



ANWENDUNGSTECHNISCHE  
INFORMATION



**Kontinuierliche Herstellung von  
Schaumzuckerwaren auf Pektinbasis  
im Druckaufschlagverfahren**

Schaumzuckerwaren liegen derzeit im Trend. Gerade ihre leichte, lockere und samtweiche Textur machen diese spezielle Art von Süßwaren, welche auch als belüftete Süßwaren bezeichnet werden, beliebt bei Jung und Alt.

Bei der Herstellung von Schaumzuckerwaren entstehen durch die Einbringung von Luft oder anderen Gasen in Anwesenheit von Aufschlagmitteln Schaumstrukturen mit Dichten unter 1000 g/l. Je nach Rezeptur und Technologie entstehen Schaumzuckermassen mit unterschiedlicher Konsistenz.

Man unterscheidet weichere und festere Schaumzuckerwaren, die man je nach Belieben farblich und figürlich gestalten kann.



#### Spezifische Gewichte verschiedener Schaumzuckerwaren:

Produkte	Dichte [g/l]
Schaumküsse	170 - 250
Schaummasse für Waffel	250 - 300
Marshmallows (geschnitten, gegossen)	300 - 500
Schaumkuchen, Zefir, Vogelmilch	400 - 600
Geschäumte Geleefrüchte, Schaumbananen	800
Kaubonbons	900

Die einzelnen Produktvarianten der Schaumzuckerwaren werden überwiegend aus den Rohstoffen

- Eiweiß als Aufschlagmittel,
- Saccharose,
- Glukose-Fruktose-Sirup,
- Sorbit,
- Wasser sowie
- Farb- und Aromastoffe

hergestellt.

Je nach Produktvariante werden zusätzlich Geliermittel wie Agar-Agar oder Pektin zur Verbesserung einzelner Produkteigenschaften eingesetzt.

Die kontinuierliche Herstellung von Schaumzuckerwaren erfolgt, je nach Aufschlagmittel, nach dem 2-Stufen- bzw. 1-Stufen-Verfahren mit einer Druckaufschlagmaschine.

Eine Druckaufschlagmaschine besteht aus mindestens 3 Baugruppen:

1. Einer Fördereinrichtung für das pumpfähige Produkt (Pumpen),
2. einer Einrichtung, mit der das Gas dem Produkt zudosiert wird,
3. einem geschlossenen Mix-Kopf zur Herstellung des Schaums (Produkt + Gas = Schaum).

Der geschlossene Mix-Kopf besteht aus Rotor und Stator. Beide sind mit Stiftkränzen versehen, die ineinander kämmen und sich somit berührungslos aneinander vorbei bewegen, wenn der Rotor im Stator gedreht wird. Durchfließt nun das Medium, dem am Eintritt in den Mix-Kopf Gas beigegeben wird, diesen Mix-Kopf, so ist dieses Gemisch verschiedenen Kräften ausgesetzt.

Dieser mechanische Energieeintrag in das Medium ermöglicht es, dass das Gas gleichmäßig im Produkt verteilt wird. Der Mix-Kopftrieb ist in der Drehzahl regelbar und kann somit den Erfordernissen des Produktes angepasst werden.

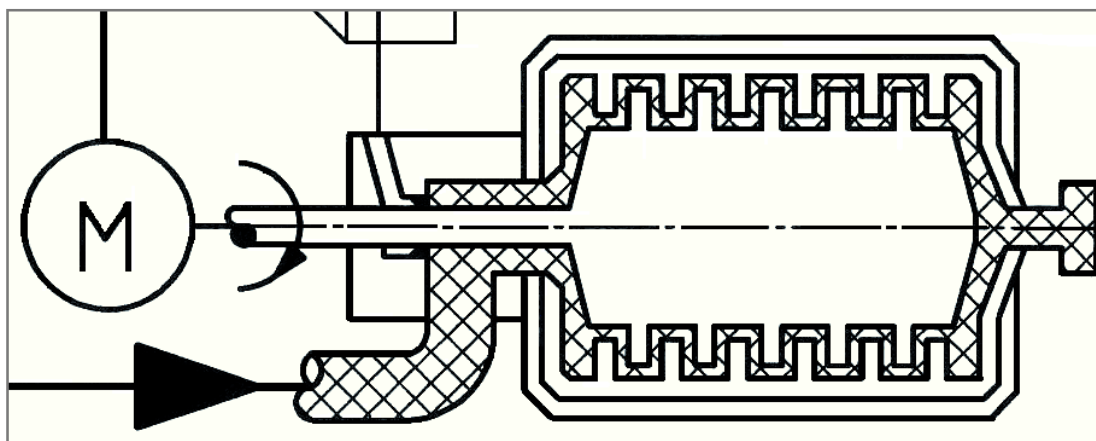


Abb. 1: Querschnitt des Mix-Kopfes einer Druckaufschlagmaschine

## HERSTELLUNG *im 2-Stufen-Verfahren*

Bei der Herstellung von Schaumzuckerwaren nach dem 2-Stufen-Verfahren werden zwei Lösungen hergestellt:

1. Eiweiß-Lösung (Temperatur 40 – 50 °C)
2. Zucker-Sirup-Lösung (Temperatur 110 – 115 °C)

Die beiden Lösungen werden getrennt in den Mix-Kopf der Druckaufschlagmaschine gefahren und dort gemeinsam aufgeschlagen. Die Eiweiß-Lösung kann weitere Komponenten wie z.B. Fruchtpulpe, Pektin und Puffersalze enthalten.

Als Aufschlagmittel für diesen zweistufigen Prozess dient an erster Stelle Hühnereiweiß. Aber auch Milcheiweißzeugnisse und pflanzliche Proteine können hier eingesetzt werden.

Der Einsatz von Hühnereiweiß ergibt großvolumige und stabile Schäume, da das Ovalbumin (58 % im Hühnereiweiß enthalten) bei Hitze einwirkung koaguliert, praktisch eine Art Gel bildet und somit eine stabile elastische Textur ergibt. Das Hühnereiweiß dient als Aufschlagmittel und Schaumstabilisator zugleich.

Pektin kann zusätzlich als Geliermittel eingesetzt werden, um die Gelierung zu beschleunigen und somit eine schnellere Ausformbarkeit zu erreichen sowie um die Textur und Temperaturstabilität der Produkte zu verbessern.

Ein typisches Produkt für die kontinuierliche Herstellung im 2-Stufen-Verfahren ist der russische Schaumkuchen „Zefir“. Diese traditionelle sowjetische Schaumzuckerware wird bereits seit Mitte der 30er Jahre in den Nachfolgestaaten der Sowjetunion hergestellt und bedeutet übersetzt (griech. „Zefirus“) „zarter, leichter Westwind“, Sohn der Göttin Eos.

Bei diesem Produkt werden traditionell Hühnereiweiß als Aufschlagmittel und Pektin als Geliermittel eingesetzt. Für saurere Zefir-Produkte werden H&F-Classic Süßwaren-pektine wie z.B. Pektin Classic AS 501 mit Zusatz von Puffer / Säure eingesetzt.

Das Pektin Amid CS 005 wird eingesetzt, wenn wenig saure und somit geschmacklich süßere Produkte gefordert sind.

# HERSTELLUNG im 1-Stufen-Verfahren

Bei der Herstellung von Schaumzuckerwaren im 1-Stufen-Verfahren werden alle Zutaten miteinander vermischt, auf eine Temperatur von 80 – 95 °C gebracht und gemeinsam im Mix-Kopf der Druckaufschlagmaschine aufgeschlagen. Die Herstellung im 1-Stufen-Verfahren ist mit Hühnereierweiß aufgrund der unter Hitze koagulierenden Eigenschaft nicht möglich, daher wird in diesem Verfahren meist Gelatine einerseits als Aufschlagmittel, andererseits als Geliermittel eingesetzt.

Geschäumte Gelatineprodukte benötigen lange Gelierzeiten, meist 24 Stunden, um entsprechende Festigkeiten zu erhalten, gleichzeitig weisen diese Produkte einen sehr niedrigen Schmelzpunkt auf, was in der wärmeren Jahreszeit oder gar in südlichen Gefilden die Haltbarkeit von gelatinebasierten Produkten stark einschränkt.

Eiweißpräparate, die nicht unter Hitze einwirkung koagulieren, wie z.B. Konzentrate aus Molkenproteinen oder hydrolysierte pflanzliche Proteine wie hydrolysierte Weizenglutene aber auch Hydrolysate aus Schweinegelatine, können als Aufschlagmittel eingesetzt werden.

Diese Proteine zeigen hervorragende Schäumungseigenschaften, besitzen eine hohe Schaumkapazität und lassen sich bei höheren Temperaturen aufschlagen. Die Schäume bleiben allerdings nicht stabil. Um die Schäume zu stabilisieren, müssen Geliermittel eingesetzt werden, die eine schnelle Gelierung herbeiführen.

Diese Aufgabe übernimmt das H&F-Pektin Amid CS 005. Dieses spezielle Süßwarenpektin ist ohne Zusatz von Puffer einsetzbar und für die Herstellung von geschmacklich süßen Produkten mit niedrigen Säuregraden entwickelt worden.

Die Kombination aus nicht Hitze-koagulierenden Eiweißpräparaten als Aufschlagmittel, die keine eigene Schaumstabilität erzeugen, und dem H&F-Pektin Amid CS 005 ermöglicht die kontinuierliche Herstellung von Schaumzuckerwaren im 1-Stufen-Verfahren.

Das Pektin Amid CS 005 hat die Aufgabe, als schnelles Geliermittel den instabilen Schaum in möglichst kurzer Zeit zu stabilisieren. Durch die schnelle Gelierung des Pektins können die Produkte schon in kürzester Zeit (30 – 60 Minuten) ausgeformt werden und erhalten einerseits die gewünschte luftige sowie die pektintypische softe, kurze Textur.

Eiweißtyp	Verfahren	Empfohlenes Pektin	Anwendung
Hühnereierweiß	2-Stufen-Verfahren	Pektin Amid CS 005 Pektin Classic AS 501 Pektin Classic AS 401 + Puffer	Schaumkuchen Zefir
Molkenproteinkonzentrat	1-Stufen-Verfahren	Pektin Amid CS 005	Schaumzuckerware "ohne Gelatine"
Weizengluten-Hydrolysat	1-Stufen-Verfahren	Pektin Amid CS 005	Schaumzuckerware "vegetarisch"
Gelatine-Hydrolysat	1-Stufen-Verfahren	Pektin Amid CS 005	Schaumzuckerware

## ZUSAMMENFASSUNG

Mit geeigneten Eiweißen als Aufschlagmittel können Schaumzuckerwaren auf Pektinbasis kontinuierlich auf einer Druckaufschlagmaschine im 2-Stufen- und 1-Stufen-Verfahren hergestellt werden.

Die im 2-Stufen-Verfahren meist mit Hühnereiweiß hergestellten Schaumprodukte erhalten durch den Einsatz von Pektin deutlich kürzere Gelierzeiten als mit anderen Hydrokolloiden.

Die Pektin-Produkte besitzen bereits nach kurzer Zeit eine über der Eiweißdenaturierung liegende Festigkeit, so dass eine schnelle Weiterverarbeitung der Produkte gewährleistet ist. Weiterhin wird durch den Einsatz von Pektin die Temperaturstabilität der Produkte erhöht.

Mit Eiweißpräparaten, die keine eigenständigen Schäume durch Denaturierung ausbilden, können mit dem H&F-Pektin Amid CS 005 Schaumzuckerwaren im 1-Stufen-Verfahren hergestellt werden.

Diese können durch die schnelle Gelierung des Pektins schon in kürzester Zeit ausgeformt werden und die gewünschte luftige sowie die pektintypische weiche, kurze Textur erhalten.

Weiterhin besitzen diese Produkte einen deutlich höheren Schmelzpunkt als gelatine-basierte Produkte. Mit geeigneten Eiweißpräparaten als Aufschlagmittel, kombiniert mit Pektin Amid CS 005, können z.B. gelatinefreie Schaumzuckerwaren oder sogar rein pflanzliche (vegetarische) Schaumzuckerprodukte hergestellt werden.

**Schaumkuchen (Zefir) 2-Stufen-Verfahren**

Produkt **Pektin Classic AS 501**

Pektin-Eiweiß-Pulpe (60 % TS, 50 °C)

1,2 % Pektin (= 1,2 %)  
0,3 % tri-Natriumcitrat  
7,0 % Hühner-Eiweißlösung 12 % TS  
32,0 % Saccharose  
20,0 % Apfelpulpe ca. 10 % TS

Einwaage: 60,5 %

Zucker-Sirup-Lösung (85 % TS, 110 °C)

35,0 % Saccharose  
14,0 % Maltosehaltiger Glukosesirup  
5,0 % Wasser  
Farbe, Aroma  
1,0 % Citronensäurelösung 50%ig

Einwaage: 55 %  
TS-Gehalt: 72 - 74 %  
pH-Wert: 3,5 - 3,8

- A Pektin, Natriumcitrat und einen Teil Saccharose (aus der Gesamtmenge) mischen.  
B Mischung A in Apfelpulpe einrühren und über Nacht quellen lassen.  
C Eiweißlösung mit Restmenge Saccharose mischen.  
D Mischung B und C mischen, auf ca. 50 °C erwärmen und in Vorlagebehälter 1 füllen.  
E Zucker-Sirup-Lösung herstellen und auf 110 °C (85 % TS) erhitzen.  
F Farbe und Aroma zugeben.  
G Citronensäurelösung zugeben.  
H Masse in beheizten Vorlagebehälter 2 einer Druckaufschlagmaschine füllen.  
I Masse bei ca. 55 °C aufdressieren und auf eine TS von 82 % nachtrocknen.

100 % Auswaage.

Einstellung Druckaufschlagmaschine:

Zefir 2-Stufen-Verfahren

Schaumdichte: 600 g/l

Pumpe 1: 30 l/h (Pektin-Eiweiß-Pulpe)  
Pumpe 2: 27 l/h (Zucker-Sirup-Lösung)

Einstellung Mix-Kopf: 350 U/min  
Einstellung Mixer: Automatik

Der Vorratsbehälter der Zucker-Lösung und die Zuleitung in den Mix-Kopf werden auf ca. 90 °C erhitzt.

Produkttemperatur: 55 - 60 °C

**Schaumzuckerwaren 1-Stufen-Verfahren**

Produkt **Pektin Amid CS 005**

Pektin-Eiweiß-Pulpe (60 % TS, 50 °C)

- 1,20 - 1,50 % Pektin (= 1,2 %)
- 0,50 - 1,00 % Eiweißpulver
- 37,50 % Saccharose
- 36,00 % Maltosehaltiger Glukosesirup
- 4,50 % Sorbit
- 4,00 % Fruktose
- 16,00 % Wasser
- Farbe, Aroma
- 0,30 - 0,40 % Citronensäurelösung 50%ig

Auswaage: 100 %  
TS-Gehalt: 78 %  
pH-Wert: 3,6 - 3,7

- A Eiweißpulver mit 4-facher Menge Wasser (aus der Gesamtmenge) mischen.
- B Pektin mit 5-facher Menge Saccharose (aus der Gesamtmenge) mischen
- C Mischung B in Restmenge Wasser einrühren und auf 90 °C erhitzen.
- D Restmenge Saccharose, Fruktose, Sorbit und Glukosesirup zugeben und auf 95 °C erhitzen.
- E Farbe und Aroma zugeben.
- F Eiweißlösung A zugeben und unterrühren.
- G Citronensäurelösung zugeben.
- H Masse in beheizten Vorlagebehälter einer Druckaufschlagmaschine füllen.
- I Geschäumte Masse in Formpuder gießen. Gießtemperatur ca. 75 °C.

Einstellung Druckaufschlagmaschine:

Schaumzuckerwaren 1-Stufen-Verfahren

Schaumdichte: 800 g/l (für gießbare Produkte)  
300 g/l (für dressierbare Produkte)

Produkt Durchfluss: 35 l/h

Einstellung Mix-Kopf: 350 U/min  
Einstellung Mixer: Automatik

Der Vorratsbehälter und die Zuleitung in den Mix-Kopf werden auf ca. 90 °C erhitzt.

Produkttemperatur: 70 - 72 °C