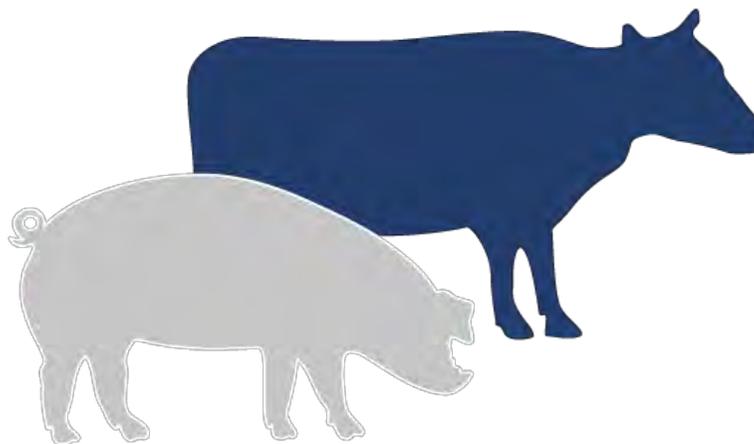


**EMI**  
**MIN**



# Emissionsminderungsmaßnahmen in Milchvieh- und Mastschweineeställen

KTBL-Mitarbeiter

K. Wagner, E. Grimm, D. Horlacher, B. Eurich-Menden, U. Wolf, G. Dehler, S. Wulf,  
A. Smirnov, A. Rößner

Laufzeit: 01.07.2018 bis 30.06.2023



Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik,  
*Prof. Dr. habil. Eberhard Hartung*



Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V. (ATB), Abteilung Technik in der Tierhaltung,  
*Univ.-Prof. Dr. Thomas Amon*



Universität Bonn, Institut für Landtechnik,  
*Prof. Dr. Wolfgang Büscher*



Universität Hohenheim, Institut für Agrartechnik,  
*apl. Prof. Dr. Eva Gallmann*

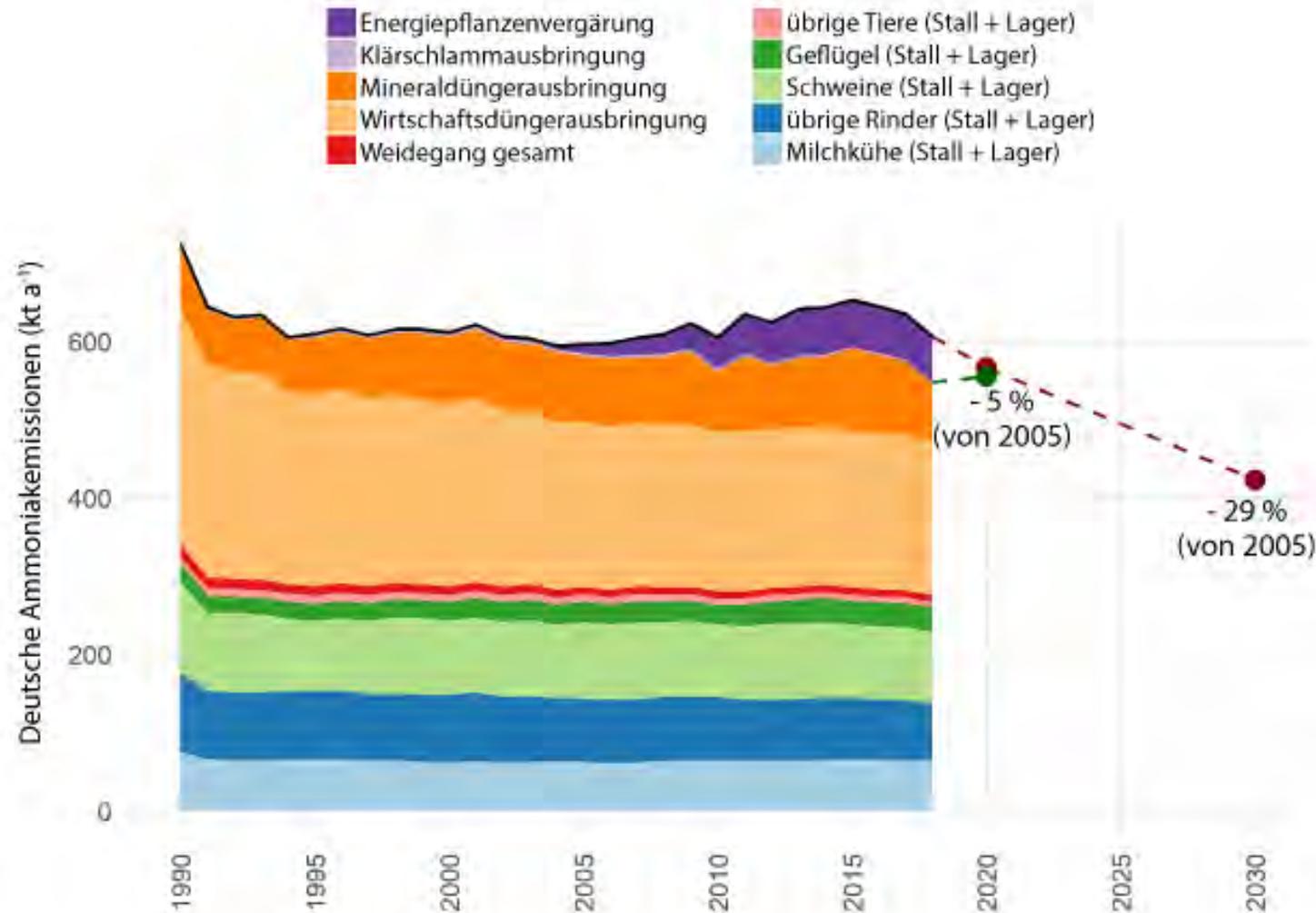


Deutsche Zentralbibliothek für Medizin (ZB MED) – Informationszentrum Lebenswissenschaften, Köln,  
*Birte Lindstädt*

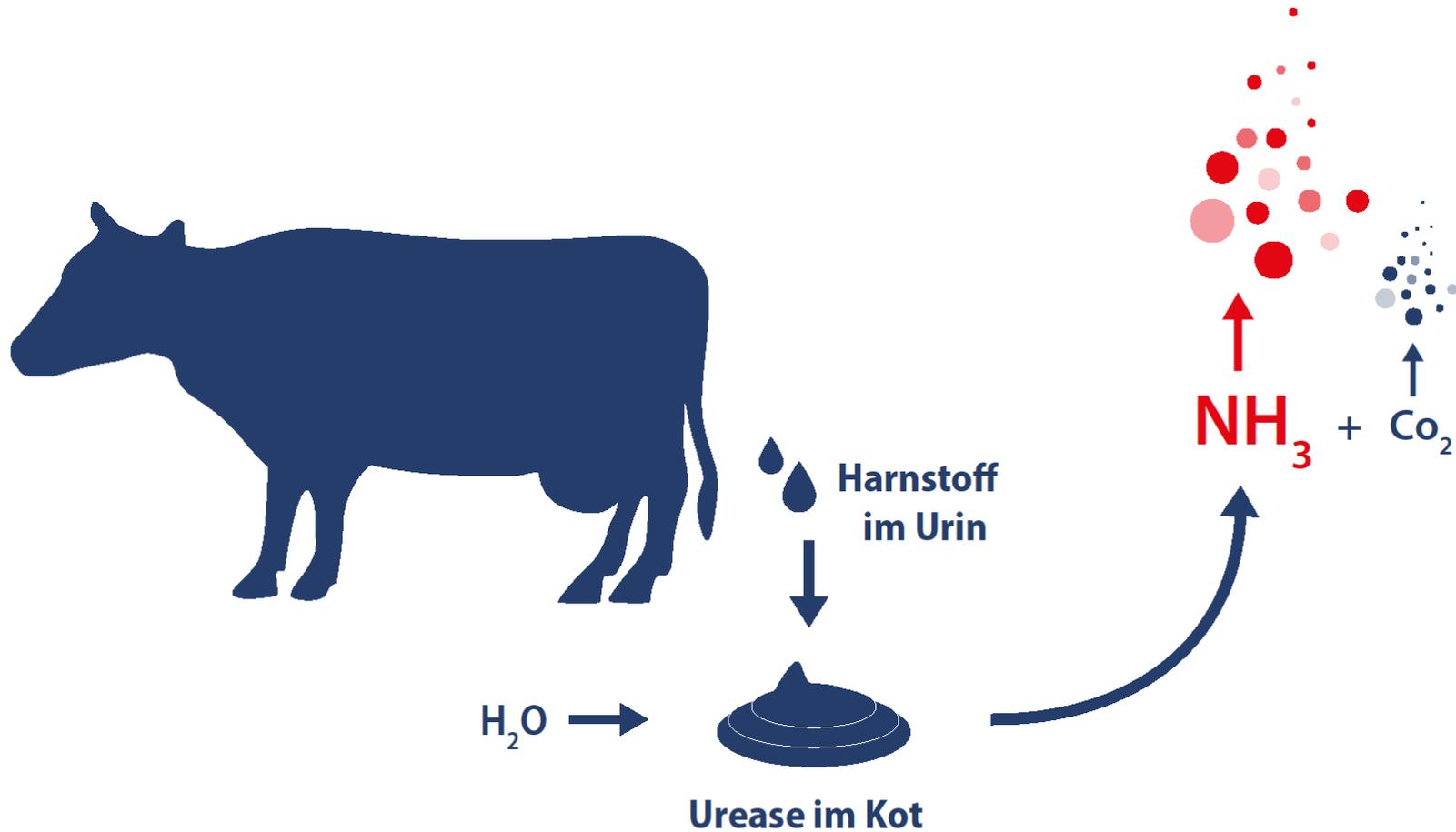


Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt,  
*Dr. Martin Kunisch*

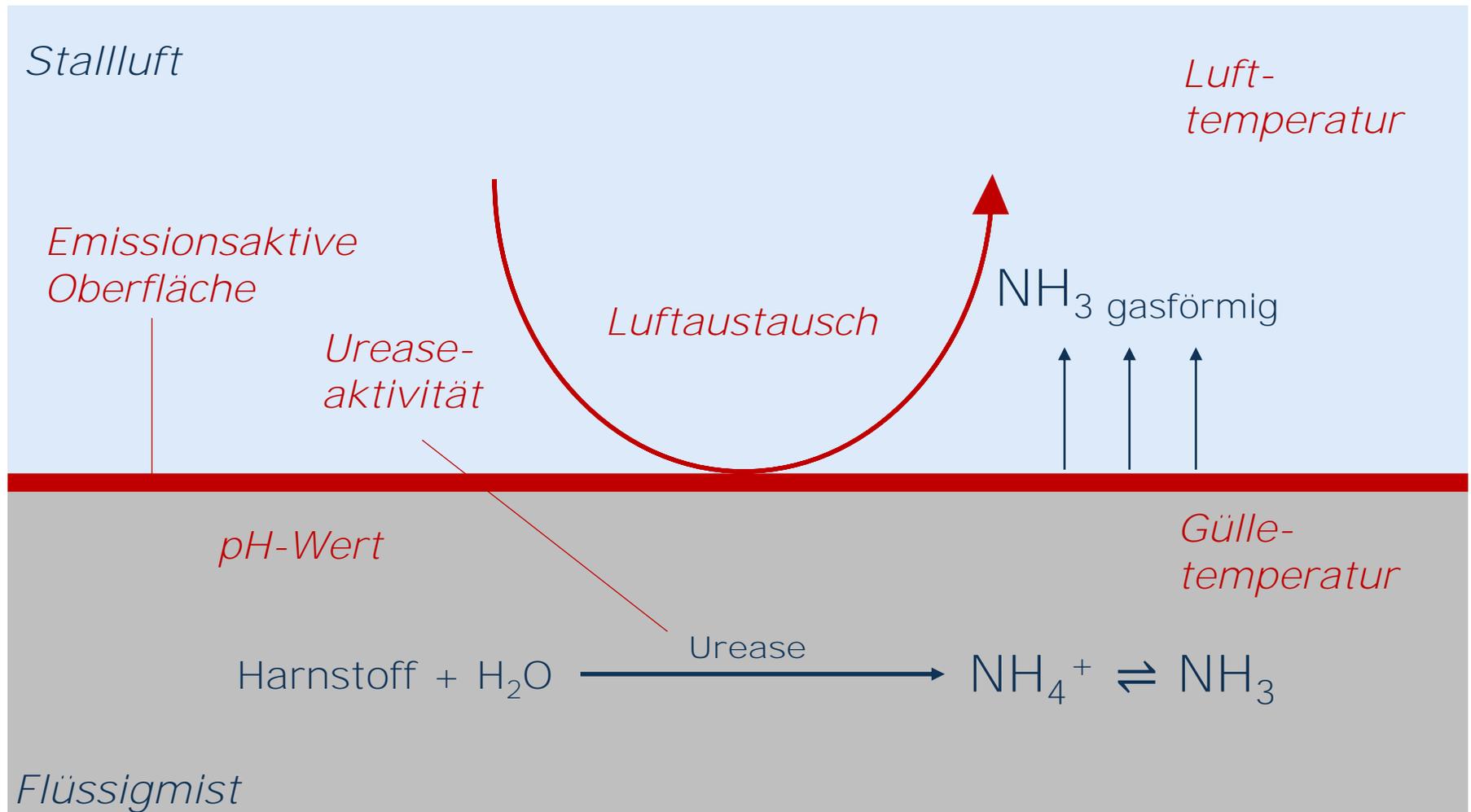
# NH<sub>3</sub>-Emissionen der Landwirtschaft



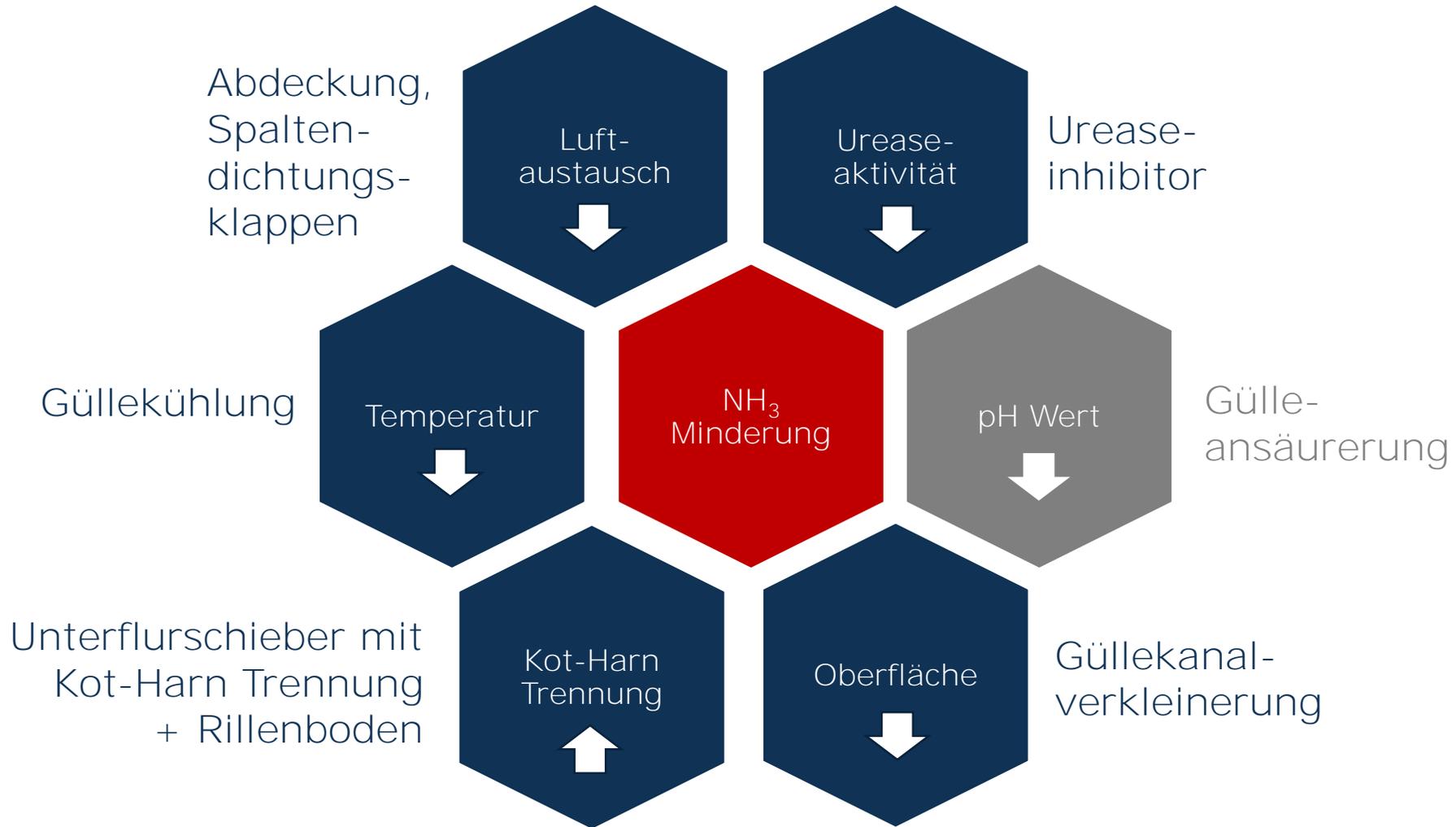
Haenel H-D et al. (2020) Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990 – 2018: Report on methods and data (RMD) Submission 2020. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 448 p, Thünen Rep 77, DOI: 10.3220/REP1584363708000



## Einflussfaktoren bei der Bildung von Ammoniak



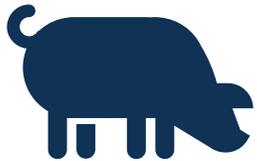
# Möglichkeiten zur Minderung



- EmiDaT: Ermittlung von Emissionsdaten
  - Verbesserung der Emissionsberichterstattung im Rahmen nationaler und internationaler Regelungen zur Luftreinhaltung und zum Klimaschutz
  - Beurteilung des Emissionsverhaltens und der Umweltwirkung von Tierhaltungsanlagen in Genehmigungsverfahren
  
- EmiMin: Untersuchung von verfahrensintegrierten, baulich-technischen Emissionsminderungsmaßnahmen
  - Ableitung von Emissionsminderungsgraden bzw. -faktoren zur Anrechnung in Genehmigungsverfahren und bei der Emissionsberichterstattung

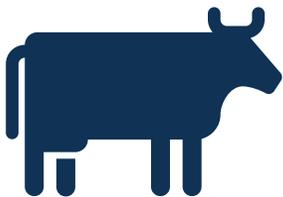


- Schweinehaltung



- Ureaseinhibitor zur Oberflächenbehandlung im Stall und Auslauf
- Güllekühlung im Stall
- Verkleinerung des Güllekanals im Stall
- Unterflurschieber mit Kot-Harn-Trennung unter perforiertem Auslauf

- Rinderhaltung



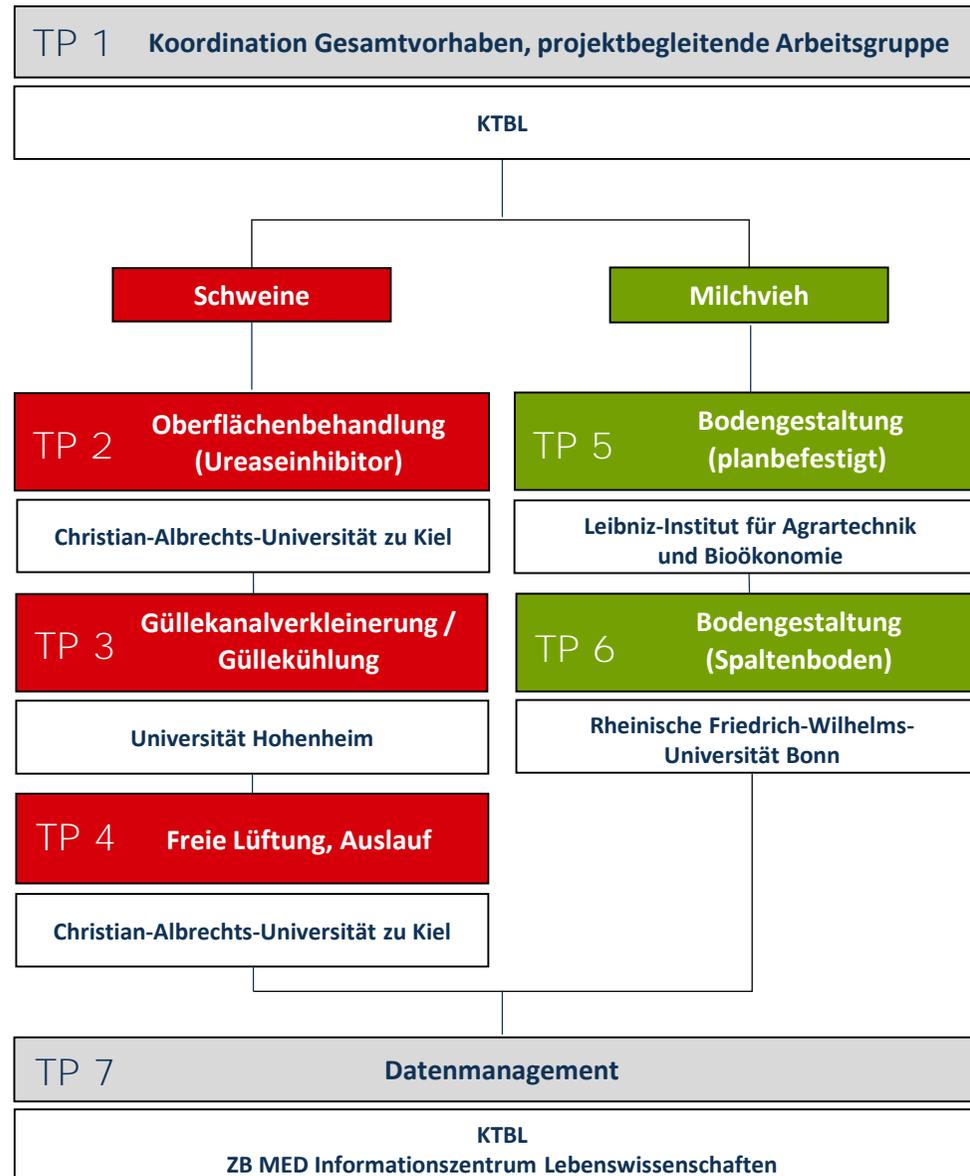
- planbefestigter Rillenboden mit angepasstem Fingerschieber im Laufbereich
- perforierter Boden mit Emissionsminderungsklappen und Reinigungsroboter im Laufbereich

## Veröffentlichung der Daten

- Einrichtung einer Emissionsdatenbank im KTBL
- Veröffentlichung der Forschungsdaten im Fachrepositorium Lebenswissenschaften bei der Deutschen Zentralbibliothek Medizin (ZB MED)
- Nachnutzung der Daten durch Dritte möglich

## Forschungsdatenmanagement

- Implementierung eines Forschungsdatenmanagementplans
- Weiterentwicklung eines Datenmanagement-Tools und Anpassung an die Lebenswissenschaften → RDMO4Life

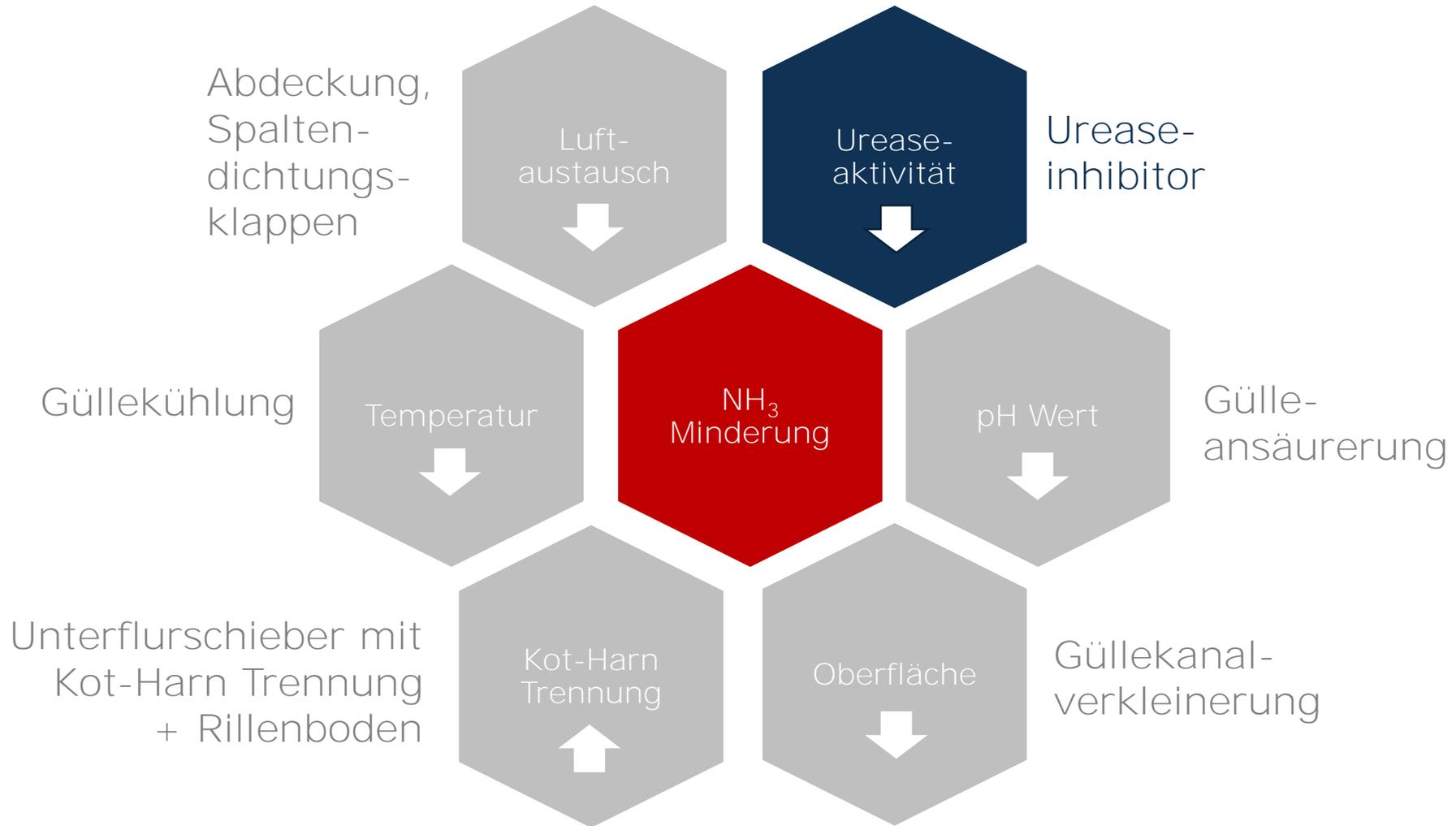




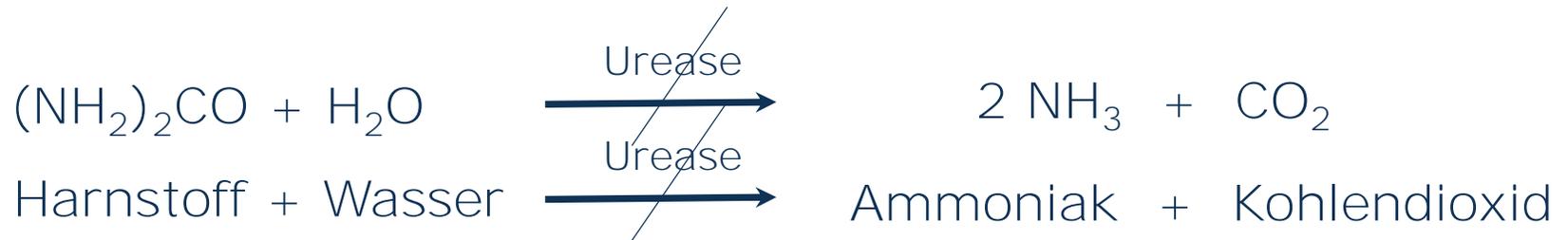


- Methodik
  - VERA-Testprotokoll für Haltungs- und Managementsysteme
  - Erfahrungen in EmiDaT
- Untersuchungsumfang
  - 6 gleichmäßig über das Jahr verteilte Messperioden (Sommer, Winter, Übergangszeit)
  - eine Messperiode umfasst mindestens eine Woche
  - zwangsgelüftete Ställe (Schweine):
    - „case-control“ – 2 Standorte
  - frei gelüftete Ställe (Rinder & Schweine):
    - „case-control in time“- 3 Standorte
    - „multi-site-approach“- 4 Standorte
- Messparameter
  - Ammoniak, Geruch, Methan, CO<sub>2</sub> + Begleitparameter

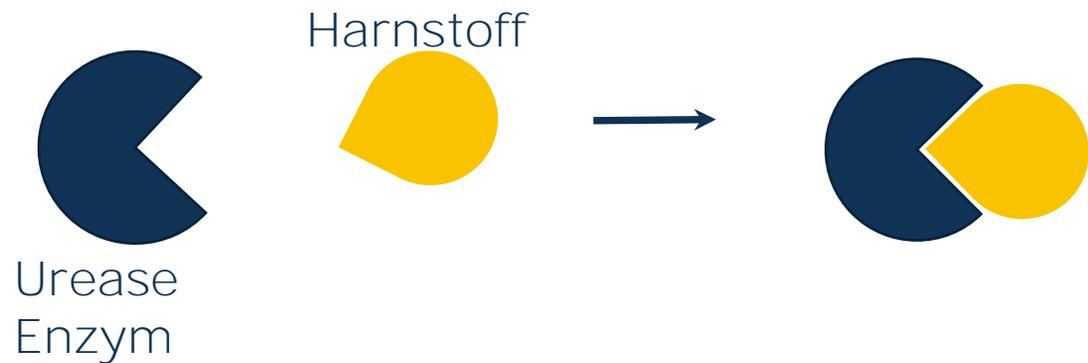
# Möglichkeiten zur Minderung



Prinzip: verminderte Umsetzung von Harnstoff zu  $\text{NH}_4/\text{NH}_3$  im Stall



- ohne Ureaseinhibitor



- mit Ureaseinhibitor



- Drei Applikationsarten
  - Oberflur per Rückenspritze (manuell)
  - Oberflur mit Applikationsscheibe (automatisch)
  - Unterflur mit Düsen (automatisch)
- erwartetes Minderungspotenzial: 40-50%

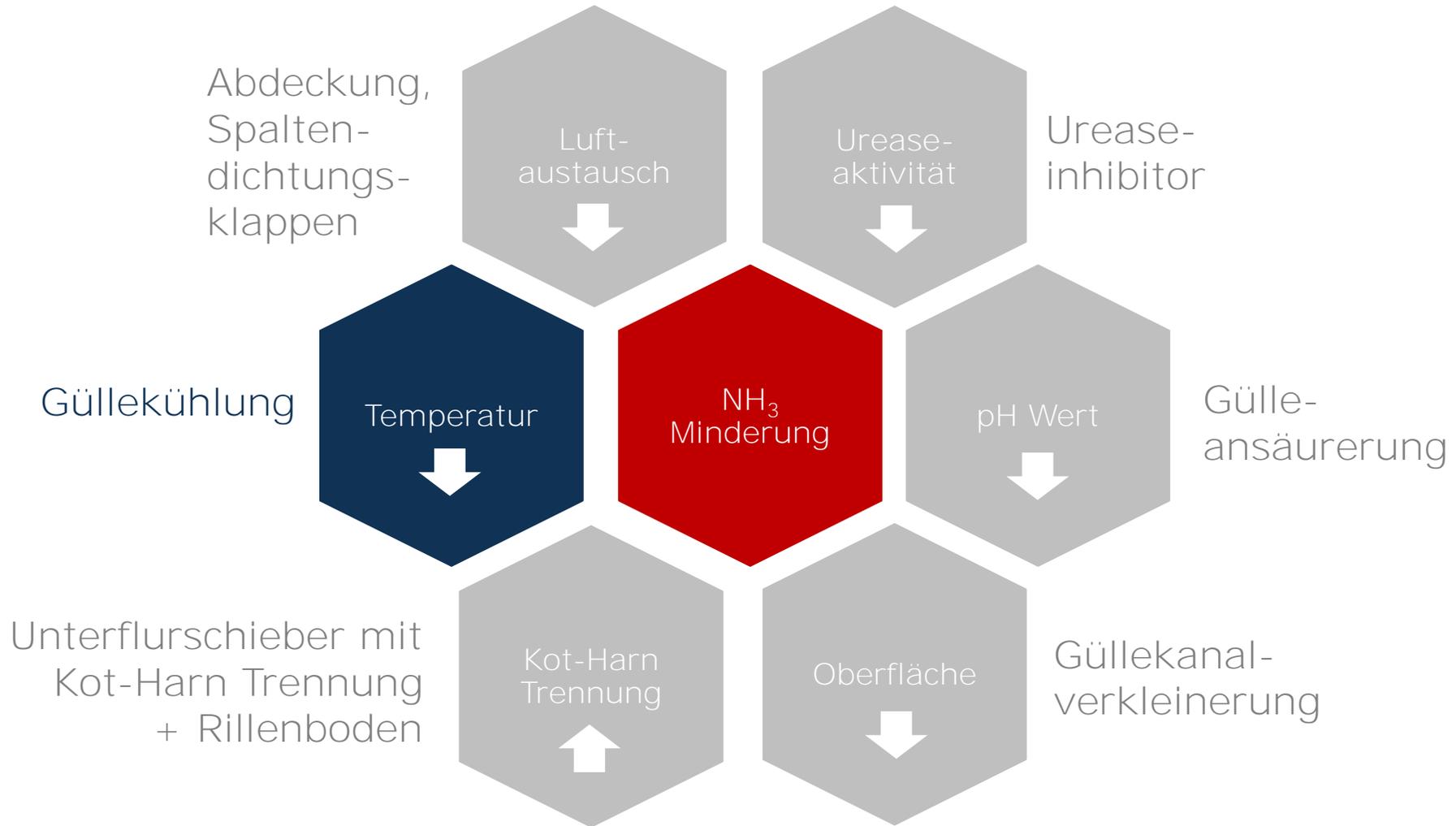


Fotos: H. Schulte, Uni Kiel



Fotos: H. Schulte, Uni Kiel

# Möglichkeiten zur Minderung



Prinzip: geringere Gülletemperaturen führen zu geringeren  $\text{NH}_3$ -Freisetzung

- Zieltemperatur der Gülleklärung beträgt  $< 15^\circ\text{C}$
- Einsatz einer Wärmepumpe zur Kühlung der Kühlflüssigkeit in Schläuchen, bzw. Kühlrippen
- Die Abwärme kann zum Heizen anderer Stallbereiche (z.B. Ferkelneue) verwendet werden

Kühlschläuche



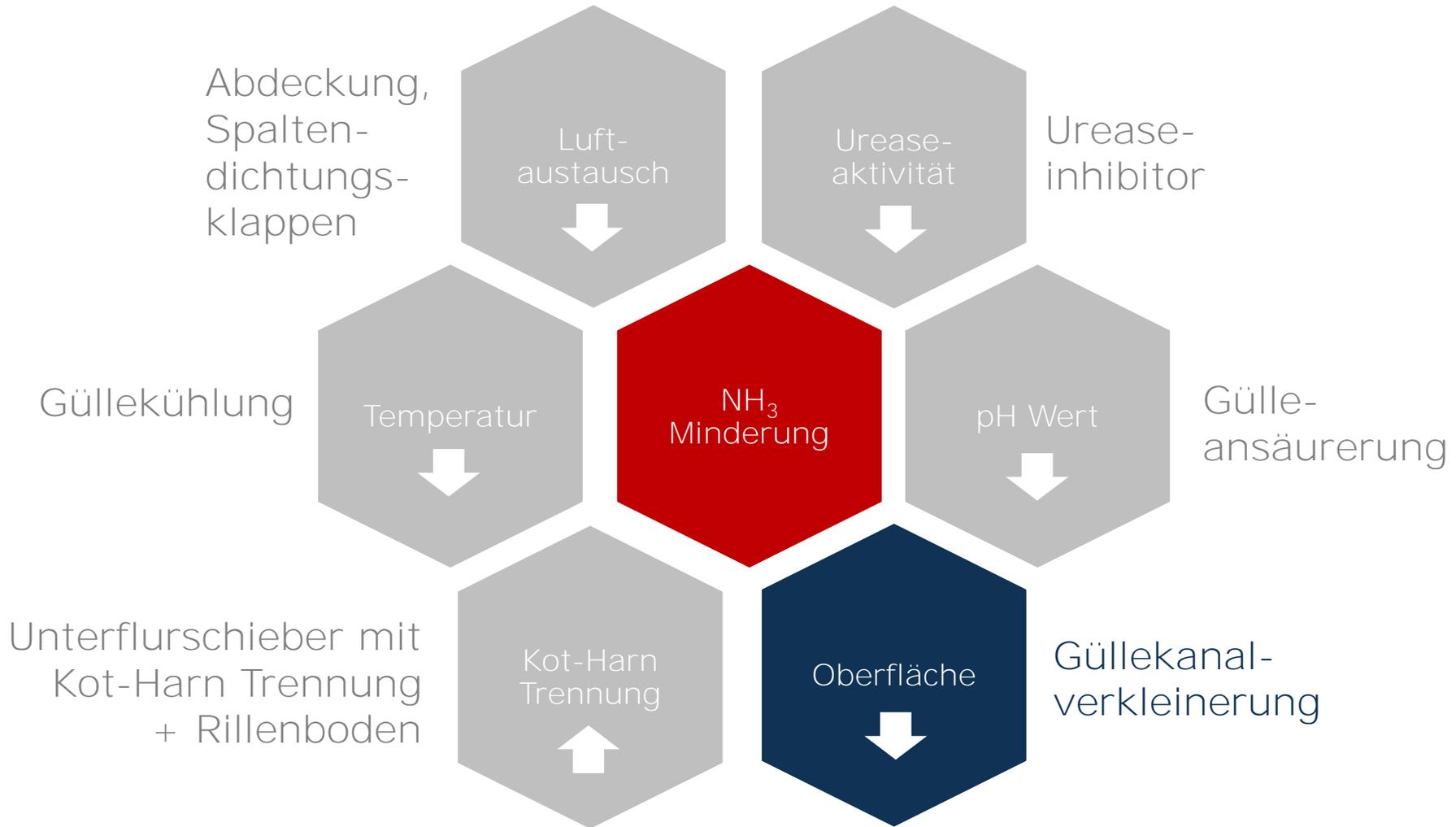
Foto: T. Heidenreich, LfULG

## Kühlrippen



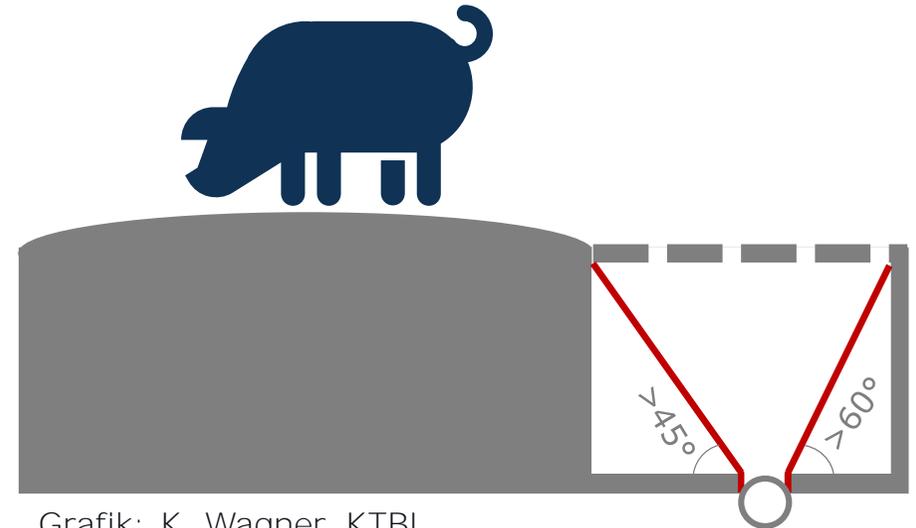
- Minderungseffekt ist abhängig von der von Kühlleistung: 30-60% (DK, NL)

# Möglichkeiten zur Minderung



Prinzip: Verringerung der emissionsaktiven Oberfläche

- Glatte, V-förmige Kunststoffwannen mit geneigten Wänden bewirken einen raschen Abfluss der Gülle
- Teilspaltenboden und Vakuumentmischung
- Mehrflächenbucht mit mittigem, planbefestigtem Liegebereich
- das Verfahren um so wirksamer, je sauberer das System gehalten wird (regelmäßiges Entleeren der Güllewannen)
- Emissionsminderung (abgel. aus BVT-Ref.):  
**bis zu 50 %**



Grafik: K. Wagner, KTBL



Foto: L. Wokel, Uni Hohenheim

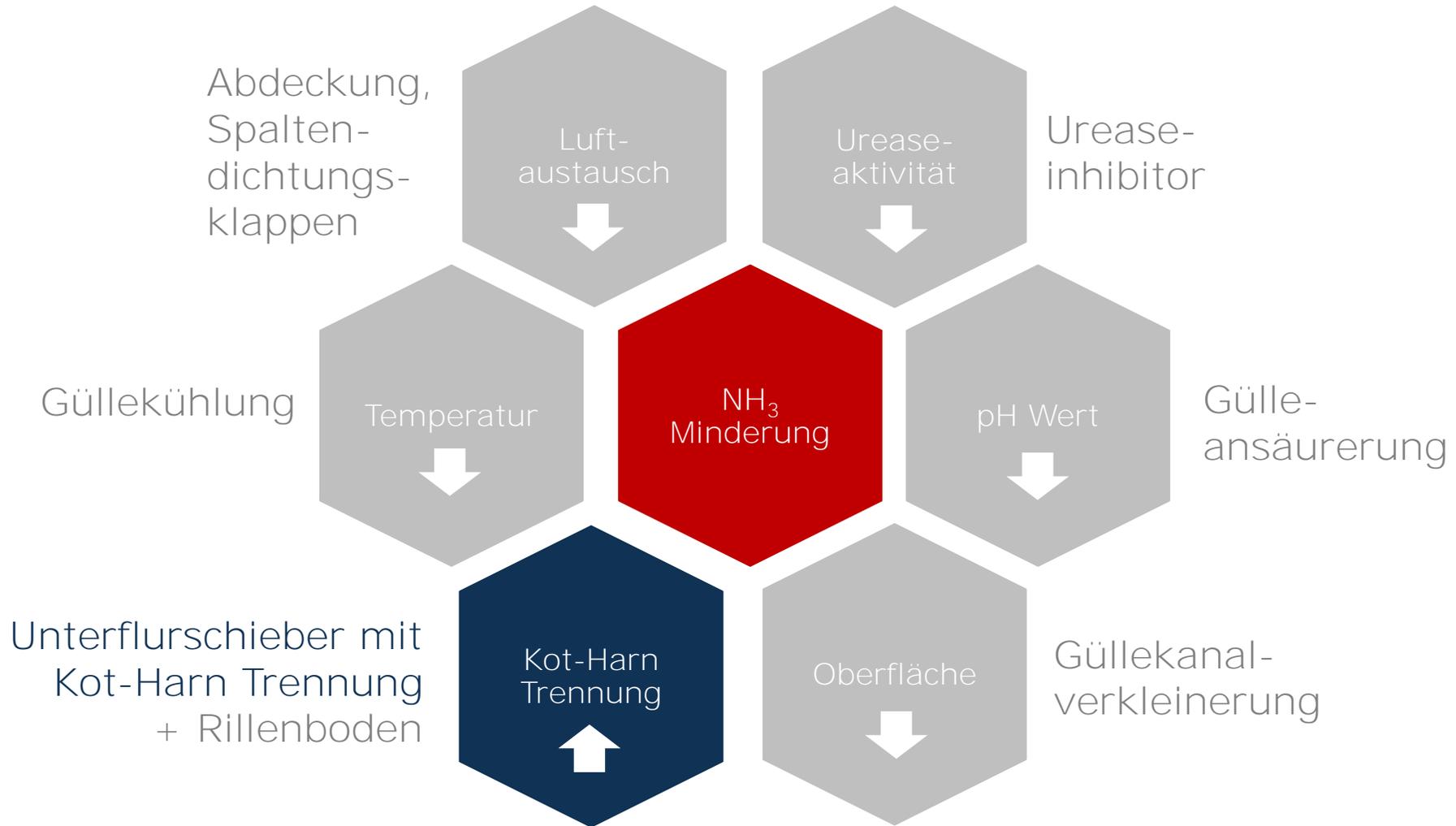


Foto: L. Wokel, Uni Hohenheim



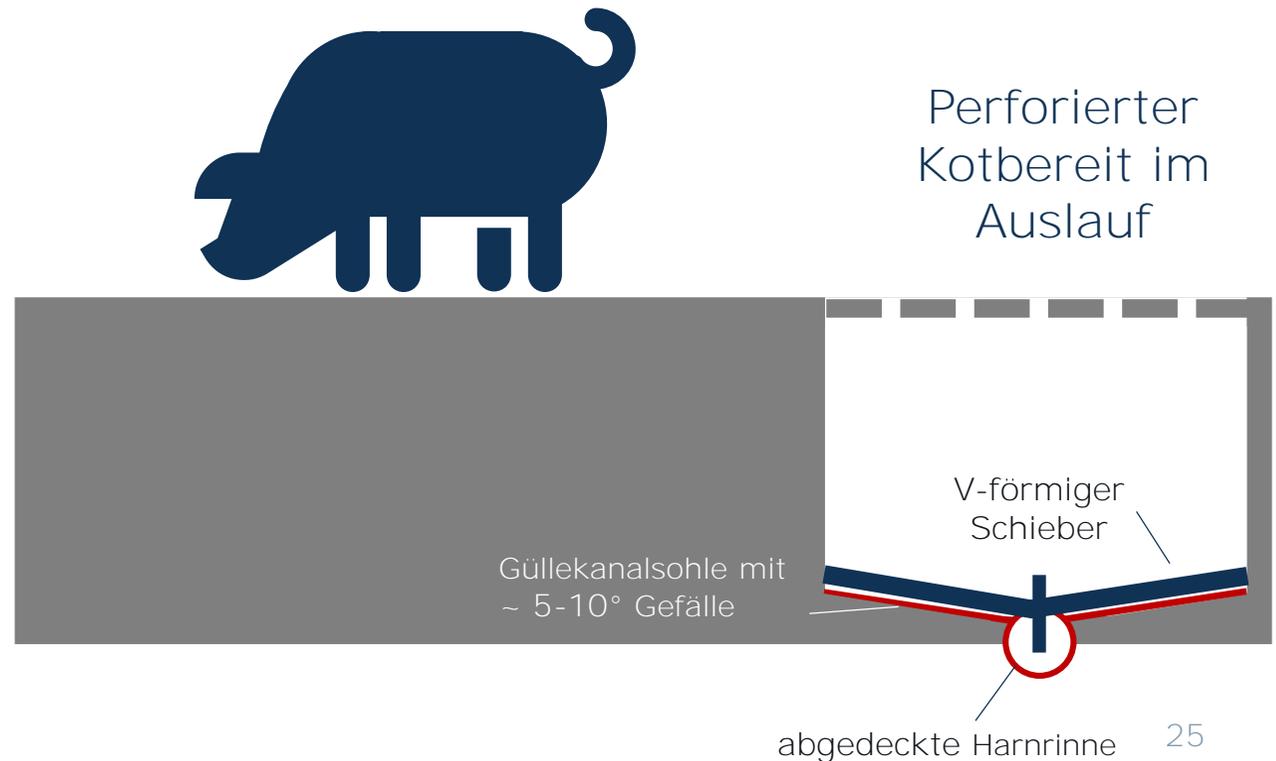
Foto: L. Wokel, Uni Hohenheim

# Möglichkeiten zur Minderung



## Prinzip: Kot-Harn-Trennung

- Einsatz in freigelüfteten Mastschweineeställen mit perforiertem Auslauf möglich
- V- förmiger Güllekanal mit 5-10° Gefälle und abgedeckter Harnrinne
- schnelle Trennung von Kot und Harn
- angepasster Unterflurschieber
- erwartete Emissionsminderung: **40-50%**



# Unterflurschieber mit Kot-Harn-Trennung

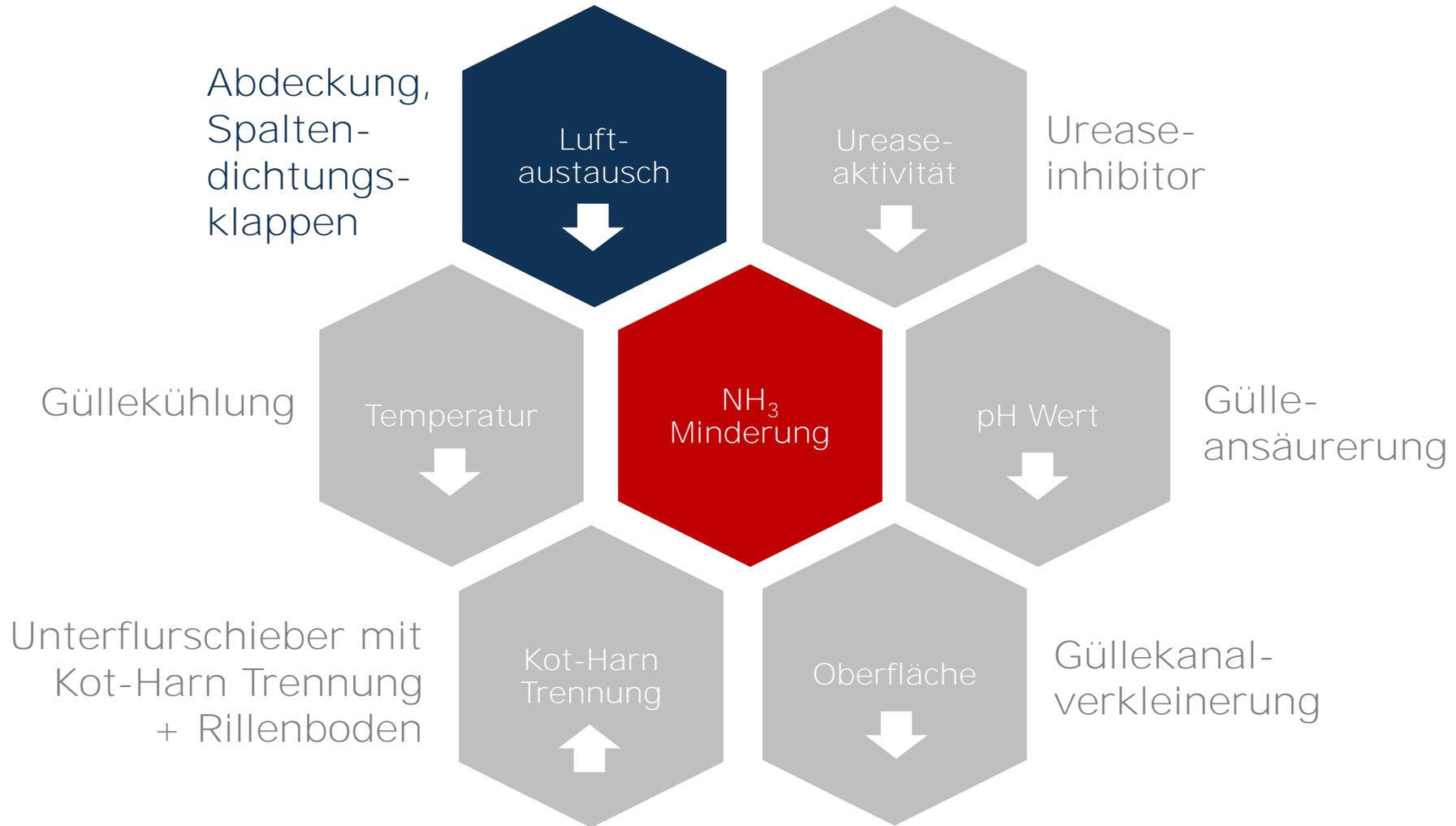


Foto: F. Hagenkamp-Korth, Uni Kiel



Foto: K. Wagner, KTBL

# Möglichkeiten zur Minderung



# Perforierter Boden mit Emissionsminderungsklappen

Prinzip: Verringerung des Luftaustauschs zwischen Güllekeller und Stallraum

- Dichtungsklappen lassen Kot und Harn in den Güllekeller fallen
- Luftaustausch zwischen Stallluft und Luftraum über dem Güllekeller wird verringert.
- Regelmäßige Reinigung der Laufflächen durch einen Reinigungsroboter mit Sprühvorrichtung
- Emissionsminderung **45 %** (NL-Unters.)



Foto: K. Wagner, KTBL

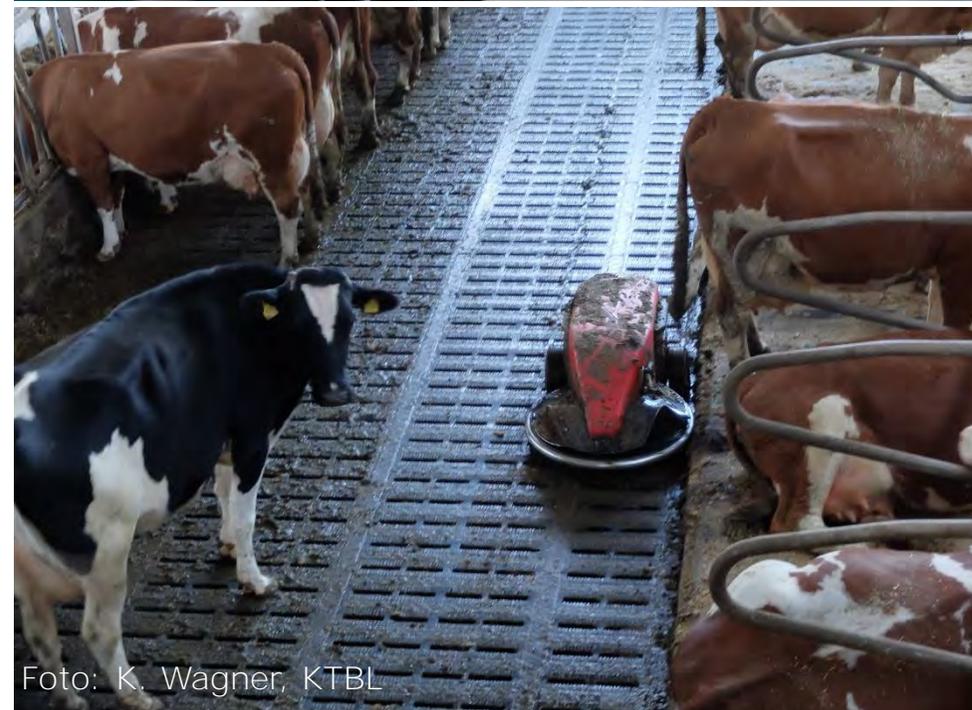
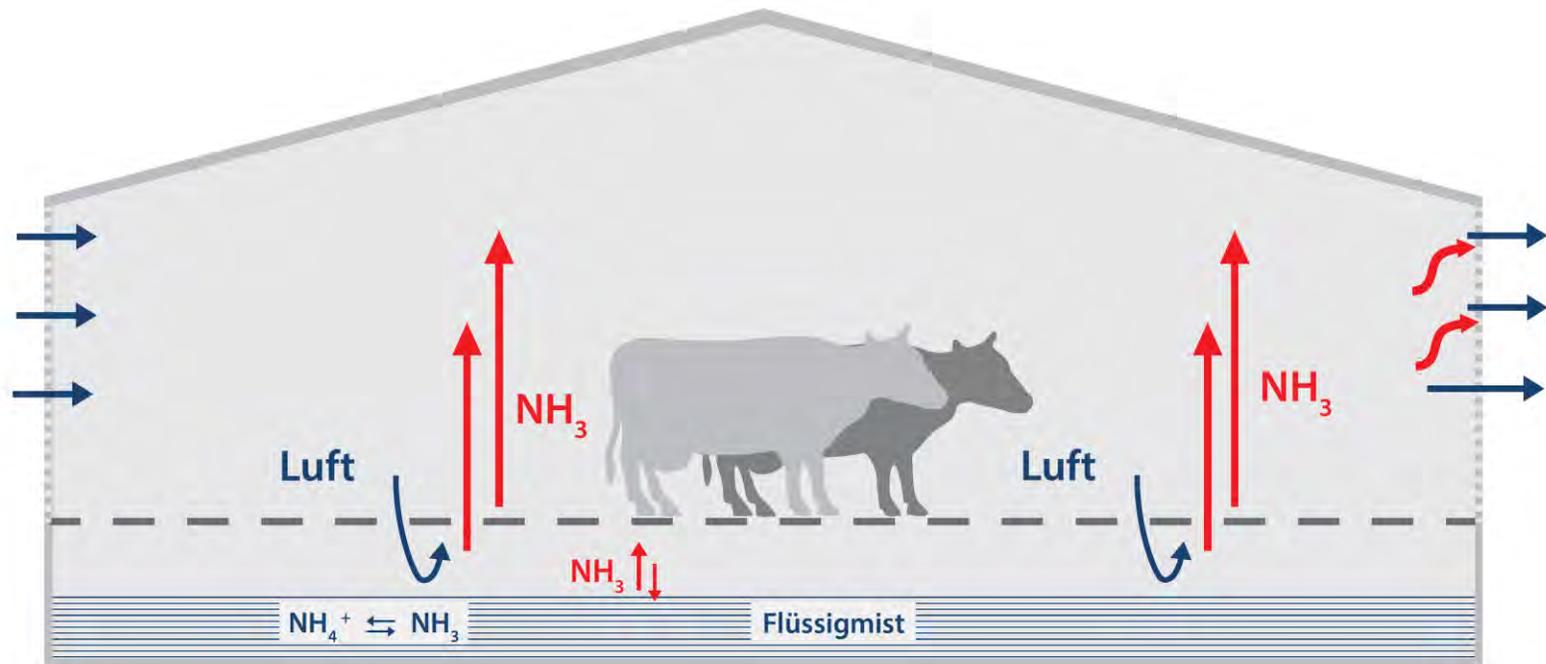
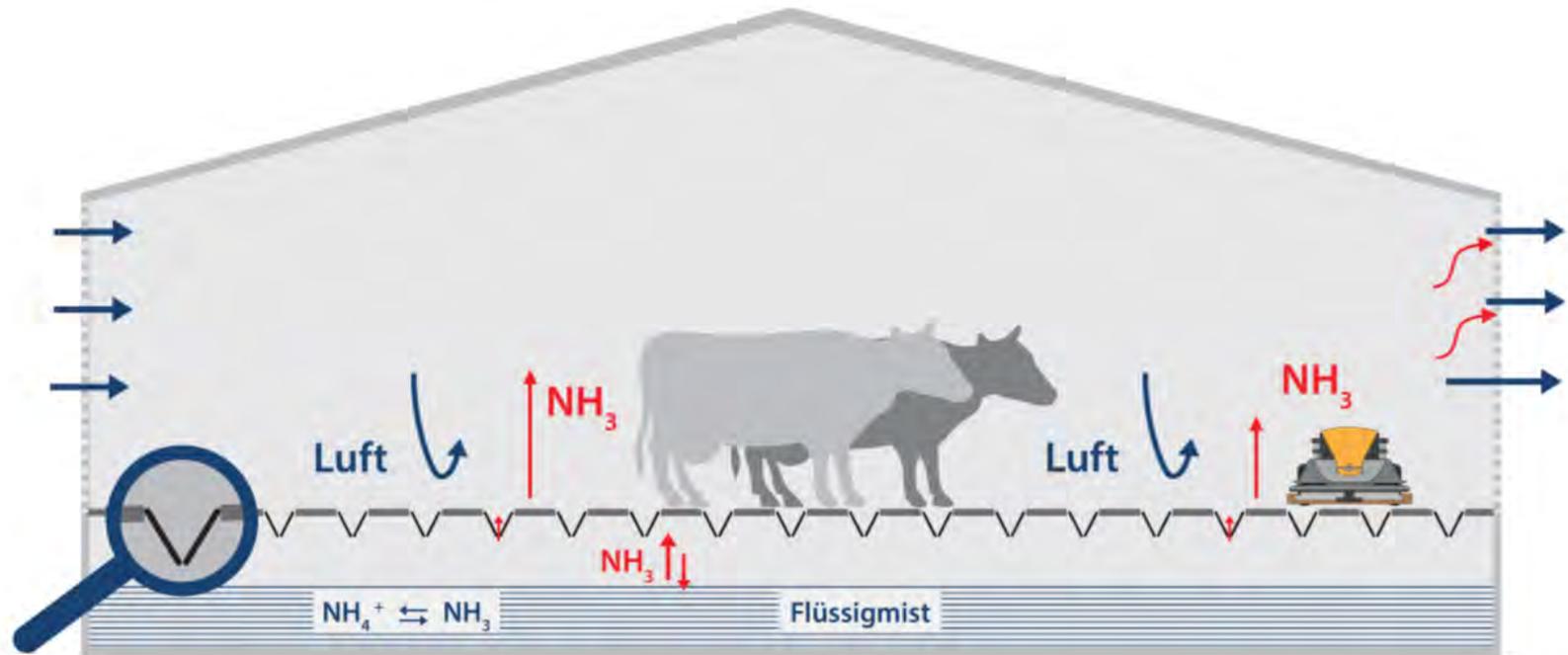


Foto: K. Wagner, KTBL

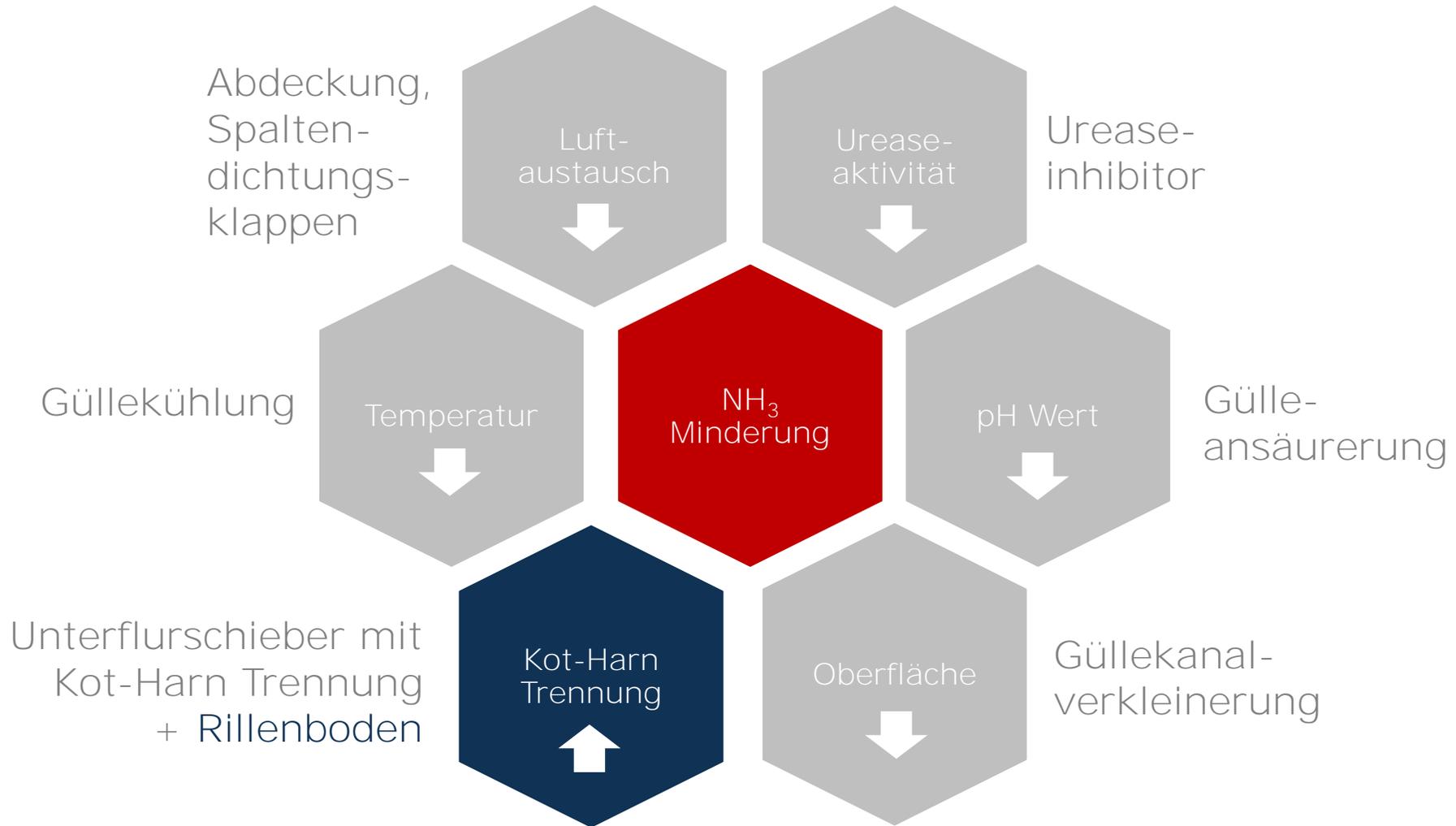
# Spaltenboden mit Emissionsminderungsklappen



# Spaltenboden mit Emissionsminderungsklappen



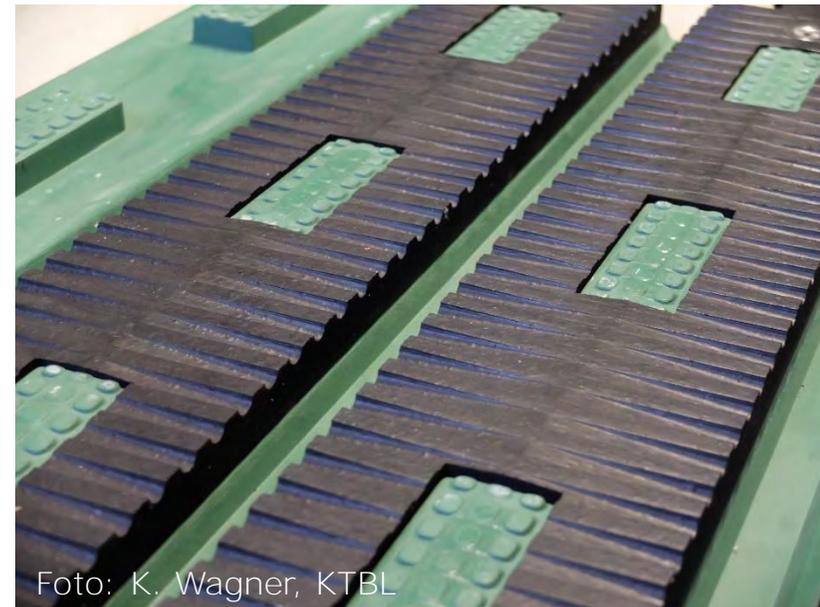
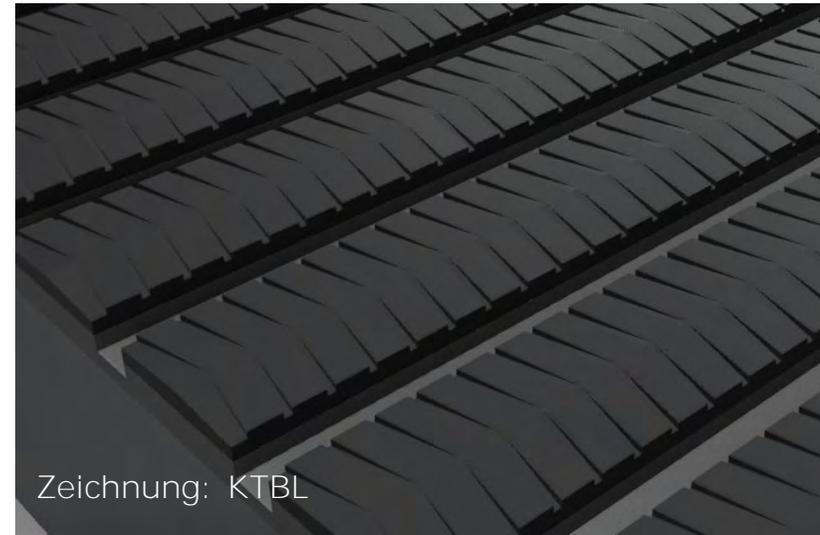
# Möglichkeiten zur Minderung



# Planbefestigter Rillenboden mit angepasstem Fingerschieber

## Prinzip: Kot-Harn Trennung

- Bodenbelag aus Gummi mit Rillenprofil
- Profil hat ein leichtes, beidseitiges Gefälle
- Harn wird schnell in die Harnrinne abgeführt
- regelmäßige Reinigung der Laufflächen mit angepasstem Fingerschieber
- Emissionsminderung **40 %** (theoretisch abgeleitet)



# Planbefestigter Rillenboden mit angepasstem Fingerschieber



Foto: D. Janke, ATB

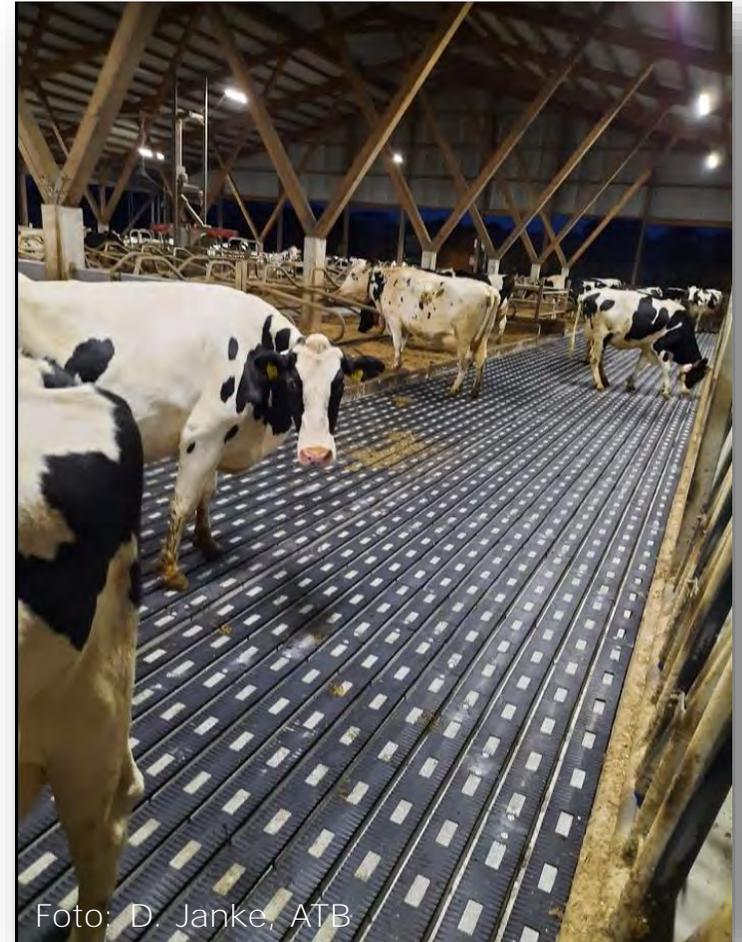


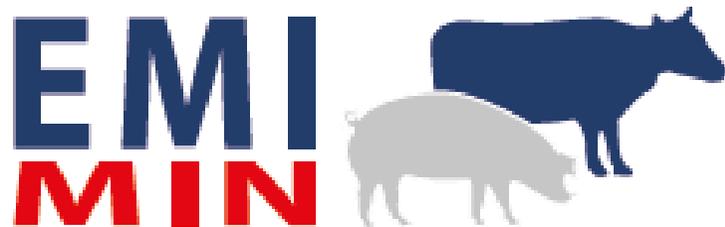
Foto: D. Janke, ATB

- Erste, ausgewertete Ergebnisse werden 2023 erwartet
- Veröffentlichung der Forschungsdaten im Fachrepositorium Lebenswissenschaften bei der Deutschen Zentralbibliothek Medizin (ZB MED)
- Die Daten werden nach Projektende der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt



Weitere Informationen finden Sie auf der KTBL Homepage:

<https://www.ktbl.de/themen/emimin>



Ewald Grimm  
[e.grimm@ktbl.de](mailto:e.grimm@ktbl.de)

Dr. Katrin Wagner  
[k.wagner.ktbl.de](mailto:k.wagner.ktbl.de)

Dr. Dieter Horlacher  
[d.horlacher.ktbl.de](mailto:d.horlacher.ktbl.de)



Dr. Brigitte Eurich-Menden  
[b.eurich-menden@ktbl.de](mailto:b.eurich-menden@ktbl.de)

Dr. Ulrike Wolf  
[u.wolf@ktbl.de](mailto:u.wolf@ktbl.de)

Gianna Dehler  
[g.dehler@ktbl.de](mailto:g.dehler@ktbl.de)

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit



Die Förderung erfolgt aus Mitteln des Zweckvermögens des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank, Frankfurt am Main.