

# **Aluminium in kosmetischen Mitteln und Lebensmittelkontaktmaterialien**

Dr. Ariane Lenzner, Dr. Ingo Ebner

## Gliederung

1. Vorkommen und Verwendung, Aufnahmequellen → oral, dermal
2. Gefährdungspotenzial → Aufnahme, Toxikologie, Ableitung des TWI
3. Expositionsschätzung + Risikocharakterisierung (KM)
4. Aluminium in Lebensmittelkontaktmaterialien
5. Zusammenfassung / Fazit

# 1. Vorkommen und Verwendung

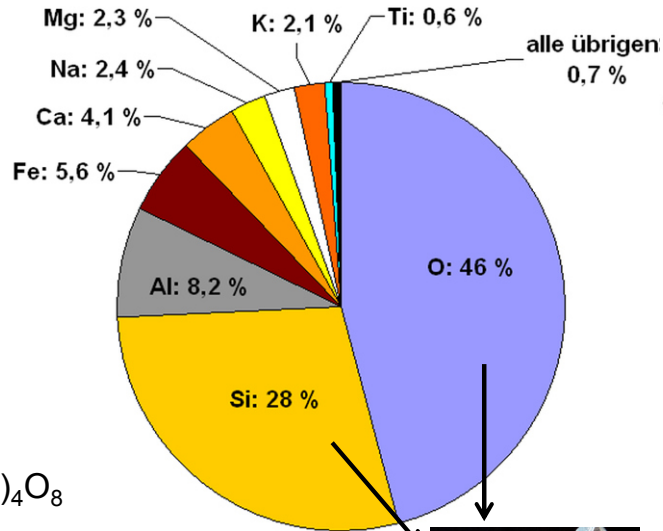
Kaolin  
 $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$



Bauxit  
 (Aluminiumerz)



**Vorkommen**



Feldspat  
 $(\text{Ba,Ca,Na,K,NH}_4)(\text{Al,B,Si})_4\text{O}_8$



Glimmer (Muskovit)  
 $\text{K Al}_2 [\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2]$

<https://commons.wikimedia.org>



**Verwendung**



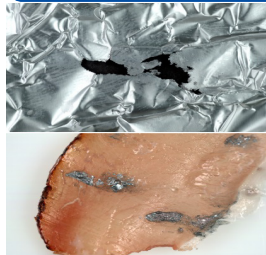
# 1. Quellen der oralen Aluminium Exposition

## Lebensmittel



- Trinkwasser - Natürlicher Bestandteil, Behandlung (Grenzwert: 0,2 mg Aluminium/l)
- Unverarbeitet: - Früchte, Gemüse, Gewürze, Getreide
- Verarbeitet: - Aluminium-haltige Lebensmittelzusatzstoffe

## Lebensmittelkontaktmaterialien hergestellt aus unbeschichtetem Aluminium



- Küchenutensilien, Backbleche und -formen, Al-Folien und -Grillschalen, Dosen, Tuben.
- Hauptsächlich wenn es mit sauren (z. B. Fruchtsaft), alkalischen (z.B. Laugengebäck) oder salzigen flüssigen Lebensmitteln in Kontakt kommt.

## Arzneimittel zur oralen Einnahme



- Antazida (gegen Sodbrennen)

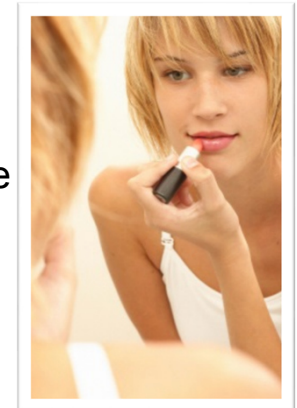
# 1. Aluminium(-Verbindungen) in kosmetischen Mitteln



Aluminiumsalze  
(Schweißregulation)

Antitranspirantien  
Dekorative Kosmetik  
Sonnenschutzmittel  
Zahncreme  
Peelingprodukte

Farbpigmente

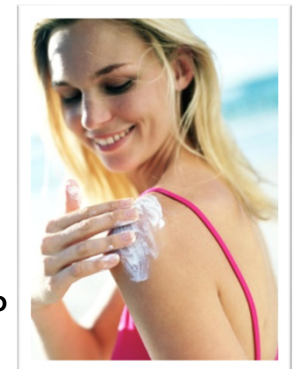


Aluminiumoxid-  
Kristalle  
(Abrasiv)



Aluminiumoxid  
Aluminiumhydroxid  
(Abrasiv)  
Aluminiumfluorid

Ummantelung von  
Titandioxid-NP



# 1. Aluminium (-Verbindungen) in kosmetischen Mitteln

#	INCI Name/Substance N	EC No.	Restriction/Annex/Ref #
1.	<a href="#">ACID BLUE 74 ALUMINUM LAK</a>	240-589-3	IV/99
2.	<a href="#">ACID BLUE 9 ALUMINUM LAKE</a>	272-939-6	III/190 IV/63
3.	<a href="#">ACID RED 14 ALUMINUM LAKE</a>	282-478-2	IV/19
4.	<a href="#">ACID RED 18 ALUMINUM LAKE</a>	235-438-3	III/192 IV/35
5.	<a href="#">ACID RED 27 ALUMINUM LAKE</a>	235-437-8	IV/33
6.	<a href="#">ALUMINUM CHLOROHYDRATE</a>	235-428-9	
7.			
8.			
9.			
10.		215-262-3	
11.		226-964-4	
12.			
13.		35-1 230-325-5 / -23-0 209-150-3 /	
14.		205-354-1	
24.	<a href="#">ALUMINUM CHLOROHYDRATE</a>	12042-91-0	234-933-1



## Anhänge der Kosmetik Verordnung (EU) 1223/2009:

- I: Sicherheitsbericht für KM
- II: Liste der Stoffe, die in KM verboten sind (>1300 Einträge)
- III: Liste der Stoffe, die KM nur unter Einhaltung der angegebenen Einschränkungen enthalten dürfen (>300)
- IV: Liste der in KM zugelassenen Farbstoffe (~150)
- V: Liste der in KM zugelassenen Konservierungsstoffe (~60)
- VI: Liste der in KM zugelassenen UV-Filter (~30)

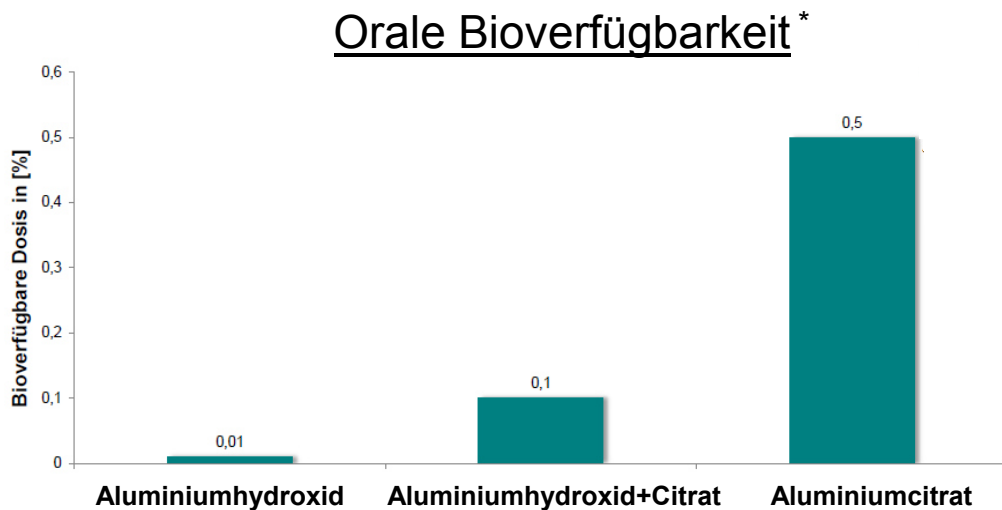
81.	<a href="#">ALUMINUM ZIRCONIUM OCTACHLOROHYDRATE</a>	98106-55-9	308-576-8	III/50
82.	<a href="#">ALUMINUM ZIRCONIUM OCTACHLOROHYDREX GLY</a>	174514-58-0	-	III/50
83.	<a href="#">ALUMINUM ZIRCONIUM PENTACHLOROHYDRATE</a>	98106-54-8	308-575-2	III/50
84.	<a href="#">ALUMINUM ZIRCONIUM PENTACHLOROHYDREX GLY</a>	125913-22-6	-	III/50
85.	<a href="#">ALUMINUM ZIRCONIUM TETRACHLOROHYDRATE</a>	98106-52-6	308-573-1	III/50
86.	<a href="#">ALUMINUM ZIRCONIUM TETRACHLOROHYDREX GLY</a>	134910-86-4	-	III/50
87.	<a href="#">ALUMINUM ZIRCONIUM TETRACHLOROHYDREX PEG</a>	246867-10-7		III/50
88.	<a href="#">ALUMINUM ZIRCONIUM TETRACHLOROHYDREX PG</a>	235433-35-9		III/50
89.	<a href="#">ALUMINUM ZIRCONIUM TRICHLOROHYDRATE</a>	98106-53-7	308-574-7	III/50
90.	<a href="#">ALUMINUM ZIRCONIUM TRICHLOROHYDREX GLY</a>	134375-99-8	-	III/50

<http://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/>

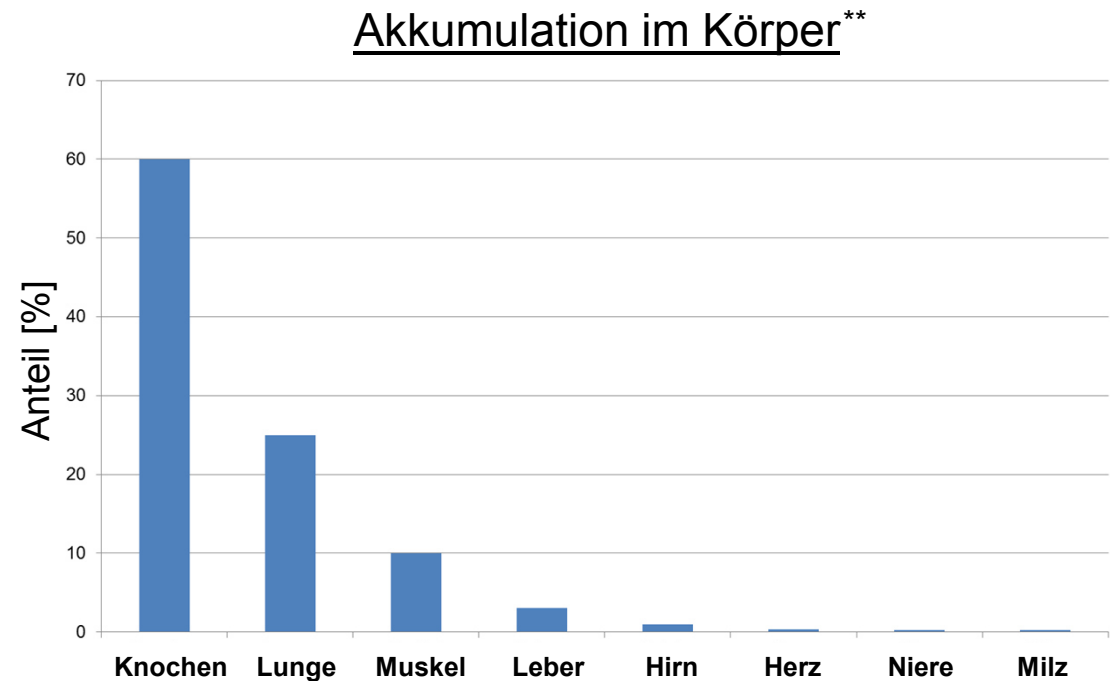
## 2. Gefährdungspotenzial: Aufnahme über den Magen-Darm-Trakt

- Akute Toxizität gering (orale Absorption: 0,01 – 5%; Ø 0,1%)
- Ausscheidung über Fäzes bzw. Nieren
- Halbwertszeit Mensch: 7-50 Jahre
- Gesamtbelastung: 30 - 50 mg

Verbindung  
 Umgebung  
 Menge  
 Fe/Ca-Status



\*Priest et al. 2004



\*\*Yokel 2012

## 2. Gefährdungspotenzial: Toxikologie

- Keine physiologische Funktion

### 1. Neurotoxisch

- Dialyse-Enzephalopathie
- Über Transferrin-Rezeptor oder an Citrat gekoppelt ins Gehirn
- Ca/Mg/Fe-Homöostase → ROS → oxidativer Stress

### *Aluminium und Alzheimer?!*

- im Gehirn von an Alzheimer verstorbenen Patienten erhöhte Aluminium Gehalte
- Symptome verbessern sich, wenn Al durch Substanz ausgespült wird
- Dialyse-Enzephalopathie ≠ Alzheimer, andere Elemente ebenfalls erhöht
- Vermutlich kein direkter Auslöser der Krankheit
- Beteiligung an der Pathogenese?!



## 2. Gefährdungspotenzial: Toxikologie

### 2. Effekte auf das Skelett- und Blutbildendes System

- Al an Transferrin (Fe-Transportprotein)
  - Fe im Serum ↑
  - Heparin Sekretion ↑
  - Fe Aufnahme Darm ↓
  - Fe Mangel
  - Hämoglobin ↓
  - Anämie
  
- Wechselwirkung mit dem Phosphat- und Calciumstoffwechsel
  - Mineralisationsstörung der Knochen
  - weich, brüchig
  - Osteomalazie

## 2. Gefährdungspotenzial: Toxikologie

### 3. Reproduktionstoxisch

- In hohen Dosen embryotoxisch (z.B. Körpergewicht ↓)
- Entwicklungs(neuro)-toxisch (z.B. Griffstärke ↓)

Species	Route	Compound	Doses	Duration	NOAEL/LOAEL	Reference
Mouse (Swiss CD1, 10-13/group)	Diet	Al lactate	25 (control), 500 and 1000 mg Al/kg diet (concentration according to bodyweight, see text)	GD 0 to weaning	LOAEL: Highest dose (increased landing foot splay, increased hindlimb grip strength, decreased temperature sensitivity)	(Donald <i>et al.</i> , 1989)
Swiss Webster Mice (males and females, 8/group)	Diet	Al lactate	7 (control), 500 or 1000 mg Al/kg diet 50 or 100 mg Al/kg bw/day	Conception through weaning or; Conception through adulthood	LOAEL: 50 mg/kg bw/day (reduced grip strength) (100 mg/kg bw/day)	(Golub <i>et al.</i> , 1995)
Swiss Webster Mice (20/group)	Diet	Al Lactate	7 (control), 100, 500 or 1000 mg/kg diet <1, 10, 50 or 100 mg/kg/bw/day	Conception to 35 days age	LOAEL: 50mg/kg/bw per day (weighed significantly less than controls (only at 11 weeks)) 100mg/kg/bw per day. Impaired learning in a maze in high dose	(Golub & Germann 2001)
Swiss Webster mic(female)	Diet	Al lactate	25 mg/kg or 1000 mg/kg diet.	Conception through weaning	Decreased forelimb grasp strength	(Golub <i>et al.</i> , 1992b)
Swiss Webster mice (males and females, n = 18)	Diet	Al lactate	7 (control) and 1000 mg Al /kg diet <1 and 100 mg/kg bw/day in adults	Conception through lifespan	LOAEL: 100mg/kg red eyes, fur loss, circling)	(Golub <i>et al.</i> , 2000)
Wistar rats (13-14/group)	Diet	AlCl <sub>3</sub>	160 or 200 mg Al/kg bw/day <sup>a</sup>	GD 8 to parturition	LOAEL: 160 mg/kg/day (pre-weaning mortality, delay in neuromotor development)	(Bernuzzi, Desor, & Lehr 1986)
Wistar rats (6-12/group)	Diet	Al lactate or AlCl <sub>3</sub>	100, 200 or 300 mg Al/kg bw/day (AlCl <sub>3</sub> ) 100, 200 or 400 mg Al/kg bw/day (Al lactate)	GD 1 - 21	LOAEL: 200 mg Al/kg bw/day as AlCl <sub>3</sub> (grip strength) 100 mg Al/kg bw/day as Al lactate (grip strength)	(Bernuzzi, Desor, & Lehr 1989a)
Wistar rats (6-9/group)	Diet	Al lactate	400 mg Al/kg bw/day <sup>a</sup>	GD 1-7; or GD 1-14; or conception to parturition	LOAEL: 400 mg Al/kg bw/day (locomotor co-ordination)	(Muller et al. 1990)

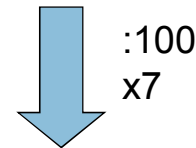
Aus der EFSA Opinion „Safety of aluminium from dietary intake“, 2008

## 2. Tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (TWI)

Die tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge ist die Schätzung der Menge eines Stoffes, die über die gesamte Lebenszeit pro Woche aufgenommen werden kann, ohne Auswirkungen auf die Gesundheit des Verbrauchers zu haben.

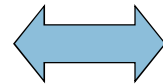
Entwicklungsneurotox (Maus: impaired learning):

NOAEL 10 mg/kg KG/Tag



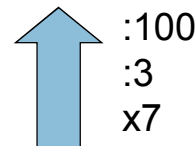
TWI: 0,7 mg/kg KG(/Woche)

**Erwachsene: 0,2-1,5 mg/kg KG**  
**Kinder: 0,7-2,3 mg/kg KG**



**TWI: 1 mg/kg KG**

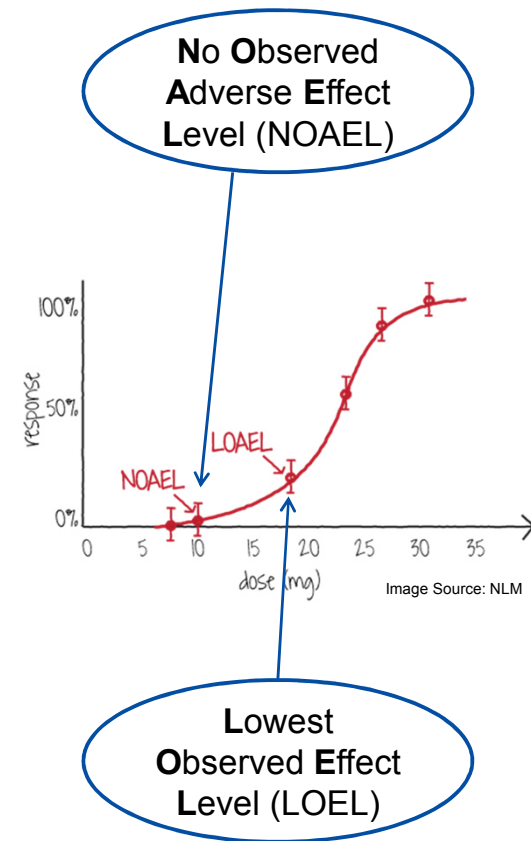
TWI: 1,2 mg/kg KG(/Woche)



LOEL 50-75 mg/kg KG/Tag

(impaired performance of reflexes+simple behaviours)

Orale Fütterungsstudien (**Maus**, Ratte, Hund):



## 2. Gefährdungspotenzial: Aufnahme über die Haut

Aluminiumchlorohydrat (ACH)

1 *in vivo* Studie am Menschen

**Absorptionsrate:**

∅ 0,014%

(♀ 0,018%, ♂ 0,01%)



- Nur 2 Probanden
- In Lösung, nicht in kosmetischer Formulierung
- Unter Okklusion
- Einmalige Applikation
- Geringere Menge (13 mg vs. 75 mg)
- Gesunde Haut
- Berechnung mit Mittelwert (nicht dem höheren der beiden)

*R. Flarend et al. | Food and Chemical Toxicology 39 (2001) 163–168* 167

Table 1  
Absorption and elimination of aluminium following the dermal application of aluminium chlorohydrate

	Aluminium applied	Aluminium recovered from skin	Aluminium eliminated in urine	*Aluminium absorbed through skin
Male subject	13.3 mg	6.3 mg	1.1 µg	2.6 µg
Female subject	12.4 mg	3.8 mg	1.9 µg	4.5 µg
Average	12.9 mg	5.1 mg	1.5 µg	3.6 µg

\*Absorption corrected for 85% complete renal elimination and application of ACH to both underarms.

\*Flarend, R. *et al.*, 2001. A preliminary study of the dermal absorption of aluminium from antiperspirants using aluminium-26. *Food and Chemical Toxicology*, 39: 163-168

## **Aluminium und Brustkrebs?!**

Alu-Gehalte ↑ + Tumorraten UOQ ↑↑  
→ Tumore durch Verwendung AT?!

Effekte *in vitro*:

- DNA-Doppelstrangbrüche
- unkontrolliertes Wachstum
- Migrations- und Invasionsfähigkeit ↑
- Metallo-Östrogen

Ratten: Injektion DMBA Magen → Al ↑  
Al Auslöser? Al aus den AT?  
Fe, Cd, Cr, Ni, Zn, Hg, Pb signifikant ↑

z.T. sehr hohe Konzentrationen

# Aluminium und Brustkrebs?!

EBioMedicine 21 (2017) 79–85

Contents lists available at ScienceDirect

EBioMedicine

journal homepage: [www.ebiomedicine.com](http://www.ebiomedicine.com)



Research Paper

## Use of Underarm Cosmetic Products in Relation to Risk of Breast Cancer: A Case-Control Study



Caroline Linhart<sup>a</sup>, Heribert Talasz<sup>b</sup>, Evi M. Morandi<sup>c</sup>, Christopher Exley<sup>d</sup>, Herbert H. Lindner<sup>b</sup>, Susanne Taucher<sup>e</sup>, Daniel Egle<sup>e</sup>, Michael Hubalek<sup>e</sup>, Nicole Concina<sup>e,\*</sup>, Hanno Ulmer<sup>a,\*,1</sup>

<sup>a</sup> Department of Medical Statistics, Informatics and Health Economics, Medical University of Innsbruck, Austria

<sup>b</sup> Division of Clinical Biochemistry, Biocenter, Medical University of Innsbruck, Austria

<sup>c</sup> Department of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, Medical University of Innsbruck, Austria

<sup>d</sup> The Birchall Centre, Lennard-Jones Laboratories, Keele University, UK

<sup>e</sup> Department of Obstetrics and Gynecology, Medical University of Innsbruck, Austria

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 20 March 2017

Received in revised form 24 May 2017

Accepted 5 June 2017

Available online 6 June 2017

#### Keywords:

Underarm cosmetic products

Aluminum

Breast cancer

Case-control study

Epidemiology

### ABSTRACT

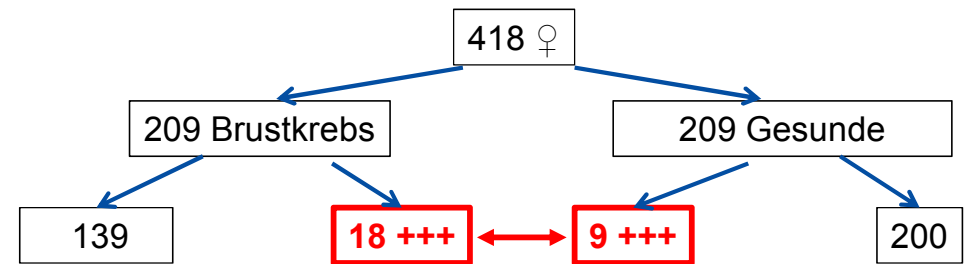
**Background:** Previous studies on breast cancer (BC), underarm cosmetic products (UCP) and aluminum salts have shown conflicting results. We conducted a 1:1 age-matched case-control study to investigate the risk for BC in relation to self-reported UCP application.

**Methods:** Self-reported history of UCP use was compared between 209 female BC patients (cases) and 209 healthy controls. Aluminum concentration in breast tissue was measured in 100 cases and 52 controls. Multivariable conditional logistic regression analysis was performed to estimate odds ratios (ORs) with 95% confidence intervals (CIs), adjusting for established BC risk factors.

**Findings:** Use of UCP was significantly associated with risk of BC ( $p = 0.036$ ). The risk for BC increased by an OR of 3.88 (95% CI 1.03–14.66) in women who reported using UCPs several times daily starting at an age earlier than 30 years. Aluminum in breast tissue was found in both cases and controls and was significantly associated to self-reported UCP use ( $p = 0.009$ ). Median (interquartile) aluminum concentrations were significantly higher ( $p = 0.001$ ) in cases than in controls (5.8, 2.3–12.9 versus 3.8, 2.5–5.8 nmol/g).

**Interpretation:** Frequent use of UCPs may lead to an accumulation of aluminum in breast tissue. More than daily use of UCPs at younger ages may increase the risk of BC.

© 2017 The Authors. Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



Häufige Verwendung von „Unterarmkosmetik“ (AT+ Deo), (mehrmals am Tag, beginnend vor Vollendung des 30. Lebensjahres) begünstigt die Entstehung von Brustkrebs

# Aluminium und Brustkrebs?!

EBioMedicine 21 (2017) 79–85

Contents lists available at ScienceDirect

EBioMedicine

journal homepage: [www.ebiomedicine.com](http://www.ebiomedicine.com)



Research Paper

## Use of Underarm Cosmetic Products in Relation to Risk of Breast Cancer: A Case-Control Study

Caroline Linhart<sup>a</sup>, Heribert Talasz<sup>b</sup>, Evi M. Morandi<sup>c</sup>, Christopher Exley<sup>d</sup>, Herbert H. Lindner<sup>b</sup>, Susanne Taucher<sup>e</sup>, Daniel Egle<sup>e</sup>, Michael Hubalek<sup>e</sup>, Nicole Concina<sup>e,\*</sup>, Hanno Ulmer<sup>a,\*,\*1</sup>

<sup>a</sup> Department of Medical Statistics, Informatics and Health Economics, Medical University of Innsbruck, Austria  
<sup>b</sup> Division of Clinical Biochemistry, Biocenter, Medical University of Innsbruck, Austria  
<sup>c</sup> Department of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, Medical University of Innsbruck, Austria  
<sup>d</sup> The Birchall Centre, Lennard-Jones Laboratories, Keele University, UK  
<sup>e</sup> Department of Obstetrics and Gynecology, Medical University of Innsbruck, Austria

### ARTICLE INFO

**Article history:**  
 Received 20 March 2017  
 Received in revised form 24 May 2017  
 Accepted 5 June 2017  
 Available online 6 June 2017

**Keywords:**  
 Underarm cosmetic products  
 Aluminum  
 Breast cancer  
 Case-control study  
 Epidemiology

### ABSTRACT

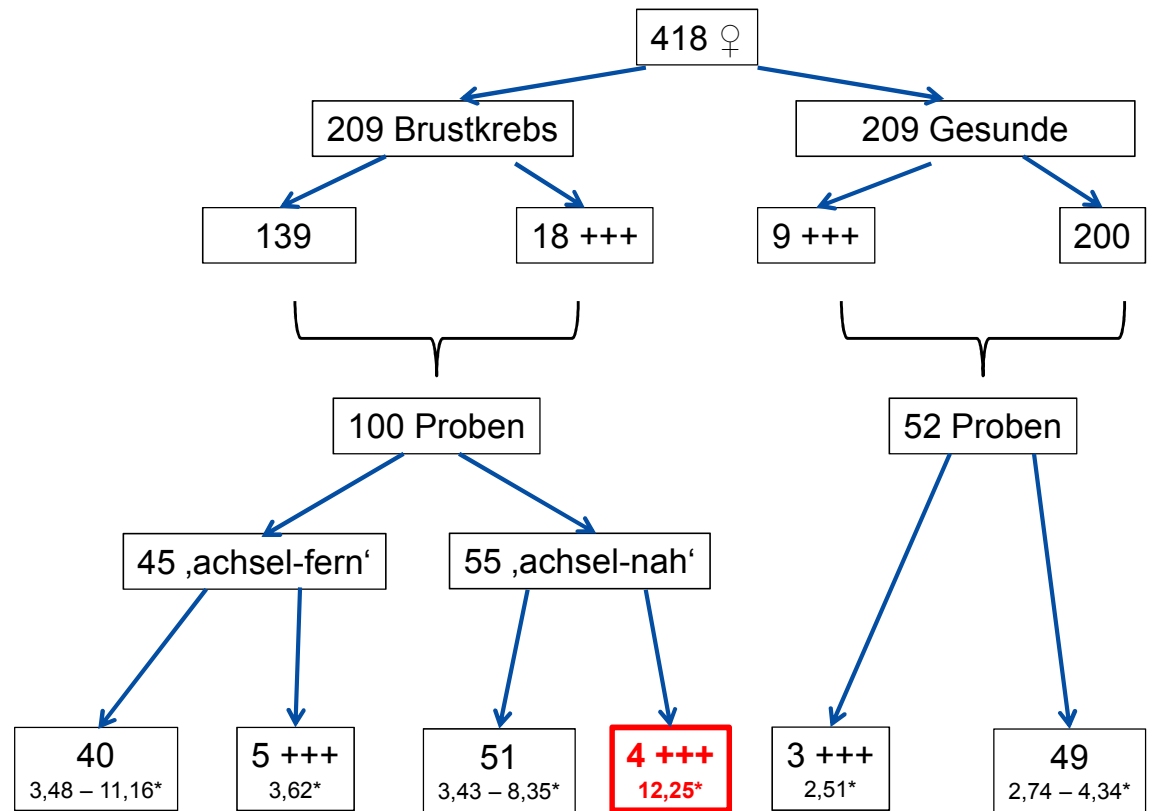
**Background:** Previous studies on breast cancer (BC), underarm cosmetic products (UCP) and aluminum salts have shown conflicting results. We conducted a 1:1 age-matched case-control study to investigate the risk for BC in relation to self-reported UCP application.

**Methods:** Self-reported history of UCP use was compared between 209 female BC patients (cases) and 209 healthy controls. Aluminum concentration in breast tissue was measured in 100 cases and 52 controls. Multivariable conditional logistic regression analysis was performed to estimate odds ratios (ORs) with 95% confidence intervals (CIs), adjusting for established BC risk factors.

**Findings:** Use of UCP was significantly associated with risk of BC ( $p = 0.036$ ). The risk for BC increased by an OR of 3.88 (95% CI 1.03–14.66) in women who reported using UCP's several times daily starting at an age earlier than 30 years. Aluminum in breast tissue was found in both cases and controls and was significantly associated to self-reported UCP use ( $p = 0.009$ ). Median (interquartile) aluminum concentrations were significantly higher ( $p = 0.001$ ) in cases than in controls (5.8, 2.3–12.9 versus 3.8, 2.5–5.8 nmol/g).

**Interpretation:** Frequent use of UCP's may lead to an accumulation of aluminum in breast tissue. More than daily use of UCP's at younger ages may increase the risk of BC.

© 2017 The Authors. Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



### Aluminium Konzentration (Median-Werte):

Alle Brustkrebs > Alle Gesunde

+++ ,achsel-nah' > nicht bis moderate ,achsel-nah'

+++ ,achsel-nah' >> +++ ,achsel-fern' > +++ Gesunde

\*Aluminiumkonzentration in nmol/g Trockengewicht

# Aluminium und Brustkrebs?!

EBioMedicine 21 (2017) 79–85

Contents lists available at ScienceDirect

EBioMedicine

journal homepage: [www.ebiomedicine.com](http://www.ebiomedicine.com)



Research Paper

Use of Underarm Cosmetic Products in Relation to Risk of Breast Cancer: A Case-Control Study



Caroline Linhar  
Susanne Tauch

<sup>a</sup> Department of Medical Statistics  
<sup>b</sup> Division of Clinical Biostatistics  
<sup>c</sup> Department of Plastic, Reconstructive and Hand Surgery  
<sup>d</sup> The Birchall Centre, Leamington Spa  
<sup>e</sup> Department of Obstetrics

ARTICLE INFO

**Article history:**  
Received 20 March 2017  
Received in revised form 24 May 2017  
Accepted 5 June 2017  
Available online 6 June 2017

**Keywords:**  
Underarm cosmetic products  
Aluminum  
Breast cancer  
Case-control study  
Epidemiology

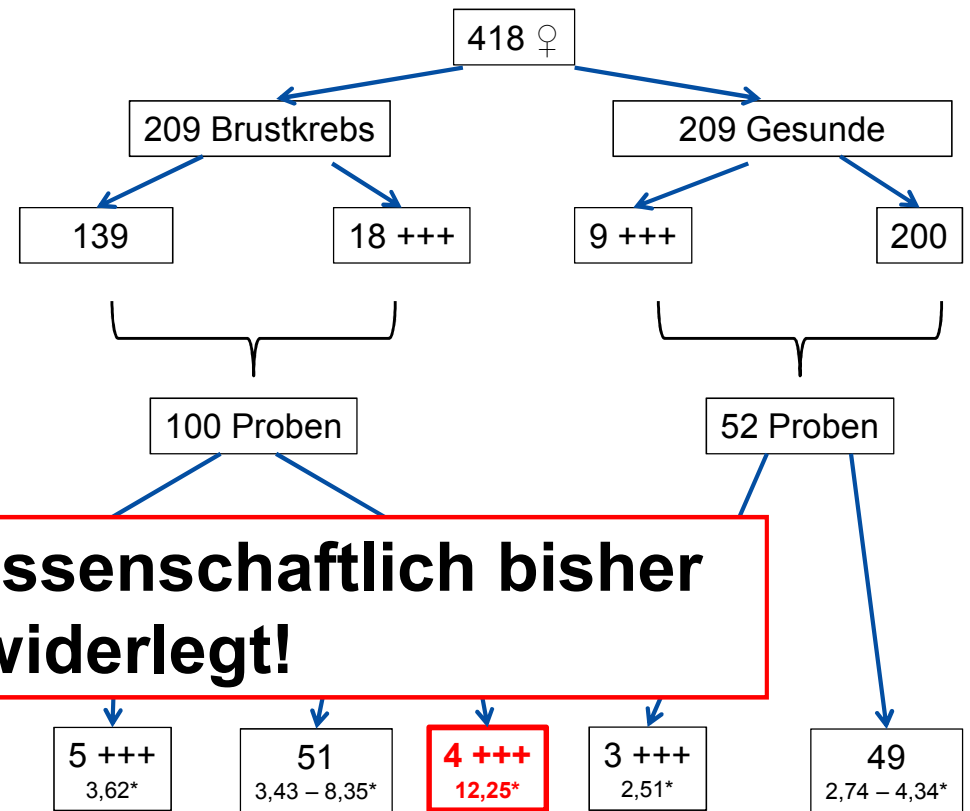
**Background:** Previous studies on breast cancer (BC), underarm cosmetic products (UCP) and aluminum salts have shown conflicting results. We conducted a 1:1 age-matched case-control study to investigate the risk for BC in relation to self-reported UCP application.

**Methods:** Self-reported history of UCP use was compared between 209 female BC patients (cases) and 209 healthy controls. Aluminum concentration in breast tissue was measured in 100 cases and 52 controls. Multivariable conditional logistic regression analysis was performed to estimate odds ratios (ORs) with 95% confidence intervals (CIs), adjusting for established BC risk factors.

**Findings:** Use of UCP was significantly associated with risk of BC ( $p = 0.036$ ). The risk for BC increased by an OR of 3.88 (95% CI 1.03–14.66) in women who reported using UCP's several times daily starting at an age earlier than 30 years. Aluminum in breast tissue was found in both cases and controls and was significantly associated to self-reported UCP use ( $p = 0.009$ ). Median (interquartile) aluminum concentrations were significantly higher ( $p = 0.001$ ) in cases than in controls (5.8, 2.3–12.9 versus 3.8, 2.5–5.8 nmol/g).

**Interpretation:** Frequent use of UCP's may lead to an accumulation of aluminum in breast tissue. More than daily use of UCP's at younger ages may increase the risk of BC.

© 2017 The Authors. Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



**(kausaler) Zusammenhang wissenschaftlich bisher weder be- noch widerlegt!**

## Aluminium Konzentration:

Alle Brustkrebs > Alle Gesunde

+++ ‚achsel-nah‘ > nicht bis moderate ‚achsel-nah‘

+++ ‚achsel-nah‘ >> +++ ‚achsel-fern‘ > +++ Gesunde

\*Aluminiumkonzentration in nmol/g Trockengewicht



### 3. Expositionsschätzung → A. Kosmetische Mittel (Antitranspirantien)

Wie oft? Wie viel? Absorptionsrate?

Menge pro Tag: 1500 mg (90. Perzentil, Ø 1g, max: >4g)  
Al<sub>2</sub>(OH)<sub>5</sub>Cl Konz.: 20 %  
Al Konzentration: 5% (≅ 75 mg Al aufgetragen)  
Dermale Absorption: 0,014% (intakte Haut)



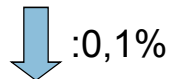
**10,5 µg/Person/Tag**



**73,5 µg/Person/Woche**



**1,225 µg/kg KG/Woche**



**1,2 mg/kg KG/Woche (TWI: 1 mg/kg KG)**

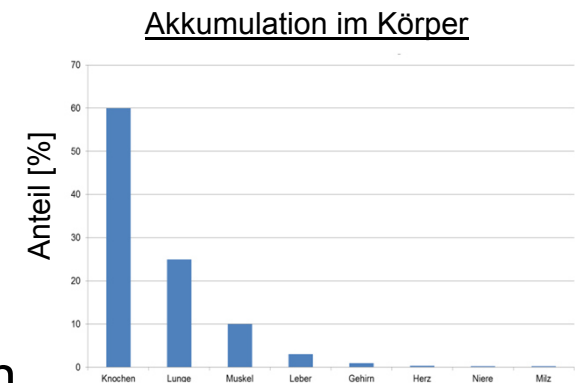


Scientific Committee on Consumer Safety  
Wiss. Ausschuss Verbrauchersicherheit

### 3. Risikocharakterisierung → A. Kosmetische Mittel (Antitranspirantien)

- Überschreitung des TWI → Herabsetzung des Sicherheitsabstandes ≠ unmittelbare Ausbildung gesundheitsschädlicher Effekte
- Die regelmäßige Benutzung über Jahrzehnte hinweg könnte jedoch die Aluminiumbelastung des Körpers erhöhen und ggf. zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen.
- Zur Abschätzung der Langzeitfolgen chronischer Aluminiumexpositionen fehlen dem BfR wissenschaftliche Daten, um eine abschließende Risikobewertung durchzuführen.
- Andere Al-haltige kosmetische Mittel: Lippenstifte, Zahnpasten, Cremes, Peelings und Sonnenlotionen
- Al über Nahrung/Trinkwasser, LKM etc.
- Kumulative Aufnahme aus allen Quellen

NOAEL 10 mg/kg KG/Tag  
↓ :100  
x7  
TWI: 0,7 mg/kg KG(/Woche)



## 4. Al in LKM: Rechtliche Lage im Lebensmittelkontakt

### „Rahmenverordnung“ (EG) 1935/2004

...über Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen

Art. 3 Abs. 1

„Materialien und Gegenstände [...] sind nach guter Herstellungspraxis so herzustellen, dass sie unter den normalen oder vorhersehbaren Verwendungsbedingungen keine Bestandteile auf Lebensmittel in Mengen abgeben, die geeignet sind,

a.) die menschliche Gesundheit zu gefährden

...

ANHANG I – Verzeichnis der Gruppen von Materialien und Gegenständen, für die Einzelmaßnahmen erlassen werden können

...

8. Metalle und Legierungen *...fehlt noch!*

...

10. Kunststoffe

**VO (EU) Nr. 10/2011**



### „Kunststoffverordnung“ (EU) 10/2011

Bestimmte Verbindungen des Aluminiums dürfen als Hilfsstoffe bei der Herstellung von Kunststoffen, die für den Lebensmittelkontakt bestimmt sind, ohne spezifische Migrationsbegrenzung verwendet werden.

Ab 14.09.2018: spezifischer Migrationsgrenzwert Aluminium:  
**1 mg/kg** Lebensmittel oder -simulanz

### Europaratsresolution CM/Res(2013)9

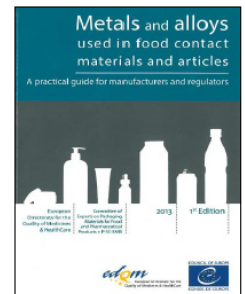
für Lebensmittelkontaktmaterialien aus Metall/Legierungen

Hat nur empfehlenden Charakter

Freisetzungsgrenzwert (SRL) für Al: **5 mg/kg**

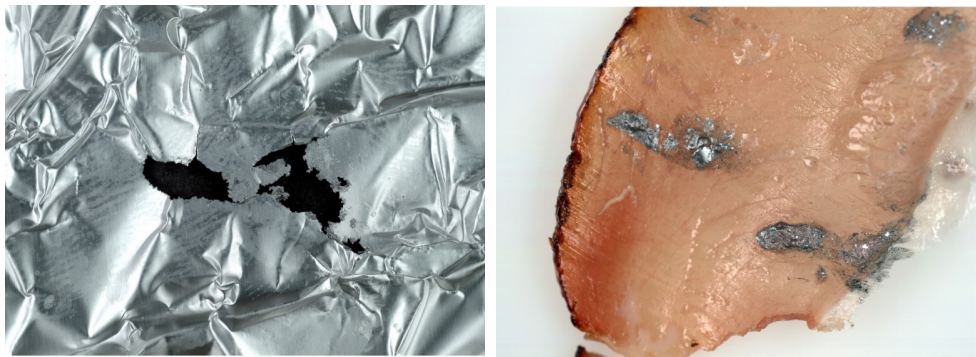
Herleitung des Grenzwertes für Aluminium:  
ALARA-Prinzip (*as low as reasonably achievable*)

Der SRL ist einhaltbar, wenn der Kontakt von unbeschichtetem Aluminium mit sauren, basischen und salzigen Lebensmitteln vermieden wird!



## 4. Al in LKM: Falscher Gebrauch, notwendige Kennzeichnung

Lagerung von Rohschinken über Nacht im Kühlschrank:



Bei Kontakt mit sauren und/oder salzigen Lebensmitteln (wie Apfelsaft oder -mus, Tomatenmark, Rhabarber, gesalzene Heringe,...) kommt es zur **Auflösung des Metalls**.

**DARUM** ist eine entsprechende Kennzeichnung von Aluminiumartikeln notwendig!

- Kennzeichnung nicht einheitlich
- Z. T. irreführend



„Aluminium ist ein ungiftiges Metall“



## 4: Al in LKM: Aluminium in Laugengebäck

### Beanstandungsquote in Bayern

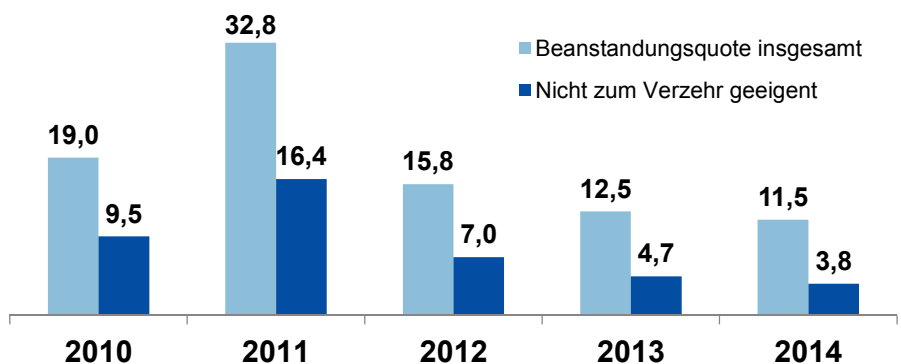


Quelle: Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Jahresberichte 2013-16

In Laugengebäck werden von Überwachungsbehörden seit Jahren häufig Alu-Gehalte über 10 mg/kg LM gefunden.

- Al-Gehalte in Laugengebäck in den letzten Jahren rückläufiger Trend zu beobachten. Beanstandungsquoten liegen nach wie vor in einem Bereich von ca. 10%.
- Damit immer noch deutlich über dem Durchschnitt für Beanstandungen aufgrund von Lebensmittelkontaminationen.
- Um den Stand der Technik bei der Herstellung von Laugengebäck in allen Betrieben einzufordern, ist somit auch in Zukunft eine konsequente Überwachung von Al-Gehalten notwendig.

### Beanstandungsquote in CVUA Karlsruhe



Quelle: M. Mahler et al. CVUA Karlsruhe; Dt. Lebensmittelchemikertag 2015

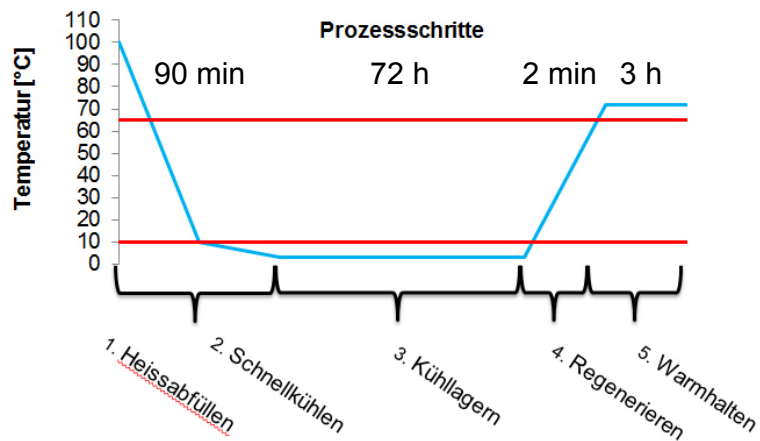
### Expositionsszenario

-  60 kg  1 Brezel (80 g) am Tag
- 10 %ige Ausschöpfung der tolerierbaren wöchentlichen Aufnahme von 1 mg Aluminium pro kg Körpergewicht

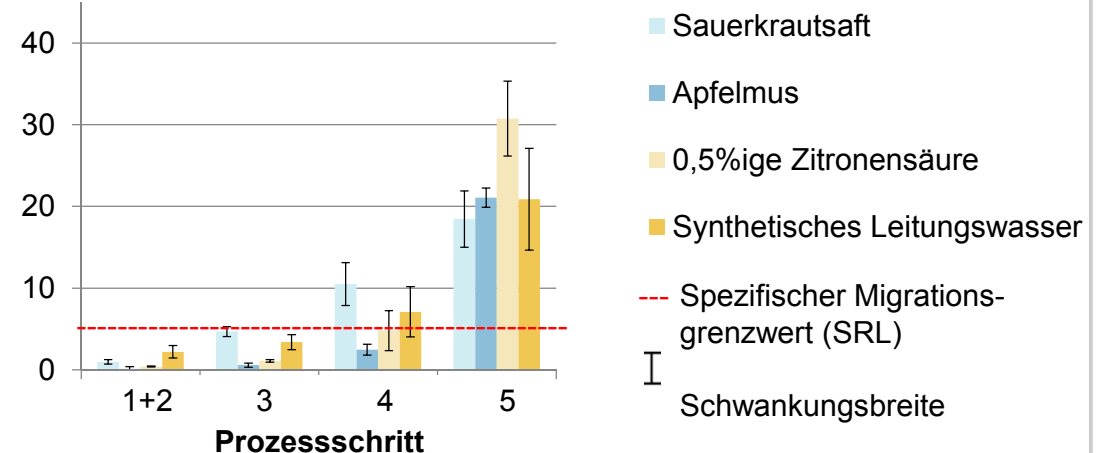
## 4. AI in LKM: BfR-Untersuchungen: Cook & Chill + Warmhalten

Temperaturverlauf nach DIN 10536\* und 10508\*\* im Labormaßstab nachgestellt:

1. **Heißabfüllen:** bei  $\geq 65$  °C\*
2. **Schnellkühlen:** verschließen und in  $\leq 90$  Minuten auf 3 °C abkühlen (bzw. mind. auf 10 °C und in weiteren 30 min auf 3 °C)\*
3. **Kühl lagern:** max. 72 Stunden bei 0 - 3 °C lagern\*
4. **Regenerieren:** auf 72 °C Kerntemperatur für mind. 2 Minuten erhitzen\*
5. **Warmhalten:** nicht Cook & Chill, ABER Normvorgabe: max. 3 Stunden bei  $\geq 65$  °C lagern\*\*



Aluminium  
[mg/kg]



\* DIN 10536: 2016-03 „Lebensmittelhygiene – Cook & Chill-Verfahren – Hygieneanforderungen“

\*\* DIN 10508: 2012-03 „Lebensmittelhygiene - Temperaturen für Lebensmittel“

## 4. Schlussfolgerungen für die Nutzung von Al im Lebensmittelkontakt

- Der **mögliche** Beitrag zur **Gesamtaluminiumexposition** durch LKM aus unbeschichtetem Aluminium ist **nicht zu vernachlässigen**.
- Die Aufnahme von Aluminium durch **unsachgemäße** Verwendung von **unbeschichteten** Aluminiumartikeln sollte verhindert werden.
- Für salzige und/oder saure, feuchte Lebensmittel gilt daher:
  - für die **Lagerung oder Abdeckung keine Aluminiumfolie** verwendet werden sollte, insbesondere nicht zusammen mit Gegenständen (Besteck, Schüsseln) aus anderem Metall.
  - dass diese **nicht** in unbeschichtetem Aluminium-Kochgeschirr zubereitet oder gelagert werden sollten.

**Es ist notwendig, dass LKM aus unbeschichtetem Aluminium mit einer Gebrauchsanweisung vom Hersteller/Händler gekennzeichnet sind.**

## 5. Fazit

- Gesamtexposition → >TWI
- Unsicherheiten: dermale Aufnahme, Langzeitexposition geringer Mengen
- Dauerhafte Überschreitung TWI inakzeptabel
- Expositionsmindernde Maßnahmen
  - Rasur → kurzfristige funktionelle Beeinträchtigung der Barriere
  - Deodorant vs. Antitranspirant
  - Verwendung von unbeschichteten Al-haltigen LKM für saure, salzige + basische LM vermeiden
  - Ausgewogene, abwechslungsreiche Ernährung



## **Danke für Ihre Aufmerksamkeit**

Dr. Ariane Lenzner

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 • www.bfr.bund.de