

Lloyd Saal



_B3

Wie Grenzwerte entstehen und was sie bedeuten

Workshop 11.00–12.45 Uhr



**WISSENS
WERTE**

Bremer Forum für Wissenschaftsjournalismus
08.–10. November 2010

Wo liegt die Grenze ?

Das Beispiel Pestizide: Der Rückstands- höchstgehalt

Rudolf Pfeil

WissensWerte 2010

Bremen, 09. November 2010

Was sind Rückstandshöchstgehalte (RHG) ?

- RHG werden in der **Verordnung (EG) Nr. 396/2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs** festgelegt, die am 01.09.2008 in Kraft getreten ist

- RHG sind **Maximalwerte** für Pestizidrückstände in Lebens- und Futtermitteln

- RHG werden für jeden **Wirkstoff** aufgeschlüsselt nach **Erzeugnissen** festgelegt
 - RHG für mehr als **500 Wirkstoffe**
 - RHG für etwa **300 Erzeugnisse**
 1. Früchte: Zitrusfrüchte (Orangen, Zitronen ...), Kernobst (Äpfel, Birnen ...) ...
 2. Gemüse: Fruchtgemüse (Tomaten, Paprika ...), Kohlgemüse ...
 5. Getreide (Gerste, Mais, Hafer ...)
 - ...

- Insgesamt wurden etwa **170.000 RHG** festgelegt

Was ist die Basis für die RHG-Festsetzung ?

- Basis für RHG-Festsetzung:
 - **Toxikologie** des Wirkstoffes (ADI, ARfD)
 - **Rückstandsverhalten** des Wirkstoffes
 - **Verzehrmengen** der Erzeugnisse

- RHG dürfen **kein inakzeptables Gesundheitsrisiko** darstellen

- RHG sollen auf dem **niedrigsten erreichbaren Niveau** festgesetzt werden, das mit der „**guten Agrarpraxis**“ vereinbar ist
(**ALARA**-Prinzip: As Low As Reasonable Achievable)

- RHG regeln die **Verkehrsfähigkeit** der Erzeugnisse

Bei Überschreitung des RHG kann der Handel mit dem Erzeugnis versagt werden, auch wenn keine gesundheitliche Gefährdung besteht !

Wie wird die chronische Exposition ermittelt ?

➤ National Estimated Daily Intake (NEDI)

Nationale geschätzte tägliche Aufnahmemenge

Bezogen auf das jeweilige Erzeugnis bzw. Lebensmittel i, das Rückstände des betreffenden Pestizid-Wirkstoffes enthält.

- $STMR_i$ **Medianwert der Rückstandsgehalte**
- E_i Faktor des essbaren Anteils
- P_i Verarbeitungsfaktor
- F_i **Durchschnittliche Verzehrsmenge**
- bw Körpergewicht (DE: Kind; 2 bis <5 Jahre; 16,15 kg)

$$NEDI = \frac{\sum STMR_i \cdot E_i \cdot P_i \cdot F_i}{bw}$$

➔ Das Risiko ist nur akzeptabel, wenn NEDI kleiner als ADI ist.

Wie wird die akute Exposition ermittelt ?

➤ National Estimated Short-Term Intake (NESTI)

Nationale geschätzte kurzzeitige Aufnahmemenge

- **Große Einzelportion** (für das betreffende Lebensmittel; 97,5tes Perzentil)
- **Höchster Rückstandsgehalt**
- **Variabilitätsfaktor 3 – 10** (für Einheiten ≥ 25 g)
(da der Rückstand in einer einzelnen Frucht höher sein kann als in der Mischprobe)

Kleine Einheiten

(z.B. Kirschen, Beerenobst)

U < 25 g

Mittlere Einheiten

(z.B. Äpfel, Birnen, Pfirsiche)

U = 25-250 g

Große Einheiten

(z.B. Ananas, Melonen)

U > 250 g



Beispiel: akute Exposition / Rückstände in Äpfeln

LP	Large P ortion (Große Einzelportion):	234,8 g
U	U nit mass (Masse einer Einheit, essbarer Teil):	182,0 g
HR	H öchster R ückstandsgehalt:	0,3 mg/kg
v	Variabilitätsfaktor:	7
bw	Körpergewicht (DE: Kind; 2 bis <5 Jahre):	16,15 kg

$$\text{NESTI} = \frac{\mathbf{U} \cdot (\mathbf{HR}) \cdot \mathbf{v} + (\mathbf{LP}-\mathbf{U}) \cdot (\mathbf{HR})}{\mathbf{bw}}$$

$$\text{NESTI} = \frac{182 \text{ g} \cdot 0,3 \text{ mg/kg} \cdot 7 + (234,8-182 \text{ g}) \cdot 0,3 \text{ mg/kg}}{16,15 \text{ kg}}$$

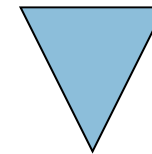
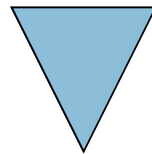
$$\text{NESTI} = 0,025 \text{ mg/kg Körpergewicht}$$

→ Das Risiko bei einem Rückstandsgehalt von 0,3 mg/kg ist nur akzeptabel, wenn die ARfD für den betreffenden Wirkstoff größer als 0,025 mg/kg ist.

Zusammenfassung: Grenzwerte für Pestizide

Toxikologische Grenzwerte (ADI, ARfD)

0,00005 – 10 mg/kg Körpergewicht
je nach Wirkstoff



Trinkwasser-Grenzwert

(RL 98/83/EG → TrinkwV)

0,1 µg/Liter

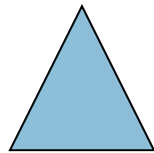
Pestizide und relevante Metaboliten

Rückstandshöchstgehalte

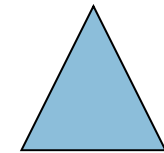
(Verordnung EG 396/2005)

i.d.R. 0,01 – >100 mg/kg Lebensmittel

je nach Wirkstoff und Erzeugnis



Vorsorgeprinzip



Gute landwirtschaftliche Praxis

Wo besteht weiterer Forschungsbedarf ?

Toxikologie

- Einführung von Prüfmethoden mit **zusätzlichen Endpunkten**:
 - Immuntoxizität
 - Genomik (Genexpressionsanalytik)
 - Proteomik (Proteinexpressionsanalytik)
- Bewertungskonzepte für **Kombinationswirkungen**

Rückstandsbewertung

- **Lebensmittel-Monitoring**: repräsentative Daten über die tatsächliche Belastung von Lebensmitteln mit Pestizid-Rückständen
- Weitere **Verzehrsstudien**

DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

Rudolf Pfeil

Bundesinstitut für Risikobewertung

Thielallee 88-92 • D-14195 Berlin

Tel. 0 30 - 84 12 - 0 • Fax 0 30 - 84 12 - 47 41

bfr@bfr.bund.de • www.bfr.bund.de

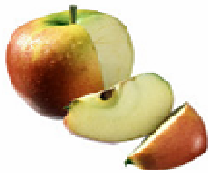

Ableitung der toxikologischen Grenzwerte

Studie (Dauer, Spezies)	Dosierungen (mg/kg KG/Tag)	NOAEL (mg/kg KG/Tag)
90-Tage, Ratte	0-10-40-160	10
90-Tage, Hund	0-10-30-90	10
1-Jahr, Hund	0-5-25-125	5
104-Wochen, Ratte	0-2-10-50	2
78-Wochen, Maus	0-5-50-500	5
2-Generationen, Ratte	0-10-30-90	10
Entwicklungstox, Ratte	0-10-30-90	30
Entwicklungstox, Kaninchen	0-5-25-125	5
Akute Neurotox, Ratte	0-10-50-250	10

→ ADI = 0,02 mg/kg KG

→ ARfD = 0,1 mg/kg KG

Beispiel: Ableitung des RHG

Pestizid 1 in Äpfeln	0,09; 0,11; 0,12; 0,13; 0,15; 0,20; <u>0,21</u> ; 0,21, 0,21; 0,22; 0,23; 0,26; <u>0,30</u> mg/kg	
Pestizid 2 in Birnen	0,04; 0,05; <u>0,05; 0,065</u> ; 0,07; <u>0,11</u> mg/kg	
		
n	13	6
Mittlerer Rückst STMR	<u>0,21</u>	<u>0,06</u>
Höchster Rückst HR	<u>0,30</u>	<u>0,11</u>
R_{\max} (Verfahren I)	0,35	0,15
R_{ber} (Verfahren II)	0,46	0,16
RHG (EG)	0,5	0,2
RHG (NAFTA)	0,45	0,15

RHG

0,01

0,02

0,05

0,1

0,2 ←

0,3

0,5 ←

1

2

3

5

10

20

50

100

> 100