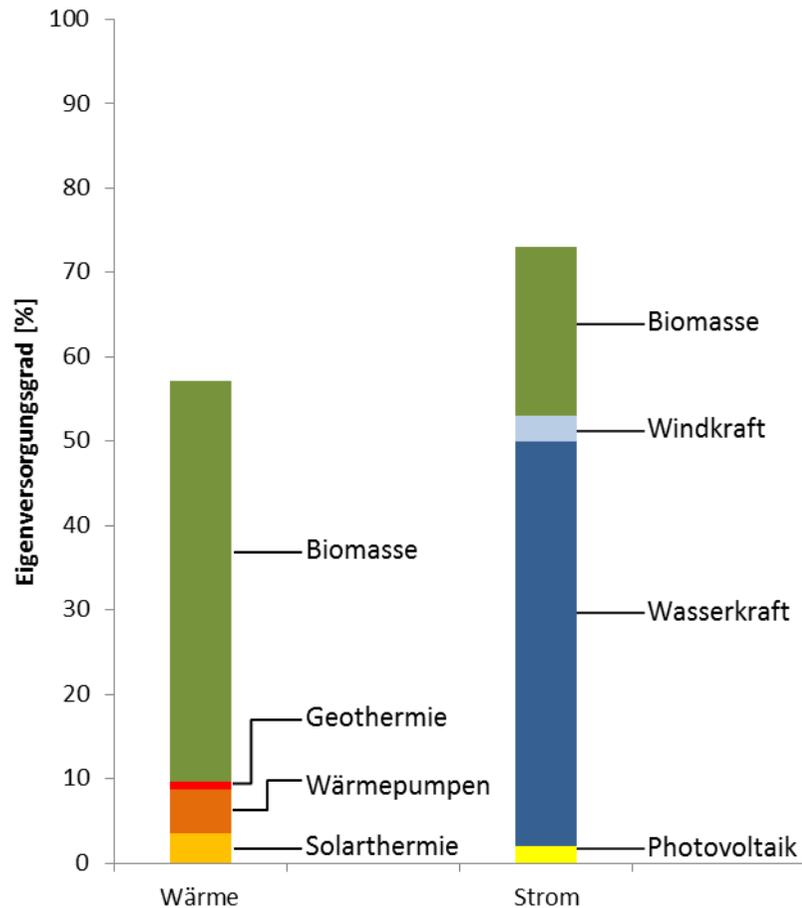
# Inhalt

- Projekt DEZENT
- erneuerbare Energieformen – Potenziale in der Steiermark
- Szenarienentwicklung
- Einschränkungen in der Energiegewinnung
- Ergebnisse:
  - Energieerträge bezogen auf die Fläche, Vergleich der einzelnen Kulturen
  - Potenzial Raps
  - Potenzial Mais
  - Potenzial Weizen
  - Potenzial Miscanthus
- Ausblick

# Projekt DEZENT



# Erneuerbare Energien – Potenziale in der Steiermark



Quelle: REGIO 2010, eigene Darstellung

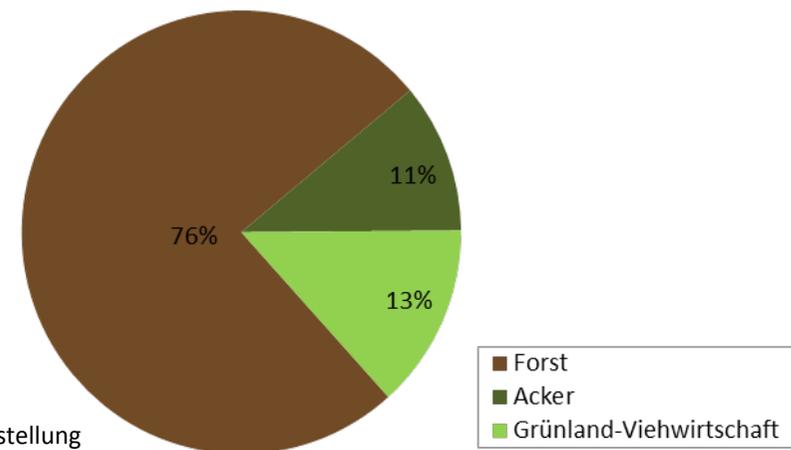
## Prognose für 2020 unter Annahme intensiver Förderungsmaßnahmen:

- Eigenversorgungsgrad an Raumwärme (ohne Prozesswärme) aus nichtfossilen Energiequellen: ca. 57%

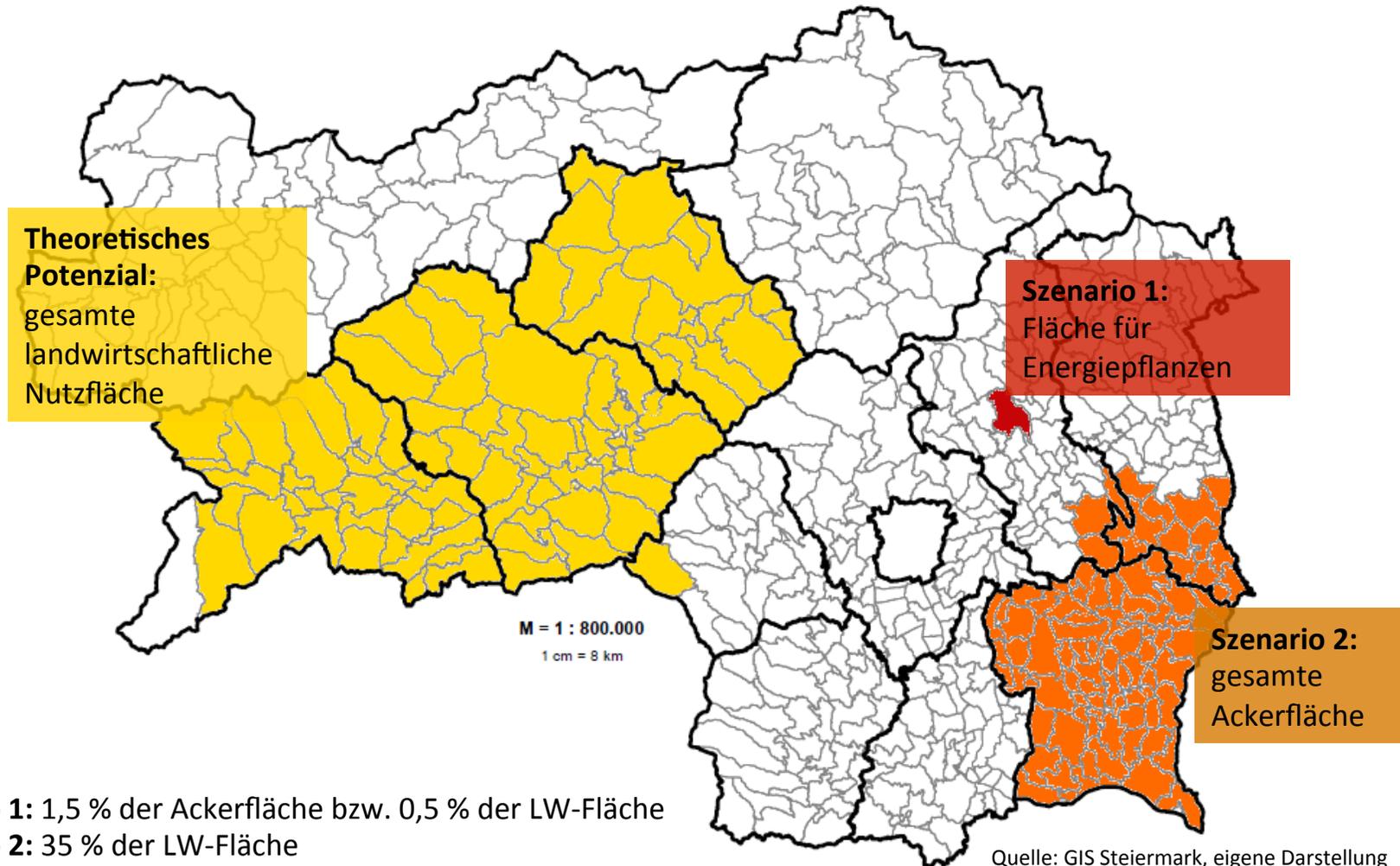
- davon Biomasse: 83 %

- Eigenversorgungsgrad an Strom aus nichtfossilen Energiequellen: ca. 73%

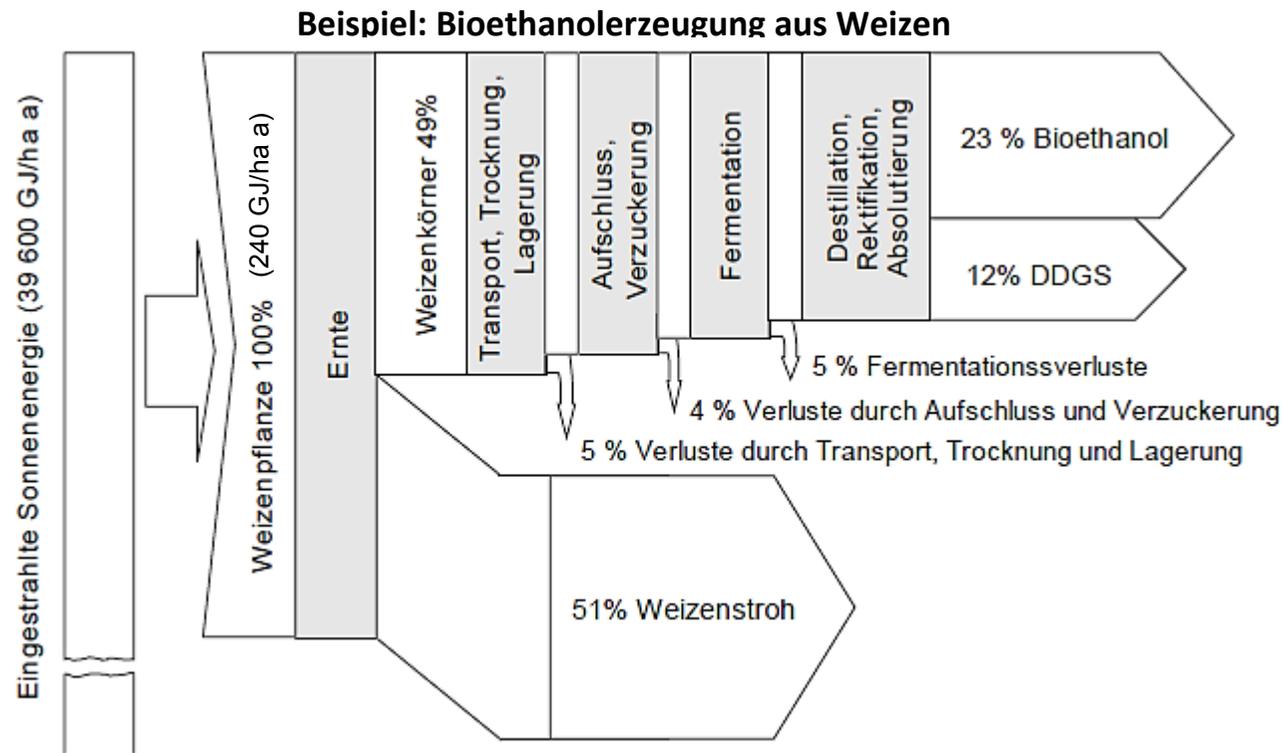
- davon Biomasse: 27 %



# Szenarienentwicklung



# Einschränkungen in der Energiegewinnung



Quelle: Kaltschmitt 2009, Energie aus Biomasse

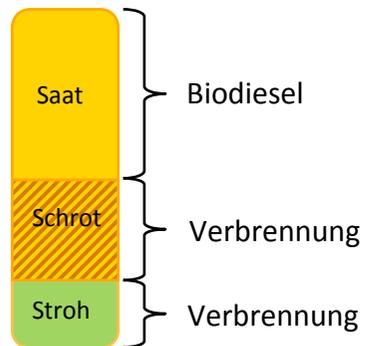
Weitere limitierende Faktoren:

- Wassergehalte
- Ernteverluste bei der Strohaufbringung
- Nutzung der bei der Energieerzeugung anfallenden Nebenprodukte

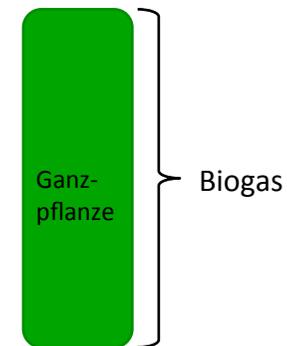
# Ergebnisse

## Gewählte Kulturen und Technologien

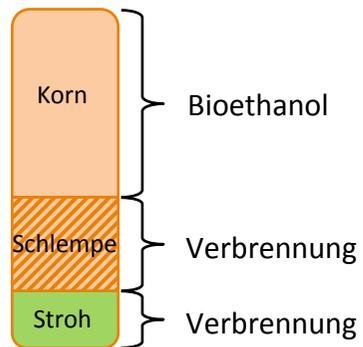
Raps:



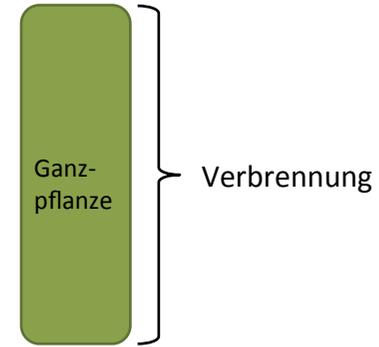
Mais:



Weizen:

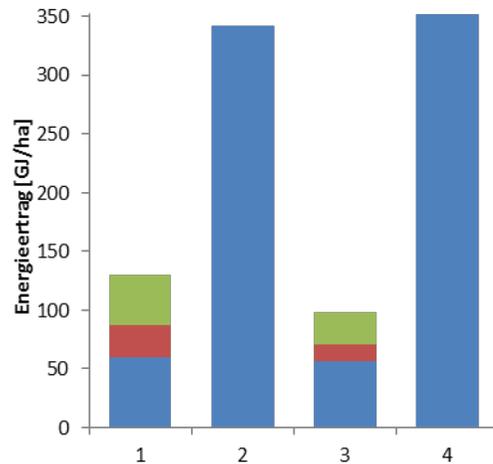


Miscanthus:



# Energieerträge bezogen auf die Fläche

- Wärmebereitstellung:**  
 Miscanthus liefert durch Verbrennung den größten Energieertrag (bezogen auf die Fläche), gefolgt von Mais, falls das Zwischenprodukt Biogas ebenfalls einer Verbrennung zugeführt wird
- Biotreibstoffe:**  
 Raps und Weizen sind zur Produktion von Biotreibstoffen geeignet. Stroh und Reststoffe können thermisch genutzt werden.



Kultur	Pos.	Energie WERTSTOFF		Energie STROH		Energie RESTSTOFF		Gesamt-energie [GJ/ha]
		[GJ/ha]		[GJ/ha]		[GJ/ha]		
WR	1	59	BD	28	HW	43	HW	130
SM	2	342	BG	-	-	0	k.A.	342
WW	3	56	BE	14	HW	28	HW	98
MI	4	352	HW	-	-	-	-	352

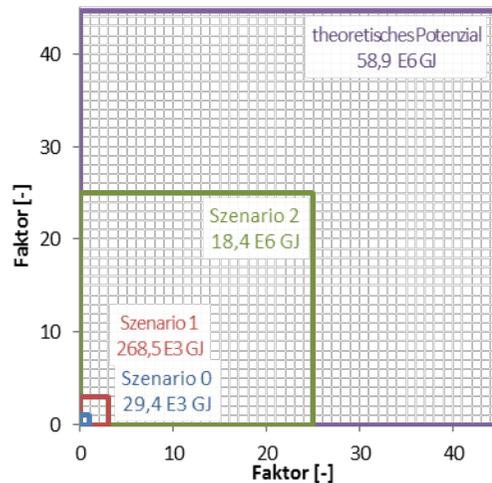
■ RESTSTOFF  
■ STROH  
■ WERTSTOFF

WR: Winterraps  
 SM: Silomais  
 WW: Winterweizen  
 MI: Miscanthus

BD: Biodiesel  
 BG: Biogas  
 BE: Bioethanol  
 HW: Heizwert

# Potenzial Raps

- Derzeitige Energiegewinnung aus Raps (Szenario 0):  
0,16 % der Ackerfläche genutzt
- Nutzung der gesamten Ackerfläche (Szenario 2):  
Steigerung um das 620-fache möglich

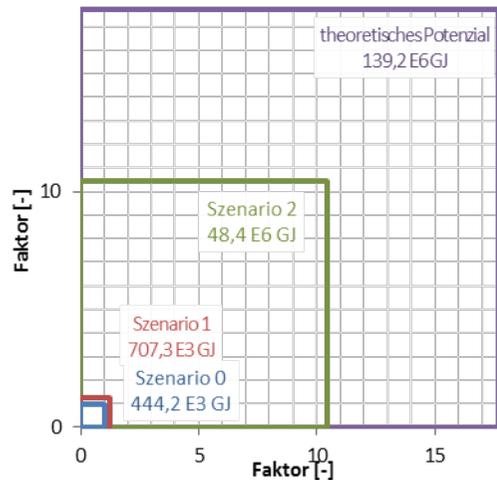


Szenario	Fläche	Energie	Energie	Energie	Gesamt-	Vielfaches
	[ha]	WERTSTOFF [GJ]	STROH [GJ]	RESTSTOFF [GJ]	energie [GJ]	
0	227	13.458	6.271	9.732	29.461	1
1	2.069	122.670	57.163	88.706	268.539	9
2	141.498	8.389.086	3.909.238	6.066.403	18.364.727	623
TP	407.210	24.142.501	17.307.980	17.458.177	58.908.659	2.000

— theoretisches Potenzial: 407.210 ha  
 — Szenario 2: 141.498 ha  
 — Szenario 1: 2.069 ha  
 — Szenario 0: 227 ha

# Potenzial Mais

- Derzeitige Energiegewinnung aus Mais (Szenario 0):  
0,9 % der Ackerfläche genutzt  
62 % der Nutzfläche für Energiepflanzen mit Mais bepflanzt
- Nutzung der gesamten Ackerfläche (Szenario 2):  
Steigerung um das 100-fache möglich

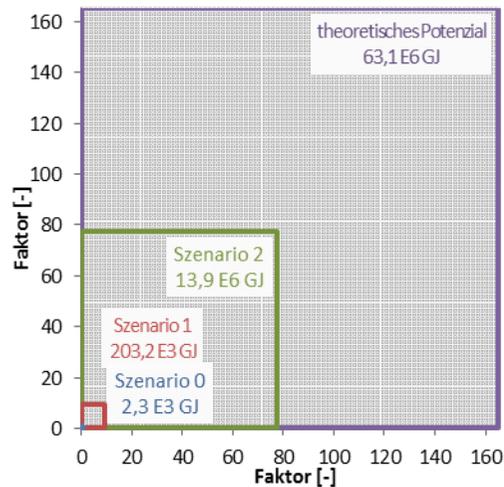


Szenario	Fläche	Energie	Energie	Energie	Gesamt-	Vielfaches
	[ha]	WERTSTOFF [GJ]	STROH [GJ]	RESTSTOFF [GJ]	energie [GJ]	
0	1300	444.249	0	0	444.249	1
1	2.069	707.301	0	0	707.301	2
2	141.498	48.370.547	0	0	48.370.547	109
TP	407.210	139.203.013	0	0	139.203.013	313

— theoretisches Potenzial: 407.210 ha  
— Szenario 2: 141.498 ha  
— Szenario 1: 2.069 ha  
— Szenario 0: 1.300 ha

# Potenzial Weizen

- Derzeitige Energiegewinnung aus Weizen (Szenario 0):  
0,017 % der Ackerfläche genutzt
- Nutzung der gesamten Ackerfläche (Szenario 2):  
Steigerung um das 6.000-fache möglich

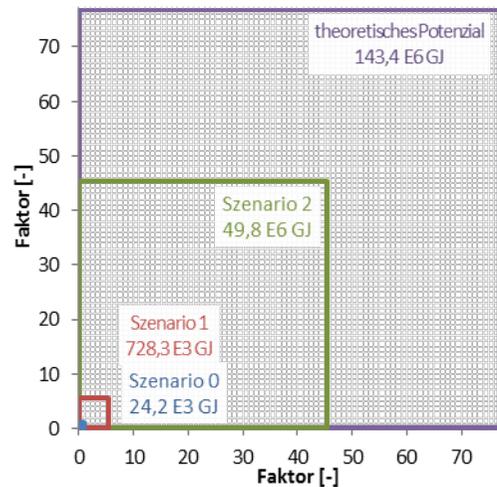


Szenario	Fläche	Energie	Energie	Energie	Gesamt-	Vielfaches
	[ha]	WERTSTOFF [GJ]	STROH [GJ]	RESTSTOFF [GJ]	energie [GJ]	
0	24	1.320	335	660	2.315	1
1	2.069	115.868	29.401	57.934	203.203	88
2	141.498	7.923.908	2.010.692	3.961.954	13.896.554	6.004
TP	407.210	22.803.792	28.932.311	11.401.896	63.137.999	27.279

— theoretisches Potenzial: 407.210 ha  
 — Szenario 2: 141.498 ha  
 — Szenario 1: 2.069 ha  
 — Szenario 0: 24 ha

# Potenzial Miscanthus

- Derzeitige Energiegewinnung aus Miscanthus (Szenario 0):  
0,05 % der Ackerfläche genutzt
- Nutzung der gesamten Ackerfläche (Szenario 2):  
Steigerung um das 2.000-fache möglich



Szenario	Fläche	Energie	Energie	Energie	Gesamt-	Vielfaches
	[ha]	WERTSTOFF [GJ]	STROH [GJ]	RESTSTOFF [GJ]	energie [GJ]	
0	69	24.246	0	0	24.246	1
1	2.069	728.311	0	0	728.311	30
2	141.498	49.807.423	0	0	49.807.423	2.054
TP	407.210	143.338.121	0	0	143.338.121	5.912

— theoretisches Potenzial: 407.210 ha  
— Szenario 2: 141.498 ha  
— Szenario 1: 2.069 ha  
— Szenario 0: 69 ha

# Ausblick

## ➔ **Optimierung der energetischen Nutzung landwirtschaftlicher Biomasse:**

- Stroh und Reststoffe energetisch verwerten
- Anbau und Verwertung von Zwischenfrüchten

## ➔ **Weiterentwicklung auf technologischer Ebene:**

- Verringerung der Ernteverluste bei der Strohaufbringung
- Verbesserung der Verbrennungstechnik

## ➔ **Weiterer Forschungsbedarf:**

- Einsatz von Biomasse zur Glättung von Lastspitzen

## ➔ **Politische Anreize schaffen:**

- Bewertung von derzeitigen Fördermaßnahmen
- Entwicklung zukünftiger Finanzierungsmodelle

## ➔ **Gesellschaftliche Akzeptanz fördern:**

- Verstärkte Dissemination

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Dipl.-Ing. Julia Grill  
Dipl.-Ing. Dr. Andreas Hammer  
Univ.-Prov. Dipl.-Ing. Dr. Harald Raupenstrauch

Institut für Thermoprozesstechnik,  
Universität Leoben

