

The background of the slide is a photograph of a red tractor in a field. The tractor is on the left side, and its large rear wheel is prominent. It appears to be pulling a piece of agricultural machinery, possibly a manure spreader, which is visible in the center. The field is green and slightly hilly, with some trees in the distance. The overall image has a slightly grainy, halftone-like texture.

# **Steirische Luftreinhalte-VO**

## **Baulich-/technische Möglichkeiten zur Güllelagerabdeckung**

**Alfred Pöllinger**

**LFZ Raumberg-Gumpenstein  
Institut für artgemäße Tierhaltung  
und Tiergesundheit**

**Lang, Bez. Leibnitz  
Dienstag, 5. März 2013**

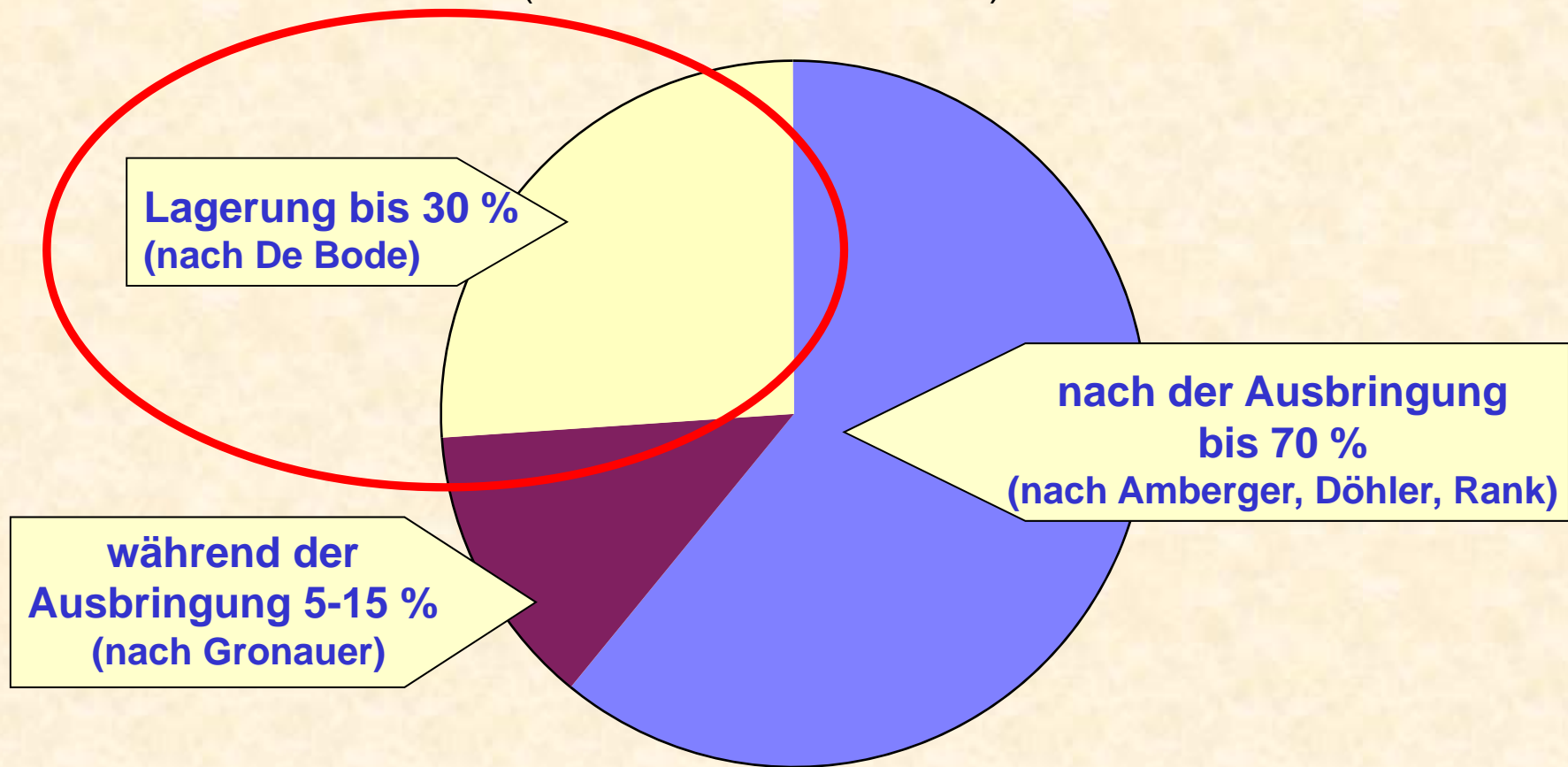


# Inhalt

- 1. Allgemeines (NEC Richtlinie)**
- 2. Güllelagerung – gasförmige Emissionen**
- 3. Luftreinhalteverordnung**  
§ 6 Gülleanlagen
- 4. Güllelagerabdeckungen – bauliche und technische Möglichkeiten der Abdecksysteme**
- 5. Kosten der Güllelagerabdeckung**  
**Wirtschaftlich sinnvoll oder Unsinn?**
- 6. Zusammenfassung**

# Ammoniakverluste aus der Gülle während der Lagerung, während der Ausbringung und nach der Ausbringung mit konventioneller Technik

(nach GRONAUER 1990)



# Internationale Verpflichtungen?!

- **Emissionshöchstgrenzen** für Ammoniak sind über die NEC RL 2001/81/EC EU-weit geregelt;  
**Österreich mit 66 kt/a** – mit 62,1 kt/a unterschritten
- Derzeit sind keine verpflichtenden Maßnahmen umzusetzen
- Die Landwirtschaft emittiert davon 58,25 kt NH<sub>3</sub>/a = **94 %**  
bei 1,5 €/kg N = **rd. 72 Mio €/a**
- **84 %** sind dem **Wirtschaftsdüngermanagement** zuzuschreiben  
Gülleausbringung hat das höchste Reduktionspotenzial
- **Rd. 30 % - 20 kt aus der Stallhaltung und Lagerung**
- Direkte u. indirekte Klimarelevanz  
– CH<sub>4</sub> und NH<sub>3</sub>



# §§§ Landesgesetzblatt §§§

Jahrgang 2012

- VO des LH der Steiermark vom 17. Jänner 2012, mit der Maßnahmen zur Verringerung der Emissionen von Luftschadstoffen nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft angeordnet werden (Stmk. Luftreinhalte-VO 2011).
- (1) Gülleanlagen müssen wasserdicht sein und sind so auszubilden, dass davon ausgehende, gasförmige Emissionen in die Umgebungsluft durch dauerhaft wirksame, vollflächige Abdeckungen vermindert werden.

# Landesgesetzblatt

Jahrgang 2012 ff

- Die Abdeckungen sind ausreichend widerstandsfähig gegen Einwirkungen, die sich aus dem bestimmungsgemäßen Gebrauch ergeben (z. B. atmosphärische und mechanische Einwirkungen), auszubilden.
- (2) Durch betriebliche Vorrichtungen und Manipulationen darf die ständige Wirksamkeit der Abdeckung gemäß Abs. 1 nicht eingeschränkt werden. Ausgenommen ist das Aufmischen vor der Ausbringung.



# Landesgesetzblatt

Jahrgang 2012 ff

- (3) Ausgenommen von der Abdeckungsverpflichtung in Abs. 1 und § 5 Abs. 3 sind Gülleanlagen, wenn bei der Inbetriebnahme Maßnahmen gesetzt werden, welche die Emissionen von Luftschadstoffen zumindest im gleichen Ausmaß reduzieren wie durch die Verwendung einer Abdeckung im Sinne des Abs. 1 erzielt würden  
= Strohhäckseldecke.

# Homogenisierung!



- Schwimmdecken
- Sinkschichten
- Fasermaterial zerkleinern

Bis zu 50 % Varianz –  
2 – 6 kg N/t od. m<sup>3</sup>



**20 m<sup>3</sup>/ha =  
40 bis 120 kg N/ha**



# Gülleseparierung



# Emissionen aus der Güllelagerung

## Grundsätze, Ursachen, Zusammenhänge

- Die Emissionsraten/-höhe hängt ab von:
  - Luftbewegung über der Oberfläche
  - Diffusionswiderstand an der Oberfläche  
(natürliche/künstliche Schwimmdecke, Abdeckung)
  - pH-Wert der Gülle
  - Temperatur in der Gülle
- $\text{NH}_3$ -Emissionen variieren zwischen 100 und 700 g pro Tonne ( $\text{m}^3$ ) Gülle und Jahr

# Nicht bauliche Maßnahmen zur Reduktion der $\text{NH}_3$ -Emissionen aus dem Güllelager



- Natürliche Schwimmdecken – insbesondere bei Rindergülle – 30 bis 80 % Minderung – 20 cm
- Künstliche Schwimmdecken durch
  - Stroh-/Maishäcksel -  $\text{N}_2\text{O}$  Emissionen!!!
  - Granulate (Blähton, Leca)
  - Schwimmkörper (z.B. HexaCover)
- Ansäuern – keine praxistaugliche Maßnahme!



# Bauliche Maßnahmen

- Behälterform optimieren – Tiefe!
- Schwimmende Abdeckungen
  - Schwimmfolie
- Nicht schwimmende Abdeckungen
  - Zeltdächer
  - Betondecke



## **Güleeinleitungen unterhalb dem Güllniveau!**



# Natürliche Schwimmdecken





# Schwimmdecke



mit Strohhäcksler





## Künstliche Schwimmdecke - Blähton





# Künstliche Schwimmdecke – Granulat





# Schwimmelemente - HexaCover

- Sechseckige Kunststoff-Schwimmkörper
- Speziell für Schweinegülle geeignet
- 95 %  $\text{NH}_3$  Emissionsminderungspotenzial und 81 bis 96 % für Geruch



# Schwimmende Folienabdeckung

Van Caenegem, 2005, FAT Bericht 631

- Perforierte schwimmende Sandwichfolie – geführt mit vertikalen Seilen am Behälterrand



# Nicht schwimmende Abdeckungen




- Zeltdach – nur für Betonbehälter – Befestigung
- Unterschiedliche Anbieter - Anschaffungskosten!





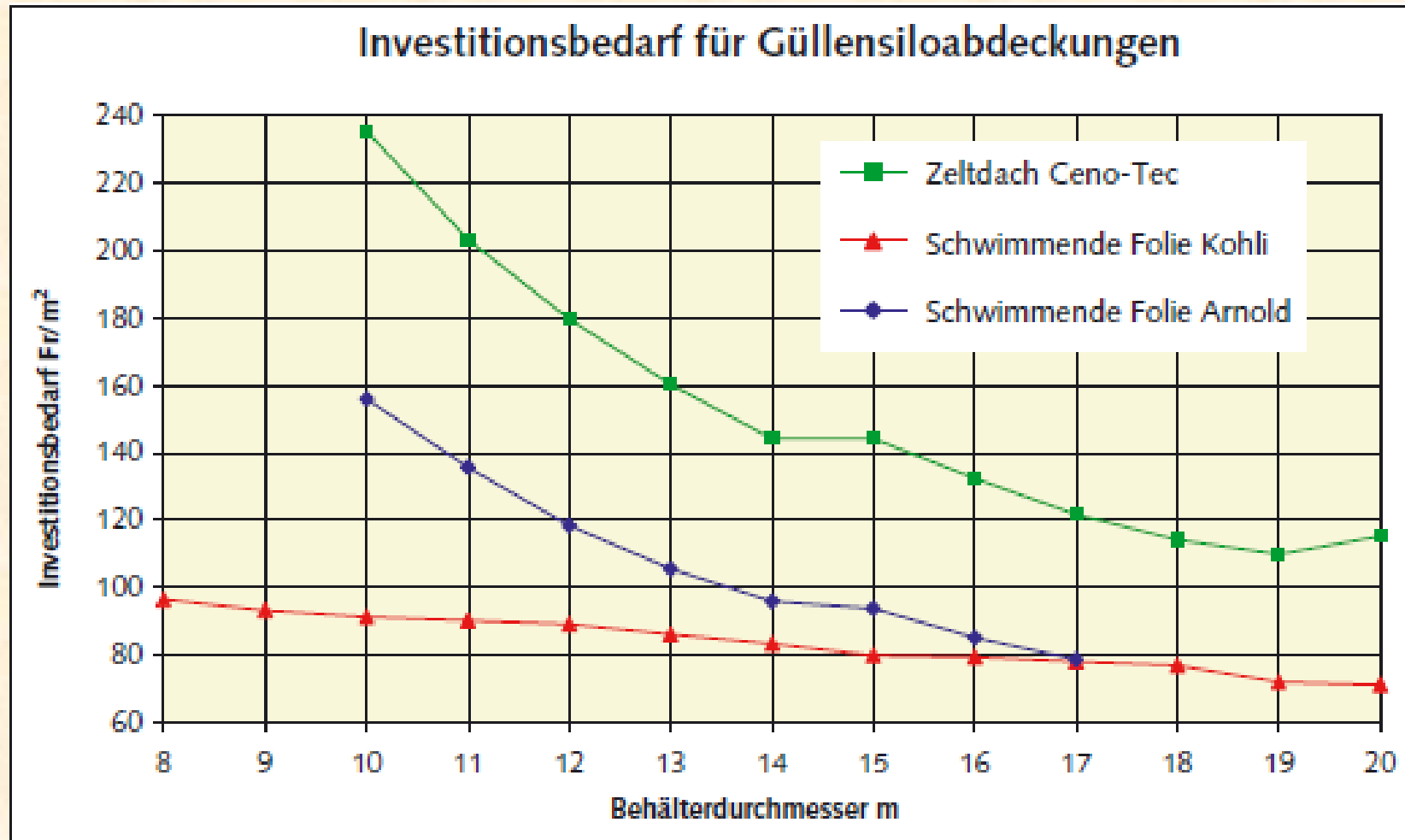
# Investitionskosten

Van Caenegem, 2005, FAT Bericht 631

System	Behälter Durchm. in m	Investitionskosten €/m <sup>2</sup>	Anmerkung
	10 16 20	113 – 157 70 – 88 56 – 77	Kegelplane mit Pendelstütze
	10 16 20	61 – 104 25 – 57 19 – 47	Sandwichfolie oder Folie mit Schwimmkörper / abpumpen
	16	35	Nur für Schweine- gülle ohne Schwimmdecke

# Investitionskosten

Van Caenegem, 2005, FAT Bericht 631



# Investitionskosten

Van Caenegem, 2005, FAT Bericht 631

- **Blähton:** 10 – 15 €/m<sup>2</sup> – mind. 15 cm Stärke  
jährlich 10 % nachfüllen  
Pumpe/Rührwerkflügel 1,5 m Abstand  
Ausbringung mit Schleppschlauchverteiler kein Problem
- **Strohhäcksel:** 1,00 – 1,50 €/m<sup>2</sup> – jährlich neu!!!  
höhere Lachgas- u. Methanemissionen  
– entspricht dem Reduktionspotenzial einer natürlichen Schwimmdecke – 80 %!!



# Haltbarkeit und Kosten im Vergleich

Quelle: Ellersiek, LWK-NRW, topagrar 4/2005

Abdeckung	Emissions- minderung, %	Haltbarkeit, Jahre	Kosten, €/m <sup>2</sup> und Jahr	Grube 1000 m <sup>3</sup>
Strohhäcksel	80	0,5 (2 <sup>1)</sup> )	1,00 – 1,50	200-300
Granulat	80	10	3,00 – 3,50	600-700
Hexa Cover	95	25 <sup>2)</sup>	2,00 – 4,00	400-800
Schwimmfolie	85 – 95	15	ca. 3,00	800-1.600
Zeltdach <sup>3)</sup>	90 – 95	15	4,00 – 8,00	1.200- 1.600
– vorgefertigt	90 – 95	15	ca. 4,00	
– Selbstbau	90 – 95	15	ca. 8,00	
Betondecke <sup>3)</sup>	95 – 98	25	6,00 – 8,00	

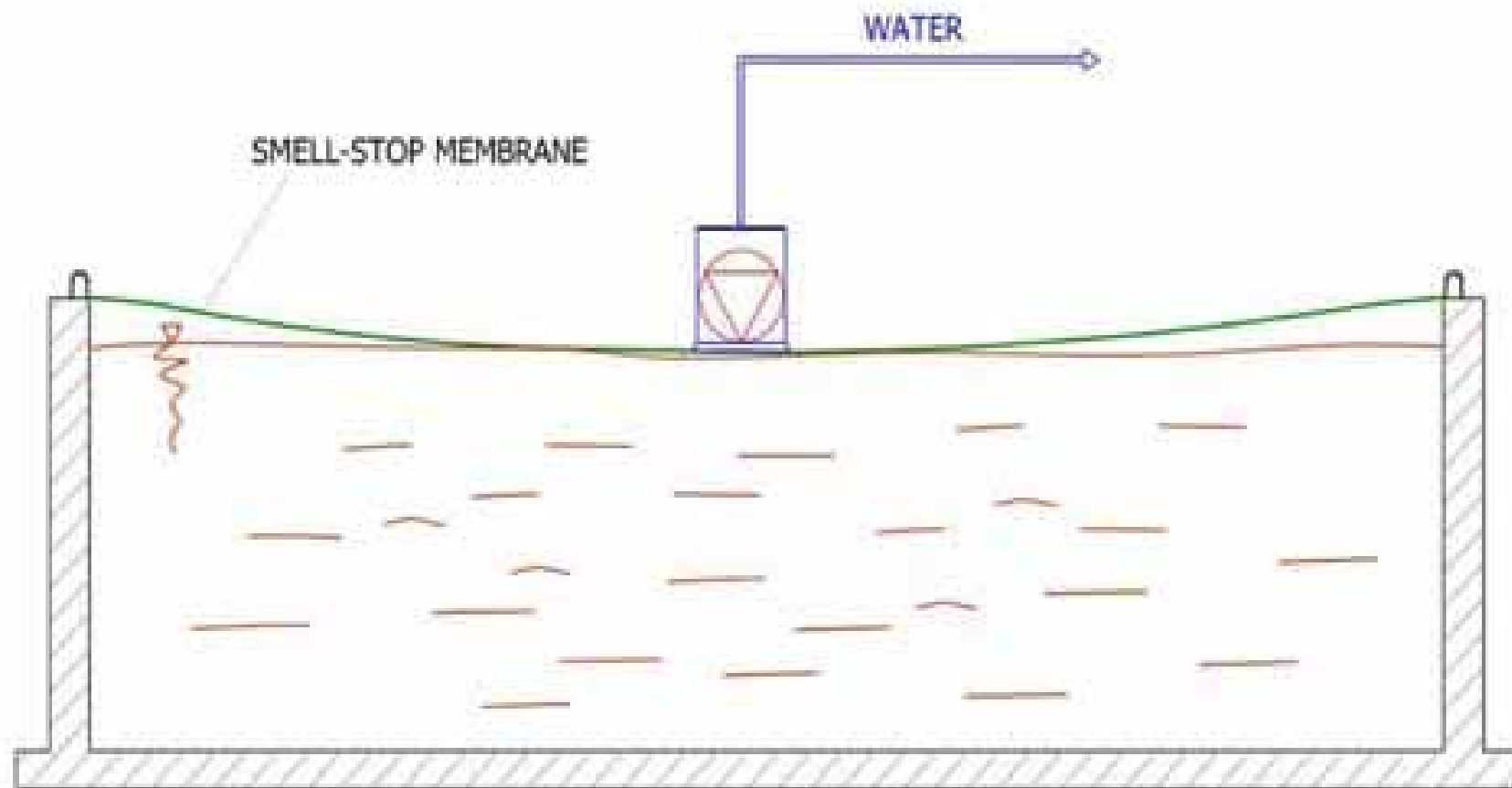
<sup>1)</sup> laut Praxiserfahrung; <sup>2)</sup> nach Herstellerangaben;  
<sup>3)</sup> inkl. Raumersparnis (kein Niederschlagwasser)

# Güllelagunen mit Folienabdeckungen





# Schwimmfolien seitlich fixiert mit Pumpeinrichtung für Oberflächenwässer



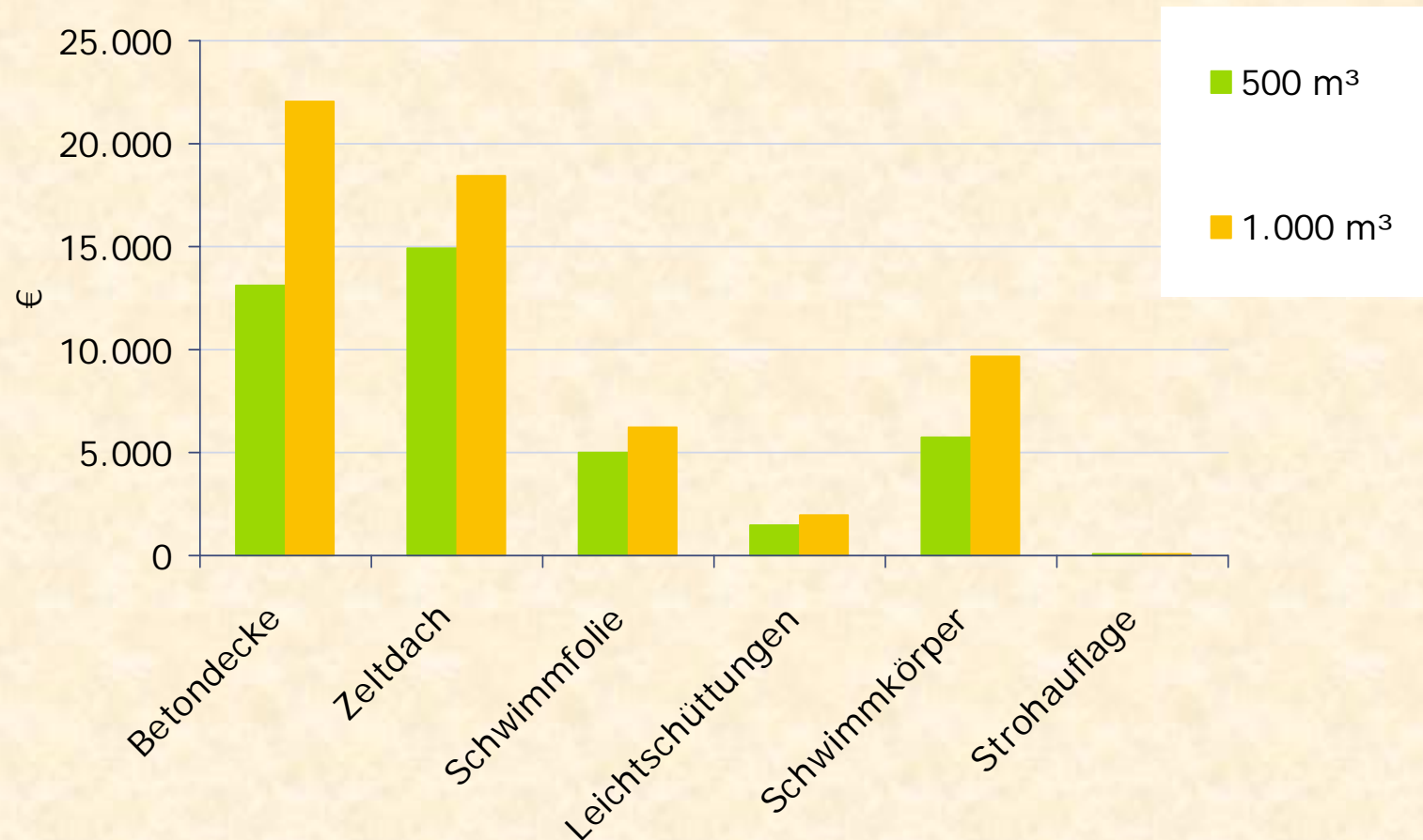
# Jahreskosten der Güllelagerung (€/m³)

Quelle, Döhler, 2011

Abdeckung	Rundbehälter				Erdbecken
	Nutzbare Lagerkapazität				
	500	1000	3000	5000	7500
	Durchmesser [m]				L x B [m]
	13,7	17,7	27,9	35,5	75 x 25
Jährliche Lagerungskosten (€ / m³)					
offen (ohne Abdeckung)	1,78	1,57	1,29	1,17	1,08
Betondecke	2,74	2,38	1,96	1,82	-
Zeltdach	3,67	2,74	2,00	1,74	-
Schwimmfolie	2,70	2,14	1,66	1,47	1,34
Leichtschüttung	2,03	1,73	1,43	1,30	1,23
Schwimmkörper	2,42	2,11	1,73	1,60	-
Strohaufgabe	2,20	1,86	1,49	1,35	1,35



# (Absoluter) Investitionsbedarf zur Abdeckung von Behältern mit 500 und 1000 m<sup>3</sup>



Quelle, Döhler, 2011

# Emissionsminderungskosten für Rindergülle [€/kg NH<sub>3</sub>]

Abdeckung	Rundbehälter				Erdbecken
	Nutzbare Lagerkapazität				7500
	500	1000	3000	5000	
	Minderungskosten [€/kg NH <sub>3</sub> ]				
Betondecke	6,16	6,16	6,16	-	-
Zeltdach	12,07	8,90	6,55	5,38	-
Schwimmfolie	6,26	4,62	3,58	2,96	2,09
Leichtschüttung	1,76	1,38	1,38	1,34	1,30
Strohauflage	3,12	2,59	2,12	2,00	2,35

Quelle, Döhler, 2011

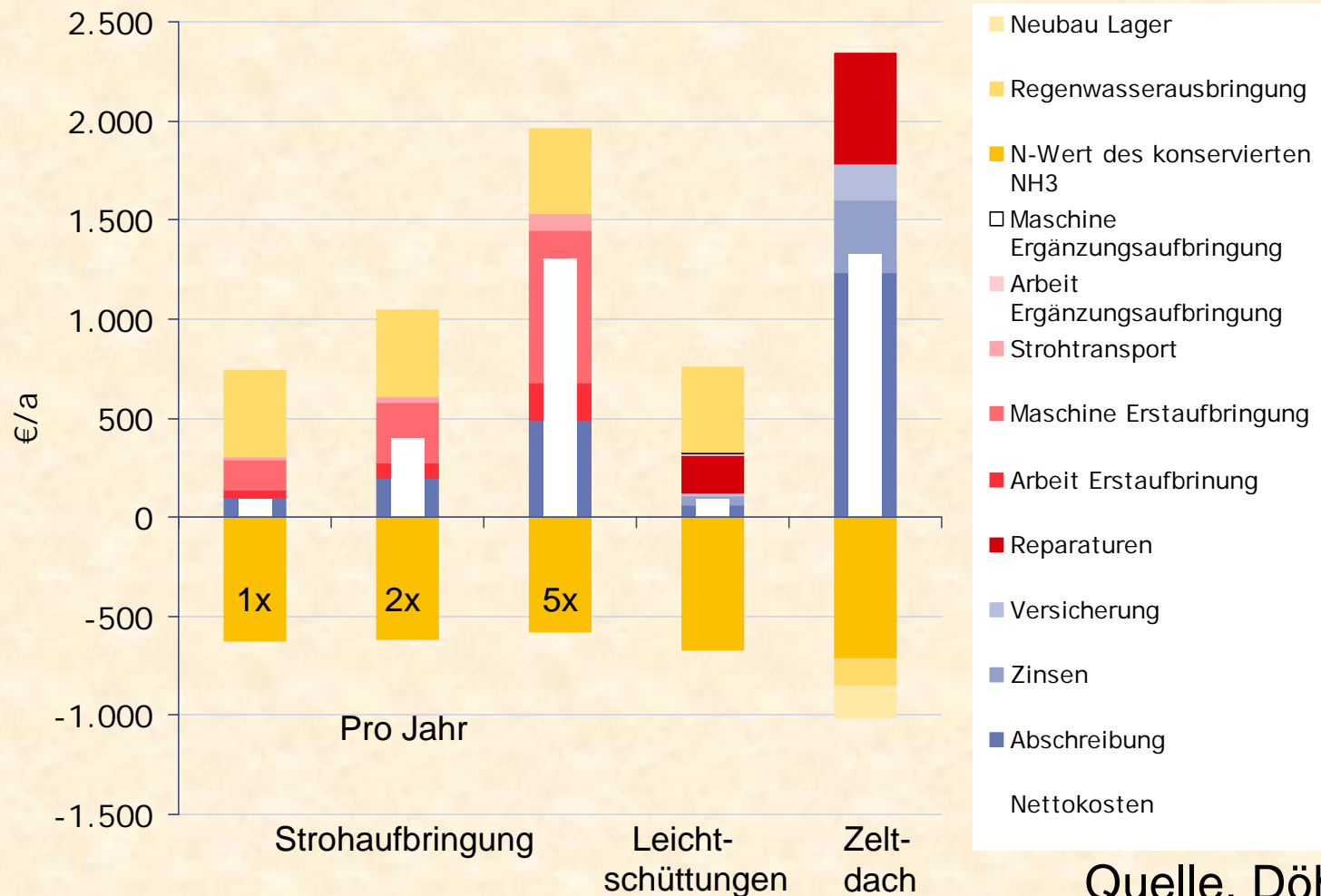
# Emissionsminderungskosten für Schweinegülle [€/kg NH<sub>3</sub>]

Abdeckung	Rundbehälter				Erdbecken
	Nutzbare Lagerkapazität				7500
	500	1000	3000	5000	
	Minderungskosten [€/kg NH <sub>3</sub> ]				
Betondecke	1,25	1,25	1,25	-	-
Zeltdach	2,45	1,81	1,33	1,09	-
Schwimmfolie	1,27	0,94	0,73	0,60	0,42
Leichtschüttung	0,36	0,28	0,28	0,27	0,26
Schwimmkörper	0,88	0,88	0,88	0,88	-
Strohaufgabe	0,63	0,53	0,43	0,41	0,48

Quelle, Döhler, 2011



# Einfluss der Häufigkeit der Homogenisierung auf die Kosten der Abdeckung eines Schweinegüllelagers mit Stroh (500 m<sup>3</sup>) im Vergleich zu Zelt und Leichtschtüttung



Quelle, Döhler, 2011

# Zusammenfassung

- Die Güllelagerabdeckung ist bei der Schweinegülle ohne ausreichender Schwimmdeckenbildung aus fachlicher Sicht nicht aufgrund der IGL Vo notwendig, sondern aufgrund betriebswirtschaftlicher Berechnungen sinnvoll
- Es gibt eine ausreichende Anzahl baulich-technischer und managementbedingter Lösungen um die lagerungsbedingten  $\text{NH}_3$ -Emissionen zu reduzieren.
- Einige davon sind auch praktisch und kostengünstig umsetzbar. Für die Schwimmfolienabdeckung gibt es noch zu wenig praktische Erfahrungen

# Zusammenfassung

- Die **Häckselstrohabdeckung** ist im Falle der Eigenmechanisierung (Häcksler) und vor allem bei ausreichendem Eigenstrohanfall die günstigste Emissionsminderungsvariante
- **Leichtgutschüttungen** sind bei unzureichendem Eigenstrohanteil eine kostengünstige Alternative
- **Schwimmkörper** sind einfach in der Anwendung und im Einbau, sind aber in der Anschaffung rel. teuer.
- **Zeltdach und Betondecke** sind aus der Sicht des Nachbarn „emotional“ die besten Abdeckvarianten, allerdings auch am teuersten.



**Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit !**

