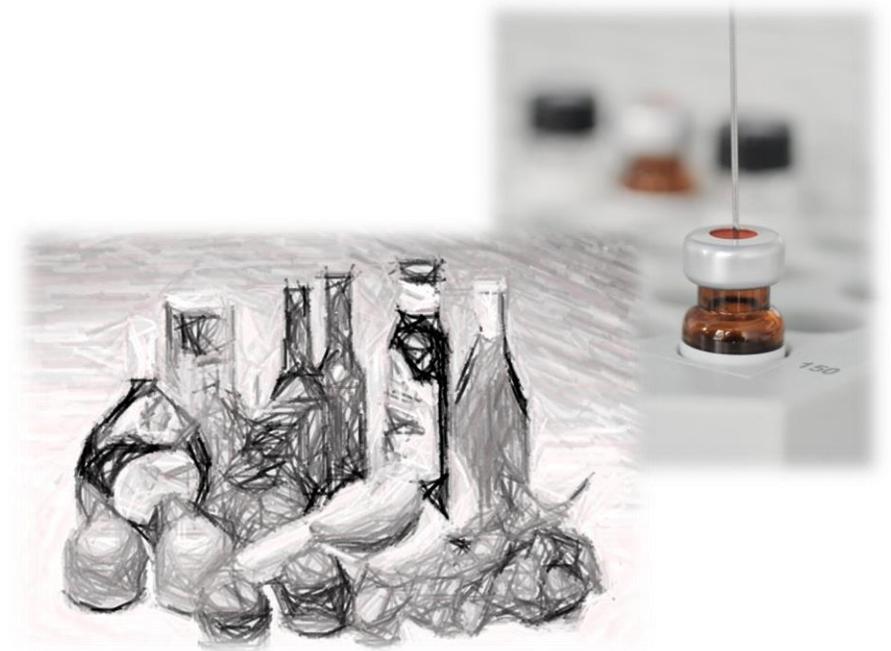


# Authentizitätsprüfung in der amtlichen Lebensmittelüberwachung - Möglichkeiten und Herausforderungen -

Susanne Esslinger



# Inhalt

- ✓ Einleitung / Begriffsdefinitionen
- ✓ Authentifizierung von Lebens- und Futtermitteln  
– analytische Ansätze
- ✓ Ansätze in der Forschung / Food Fingerprinting
  - ✓ Anwendungsmöglichkeiten
  - ✓ Herausforderungen / aktuelle Problemstellungen
- ✓ Zusammenfassung und Ausblick



# Lebensmittelbetrug – ein Überblick

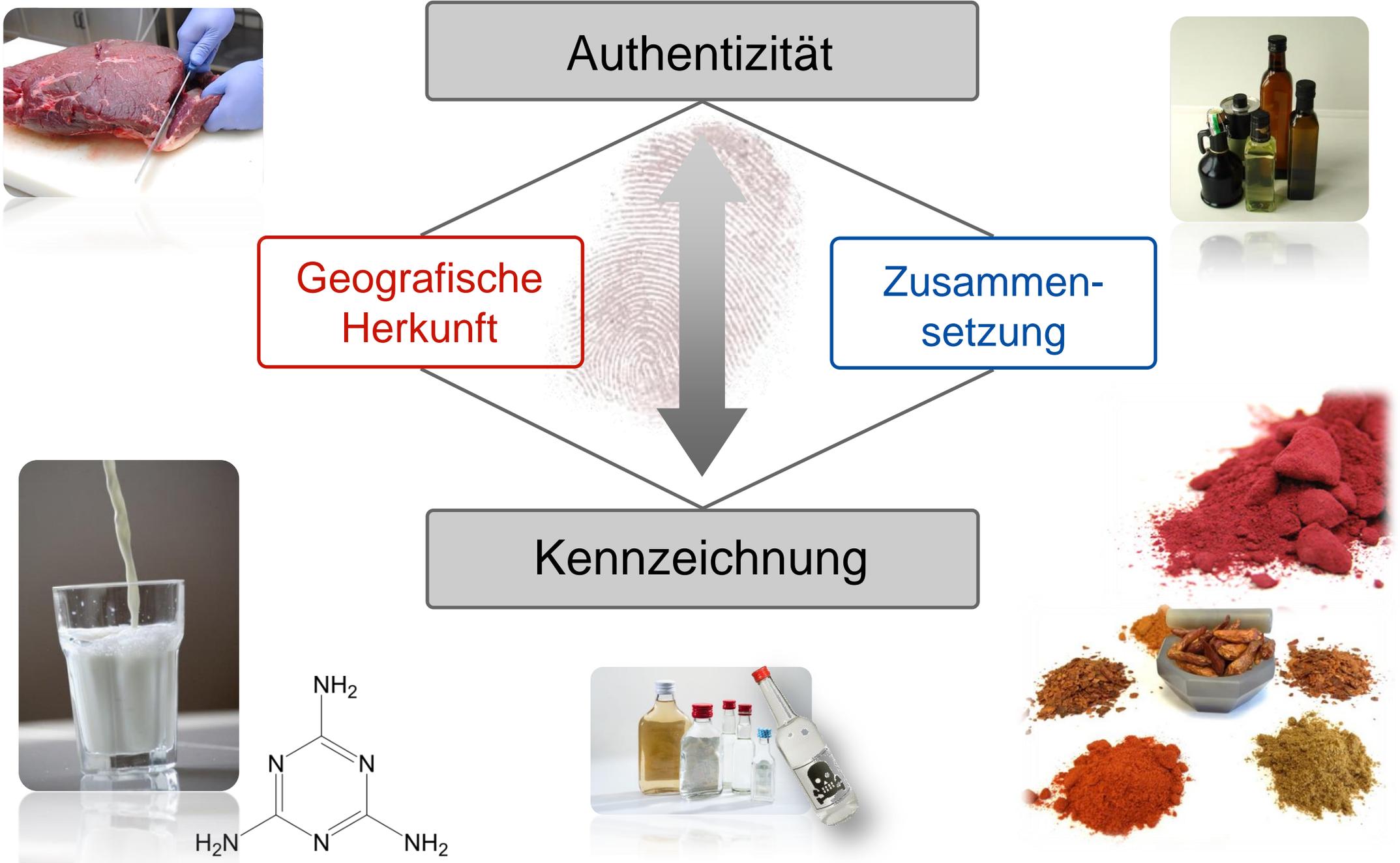
		Motivation
Lebensmittel- sicherheit	Lebensmittel- verfälschung I Produktschutz	<u>Schaden:</u> Öffentliche Gesundheit, ökonomisch oder Terror
Lebensmittel- qualität	Lebensmittel- verfälschung II	<u>Nutzen:</u> Ökonomisch
Ungewollt	<b>Absichtlich</b>	
		<b>Aktion</b>



In Anlehnung an Journal of Food Science, 76(9), 157-163 (2011) Spink, J. and Moyer, D.C.

# Authentizitätsprüfung aus Sicht des BfR

## - Ein Baustein des vorbeugenden Verbraucherschutzes



# Authentizitätsprüfung von Lebens- und Futtermitteln

**Authentifizierung:** Bestätigung der Erfüllung sämtlicher Anforderungen hinsichtlich der Verkehrsbezeichnung oder der Nachweis von falschen Angaben in Bezug auf:

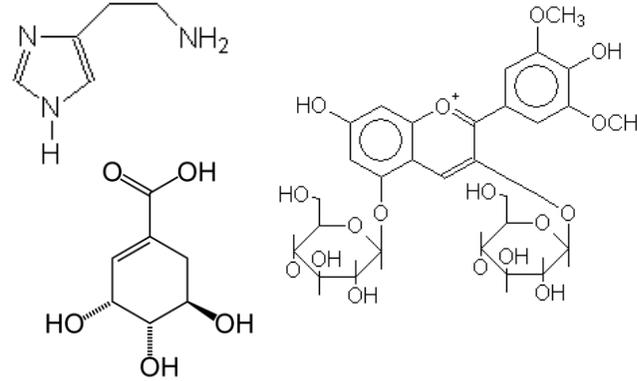
- (i) Zusatz fremdartiger, ggf. gesundheitlich bedenklicher Stoffe (**exogenes Material**)
- (ii) Zusatz eines **Inhaltstoffes**  
(identisch aber billiger bzw. in der Qualität gemindert),
- (iii) **Herkunft** (geografisch, Spezies oder Produktionsweise)



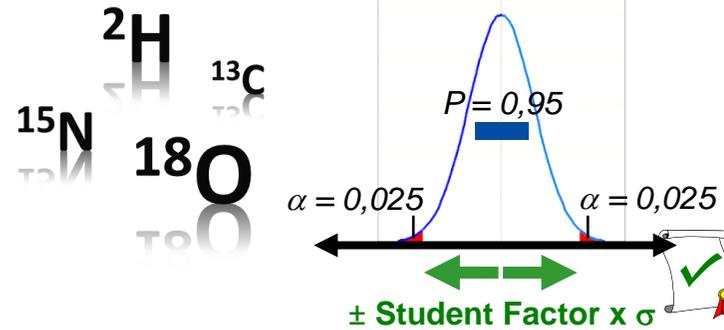
*analytical traceability, reversed traceability, food  
forensics, product identification, food fraud  
detection, food integrity,  
food adulteration,...*

# Authentifizierung von Lebens- und Futtermitteln – analytische Ansätze

## 1. Exogene Markerverbindungen

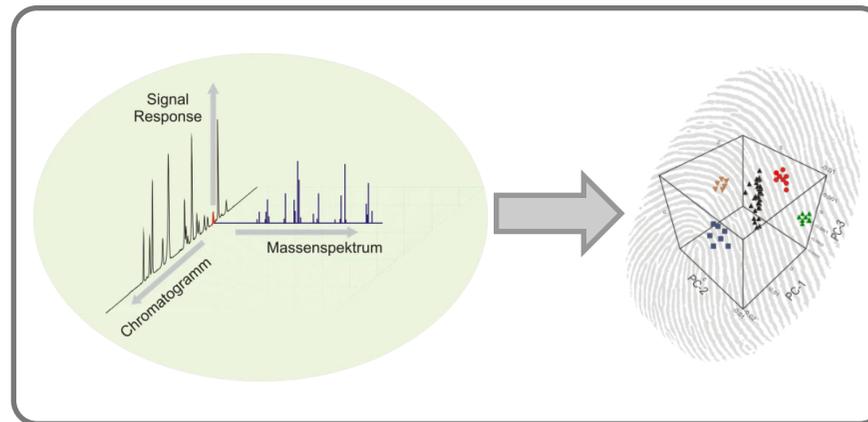


## 2. Authentischer Bereich bestimmter Parameter (natürliche Inhaltsstoffe)



## 3. Neue Ansätze, z. B.

- ✓ Food Profiling
- ✓ Food Fingerprinting

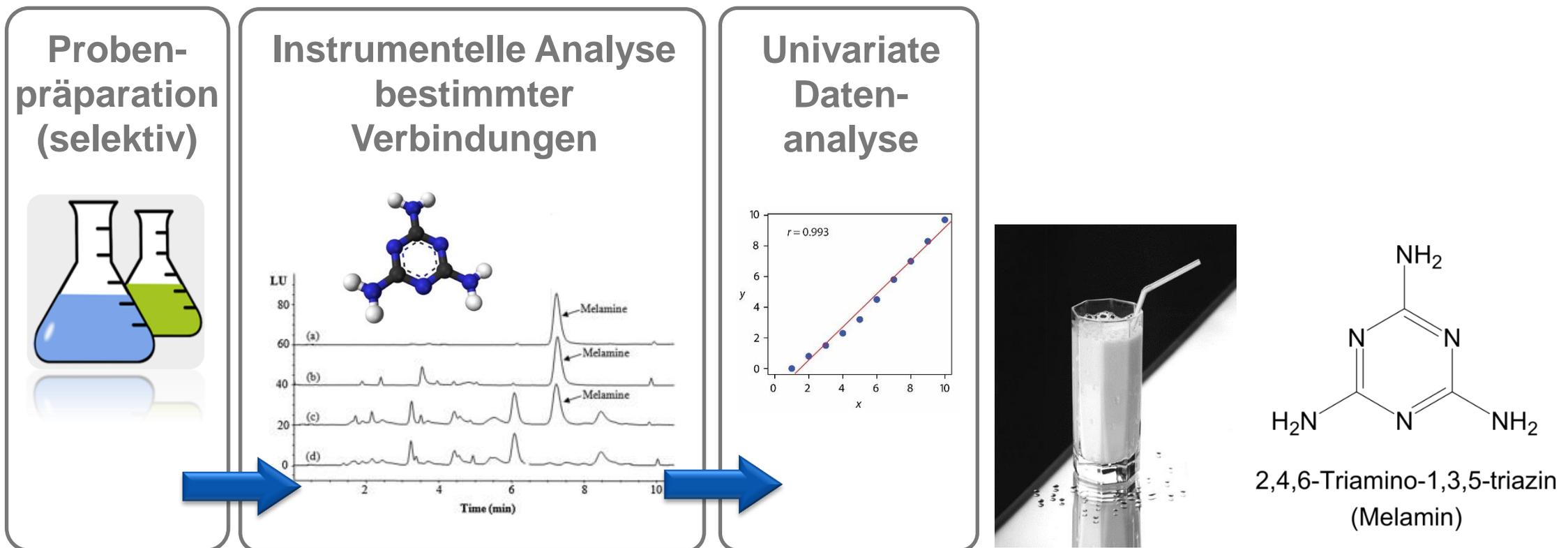


„Gerichtsfestigkeit“

# Authentifizierung von Lebens- und Futtermitteln – analytische Ansätze

## 1. Exogene Markerverbindungen

- ✓ zielgerichtete Analyse einzelner Verbindungen/Verbindungsklassen
- ✓ selektive Probenpräparation
- ✓ univariate Datenauswertung
- ✓ validierte Analysenverfahren
- ✓ wissenschaftlich anerkannt
- ✓ u. U. zeitintensive Analytik
- ✓ “nur gesuchte Verbindungen werden gefunden”

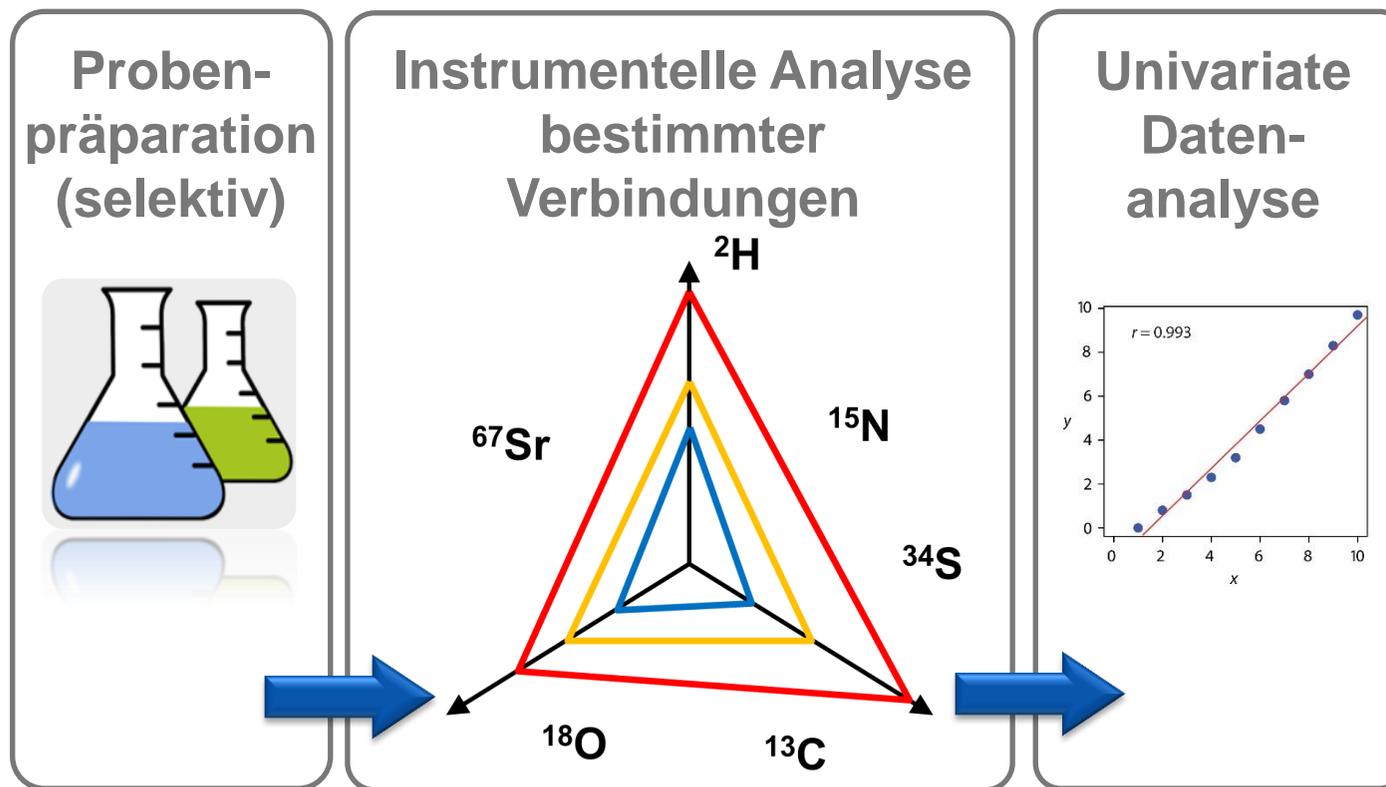


# Authentifizierung von Lebens- und Futtermitteln – analytische Ansätze

## 2. Authentischer Bereich bestimmter Parameter (natürliche Inhaltsstoffe)

- ✓ zielgerichtete Analyse einzelner Verbindungen/Verbindungsklassen
- ✓ selektive Probenpräparation
- ✓ univariate Datenauswertung

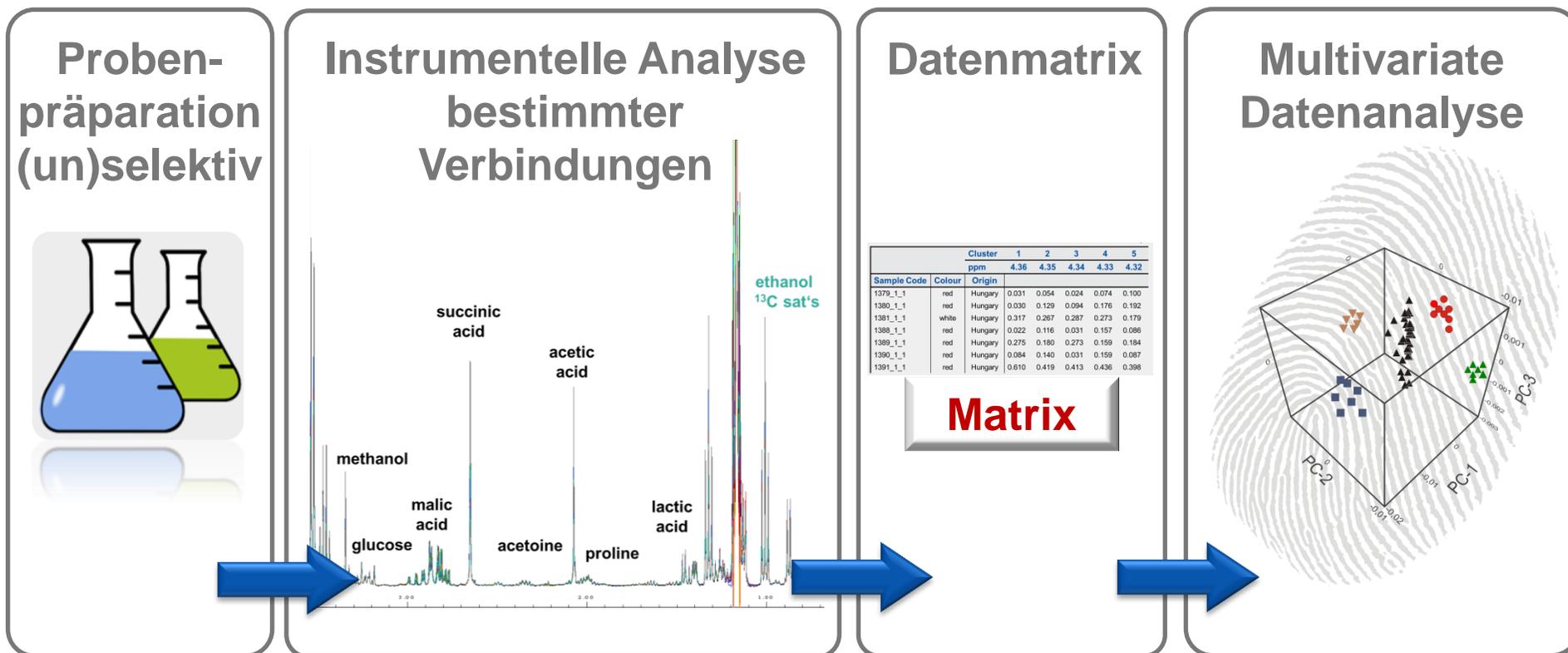
- ✓ validierte Analysenverfahren
- ✓ wissenschaftlich anerkannt
- ✓ **Interpretation der Analyseergebnisse**



# Authentifizierung von Lebens- und Futtermitteln – analytische Ansätze

## 3. Neue Ansätze – Food Profiling

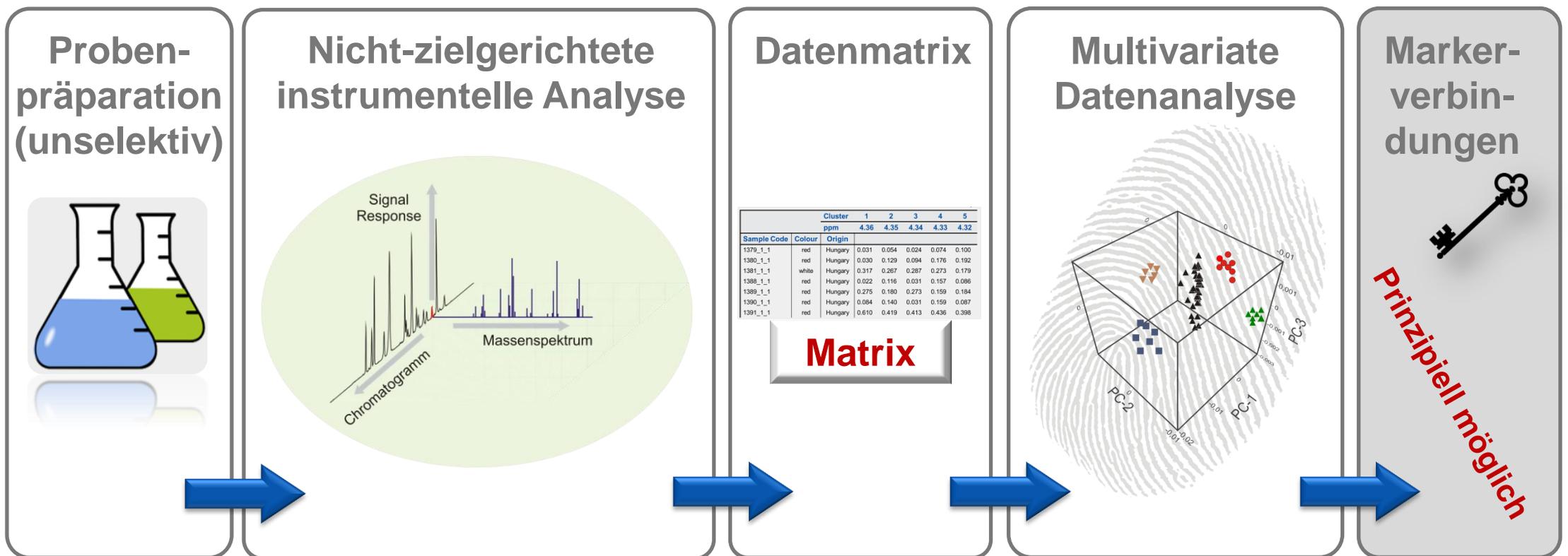
- ✓ zielgerichtete Analyse einer Gruppe von Verbindungen oder
- ✓ nicht-zielgerichtete Analyse und anschl. Identifizierung der Verbindungen
- ✓ qualitativ und/oder quantitativ
- ✓ **multivariate Datenanalyse**
- ✓ hohe Spezifität, hohe Sensitivität
- ✓ Notwendigkeit einer **Referenzdatenbank** zur Authentifizierung und Identifizierung



# Authentifizierung von Lebens- und Futtermitteln – analytische Ansätze

## 4. Neue Ansätze – Food Fingerprinting

- ✓ unselektive Probenpräparation
- ✓ **nicht-zielgerichtete Analyse** unter Erstellung eines **Fingerabdrucks**
- ✓ qualitativ und/oder semi-quantitativ
- ✓ **multivariate Datenanalyse**
- ✓ “High-throughput” Ansatz
- ✓ Notwendigkeit einer **Referenzdatenbank** zur Authentifizierung



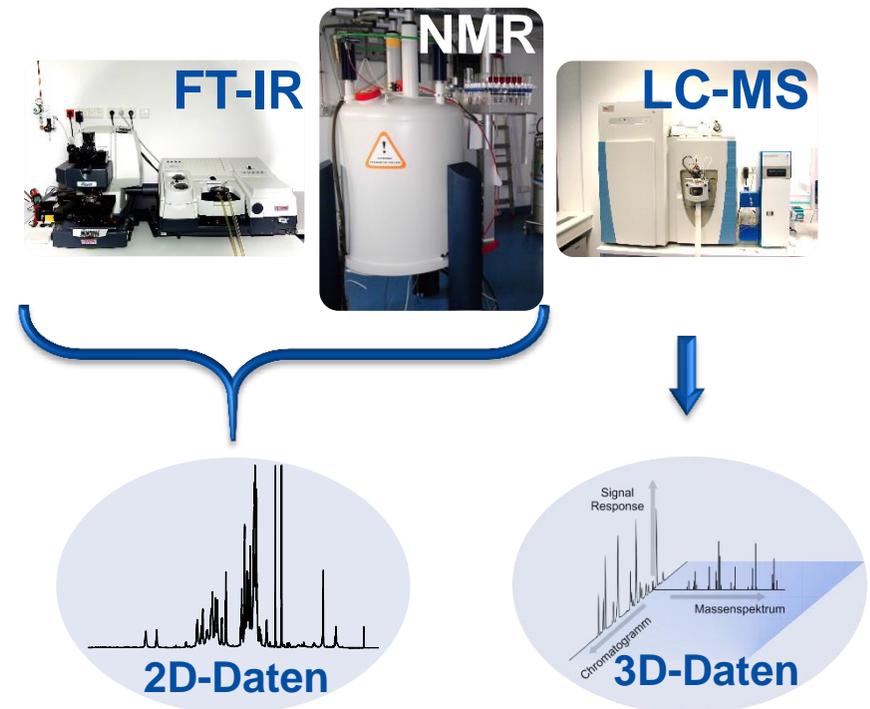
# Food Fingerprinting - Anwendungsmöglichkeiten

**Ziel:** Identifizierung auffälliger Proben

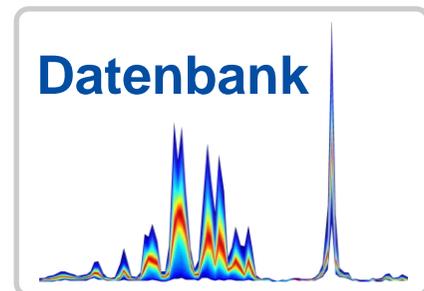
## Anwendungspotential:

- ✓ umfassende Charakterisierung
- ✓ Differenzierung der Matrices hinsichtlich diverser Fragestellungen:
  - ✓ botanische Herkunft
  - ✓ geografische Herkunft
  - ✓ Verfälschungen
- ✓ Untersuchung unbekannter Zusätze

## Probenpräparation



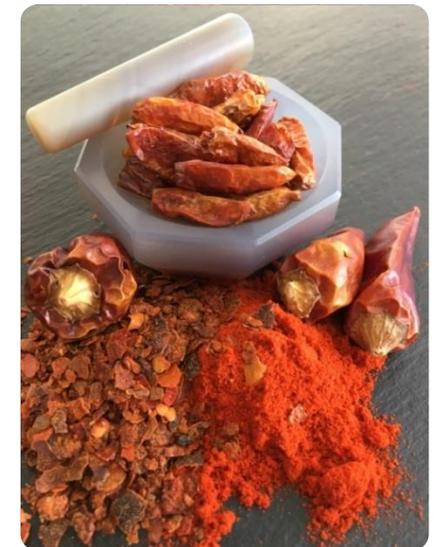
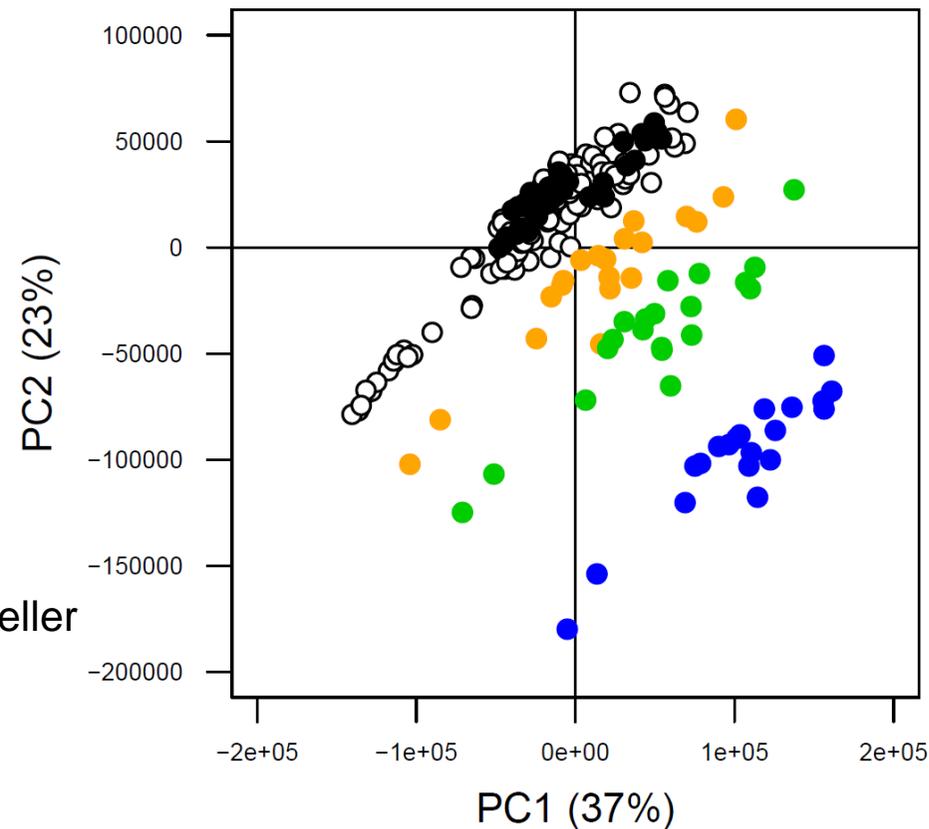
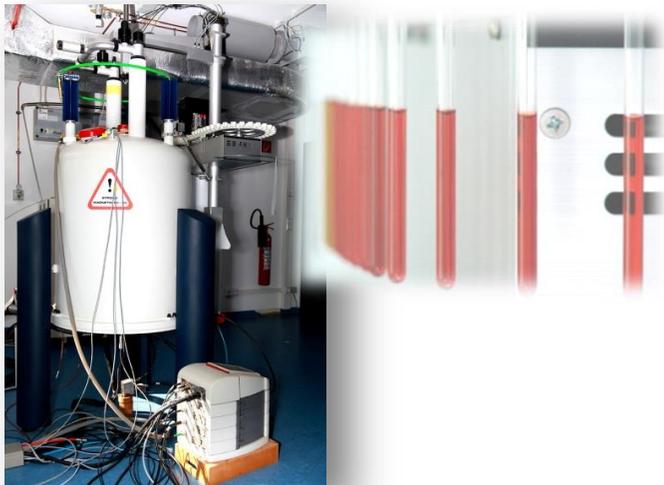
## Datenbank



# Food Fingerprinting

## – Beispiele aus der Forschung

- ✓ Sicherung der Gewürz- und Kräuterwarenketten Europas gegen absichtliche, unabsichtliche und natürliche biologische und chemische Kontaminationen
- ✓ EU-Projekt SPICED (<http://www.spiced.eu>)



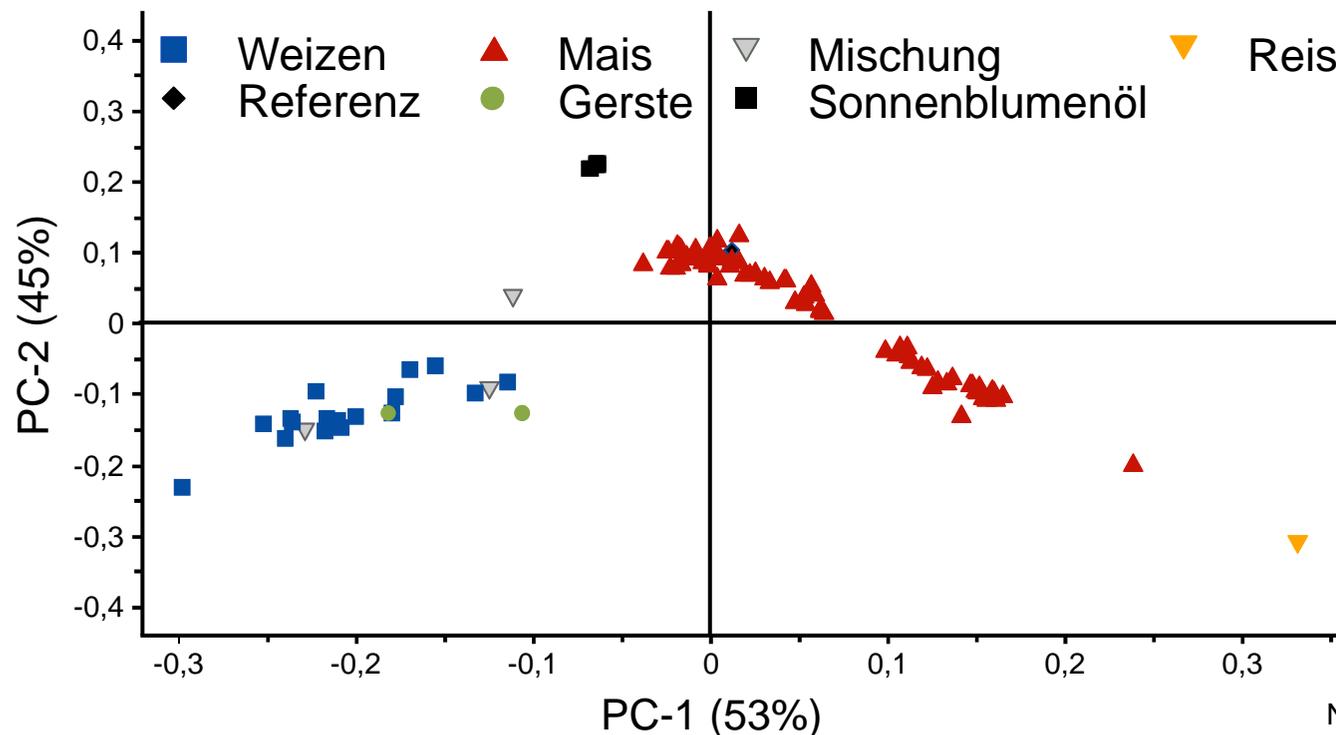
- kommerzielle Proben; versch. Hersteller
- kommerzielle Proben; ein Hersteller
- 5% Rote Bete
- 10% Rote Bete
- 20% Rote Bete

# Food Fingerprinting – Beispiele aus der Forschung



Speziesdifferenzierung

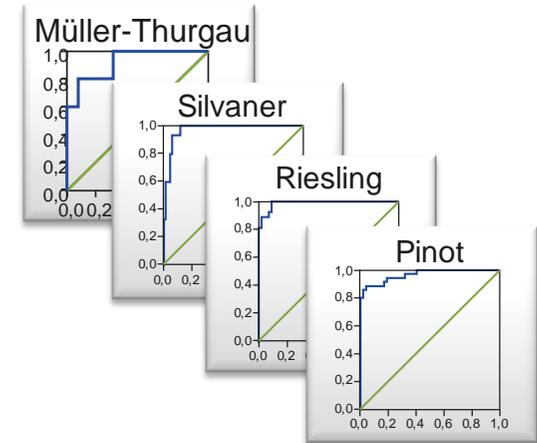
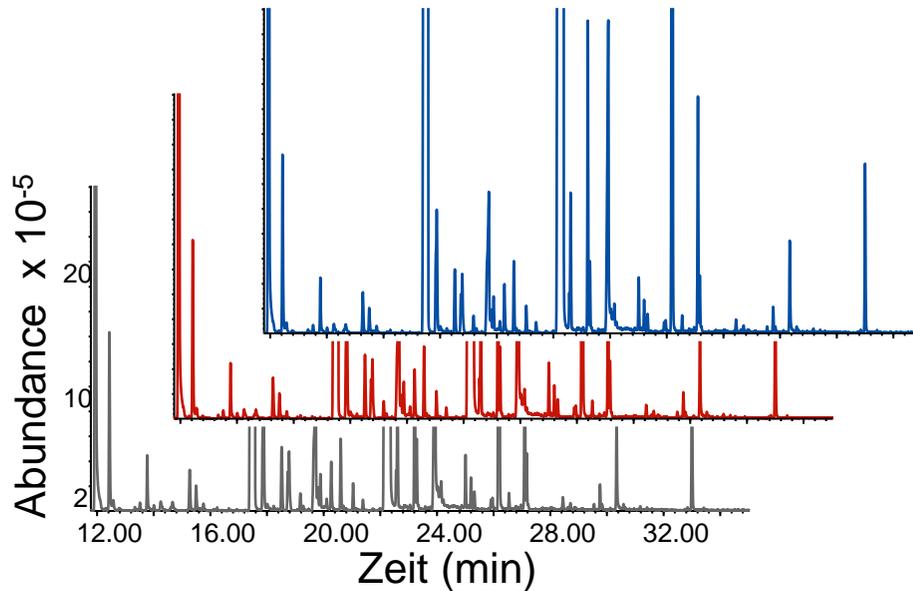
- ✓ Entwicklung einer Strategie zur Gewährleistung der Qualität und Sicherheit von Futtermitteln
- ✓ EU-Projekt QSAFFE (<http://www.QSAFFE.eu>)
- ✓ Nachweis der Herkunft von Futtermittelbestandteilen (DDGS)



Nietner et al. 2013, *J. Agric. Food Chem.*, 61 (30), 7225-7233  
Nietner et al. 2014, *Food Res. Int.*, 60, 146-153  
Nietner et al. 2015, *J. Agric. Food Chem.*, 63 (2), 476-484

# Food Fingerprinting – Beispiele aus der Forschung

Rebsortenunterscheidung

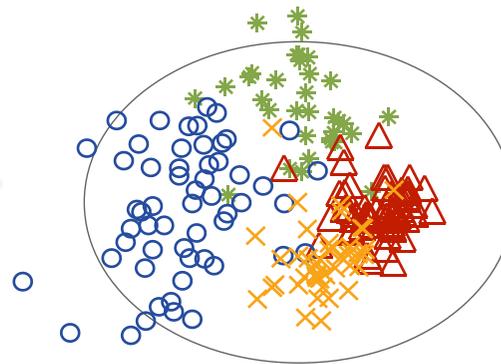


Probenahme



Analyse flüchtiger Verbindungen  
mittels LC-/GC-MS

Überprüfung des  
Modells



Chemometrie



# Neue Ansätze

## – Herausforderungen / aktuelle Problemstellungen

Analytische Voraussetzungen  
für die Anwendung in der  
amtlichen Überwachung

Konsistenz der Daten gegenüber  
instrumentellen Variationen

Konsistenz der Daten gegen-  
über räumlichen Variationen

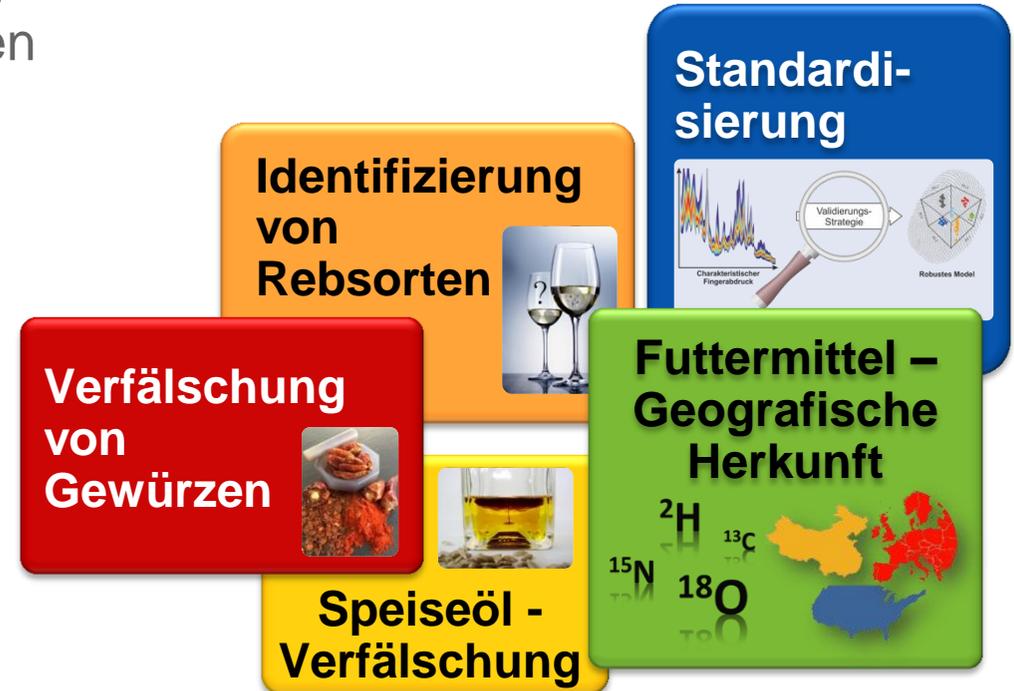
Konsistenz der Daten gegen-  
über zeitlichen Variationen

Validierung / Qualitätssicherung  
der analytischen Verfahren

### Status-quo vieler wissenschaftl. Studien

- ⇒ Protokolle für standardisierte Messungen
- ⇒ etablierte Datenanalyse

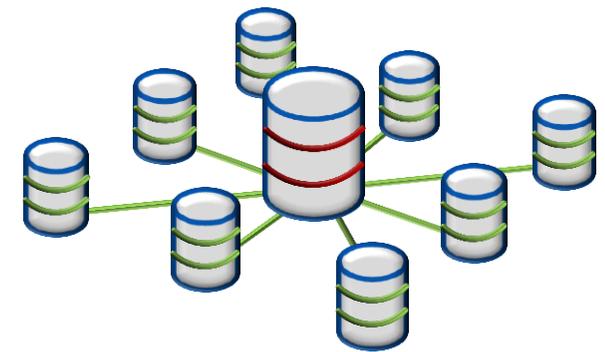
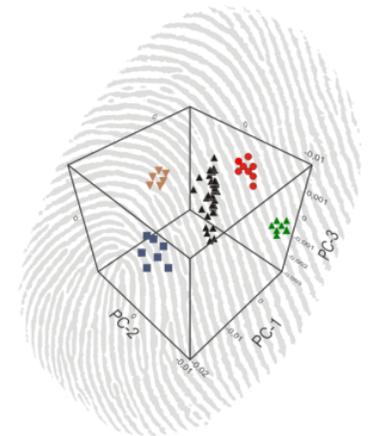
## BfR-Aktivitäten



Esslinger, S., Riedl, J., Fauhl-Hassek, C., Food Res. Int, 60, 189-204 (2014)

# Zusammenfassung 1

- ✓ Globalisierung auch beim Betrug, “Vorhersage” unmöglich
- ✓ **gesundheitliche Risiken werden in Kauf genommen**
- ✓ verschiedene analytische Ansätze zur Authentifizierung
  - ✓ zielgerichtete Analyse exogener Markerverbindungen
    - ⇒ wissenschaftlich akzeptiert und gerichtsfest
  - ✓ nicht-zielgerichtete Analyse
    - ⇒ ermöglicht die Identifizierung neuer Markerverbindungen
- ✓ Authentifizierung mit „Referenzdaten“
  - ✓ Anerkennung von Authentizitätsbereichen
- ✓ Trend zu multivariaten Auswertungen
  - ✓ häufig Machbarkeitsstudien, mit begrenztem Umfang
  - ✓ noch nicht vollständig „gerichtsfest“



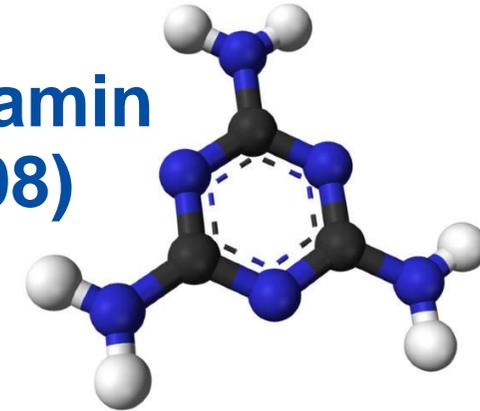
# Zusammenfassung 2

- ✓ Aktivitäten in der Wissenschaft:
  - ✓ Detektion von unbekanntem Zusätzen
  - ✓ nicht-zielgerichtete Analytik
- ✓ Aktivitäten im Management-Bereich:
  - ✓ Food Fraud Net
  - ✓ Authentizitätsprüfung in VO (EG) Nr. 882/2004
    - ⇒ EU-RCs im Bereich Authentizität?
  - ✓ Forschung: „FoodIntegrity“



foodintegrity.eu

**Melamin  
(2008)**

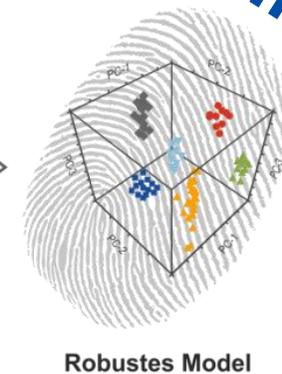
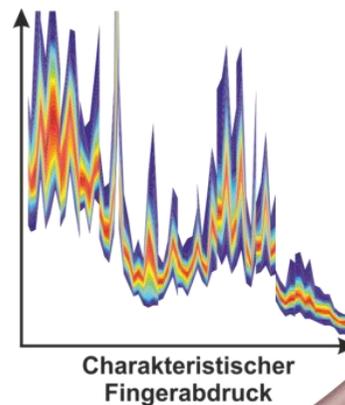


**Pferdefleisch  
(2013)**



# Ausblick

- ✓ nicht-zielgerichtete Verfahren (unter Verwendung von z. B. NMR, MS, FTIR) werden zukünftig an Bedeutung gewinnen
- ✓ Kombination mit zielgerichteter Anwendung
- ✓ Übertragung von Verfahren / Ansätzen aus Forschung in die Routineanalytik/ amtliche Überwachung
- ✓ wissenschaftliche Akzeptanz durch weiterführende Bemühungen im Bereich Standardisierung (von Referenzdaten und Datenauswertung)



Kontrolle 2036 ?

# **Danke für Ihre Aufmerksamkeit**

Susanne Esslinger

Bundesinstitut für Risikobewertung

Max-Dohrn-Str. 8-10 • 10589 Berlin

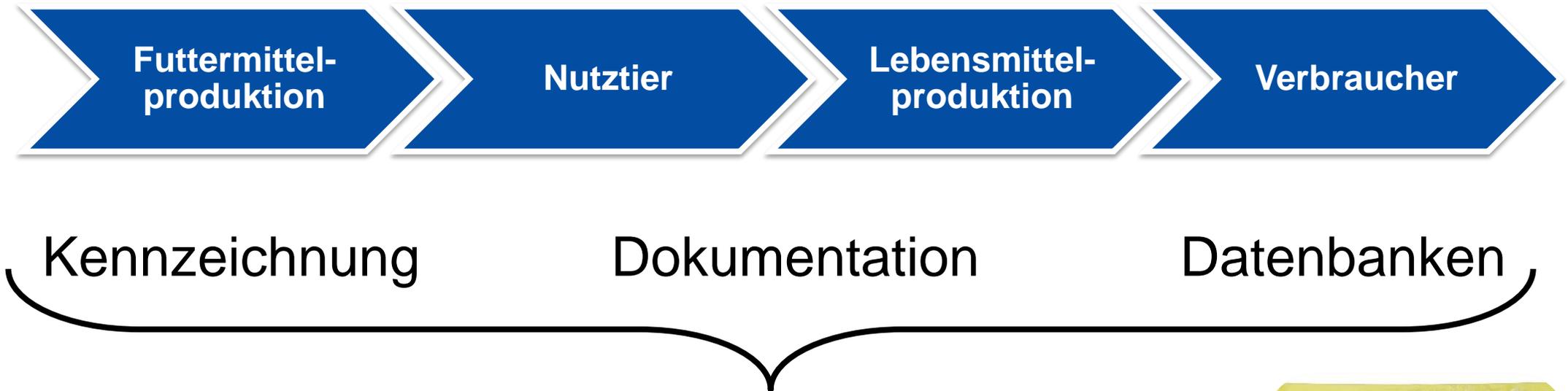
Tel. 030 - 184 12 - 0 • Fax 030 - 184 12 - 47 41

[bfr@bfr.bund.de](mailto:bfr@bfr.bund.de) • [www.bfr.bund.de](http://www.bfr.bund.de)

# Stichwort Rückverfolgbarkeit

Verordnung Nr. (EWG) 178/2002 Artikel 3 Abs. 15

„**Rückverfolgbarkeit**“ ist die Möglichkeit, ein Lebensmittel ... oder einen Stoff, der dazu bestimmt ist oder von dem erwartet werden kann, dass er in einem Lebensmittel .. verarbeitet wird, durch alle Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen zu verfolgen;



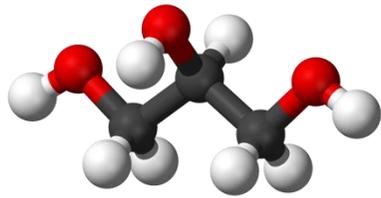
**Systeme/Ansätze zur Rückverfolgbarkeit**



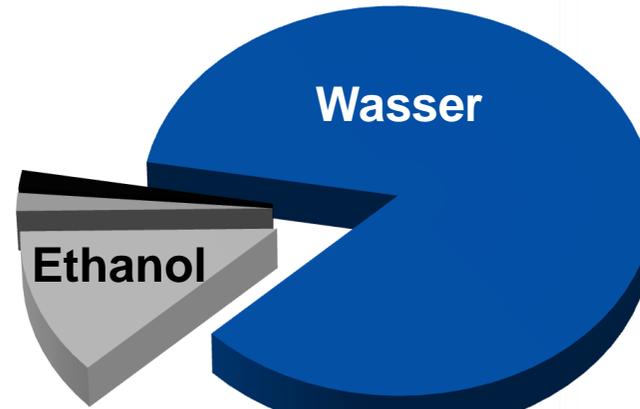
# Beispiel zum Nachweis exogener Markerverbindungen



Glycerin 4,8-14 g/L

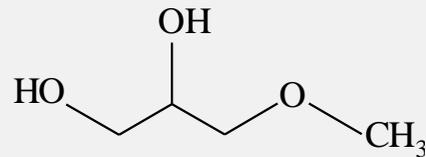


Säure



- ✓ Nebenprodukte im technischen Glycerin  
(Vorkommen als exogene Substanzen in Wein)

## 3-Methoxy-propandiol



## Cycl. Diglyceride (Dioxan, Dioxepan)

