



LUDWIG-  
MAXIMILIANS-  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN

CHAIR OF FOOD MICROBIOLOGY



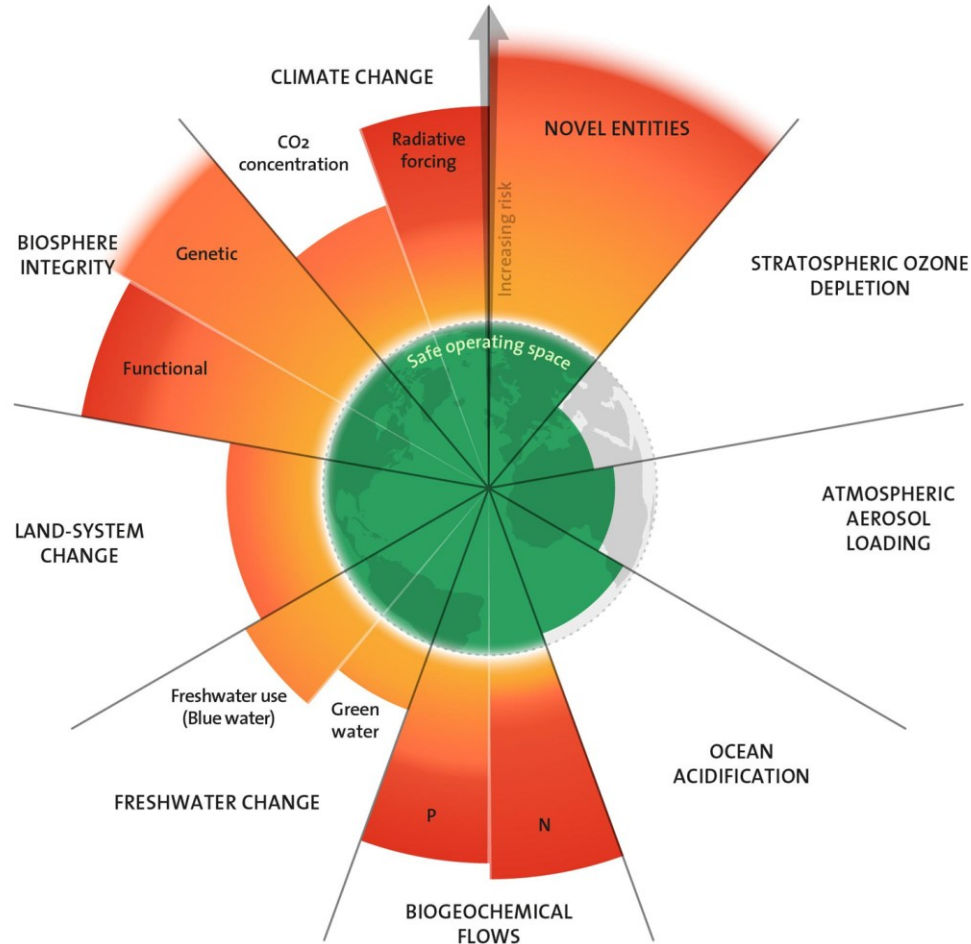
# Consensus by Design: Wie KI-basierte Risk Negotiation One Health transformiert

ÖGD FoBi

18. März 2026, Berlin

Dr. Alexandra Fetsch, M.Sc.  
Lehrstuhl für Lebensmittelmikrobiologie  
LMU München





## Planetary boundaries framework

*Azote for Stockholm Resilience Centre,  
based on analysis in Richardson et al 2023*

- Konzeptualisierung miteinander verknüpfter Herausforderungen
- Neun zentrale Erdsystemprozesse, die die Stabilität und Resilienz unseres Planeten regulieren
- **2023: 6/9 planetare Belastungsgrenzen überschritten**
- **Zunehmender menschlicher Druck auf globale Systeme**

⇒ Wachsende und alternde  
Bevölkerung, Ressourcenknappheit,  
Klimawandel, sich wandelnde  
Verbraucheranforderungen usw.

- Ausbalancieren von  
Lebensmittelsicherheit und  
Ernährungssicherheit

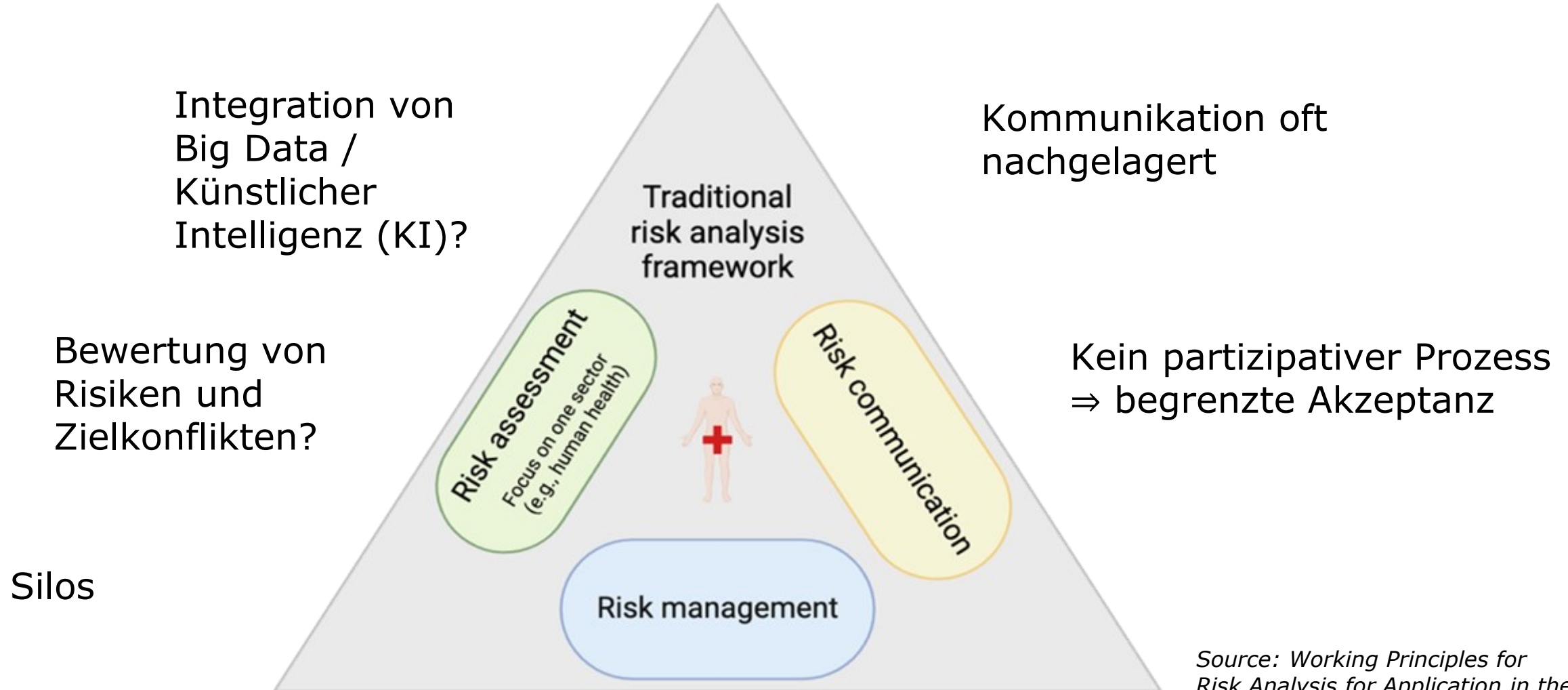
⇒ Transformation der Agrarsysteme  
erforderlich

- Nachhaltige Lebensmittelproduktion
- Risikobasierte Ansätze erforderlich



United Nations SDGs\* & Agenda 2030

*\*Sustainable Development Goals*



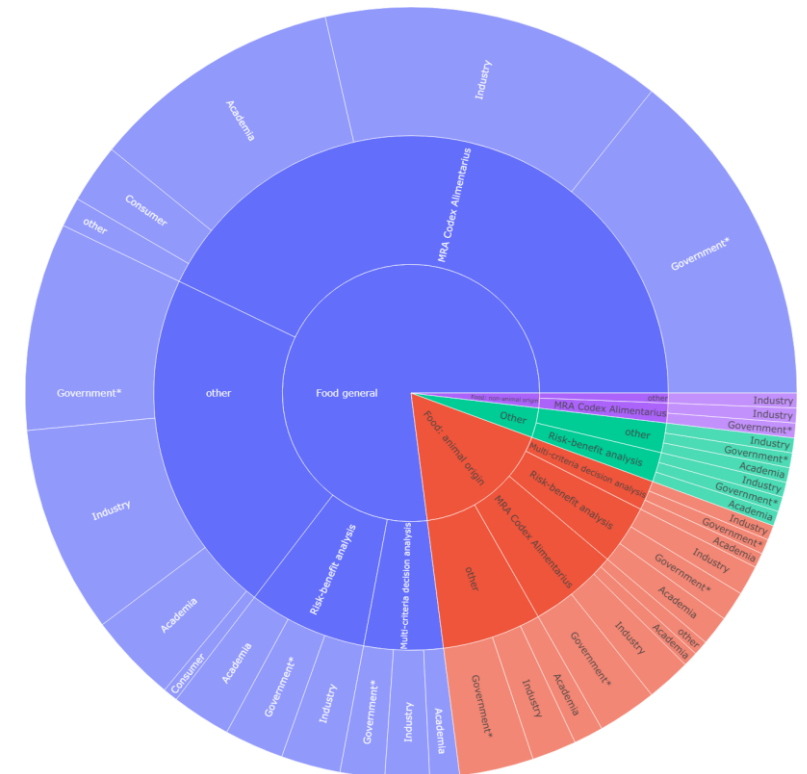
Source: Working Principles for Risk Analysis for Application in the Framework of the Codex Alimentarius, adopted 2003

# Mikrobielle Risikoanalyse – noch zweckmäßig?

- Scoping Review gemäß JBI-Leitlinien:  
44 Studien
- Zentrale Lücken: begrenzte Datenverfügbarkeit, fehlende Harmonisierung, schwache Interdisziplinarität
- Zukünftiger Bedarf: Integration von OMICS-Daten, Einsatz von KI-/ML-Tools sowie partizipative und flexible Methoden.

⇒ Die mikrobielle Risikoanalyse muss sich an einem **One-Health-Ansatz orientieren, adaptiv sein und Kollabaration** ermöglichen

*Hierarchical sunburst chart*



Fetsch et al., Food Microbiology, in revision

# Mikrobielle Risikoanalyse – Perspektive der Industrie

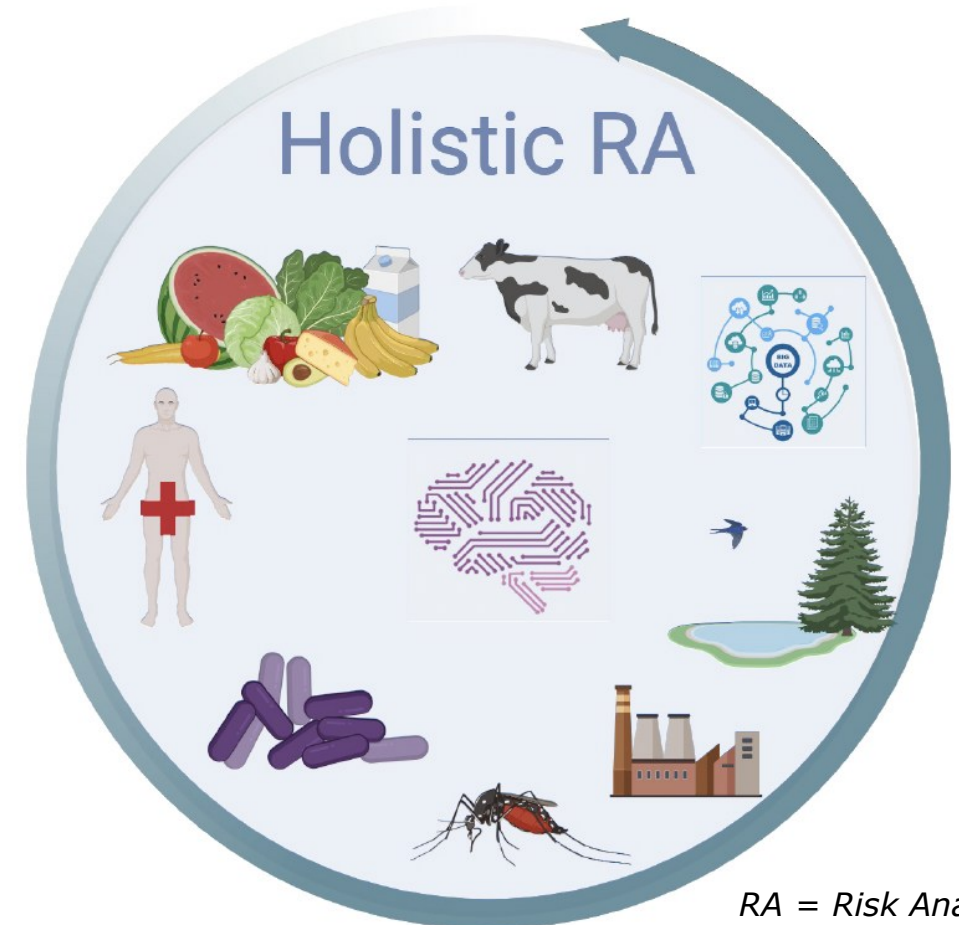
- Globale Online-Umfrage (n = 108)
- Verbraucherverhalten und Konsummuster als zentrale Treiber der Lebensmittelsicherheit
- 1/3 der Teilnehmenden glaubt fälschlicherweise, dass ein Nullrisiko möglich ist

⇒ Unternehmen wünschen sich einen **flexibleren und einfacher anwendbaren Ansatz der mikrobiellen Risikobewertung.**



Fetsch et al. 2024: Risk Analysis  
<https://doi.org/10.1016/j.mran.2024.100340>

*„Es ist möglich, einen **KI-gestützten, partizipativen One-Health-Risikoanalyseansatz** sektoren- und disziplinübergreifend zu entwickeln und erfolgreich umzusetzen, um den vielschichtigen Herausforderungen unserer Zeit zu begegnen.“*

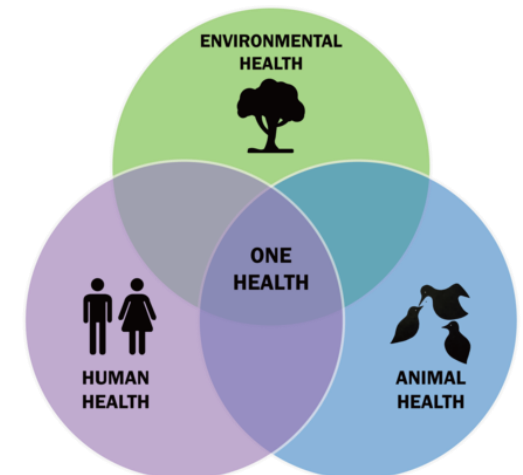


RA = Risk Analysis

Wie könnte ein neuartiger, übergreifender Rahmen für die Risikoanalyse aussehen, der Risiken und Zielkonflikte aus mehreren Sektoren berücksichtigt?

Merkmale eines **One-Health-Risikoanalyse-Rahmens**:

- Partizipativ, interdisziplinär, transdisziplinär
- Bewertung von Risiken
- Big-Data- und KI-gestützt

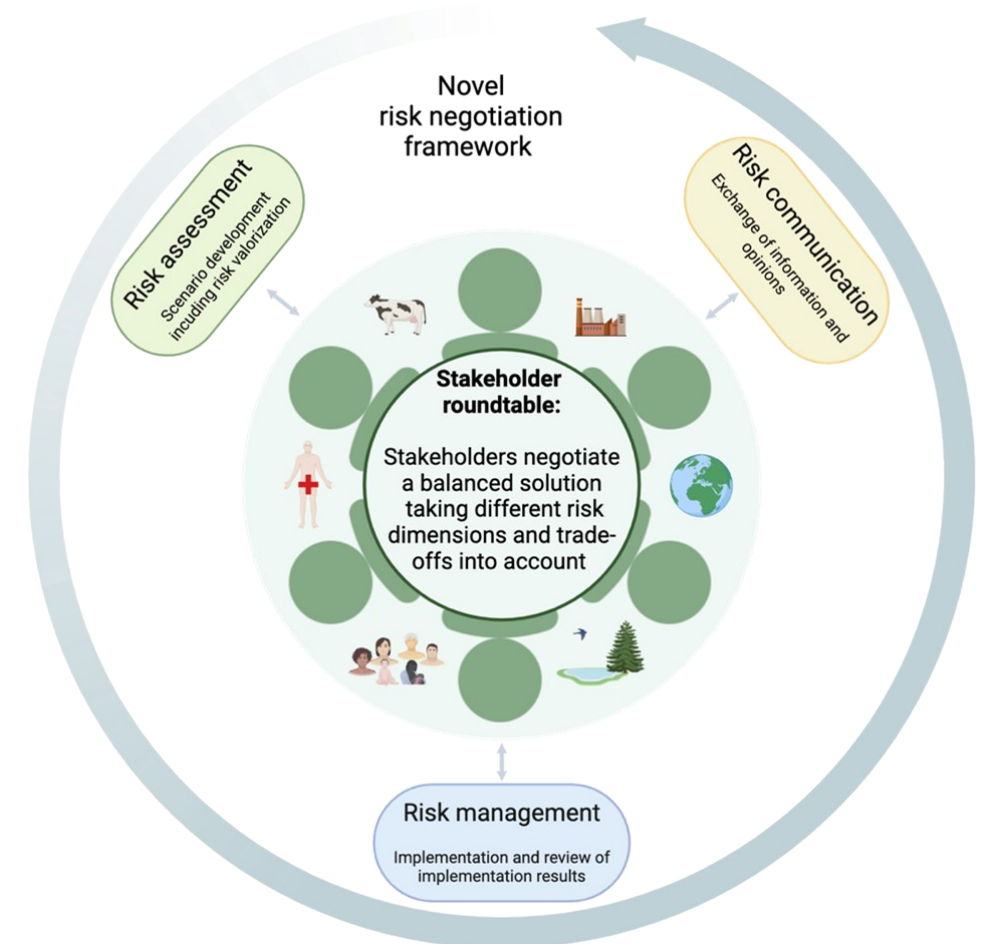


Source: Wikipedia

# Die Idee: Risk Negotiation

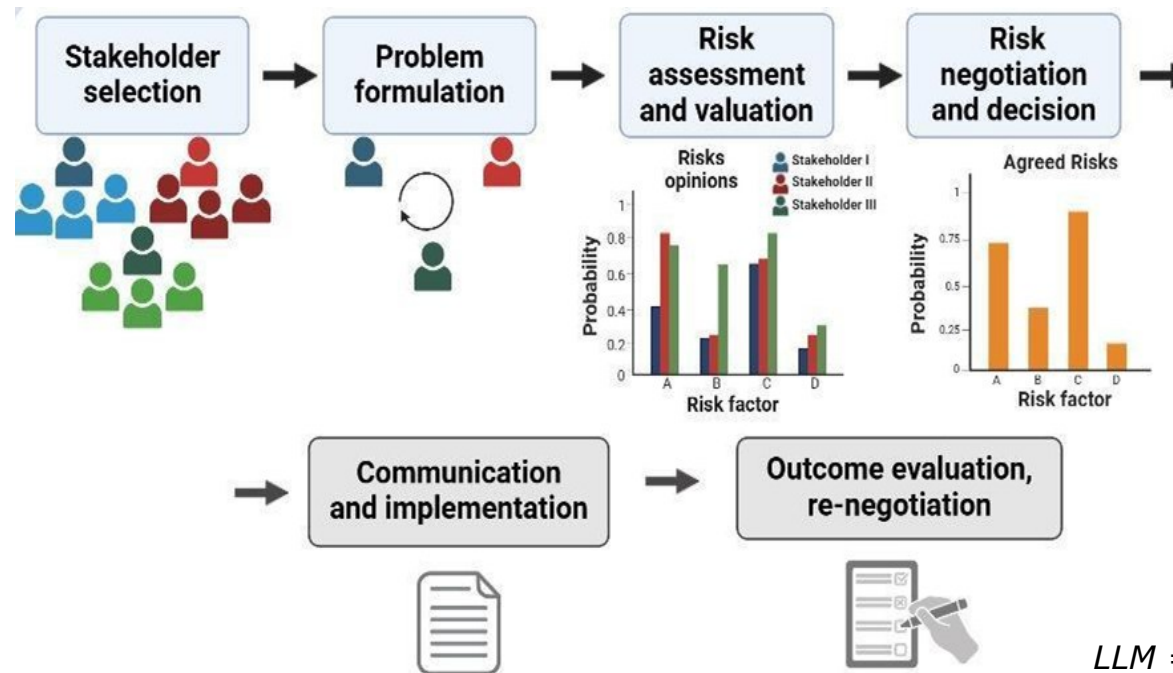
## Schritte

- 1) Einrichtung des Stakeholder-Rundentisch
- 2) Problemformulierung
- 3) Risikoabschätzung und Risikobewertung
- 4) Risk Negotiation
- 5) Kommunikation und Umsetzung
- 6) Evaluation des Ergebnisses und ggf. erneute Risikoverhandlung



- Proof of Concept
- Human-in-the-Loop-Ansatz
- KI-Integration (LLMs) → LLMs agierten so, als wären sie menschliche Akteure

*Fetsch et al. 2025, iScience (under review)*



*LLM = Large Language Model, e.g. GPT-4o*

# Gemeinsamer RAKIP-MicRISK Workshop



**RAKIP Initiative**  
risk assessment knowledge integration platform



Datum: 28./29. Oktober 2025

Ort: BfR, Berlin

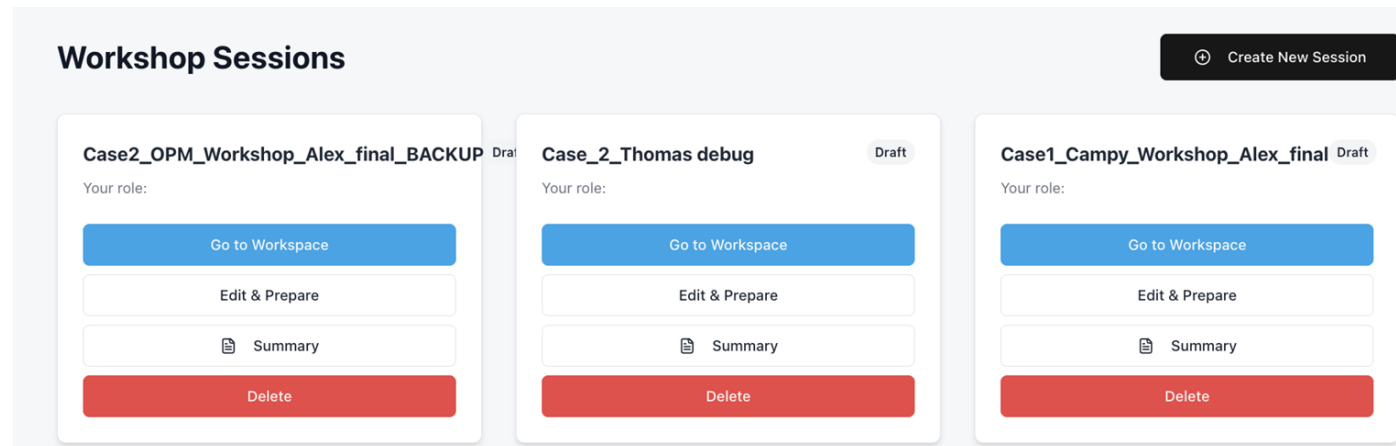
Teilnehmende: 28

# Verhandlungs-App

- Prototyp entwickelt
- Erstmals im Workshop eingesetzt
- Interaktiv

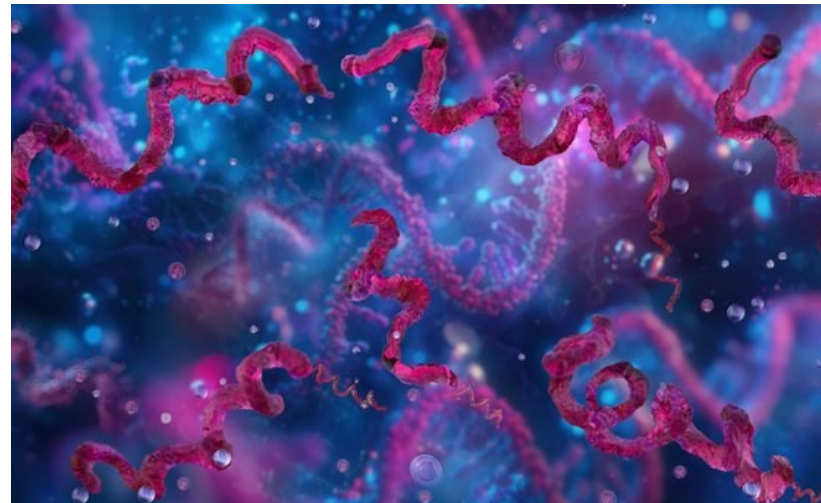


## Negotiation App



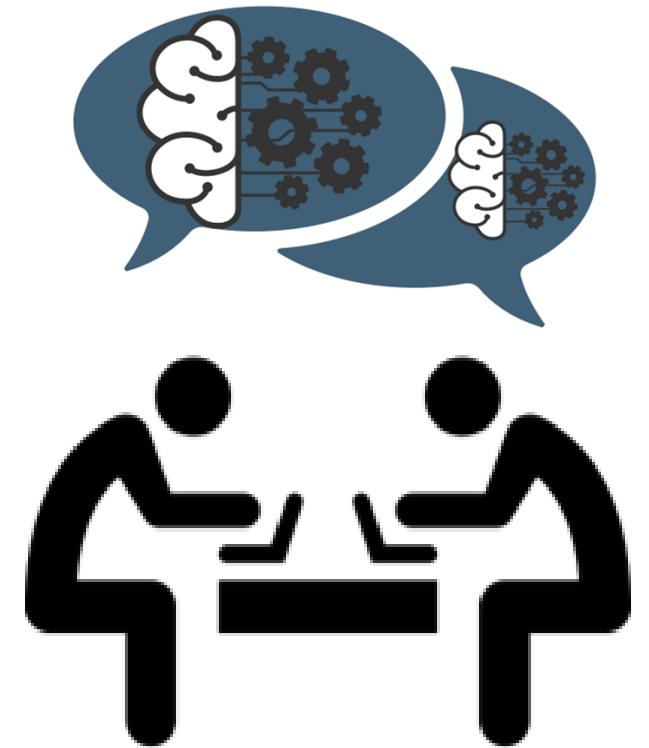
# Fallstudie 1: Problemformulierung

Wie lassen sich die Zielkonflikte bei der Festlegung eines **Lebensmittelsicherheitskriteriums für *Campylobacter spp.* in Broilerfleisch** gemäß der **EU-Verordnung (EG) Nr. 2073/2005** am besten vereinen?



# Stakeholder-Mapping

- **Lebensmittelüberwachungsbehörden** – schützen die öffentliche Gesundheit, legen mikrobiologische Standards fest und setzen diese durch, gewährleisten eine risikobasierte Einhaltung der Vorgaben.
- **Lebensmittelindustrie** – strebt eine effiziente Produktion an, erfüllt Sicherheitsziele und begrenzt Kosten sowie Lebensmittelverluste.
- **Umwelt-NGOs** – setzen sich für nachhaltige Praktiken sowie eine Verringerung von Umweltbelastungen und Lebensmittelverschwendung ein.
- **Verbraucherinnen und Verbraucher** – erwarten sichere, bezahlbare Geflügelprodukte und eine transparente Kommunikation zur Lebensmittelsicherheit.



# Verhandlungsschwerpunkt für den Workshop

---



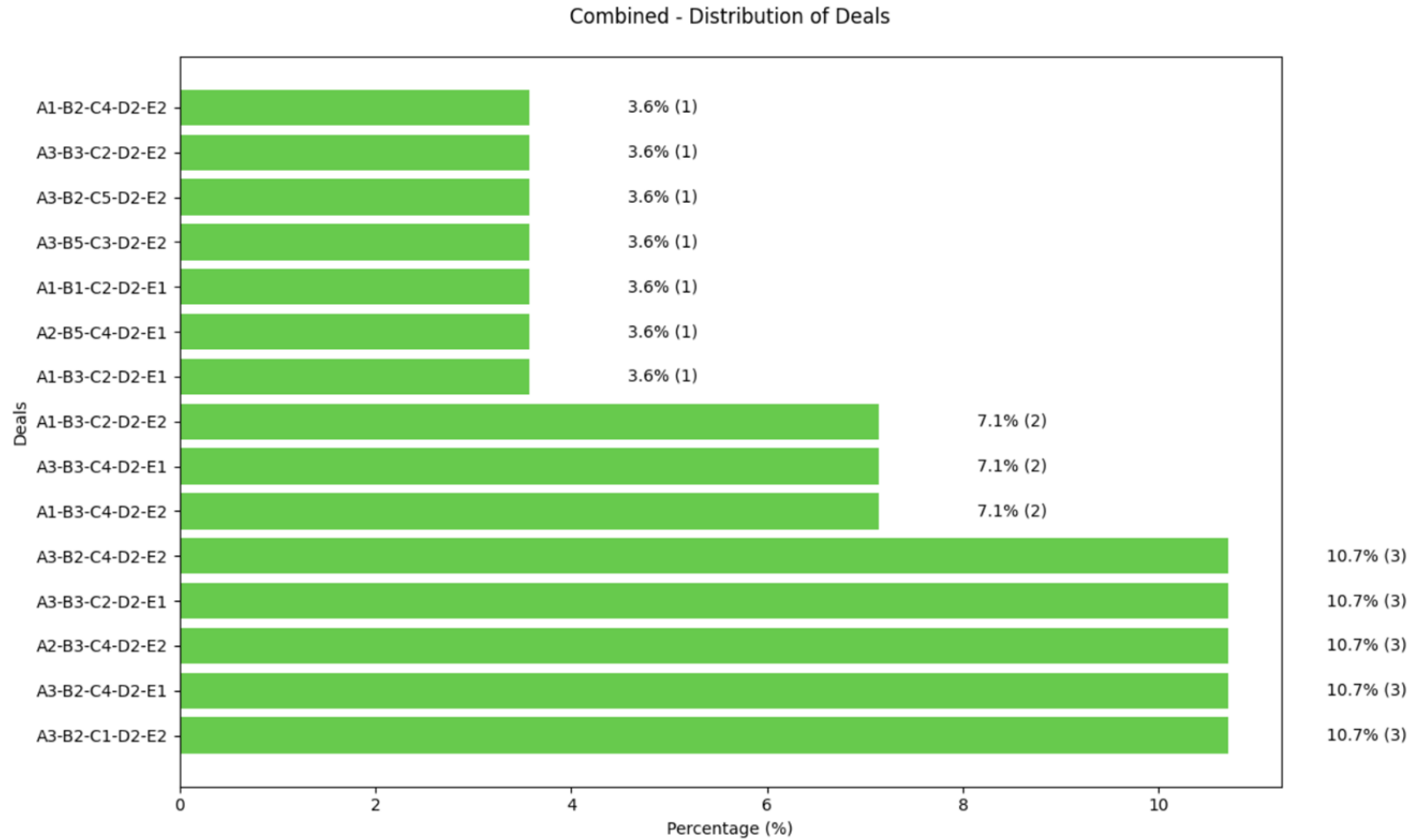
## Abzuwägende Dimensionen:

- Nutzen für die öffentliche Gesundheit vs. wirtschaftliche und operative Umsetzbarkeit
- Regulatorische Verhältnismäßigkeit vs. One-Health-Nachhaltigkeitsziele
- Verbrauchererwartungen (Lebensmittelpreise vs. Sicherheit) und
- Aspekte des Tierwohls

## Ziel der Verhandlung:

Identifikation eines **risikobasierten, wirtschaftlich tragfähigen** und **gesellschaftlich akzeptablen Kompromisses**, der als Grundlage für zukünftige **EU-politische Diskussionen** dienen kann.

# Vorgeschlagene Kompromisslösungen



- Die Stakeholder erzielten einen Konsens
- Ein durch KI unterstützter partizipativer Ansatz ermöglicht die zeitnahe und effiziente Berücksichtigung von Zielkonflikten.
- **Human-in-the-Loop-Ansätze** gewährleisten die Kontrolle dateninhärenter Verzerrungen sowie die Einhaltung ethischer Standards.
- Balanceakt: Kreativität – Volatilität/Halluzinationen

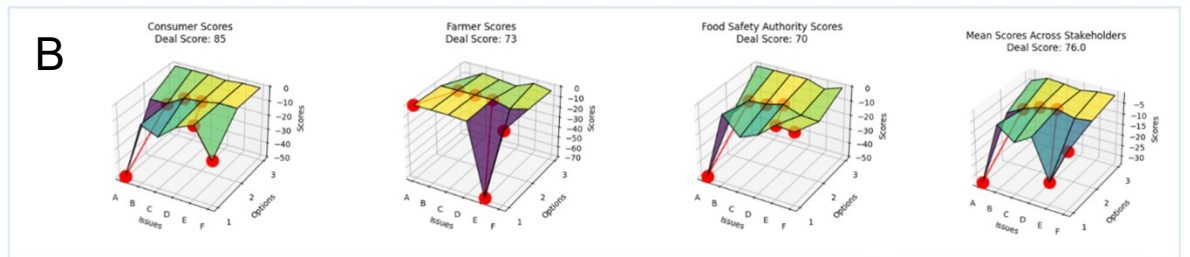


# Negotiation Insights

A: Nachanalyse

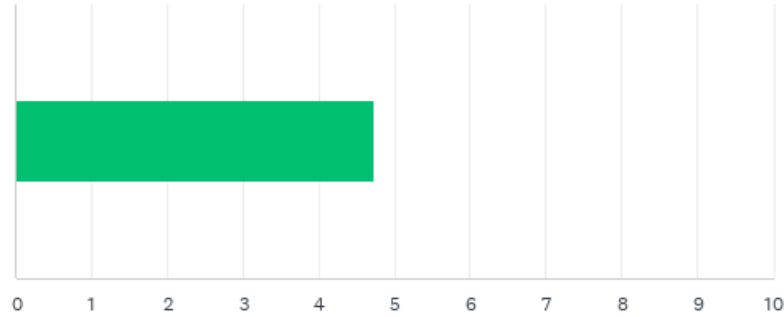
B: Präferenzen der Stakeholder

C: Entwicklung der Kompromisslösungen



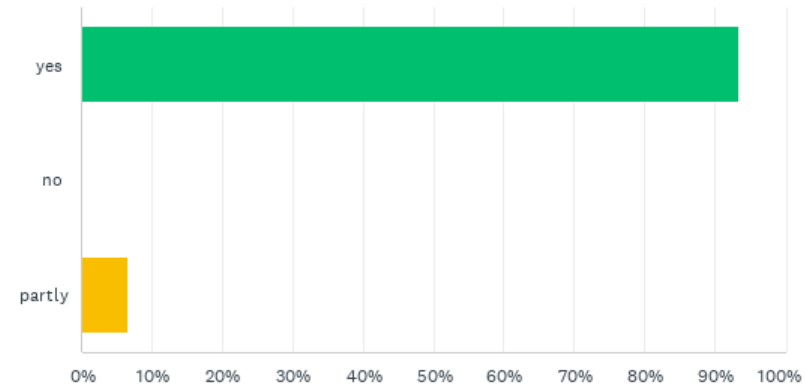
# Workshop Evaluation

Q3 How satisfied were you overall with the workshop? (0=unsatisfied, 5=highly satisfied)



n=15

Q4 Did the workshop meet your expectations?





## Ausweitung der Anwendungsfälle

- AMR, HPAI, ASF, Lebensmittelverschwendung...



## Stärkung der Stakeholder

- Schulung und gemeinsame Entwicklung mit lokalen, nationalen und globalen Stakeholdern



## Einbettung in regulatorische Entscheidungsprozesse

- Kontakte zum IRAC – Interagency Risk Assessment Consortium

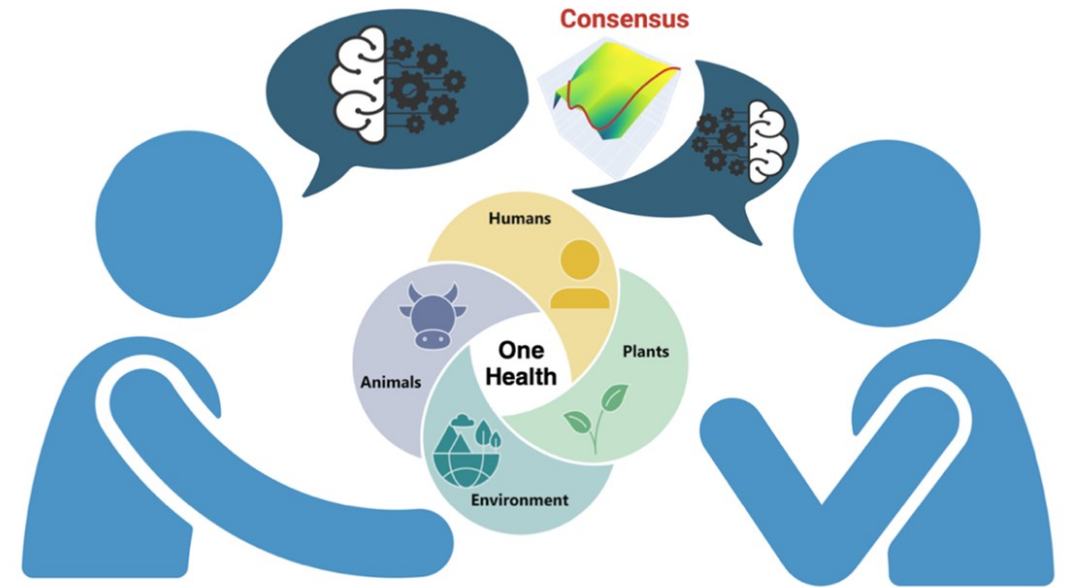


## Entwicklungen

- Retrieval-Augmented Generation (RAG), Wissensgraphen
- Agent-Calling Modelle

# Risikoverhandlung zur Stärkung von One Health

- Hypothese bestätigt: Erfolgreiche Entwicklung und Implementierung eines KI-gestützten, partizipativen One-Health-Verhandlungsmodells
  - => geeignet zur Bewältigung globaler Bedrohungen
  - => inter- und transdisziplinär
  - => faire, transparente und evidenzbasierte Entscheidungsfindung
  - => ethisch verantwortungsvoller Einsatz von KI
- Aufruf zum gemeinsamen Mitgestalten und Weiterentwickeln dieser Vision



*Fetsch et al. 2025: Tackling One Health Risks: How Large Language Models are leveraged for Risk Negotiation and Consensus-building. iScience (under review)*

# Acknowledgments



Iurii  
Savvateev



Matthias  
Filter

## MicRISK Team

**Monika Ehling-Schulz** (Vetmed Vienna)

Mariem Ellouze & Jason Mann (Nestlé)

**Matthias Filter, Iurii Savvateev** & Racem Ben Rhomdane (BfR)

**Kostas Koutsoumanis** (Aristotle University Thessaloniki)

Katharina Stärk (BLV)

**Josef Teichmann** & Angelika Hilbeck (ETH)

Mauro Tonolla (SUPSI/ University of Geneva)

**Martin Wiedmann** (Cornell University)

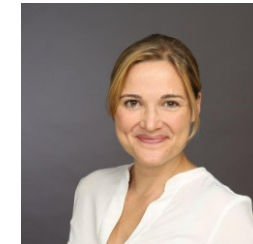
**Jakob Zinsstag** & Artemiy Dimov (Swiss Tropical Public Health Institute)

## Institute for Food Safety and Hygiene (UZH)

Roger Stephan & ILS Team

## Prof. Sophia Johler

Chair of Food Microbiology  
LMU Munich



*SNSF Sinergia grant CVRSII5\_209253*



Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!

Dr. Alexandra Fetsch, M.Sc.  
Competence Centre for Food Safety  
Lehrstuhl für Lebensmittelmikrobiologie  
LMU München

[alexandra.fetsch@lmu.de](mailto:alexandra.fetsch@lmu.de)



*Disclaimer: Sofern nicht anders angegeben,  
wurden die Abbildungen mit BioRender erstellt  
oder aus frei verfügbaren Icons von iStock  
oder Flaticon entnommen.*

