



GESAMTVERBAND DER  
ALUMINIUMINDUSTRIE e.V.

Fritz-Vomfelde-Straße 30  
40547 Düsseldorf  
Germany

Tel. +49 211 4796-144  
gregor.spengler@aluinfo.de  
www.aluinfo.de

## **Leitfaden für den sachgemäßen Umgang mit Aluminium-Menüschalen für Cook & Chill Anwendungen (Version: 23.11.2020)**

### **Einleitung**

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat bei Messungen in unbeschichteten/blanken Aluminium-Menüschalen unter Verwendung stark saurer Prüflebensmittel die Freisetzung von Aluminiumionen festgestellt, die über dem vom Council of Europe empfohlenen Grenzwert von 5 mg/kg Lebensmittel bzw. Lebensmittelsimulanz liegen.

Der Gesamtverband der Aluminiumindustrie e. V. (GDA) hat deshalb im Sinne eines vorbeugenden Verbraucherschutzes einen Leitfaden entwickelt, der den Verwendern von Aluminium-Menüschalen eine Hilfestellung bietet, die ausgewählten Behälter sachgerecht einzusetzen. Diese Maßnahme soll dazu beitragen, die dauerhaft tolerierbare Aufnahme (tolerable weekly intake TWI) von Aluminium unter dem von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) im Jahr 2008 festgelegten Grenzwert von 1 mg pro Kilogramm Körpergewicht pro Woche zu halten.

Eine kurzzeitige Überschreitung des von der EFSA vorgegebenen TWI bedeutet nach allgemeinem Verständnis jedoch nicht, dass eine gesundheitliche Beeinträchtigung des Verbrauchers erfolgt. Das wissenschaftliche Expertengremium in der Weltgesundheitsorganisation (WHO) hatte aufgrund einer verbesserten Datenlage in seiner letzten Stellungnahme aus dem Jahr 2011 einen TWI von 2 mg pro Kilogramm Körpergewicht hergeleitet und festgelegt<sup>1</sup>.

Unbeschichtete Aluminiumbedarfsgegenstände sind aufgrund der fest anhaftenden Oxidschicht im pH-Wertbereich von 4.5 bis 8.5 stabil. Dementsprechend sollten sehr saure bzw. sehr salzhaltige Lebensmittel, die außerhalb dieses pH-Bereichs liegen, nicht in unbeschichtete(n) Aluminiumbedarfsgegenstände(n) wie Aluminium-Menüschalen abgefüllt, zubereitet oder gelagert werden.

---

<sup>1</sup> Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), 2012. Safety evaluation of certain food additives and contaminants. WHO Food Additives, Series 65: 3-86, siehe S. 80, 4. Absatz [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44813/1/9789241660655\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44813/1/9789241660655_eng.pdf)

## Kennzeichnungen und Verwendungshinweise

Die europäische Rahmenverordnung für Lebensmittelkontaktmaterialien (EG) Nr. 1935/2004 sieht in Art. 15 vor, dass Materialien und Gegenstände, die noch nicht mit Lebensmitteln in Berührung stehen, zu kennzeichnen sind und gegebenenfalls ein besonderer Hinweis für eine sichere und sachgemäße Verwendung beizufügen ist. Diese gesetzliche Vorgabe gilt für alle Hersteller von Bedarfsgegenständen, also auch für die Hersteller von Aluminium-Menüschaalen. Auch der Händler der Menüschaalen muss darauf achten, dass die Schalen entsprechend gekennzeichnet bzw. dass die Verwendungshinweise vorhanden sind. Bei einem Verstoß gegen diese gesetzlichen Vorgaben ist die zuständige Lebensmittelüberwachungsbehörde zu informieren, damit diese entsprechende Maßnahmen einleiten kann. Die für die Lebensmittelüberwachung zuständigen Behörden gibt es in jedem Kreis bzw. jeder kreisfreien Stadt (unter folgendem Link können die relevanten Behörden gefunden werden:

[https://www.bvl.bund.de/DE/01\\_Lebensmittel/01\\_Aufgaben/01\\_WerMachtWas/01\\_Landesbehoerden/lm\\_vet\\_ueberw\\_node.html](https://www.bvl.bund.de/DE/01_Lebensmittel/01_Aufgaben/01_WerMachtWas/01_Landesbehoerden/lm_vet_ueberw_node.html)). Beispiele für geeignete Kennzeichnungen sind in **Anhang 1** aufgeführt.

Bei Beachtung der in der Lieferkette vorgenommenen Kennzeichnungen bzw. Verwendungshinweise sowie deren konsequenter Umsetzung wird die Aufnahme von Aluminiumverbindungen aus Aluminium-Menüschaalen reduziert.

## Informationsfluss und Bewertungsgrundlagen

Um die gesetzlichen Vorgaben erfüllen zu können, ist ein angemessener Informationsfluss entlang der Lieferkette unabdingbar. Dabei sollte der Abfüller dem Hersteller und Lieferanten mitteilen, welche Produkte unter welchen Verarbeitungsbedingungen in die Menüschaale abgefüllt werden, damit der Hersteller bzw. der Lieferant des Behälters eine entsprechende Empfehlung (unbeschichtet/beschichtet) aussprechen kann. In jedem Fall muss der Abfüller eine Eignungsbewertung und ggf. -prüfung (technisch und lebensmittelrechtlich) vornehmen. Diese Bewertung/Prüfung kann beispielhaft wie folgt aussehen:

- Einhaltung der Anforderungen an Packmittel aus der DIN 10506 "Lebensmittelhygiene – Gemeinschaftsverpflegung", Punkt 5.3
- Abschätzung der Rezeptureinflüsse bezüglich pH-Wert und Salzgehalt (siehe Liste in **Anhang 2**, einschließlich Bewertungsbeispiele anhand konkreter Speisen in **Anhang 3**)
- Einflussgrößen bei der Speisenzubereitung (Temperatur und Zeitführung); siehe Grafik in **Anhang 4**
- Unterstützung durch ein externes Prüflabor erhalten

Da nur der Verwender der Aluminium-Menüschaalen, der die Lebensmittel in die Behälter abfüllt und das verpackte Endprodukt in den Verkehr bringt, letztlich bewerten kann, ob die Lebensmittel und die Verarbeitungsbedingungen (z. B. Lagerung, Erhitzung, Warmhalten) für die Verwendung eines unbeschichteten Aluminiumbedarfsgegenstandes geeignet sind, trägt dieser auch die Verantwortung dafür, dass das verpackte Produkt mit den lebensmittelrechtlichen Vorgaben der Rahmenverordnung übereinstimmt.

Ist die Beschaffenheit der Lebensmittel derart, dass die Verwendung unbeschichteter Behälter nicht sachgerecht ist, müssen beschichtete Aluminium-Menüschaalen zum Einsatz kommen, die eine Freisetzung von Aluminiumverbindungen in das Lebensmittel verhindern.

## **Besondere Sorgfalt bei Gemeinschaftsverpflegung**

Grundsätzlich gilt, dass nur solche Verpackungen benutzt werden, die für die beabsichtigte Verwendung als geeignet bewertet wurden.

Zusätzlich muss zum Beispiel in Catering-Firmen oder in Betrieben der Gemeinschaftsverpflegung darauf geachtet werden, dass das dort eingesetzte (Küchen)Personal über die Verwendungshinweise hinreichend informiert ist, so dass nur Lebensmittel in die Behälter abgefüllt werden, die dafür auch tatsächlich geeignet sind. Alternativ kann der in der Verantwortung stehende Betreiber dem Personal vor Ort konkrete Vorgaben machen, welche Behälter (unbeschichtet/beschichtet) – abhängig von den Lebensmitteln/Speisen – zum Einsatz kommen dürfen.

Besondere Aufmerksamkeit und Sorgfalt bei der Auswahl der Behälter ist dort geboten, wo empfindliche Verbrauchergruppen wie (Klein)Kinder oder Senioren z. B. in Kindertagesstätten, Schulen, Seniorenheimen und bei der Außer-Haus-Verpflegung betroffen sind, die unter Umständen täglich Speisen aus Aluminium-Menüschalen verzehren.

Die Catering-Firmen müssen die Verwendungshinweise auf Menüschalen beachten und entsprechend geeignete Behälter verwenden. Im Falle empfindlicher Verbrauchergruppen sollten im Zweifel beschichtete Behälter aus Aluminium eingesetzt werden, wenn eine klare Zuordnung der geeigneten Behälter analog zum Speisenplan unwahrscheinlich oder unmöglich ist. Bei Fragen zu geeigneten Beschichtungen sollte der Hersteller der Schalen kontaktiert werden.

Abgesehen von diesen empfindlichen Verbrauchergruppen, bei denen unter Umständen ein täglicher Verzehr von Lebensmitteln aus unbeschichteten Aluminiumschalen vorliegt, ist der Beitrag von Fertiggerichten aus unbeschichteten Behältern an der gesamten Aluminiumaufnahme über Lebensmittel bei gelegentlichem Verzehr gering.

**Kennzeichnungsbeispiele:**

**1. Grafische Kennzeichnung durch Piktogramm**

**NICHT GEEIGNET FÜR:**

- SEHR SÄUREHALTIGE LEBENSMITTEL (z.B. geschälte Früchte, Tomaten, saure Gurken, Salatsaucen)
- SEHR SALZHALTIGE LEBENSMITTEL (z.B. Laugengebäck, Matjeshering, gepökeltes Fleisch)

Die grafische Kennzeichnung kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:

<https://www.alufoil.org/en/aluminium-and-health/labelling-deutsch.html>

**2. Auf Transportverpackung**



Material-Nr. <b>3099802</b>	Stück/Pieces <b>300</b> PB á 50	Type <b>152270</b> "antihaltend" EAN13	Material Nr. <b>3099802</b>	Stück/Pieces <b>300</b> PB á 50	Type <b>152270</b> "antihaltend" EAN13
<b>200204392</b>			<b>200204392</b>		
		Personal-Nr.:			Prod.-Datum:

**3. Auf in Folie unterverpackte Behälter**



**Die vielseitigen Formen<sup>®</sup> aus Aluminium**

**Alu-Schale**

Auftr.: 200184439

**305 x 117 mm** 2270 ml. "antihaltend"

Type **152270**

Material-Nr.: **3099802**

**50 Stück**

**NICHT GEEIGNET FÜR: DO NOT USE FOR:**

- SEHR SÄUREHALTIGE LEBENSMITTEL - VERY ACIDIC FOOD (z.B. geschälte Früchte, Tomaten, saure Gurken, Salatsaucen) (e.g. peeled fruit, tomatoes, pickles, salad dressing)
- SEHR SALZHALTIGE LEBENSMITTEL - VERY SALTY FOOD (z.B. Laugengebäck, Matjeshering, gepökeltes Fleisch) (e.g. pretzel, white herring, cured meat)

4 002697 706308

## pH-Werte ausgewählter Lebensmittel

Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln erläutert, hängt der Aluminiumionenübergang vom **chemischen pH-Wert des Lebensmittels** (also vom Säuregehalt), den **Temperaturen**, **Kontaktzeiten** und dem **Verhältnis der Speisenzutaten** ab. Demnach ist es wichtig, das Zusammenspiel dieser vier Parameter bewerten zu können.

Die folgende Tabelle mit Durchschnittsangaben zu den entsprechenden pH-Werten verschiedener Lebensmittel soll dem Verwender von nicht beschichteten Behältern eine erste Orientierungshilfe zur sicheren Verwendung von Aluminium-Menüschalen geben. Die Daten wurden aus verschiedenen Quellen zusammengetragen und sind nicht vollumfänglich.

Zur einfacheren Orientierung sind die Lebensmittel farblich gekennzeichnet worden. Saure Lebensmittel mit einem pH-Wert zwischen 1.0 - 4.5 sind rot, neutrale Lebensmittel mit einem Säurewert zwischen 4.6 und 8.5 grün und basische Lebensmittel (pH-Wert zwischen 8.6 und 14.0) blau markiert.

**Tabelle 1:**

<b>BACKWAREN</b>	<b>pH</b>		
Brot	5.3 - 5.8	Frischkäse	4.9
Eclairs (Liebesknochen)	4.4 - 4.5	Käse, Edamer	5.4
Mille-feuille (Blätterteig)	4.4 - 4.5	Käse, Roquefort	5.5 - 5.9
Kekse	7.1 - 7.3	Käse, Greyerzer	5.1 - 6.6
Kräcker	7.0 - 8.5	Eier, Eigelb	6.4
Schokoladenkuchen	7.2 - 8.0	Eier, Eiweiß	6.5 - 7.5
Rührkuchen	6.6 - 7.6	Eier, ganze	7.1 - 7.9
Weißer Schichtkuchen	7.1 - 7.4	<b>FISCH</b>	<b>pH</b>
Gelber Schichtkuchen	6.7 - 7.1	Fisch, frisch	6.6 - 6.8
Mehl	6.0 - 6.3	Muscheln	6.5
<b>BEEREN</b>	<b>pH</b>	Krebse	7.0
Brombeeren	3.2 - 4.5	Austern	4.8 - 6.3
Blaubeeren	3.1 - 3.7	Thunfisch	5.2 - 6.1
Kirschen	3.2 - 4.1	Shrimps	6.8 - 7.0
Cranberry-Saft/Soße	2.3 - 2.5	Lachs	6.1 - 6.3
Johannisbeeren	2.9	Süßwasserfische	5.5 - 7.3
Stachelbeeren	2.8 - 3.1	Stör	5.5 - 6.0
Trauben	3.4 - 4.5	Hering	6.1 - 6.4
Himbeeren	3.2 - 3.7	<b>OBST</b>	<b>pH</b>
Erdbeeren	2.3 - 3.5	Äpfel, Delicious	3.9
<b>MILCHPRODUKTE / EIER</b>	<b>pH</b>	Äpfel, Golden Delicious	3.6
Butter	6.1 - 6.4	Äpfel, Jonathan	3.3
Buttermilch	4.5	Äpfel, McIntosh	3.3
Milch	6.3 - 8.5	Apfel, Winesap	3.5
Sahne	6.5	Apfelsaft	3.4 - 4.0
Joghurt, klassisch	3.9 - 4.4	Apfelmus	3.3 - 3.6
Joghurt, mild	4.2 - 4.6	Aprikosen (frisch, getrocknet, Dose)	3.3 - 4.0
Quark, Crème fraîche, Schmand	4.5	Bananen	4.5 - 5.2
Käse, Camembert	7.4	Datteln	6.3 - 6.6
Käse, Cheddar	5.9	Feigen	4.6
Hüttenkäse	5.0	Pampelmuse (frisch, getrocknet, Dose)	3.0 - 3.3

Zitrone(nsaft)	2.2 - 2.4	Porree	5.5 - 6.0
Limetten	1.8 - 2.0	Kopfsalat	5.8 - 6.0
Mangos	3.9 - 4.6	Linsen, gekocht	6.3 - 6.8
Melonen	5.2 - 6.7	Pilze, gekocht	6.2
Nektarinen	3.9	Okra, gekocht (Gemüse-Eibisch)	5.5 - 6.4
Mandarinen	4.0	<b>Oliven, grün</b>	<b>3.6 - 3.8</b>
Apfelsinen/Orangen (frisch, Saft, Marmelade)	3.0 - 4.3	Oliven, reif	6.0 - 6.5
Papaya	5.2 - 5.7	Zwiebeln (gelb, rot, weiß)	5.3 - 5.8
<b>Pfirsiche (frisch, Glas, Dose)</b>	<b>3.4 - 4.9</b>	Petersilie	5.7 - 6.0
Kakis	5.4 - 5.8	Pastinake	5.3
Ananas (frisch, Saft, Dose)	3.3 - 5.2	Erbsen (frisch, getrocknet, Dose, gefroren)	5.7 - 7.0
Pflaumen (frisch, Saft, getrocknet)	2.8 - 5.4	Paprika	5.1
Granatäpfel	3.0	Bratpaprika	4.6 - 4.9
Quittenmus	3.1 - 3.3	Kartoffeln	5.7 - 6.1
<b>FLEISCH, GEFLÜGEL</b>	<b>pH</b>	Süßkartoffeln	5.3 - 5.6
Rinderhack	5.1 - 6.2	Kürbis	4.8 - 6.2
Rindfleisch, gereift	5.8	Radieschen und Rettich (rot, weiß)	5.5 - 6.5
Rindfleisch, nicht gereift	7.0	<b>Rhabarber (frisch, Dose)</b>	<b>3.1 - 3.4</b>
Rindfleisch, in der Dose	6.6	Reis, gekocht	6.0 - 6.7
Rinderzunge	5.9	<b>Sauerkraut</b>	<b>3.4 - 3.6</b>
Schinken	5.9 - 6.1	<b>Sauerampfer</b>	<b>3.7</b>
Lammfleisch	5.4 - 6.7	Spinat	5.5 - 7.2
Schweinefleisch	5.3 - 6.9	<b>Tomaten, frisch</b>	<b>4.2 - 4.9</b>
Kalbfleisch	6.0	<b>Tomaten (Mark, Saft, Dose)</b>	<b>3.5 - 4.7</b>
Hähnchen	6.5 - 6.7	Speiserüben	5.2 - 5.5
Pute, gebraten	5.7 - 6.8	Zucchini, gekocht	5.2 - 6.1
<b>GEMÜSE</b>	<b>pH</b>	<b>SONSTIGES</b>	<b>pH</b>
Artischocken (frisch, Dose)	5.6 - 6.0	<b>Cider</b>	<b>2.9 - 3.3</b>
<b>Spargel (frisch, Dose)</b>	<b>4.0 - 6.7</b>	Kakao	6.3
Stangenbohnen	4.6	Maissirup	5.0
Limabohnen	6.3	<b>Speisestärke</b>	<b>4.0 - 7.0</b>
Kidneybohnen	5.4 - 6.0	<b>Honig</b>	<b>3.9</b>
Rote Bete (frisch, Dose)	4.9 - 5.6	Konfitüre / Gelees	3.1 - 3.5
Rosenkohl	6.0 - 6.3	<b>Mayonnaise</b>	<b>4.2 - 4.5</b>
Grünkohl	5.4 - 6.9	Melasse	5.0 - 5.5
Weißkohl	6.2	<b>Rosinen</b>	<b>3.8 - 4.0</b>
<b>Rotkohl (gekocht)</b>	<b>4.0 - 5.0</b>	Zucker	5.0 - 6.0
Blaukraut (gekocht)	6.0 - 8.0	<b>Essig</b>	<b>2.0 - 3.4</b>
Blumenkohl	5.6		
Wirsing	6.3		
Möhren (frisch, Saft, Dose)	4.9 - 6.4		
Sellerie	5.7 - 6.0		
Schnittlauch	5.2 - 6.1		
Mais (frisch, Dose)	6.0 - 7.5		
Salatgurken	5.1 - 5.7		
<b>Gurken (eingelegt)</b>	<b>3.2 - 3.5</b>		
Auberginen	4.5 - 5.3		
Meerrettich, frisch	5.3		
Kohlrabi, gekocht	5.7 - 5.8		

Wie der Tabelle 1 zu entnehmen ist, haben Früchte und einige Obstsorten wie Rhabarber oder Tomaten sehr geringe pH-Werte.



### Anhang 3

Komplette Mahlzeiten bestehen oftmals nicht nur aus einzelnen Lebensmitteln (wie in Tabelle 1 aufgeführt), sondern sind eine Kombination aus mehreren Komponenten. Daher gibt die Einteilung der einzelnen Lebensmittel alleine in die Kategorien Rot oder Grün nur einen ersten Anhaltspunkt über eine mögliche Eignung von unbeschichteten Aluminiumschalen. Für eine hinreichende Bewertung muss vielmehr die gesamte Speise betrachtet werden (z. B. Beilage, Sauce, Gemüse sowie Fleisch/Fisch).

Im Folgenden ist für einige Menüvorschläge exemplarisch eine entsprechende Kategorisierung der einzelnen Komponenten vorgenommen worden:

**Tabelle 2**

Speise	Mehrkammerschale
Hähnchenkeule mit Rotkohl und Salzkartoffeln	Beschichtet
Kasslerbraten mit Sauerkraut und Salzkartoffeln	Beschichtet
Ukrainische Soljanka dazu Brot	Beschichtet
Currywurst mit Ketchup, Krautsalat und Pommes	Beschichtet
Gemüse Eintopf mit Würstchen	Unbeschichtet
Hühnerfrikassee mit Salzkartoffeln	Unbeschichtet
Schnitzel mit grünen Bohnen und Soße dazu Salzkartoffeln	Unbeschichtet
Fischragout mit Gemüsereis	Unbeschichtet

Sind mehrere Komponenten oder aber die Hauptkomponente einer Mahlzeit der roten Kategorie zuzuordnen, wird empfohlen, eine beschichtete Aluminiumschale zu verwenden. Solche Lebensmittel können beispielsweise Fruchtsaucen, Obstsalate oder in Essig eingelegte Speisen sein.

Die nachfolgende Tabelle 3, die ebenfalls als zusätzliche Orientierungshilfe dienen kann, fasst die Ergebnisse einer Studie zusammen, in der Menüs eines realen Speiseplans in unterschiedlichen Schalentypen (Ein- und Mehrkammerschalen, unbeschichtet und beschichtet) untersucht wurden, die nach den Bedingungen des Cook & Chill-Verfahrens zubereitet wurden. Die Zahlen in den einzelnen Spalten geben an, wie viel Aluminiumionen aus der Schale in die Mahlzeit übergegangen sind (zur Erinnerung: 5 mg/kg entspricht dem vom Europarat empfohlenen Grenzwert). Hierbei sind sowohl in Kategorie rot als auch in Kategorie grün eingestufte Komponenten in einer Mahlzeit zu bewerten.

**Bewertungsbeispiele für Speisen und die resultierenden Übergänge <sup>1)</sup>**
**Tabelle 3:**

Gericht	1-Kammer-Schale		3-Kammer-Schale		Beschichtete Schale	3kg-Schale
	Min.	Max.	Min.	Max.		
Schweinesteak, Pfeffersauce, Bratkartoffeln	0.8	1.1	0.7	0.9	0.1	-
Lasagne Bolognese	0.9	1.3	-	-	< 0.1	0.7
Bayrischer Wurstsalat, Brezel	3.2	10.7	-	-	< 0.1	-
Pasta, Tomatensauce, Wurstscheiben	2.0	5.2	-	-	0.4	-
Spare-Rips, Sauce, Bohnen, Kartoffeln	1.5	2.2	0.8	0.8	0.1	-
Paprika, Sauce, Kartoffeln	0.7	1.2	0.5	0.5	< 0.1	-
Gebratene Putenbrust, Tomatensauce, Kartoffeln	1.8	10.5	1.2	1.7	1.1	-
Fisch, Gemüse, Dillsauce, Kartoffeln	0.6	0.7	< 0.1	0.2	< 0.1	-
Hering, Zwiebeln, Bratkartoffeln	4.4	4.9	1.3	4.1	< 0.1	-
Gulasch, Pilze, Klöße	0.7	1.6	1.1	1.7	0.1	-
Knackwurst, Sauerkraut, Kart.-Püree	2.0	5.0	1.1	2.1	< 0.2	-
Milchnudeln, Zimt-Zucker, Apfelsauce	3.6	4.8	1.7	1.4	0.2	-



Gericht	1-Kammer-Schale		3-Kammer-Schale		Beschichtete Schale	3kg-Schale
	Min.	Max.	Min.	Max.		
Tomatenreis-suppe, Fleisch-klöße	2.2	14.4	-	-	< 0.1	-
Braten, Rosen-kohl, Kartoffel	0.9	1.2	0.7	0.7	< 0.1	-
Makkaroni, Wurstgulasch	1.0	1.9	-	-	0.2	0.5
Kassler Braten, Honig-Senf-Sauce, Broccoli, Kartoffeln	0.1	0.6	0.5	0.6	< 0.1	-
Gyrossuppe, Brot	1.0	2.0	-	-	0.4	-
Currywurst, Kart.-Püree	1.9	4.5	1.7	2.7	1.1	-
Putenragout (Jä-gerart), Kartoffeln	0.7	0.8	0.3	0.4	< 0.1	-

<sup>1)</sup> Der entsprechende Messwert resultiert aus der Mischung (Pürieren) der Einzelkomponenten.

Als Entscheidungshilfe kann die Beantwortung folgender Frage dienen: Wie viel von dem Lebensmittel der Kategorie rot ist in der Mahlzeit enthalten und wie großflächig ist der Kontakt zum Aluminium?

Zum Beispiel: Sie können den Aluminiumionenübergang minimieren, wenn die unterste Lage einer Lasagne aus einer Nudelschicht (Kategorie grün) besteht. Wird jedoch Tomatensauce (Kategorie rot) als unterste Lage verwendet, so wird der Übergang von Aluminiumionen auf das Lebensmittel erhöht.

## Anhang 4

### Kontaktzeit und Temperaturen:

Die Bedingungen des Cook & Chill-Verfahrens sind - wie weiter oben beschrieben - in einer DIN-Norm festgehalten. Werden Aluminiumschalen unter anderen Bedingungen verwendet, gilt der Merksatz: Hat ein Lebensmittel einen geringen (rot) oder hohen (blau) pH-Wert, so darf dieses sehr lange bei sehr tiefen Temperaturen oder nur sehr kurz bei hohen Temperaturen in Kontakt mit Aluminium kommen, ohne dass mit einer Überschreitung des vorgeschriebenen Grenzwerts zu rechnen ist.

Kategorien			
Rot pH-Wert 1.0 – 4.5	Grün pH-Wert 4.6 – 8.4	Blau pH-Wert 8.5 – 14.0	
sehr langer Kontakt	sehr langer Kontakt	sehr langer Kontakt	tief gefroren
langer Kontakt	langer Kontakt	langer Kontakt	kalt
kurzer Kontakt	langer Kontakt	kurzer Kontakt	warm
sehr kurzer Kontakt	langer Kontakt	sehr kurzer Kontakt	heiß