

# Backen mit Soja

AUS SOJABOHNEN GEWINNT MAN SOJAPRODUKTE, DIE ALS WICHTIGE PFLANZENEIWEISSQUELLE BEKANNT SIND. AUFGRUND IHRER GESUNDHEITSFÖRDERNDEN UND TECHNOLOGISCH-FUNKTIONELLEN EIGENSCHAFTEN WIRD IHRE ANWENDUNG IN BACKWAREN IMMER POPULÄRER.



++ Bild 1

Ungeschälte Sojabohnen

**+** Sojamehl enthält ein qualitativ hochwertiges und komplettes Eiweiß, das alle wesentlichen Aminosäuren in leicht verdaulicher Form beinhaltet. Es ist das einzige vollständige Protein pflanzlicher Herkunft, das von der Aminosäuresequenz her mit einem tierischen Eiweiß vergleichbar ist (1). Dabei ist das Sojamehl reich an Ballaststoffen, gesättigten und ungesättigten Fettsäuren, Mineralien, Vitaminen sowie sekundären Pflanzeninhaltsstoffen wie Isoflavonoiden. Aufgrund dieser aktiven Pflanzeninhaltsstoffe sind Sojabohnen nicht nur eine gute Proteinquelle, sondern haben eine gesundheitsfördernde Wirkung. Häufiger Sojakonsum kann als eine Präventionstherapie zur Vorbeugung vor Krebserkrankungen, Herzerkrankungen, Diabetes (insbesondere Typ II) und Osteoporose gelten. Zudem wirken Isoflavonoide positiv auf das Abwehrsystem und weisen antibiotische sowie neurologische Wirkungen auf (2). Im Jahr 1999 hat die FDA (Food and Drug Administration), die amerikanische Behörde für Nahrungs- und Arzneimittel, eine gesundheitsbezogene Angabe (Health Claims) für Sojaprodukte genehmigt. Danach wird empfohlen, täglich mindestens 25 g Sojaprodukte zu verzehren, um eine entsprechende gesundheitliche Wirkung zu erzielen (3).

Bei der Verarbeitung von Sojabohnen entstehen verschiedene Sojaprodukte wie Sojaschrot, -mehl, -kleie oder Sojaproteingranulate, -flocken, -konzentrate sowie -isolate. Da diese Produkte sich bezüglich des Anteils an Proteinen, Kohlenhydraten und Ballaststoffen unterscheiden, weist jedes Produkt ein eigenes Nährwertprofil auf. Folglich werden sie je nach erwünschten Gebäckeeigenschaften entsprechend dosiert in Backwaren eingesetzt (4). Der Bedarf an Sojaschrot in Europa kann nur zu einem geringen Teil aus europäischen Anbauflächen gedeckt werden. Der größte Anteil von europäischen Sojabohnen wird in Italien, Frankreich, Rumänien, Serbien und

Österreich angebaut. Die zwei letztgenannten Anbauländer sind für die Produktion von nicht genveränderten (NON GMO) Sojabohnen bekannt. In Tabelle 2 sind wichtige Sojaprodukte und ihre Funktion in Backwaren sowie ihre bedeutendsten Produzenten in Europa dargestellt.

## Sojamehle

Von Natur aus kann Sojamehl bis zu 54 % Sojaeiweiß enthalten (siehe Tab. 1). Je nach Verarbeitungsmethode unterscheidet man fünf Arten von Sojamehlen, die momentan in der Backindustrie eine Anwendung finden: vollfette (full fat flour), entfettete (defatted), geröstete oder auch getoastete (toasted), Lecithin-angereicherte (lecithinated) sowie enzymaktive (enzyme active) Mehle. Dabei können die Bohnen geröstet oder ungeröstet zu Mehl vermahlen werden. Somit entsteht z. B. ein vollfettes getoastetes (geröstetes) oder enzymaktives Sojamehl. Das Sojamehl ist ein wichtiger Lieferant des backtechnologisch nützlichen Enzyms Lipoxygenase. Die enzymaktiven Sojamehle haben eine teigstabilisierende Wirkung und sorgen für eine Aufhellung der Brotkrume bei Weiß- und Toastbroten, indem Lipoxygenase die mehleigenen Carotinoide (d. h. die natürlichen Pigmente) in farblose Substanzen überführt (5). Zudem wird durch Enzyme die Knettoleranz des Teiges und das gesamte Backergebnis verbessert (6). Ein Nachteil des preiswerten und vollfetten Sojamehls besteht darin, dass das enthaltene Sojaöl bei einer Temperatur über 25–30 °C ranzig werden kann – ausgelöst durch die im Sojamehl befindlichen Enzyme wie Lipase und Lipoxygenase. Je nach Mehlsorte wird empfohlen, das Sojamehl bei Temperaturen von +15 bis +30 °C trocken für 60 Tage bis max. 9 Monate zu lagern. Getoastetes Sojamehl (toasted) wird durch Erhitzung Wasseranteil verlieren. Dadurch entsteht im Sojamehl ein niedriger PDI (Protein-Dispergierbarkeit-Index, also der Prozentsatz des Gesamteiweißgehaltes, der sich unter

**++ Tabelle 1: Zusammensetzung von Sojabohnen und daraus gewonnene Produkte\***

Anteil in %	Sojabohnen	Entfettetes Mehl	Sojaprotein-Konzentrat	Sojaprotein-Isolat
Wassergehalt	11	8	5	5
Protein	38	54	66	91
Fett	18	<1	<1	0
Trockenmasse	5	6	5	4
Kohlenhydrate	28	31	23	0

\*Anmerkung: Je nach Sojarten und ihren Verarbeitungsmethoden können die Werte abweichend sein.

Quelle: Stauffer, C. E.: Technical Bulletin HN37-2006, Soy Protein in Baking. In Cooperation with American Soybean Association and United Soybean Board, 2006; Cincinnati, Ohio, USA; S. 1-9.

definierten Laborbedingungen im Wasser löst). Anwendung findet dieses Mehl in Backwaren, in denen der Wassergehalt möglichst gering sein soll, wie z. B. Kekse.

Mit Lecithin angereichertes Sojamehl enthält in der Regel bis zu 15 % flüssiges Soja-Lecithin, welches mindestens ca. 40 % Sojaöl und 60 % darin gelöste emulgierende Lipide – v. a. Phosphatid – enthält. Wegen seiner emulgierenden Eigenschaften wird es in Backwaren (z. B. in Waffeln) eingesetzt, in denen andernfalls Eier als Emulgatoren verwendet werden würden. Je nach Technologie kann der Lecithin-Gehalt in der Mehlmischung auf bis zu 50 % Lecithin erhöht werden. In der Backindustrie wird lecithiniertes Sojamehl meistens mit entfettetem entölten Sojamehl produziert, besonders bei der Herstellung von speziellen Eiweißbroten, Gebäcken und Kuchen (7). Dieses Mehl enthält nur bis 1 % Fett, daher kann es in diätetischen Backwaren eingesetzt werden. Die **Mühlenchemie GmbH & Co. KG, Ahrensburg**, bietet verschiedene Sojamehle an (siehe Tabelle 2).

#### Produkte mit erhöhtem Proteinanteil

Aufgrund zusätzlicher Verarbeitungskosten sind Sojaprotein-Granulate, -konzentrate und -isolate teuer. Jedoch haben

sie einen extrem hohen Eiweißgehalt. Das österreichische Unternehmen Soja Austria aus Wien bietet ein Sojagranulat (mit 41 % Protein und 18 % Fett) an. Es kann direkt in die vorliegende Brotmischung gegeben werden. Der Hersteller empfiehlt je nach Technologie einen Zusatz von 1 bis 5 % auf Trockensubstanz. Im Teig zeigen die Granulate wasserbindende, emulgierende, stabilisierende sowie filmbildende Eigenschaften. Wegen ihrer kernigen Bisseigenschaft sind sie besonders für Brot und Brotbackmischungen sowie für Dauerbackwaren geeignet (siehe Tabelle 2). Das Produkt wird in mehrlagigen Papiersäcken à 25 kg Nettogewicht geliefert. Bei einer relativen Luftfeuchte von 50–60 % ist die Lagerung für neun Monate bei 10 °C möglich. Die weiteren Proteinangereicherten Produkte der Firma sind Sojaprotein-konzentrate und -isolate. Mittels Sprühtrocknung wird das hochkonzentrierte (aus der Suspension dispergierte) Pflanzeiweiß in Pulverform überführt. Das Sojaproteinkonzentrat ist ein cremefarbenes, feines, trockenes Pulver, das aus entfettetem Sojamehl gewonnen wird. Daher enthält das Konzentrat wenig Fett (max. 0,3 g/100 g). Fein gemahlenes Sojamehl zeigt aufgrund der hohen Protein- (bis 70 %) und Ballaststoffanteile (bis 18,3 %) im Teig ein gutes Wasser- und Fettbindevermögen sowie eine hohe Emulgier-Fähigkeit.

Anzeige





**Buns Anlage**  
Von 500 kg bis 2 Tonnen



**Double Action Ofen**  
40 bis 160 m<sup>2</sup>



## Komplette Test-Produktionsanlagen zu Ihrer Verfügung



**MECATHERM SA**  
F-67133 BAREMBACH - Tel: +33 (0)3 88 47 43 43  
info@mecatherm.fr - [www.mecatherm.fr](http://www.mecatherm.fr)

THE **MECATHERM** GROUP

Hersteller von Öfen, Maschinen und automatischen  
Produktionsanlagen für Industriebäckereien

Somit wird das Konzentrat nicht nur für die Erhöhung der Protein- und Ballaststoffgehalte, sondern auch für die Verlängerung der Haltbarkeit in Backwaren eingesetzt. Laut Empfehlungen des Unternehmens sollte man die Zugabe zwischen 2–4 % auf Trockensubstanz berechnen, um eine Proteinanreicherung auf ca. 10 % zu erhalten. Das Sojaproteinisolat ist ein weißes bis hellgelbes, feines, trockenes Pulver mit 92 % Proteingehalt. Es wird bei pulverigen, trockenen Mischungen direkt zugegeben. Laut Angabe von Soja Austria wird das Pulver je nach Rezeptur und Technologie mit 2–5 % auf Trockensubstanz dosiert, um eine Proteinanreicherung auf ca. 20 % im Gebäck zu erhalten. Die Isolate werden in

diätetischen Eiweißbroten, Snacks und Teigwaren eingesetzt. Im Gegensatz zum Sojaproteinkonzentrat haben die Isolate einen geringen Ballaststoffanteil (<1 g/100 g Pulver). In Backwaren werden sie hauptsächlich für die Anreicherung mit Proteinen verwendet.

Im Jahr 2013 brachte ADM aus Rolle, Schweiz, vergleichbare Sojaproteinprodukte auf den Markt. Die Firma bietet neben den unterschiedlichen Sojamehlen auch Sojaproteingranulate, -fasern, -flocken, -konzentrate und -isolate an. Laut ADM sind die Sojaproteinisolate in Lebensmitteln mit pH-Werten von <4 einsetzbar. Die Sojaproteine in Form von Chips werden

**++ Tabelle 2: Funktion von Sojaprodukten in Backwaren sowie ihre Produzenten innerhalb Europas**

Produkte	Beschreibung*	Funktion	Anwendung	
Sojamehl	Vollfettes, geröstetes (enzymaktiv)	Max. <50 % Protein und 25 % Fettgehalt. Mit Enzym-Lipoxygenase angereichert	Bleichung der Krume; Wasserbindung im Teig, nussiger Geschmack im Endprodukt	Weiß- und Toastbrote, Fertigmehle; Backmittel, Muffins und Donuts
	Entfettetes (enzymaktiv oder -inaktiv)	Thermisch behandeltes Sojafeinmehl aus gemahlenem Extraktionsschrot: Proteingehalt <50 % und Fettanteil max. <1 %	Emulgierende und teigstabilisierende Eigenschaften im Teig; Verbesserung der Struktur des Endprodukts	Eiweißbrote, Brötchen, Backmischungen, Donuts, Süßwaren, Muffins, Extrusion-Produkte
	Mit Soja-Lecithin angereichertes	Entfettetes Sojamehl mit Soja-Lecithin-Anreicherung bis zu 50 %; Proteingehalt min. 50 %; Fettgehalt max. 2 %	Vereinfachte Teigbereitung; Einsparung von Fett und Ei; Erhöhung des Backvolumens von hefegelockerten Teigen; Erhöhung der Ausbeute von Extrusion-Produkten	Waffeln; extrudierte Snacks wie Flips; Fertigmehle; hefegelockerte Teige
Soja-	Kleie (reich an Ballaststoffen)	Proteingehalt max. 16 %; Fettanteil 2–4 %; Ballaststoffgehalt bis 65 %	Ballaststoffanreicherung; Feuchtigkeitsspeicherung; Kalorienreduzierung; Haltbarkeitsverlängerung	Backmittel, Brot, Dauerbackwaren, gefrorene Feinbackwaren, Müsliriegel, Teigwaren
	Flocken	Gelbe Flocken enthalten bis 37 % Protein; 22 % Fett und 24 % Ballaststoffe	Ballaststoffanreicherung; emulgierende und fettbindende Kapazität; Kalorienreduzierung	Diätetische Brote, Backmischungen, Dauerbackwaren und Riegel
Sojaprotein-	Granulat	Proteingehalt 41 %; Fettgehalt bis 25 %	Proteinanreicherung; Verbesserung der kernigen Endprodukts	Brotmischungen, Brote Dauerbackwaren, Frühstücksmischungen und Fertigmehle
	Konzentrat	Cremerfarbenes, feines, trockenes Pulver mit erhöhtem Gehalt an Protein, max. 70 %, und Ballaststoffen (18 %)	Proteinanreicherung; Verbesserung des Backergebnisses; Verlängerung der Frischhaltung dank wasser-, fettbindenden, emulgierenden und gelbildenden Eigenschaften im Teig	Glutenfreie Brote und andere diätetische Backwaren, Teigwaren und Snacks u. a.
	Isolat	Weißes bis hellgelbes Pulver, das bis 92 % Sojaweiß und <0,1 g/100 g Ballaststoffe enthält		
Hersteller	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ ADM (Archer Daniels Midland), Rolle, Schweiz</li> <li>+ L.I.Frank, Twello, ein Unternehmen der Barentz Gruppe Niederlande</li> <li>+ Mühlenchemie GmbH &amp; Co KG, Hamburg, Deutschland (ausschließlich Sojamehle)</li> <li>+ Soja Austria, Wien, Österreich</li> <li>+ Soybean Processing Co. aus Bečej, ein Unternehmen der Victoria Gruppe, Serbien u. a.</li> </ul>			

\*Anmerkung: Je nach Sojaarten und ihren Verarbeitungsmethoden können die Werte abweichend sein.

bei Vollkornbrotten und feinen Backwaren, z. B. für diätetische Waffeln oder als Snacks verwendet. Ein weiterer Sojaprodukt-Hersteller ist die Tochterfirma der Victoria Group, die Soybean Processing Co., Bečej, Serbien. In Serbien wird jährlich auf ca. 145.000–155.000 ha angebaut und es werden fast 380.000 t Sojabohnen geerntet. Für den europäischen Markt liefern die beiden Unternehmen Soja Austria, Wien, Österreich und Soybean Processing Co., Bečej, Serbien alles von Silos bis hin zu fertigen Sojaprodukten (8).

#### Produkte mit erhöhtem Ballaststoffanteil

Sojaflocken werden aufgrund eines hohen Gehalts an Proteinen (37 %), Ballaststoffen (24 %) und mehrfach ungesättigten Fettsäuren überwiegend in Dauerbackwaren und Riegeln eingesetzt. Die Flocken sind bei einer relativen Luftfeuchte von 50–60 % und bei 10–25 °C 6 Monate lang haltbar, so Soja Austria aus Wien. Dieser Hersteller bietet auch Sojakleie an. Das Produkt enthält bis zu 7 % lösliche und 58 % unlösliche Ballaststoffe. Die unlöslichen Ballaststoffe sind in der Lage, ihr Volumen zu vergrößern und Flüssigkeit zu binden. Dadurch wird das Volumen des Darminhalts vergrößert und die natürliche Darmbewegung beschleunigt. Die löslichen Ballaststoffe binden die Gallensäure sowie andere Stoffwechselprodukte und sorgen für deren Ausscheidung. Auf diese Weise kann der Cholesterinspiegel im Blut gesenkt werden. Sojakleie wird hauptsächlich in Diätbackwaren, Schokolade, gefrorenen Feinbackwaren und Frühstücksmischungen eingesetzt.

Der Einsatz von Pflanzeneiweiß ist besonders für diätetische Backwaren aktuell. Aufgrund der Proteinanreicherung sowie der wasser- und fettbindenden, emulgierenden Eigenschaften im Teig wird das Sojaprotein als funktionelle Backzutat angesehen. Da Soja beim Menschen allergische oder andere Unverträglichkeitsreaktionen auslösen kann, ist die Kennzeichnung von Sojabohnen und daraus hergestellten Produkten

im Sinne der Lebensmittel-Kennzeichnungsverordnung (LMKV) §3, Satz 1.F vom 15.12.1999 verpflichtend. Bei der Weiterverarbeitung von Sojaprotein- und Lecithin-enthaltenden Produkten müssen außerdem die Anforderungen der ZZuLV (Zusatzstoff-Zulassungsverordnung) vom 29.01.1998 beachtet werden, da es Sojamehl-Mischungen gibt, die bestimmte Zusatzstoffe (z. B. Siliciumoxide) enthalten können. Ein weiterer wichtiger Aspekt beim Einsatz von Sojaproteinprodukten ist die Rückverfolgbarkeit von Sojabohnen. Denn der Einsatz von genveränderten Organismen in Lebensmitteln mit einer beschränkten Zulassung ist gemäß EU VO 1829 und 1830 vom 22.09.2003 kennzeichnungspflichtig.

#### Quellen

1. Endres, J. G.: Soy Protein Products. Characteristics, Nutritional Aspects, and Utilization, The Endres Group, Inc., 2001, Illinois, USA; S. 14.
2. DGE: Sekundäre Pflanzenstoffe und ihre Wirkung auf die Gesundheit, DGE-info 01/2010, Forschung, Klinik, Praxis. Tab. 3; 2010.
3. FDA: Sec. 101.82 Health claims: Soy protein and risk of coronary heart disease (CHD), April 2014.
4. National Soybean Research Laboratory at the University of Illinois, taken from Baking with Soy in the American Kitchen, 2003; Illinois., USA.
5. Bmi aktuell 03/2000; Bonn, Autoren: Prof. Dr. Kniel, B. Prochatzki, Hrsg. Backmittelinstitut e.V., Bonn, 2000.
6. Belitz, H. D., Schieberle, G. P.: Lehrbuch der Lebensmittelchemie. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 2001. Band 1, S. 741.
7. Stauffer, C. E.: Technical Bulletin HN37-2006, Soy Protein in Baking, In Cooperation with American Soybean Association, Singapore and United Soybean Board, 2006; Cincinnati, Ohio, USA; S. 1-9.
8. Soybean Processing Co. aus Bečej, Serbien: [www.sojaprotein.rs](http://www.sojaprotein.rs) +++

Anzeige

The advertisement features three main visual elements: a blue banner for 'iba 2015 München 12.-17.9. www.iba.de', a photograph of a large industrial oven labeled 'Double Action Ofen 40 bis 160 m²', and a close-up photograph of golden-brown baked goods. Below the oven photo is the text 'Plundergebäck Anlage Von 500 kg bis 1,5 Tonnen'.

## Komplette Test-Produktionsanlagen zu Ihrer Verfügung



**MECATHERM SA**  
F-67133 BAREMBACH - Tel: +33 (0)3 88 47 43 43  
info@mecatherm.fr - [www.mecatherm.fr](http://www.mecatherm.fr)

THE **MECATHERM** GROUP

Hersteller von Öfen, Maschinen und automatischen  
Produktionsanlagen für Industriebäckereien