



# **Rebenhäckselvergärung**

## **Rückführung der Gärreststoffe in die Hopfengärten**

**Johann Portner, LfL Wolnzach**



## Rebenhäckselvergärung

1. Vorteile und Bedenken
2. Kosten der Gärreststoffrückführung

# 1. Vorteile und Bedenken



- ☺ Arbeitsentlastung **während** und nach der Ernte
- ☺ geringerer Lagerplatzbedarf für Rebenhäcksel
- ☺ Reduzierung der „Hopfenspikeproblematik“
- ☺ bessere Nährstoffverfügbarkeit, insbesondere N

# 😊 bessere Nährstoffverfügbarkeit



## Ø Analyseergebnisse von separierten Gärresten, Anhaltswerte

flüssige Phase	TS (in %)	N ges. (kg/m <sup>3</sup> )	NH <sub>4</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	K <sub>2</sub> O (kg/m <sup>3</sup> )	MgO (kg/m <sup>3</sup> )	CaO (kg/m <sup>3</sup> )
LfL-Werte	5,7	4,9	3,0	2,3	6,2		
Högl-Wert		4,6		2,3	4,4	1,6	5,8

feste Phase	TS (in %)	N ges. (kg/m <sup>3</sup> )	NH <sub>4</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	K <sub>2</sub> O (kg/m <sup>3</sup> )	MgO (kg/m <sup>3</sup> )	CaO (kg/m <sup>3</sup> )
LfL-Werte	24,3	5,8	2,7	5,0	5,8		
Högl-Wert		4,5		2,0	3,9	0,9	1,8

- hoher Anteil an schnell pflanzenverfügbarem Ammoniumstickstoff  
flüssiger Gärrest = ähnlich Schweinegülle  
fester Gärrest = ähnlich Rindergülle
- hoher pH-Wert (ca. 8,0); Gefahr von N-Verlusten bei der Lagerung und Ausbringung
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O und MgO gleichwertig zu Mineraldüngern

# 1. Vorteile und Bedenken



- ☺ Arbeitsentlastung (während und) nach der Ernte
- ☺ geringerer Lagerplatzbedarf für Rebenhäcksel
- ☺ Reduzierung der „Hopfenspikeproblematik“
- ☺ bessere Nährstoffverfügbarkeit, insbesondere N
  
- ☹ Nährstoffverluste ?

# ☹ Nährstoffverluste ?



## Ø Zusammensetzung von Biogas

Komponenten	Formel	Anteil in Vol.-%
Methan	CH <sub>4</sub>	40-75
Kohlendioxid	CO <sub>2</sub>	25-55
Wasserdampf	H <sub>2</sub> O	0-10
Stickstoff	N <sub>2</sub>	0-5
Sauerstoff	O <sub>2</sub>	0-2
Ammoniak	NH <sub>4</sub>	0-1
Wasserstoff	H <sub>2</sub>	0-1
Schwefelwasserstoff	H <sub>2</sub> S	0-1

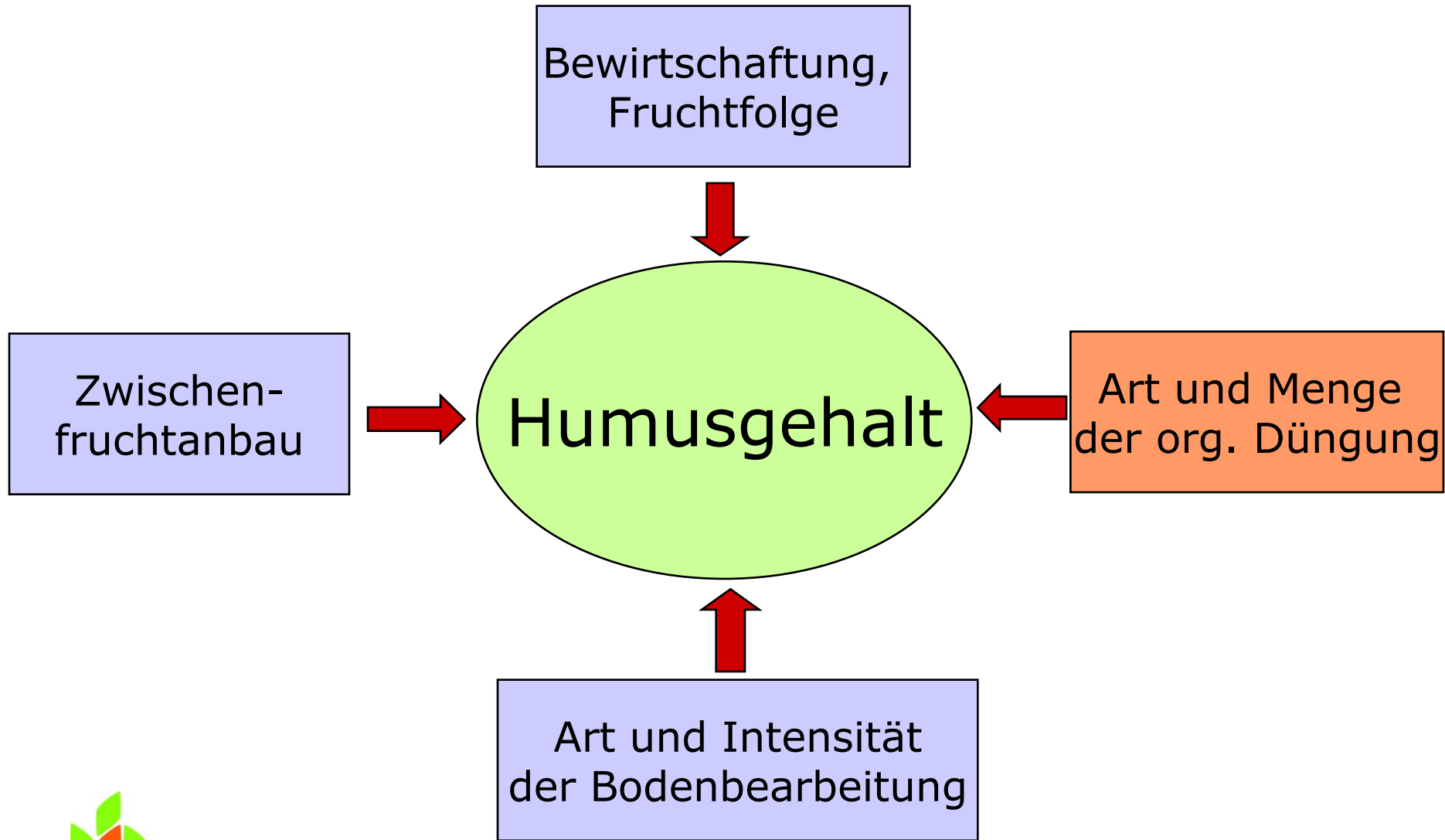
- lediglich geringe Stickstoffverluste im Biogas und bei der Lagerung der Gärreststoffe

# 1. Vorteile und Bedenken



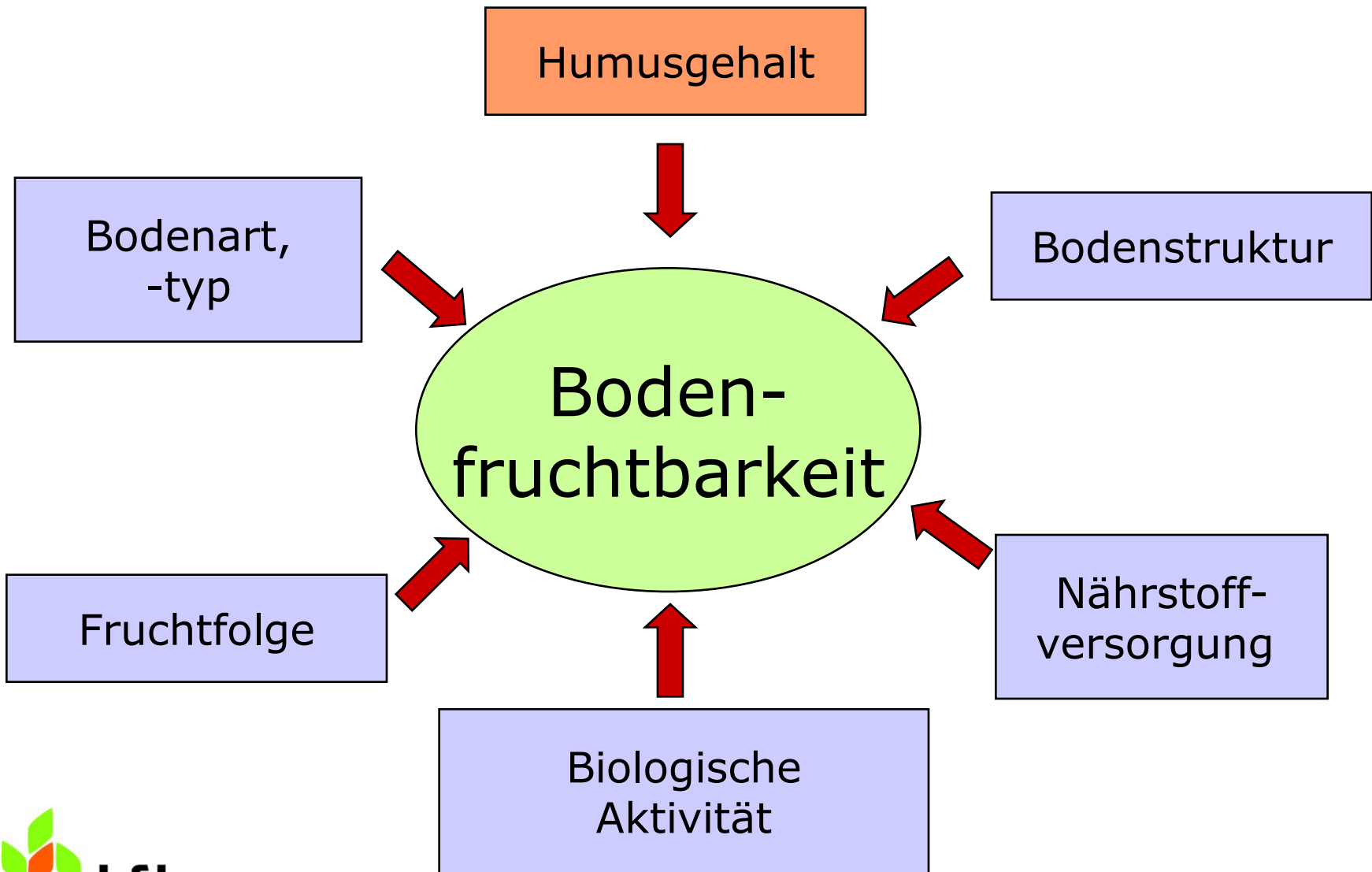
- ☺ Arbeitsentlastung (während und) nach der Ernte
  - ☺ geringerer Lagerplatzbedarf für Rebenhäcksel
  - ☺ Reduzierung der „Hopfenspikeproblematik“
  - ☺ bessere Nährstoffverfügbarkeit, insbesondere N
- 
- ☹ Nährstoffverluste ?
  - ☹ Verschlechterung der Humusbilanz und Bodenfruchtbarkeit ?

# ☹ Verschlechterung der Humusbilanz ?





# ☹ Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit ?



# 1. Vorteile und Bedenken



- ☺ Arbeitsentlastung (während und) nach der Ernte
- ☺ geringerer Lagerplatzbedarf für Rebenhäcksel
- ☺ Reduzierung der „Hopfenspikeproblematik“
- ☺ bessere Nährstoffverfügbarkeit, insbesondere N
  
- ☹ Nährstoffverluste ?
- ☹ Verschlechterung der Humusbilanz und Bodenfruchtbarkeit ?
- ☹ Unbedenklichkeit aus phytosanitärer Sicht ?
- ☹ Auflagen bei der Lagerung und Ausbringung ?

## 2. Kosten der Gärreststoffrückführung



### Wirtschaftliche Betrachtung

- + Erlös Rebenhäcksel (**18 €/t TS netto \* 3,5 t TS/ha**)
- + eingesparte Ausbringungskosten  
(**Arbeitszeit, var. und feste Kosten eigener Technik**)
- + (eingesparte N-Düngung (**ca. 20-40 kg/ha**))
  
- Kosten der Ausbringung der festen Gärreststoffe
- Kosten der Ausbringung der flüssigen Gärreststoffe
- (Kosten zum Ausgleich der Humusbilanz)

# 2. Kosten der Gärreststoffrückführung



## Feste Gärreststoffe

- beachte:**
- Einhaltung der Sperrfristen
  - Ausbringung nur auf aufnahmefähige Böden
  - Einhaltung von Gewässerabständen
  - Zwischenlagerung am Feldrand nur unmittelbar vor der Ausbringung

### Ausbringung im Herbst

auf Acker- und Hopfenflächen

### Ausbringung im Frühjahr

nur auf Ackerflächen

## 2. Kosten der Gärreststoffrückführung



### Feste Gärreststoffe (3,5 m<sup>3</sup> pro ha\*)

Ausbringung mit 9 m<sup>3</sup> – Streuer (komplett)

Ausbringungskosten pro m<sup>3</sup> bzw. ha bei Hof – Feldentfernung von ...

Hof-Feld-entfernung		Herbst	Frühjahr
		Acker/Hopfen	Acker
1 km	€/m <sup>3</sup>	<b>3,5</b>	
	€/ha*	<b>12,2</b>	
5 km	€/m <sup>3</sup>	<b>6</b>	
	€/ha*	<b>21</b>	

Quelle: Berechnungen MR PAF

\* bezogen auf die zurückzunehmende Menge an Gärreststoffen

## 2. Kosten der Gärreststoffrückführung



### Flüssige Gärreststoffe

- beachte:**
- Einhaltung der Sperrfristen
  - Ausbringung nur auf aufnahmefähige Böden
  - Einhaltung von Gewässerabständen

#### Ausbringung im Herbst

- Acker:
- max. 14 m<sup>3</sup>/ha bis 1. November (Sperrfrist)
  - auf unbestelltem Acker unverzüglich einarbeiten
  - zur Strohdüngung bzw. Anbau von Zwischen- od. Folgefrucht
  - Ausbringung mit 8 – 15 m<sup>3</sup> Fass
- Hopfen:
- Ausbringung mit 8 (– 12) m<sup>3</sup> Fass
  - max. 14 m<sup>3</sup>/ha und Zwischenfruchtanbau

#### Ausbringung im Frühjahr

- Menge nach Bedarf

Acker: - 12 m<sup>3</sup> Fass

Hopfen: - 4 m<sup>3</sup> Fass, Arbeitsbreite 6,40 m



**LfL**

Pflanzenbau

## 2. Kosten der Gärreststoffrückführung



### Flüssige Gärreststoffe (8,4 m<sup>3</sup> pro ha\*)

Ausbringungskosten pro m<sup>3</sup> bzw. ha bei Hof – Feldentfernung von ...

		12 m <sup>3</sup> Fass	8 m <sup>3</sup> Fass	4 m <sup>3</sup> Fass
Hof-Feld-entfernung		Herbst/Frühjahr	Herbst	Frühjahr
		Acker	Acker/Hopfen	Hopfen
1 km	€/m <sup>3</sup>	<b>3</b>	<b>3,5</b>	<b>6</b>
	€/ha*	<b>25,2</b>	<b>29,4</b>	<b>50,4</b>
5 km	€/m <sup>3</sup>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>11</b>
	€/ha*	<b>42</b>	<b>50,4</b>	<b>92,4</b>

Quelle: Berechnungen MR PAF

\* bezogen auf die zurückzunehmende Menge an Gärreststoffen