

sofw

Journal

Home & Personal Care Ingredients & Formulations

06

2016

deutsch

Empfehlungen zur Qualitätsbewertung (EQ) der Reinigungsleistung von Maschinengeschirrspülmitteln (Teil B, Aktualisierung 2015)

Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel e.V

Empfehlungen zur Qualitätsbewertung (EQ) der Reinigungsleistung von Maschinengeschirrspülmitteln (Teil B, Aktualisierung 2015)

Herstellervorschriften – Prüfanschmutzungen – Versuchsdurchführung

Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel e.V. – IKW-Arbeitskreis Maschinengeschirrspülmittel*

Abstract

Erstmals wurden 1995 Empfehlungen veröffentlicht, mit denen das Reinigungsprofil eines Reinigers ermittelt werden kann. Ziel des Arbeitskreises war es, geeignete Anschmutzungen aus der Praxis zu finden. Dazu hatte sich im Rahmen des deutschen Industrieverbandes der Hersteller von Körperpflegeprodukten und Waschmitteln (IKW) ein Arbeitskreis aus Experten des Maschinellen Geschirrspülers gegründet, der durch Vertreter namhafter europäischer Prüfinstitute sowie Hersteller von Geschirrspülmaschinen ergänzt wurde. Die Empfehlung wurde 2005 vom Arbeitskreis aktualisiert. Seit 2013 arbeitet der Arbeitskreis an einer weiteren Aktualisierung. Nach der Durchführung eines Ringversuchs wird eine Spülmaschine für vergleichende Tests empfohlen sowie neue oder modifizierte Anschmutzungen. Die bisherigen Anschmutzungen Hackfleisch in Glasschalen, Ei/Milch und Haferflocken entfallen, neu dazu kommen Pasta und Crème Brûlée und optional die Milchschaum als Alternative zur Milch in der Mikrowelle. Eigelb, Stärkemix und Hackfleisch auf Porzellantellern werden modifiziert.

1. Allgemeine Vorbemerkungen

1.1 Auswahl der Anschmutzungen

Die Anschmutzungen sind in folgende Anschmutzungsklassen eingeteilt: siehe **Tab. 1**.

Korrespondierend zur Zusammensetzung von Geschirrspülmitteln aus Bleiche, Alkali und verschiedenen Enzymen sind für die Prüfung aus den vier Anschmutzungsklassen bleichbar, hartnäckig/alkaliempfindlich, stärkehaltig amylosempfindlich sowie eiweißhaltig proteaseempfindlich mindestens je eine Anschmutzung einzusetzen. Werden nur 4 Anschmutzungen getestet, sollten dies Schwarzer Tee, Stärkemix, Eigelb und Milch sein.

Die stärkehaltigen Anschmutzungen stehen für Kartoffeln, Nudeln, Reis oder vergleichbare Lebensmittel. Die eiweißhaltigen Anschmutzungen stehen für Ei, Milchprodukte oder Fleisch.

Nicht immer sind die Zuordnungen der Anschmutzungen zu den Klassen ganz eindeutig. So kann bei der Entfernung von Crème Brûlée auch ein Einfluss von Amylase gesehen werden und bei der Entfernung von Pasta und Milchschaum ein Einfluss von Protease. Bei der Reinigung der Hackfleischteller spielt auch die Alkalität des Reinigers eine Rolle.

Zur Herstellung der einzelnen Anschmutzungen, soll kein Trinkwasser verwendet werden, sondern synthetisches Wasser, aufgehärtet auf 3,00 mmol (Ca+Mg) = 16,8 °d gemäß DIN/EN 60734: 2012, Methode B – Salzmischtechnik (**Kasten 1**).

1.2 Grundreinigung der Geschirrteile

Die Grundreinigung erfolgt in einer Laborspülmaschine, die an vollentsalztes Wasser angeschlossen ist, bei 93 °C mit einem speziellen, hochalkalischen/aktivchlorhaltigen Reinigungsmittel (fest/flüssig) für das gewerbliche Spülen (z. B. „Perclin“, Ecolab). Darüber hinaus wird eine Säure zur Neutralisation im letzten Spülgang zugesetzt (z. B. Zitronensäure).

Neu eingesetzte Geschirrteile müssen vor der erstmaligen Benutzung im Test einer dreimaligen Grundreinigung unterzogen werden.

Bereits für Prüfungen verwendete Geschirrteile müssen einer einmaligen Grundreinigung unterzogen werden, bevor mit der Aufbringung der einzelnen Anschmutzungen begonnen werden kann. Dies ist insbesondere deswegen

Anschmutzungen			
Bleichbar	Hartnäckig/ alkaliempfindlich	Stärkehaltig, amylaseempfindlich	Eiweißhaltig, proteaseempfindlich
Schwarzer Tee	Milch	Stärkemix	Eigelb
	Milchschaum (optional als Alternative für Milch in der Mikrowelle)	Pasta	Crème Brûlée
			Hackfleisch

Tab.1 Anschmutzungsklassen

erforderlich, da aufgrund der großen Hartnäckigkeit einiger Anschmutzungen noch Rückstände von vorherigen Versuchen auf den Geschirrtteilen vorhanden sein könnten. Geschirrtteile sollen regelmäßig auf Oberflächenveränderungen untersucht und eventuell aussortiert werden. Zur Vermeidung von mechanischer Beschädigung empfiehlt es sich, zwischen Teller jeweils ein sauberes Papiertuch zu legen.

1.3 Lagerung und Wägung

Die Lagerung der Anschmutzungen und die Wägungen müssen unter klimatisierten Bedingungen bei 20°C–25°C/40–60 % r.F. erfolgen, da insbesondere bei den gravimetrisch auswertbaren Anschmutzungen aufgrund von unterschiedlichen Wassergehalten auf der Oberfläche der Geschirrtteile Wägefehler auftreten können. Die Lagerbeständigkeit beträgt unter den o.g. Bedingungen mindestens 14 Tage.

1.4 Vorbereitung der Reinigerproben

Die zu prüfenden Reinigerproben sollten möglichst repräsentativ der zu untersuchenden Rezeptur entsprechen und gegebenenfalls aus mehreren Produktionschargen stammen. Pulverförmige Reiniger werden vor der Probenahme für die Reinigungsversuche durch einen Probenteiler gegeben.

Aufhärtung

1) Herstellung der Stammlösungen

- Lösung 1: 800 mmol/l NaHCO₃ (67,2 g/l)
- Lösung 2: 154,2 mmol/l MgSO₄ · 7 H₂O (38,0 g/l)
- Lösung 3: 446,1 mmol/l CaCl₂ · 2 H₂O (65,6 g/l)

2) Herstellung von Wasser mit 3,00 mmol Ca + Mg (16,8 °d)

Jeweils 50 ml der Lösungen 1, 2 und 3 werden in einen Behälter mit 7 l vollentsalztem Wasser nach DIN EN 60734:2012, Methode B, gegeben und mit weiterem vollentsalztem Wasser auf 10 l aufgefüllt. Vor Verwendung des synthetischen Wassers wird der pH-Wert mit HCl oder NaOH auf 7,5 eingestellt.

Kasten 1 Herstellvorschrift synthetisches Wasser

1.5 Auswahl der Spülmaschine

Als im Jahr 1995 die Arbeit an der Publikation der Methoden zur Prüfung der Reinigungsleistung von Geschirrspülmitteln begann, war die rasante Entwicklung bei den Spülmaschinen, insbesondere nach der Einführung des Energie Labels 1999, nicht absehbar.

Inzwischen gestaltet sich die vergleichende Prüfung in einer marktüblichen Haushaltsmaschine schwierig, weil Programme zunehmend automatisch gesteuert werden.

Um einerseits die Verbräuche von Wasser und Energie und andererseits die Leistung der Spülmaschine zu optimieren, werden nicht nur in Automatikprogrammen, sondern eventuell auch

bei anderen Programmen z. B. die Anzahl der Wasserwechsel, die Menge des aufgenommenen Wassers, die Menge des abgepumpten Wassers, die Wiederverwendung von gespeichertem Wasser, die Temperaturführung oder andere Parameter variiert. Selbst genaue Kenntnisse der einzelnen Spülmaschine können deshalb vergleichbare Verläufe der Programme nicht garantieren.

Grundsätzlich können die vorgeschlagenen Methoden für jede Spülmaschine angewendet werden. Um zu vermeiden, dass bei einer vergleichenden Prüfung nicht erkannte Maschinenparameter einen Einfluss haben, hat sich der Arbeitskreis entschlossen, für derartige Tests eine spezielle Spülmaschine zu empfehlen, die nicht von einer Automatik beeinflusst wird.

Geeignete Spülmaschinen sind z. B. Miele GSL und Miele G 1223 SC GSL 2 (**Tab. 2**, vgl. **Anlage 2**).

Vor-spülen	Reinigungs-temperatur [°C]	Haltezeit nach Erreichen der Reinigungstemperatur [min]	Klarspül-temperatur [°C]	Beispiel für
nein	40	8/20/55	55	Niedrigtemperatur-programme
nein	45	3/8/55	55	Standard Prüfprogramm
nein	50	3/8/55	55	Normalprogramm
nein	50	3/8/55	65	Normalprogramm
ja	50	3/8/55	65	Normalprogramm
nein	65	10/30/55	65	Intensivprogramm

Tab. 2 Programme der Miele G 1223 SC GSL 2. Das Gerät bietet die oben dargestellten Programmabläufe, wobei die Haltezeiten im Hauptspülen in 3 Stufen gewählt werden können.

Vorspülen	Reinigungs-temperatur [°C]	Haltezeit nach Erreichen der Reinigungs-temperatur [min]	Klarspül-temperatur [°C]
nein	45	8	55

Tab. 3 Parameter des Standard-Prüfprogramms

1.6. Durchführung der Versuche/Prüfbedingungen

Für die Vergleichstests wurden folgende Parameter gewählt:

Standard-Prüfprogramm (vgl. Tab. 3)

Miele GSL oder Miele GSL 2: kein Vorspülen

Temperatur im Hauptspülen: 45 °C

Haltezeit nach Erreichen der Temperatur im Hauptspülen:
8 Minuten

Temperatur im Klarspülen: 55 °C

Anzahl der Spülgänge

Es sind mindestens 3 Versuche durchzuführen.

Bei Serienversuchen in derselben Maschine muss sichergestellt werden, dass die Temperaturprofile identisch sind. Wenn nicht die Miele GSL 2 sondern ein Gerät mit Wärmetauscher verwendet wird, sollte z.B. mehrmals vorgespült werden, sodass die Temperaturen am Anfang des Spülgangs vergleichbar sind.

Wasserhärte

8–10 °d (1.4–1.8 mmol/l Ca + Mg) im Reinigungsgang für Standardprodukte und Produkte mit integriertem Klarspüler bis zur höchsten auf der Verkaufspackung ausgewiesenen Wasserhärte bei Multifunktionsprodukten (in der Regel 21 °d)

Wassertemperatur

Eine typische Einlaufwassertemperatur ist 15 °C oder 20 °C.

Es muss sichergestellt sein, dass die Einlauftemperatur für vergleichende Untersuchungen gleich ist.

Reinigerdosierung

Die Reinigerdosierung erfolgt nach Empfehlung des Herstellers. Für den Fall, dass keine Dosierangaben vorliegen, wird empfohlen, klassische hochalkalische Reiniger vom Typ IEC A mit 30 g und Kompaktreiniger vom Typ IEC B oder D mit 20 g bzw. 1 Tablette oder ein Pouch zu dosieren.

Reinigerzugabe

Die Zugabe muss per Hand zum Zeitpunkt der Öffnung der Dosierkammer erfolgen, der durch ein hörbares Klicken wahrnehmbar ist. Bei der Miele GSL 2 muss dabei die Einstellung „mit Dosierung“ gewählt werden.

Anzahl angeschmutzter Teile

Von jeder Sorte 6.

Zusätzliche Schmutzbelastung

50 g gefrorener Ballastschmutz gleichzeitig mit Zugabe des Reinigers.

Der gefrorene Ballastschmutz besteht aus Lebensmitteln (s. Tab. 4), insbesondere stärke- sowie eiweiß- und fetthaltigen Stoffen. Zusätzlich sind auch farbgebende Anteile wie z.B. Ketchup und Senf enthalten. Dieser Zusatzschmutz soll einen Schmutzeintrag über leicht zu entfernende Speisereste simulieren und damit die Reinigerflotte zusätzlich belasten.

Bestandteile	Stoff	% Inhalt	kg für 25 kg
Fett	Pflanzenöl (z.B. Aro, Metro)	31,6	7,9
	Margarine (z.B. Homann, Allgäu-Margarine)	6,3	1,575
	Schweineschmalz (z.B. Laru, Langensiepen & Ruckebier)	6,3	1,575
	Frittierfett (z.B. Aro, Metro, halbflüssig)	6,3	1,575
Eiweiß	Vollei (z.B. Wiesenhof)	15,8	3,95
	Sahne (z.B. Debic, H-Sahne, 32 %-ig)	9,4	2,35
	Vollmilch, pasteurisiert, 3,5 % Fett	6,3	1,575
Sonstige, feste	Kartoffelstärke (z.B. Superior LXJ 72, Emsland)	2,2	0,55
	Bratensoße (z.B. Knorr)	1,7	0,425
	Weizenmehl (z.B. Diamant-Mehl, Typ 405)	0,6	0,15
	Quarkpulver (z.B. Dr. Otto Suwelack, Billerbeck)	0,6	0,15
	Benzoessäure > 99,9 % (Chemikalienhandel)	0,3	0,075
Sonstige	Tomatenketchup (z.B. Kühne)	6,3	1,575
	Senf (z.B. Löwensenf „Extrascharf“)	6,3	1,575
Ansatzgröße		100,00	25,00 kg

- Pflanzenöl und Vollei zusammengeben und gründlich verrühren (ca. 30 Min.).
- Ketchup und Senf unter kräftigem Rühren zugeben.
- Die Fette aufschmelzen und nach Abkühlung auf ca. 40 °C dazugeben, gut verrühren.
- Sahne und Milch unter Rühren zugeben.
- Pulverförmige Festbestandteile hinzugeben und alles zu einer glatten Masse verrühren.
- Anschließend wiegt man je 50 g der Anschmutzung in Kunststoffbecher (Durchmesser: 5 cm) ein. Diese werden in einem Gefrierschrank bis zur Verwendung tief gefroren.

Tab. 4 Herstellvorschrift Ballastschmutz

dieser Vorgang noch 1-mal mit frisch gekochtem Tee wiederholt.

2.6 Auswertung

Visuell gemäß Fotokatalog (Abb. 3)

2.7 Wichtige Hinweise

- Die Anfangstemperatur in der Tasse beträgt 85 °C (Einfülltemperatur ca. 93 °C).
- Die Abkühlungsgeschwindigkeit des Tees ist von der Wandstärke der Teetassen abhängig.
- Die Teesorte Assam ist besonders hartnäckig.
- Beim Absaugen des Tees ist darauf zu achten, dass die Spitze der Saugeinrichtung zuerst die Teehaut durchdringt, bevor der Absaugvorgang einsetzt.
- Die angeschmutzten Tassen werden mindestens 3 Tage vor dem Spülen in einem Raum mit klimatisierten Bedingungen gelagert.
- Es hatte sich gezeigt, dass bei Verwendung von synth. Wasser, welches lediglich mit Ca- und Mg-Ionen aufgehärtet worden war, die Trinktee-Anschmutzung nicht ausrei-

Eisen(III)-sulfat-Stammlösung (nur für schwarzen Tee):

5 g Eisen(III)-sulfat, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ + 1 ml Salzsäure, HCl 37 % in einem 1-l-Messkolben in vollentsalztem Wasser auflösen und auf 1 l auffüllen.

Beim Umgang mit Eisen(III)-sulfat-Lösung und konzentrierter Salzsäure sind die Vorschriften für den Umgang mit Gefahrstoffen zu beachten.

Kasten 2 Herstellung der Eisen(III)-sulfat-Stammlösung

chend dunkel genug wird. Zur Herstellung einer dunkler gefärbten Teeanschmutzung werden daher dem synth. Ansatzwasser Fe(III)-Ionen zugesetzt.

- Herstellung der Fe(III)-sulfat-Stammlösung siehe **Kasten 2**.

3. Milchhaut (optional als Alternative für Milch in der Mikrowelle)

3.1 Geräte

- Mikrowellenherd mit Glas-Drehteller, mind. 750 W Leistung (z. B. Bosch oder Miele) ohne Überlastabschaltung, Bechergläser 250 ml, hohe Form (\varnothing 60 mm, h: 120 mm)

- Dosierer
- Trockenschrank (Umluft)

3.2 Rohstoffe

- H-Milch, z. B. von Weihenstephan (3,5 % Fett, ultrahoherhitzt, homogenisiert)
- Die Milchqualität bzw. -marke hat Einfluss auf die Entfernbarekeit der Anschmutzung. Wenn keine Differenzierung verschiedener Maschinengeschirrspülmittel zu beobachten ist, sollte eine andere Milchqualität bzw. -marke gewählt werden.

3.3.1 Aufheizkonditionen

Die Aufheizkonditionen ermittelt man in einem Vorversuch. Dazu wird die Mikrowelle zunächst vorgeheizt. Hierzu platziert man 6 Bechergläser mit 100 ml Wasser symmetrisch am äußeren Rand des Drehtellers und erhitzt diese auf der Leistungsstufe 600 Watt für 6,5 min (alternativ Leistungsstufe 750 Watt für 5,3 min).

Dann werden in gleicher Weise 6 Bechergläser mit 100 ml Wasser von Raumtemperatur auf der Leistungsstufe 600 Watt für 6,5 min erhitzt (alternativ Leistungsstufe 750 Watt für 5,3 min). Die Wassertemperatur sollte nun $88^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ betragen. Je

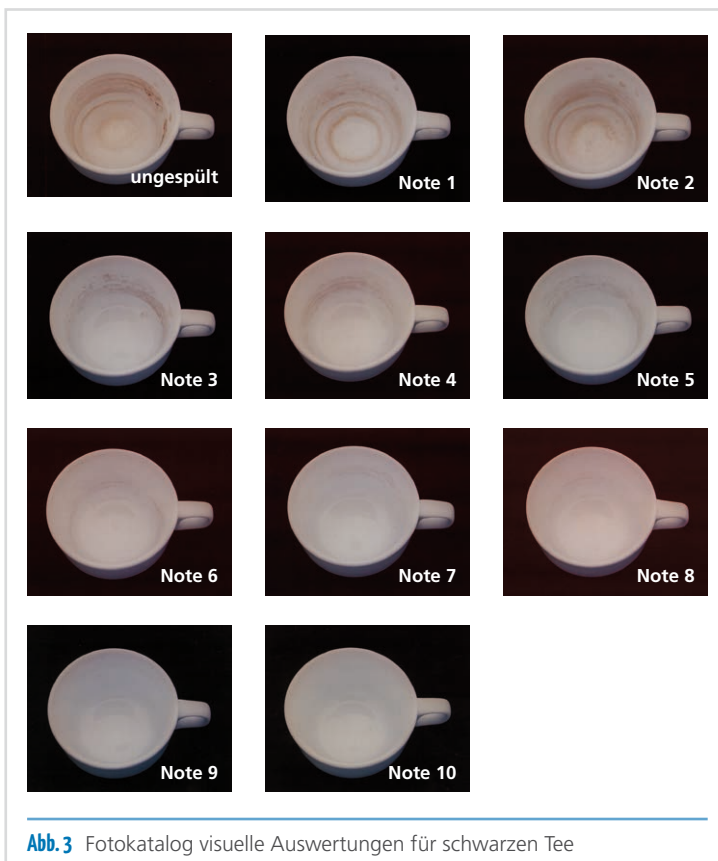


Abb. 3 Fotokatalog visuelle Auswertungen für schwarzen Tee

nach Abweichung der Wassertemperatur muss die Aufheizzeit entweder mittels einer vorgeschalteten Zeitschaltuhr oder bei Mikrowellengeräten, die im Bereich 10 Minuten noch sekundengenau einstellbar sind, direkt über die Zeitvorbwahl entsprechend angepasst werden. Sobald mit dieser Prozedur die Temperatur von $88^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ erzielt wird, wird der genaue Wert für die Aufheizzeit (in Sekunden) notiert. Dieser Wert sollte auf der Mikrowelle inkl. Gültigkeitszeitraum vermerkt werden. Er ist alle drei Monate zu überprüfen.

3.3.2 Zubereitung

Die anzuschmutzenden Bechergläser müssen sauber und fettfrei sein. Hierzu werden sie in einer Laborspülmaschine bei 93°C mit einem hochalkalischen gewerblichen Spülmittel (vgl. 1.2) grundgereinigt.

Zum Vorheizen der Mikrowelle platziert man 6 Bechergläser mit 100 ml Wasser symmetrisch am äußeren Rand des Drehtellers und erhitzt diese unter den in einem Vorversuch ermittelten Aufheizbedingungen (s. o.).

Anschließend dosiert man in 6 Bechergläser jeweils 100 ml Milch von Raumtemperatur, platziert diese nach dem gleichen Schema wie vorher die Wassergläser auf dem Teller und erhitzt diese wie oben angegeben. Es ist darauf zu achten, dass die Aufheizzeit exakt eingehalten wird, um eine Reproduzierbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten. Nach dem Erhitzen auf $88^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ lässt man die mit heißer Milch gefüllten Bechergläser auf $30^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}$ abkühlen. Dann schüttet man die Milch vorsichtig unterhalb der Milchhaut ab. Dabei kann es vorteilhaft sein, die Milchhaut stellenweise mit einem Spatel von der Glaswandung zu lösen. Nach dem Abschütten sollte sich die Milchhaut als Ganzes an die Glaswandung anlegen. Gläser ohne einwandfreie Hautbildung sind zu verwerfen. Die abgeschütteten Gläser lässt man über Nacht trocknen. Danach wird die Milchanschmutzung 2 h bei 80°C im Umlufttrockenschrank nachbehandelt.

3.4 Auswertung

Visuell gemäß Fotokatalog (**Abb. 4**)

3.5 Wichtige Hinweise

- Mikrowelle ohne Sicherheitsabschaltung
- Sekundengenau Einhaltung der spezifischen Erhitzungszeit
- Die Gläser mit Milchhautanschmutzung müssen immer gleich ausgerichtet in die Spülmaschine eingeräumt werden

4. Milch in der Mikrowelle

4.1 Geräte

- Mikrowellenherd mit Glas-Drehteller, mind. 750 W Leistung (z. B. Bosch oder Miele), ohne Überlastabschaltung, kalibriert
- Bechergläser 150 ml niedrige Form (Ø: 60 mm, h: 80 mm) Hinweis: Bilder in Fotokatalog 250 ml/hohe Form
- Dosierer (z. B. Seriodosierer Fortuna Optifix Basic 10 ml, Fa. Graf, Wertheim)
- Trockenschrank (Umluft)

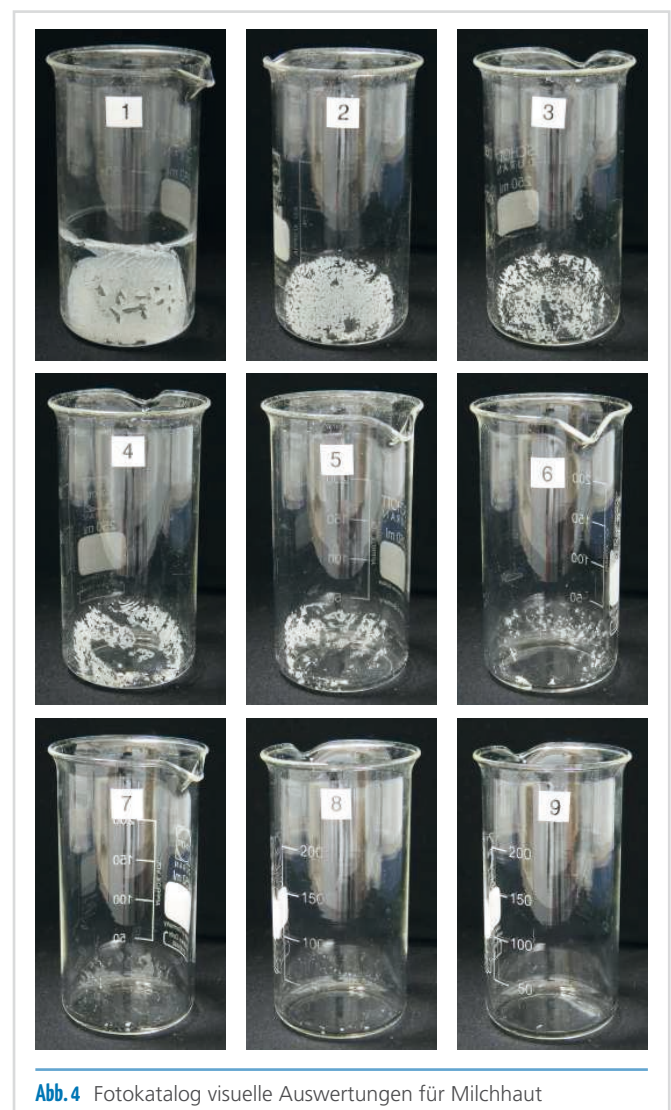


Abb. 4 Fotokatalog visuelle Auswertungen für Milchhaut

4.2 Rohstoffe

- fettarme H-Milch
(1,5 % Fett, ultrahoherhitzt, homogenisiert)

4.3 Zubereitung

Die anzuschmutzenden Bechergläser müssen sauber und fettfrei sein. Hierzu werden sie in einer Laborspülmaschine bei 93 °C mit einem hochalkalischen gewerblichen Spülmittel (vgl. 1.2) grundgereinigt.

Die Mikrowelle wird auf eine Leistungsstufe von 450 Watt eingestellt (Kalibrierungsvorschrift siehe **Kasten 3**).

Zum Vorheizen der Mikrowelle platziert man 6 Bechergläser mit 50 ml Wasser symmetrisch am äußeren Rand des Drehtellers und erhitzt diese für 10 min.

Anschließend dosiert man in 6 Bechergläser jeweils 10 ml Milch von Raumtemperatur, platziert diese nach dem gleichen Schema wie vorher die Wassergläser auf dem Drehteller und erhitzt diese wie unten angegeben.

Es ist darauf zu achten, dass die Einbrennzeit exakt eingehalten wird, um eine Reproduzierbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten.

Nach dem Einbrennen wird die Milchanschmutzung 2 h bei 80 °C im Umlufttrockenschrank nachbehandelt.

4.4 Einbrennzeiten

Die Einbrennzeit beträgt 10 min bei 450 W Ausgangsleistung. Da sich die tatsächliche Mikrowellenausgangsleistung von der eingestellten unterscheiden kann, ist sie nach entsprechender Arbeitsanweisung (gemäß **Kasten 3**) alle drei Monate zu überprüfen. Je nach Abweichung der Leistung muss die Einbrennzeit entweder mittels einer vorgeschalteten Zeitschaltuhr oder bei Mikrowellengeräten, die im Bereich 10 Minuten noch sekundengenau einstellbar sind, direkt über die Zeitwahl entsprechend angepasst werden.

Der genaue Wert für die Einbrennzeit (in Sekunden) sollte auf der Mikrowelle inkl. Gültigkeitszeitraum vermerkt werden.

Arbeitsanweisung zur Überprüfung der tatsächlichen Mikrowellenleistung

Ein zylindrischer Behälter aus Borosilikatglas (Becherglas, Außendurchmesser 100 mm, max. Dicke des Glases 3 mm) wird mit 1000 g ± 5 g Trinkwasser gefüllt. Die Anfangstemperatur des Wassers beträgt 10 °C ± 0,1 °C. Sie wird direkt vor dem Hineinstellen in die Mikrowelle gemessen (geeichtes Thermometer verwenden). Das Becherglas wird in die Mitte des Drehtellers gestellt und die maximale Mikrowellenleistung eingestellt.

Nun soll in mehreren Versuchen die Zeit (geeichte Stoppuhr verwenden) ermittelt werden, in der das auf 10 °C ± 0,1 °C temperierte Wasser um 10 °C ± 0,1 °C erwärmt werden kann. Zwischen den einzelnen Versuchen soll die Mikrowelle mind. eine halbe Std. abkühlen. Es ist mind. eine Doppelbestimmung durchzuführen. Die Endtemperatur des Wassers ist nach gutem Durchmischen zu bestimmen.

Die effektive Leistungsabgabe der Mikrowelle wird nach folgender Gleichung bestimmt:

$$P_{\text{eff}} = \frac{4187 \cdot (T_2 - T_1)}{(t - 1,6 \text{ s})}$$

P_{eff} = effektive Leistungsabgabe der Mikrowelle in W
 T_2 = Endtemperatur in °C
 T_1 = Anfangstemperatur (10 °C)
 t = Einschaltdauer in Sek. (s)
 4187 = spezifische Wärmekapazität des Wassers in J·kg⁻¹·K⁻¹

Von der Einschaltdauer sind 1,6 Sek. abzuziehen, da das Magnetron in der Mikrowelle diese Zeit als Vorwärmzeit benötigt. Der Korrekturfaktor ermittelt sich aus dem Verhältnis von eingestellter Leistung zur ermittelten effektiven Leistungsabgabe ($P_{\text{eing}}/P_{\text{eff}}$).

Die Einbrennzeiten sind mittels dieses Faktors entsprechend zu verlängern oder zu verkürzen. Hierzu ist eine Zeitschaltuhr zu empfehlen.

Kasten 3 Kalibriervorschrift Mikrowelle

sofw
Journal
powered by **sofw**

Home & Personal Care Ingredients & Formulations

Media Information: www.sofw.com > SOFW-Journal > Medidata or vci@sofw.com



4.5 Auswertung

Visuell gemäß Fotokatalog (**Abb. 5**)

4.6 Wichtige Hinweise

- Mikrowelle ohne Sicherheitsabschaltung
- Sekundengenaue Einhaltung der spezifischen Erhitzungszeit
- Regelmäßige Kalibrierung der Mikrowelle

5. Stärkemix

5.1 Geräte

- Wasserbad (z. B. IKA TS 2)
- Becherglas (je nach Größe des Stärkeansatzes)
- Becherglas zum Einwiegen der Stärke
- Elektrisches Laborrührwerk + Flügelrührer
- Dosierer (z. B. Serierendosierer Fortuna Optifix, Fa. Graf/Wertheim)

- Glasteller, arcoroc®, Serie „Octime“ Cristallerie d'Arques, schwarz, achteckig, Ø 25 cm (von Kante zu Kante), Innenfläche 270 cm², individuell gekennzeichnet oder arcoroc®, Cosmos, flach 23 cm, Nr. 10980
- oder duralex®, Serie „Lys“, Essteller, Nr. 3010A F06, durchsichtig, rund, Ø 23,5 cm, Innenfläche 177 cm², individuell gekennzeichnet
- Regal zum Abstellen und Vortrocknen der angeschmutzten Teller, horizontal ausgerichtet
- Trockenschrank (Umluft), z. B. Fa. Memmert oder Fa. Binder
- Waage, Wägebereich bis 1200 g, Wägegenauigkeit 1 mg

5.2 Rohstoffe

Benötigt werden folgende Stärketypen

- Kartoffelstärke: z. B. Superior von Emsland GmbH
- Maisstärke: z. B. Standard von Roquette GmbH
- Reisstärke: z. B. Remy DR von Beneo GmbH
- Weizenstärke: z. B. SP von Roquette GmbH
- Synth. Wasser gemäß **Kasten 1**

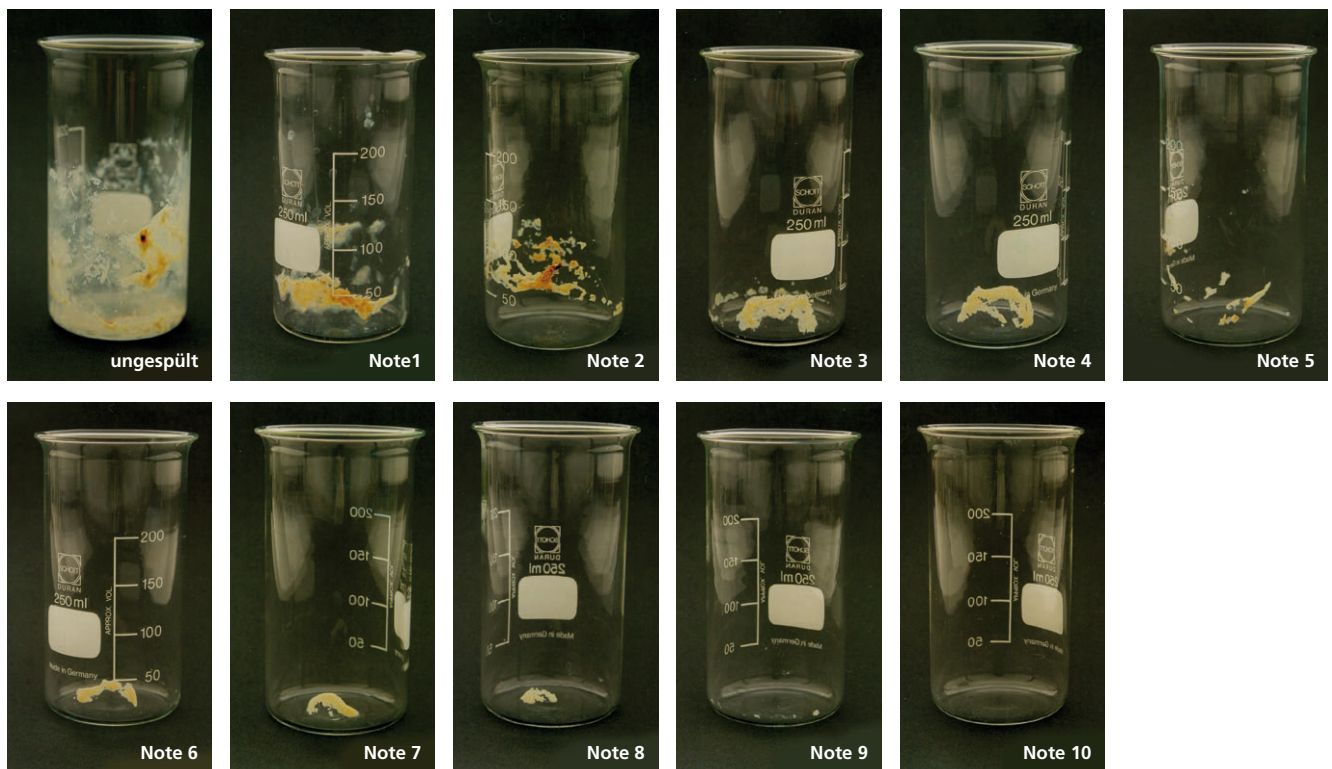


Abb. 5 Fotokatalog visuelle Auswertungen für Milch in der Mikrowelle

5.3 Zubereitung

Die anzuschmutzenden Glasteller müssen sauber und fettfrei sein. Hierzu werden sie in einer Laborspülmaschine bei 93 °C mit einem hochalkalischen gewerblichen Spülmittel (vgl. 1.2) grundgereinigt. Je nach Anzahl der anzuschmutzenden Teller wird die entsprechende Menge einer 3,25 %-igen Stärkesuspension (je 0,8125 % jeder Stärkesorte) hergestellt. Eventuell kann die Auftragsmenge auch erhöht werden. Dabei muss auf eine sorgfältige Ausbildung des Stärkefilms geachtet werden (kein Abblättern oder Abplatzen).

Beispiel für einen 1000 g-Ansatz:

In ein 2 l Becherglas (tiefe Form) werden 967,5 g kaltes synth. Wasser gemäß **Kasten 1** eingewogen. Das Becherglas wird in das noch nicht eingeschaltete Wasserbad gestellt und der Rührer wird möglichst nah am Boden eingesetzt.

In das zweite Becherglas wiegt man nun jeweils 8,125 g von jeder der vier Stärkearten ein (zusammen 32,5 g).

Unter Rühren überführt man nun das Stärkegemisch quantitativ in das kalte Wasser.

Das Becherglas mit der Stärkemischung wird abgedeckt (z. B. Alu-Folie) und in einem siedenden Wasserbad so lange gerührt, bis eine Temperatur von 95 °C erreicht ist. Dann wird bei dieser Temperatur noch 30 min weitergerührt. Danach nimmt man das Becherglas aus dem Wasserbad und lässt unter Rühren auf ca. 35 °C abkühlen. Ein Verdampfungsverlust durch das Rühren im Becherglas ist ggf. durch Zugabe der entsprechenden Menge Wasser zu kompensieren (durch Rückwiegung zu ermitteln).

Die Stärke soll ständig aber langsam gerührt werden, damit sich nichts absetzt. Es darf nicht zu schnell gerührt werden, damit die Suspension blasenfrei bleibt und die Dosiervorrichtung keine Luft ansaugt.

5.4 Stärkeauftrag/Wägung

Die Teller sollen nach der Grundreinigung mind. 24 h stehen. Die Teller werden auf der Waage auf 1 mg genau gewogen, wobei sich die Waage in einem Behältnis mit einer Tür befindet, das vor Luftbewegungen schützt.

Alle folgenden Berechnungen beziehen sich auf eine Tellerfläche von 177 cm². Der Dispenser wird nun so eingestellt, dass

20,4 g ± 0,1 g

der Suspension dosiert wird (Richtwert, jedes Labor muss abhängig von seinen technischen Gegebenheiten seine genaue Einstellung vorher experimentell ermitteln).

Mittels des Dispensers wird nun die genaue Menge an Suspension auf die Teller dosiert und gleichmäßig durch Schwenken auf der Innenfläche verteilt.

Die Teller mit der Stärkelösung werden jetzt in ein entsprechendes Regal gestellt, dessen Stellböden waagrecht ausgerichtet sind, wo sie so lange stehen, bis sie optisch trocken

sind – mindestens 48 Stunden. Dabei ist es wichtig, dass gute Trocknungsbedingungen herrschen, z. B. durch Verwendung eines Ventilators oder eines Umlufttrockenschrankes.

Anschließend werden die Teller in Tellerständer gestellt und 4 h bei 80 °C im Umlufttrockenschrank nachgetrocknet. Bei erhöhter Auftragsmenge ist sicherzustellen, dass der Stärkefilm nicht abblättert. Nach dem Trocknen lässt man die Teller mind. 1 h abkühlen. Dann werden sie gewogen. Der Auftrag auf die Teller muss

zwischen 619 mg und 708 mg (3,75 mg/cm² ± 0,25 mg/cm²)

liegen. Die Soll-Menge liegt bei 664 mg pro Teller. Abweichende Teller können nicht verwendet werden.

Nach dem Reinigungsversuch Teller mind. 1 h im Umlufttrockenschrank bei 80 °C trocknen lassen. Nach dem Abkühlen in einem Zeitraum von max. 30 min wiegen.

5.5 Auswertung

$$\% \text{ Reinigungsleistung} = \frac{\text{mg-Stärke abgelöst} \cdot 100}{\text{mg-Stärke aufgetragen (trocken)}}$$

5.6 Wichtige Hinweise

- Die Dosiermenge ist immer vor Beginn des Anschmutzungs Vorgangs zu überprüfen. Zur Dosierungskontrolle soll die o. g. Waage verwendet werden. Es ist darauf zu achten, dass die Waage immer im Lot steht, um Wägefehler zu vermeiden.
- Es ist zu empfehlen, die Waage mit einem entspr. Kalibriergewicht (über den Waagenhersteller zu beziehen) einmal täglich zu kalibrieren, insbesondere wenn die Einzelwägungen an verschiedenen Tagen durchgeführt werden.
- Die Waage ist durch ein Gehäuse vor Zugluft zu schützen.
- Werden die Teller aus Platzgründen übereinander gestapelt, so ist zwischen jeden Teller ein sauberes Papiertuch zu legen.
- Die Glasteller müssen immer mit Handschuhen angefasst werden, um Verunreinigungen zu vermeiden.
- Die Teller müssen vor dem Aufbringen der Stärkelösung frei von oberflächenaktiven Verschmutzungen sein, da ansonsten die Telleroberfläche nicht benetzt wird.
- Zur Vermeidung von Verdampfungsverlusten insbes. beim Kochvorgang kann Alufolie verwendet werden.
- Keine Teller mit unebenen Böden verwenden.
- Insbesondere bei geringer Luftfeuchtigkeit kann es zu statischen Aufladungen der Glasteller und dadurch zu Wie-

gefehlern kommen. Durch kurzes Abstellen des Glastellers vor dem Wiegen auf einer Antistatik-Unterlage kann dieses Problem behoben werden.

- Es ist sicherzustellen, dass der Stärkefilm nicht abblättert oder aufreißt, andernfalls können die Teller nicht verwendet werden.

6. Pasta

6.1 Geräte

- Edelstahlkochtopf
- Metallsieb
- Stabmixer, z. B. Braun, 600 Watt
- 3 Liter-Plastikmessbecher
- Stoppuhr
- Essteller (Fa. Arzberg, weißes, glasiertes Porzellan) gemäß EN 50242, Form 2000, Nr. 10225, Durchmesser 25 cm
- Umluft-Trockenschrank 120 °C
- Silikonpinsel (Breite ca. 4 cm; Borstenlänge ca. 1,5 cm; z. B. Brabantia)

6.2 Rohstoffe

- 1 Liter synthetisches Wasser gemäß **Kasten 1**
- 80 g Spaghetti „Barilla“ n. 5
- 200 ml vollentsalztes Wasser

6.3 Zubereitung

Die anzuschmutzenden Essteller müssen sauber und fettfrei sein. Hierzu werden sie in einer Laborspülmaschine bei 93 °C mit einem hochalkalischen gewerblichen Spülmittel (vgl. 1.2) grundgereinigt.

1 Liter Wasser in einem großen Kochtopf zum Kochen bringen. 80 g Spaghetti in der Mitte durchbrechen und ins kochende Wasser geben und 8 Minuten kochen lassen (Stoppuhr). Nach dem Kochen die Spaghetti in einem Metallsieb abschütten und bei Raumtemperatur abkühlen lassen (nicht mit Wasser abspülen).

150 g der gekochten Spaghetti und 200 ml VE-Wasser in einem Plastikmessbecher mit dem

Stabmixer 5 Minuten vermischen (durch Auf- und Ab-Bewegungen des Mixers).

3,0 g \pm 0,1 g der Spaghettimasse mit einem kurzen Silikonpinsel auf die Teller auftragen. Hierbei soll zum Tellerrand ein Abstand von 2 cm eingehalten werden.

Die Teller können sofort in den nicht vorgeheizten Trockenschrank eingeräumt werden. Die Trocknungszeit beginnt erst nach dem Erreichen der Trocknungstemperatur.

Trocknung für 2 h bei 120 °C

Nach dem Trocknen die Teller übereinander stapeln und zum Auskühlen ins Regal stellen.

6.4 Auswertung

Die Auswertung erfolgt durch visuelle Bestimmung der nach dem Spülen verbliebenen Pastaresten gemäß Fotokatalog (**Abb. 6**).

Zum besseren Erkennen der verbliebenen Reste der Pasta-Anschmutzung werden die Teller mit Jodlösung angefärbt.

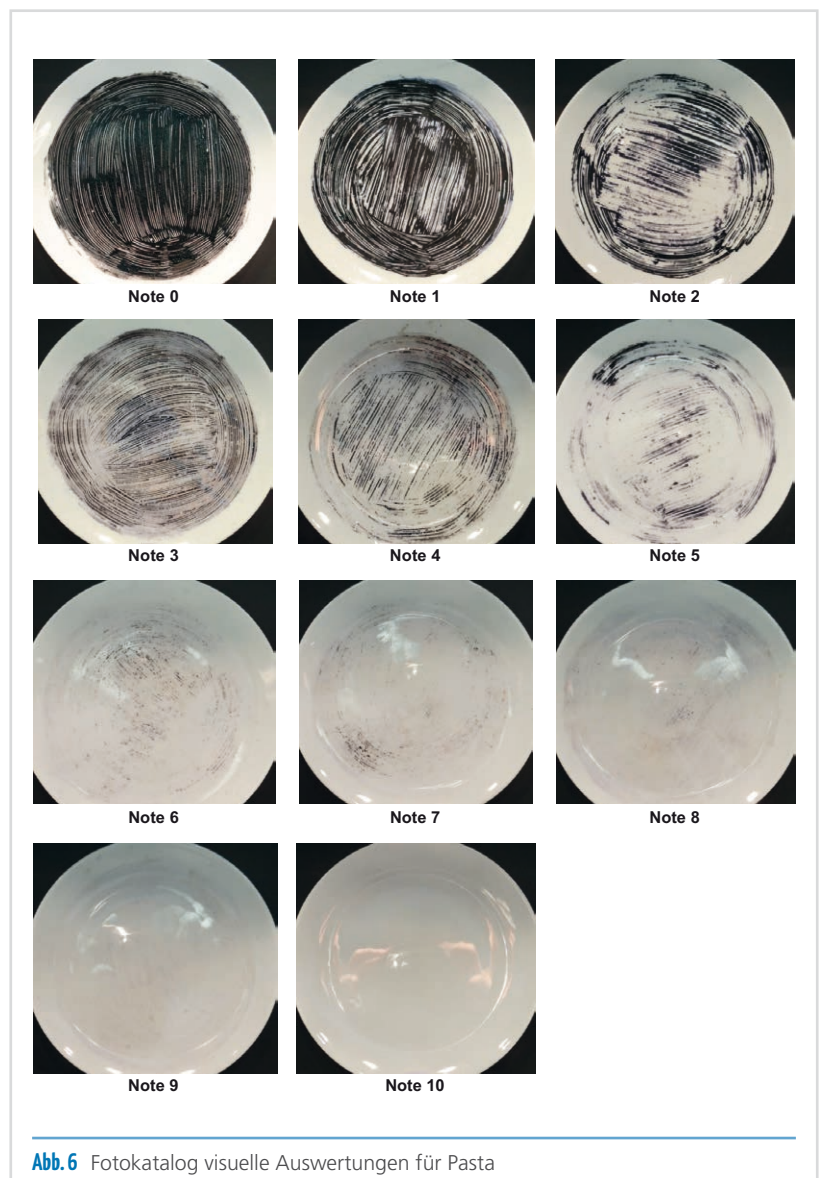


Abb. 6 Fotokatalog visuelle Auswertungen für Pasta

6.5 Wichtige Hinweise

- Die verwendeten Spaghetti müssen aus Hartweizengrieß hergestellt sein.
- Spaghetti, die Ei enthalten, sind ungeeignet.
- Beim Umgang mit Jodlösung sind die Vorschriften für den Umgang mit Gefahrstoffen zu beachten.

7. Eigelb

7.1 Geräte

- Edelstahlbleche (einseitig gebürstet), 10 cm x 15 cm
- Flachpinsel (reine Chinaborsten), 2 ½"
- Becherglas
- evtl. Hilfsgerät zum manuellen Trennen von Eigelb und Eiweiß
- Gabel
- Küchensieb (ca. 0,5 mm Maschenweite)
- evtl. Haltevorrichtung zum Tauchen und Trocknen (Eigenanfertigung)
- evtl. Gestell für Haltevorrichtung (Eigenanfertigung)
- Kochtopf (rund)
- Umluft-Trockenschrank

7.2 Rohstoffe

- 200 g Eigelb-Masse (ca. 10–11 Eier)

7.3 Zubereitung

Die anzuschmutzenden Edelstahlbleche müssen sauber und fettfrei sein. Hierzu werden die nummerierten Bleche in einer Laborspülmaschine bei 93 °C mit einem hochalkalischen gewerblichen Spülmittel (vgl. 1.2) grundgereinigt. Die Bleche werden vor dem Anschmutzen getrocknet (30 min/80 °C/ Umlufttrockenschrank). Die anzuschmutzende (gebürstete) Oberfläche der gereinigten Bleche sollte nicht mehr berührt werden.

Die abgekühlten Bleche werden vor dem Anschmutzen gewogen.

Aus rohen Eiern wird das Eigelb abgetrennt (evtl. unter Benutzung eines speziellen Hilfsgerätes), in einem Becherglas zur Homogenisierung mit einer Gabel verrührt und zur Ab-

trennung der gröberen Teilchen bzw. Eierschalenreste durch ein Küchensieb gestrichen.

1,5 g ± 0,1 g Eigelb-Masse wird jeweils auf die gebürstete Seite des entsprechenden Edelstahlbleches mit einem Pinsel möglichst gleichmäßig auf 140 cm² aufgetragen, wobei an der Oberkante ein ca. 1 cm breiter, nicht angeschmutzter Rand zurückbleiben sollte (evtl. Verwendung von Klebestreifen). Die angeschmutzten Bleche werden liegend 4 h (max. 24 h) bei Raumtemperatur an der Luft getrocknet.

Die Bleche werden für 30 sec zum Denaturieren in kochendes, vollentsalztes Wasser getaucht (evtl. unter Benutzung einer Haltevorrichtung). Danach wird nochmals 30 min bei 80 °C getrocknet. Die abgekühlten Ei-Bleche werden anschließend gewogen. Nach dem Wiegen müssen die Bleche mindestens 24 h bei Raumtemperatur lagern, bevor sie verwendet werden können.

Freigabekriterium: (750 ± 100) mg/140 cm² (Eimasse nach dem Denaturieren und Trocknen)

Nach dem Spülversuch wird wiederum 30 min bei 80 °C im Trockenschrank getrocknet und nach Abkühlen gewogen.

7.4 Auswertung

$$\% \text{ Reinigungsleistung} = \frac{\text{mg-Eigelb abgelöst} \cdot 100}{\text{mg-Eigelb aufgetragen (nach Denaturieren)}}$$

7.5 Wichtige Hinweise

- Um Verletzungen zu vermeiden, sind die Stahlbleche vor der ersten Benutzung zu entgraten.
- Die Edelstahlbleche müssen immer mit Handschuhen angefasst werden, um Verunreinigungen zu vermeiden.
- keine Wasserflecken und Fusseln auf Oberfläche (optisch kontrollieren/ggf. nachpolieren).
- waagerechte Lagerung der frisch eingepinselten Bleche, um Tropfenbildung am Rand zu vermeiden.
- Auftragsmengen > 1,5 g sind technisch möglich.

8. Hackfleisch auf Porzellantellern

8.1 Geräte

- Dessertteller (Fa. Arzberg, weißes, glasiertes Porzellan) gemäß EN 50242, Form 2000, Nr. 10219, Durchmesser 19 cm
- Gabel
- Umlufttrockenschrank

- Gefrierschrank
- Fleischwolf
- Küchenmixstab

8.2 Rohstoffe

- insgesamt 225 g fettfreies Schweine- und Rindfleisch (halb und halb),
- 75 g Vollei
- 80 ml synth. Wasser gemäß **Kasten 1**
- Phloxin B, 0,01 % in Wasser

8.3 Zubereitung

Die anzuschmutzenden Dessertteller müssen sauber und fettfrei sein. Hierzu werden sie in einer Laborspülmaschine bei 93°C mit einem hochalkalischen gewerblichen Spülmittel (vgl. 1.2) grundgereinigt.

Das kleingeschnittene und gekühlte Fleisch (50 % Rind-/ 50 % Schweinefleisch, sichtbares Fett wurde entfernt) wird zweimal durch den Fleischwolf gedreht. Hierbei sind Temperaturen > 35°C zu vermeiden.

225 g Hackfleisch werden mit 75 g Vollei unter Zuhilfenahme einer Gabel vermischt und tiefgefroren (3 Monate lagerfähig bei -18°C).

Zur Anschmutzung der Teller wird das auf Raumtemperatur erwärmte Hackfleisch/Ei-Gemisch (300 g) mit 80 ml synth. Wasser verrührt und anschließend mit einem Küchen-Mixstab 2 min homogenisiert. 3 g ± 0,1 g der Hackfleisch-/Ei/Wasser-Mischung werden jeweils auf einem weißen Porzellanteller mit einer Gabel verteilt, wobei an der Außenkante ein ca. daumenbreiter, nicht angeschmutzter Rand zurückbleiben sollte.

Auftragsmenge/Fläche: (11,8 ± 0,5) mg/cm²

Teller in vorgeheizten Umlufttrockenschrank stellen.

Trocknung für 2 h bei 130°C.

Hackfleisch auf Porzellantellern ist nach Abkühlung der Teller sofort verwendbar. Stapeln der Teller mit Papier-Zwischenlage.

8.4 Auswertung

Zum besseren Erkennen der Hackfleischreste können die Teller nach dem Spülen in Phloxin B-Lösung (0,01 % in Wasser) getaucht oder mit der Lösung geschwenkt werden.

Die Auswertung erfolgt durch visuelle Bestimmung der nach dem Spülen verbliebenen Hackfleischreste nach der Farbreaktion gemäß Fotokatalog (**Abb. 7**).

8.5 Wichtige Hinweise

- Alternativ kann auch nur Rindfleisch verwendet werden, wo Schweinefleisch nicht erhältlich ist.
- Die Phloxin B-Lösung sollte im Dunkeln gelagert werden.
- Beim Arbeiten mit der Phloxin B-Lösung sind die Vorschriften für den Umgang mit Gefahrstoffen zu beachten.

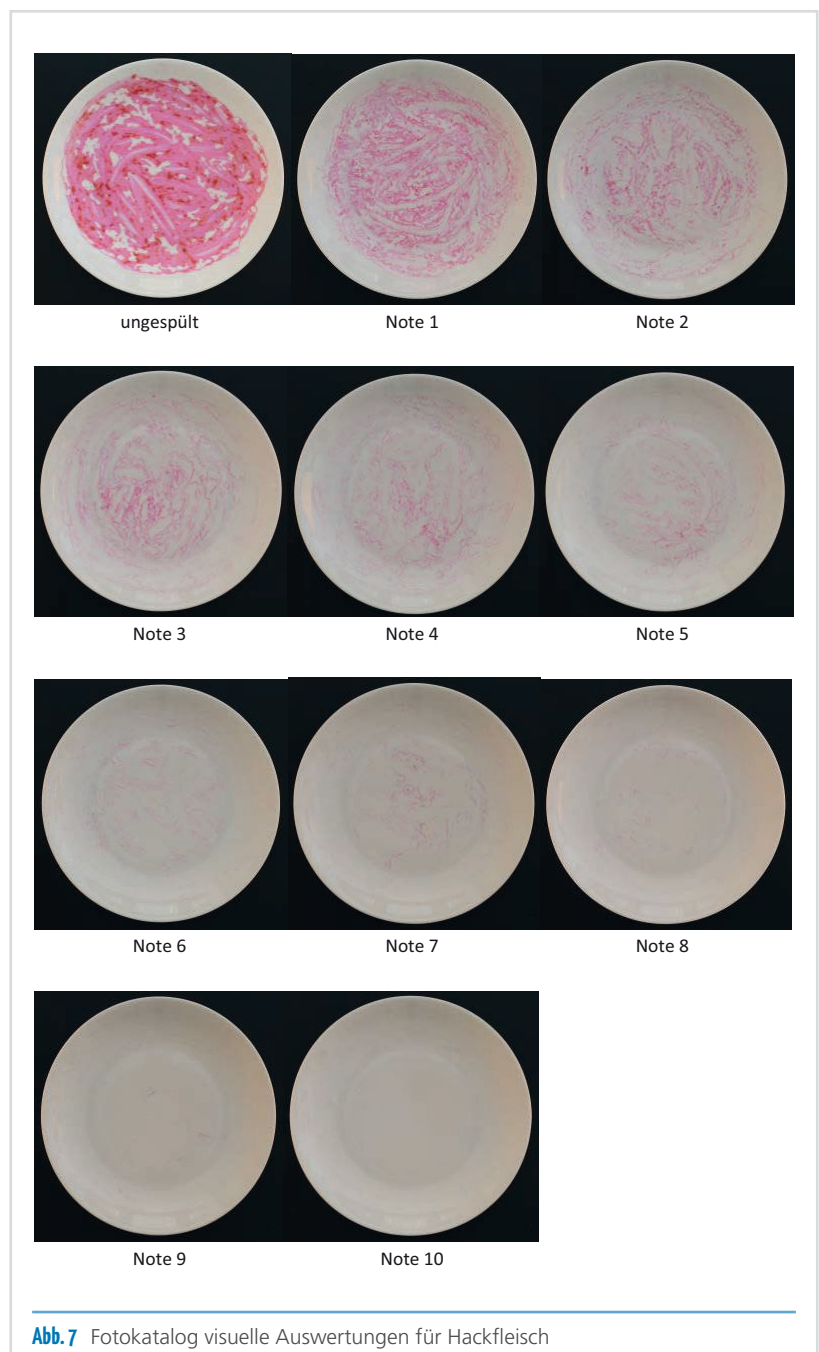


Abb. 7 Fotokatalog visuelle Auswertungen für Hackfleisch

9. Crème Brûlée

9.1 Geräte

- Silikonpinsel (Breite 4 cm, Länge 3,5 cm. 5 Reihen a 17 Silikonfäden, Bezugsquelle Großhandel, z. B. Metro)
- Dessertteller (z. B. Fa. Arzberg, weißes, glasiertes Porzellan) gemäß EN 50242, Form 2000, Nr. 10219, Durchmesser 19 cm
- Kochtopf
- Kochplatte
- Thermometer
- Waage (Genauigkeit: 0,1 g)
- Trockenschrank (Umluft) z. B. Fa. Memmert oder Fa. Binder

9.2 Rohstoffe

- Crème Brûlée (Fa. Debic)

9.3 Zubereitung

Die anzuschmutzenden Dessertteller müssen sauber und fettfrei sein. Hierzu werden sie in einer Laborspülmaschine bei 93 °C mit einem hochalkalischen gewerblichen Spülmittel (vgl. 1.2) grundgereinigt.

Die Fertigmischung wird in einem Topf unter Rühren gleichmäßig auf 60 °C erhitzt.

Anschließend lässt man die Crème unter gelegentlichem Umrühren unter 30 °C abkühlen.

Die Crème wird dann gleichmäßig auf die Dessertteller aufgetragen. Hierbei wird ein Rand von 2 cm freigelassen.

Auftrag je Teller: $3,5 \text{ g} \pm 0,2 \text{ g}$ ($19,8 \text{ mg/cm}^2 \pm 1,1 \text{ mg/cm}^2$)
Nachdem die Crème 2 Stunden bei Raumtemperatur auf den Tellern angetrocknet ist, wird die Crème auf den Tellern im Trockenschrank eingebrannt. Der Trockenschrank wird dabei nicht vorgeheizt. Die Einbrennzeit beginnt erst nach Erreichen der Einbrenntemperatur.

Einbrennen für 2 h bei 140 °C.

9.4 Auswertung

Die Auswertung erfolgt durch visuelle Bestimmung der nach dem Spülen verbliebenen Crème Brûlée-Reste gemäß Fotokatalog (Abb. 8).

9.5 Wichtige Hinweise

- Die angebrochene Packung Crème Brûlée muss im Kühlschrank gelagert werden und darf höchstens eine Woche verwendet werden.
- Nach dem Abkühlen können die Teller verwendet werden.



Abb. 8 Fotokatalog visuelle Auswertungen für Crème Brûlée

Anlagen:

Bestandteile	Stoff	Bestandteile	Stoff
Ballastschmutz	siehe Tab. 4	Pasta	Spaghetti aus Hartweizengrieß z. B. Barilla n. 5
Crème Brûlée	Marke: Debic.com Produkt Crème brûlée Hersteller: FrieslandCampina Foodservice PO Box 640, 3800 AP Amersfoort The Netherlands Bezugsquelle: Großhandel, z. B. Metro Homepage: http://www.debic.com/de	Phloxin B	Phloxin B Merck Millipore Bestell-Nr. 1159265000
Eier	Güteklasse A Gewichtsklasse L	Stärkemix	beispielsweise: Stärke aus Weizen SP von Roquette Stärke aus Mais Standard von Roquette Stärke aus Reis Remy DR von Beneo Kartoffelstärke Superior von Emsland
Hackfleisch	fett- und sehnenfreies Schweinefleisch fett- und sehnenfreies Rindfleisch	Tee	schwarzer Tee Bezeichnung: Assam, z. B. Teekanne synthetisches Wasser (s. u.) Eisen(III)-sulfat, entwässert, reinst (x H ₂ O)
Jod	0,05 mol I ₂ volumetrische Lösung (Jod-Kaliumjodidlösung, z. B. Fluka 318981)	Wasser	Synthetisches Wasser (3,00 mmol Ca + Mg gemäß Kasten 1) Calciumchlorid-Dihydrat zur Analyse Magnesiumsulfat-Heptahydrat zur Analyse Natriumhydrogencarbonat zur Analyse
Milch	H-Milch 1,5 % Fett (für Milch in der Mikrowelle) bzw. 3,5 % Fett z. B. von Weihenstephan (für Milchhaut) ultraheiß, homogenisiert		

Anlage 1 Rohstoffliste Prüfanschmutzungen

Gerät	Beispiel	Adresse	Anwendung bei
Fleischwolf	Lochscheibe 8/3, Lochdurchmesser 3 mm	Elektrogerätehandel	Hackfleisch auf Porzellan
Gefrierschrank		Elektrogerätehandel	Hackfleisch auf Porzellan
Küchen-Mixstab	Braun	Elektrogerätehandel	Hackfleisch auf Porzellan, Pasta
Mikrowellenherd mit Glas-Drehteller	Bosch, Miele	Elektrogerätehandel	Milch Mikrowelle, Milchhaut
Seriendosierer	Fortuna Optifix Basic, 1.0 ml	Graf/Fortuna Am Bildacker 3-7, 97877 Wertheim	Milch Mikrowelle, Milchhaut, Stärkemix
Wasserbad	IKA Temperaturheizbad	Janke & Kunkel GmbH & CO.KG IKA Labortechnik Postfach 1263, 79217 Staufen	Stärkemix
Elektrorührwerk und Flügelrührer	IKA Eurostar	Janke & Kunkel GmbH & CO.KG IKA Labortechnik Postfach 1263, 79217 Staufen	Stärkemix
Trockenschrank (Umluft)	Memmert oder Binder	Memmert GmbH & Co. KG Postfach 1520, 91126 Schwabach Binder GmbH Postfach 102, 78502 Tuttlingen	Stärkemix, Pasta, Hackfleisch auf Porzellan, Milch Mikrowelle, Milchhaut, Crème Brûlée
Waage Wägebereich bis 1200 g, Wägegenauig- keit 1 mg bzw. 10 mg	Sartorius	Sartorius AG Weender Landstr. 94-108 37070 Göttingen	Stärkemix, Eigelb, Crème Brûlée
Spülmaschine G1223 SC (GSL-2)	Miele	Technische Anfragen: laboratory.machine@miele.de Angebote/Preisfragen: sales.laboratory.machine@miele.de Service/Lokaler Kundendienst: https://www.miele.com/service (geändert am 3.8.2022, IKW e.V.)	

Anlage 2 Geräteliste

Anschmutzung	Anzahl	Art	Beschreibung und Hersteller
Schwarzer Tee	6	Teetassen	z. B. Fa. Bauscher; Art. Nr.: 6215/18; oder Fa. Schönwald; Dekor: weiß; Form: 98L/ 0,19 Rehauerstr. 44-54, 95173 Schönwald
Milch in der Mikrowelle Milchhaut (optional)	6	Bechergläser	z. B. Fa. Witeg; 150 ml niedrige Form, Ø 55mm, h 80 mm (Milch Mikrowelle), 250 ml hohe Form, Ø 60 mm, h 120 mm (Milchhaut)
Stärkemix	6	Glasteller	arcoroc®, Serie „Octime“ schwarz, achteckig, Ø 25 cm (von Kante zu Kante) Innenfläche 270 cm²; arcoroc®, Serie Cosmos, 23 cm flach, Nr. 10980 ARC International Avenue du General de Gaulle, 62510 Arques/France duralex®, Serie „Lys“, Essteller Nr. 3010A F06, durchsichtig, rund, Ø 23,5 cm, Innenfläche 177 cm²
Pasta	6	Essteller	Arzberg Porzellan GmbH Wittelsbacher Straße 41, 95100 Selb Essteller, weißes glasiertes Porzellan, Form 2000, Nr. 10225, Ø 25 cm
Eigelb	6	Edelstahlbleche	10 x 15 cm, einseitig gebürstet
Hackfleisch auf Porzellantellern	6	Dessertteller	Arzberg Porzellan GmbH (siehe Essteller) weißes, glasiertes Porzel- lan (gemäß EN 50242) Form 2000, Nr. 10219; Ø 19 cm
Crème Brûlée	6	Dessertteller	siehe Dessertteller für Hackfleisch auf Porzellantellern

Anlage 3 Liste der benötigten Spülgutteile

Kontakt

**Industrieverband
Körperpflege- und
Waschmittel e. V.**

Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt am Main
E-Mail: info@ikw.org