



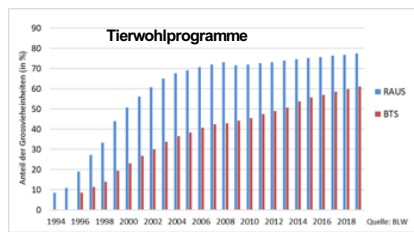
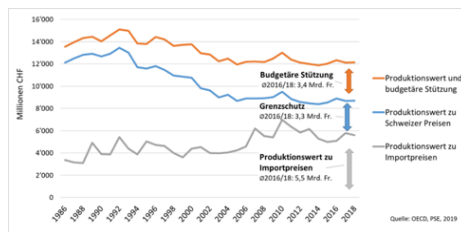
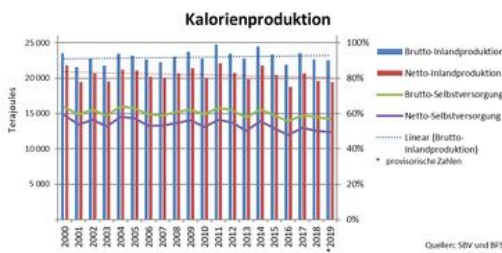
**Ressourcen- und umweltschonende Schweine- und Geflügelproduktion in der Schweiz**  
**Resource and environmentally friendly pig and poultry production in Switzerland**  
Peter Spring, BFH-HAFL

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

1



**Vieles wurde bisher erreicht, ...**  
**Much has been achieved, ...**



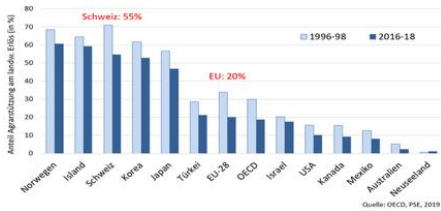
Schweizer Agrarpolitikforum 2021: Hofer, BLW

2

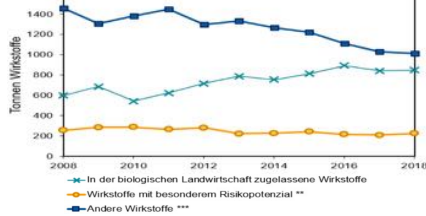


## ... aber es bleiben Herausforderungen ... however, challenges remain

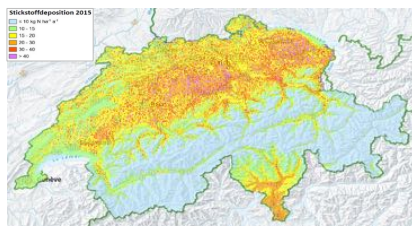
Gesamtstützung der Landwirtschaft im OECD-Vergleich



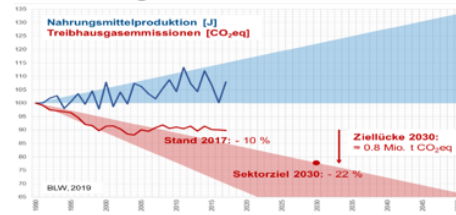
Verkaufte Pflanzenschutzmittel



Stickstoffbelastung



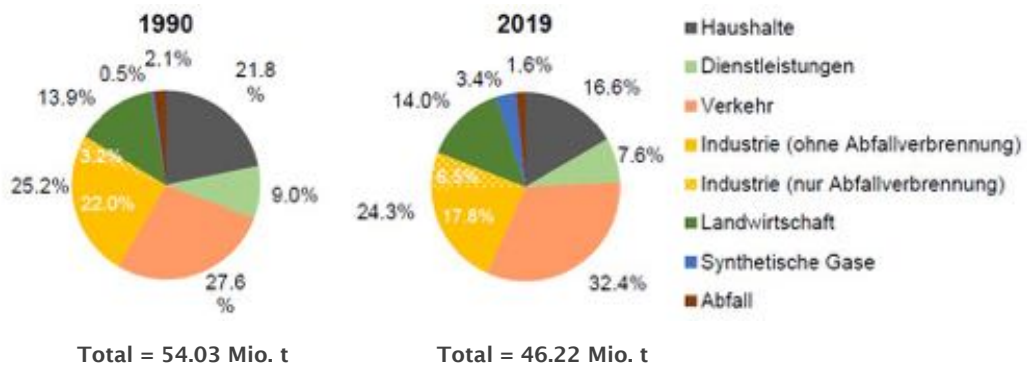
Treibhausgasemissionen Landwirtschaft



Schweizer Agrarpolitikforum 2021: Hofer, BLW

3

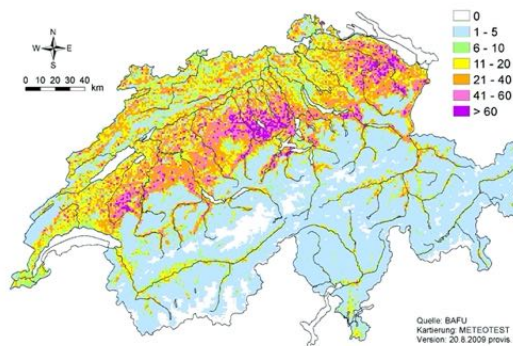
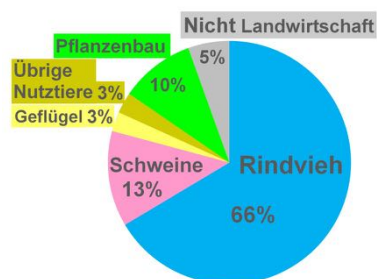
## Treibhausgasemissionen der Schweiz Greenhouse gas emissions in Switzerland



85% Tierhaltung und Futterbau ohne Futtermittelimporten (+20%)  
85% animal production and feed production without feed imports (+20%)

4

## Aktuelle Situation N | actual situation regarding N



42.9 kt N au total

Dont:

- 85 % de la détentions d'animaux
- 10 % de la production végétales
- 5% de sources non agricoles

Total ca. 42.9 kt N

there of

- 85% from animal production
- 10% plant production
- 5% non-agricultural sources

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

5

## Haupt Herausforderungen / Schlüsselkriterien Main challenges / key criteria

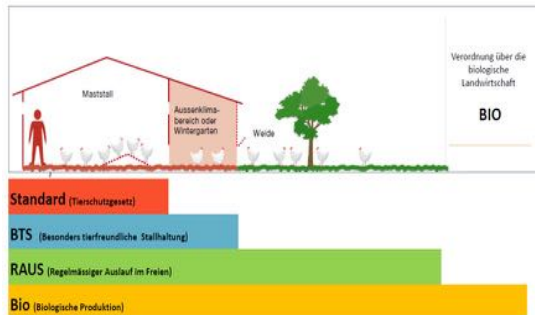
- Treibhausgase / greenhouse gases
- N / NH<sub>3</sub>
- Phosphor
- Antibiotika
- Spurenelemente / Trace minerals (Cu, Zn, ...)



Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

6

## Wahl des Produktionssystems | Optimierung des Produktionssystems



Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

7

## Wahl des Produktionssystems | Optimierung des Produktionssystems

Produktionsart Production system	Min, d	d	LG BW	Verzehr Intake	FV FCR	Verluste Mortality
Konventionell	----	variabel				
BTS / SST	30	37.5	2080	3330	1.60	2.7
RAUS / SRPA	56	56.5	1900	4180	2.20	2.5
Bio	63	65	1720	4280	2.49	3.6

### Effect on FCR

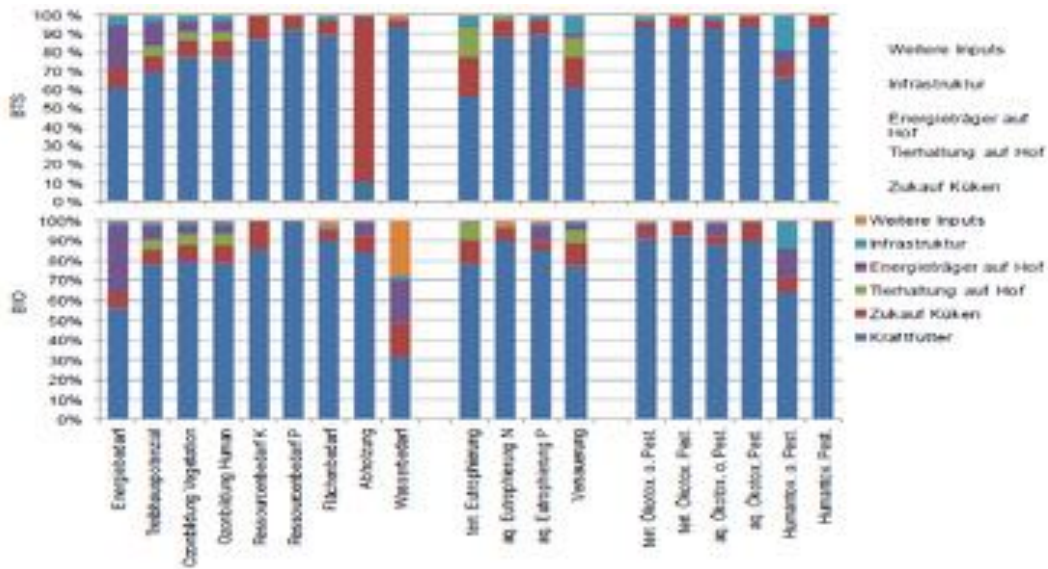
Produktionsart Production system	FV FCR	%
BTS / SST	1.60	100
RAUS / SRPA	2.20	138
Bio	2.49	156



Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

8

### Anteile der Inputs an der Umweltwirkung der Pouletmast bei BTS oder Bio Shares of inputs on environmental impact of fattening poultry in BTS or organic systems

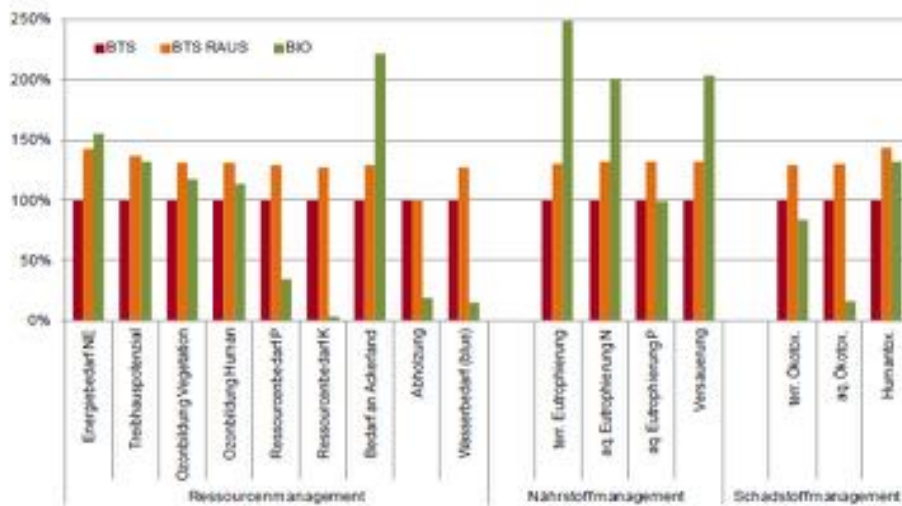


Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise

Okobilanz von Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch  
<https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/umwelt-ressourcen/okobilanzen/okobilanz-Anwendungen/okobilanz-von-fleisch.html>

9

### Futter als Schlüsselfaktor | Feed as key factor



Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise

Okobilanz von Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch  
<https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/umwelt-ressourcen/okobilanzen/okobilanz-Anwendungen/okobilanz-von-fleisch.html>

10



**Folgen andere Bereiche ? Are other sectors following?**



11

**Nachhaltige Intensivierung | Sustainable intensification**  
**Unnachhaltige Extensivierung | Unsustainable extensification**



- **Tierwohl**
- **Mobilität "Weidetauglichkeit"**
- **% der Mastdauer auf der Weide**
- **(Killing of day-old chicks)**
- **Animal welfare ?**
- **Feather and toe pecking ?**
- **Animal welfare ?**
- **Intakt tails ?**
- ~~by-product recycler~~

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

12

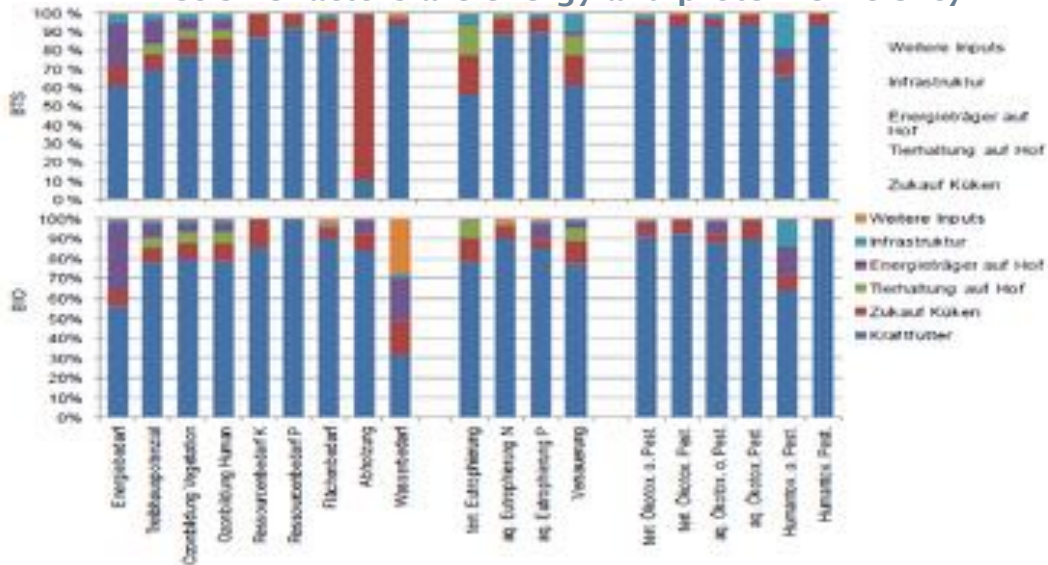
## Trade off «animal welfare" versus "resource efficiency"



Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

13

### Entscheidende Faktoren sind Energie- und Proteineffizienz Decisive factors are energy and protein efficiency



Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise

Okobilanz von Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch  
<https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/umwelt/ressourcen/okobilanzen/okobilanz-Anwendungen/okobilanz-von-fleisch.html>

14

## Verbesserungsmassnahmen innerhalb eines Produktionssystems Improvement measures within a production system

Systemeffizienz System efficiency	Fütterung Feeding	Verfahrenstechnik Process engineering
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Züchterische Massnahmen Breeding measures</li> <li>✓ Verbesserung der Tiergesundheit Improvement of animal health</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Optimierung der pflanzlichen Produktion Optimisation of crop production</li> <li>✓ Einsatz von Futterzusatzstoffen (z.B. Phytasen oder Probiotika) Use of feed additives (e.g. phytases or probiotics)</li> <li>✓ Kriterien bei der Futtermittelauswahl Criteria for the selection of feed</li> <li>✓ Bedarfsangepasste Fütterung Feeding according to requirement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Stalltechnik zur NH3-Reduktion (z.B. Buchtengestaltung, Oberflächenreinigung) Housing technology for NH3 reduction (e.g. pen design, surface cleaning)</li> <li>Optimierung Luftführung und Stallklimatisierung Optimisation of air flow and barn air conditioning</li> <li>✓ Farm manure management Farm manure management</li> </ul>

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise

Ökobilanz von Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch  
<https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/umwelt-ressourcen/okobilanzen/okobilanz-Anwendungen/okobilanz-von-fleisch.html>

15



**ROSS 308**  
**ROSS 308 FF**  
 Performance Objectives

**d 36: FCR 1.49**

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

16



**Tabelle 38: Futtermittelnationen Pouletmast Schweiz (Anteile an der Gesamtration in kg TS, Durchschnitt über alle Fütterungsphasen).**

	BTS	BTS RAUS	BIO
Mais	27,4 %	27,3 %	29,3 %
Weizen	17,7 %	17,9 %	10,1 %
Bruchreis	7,8 %	7,5 %	-
Triticale	1,7 %	1,8 %	3,2 %
Mühlennachproduktgemisch	7,3 %	7,4 %	-
Weizenkleie	0,3 %	0,3 %	2,8 %
Fette	4,9 %	4,9 %	4,9 %
Sojæextraktionsschrot	23,7 %	23,5 %	-
Sojakuchen	-	-	22,9 %
Sojabohnen	-	-	4,2 %
Rapskuchen	3,0 %	3,0 %	4,9 %
Erbsen	2,1 %	2,3 %	-
Sonnenblumenkuchen	2,0 %	2,0 %	9,7 %
Maiskleber	-	-	5,1 %
Mineralstoffe und Spurenelemente	2,2 %	2,2 %	3,0 %
Futtermittelnverbrauch je Tier [kg]	3,2	4,1	4,3
Betrieb gesamt [kg]	353 468	95 276	76 641



**Weitere AS zu kompetitiven Preisen**  
**Additional AS for competitive cost**

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise

Okobilanz von Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch  
<https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/umwelt/ressourcen/okobilanzen/okobilanz-Anwendungen/okobilanz-von-fleisch.html>

17

**Schweinehalter\*innen haben vor mehr als 100 Jahren die Circular Economy erfunden / Pig farmers invented the Circular Economy more than 100 years ago**

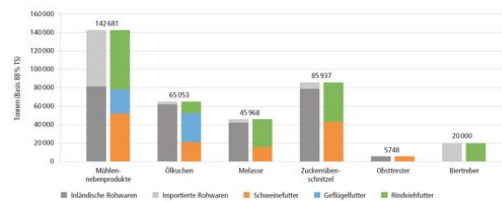


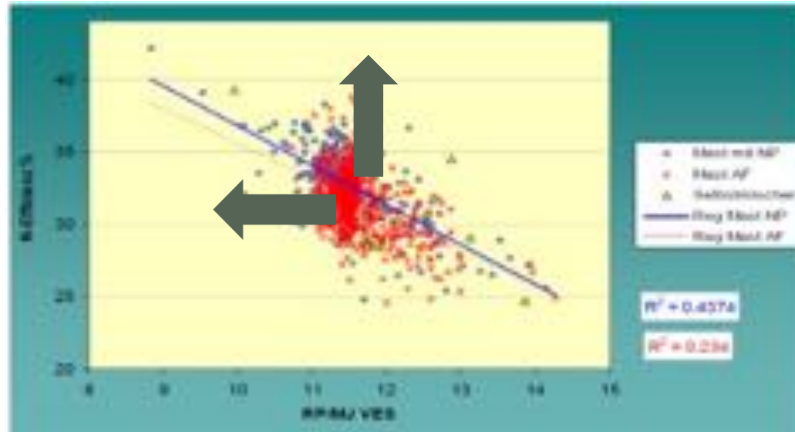
Abb. 1 | Anfall von pflanzlichen Nebenprodukten in der Schweiz und deren Verwertungsmöglichkeiten im Schweine-, Geflügel- und Rindviehfutter. Wasem und Probst, Agrarforschung Schweiz 11: 238-243, 2020

**Schlachtnebenprodukte !! Slaughter by-products**  
**Gastronebenprodukte ! Gastro by-products**

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

18

**N-Effizienz in der Schweinemast - Grosse Streuung bietet viel Optimierungspotential**  
**N-efficiency in pig fattening - Large variation offers much potential for optimisation**

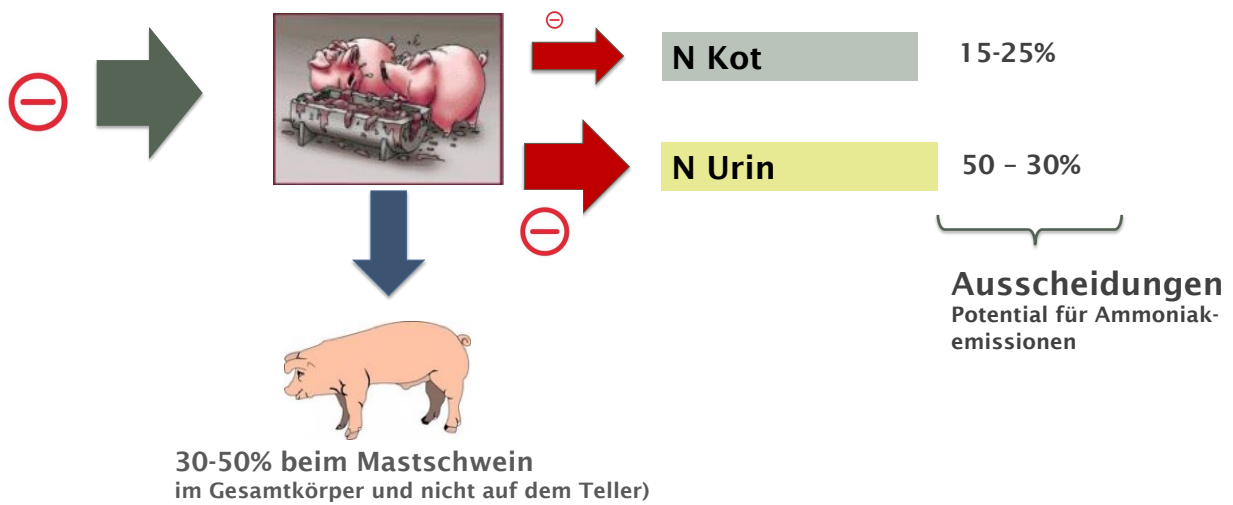


Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Bracher und Spring, 2010

19

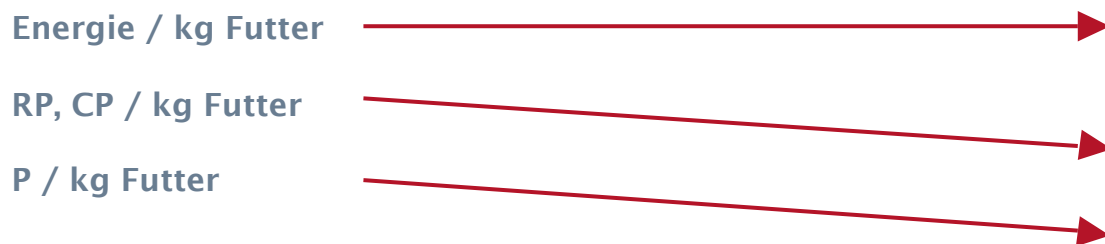
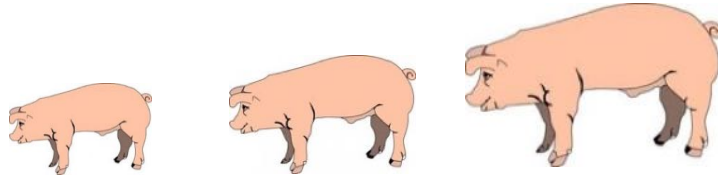
**Ziel einer weiteren Proteinreduktion**  
**Aims of a further proteinreduction**



Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

20

## Proteineffizienz beim Mastschwein Protein efficiency in the fattening pig



Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

21

## Rohproteingrenzwerte für die Schweinefütterung ab 2023 Crude protein limits for pig feeding from 2023 onwards

	Grenzwert in g RP pro MJ VES Limits in g CP / MJ DE	
	Konventioneller Betrieb	Bio-Betriebe
Säugende Sauen, lactating sows	12.0	14.7
Galtsauen, gestating sows	10.8	11.4
Eber, boars	10.8	11.4
Abgesetzte Ferkel, piglets	11.8	14.2
Remonte und Mastschweine Fattening pigs	<b>10.5</b>	12.7

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

22

### Gehaltsempfehlungen für Alleinfutter mit 14.0 MJ VES Nutrient recommendations for complete feed with 14.0 MJ DE

	Vormastfutter (Jäger) Pre-fattening feed (grower)		Ausmastfutter Finishing feed	
	g/ MJ VES g/ MJ DE	g/ kg Futter g/ kg feed	g/ MJ VES g/ MJ DE	g/ kg Futter g/ kg feed
Energie, MJ VES (ED)/ kg		14.0*	--	14.0*
RP/ CP	12.0	168.0	10.6	148.4

Vormast; grower: 12.0 g RP/MJ VES; DE

Ausmast; Finisher: 10.6 g RP/MJ VES; DE

Vormast; grower 1/3; Ausmast; Finisher 2/3: 11.07

Vormast; grower 40%; Ausmast; Finisher 60%: 11.16

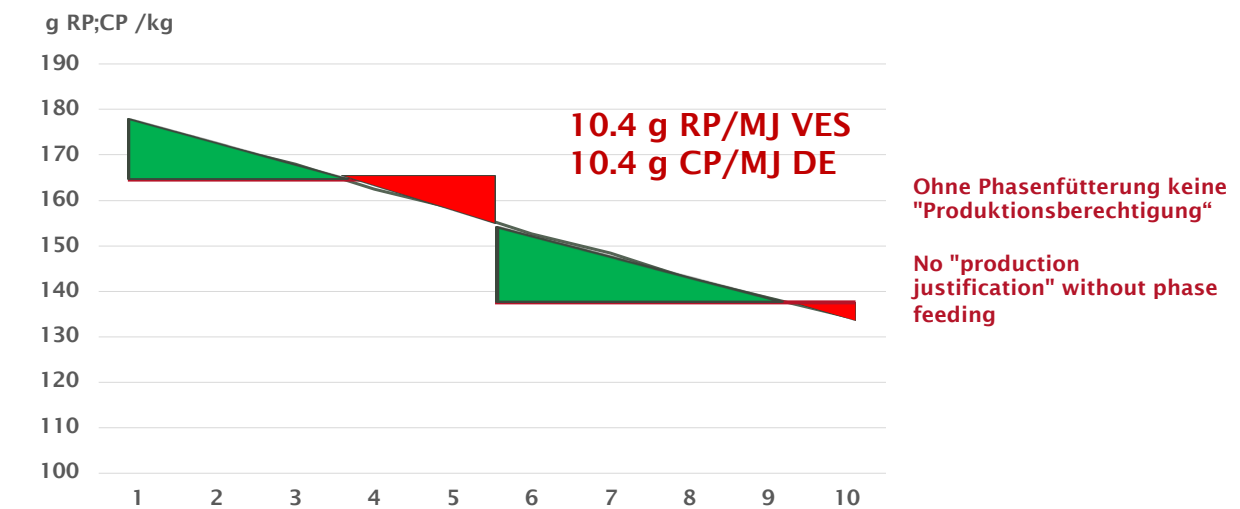
**Normen sind 6% über verfügbaren Protein**

**Standards are 6% above available(permitted) proteins**

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

23

### Angepasste Phasenfütterung (14.0 MJ VES, 163/137 g RP) Adapted phase feeding (14.0 MJ DE, 163/137 g CP)



24

## Precision-Feeding bei Mastschweine Precision feeding for fattening pigs

Lysine Req., g/NE

Experimental day

**RP-Verzehr:** - 16%

**Lysin-Verzehr:** - 26%

**N-Ausscheidung:** - 26%

Da Schweine in Gruppen gehalten werden und es grosse individuelle Unterschiede zwischen den Tieren gibt, gelangen konventionelle Fütterungssysteme bezüglich Nährstoffeffizienz an ihre Limiten.

Since pigs are kept in groups and there are large individual differences between the animals, conventional feeding systems reach their limits in terms of nutrient efficiency.

Bernener Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences Pomar Brennpunkt Schwein, 2018 / Hauschild et al., 2010

25

## Proteinoptimierung durch Precision-Feeding bei Galtsauen Protein optimization through precision feeding in gestations sows

RP g/kg

Trächtigkeitswoche

—1 —2 —3 —4 Gruppe

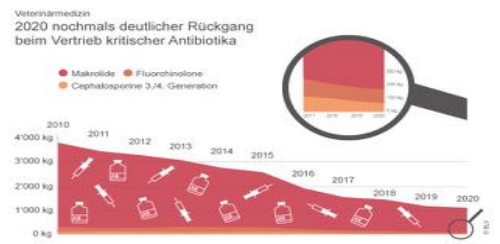
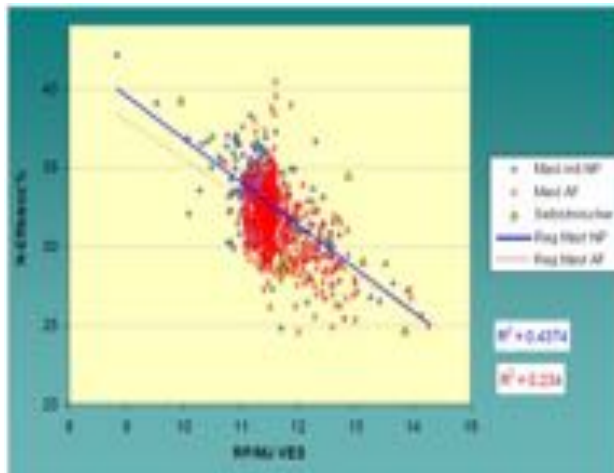
- 21% RP-Einsparung trotz 10% zusätzlicher Sicherheitsmarge  
21% RP saving despite 10% additional safety margin.
- Aber tiefere Geburtsgewichte  
But lower birth weights
- Gleiche Absetzgewichte und gleiche Ferkelverluste  
Same weaning weights and same piglet losses

Bernener Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences BFH-HAFL, Regli, 2021

26



## Tiergesundheit als zentraler Effizienzfaktor



Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Bracher und Spring, 2010

27

## Fütterung als "begin of pipe" - Massnahme Alimentation comme mesure "begin of pipe"

Verluste pro 100 kg N in der Tierhaltung (über alle Tierarten)  
Pertes par 100 kg N dans la production animale (toutes espèces confondues)

11 kg



5 kg



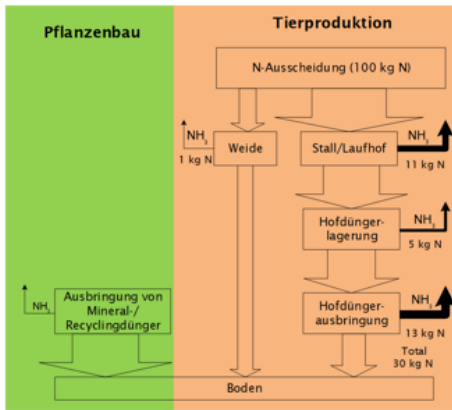
13 kg



Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

28

## N-Kreislauf proaktiver optimieren Optimise the N cycle more proactively



Emissionsarmer Stallbau  
Güllengruben abdecken  
Ausbringtechnik

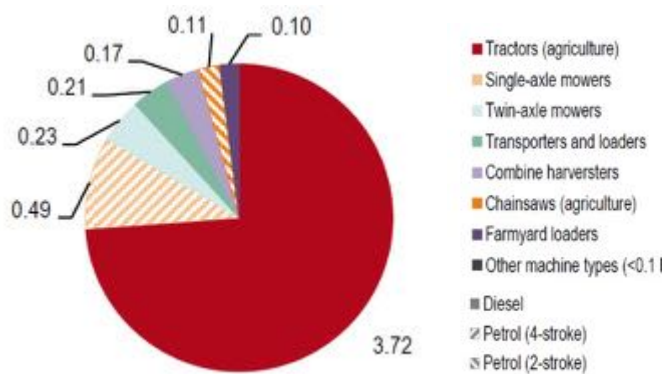
Low-emission barn construction  
Covering slurry pits  
Spreading technology

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Bildquelle: Schauer Agrotronic AG

29

## Landwirtschaft – Der erste energieautarke Sektor ? Agriculture - The first energy self-sufficient sector ?



Treibstoffverbrauch: 5 PJ



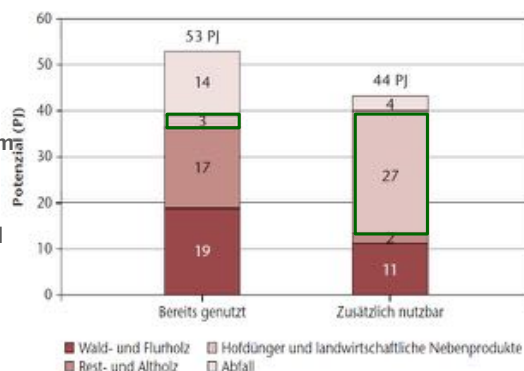
Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Notter, B. and Schmied, M. 2015

30

## Ungenutztes Biogaspotential liegt in der Gülle Unused biogas potential lies in the slurry

- ▶ Today 1.3 PJ methane (from liquid manure)
- ▶ Only 7% of manure is used
- ▶ Most biogas comes from co-substrate, but co-substrate is hardly available anymore.
- ▶ 44 PJ biomass potential
- ▶ Of which 27 PJ from manure (> 50%)
- ▶ **Additional biogas potential from agriculture ~ 8 PJ**



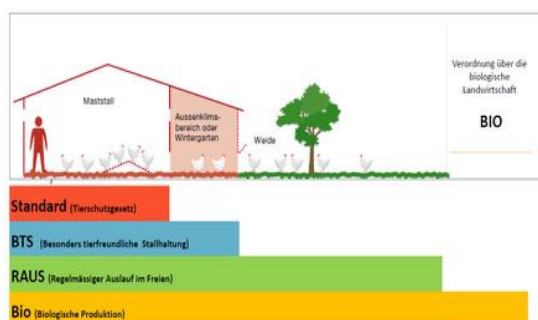
- ▶ Heute 1.3 PJ Methan (aus Gülle)
- ▶ Nur 7% der Gülle wird genutzt
- ▶ Das meiste Biogas kommt aus Co-Substrat, aber Co-Substrat ist kaum noch verfügbar.
- ▶ 44 PJ Biomassen Potential
- ▶ Davon 27 PJ aus Gülle (> 50%)
- ▶ **Zusätzliches Biogaspotential aus der Landwirtschaft ~ 8 PJ**

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Brethauer et al., *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* (2021) 172 (1): 7–15.

31

## Wahl des Produktionssystems | Optimierung des Produktionssystems



- Substitution durch Nebenprodukte  
Substitution through by-products
- Optimierung der Fütterung  
Optimization of feeding
- Verbesserung der Tiergesundheit  
Improvement of animal health
- Emissionsarmer Stallbau  
Low-emission stable construction
- Energieautarkie  
Energy self-sufficiency

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

32