



Technische Hochschule  
Ingolstadt

Institut für  
neue Energie-Systeme

# *Landwirtschaftliche Rest- und Abfallstoffverwertung*

*„Lösungsansätze zur  
technischen Anpassung  
bestehender Biogasanlagen“*

*FNR/KTBL Biogaskongress 2023*



M.Sc. Tobias Baldauf

M.Sc. Norbert Grösch

Prof. Dr.-Ing. Wilfried Zörner

12.09.2023

# Verbundvorhaben „LaRA“

Kurzvorstellung: „Landwirtschaftliche Rest- und Abfallstoffverwertung“



**Fördermittelgeber:** Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)  
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR)



Gefördert durch:



**Laufzeit:** 01.11.2019 – 31.12.2023

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**Umfang:** Je 5 Praxisbiogasanlagen für die Reststoffkategorien Landschaftspflegegras, Festmist und Stroh

**Konsortium:**



**Aufgaben:** Anforderungen an die  
Anlagentechnik definieren

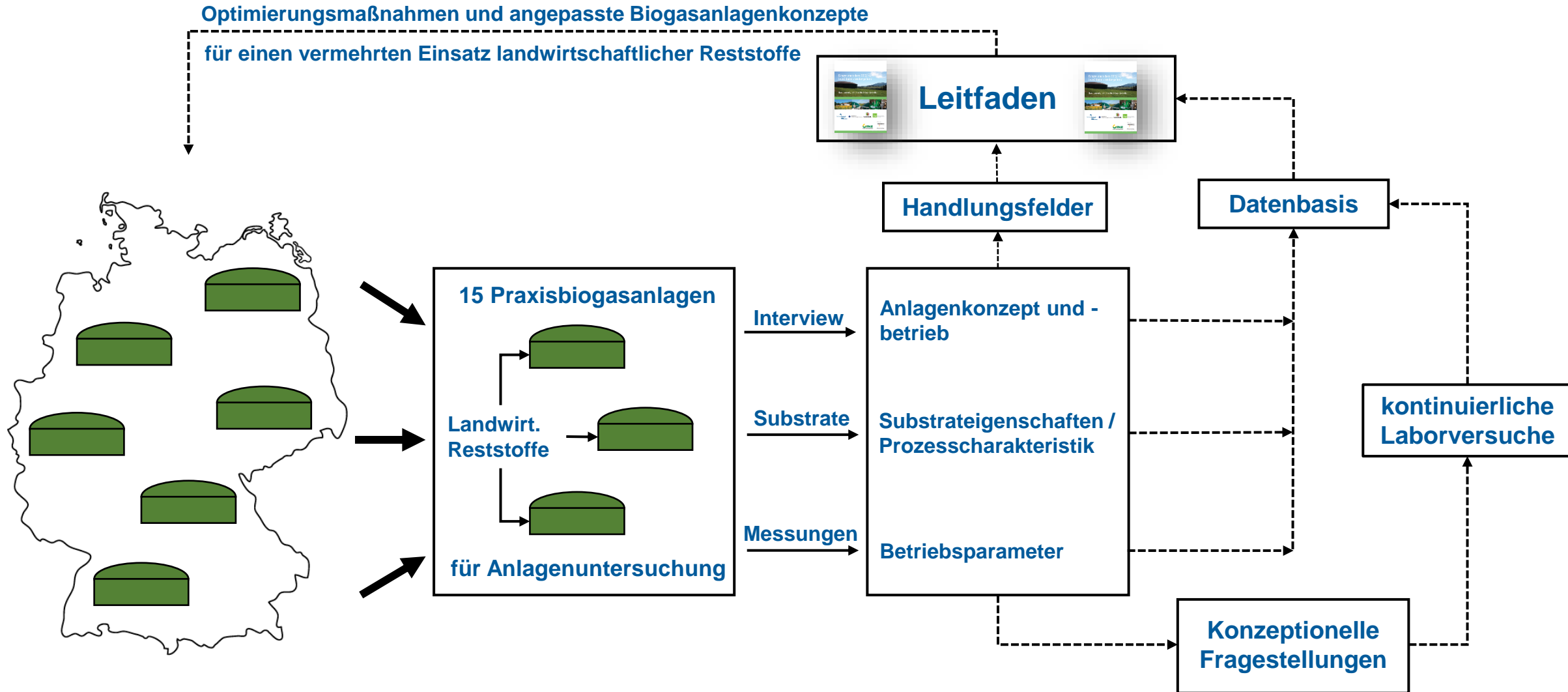
Prozessbiologische  
Herausforderungen  
identifizieren

Wirtschaftliche und  
soziologische Einflüsse  
diskutieren

**Zielstellung:** Zukunftsorientierte Anlagenkonzepte entwickeln und Handlungsempfehlungen ableiten;  
Erstellen einer Handreichung zur technischen Anpassung bestehender Biogasanlagen im  
Hinblick auf einen effizienten und erhöhten Reststoffeinsatz

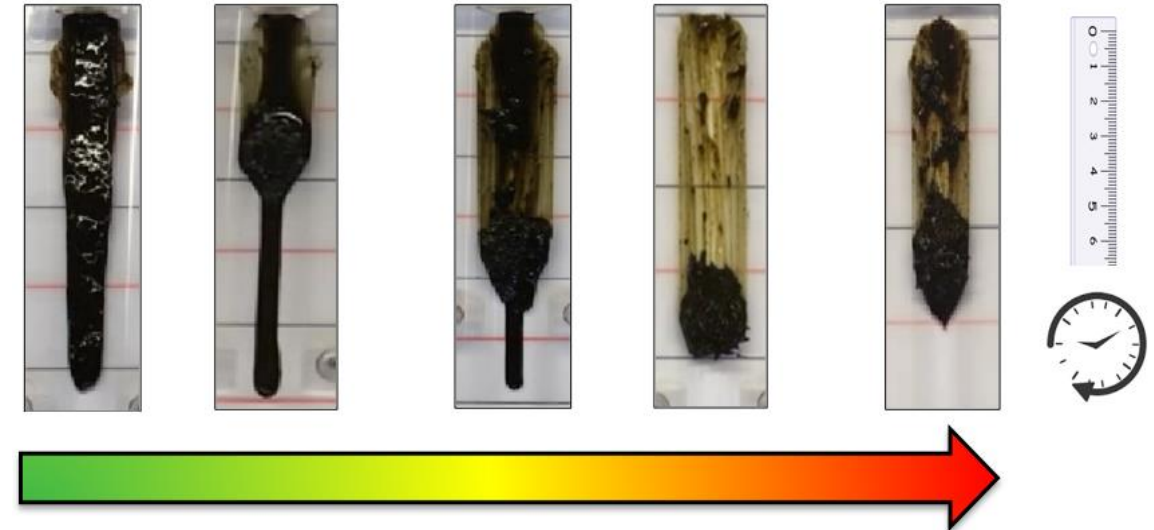
# Verbundvorhaben „LaRA“

## Vorstellung der Forschungsstrategie und des Projektablaufs



# Substrateigenschaften der Koppelprodukte

Partikelgrößen, Störstoffanteile und Fließfähigkeit im Fermenter



- Überwiegend hohe Partikelgrößen und Faserlängen
- Teilweise knäuelige Substratstruktur
- Leichte Substratanteile, wie Stroh und Gras, die zum Aufschwimmen neigen
- TS-Gehalt und Störstoffanteile entsprechen Literatur

- Vorwiegend Mischphasen und feste Phasen im Gärsubstrat
- Einfluss TS-Gehalt auf Fließfähigkeit (ab 10 %)
- Feste Phasen ab TS-Gehalt > 12 %
- Kürzere Faserlängen + höhere Gärtemperatur = bessere Fließfähigkeit

## Wie lässt sich die Koppelproduktsteigerung planen?

Ein Blick auf die LaRA-Checkliste verrät die Lösung (ab Seite 34) – Anlagenbetrieb prüfen!



### **Klare Zielstellung definieren!**

Beispiel: Steigerung auf 20%  
Frischmasseeinsatz mit  
Koppelprodukten

### **DANN ...** Prüfen der Ausgangssituation

- Prozessbedingungen prüfen!
- Anlagentechnik prüfen!

**Wichtigste Grundlage für die Optimierung des Anlagenkonzepts ist die Anlagenüberwachung!**

## Mythos: Die Technik leidet beim Koppelprodukteinsatz

Die Antwort lautet ... Ja und Nein!

- **Einbringung:**
  - Verstopfungsgefahr durch Fasergehalte
- **Beheizung:**
  - Umwickeln der Heizschlangen
  - Erhöhter Frischmasseeintrag = erhöhter Wärmebedarf
- **Hydraulik:**
  - Verstopfung der Überlaufsysteme
  - Störanfälligkeit der Pumpsysteme steigt

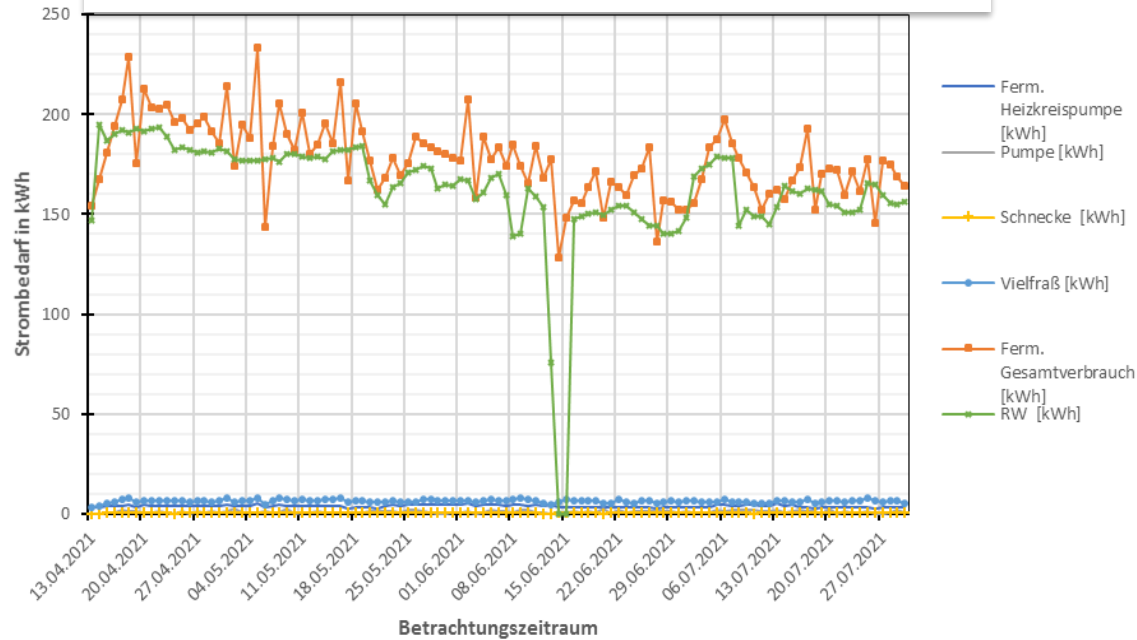
**Wenn die Technik stimmt, dann gibt es wenige Probleme!**



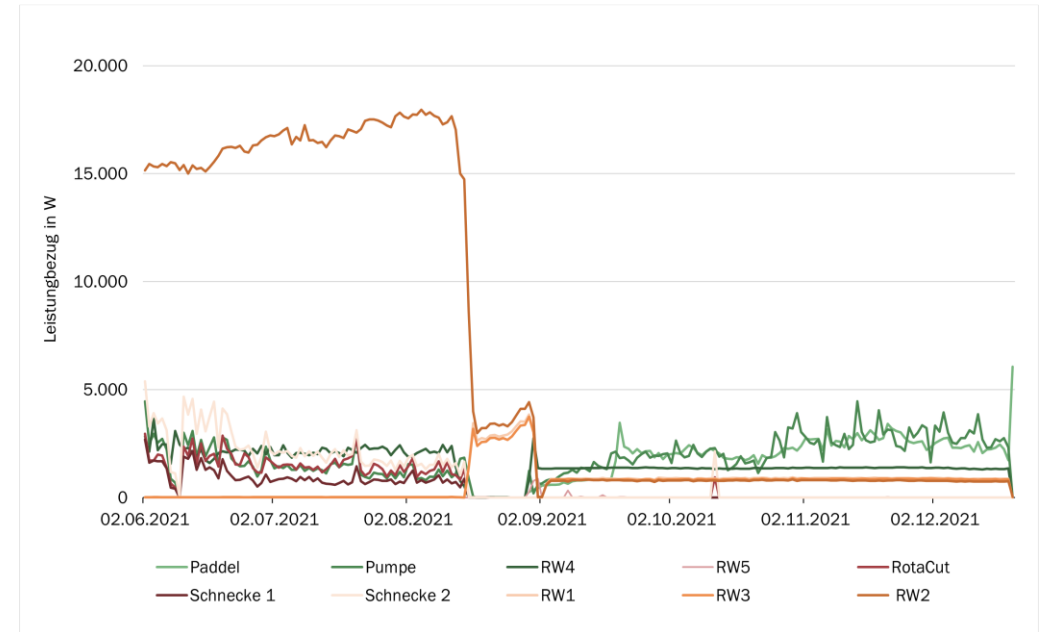
# Mythos: Rührfähigkeit verschlechtert sich

Die Antwort lautet ... JA!

## L3 – Eigenstrombedarf des Fermenters



## M1 – Eigenstrombedarf des Fermenters

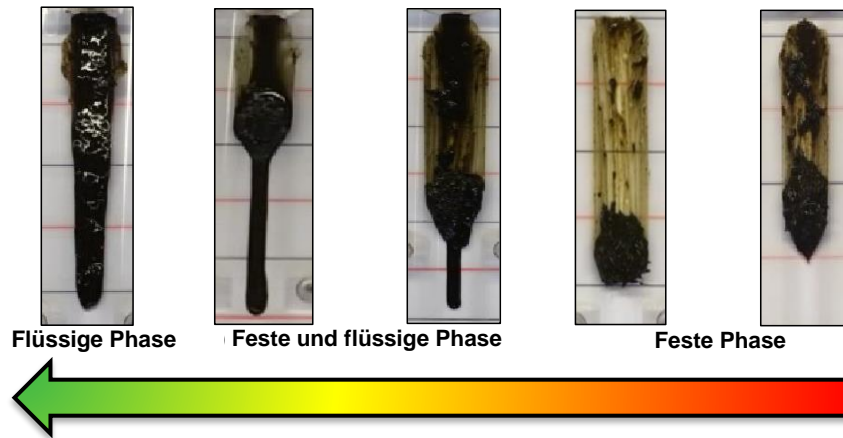


- Einheitliches Bild an Praxisanlagen
- Verminderte Fließfähigkeit mit steigendem TS-Gehalt

- Langsamrührwerke als Hauptverbraucher
- Schnellläufer stoßen an Belastungsgrenze

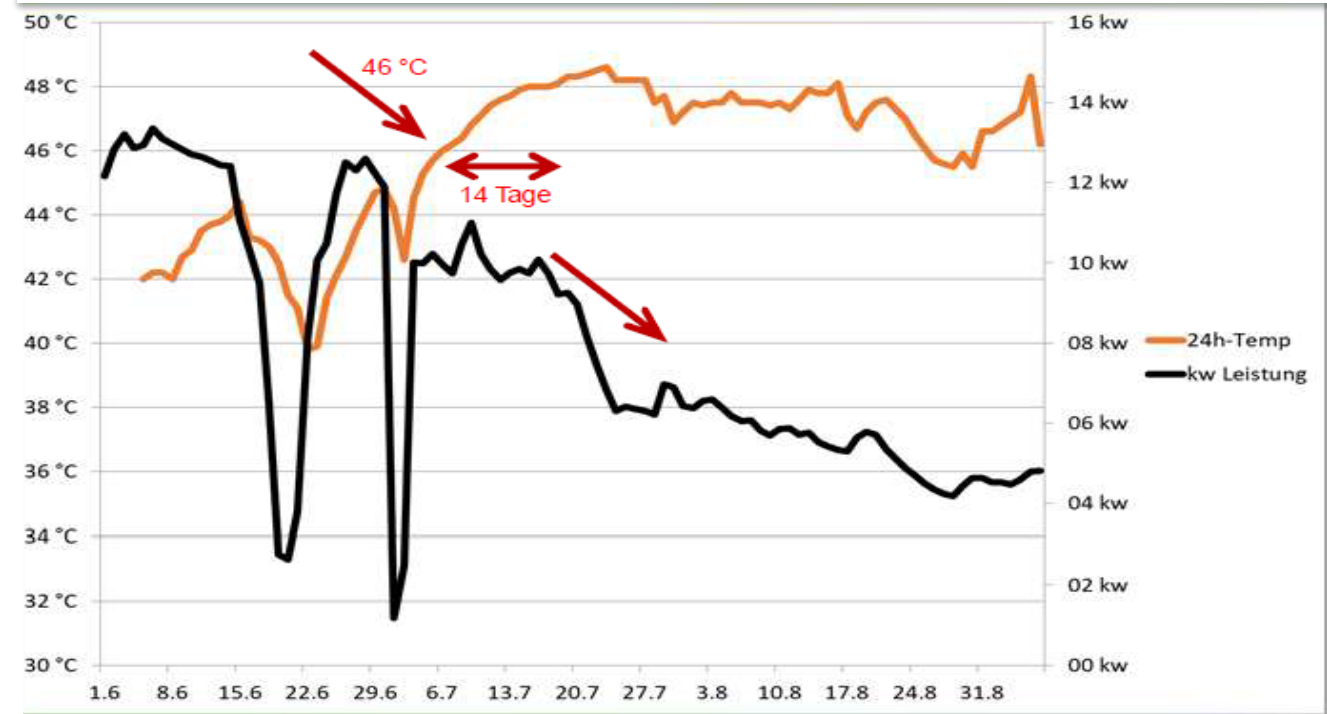
# Mythos: Positive Wirkung durch Temperaturerhöhung

Die Antwort lautet ... JA!



- Fließfähigkeit verbessert sich mit steigender Gärtemperatur
- Höhere Gärtemperatur bei hohem Einsatz an Koppelprodukten senkt Stromaufnahmen der Rührtechnik
- Aber! Temperaturhaltung und Wärmeverteilung werden mit Koppelprodukten schwieriger

## M3 - Wirkung der Temperatur auf die Rührlast





Zusammenfassung der wichtigsten anlagentechnischen Optimierungsoptionen beim vermehrten Einsatz von Koppelprodukten in landwirtschaftlichen Biogasanlagen

**Merke:** Fließfähigkeit des Gärmediums ist Schlüsselfaktor für Prozess- und Betriebsprobleme

- Kürzung der Faserlängen und Partikelgrößen reduziert Störungen im Anlagenbetrieb
- Beachten der Dimensionierung und Robustheit der Anlagentechnik, insbesondere Einbringung und Rührtechnik, hohe Leistung und ggf. Frequenzumrichter installieren
- Bei dickflüssigen Gärmedien – Langsamläufer zum Rühren integrieren und mit Schubrührwerken kombinieren (Durchmischung für gute Temperaturverteilung und Vorbeugung von Sinkschichten)
- Heizleistung erhöhen und verbesserte Wärmehaltung für konstante Gärtemperaturen

# Kontakt

Bei Interesse und Fragen zum Projekt

M.Sc. Tobias Baldauf

Institut für neue Energie-Systeme  
Technische Hochschule Ingolstadt

Telefon: +49 841 9348-6493

Mail: [tobias.baldauf@thi.de](mailto:tobias.baldauf@thi.de)



M.Sc. Norbert Grösch

Institut für neue Energie-Systeme  
Technische Hochschule Ingolstadt

Telefon: +49 841 9348-6458

Mail: [norbert.groesch@thi.de](mailto:norbert.groesch@thi.de)

Internet: [www.thi.de](http://www.thi.de)



Prof. Dr.-Ing. Wilfried Zörner

Projekt- und Institutsleitung

Institut für neue Energie-Systeme  
Technische Hochschule Ingolstadt

Telefon: +49 841 9348-2270

Mail: [wilfried.zoerner@thi.de](mailto:wilfried.zoerner@thi.de)



# Vielen Dank !



© FH Münster



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages