



**Alptraum Schaum:
Ursachen, Erscheinungsformen und
Bekämpfungsstrategien in der Biogas-
Praxis**

Dr. Harald Lindorfer



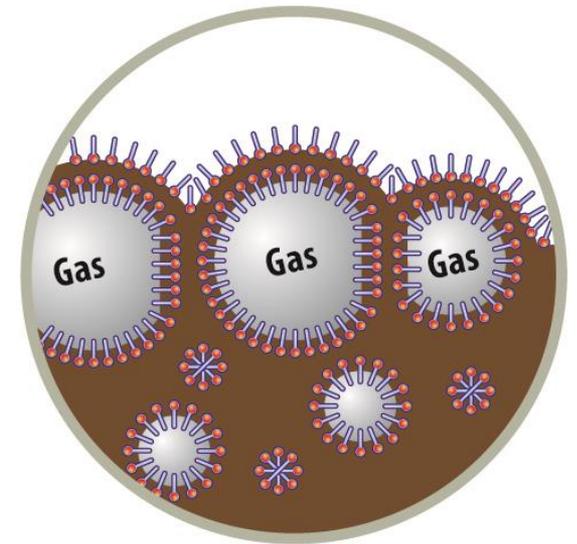
© ICON IMAGES



Lemvig, Dk, (Sompong, DTU)

Was ist Schaum?

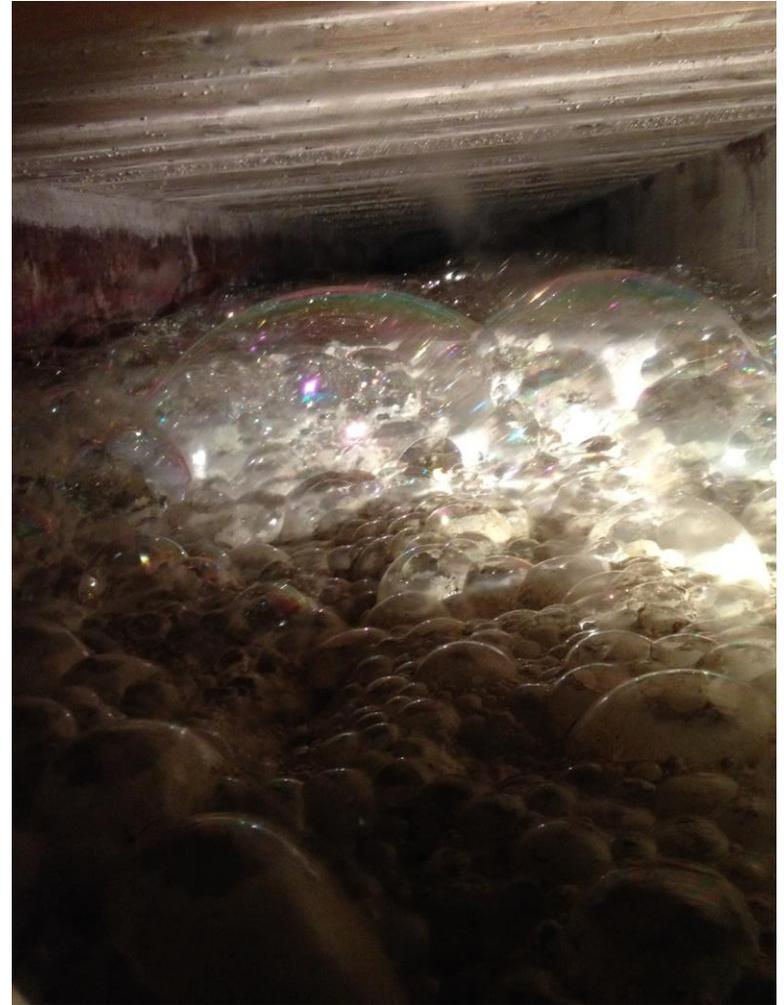
- „Schaum ist im Allgemeinen eine grobe Dispersion eines Gases in einer Flüssigkeit, wobei der größte Teil aus Gas besteht.“ (*L. Moeller*)
- Die Wände (Lamellen) zwischen den Gasblasen werden meist aus grenzflächenaktiven Substanzen (z.B. Tensiden) gebildet. Abhängig v.a.von der Art der oberflächenaktiven Substanzen, der Viskosität und der Alkalinität im Medium sowie Stärke der Gasbildung gibt es große Unterschiede in Größe der Blasen, Wandstärke und Lebensdauer.
- Die Lebensdauer eines Schaums ist begrenzt durch schwerkraftbedingtes Auflösen der Trennwände. Damit wird die Wand im oberen Bereich immer dünner bis sie dort zerreißt. Auch hier gibt es große Unterschiede.



Schaumtypen

- Tensidstabilisierte Schäume
- Proteinstabilisierte Schäume
- Fettstabilisierte Schäume
- Schwimm- oder Blähschlamm
- „Hefeteig-Effekt“

Typische Schaumarten



Schwimm- oder Blähschlamm



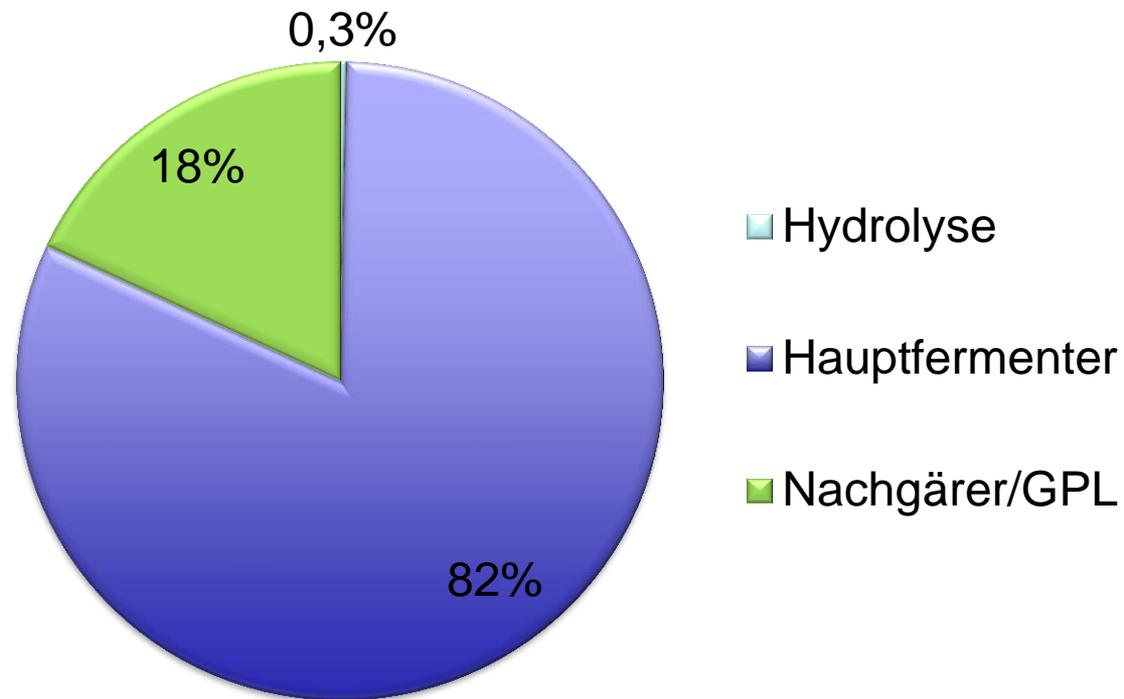
Gefahr Hefeteigeffekt



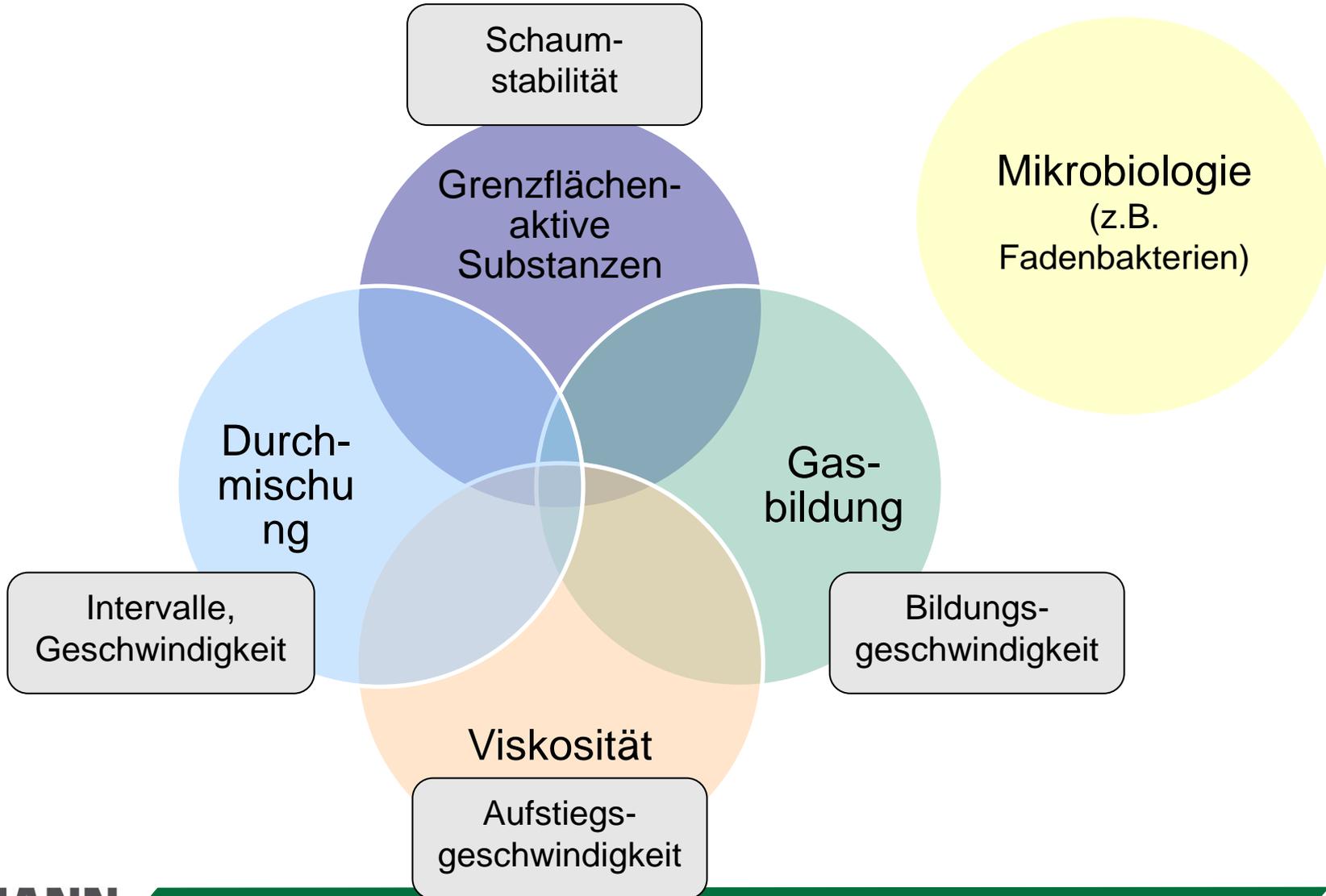
Gefahr Hefeteigeffekt



Wo tritt der Schaum auf?



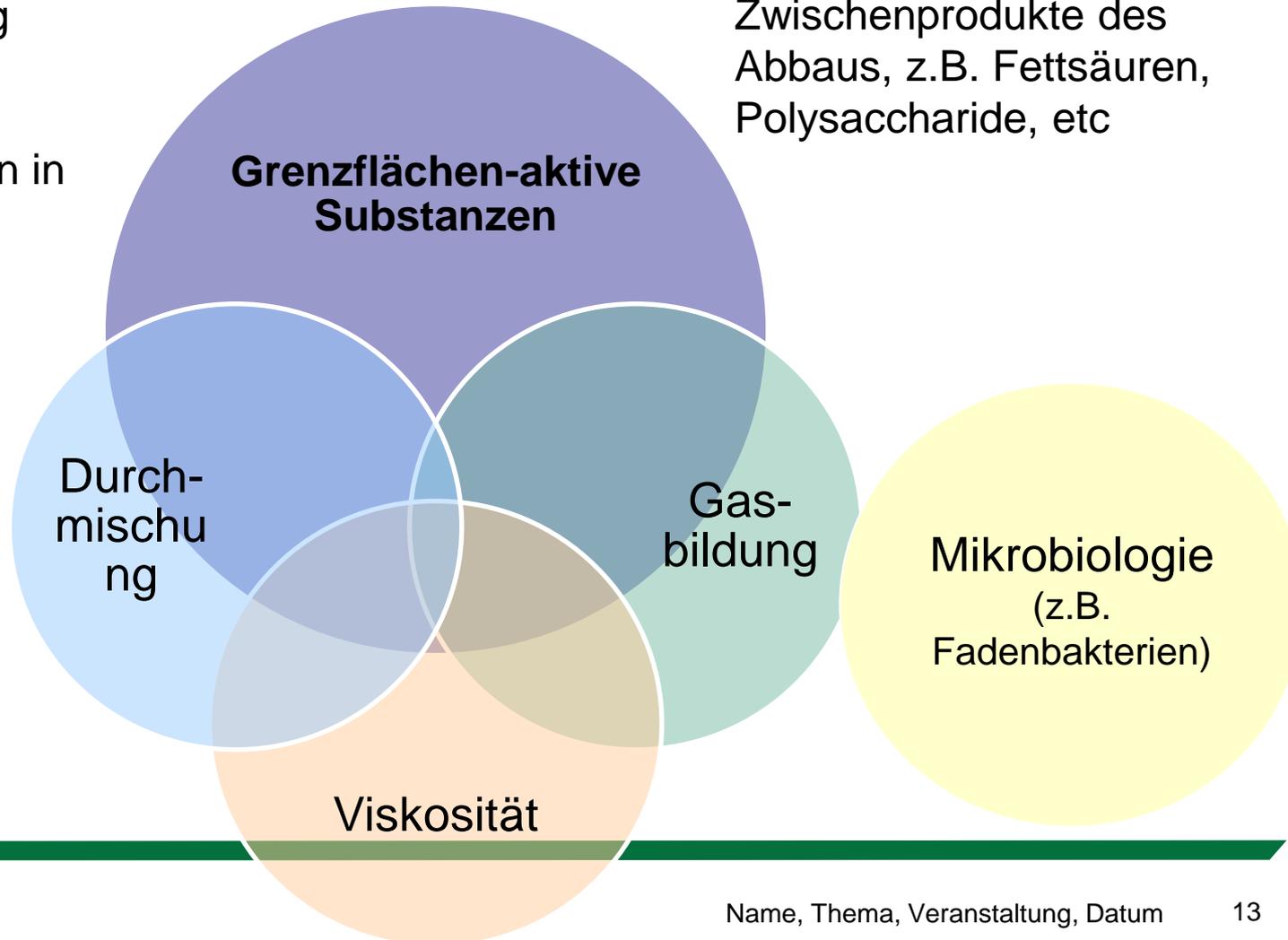
Einflussfaktoren der Schaumbildung



Erhöhter Ausstoß von Stoffwechselprodukten wie Fettsäuren, Lipopolysaccharide, bei Prozessstörungen (Temperaturwechsel, Überfütterung, etc.)

Erhöhte Einbringung durch das Substrat z.B. Pektin in Zuckerrüben, Protein in Geflügelmist

Zwischenprodukte des Abbaus, z.B. Fettsäuren, Polysaccharide, etc



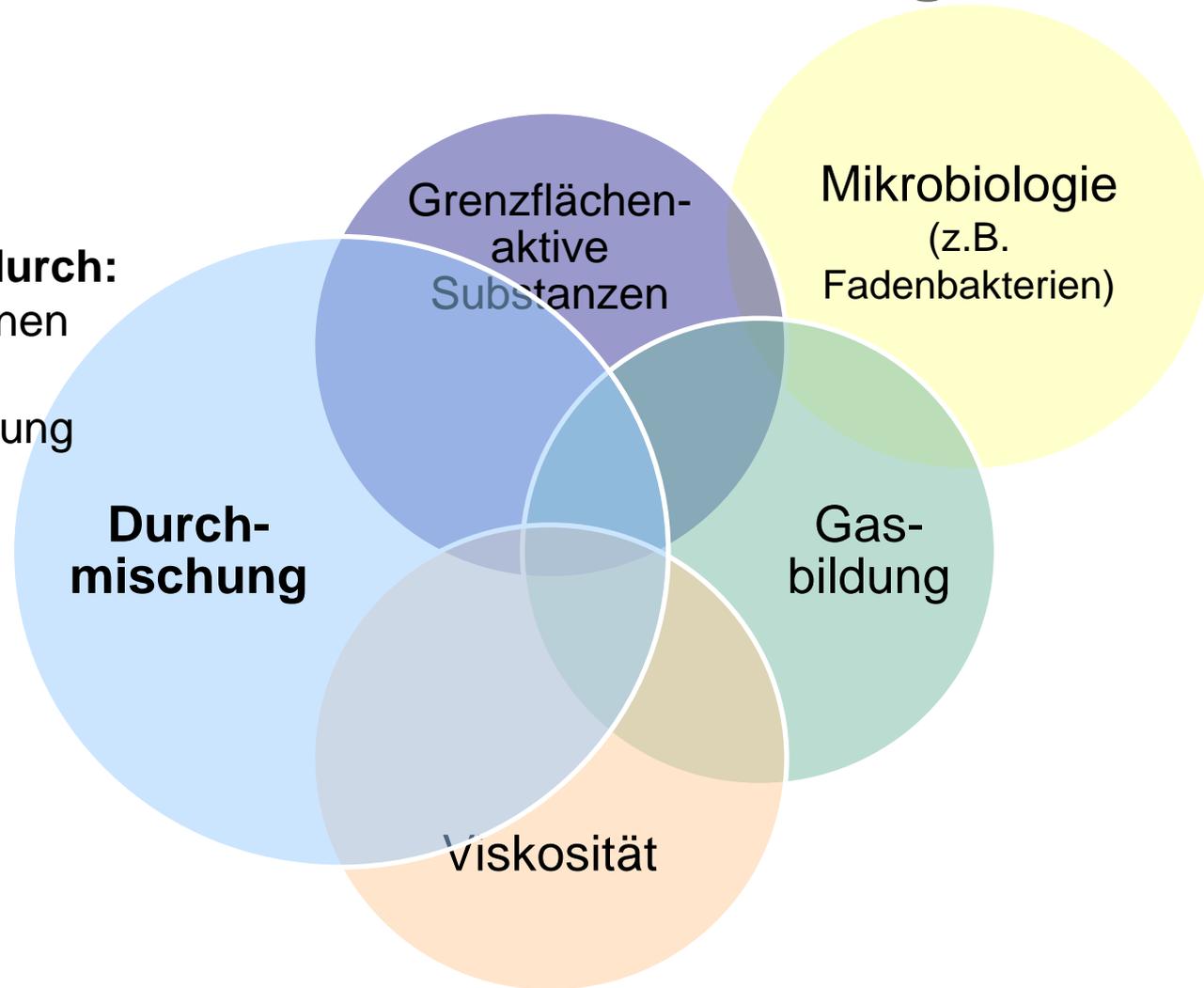
Einflussfaktoren der Schaumbildung

Wechselnde Ausgasung durch:

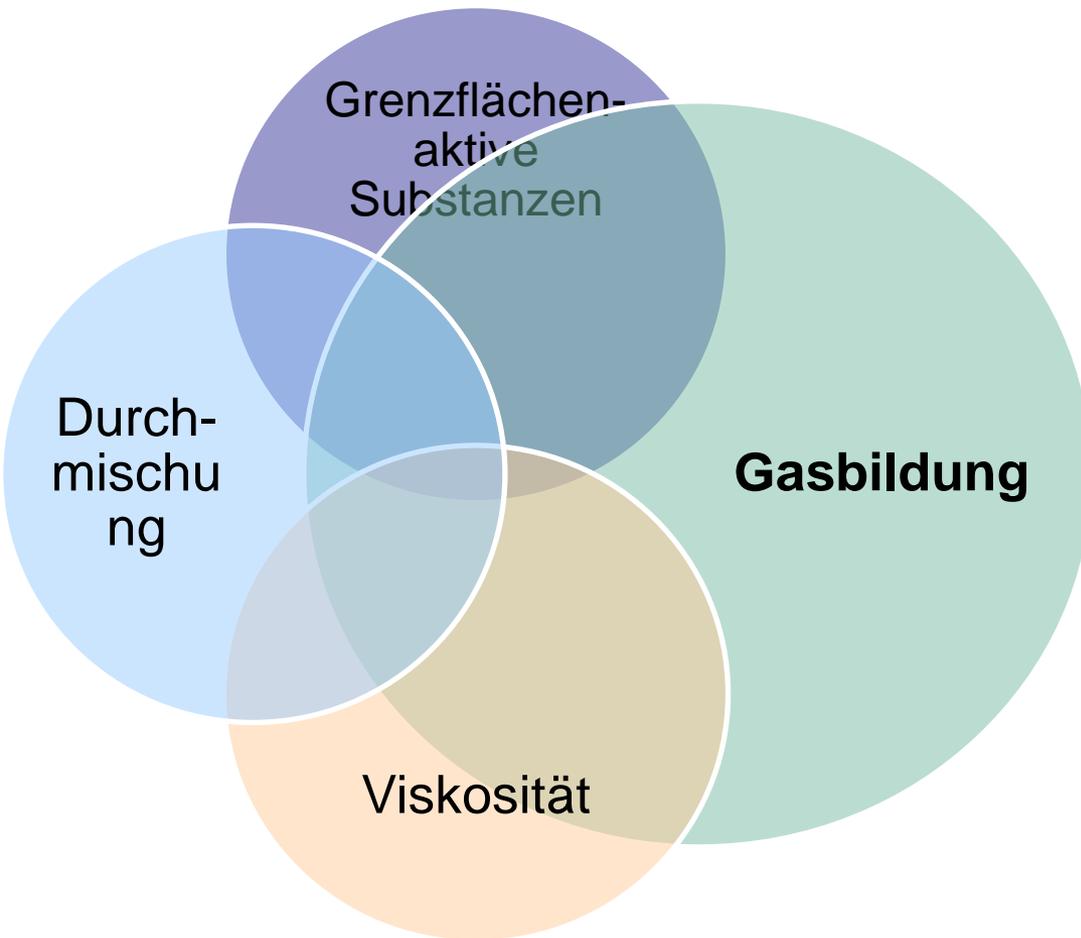
- Hohe Viskosität und Totzonen
- Lange Rührpausen
- Falsche Rührwerkseinstellung

Einfluss auf Blasengröße:

- Propellergeschwindigkeit
- Hydrostatischer Druck
- Viskosität



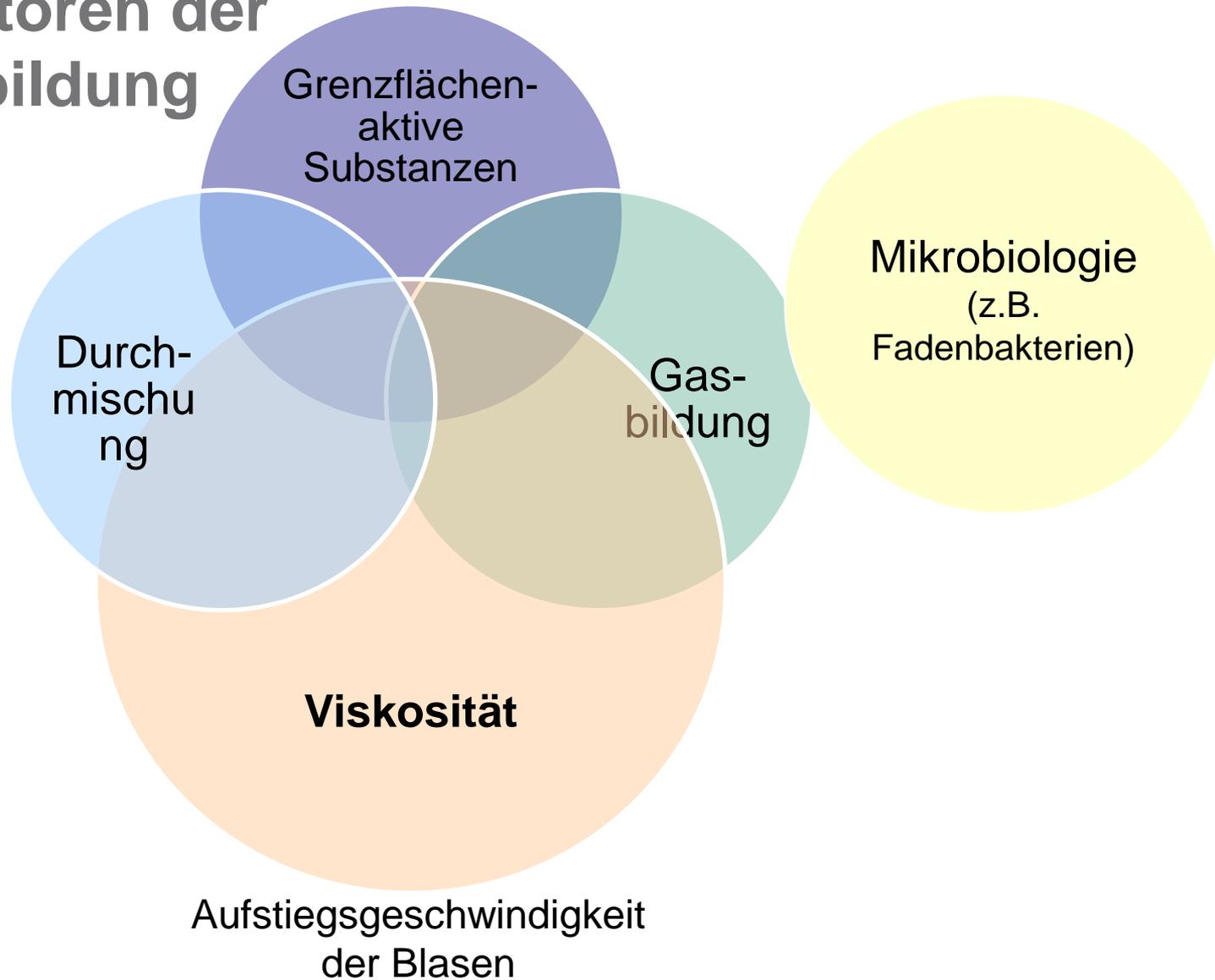
Einflussfaktoren der Schaumbildung



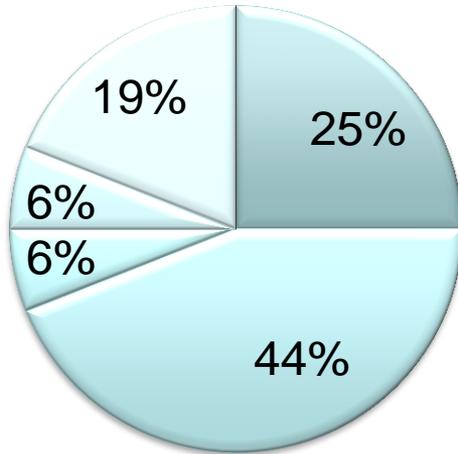
Schlagartige Entgasung durch:

- Stoßweise Fütterung
- Leicht vergärbare Substrate
- pH-Wechsel
- Aufrühren von Totzonen

Einflussfaktoren der Schaumbildung

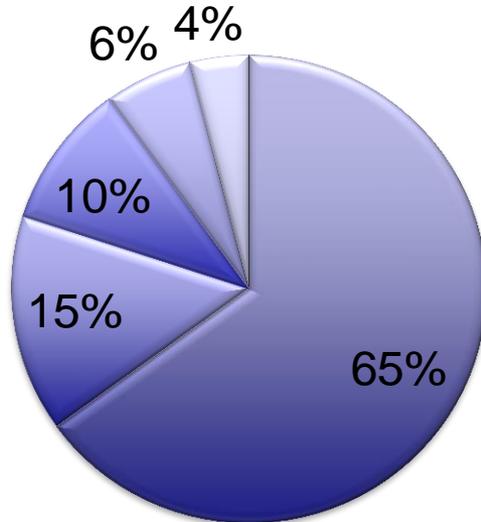


Ursachen der Schaumbildung



- Hohe N-Gehalte im Substrat
- Überfütterung
- unangepasste Durchmischung
- Hoher Fettanteil in Substraten
- Ursache unbekannt

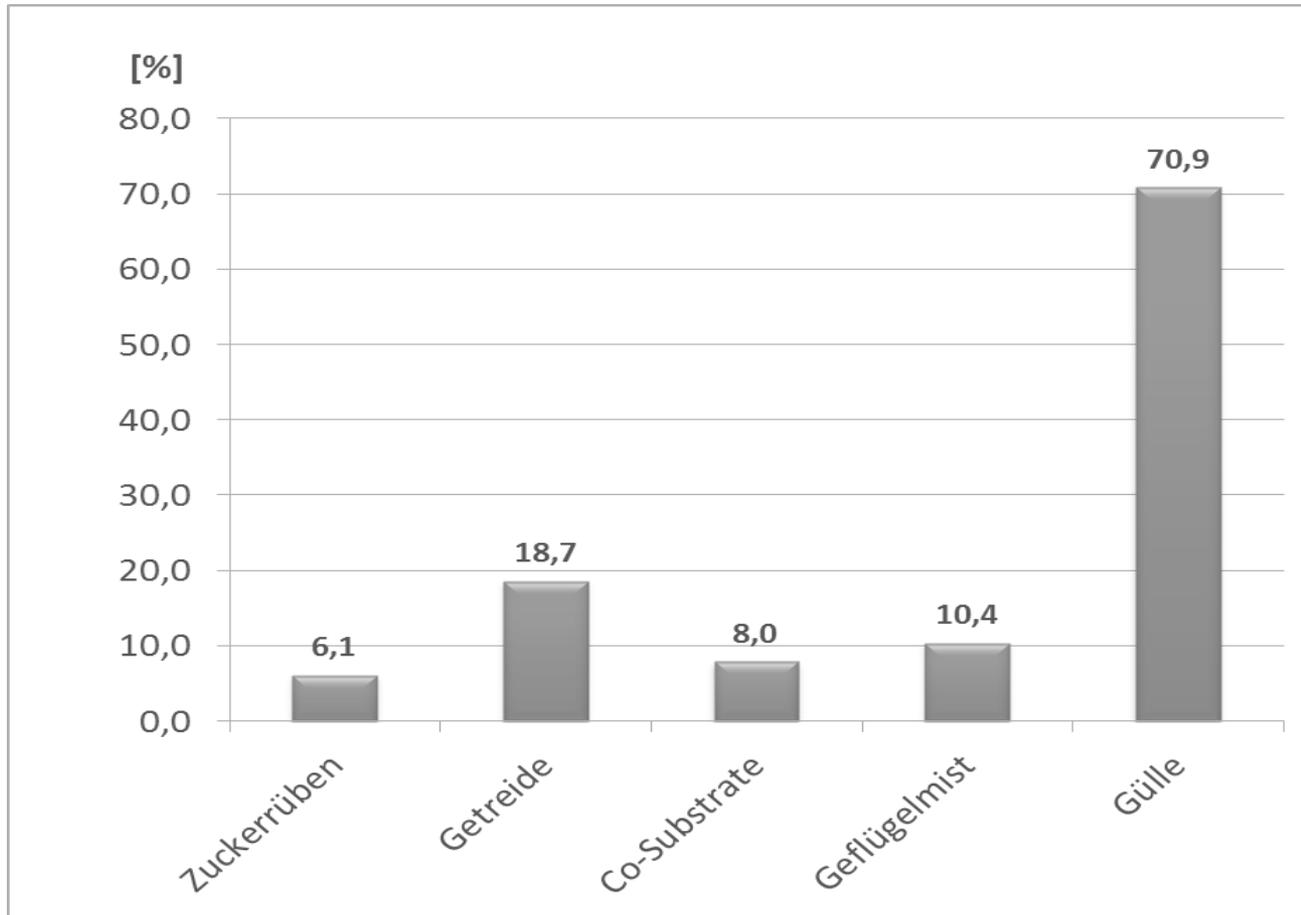
Dänemark, n = 16
Kougias 2014



- Substratbedingt
- Prozessstörung
- Schlagartige Ausgasung
- Temperaturwechsel
- Viskositätsänderung

Deutschland , n = 327
(Schaumann BioEnergy 2015)

Substrate als Ursache



n = 327

Maßnahmen

Erstmaßnahmen

- Füllstand absenken
- Fütterung reduzieren
- Schaum einrühren
- Probe an ein Labor schicken

Einsatz von Zusatzstoffen

- Entschäumer
- Pflanzenöle
- Puffernde Substanzen

Bekämpfung einer möglichen Prozesstörung

- Bei Spurenelementmangel: Dosierung Spurenelementprodukt
- Bei Hemmstoffen: Reduzierung Hemmstoff, Zusatzstoffe, ev. Neubeimpfung
- Bei Überfütterung: Fütterungspause, etc.

Vermeidung schaumbildender Substrate

- Reduzierung schaumverusachender Substrate in der Fütterung
- Fütterung schaumverusachender Substrate in den Nachgärer
- Änderung der Fütterungsintervalle

Änderung der physikochem. Bedingungen

- Änderung der Viskosität
- Änderung der Temperatur
- Änderung der Alkalinität

Optimierung der Durchmischung

- Verkürzung der Pausen zwischen den Rührintervalle
- Variation der Rührwerke
- Erhöhung der Fütterungsintervalle

Technische Maßnahmen

- Einbau von Fächerdüsen
- Einbau eines Überlaufs
- Einbau oberflächennaher Rührwerke

Der Schaum dorthin wo er hingehört!



Dr. Harald Lindorfer

Schaumann BioEnergy GmbH

An der Mühlenau 4

25421 Pinneberg

fon: +49 (0) 4101 / 218-5412

harald.lindorfer@schaumann-bioenergy.eu

www.schaumann-bioenergy.eu