

agrois<sup>®</sup>lab

*tracking nature!*

**Analytische Rückverfolgbarkeit  
von Lebensmitteln und Agrarrohstoffen  
ist möglich!**

**Agroisolab GmbH**

**Da kommt was auf Sie zu:**  
**EU-Verordnung 178/2002**  
**Artikel 18, 19, 20**

**vom 28.01.2002**

## Die Verordnung besagt:

1. Bis zum 01.01.2005 muss gewährleistet sein, dass alles, was in und zu Lebensmitteln verarbeitet wird, rückverfolgbar ist.
2. Lebens- und Futtermittel sind gleichgestellt.
3. Eine EU-Verordnung ist unmittelbar geltendes Recht; eine Umsetzung in nationales Recht ist nicht erforderlich.



## Die Verordnung besagt:

4. Lebens- und Futtermittelunternehmer (auch Landwirte, die eigenes Getreide oder Silage verfüttern) müssen hierzu Systeme und Verfahren einrichten.
5. Bei einem Verdacht sind die Unternehmen verpflichtet sofort die Behörden zu informieren.
6. Ein stiller Rückruf ohne Einschaltung der Behörden ist nicht mehr zulässig.



## Warum brauchen wir eine Herkunftsanalytik?

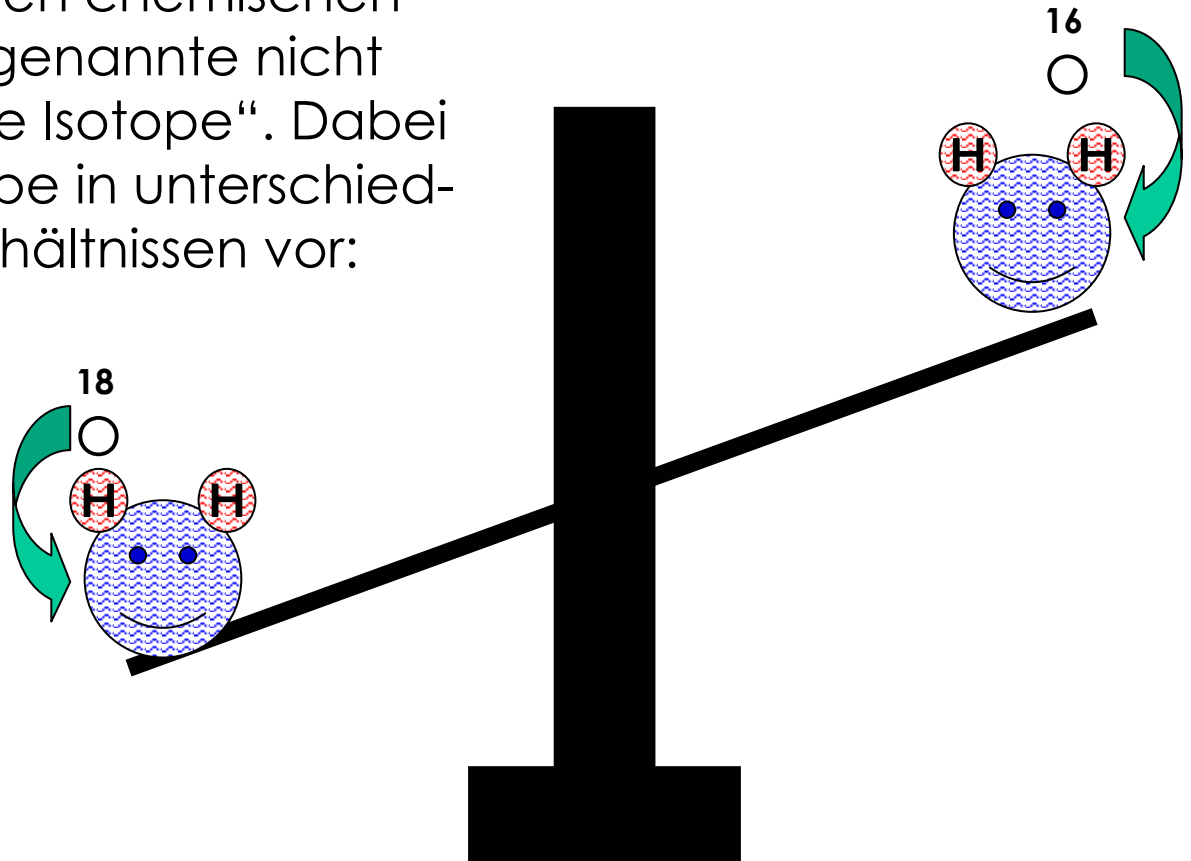
Zur Überprüfung der Herkunfts-Deklaration

- „Papier ist geduldig“
- Preisunterschiede verschiedener Länder
- Preisunterschiede bei alt- und neuerntiger Ware
- Qualitätsunterschiede verschiedener Herkünfte

Zur Überprüfung unbekannter Herkünfte

## Was sind stabile Isotope?

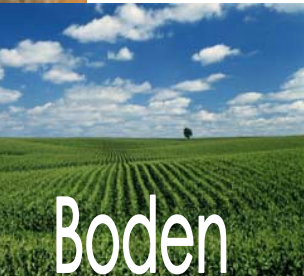
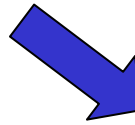
Einige chemische Elemente besitzen Atome mit unterschiedlicher Masse aber gleichen chemischen Eigenschaften, sogenannte nicht radioaktive „stabile Isotope“. Dabei kommen die Isotope in unterschiedlichen Mengenverhältnissen vor:



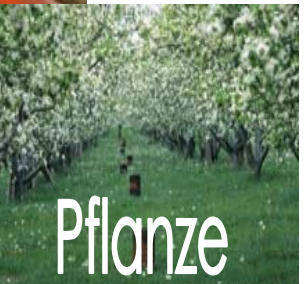
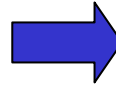
# Isotopen-Analytik



Wasser kennzeichnet  
über sein  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$   
und D/H Verhältnis  
die Region.



Stickstoff und Schwefel  
kennzeichnen über  
 $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$   
und  $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$  den Ort.

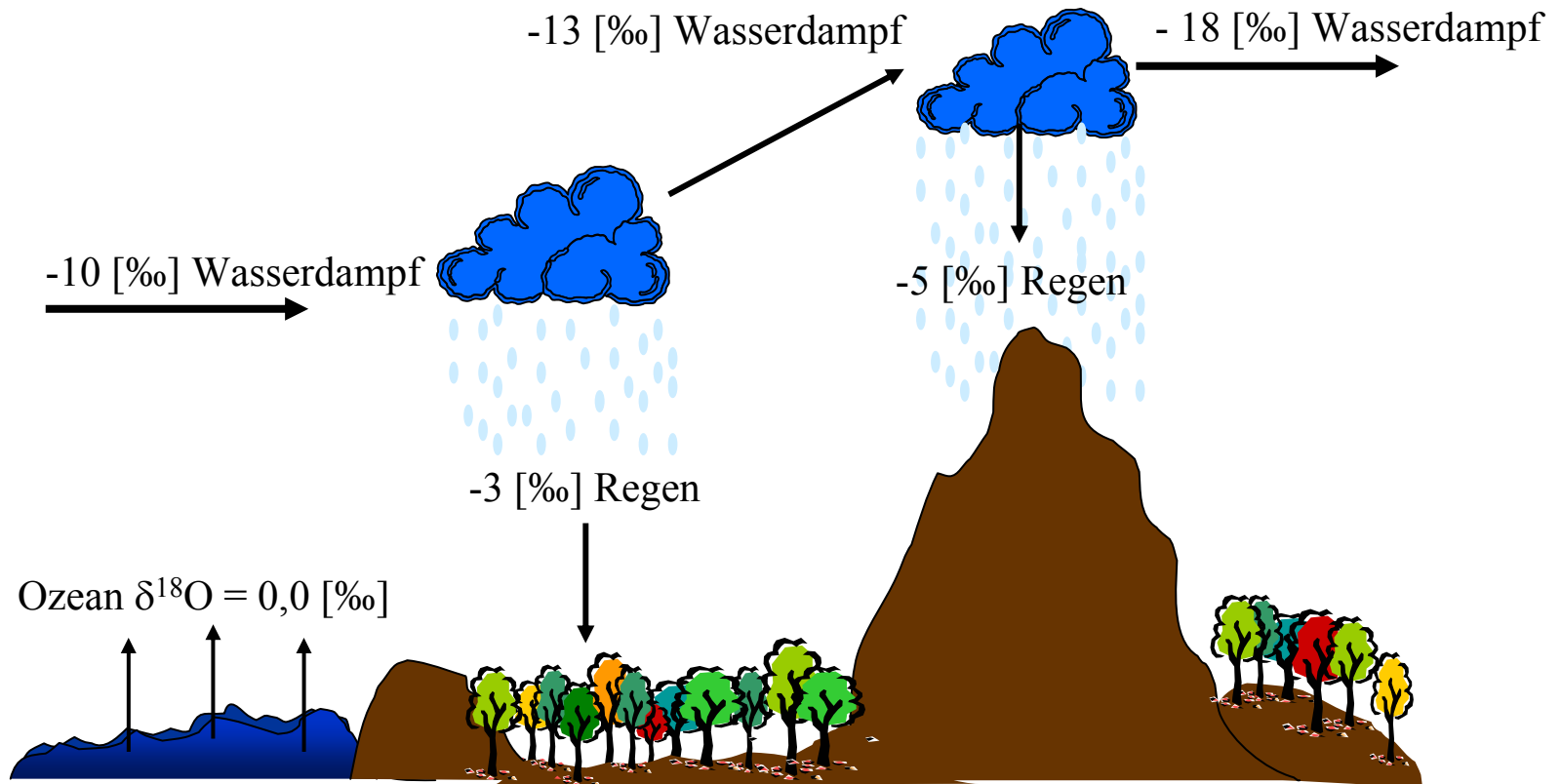


Kohlenstoff kennzeichnet  
über  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$   
die Pflanzenarten.

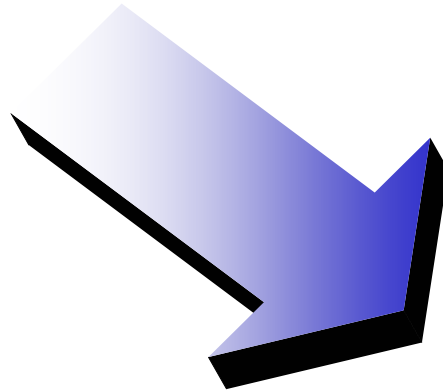


## Isotopen-Analytik

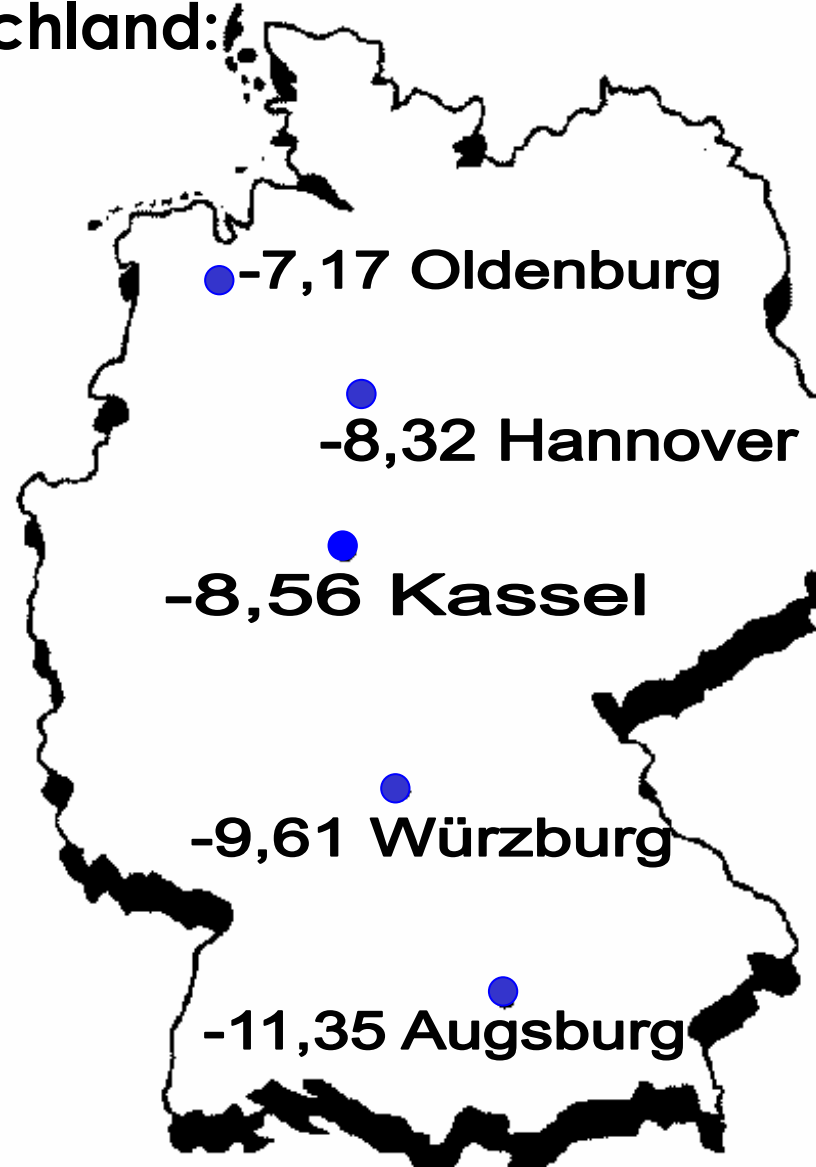
- ➔ Schweres Wasser  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  regnet früher ab als normales (leichtes) Wasser ( $\text{H}_2^{16}\text{O}$ ).
- ➔ Küstenregionen haben deshalb einen höheren Anteil an schwerem  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  als Kontinentalregionen.



## Grundwassermuster in Deutschland:



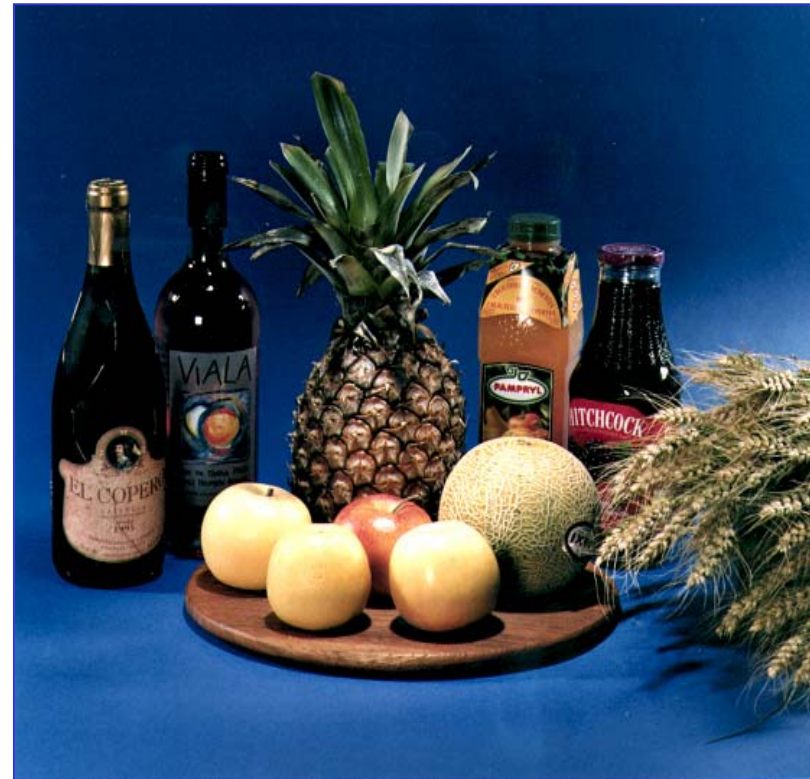
Die Hauptwind-  
richtung bestimmt  
das Grundwassermuster



## Anwendung

### Arbeitsfelder:

- Getreide
- Fleisch
- Eier
- Getränke (Bier, Wein, Sekt, Saft)
- Obst
- Honig
- Gemüse (Spargel, Paprika)
- Kartoffeln, Zwiebeln
- Milch und Milchprodukte
- Pfl. Speiseöl

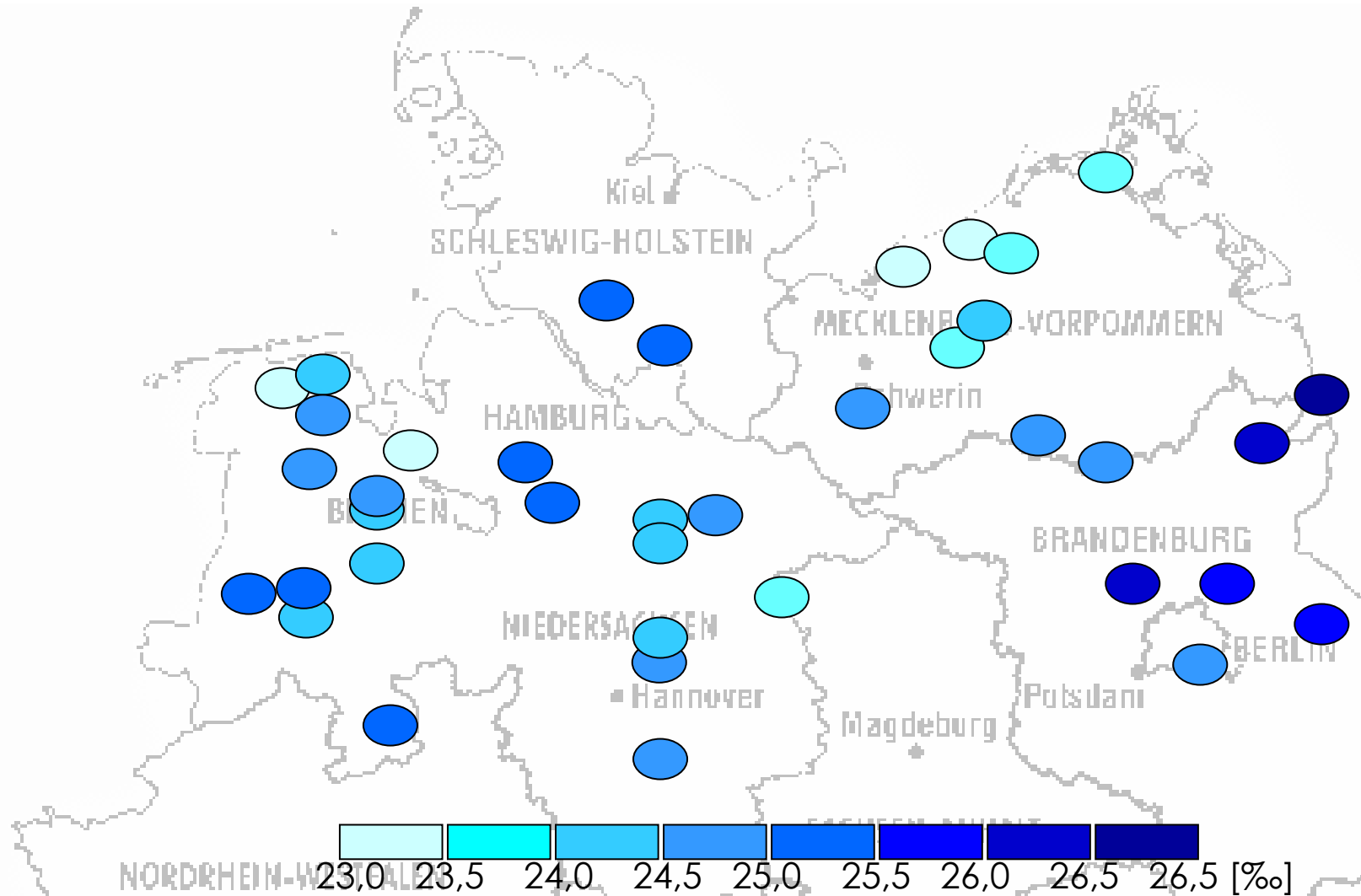


# → Getreide



Praxisbeispiele

**Getreide:**  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  organisch gebunden



# Getreide

	G11					G12					G13			
	C	N	S	O		C	N	S	O		C	N	S	O
G1			■	■					■				■	■
G2		■		■					■		■			■
G3	■		■			■			■				■	■
G4	■	■	■	■				■	■				■	■
G5	■		■	■					■		■		■	■
G6			■	■			■		■		■	■	■	■
G7	■		■	■					■				■	■
G8				■				■	■		■			■
G9				■				■	■		■			■
G10				■				■	■		■			■

■ = Die beiden Proben können **nicht** mit der angewendeten Isotopenpaarung unterschieden werden

□ = Die beiden Proben können mit der angewendeten Isotopenpaarung signifikant unterschieden werden

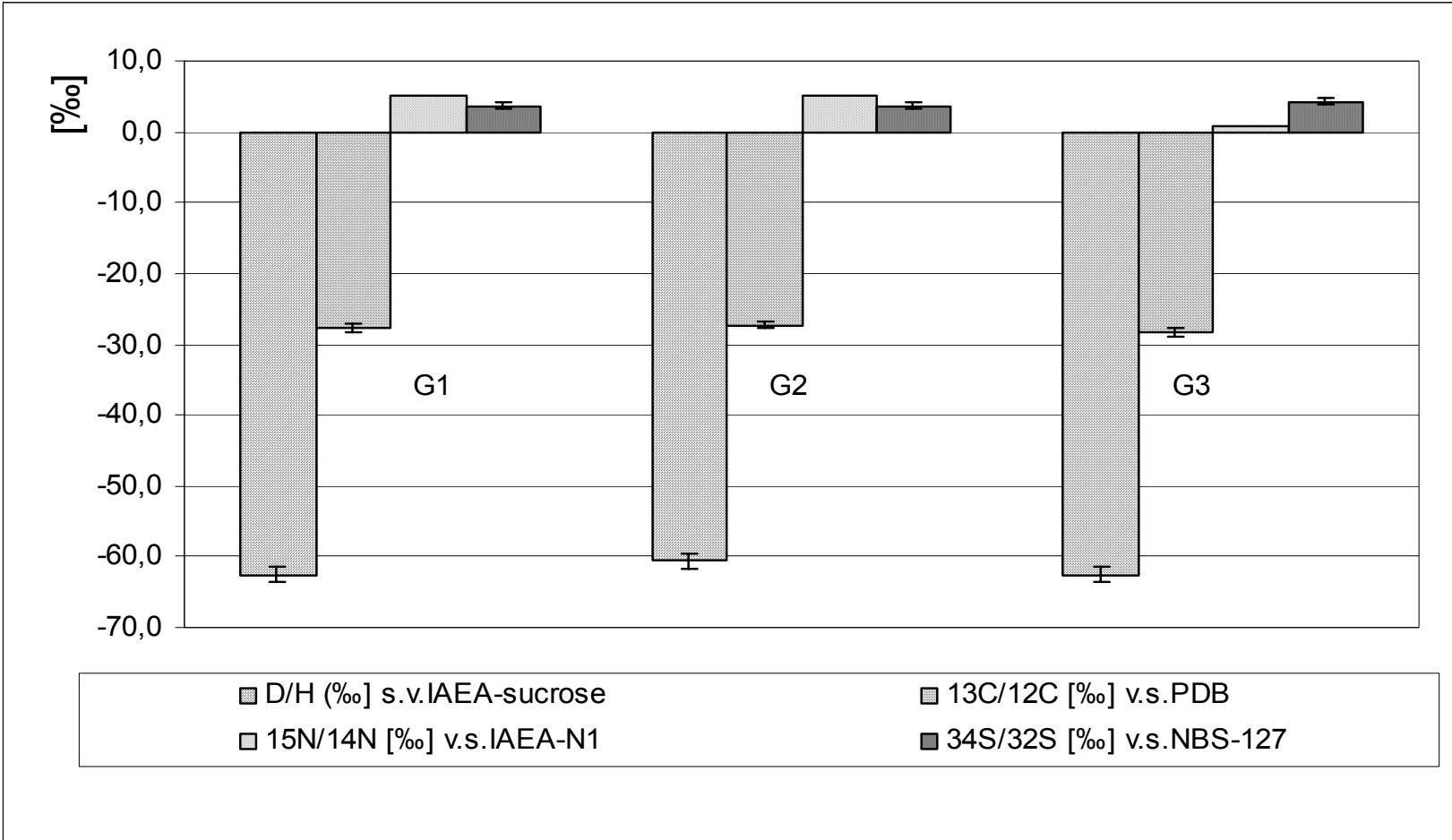
G11 und G4 sowie G13 und G6 stimmen überein. Die Probenziehungspunkte, liegen Nur 250 m auseinander!

➔ **Futter**

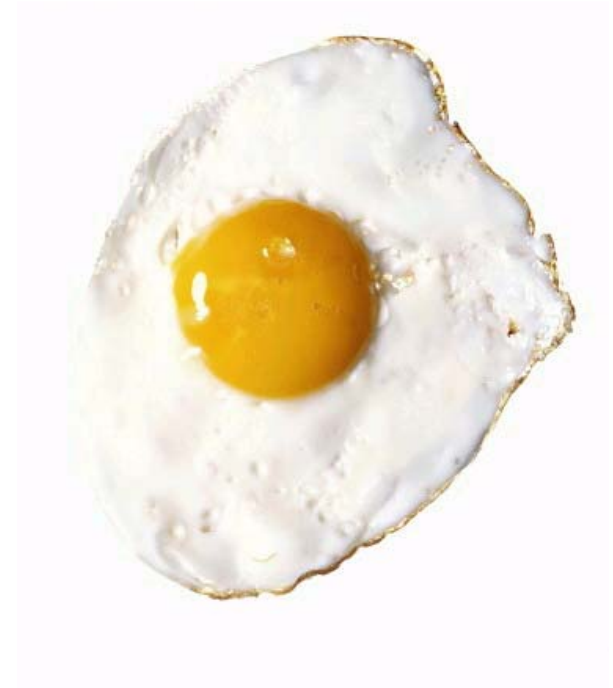


Praxisbeispiele

Futter

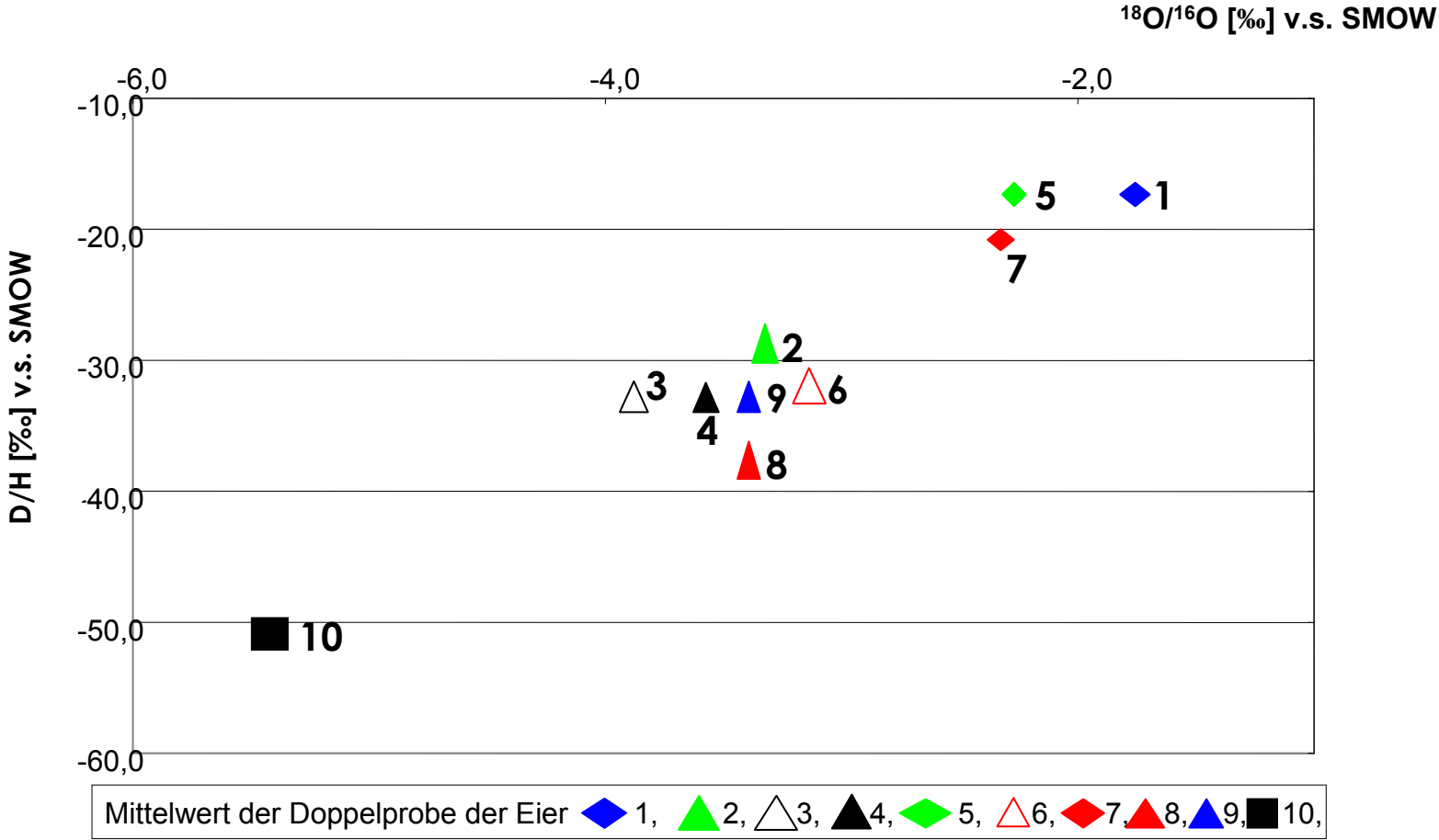


➔ Eier



Praxisbeispiele

Eier (1)

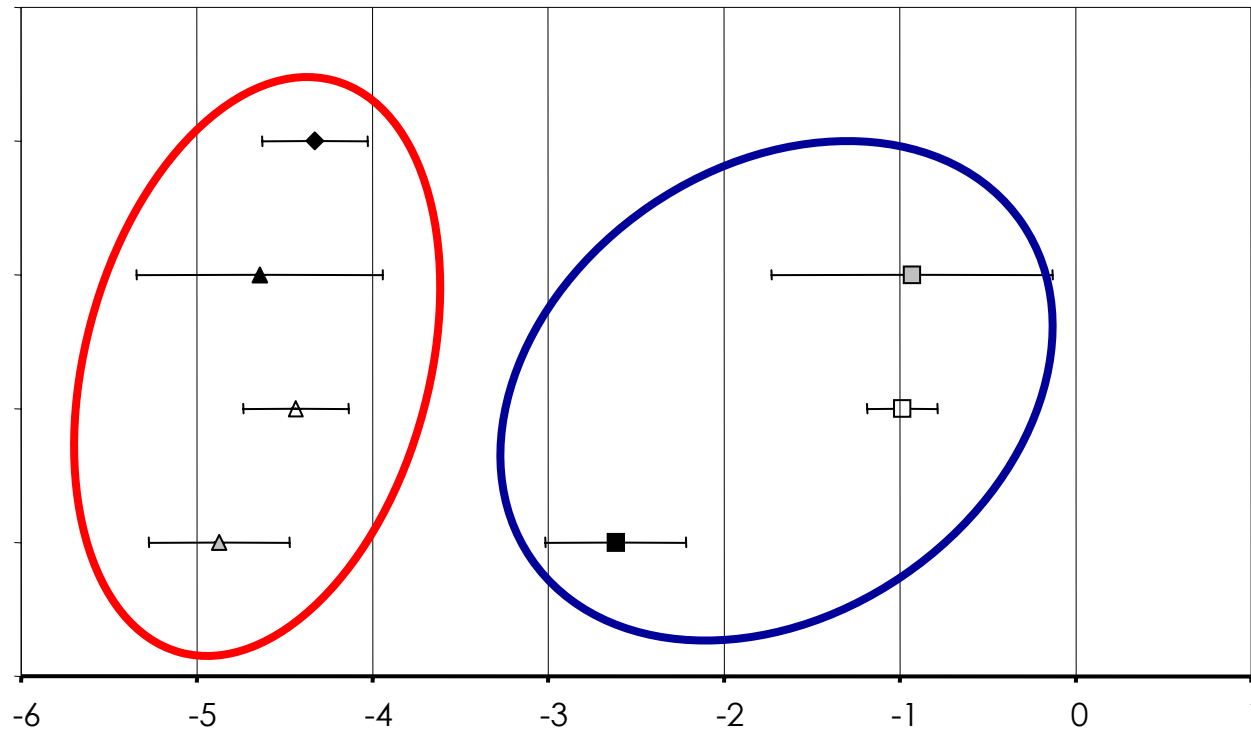


## Praxisbeispiele

### Eier (2)

(Regionaler Faktor)

$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  Isotopenverhältnisse des Gewebewassers der Proben (n=6)  
mit den jeweiligen Standardabweichungen.



- E1 Dekl. N-Deutschland
- E2 Dekl. N-Deutschland
- ▣ E3 Dekl. Frankreich
- △ R1 Ref. N-Deutschland
- △ R2 Ref. N-Deutschland
- ▲ R3 Ref. N-Deutschland
- ◆ R4 Ref. N-Deutschland

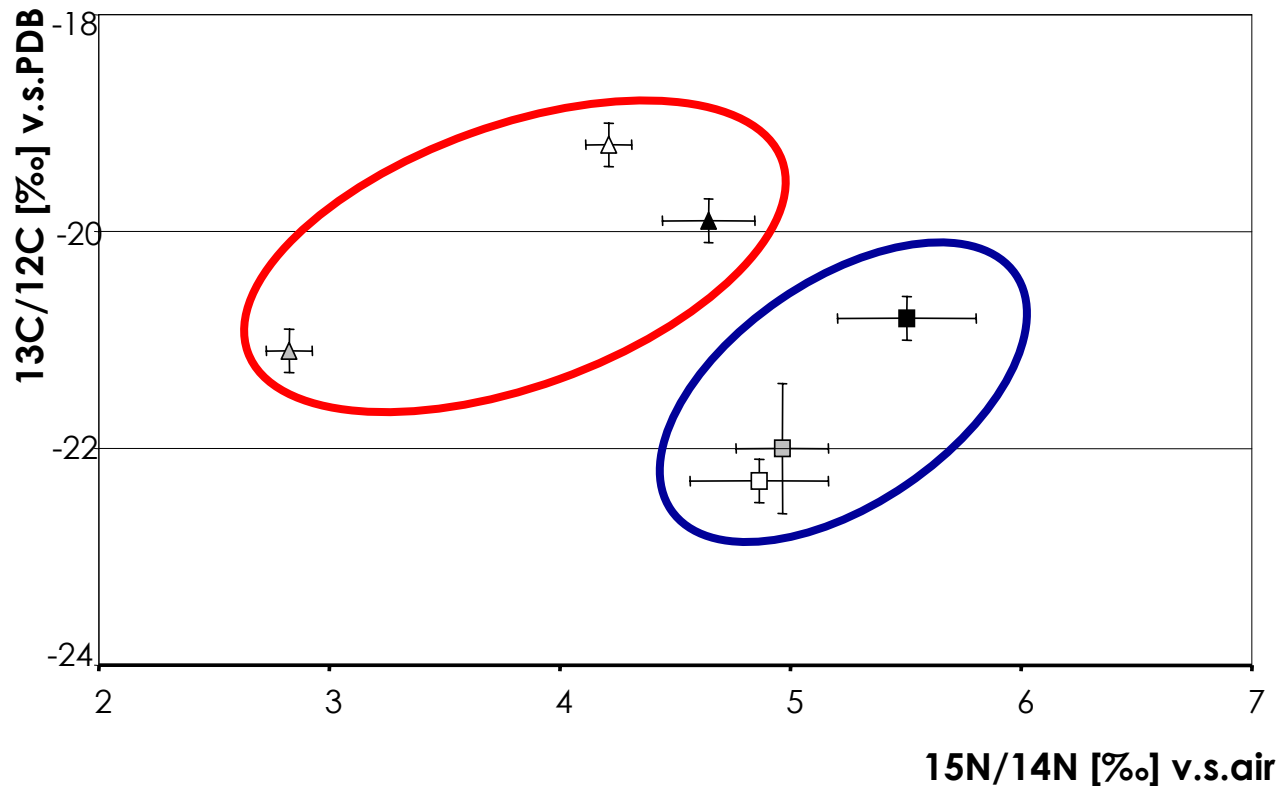
**$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  [‰] v.s. SMOW**

## Praxisbeispiele

### Eier (2)

(Ortsfaktor/Futterfaktor)

$^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$  und  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ - Isotopenverhältnisse der Trockensubstanzen (n=6)  
mit den jeweiligen Standardabweichungen.

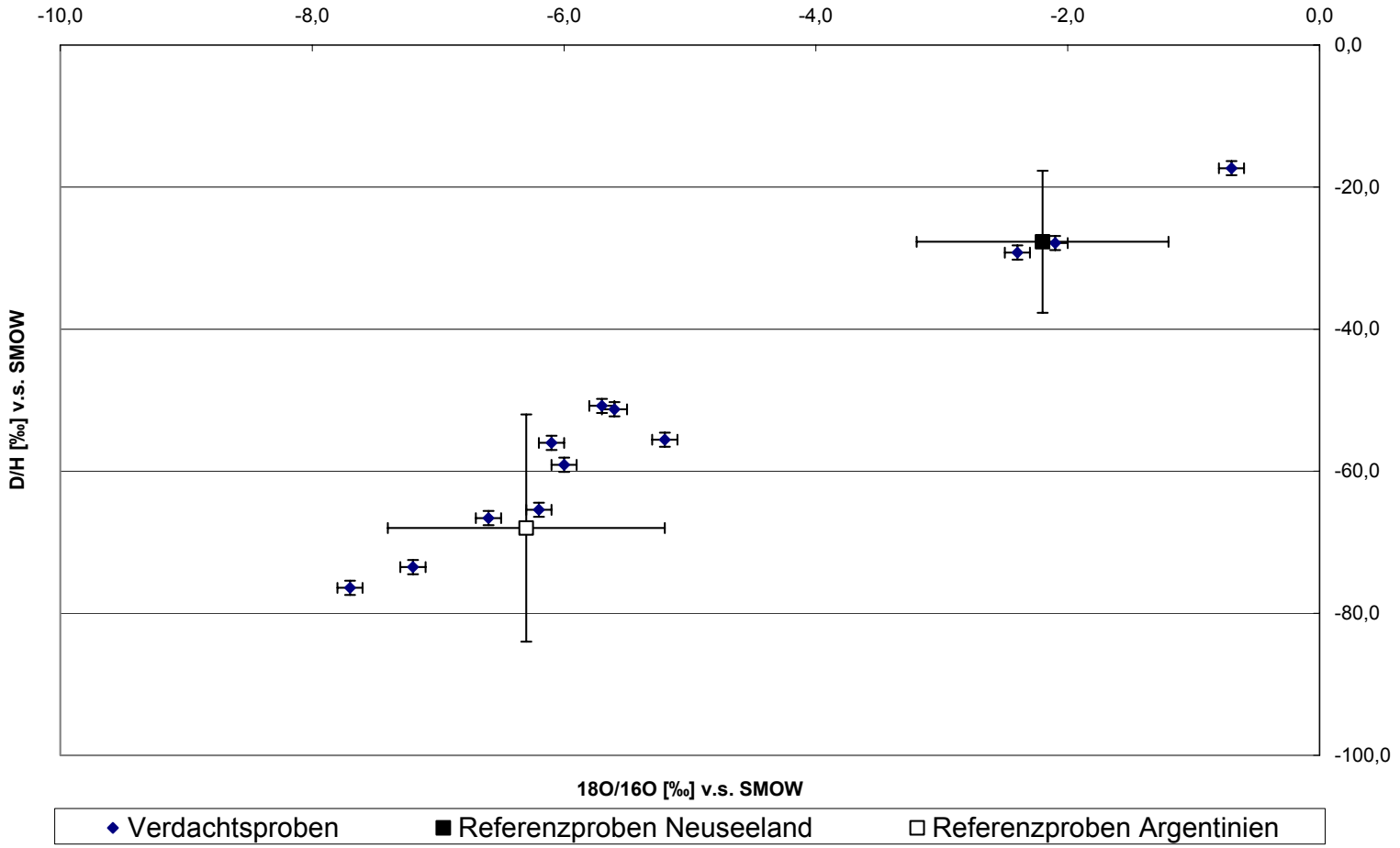


- E1 Dekl. N-Deutschland
- E2 Dekl. N-Deutschland
- E3 Dekl. Frankreich
- △ R1 Ref. N-Deutschland
- △ R2 Ref. N-Deutschland
- ▲ R3 Ref. N-Deutschland

# → Gemüse



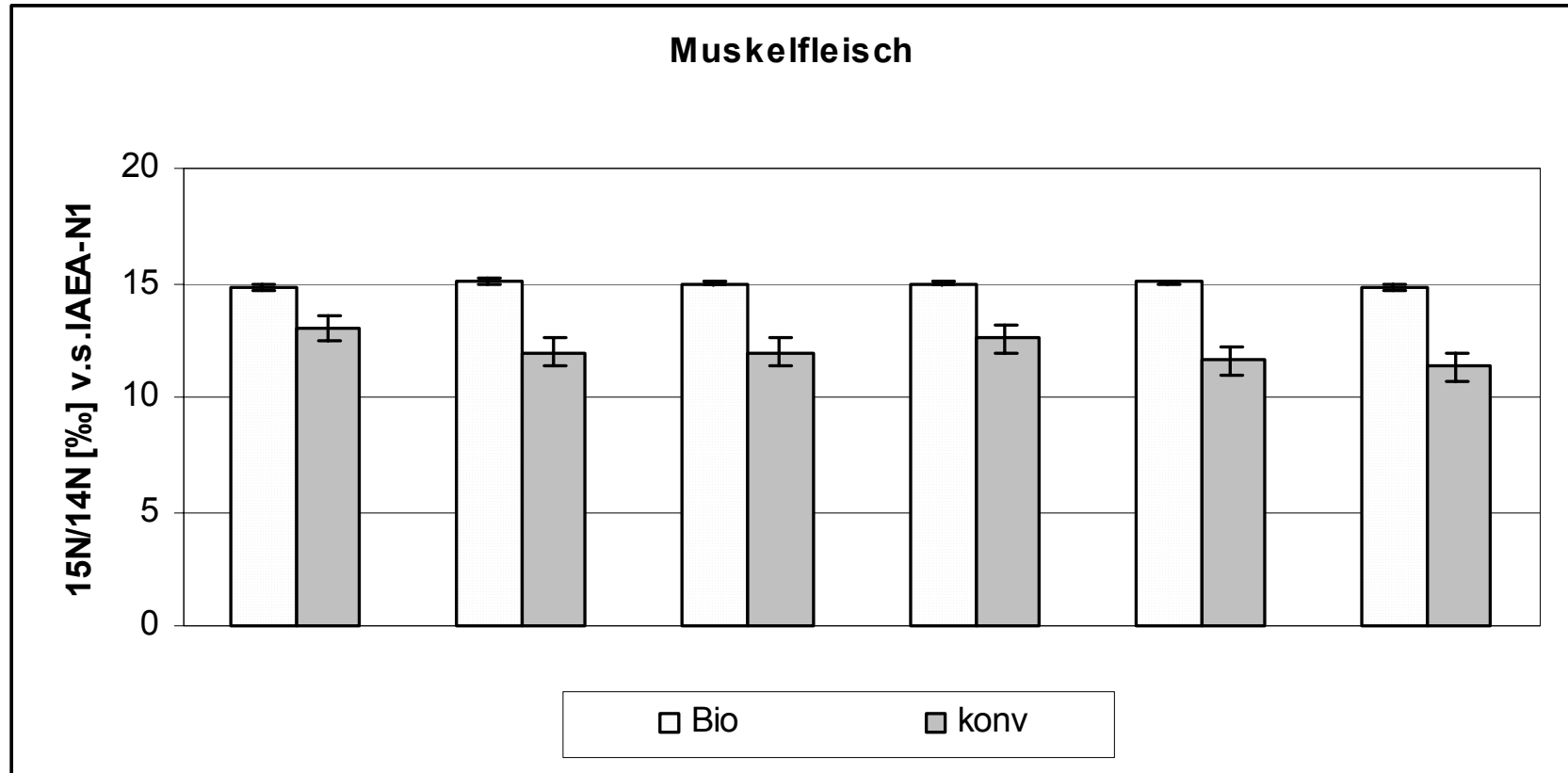
# Zwiebeln



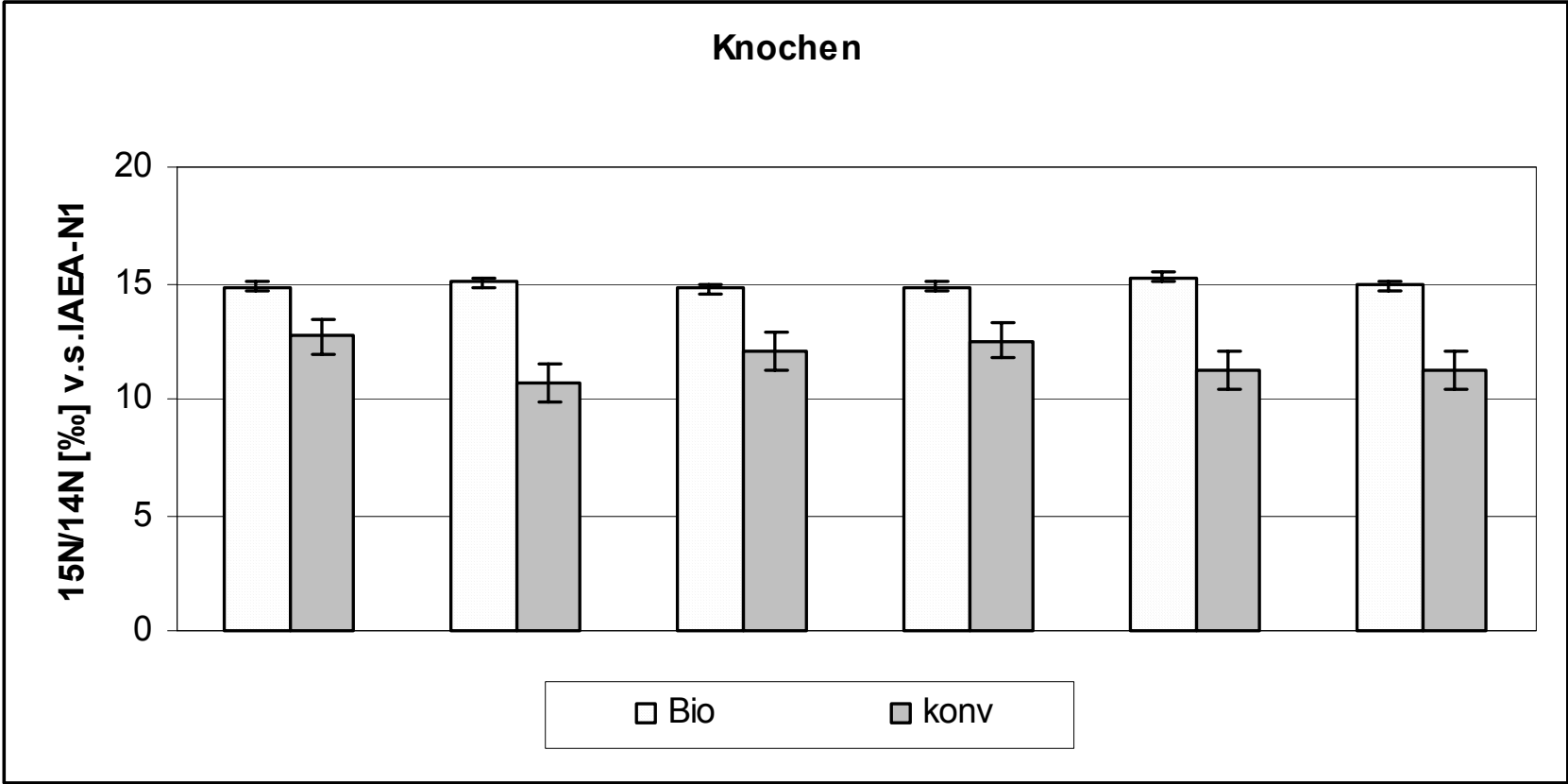
→ **Fisch**



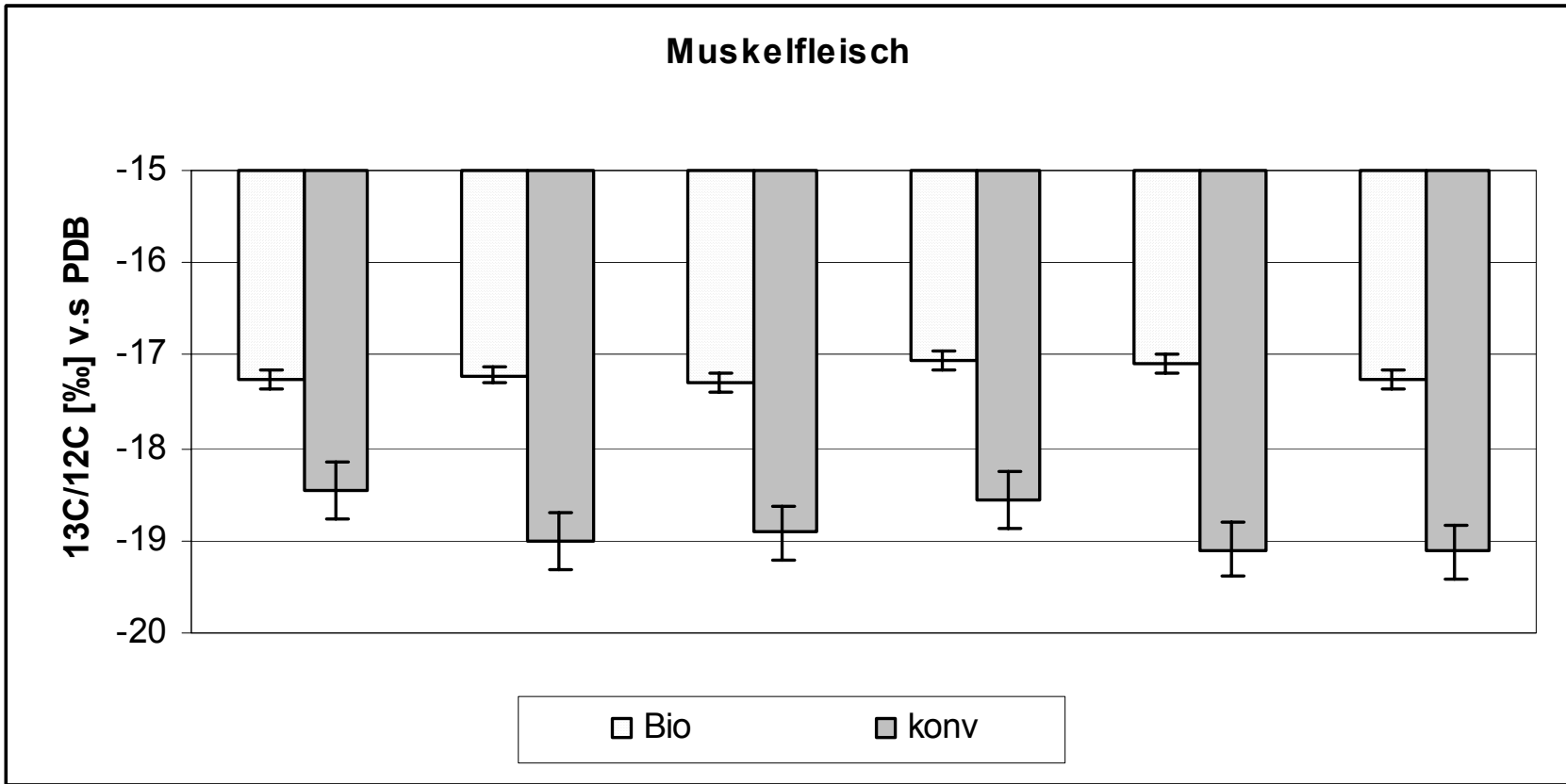
# Forellen



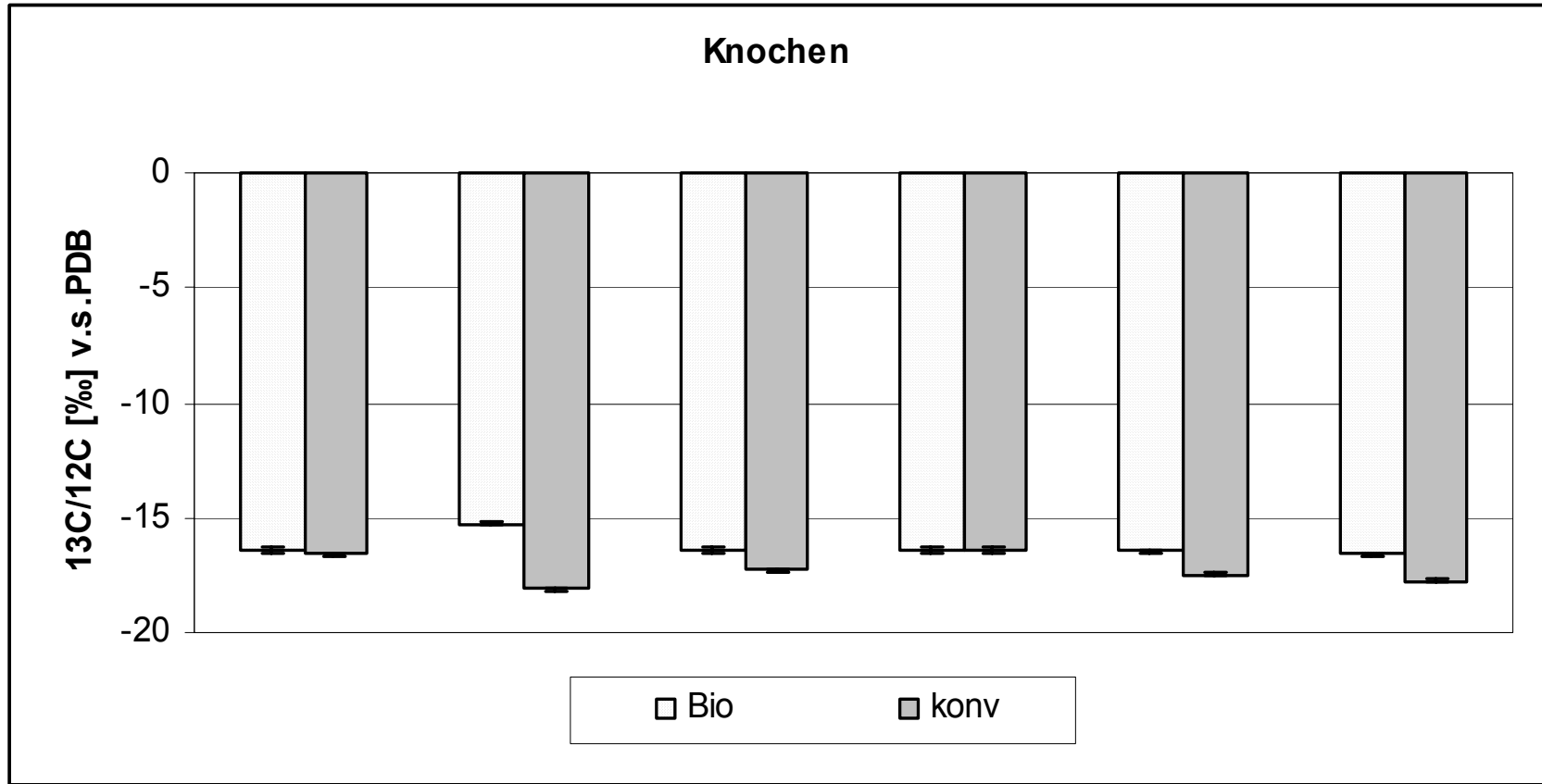
# Forellen



# Forellen



# Forellen



→ **LVA**  
**Echem**



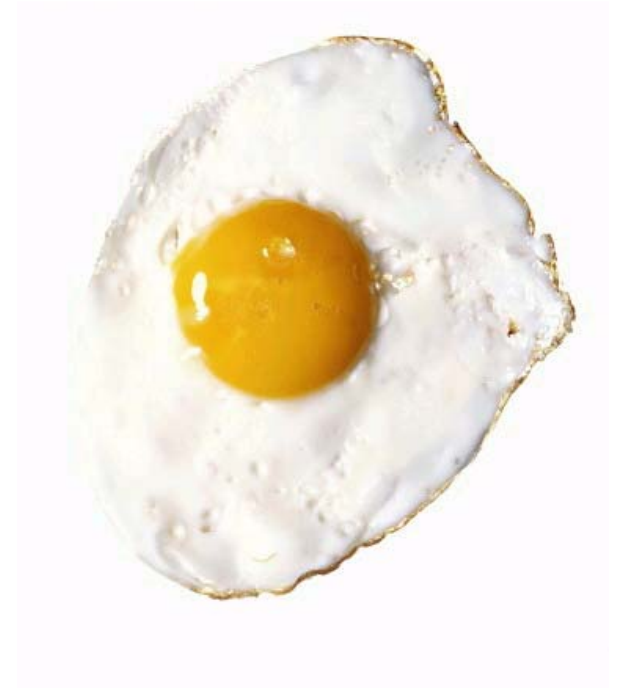
# Praxisbeispiele

Probenliste:		001P143-0803					
			180	C	N	S	O org.
Name	Datum	Bemerkung	Wert 1	Wert 1	Wert 1	Wert 1	Wert 1
g1	8.8.03	Morgenw eide/Getreide	x	-25,3	0,5	2,2	24,
g2	8.8.03	Fischhausen/Getreide	x	-26,0	0,9	-2,5	23,
P3	19.8.03	Leitungsw assen	-8,5				
P4	19.8.03	Brunnenw assen	-8,1				
m5	19.8.03	Vorzugsmilch	-4,8	-23,8	5,5	5,1	15,

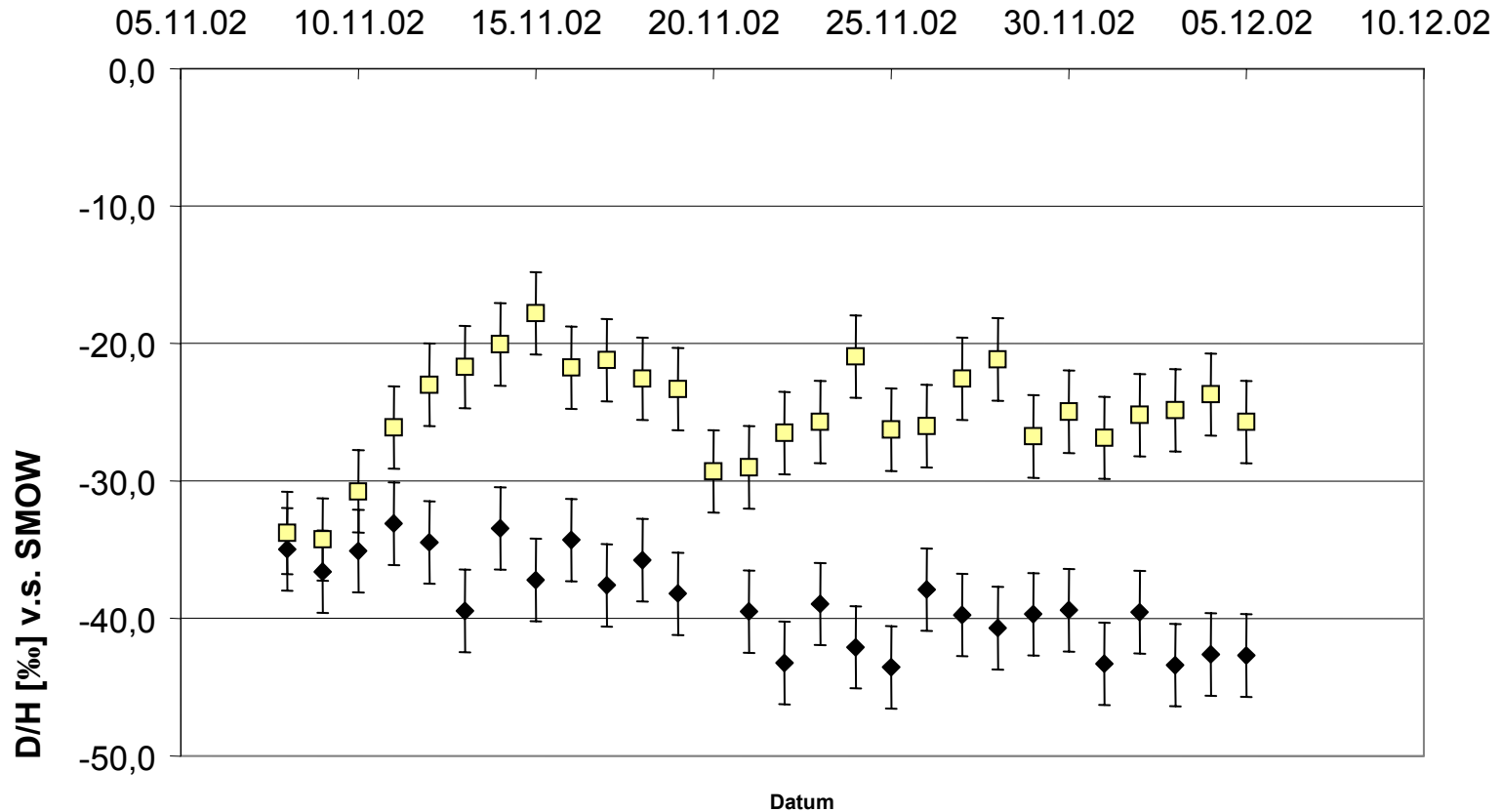
# Ableitungen:

- 1. Der Sauerstoff des Wassers im Trinkwasser und der Milch weisen einen Zusammenhang auf.**
- 2. Der Kohlenstoff zeigt, dass die Kühe mit Mais und Grassilage gefüttert wurden.**
- 3. Der Stickstoff beweist, dass mit Mineraldünger gearbeitet wurde. Bei organischer Düngung liegt er deutlich höher.**
- 4. Die Schwefelwerte lassen auf unterschiedliche Bodenverhältnisse schließen.**

→ Eier



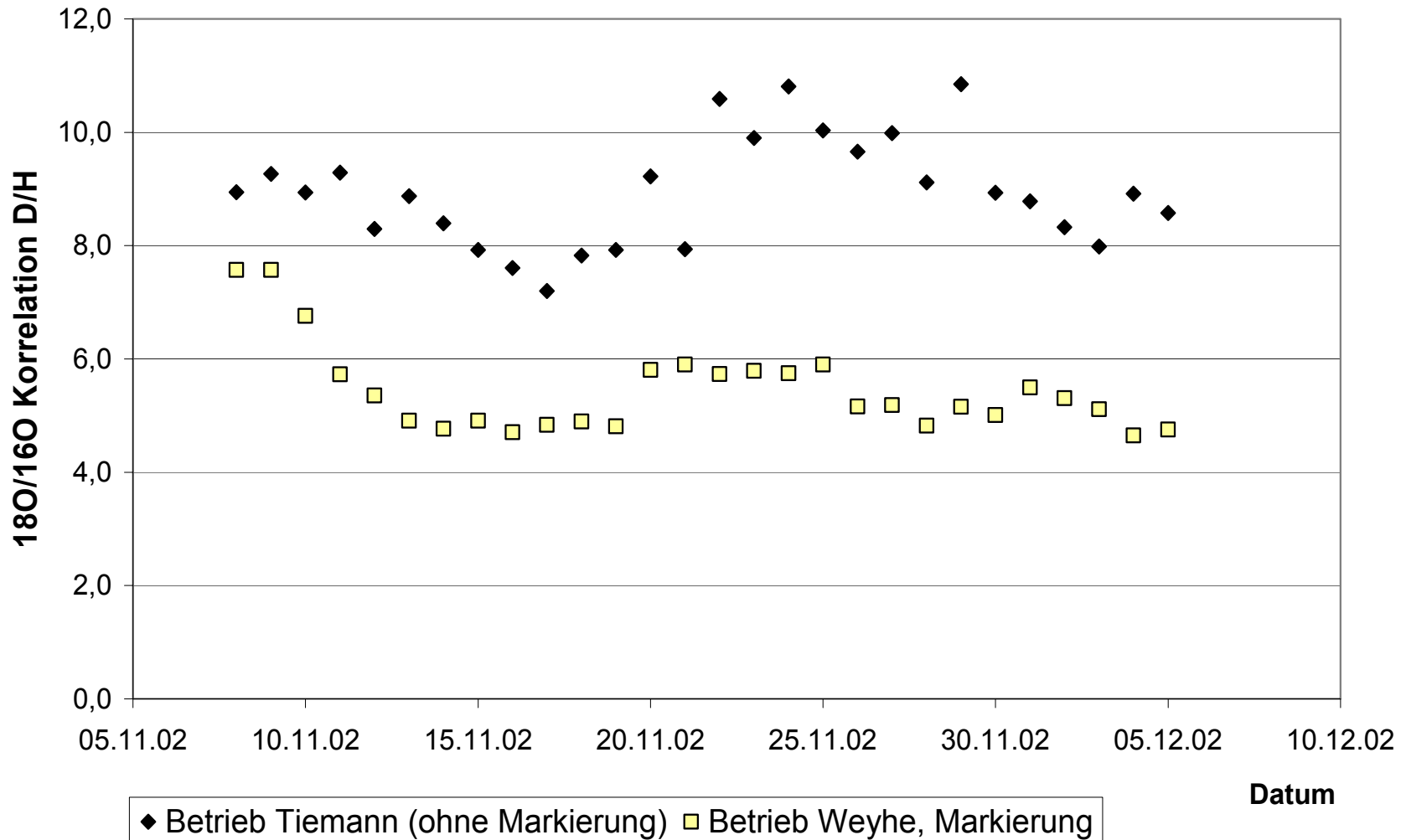
## Eier (4) D/H Isotopenverhältnisse von Doppelproben Eier



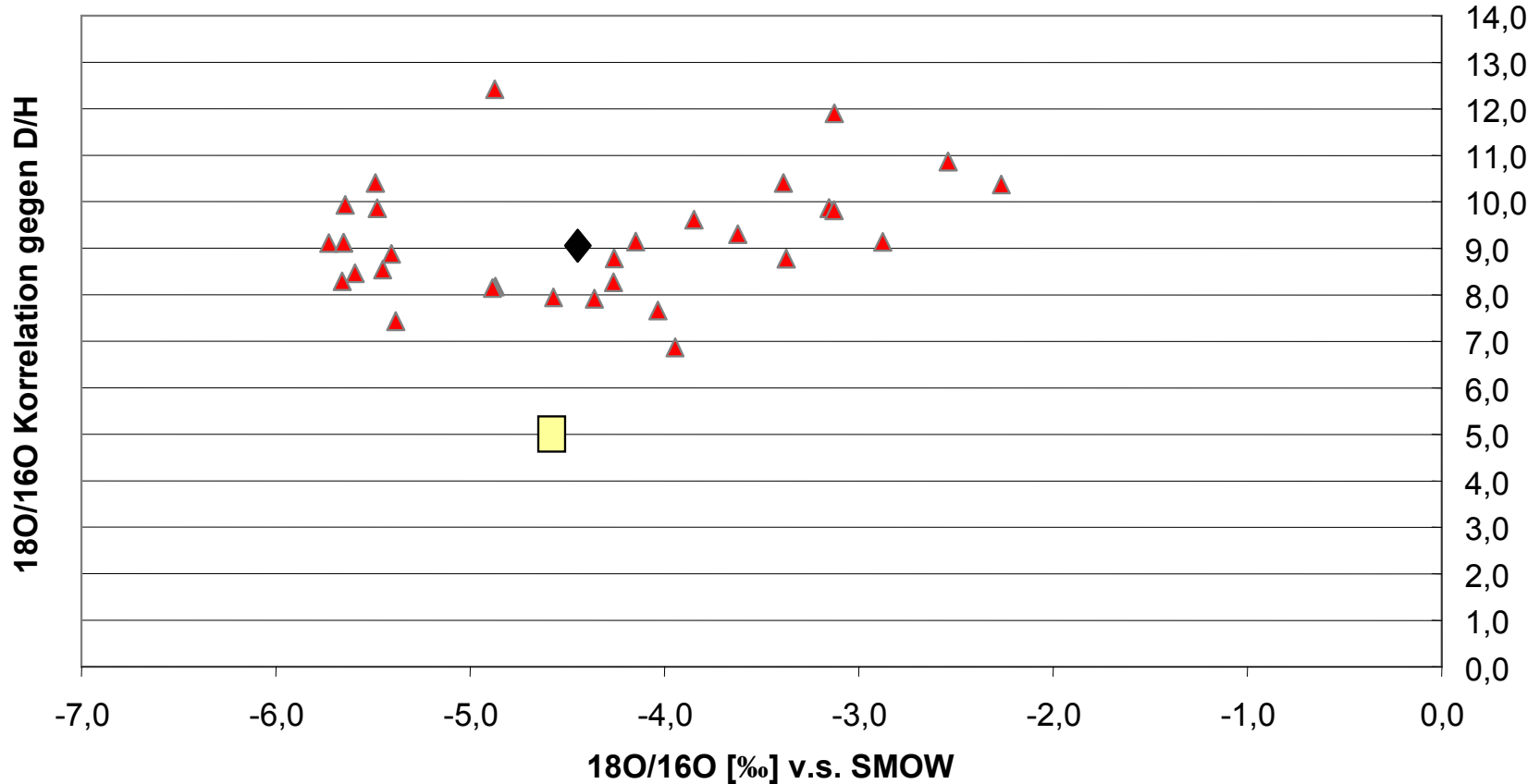
◆ Betrieb Tiemann (ohne Markierung)    □ Betrieb Weyhe, Markierung

Praxisbeispiele

**Eier (4)**  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  Korrelation gegen D/H

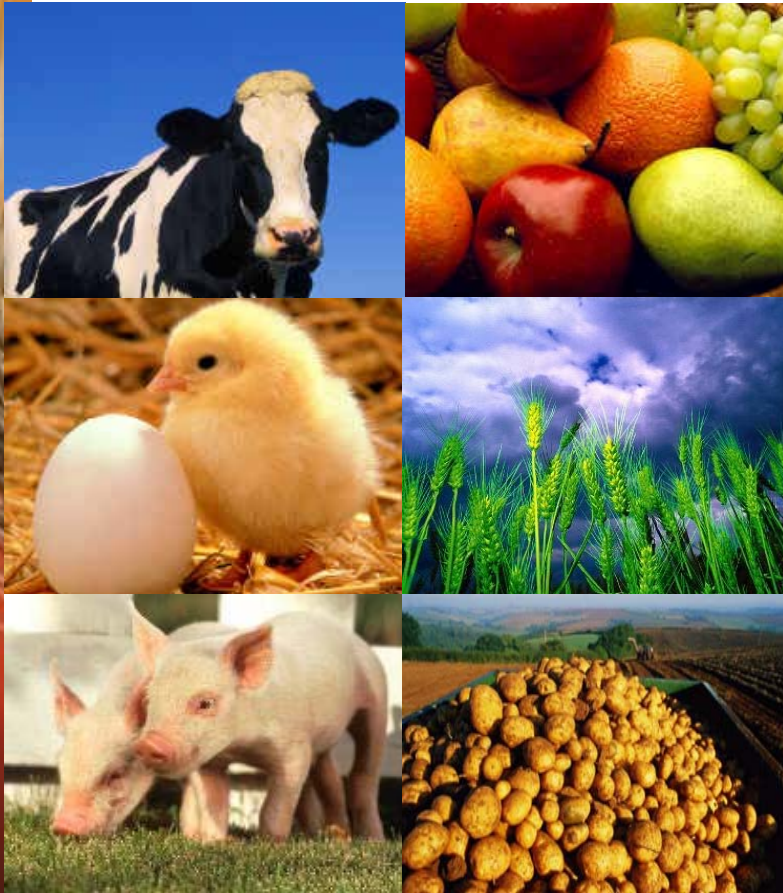


## Eier (4) Mittelwert der Proben: Tiemann, Weyhe im Vergleich mit Datenbank Referenzwerten.



- ▲ Referenzwerte von Eierproben verschiedener Betriebe (BRD / NL: n=30)
- Mittelwert Betrieb Weyhe, (Markierung)
- ◆ Mittelwert: Betrieb Tiemann (ohne Markierung)

## Vorteile der Isotopen-Analytik



1. Ausnutzung einer physikalischen Eigenschaft (Material), daher nahezu **fälschungssicher**
2. **International anwendbar**  
(Herkunftsdatenbank für Wein ist z.B. von der EU installiert worden)
3. Kann bei allen Pflanzen und Tieren angewendet werden.
4. In der Anwendung differenzierbar: Aufteilung in Region und Ort
5. Das Regionenmuster der Länder ist weitgehend statisch: Jahresübertragungen sind möglich.

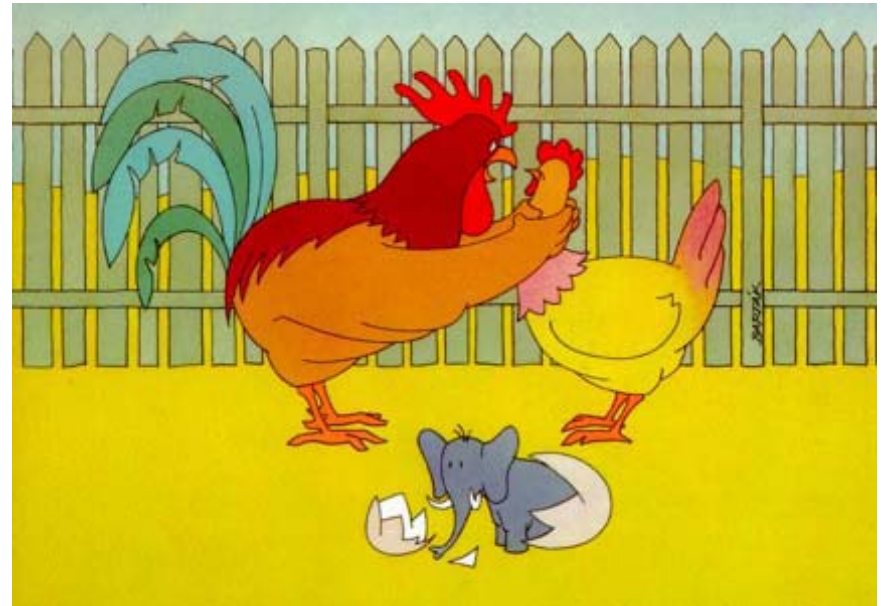
## Zusammenfassung

---

In den seltensten Fällen ist die Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln so einfach !

**Für die anderen Fälle sind wir da!**

Weitere Informationen über  
**agrois@lab**  
[www.agroisolab.de](http://www.agroisolab.de)



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !!**