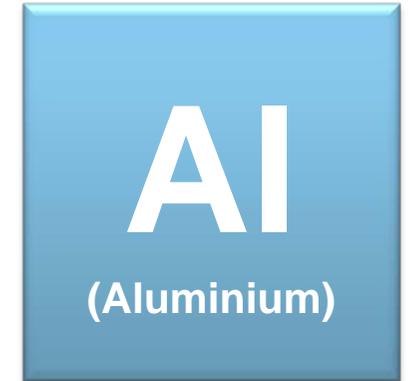


Aluminiumschalen und Speisen in Pflegeheimen

Dr. Stefan Merkel

Aluminium



- Leichtmetall
- Dritthäufigstes Element der Erdkruste
- Aufnahme durch
 - Nahrung und Trinkwasser
 - Lebensmittelzusatzstoffe
 - Antitranspirantien
 - Medikamente (Antazida)
 - Kosmetik
 - **Übergang aus Lebensmittelkontaktmaterialien**
 - Alufolie, Alubesteck, Espressokocher
 - **Menüschalen (unbeschichtet)**

Verwendung von unbeschichteten Aluminium-Menüschalen

Verpflegung in Gemeinschaftseinrichtungen wie

- Kindergärten
- Schulen
- Betrieben
- **Seniorenheimen/Pflegeheimen**
- **Außer-Haus-Verpflegung**



→ Anwendung des *Cook & Chill*-Verfahrens + Warmhaltephase

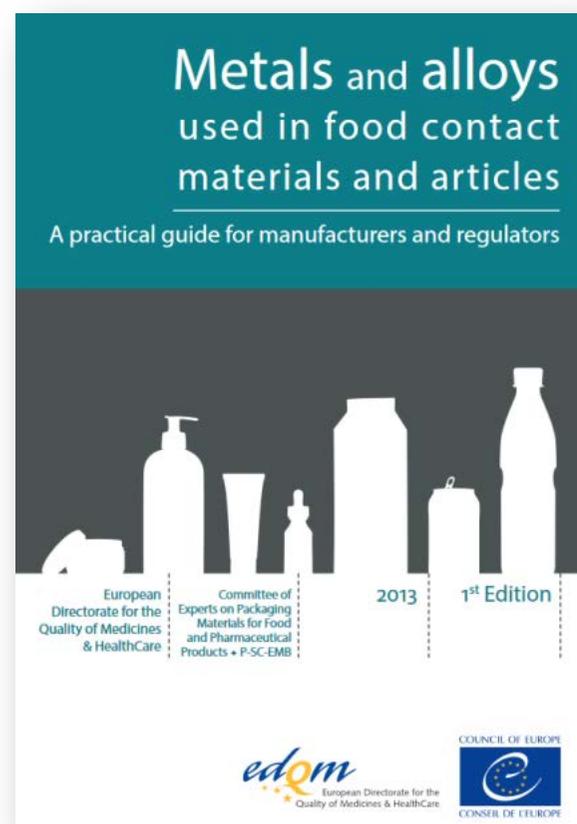
BfR-Forschungsprojekt: Übergang von Aluminiumionen aus unbeschichteten Menüschalen in Prüflebensmittel

Hintergrund der Untersuchungen

Europarat

- Resolution für Lebensmittelkontaktmaterialien aus Metall/Legierungen
- Freisetzungsgrenzwerte (SRL*) für 21 Elemente

Metall- und Legierungsbestandteile



Element	SRL [mg/kg LM]
Ag	0,08
Al	5
Co	0,02 (0,1)
Cr	0,25 (1,0)
Cu	4
Fe	40
Mn	1,8
Mo	0,12 (0,6)
Ni	0,14 (0,7)
Sn	100
V	0,01 (0,05)
Zn	5

*SRL: *specific release limit*

Verwendung von Aluminium als Lebensmittelkontaktmaterial

Europarat Resolution CM/Res(2013)9 für Lebensmittelkontaktmaterialien aus Metall/Legierungen

Ableitung des SRL für Aluminium (ALARA*-Prinzip):

Duldbare wöchentliche Aufnahmemenge wird zum Teil bereits über Lebensmittel ausgeschöpft



Zusätzliche Exposition sollte so gering wie möglich sein



Daten der Industrie und der Mitgliedstaaten

SRL von 5 mg Al/kg Lebensmittel ist erreichbar, **wenn...**

*ALARA: *As Low As Reasonably Achievable*

Verwendung von Aluminium als Lebensmittelkontaktmaterial

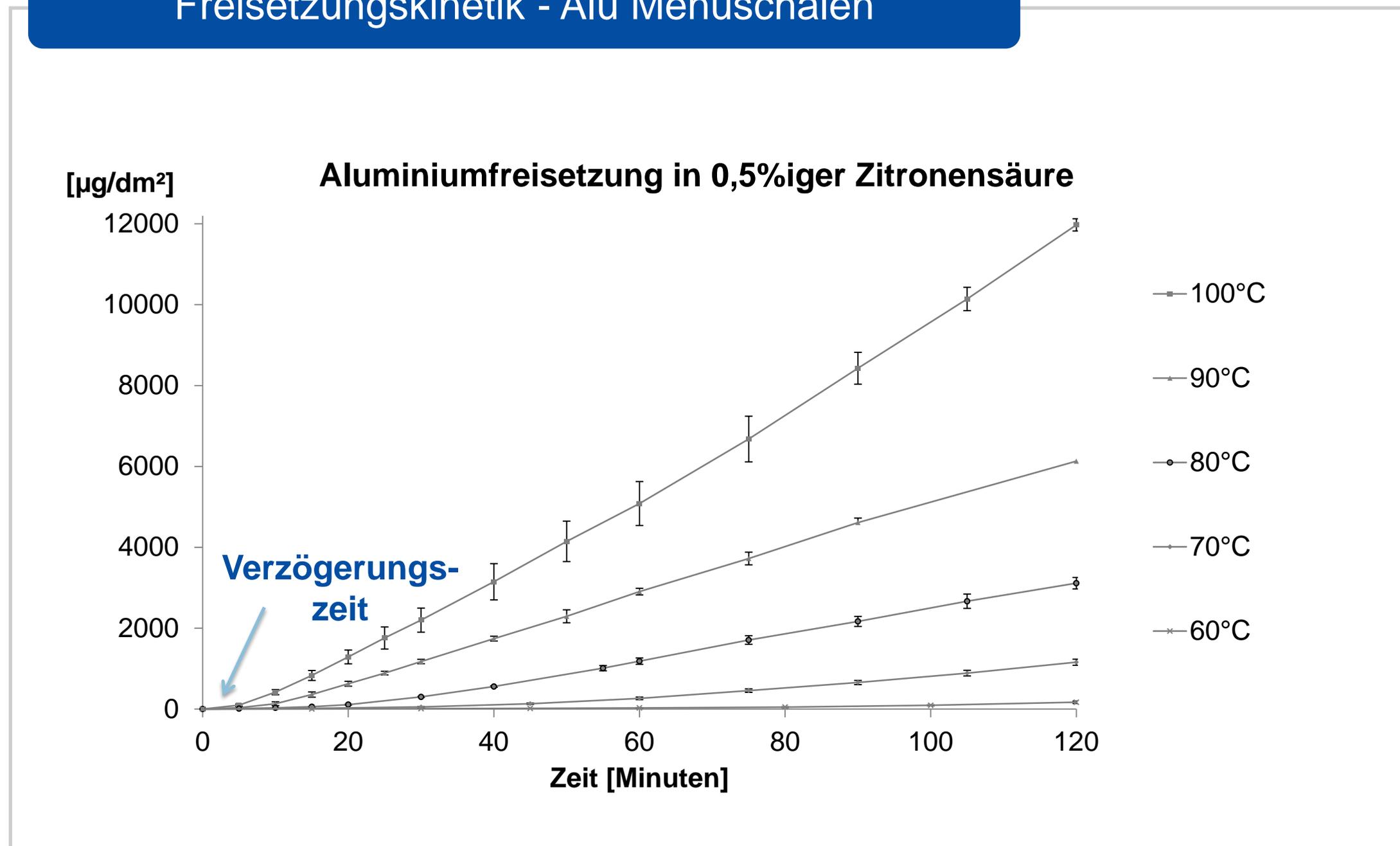
Europarat Resolution CM/Res(2013)9 für Lebensmittelkontaktmaterialien aus Metall/Legierungen

SRL von 5 mg Al/kg Lebensmittel ist erreichbar, **wenn...**

- Lagerung von sauren (z.B. Fruchtsaft), alkalischen (z.B. Laugenteigprodukte) oder salzigen, flüssigen Lebensmitteln in unbeschichteten Aluminiumutensilien eingeschränkt wird.
- Materialien und Gegenstände mit besonderen Hinweisen für eine sichere und sachgemäße Verwendung gekennzeichnet werden.
- Cateringfirmen die Verwendungshinweise auf Menüschaalen beachten.
- Cateringfirmen für ihre Speisen Menüschaalen aus geeigneten Materialien auswählen. Für den Kontakt mit sauren und salzhaltigen Lebensmitteln gibt es Alternativen wie beschichtete Aluminium-Menüschaalen oder Menüschaalen aus anderen Materialien.

Voruntersuchungen – kinetische Untersuchungen

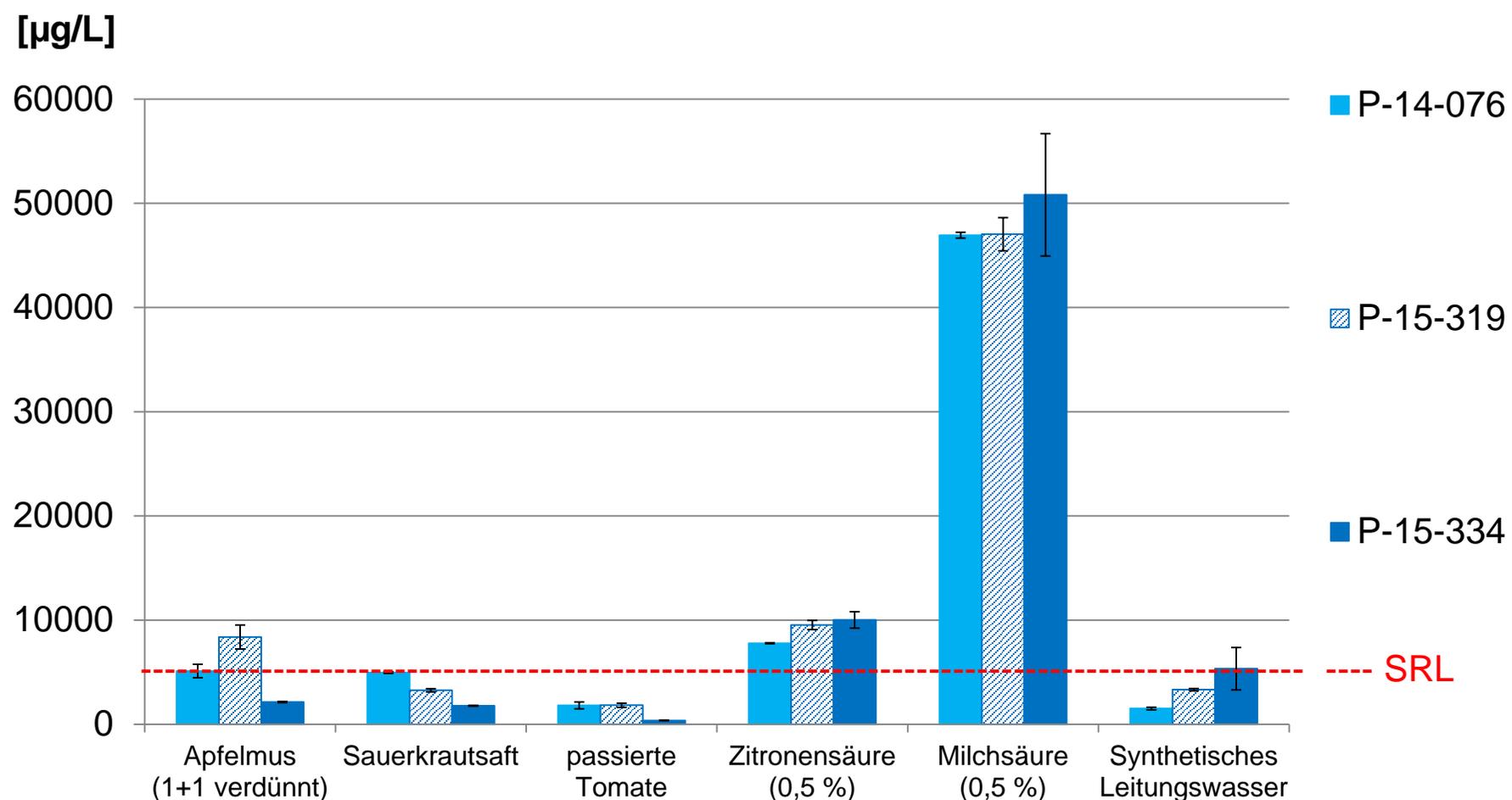
Freisetzungskinetik - Alu Menüschaalen



Voruntersuchungen – isotherme Bedingungen

Aluminium Freisetzungen – unbeschichtete Menüschnalen

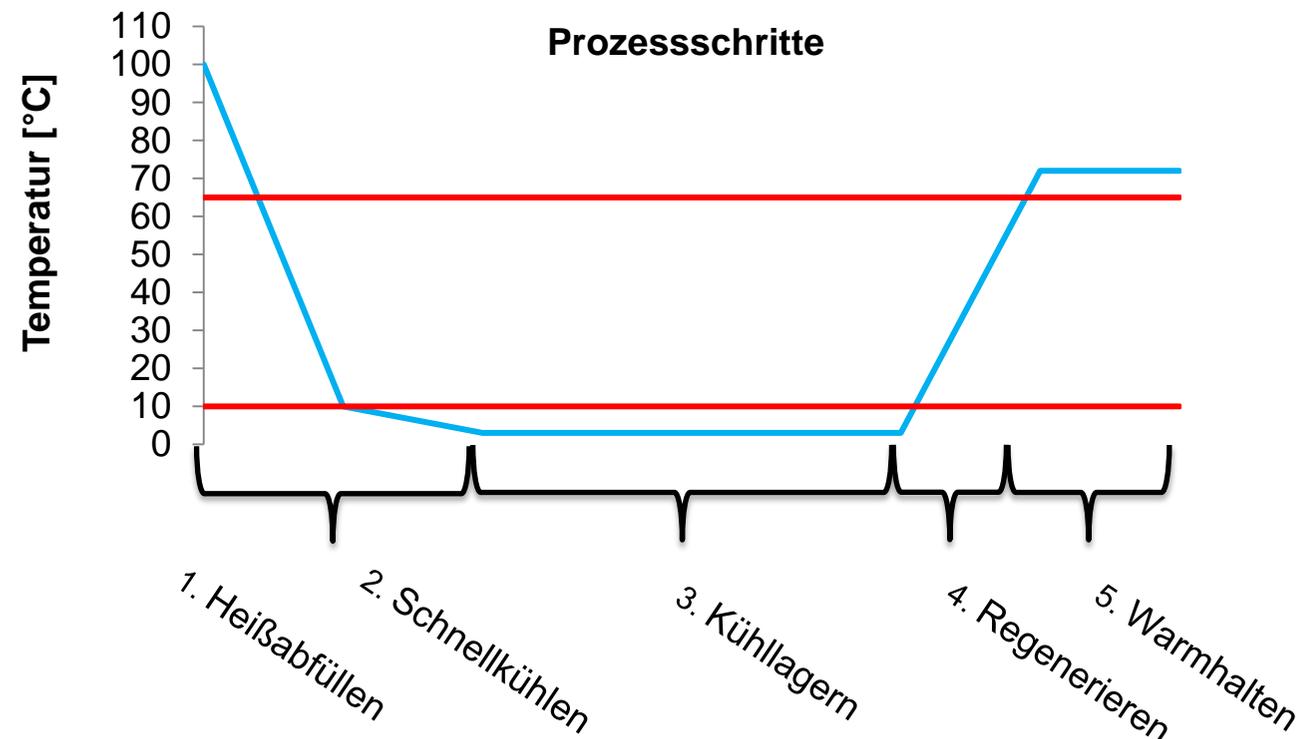
- Testbedingungen 2h bei 70°C im Trockenschrank



Das Cook & Chill-Verfahren + Warmhalten von Lebensmitteln

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

1. **Heißabfüllen:** Bei $\geq 65^{\circ}\text{C}$ *
2. **Schnellkühlen:** Nach Heißabfüllung, Verschließen und in ≤ 90 Minuten auf 3°C bzw. mind. 10°C abkühlen (max. 120 min)*
3. **Kühllagern:** max. 72 Stunden bei $0 - 3^{\circ}\text{C}$ lagern*
4. **Regenerieren:** Auf 72°C Kerntemperatur für mind. 2 Minuten erhitzen*
5. **Warmhalten:** nicht vorgesehen ABER max. 3 Stunden bei $\geq 65^{\circ}\text{C}$ lagern**

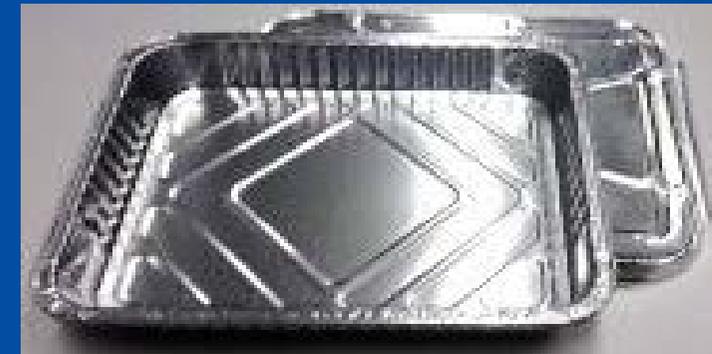


*DIN 10536: 2016-03 „Lebensmittelhygiene – Cook & Chill-Verfahren – Hygieneanforderungen“

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

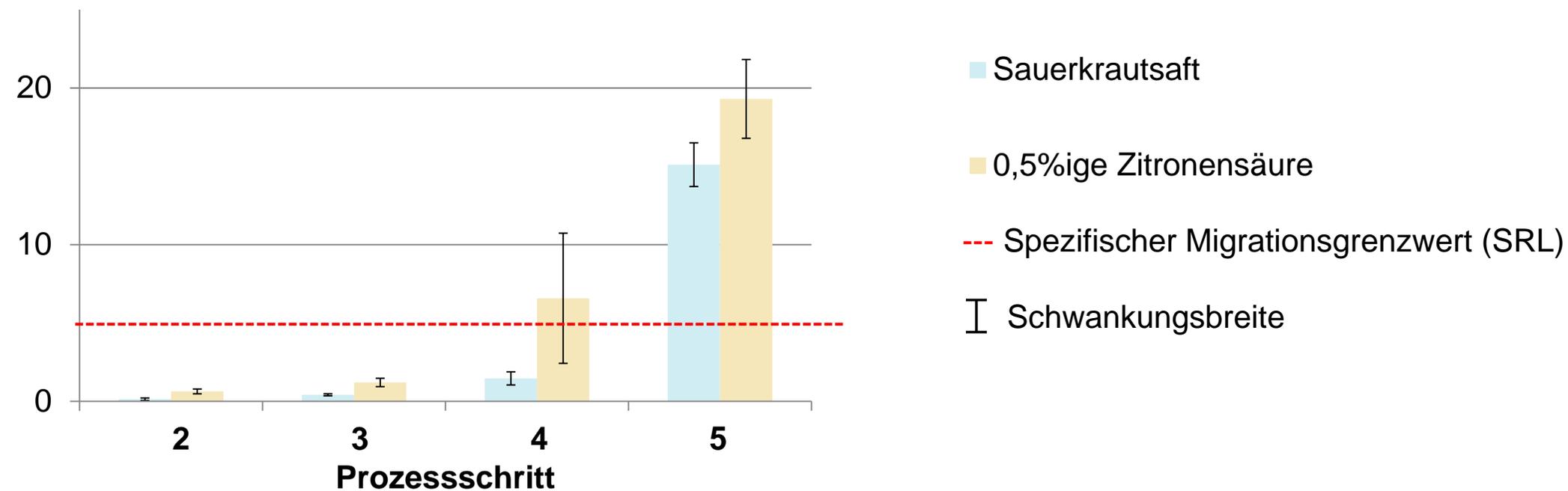
Ergebnisse

Aluschalen für *Cook & Chill*



- Befunde nach dem 5. Prozessschritt >>SRL
- Vergrößerung der Kontaktfläche durch den Deckel von 5,15dm² auf 8,51dm² (Stapeln)

Aluminium [mg/kg]



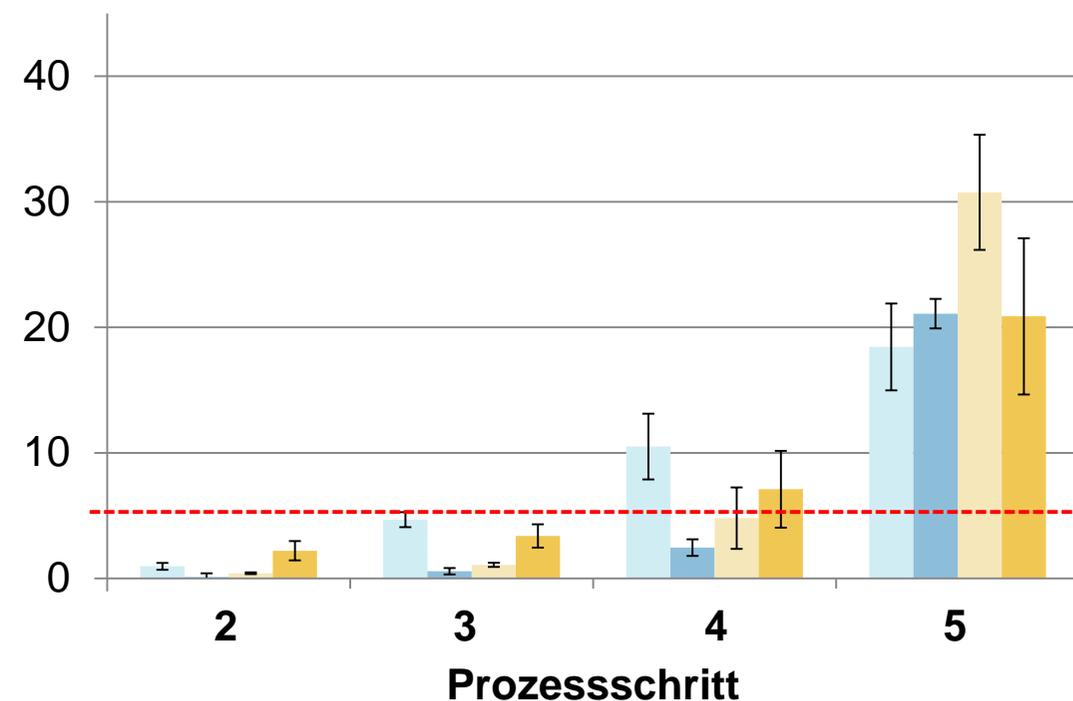
Ergebnisse

Aluschalen für *Cook & Chill*



- Vergrößerung der Kontaktfläche durch den Deckel von 5,59dm² auf 8,99dm²
- Salzgehalt von Sauerkrautsaft (0,9%) und synthetischem Leitungswasser verursachen Al-Freisetzung bei 3°C

Aluminium [mg/kg]



- Sauerkrautsaft
- Apfelmus
- 0,5%ige Zitronensäure
- Synthetisches Leitungswasser
- Spezifischer Migrationsgrenzwert (SRL)
- ┌┐ Schwankungsbreite

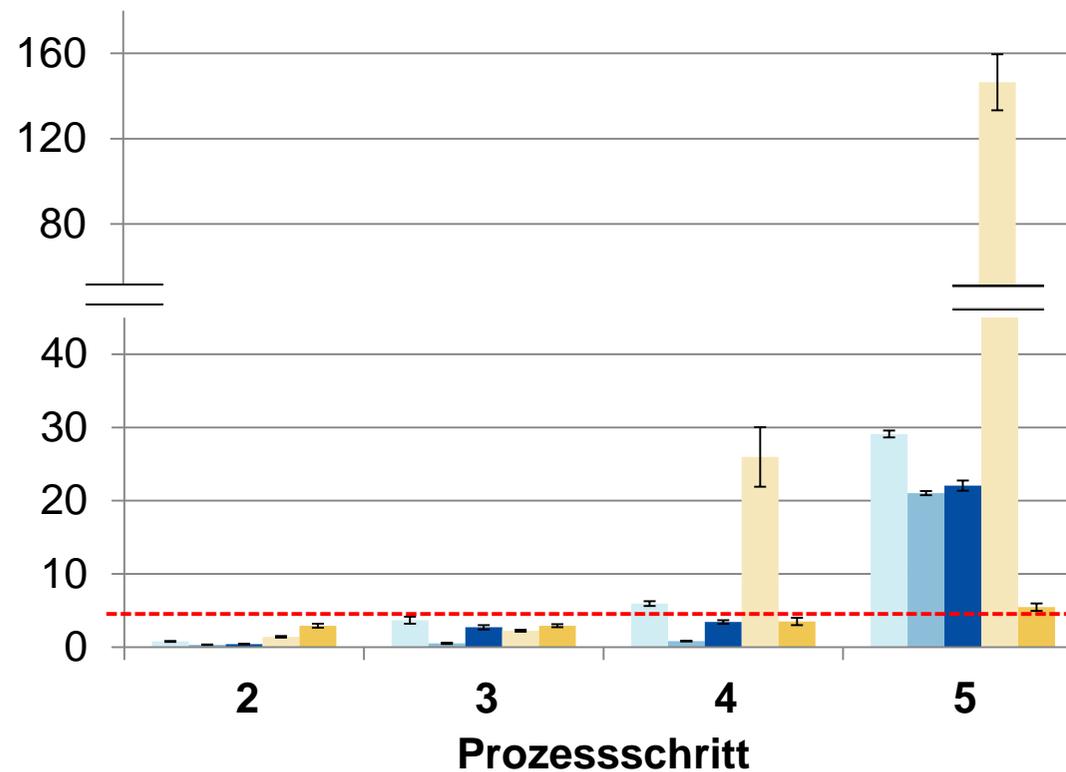
Ergebnisse

Aluschalen für *Cook & Chill*

- Ungünstigstes Oberflächen zu Volumen Verhältnis



Aluminium
[mg/kg]



- Sauerkrautsaft
- Apfelmus
- Tomaten, passiert
- 0,5%ige Zitronensäure
- Synthetisches Leitungswasser
- Spezifischer Migrationsgrenzwert (SRL)
- ⊥ Schwankungsbreite

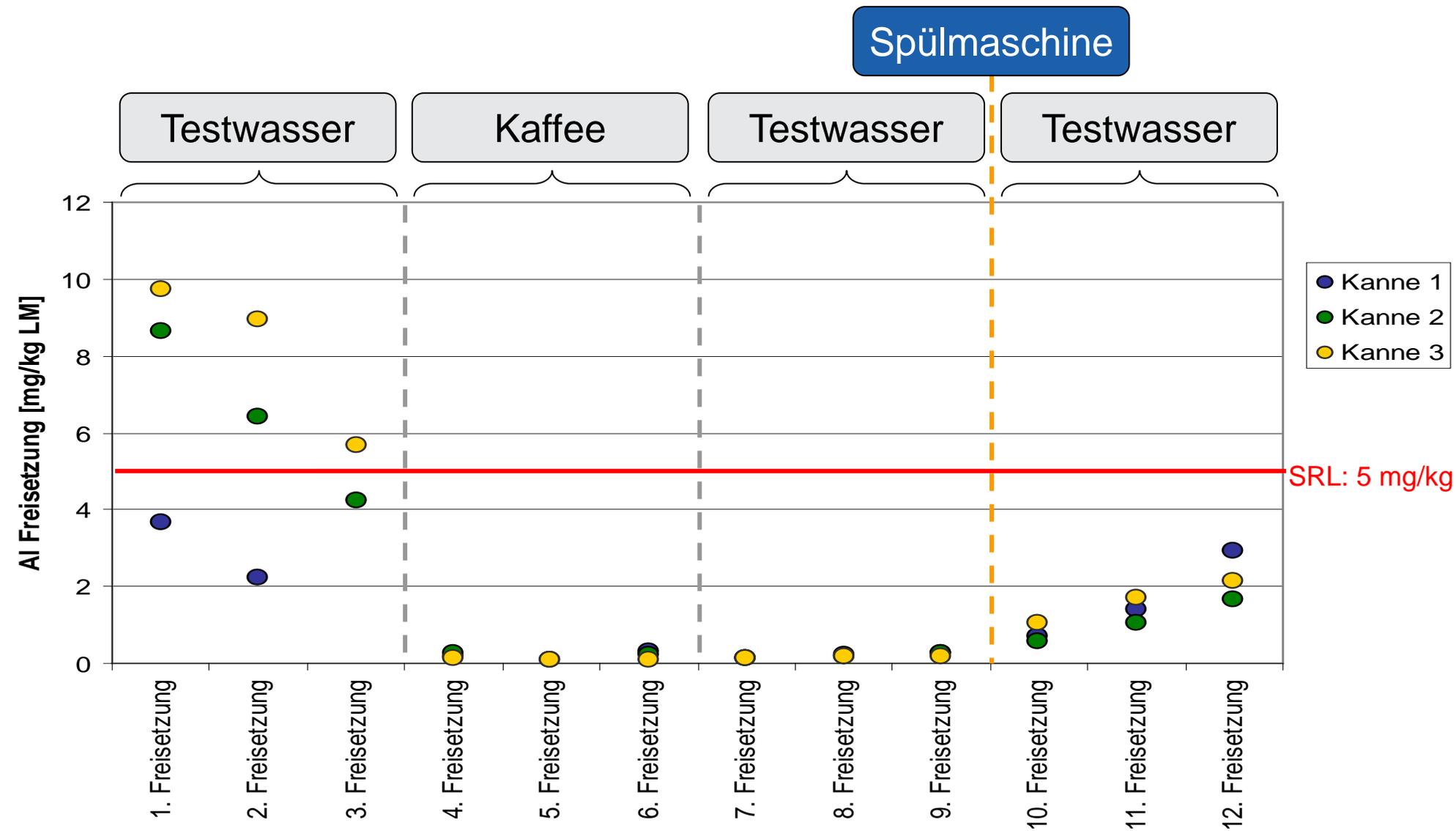
Ergänzende Untersuchungen - beschichtete Menüschalen

- 0,5%ige Zitronensäurelösung
- Nennvolumen 450 mL zu ca. 2/3 mit 300 mL befüllt und mit Teflondeckel abgedeckt
- 2 Stunden bei 100 °C (150°C Ofentemperatur; erste 30 Minuten von 87°C auf 100°C)
- Restvolumina liegen um 200 mL
- benetzte Oberfläche zu Beginn 2,16 dm² (0,3L) und am Ende der Freisetzung 1,72dm² (0,2L)

	El. Leitfähigkeit nach der Migration	pH-Wert der Lösung	Al [mg/L]
Blindwert (prozessiert)	-	2,38 (2,33)	0,07 (0,08)
Unbeschichtet (n=2)	ja	2,49	75,1
Beschichtet (n=2)	nein	2,33	< BG*

*BG = 0,07 mg/L

Aluminiumfreisetzung - Espressomaschinen



→ Spülmaschine sollte nicht verwendet werden



Schlussfolgerung

- Freisetzungsverhalten von Aluminiumionen aus unbeschichteten Menüschaalen ist materialspezifisch → Ergebnisse können verallgemeinert werden
- Die vorgestellten Befunde der Aluminiumübergänge aus den unbeschichteten Menüschaalen liegen teilweise um ein Vielfaches über dem Freisetzungsgrenzwert (SRL) von 5 mg/kg des Europarates.
- Angesichts der ohnehin hohen Belastung mit Aluminium und der Tatsache, dass empfindliche Verbrauchergruppen wie Senioren täglich Speisen verzehren, die mit dem *Cook & Chill*-Verfahren zubereitet werden, sollte eine Minimierung jedes vermeidbaren, zusätzlichen Eintrags angestrebt werden.
- Beschichtete Alu Menüschaalen sind geeignet, die Aluminium-Freisetzung zu minimieren.
- Die Ergebnisse wurden vom BfR in einer Stellungnahme veröffentlicht¹.

Bei der Verpflegung in Gemeinschaftseinrichtungen wie Kindertagesstätten, Schulen, Betrieben, Seniorenheimen und der Außer-Haus-Verpflegung kann das Cook & Chill-Verfahren angewendet werden. Dabei kommen oft unbeschichtete Aluminiummenüschaalen zum Einsatz, in denen die Speisen portionsweise angeliefert und ausgegeben werden.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat in einem Forschungsprojekt untersucht, ob Aluminiumionen aus diesen Menüschaalen in Lebensmittel übergehen können. Dazu hat das BfR als Prüflebensmittel Sauerkrautsaft, Apfelsaft (verdünnt) und passierte Tomaten in unbeschichteten Aluminiummenüschaalen den Bedingungen des Cook & Chill-Verfahrens mit den Prozessschritten Heißabfüllung, Schnellabkühlen, Kühllagern und Wiedererhitzen sowie der sich anschließenden Warmhaltephase ausgesetzt und den Übergang von Aluminiumionen analysiert. Die Messergebnisse zeigen, dass vor allem beim längeren Warmhalten hohe Mengen an Aluminiumionen aus diesen Menüschaalen freigesetzt werden und in die Speisen übergehen. Die orientierenden Ergebnisse zeigen trotz der begrenzten Zahl der untersuchten Proben, dass bereits ein zweistündiges Warmhalten von Lebensmitteln in unbeschichteten Aluminiummenüschaalen wesentlich zur Erhöhung der Gesamtexposition der Verbraucher gegenüber Aluminium beitragen kann.

Für Aluminium hat die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) eine tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (tolerable weekly intake, TWI) von 1 Milligramm (mg) Aluminium je Kilogramm Körpergewicht für die Aufnahme über die Nahrung abgeleitet. Nach einer Abschätzung der EFSA aus dem Jahr 2008 wird diese tolerierbare Aufnahmemenge wahrscheinlich bei einem Teil der Bevölkerung alleine über Lebensmittel ausgeschöpft. Die Gesamtexposition gegenüber Aluminium sollte daher verringert werden.

Zur Begrenzung der Aluminiumaufnahme aus metallischen Materialien für den Lebensmittelkontakt hat ein Expertenkomitee des Europarates auf der Basis des technisch Machbaren einen Freisetzungsgrenzwert von 5 mg Aluminium pro Kilogramm Lebensmittel festgelegt. Die vom BfR gemessenen Aluminiumübergänge aus den unbeschichteten Aluminiummenüschaalen liegen teilweise um ein Vielfaches über diesem Freisetzungsgrenzwert. Da das Freisetzungsverhalten von Aluminiumionen aus den unbeschichteten Menüschaalen materialspezifisch ist, können die Ergebnisse für die Produktgruppe der unbeschichteten Aluminiummenüschaalen verallgemeinert werden.

Da einige wichtige Informationen für eine umfassende wissenschaftliche Risikobewertung fehlen, empfiehlt das BfR, weitere Daten zum Übergang von Aluminiumionen aus unbeschichteten Aluminiummenüschaalen in Lebensmittel sowie Daten zur Gesamtexposition der Verbraucher gegenüber Aluminium zu erheben. Es besteht weiterhin Forschungsbedarf zu möglichen gesundheitsrelevanten Langzeitwirkungen von Aluminium. Angesichts der ohnehin hohen Belastung mit Aluminium in der Bevölkerung und der Tatsache, dass empfindliche Verbrauchergruppen wie Kleinkinder oder Senioren unter Umständen täglich Speisen verzehren, die mit dem Cook & Chill-Verfahren zubereitet werden, sollte eine Minimierung jedes vermeidbaren, zusätzlichen Eintrags z. B. durch die Verwendung von beschichteten Aluminiummenüschaalen bzw. von Menüschaalen aus anderen Materialien angestrebt werden.

¹<https://www.bfr.bund.de/cm/343/unbeschichtete-aluminium-menuschaalen-erste-forschungsergebnisse-zeigen-hohe-freisetzung-von-aluminiumionen.pdf>

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Dr. Stefan Merkel

Bundesinstitut für Risikobewertung

Max-Dohrn-Str. 8-10 • 10589 Berlin

Tel. 030 - 184 12 - 0 • Fax 030 - 184 12 – 99 0 99

bfr@bfr.bund.de • www.bfr.bund.de

Vergleich beschichtete und unbeschichtete Aluminium-Menüschalen

