

→ **Definition:**

Margarine ist ein streichfähiges, butterähnliches Erzeugnis aus pflanzlichen und/oder tierischen Fetten und/oder Ölen sowie Wasser mit einem Mindestfettgehalt von 80%. Spezialmargarinen für die Backwarenherstellung unterteilt man in
 → Ziehmargarine → Plundermargarine → Backmargarine
 → Margarine für Sand- und Rührmassen → Kremmargarine



Margarine (Teil I)

→ Napoleon III war's

Der Kaiser erteilte dem französischen Wissenschaftler Hippolyte Mège-Mouriès den Auftrag, einen preiswerten Butterersatz für seine Armee zu finden – was diesem prompt gelang. 1869 erfolgte die Patentanmeldung für das aus Rindertalg und Magermilch hergestellte neue Streichfett mit dem Namen Oleomargarin (von lateinisch oleum = Öl und griechisch margaros = Perlmuschel wegen der Produktfarbe), woraus sich der heutige Name Margarine ableitet. Oleomargarin machte schnell Karriere. Bereits zur Jahrhundertwende wurden in Deutschland 100.000 t pro Jahr hergestellt.

Die einheimischen, tierischen Fettquellen reichten bald nicht mehr aus. Die Erfindung der Fetthärtung durch den deutschen Chemiker Wilhelm Normann ergänzte die Rohstoffbasis um pflanzliche Fette.

→ Herstellung von Margarine

Aus den verschiedenen Ölfrüchten (die tierischen Fettarten spielen heute bei der Margarineherstellung kaum noch eine Rolle) durch Pressen oder Extraktion (chemisches Herauslösen) gewonnen, wird das „Rohöl“ zunächst von Fremd-, Geruchs-, Farb- und Geschmacksstoffen befreit. Anschließend wird das Raffinat für die Bedürfnisse der einzelnen Anwendungsarten modifiziert – also gehärtet, umgestert und fraktioniert.

Härtung:

Die Anlagerung von Wasserstoffatomen an die Doppelbindungen ungesättigter Fettsäuren wandelt einfach und mehrfach ungesättigte Fettsäuren in gesättigte um. Das Fett wird härter. Bei der Härtung verändern sich die Fettsäureester (Anzahl der Doppelbindungen, Position), ihre Stellung im Fettmolekül bleibt unverändert.

Umesterung:

Durch Positionstausch der Fettsäureester innerhalb eines oder mehrerer Fettmoleküle erhält das Fettmolekül eine andere Form, die sich in einer Veränderung des Schmelz- und Erstarrungsverhaltens äußert.

Fraktionierung:

Durch Erwärmung und anschließende gezielte Abkühlung kann ein Fett aufgrund der unterschiedlichen Schmelzpunkte seiner Triglyceride in mehrere Fraktionen zerlegt werden. Durch die Mischung modifizierter und nichtmodifizierter Fette und Öle werden maßgeschneiderte „Fettphasen“ hergestellt.

Mischen, Kühlen, Plastifizieren:

Diese Fettphasen werden zunächst mit fettlöslichen Emulgatoren, Farbstoffen und Aromen gemischt und dann in flüssigem Zustand mit der ebenfalls erhitzten Wasserphase (Wasser, Salz, Milchprodukte, Zucker, Säureregulator, Aromen) vermischt.

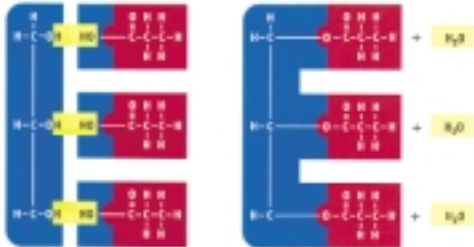
Das Produkt wird pasteurisiert, homogenisiert und durch gleichzeitiges Kühlen und Kneten während der Abkühlphase plastifiziert. >>

Rohstoffquellen:

▶ Pflanzliche Öle	aus
Sojaöl	Nord-, Mittel- und Südamerika
Rapsöl	Europa und Kanada
Sonnenblumenkernöl	Europa, Nord- und Mittelamerika
Erdnussöl	Nord-, Mittel- und Südamerika, Afrika
▶ Pflanzliche Fette	aus
Palmöl	Afrika und Südostasien
Kokosfett	Afrika und Südostasien
Palmkernfett	Afrika und Südostasien
▶ Tierische Öle	aus
Fischöl	Süd- und Mittelamerika, Vorderasien, Europa
▶ Tierische Fette	aus
Rindertalg	Europa
Schweineschmalz	Europa
Milchfett	Europa

➔ **Fett und Fettsäuren**

Nahrungsfette sind Verbindungen zwischen dem dreiwertigen Alkohol Glycerin und Fettsäuren. Bei der Fettbildung lagern sich drei Fettsäuren unter Wasserabspaltung an das Glycerinmolekül an, das so entstandene Fettmolekül wird als Triglycerid bezeichnet.



Fettbildung aus Glycerin und Fettsäure

Fettsäuren sind organische Säuren, die nach ihrer Kettenlänge und ihrem Sättigungsgrad definiert werden. Man unterscheidet anhand der Anzahl der Doppelbindungen im Fettmolekül gesättigte, einfach ungesättigte und mehrfach ungesättigte Fettsäuren.

gesättigt (in Olivenöl)



einfach ungesättigt (in Sonnenblumenöl)



mehrfach ungesättigt (in Leinöl)



gesättigte und ungesättigte Fettsäuren

● Kohlenstoff ● Wasserstoff ● Sauerstoff

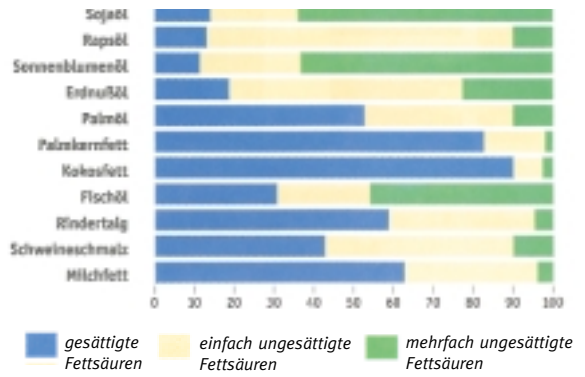
Unterschiedliche Zusammensetzung der Fettsäuren in den Rohstoffen für die Margarineherstellung:

Transfettsäuren entstehen bei der Fetthärtung. Ihr Merkmal ist die Doppelbindung des Kohlenstoffs, bei der sich die Wasserstoffatome gegenüberstehen. In den natürlich vorkommenden Fettsäuren befinden sich die beiden Atome auf der gleichen Seite. Fette mit Transfettsäuren haben einen höheren Schmelzpunkt. In der Natur kommen Transfettsäuren nur im Fett von Wiederkäuern und in Butter vor. Im menschlichen Körper wirken Transfettsäuren wie gesättigte Fettsäuren.

➔ **Physikalische Eigenschaften von Margarine**

Neben dem Schmelzpunkt eines Fetts hat auch der kristalline Anteil, also die Menge an Fettkristallen, einen entscheidenden Einfluss auf die Konsistenz. Gemessen wird mit einer H-NMR-Spektroskopie, die die unterschiedliche Lichtresonanz von Wasserstoffatomen in der Ölphase bzw. in den Fettkristallen vergleicht.

Fettsäurezusammensetzung ausgewählter Nahrungsfette



Angegeben wird der Wert jeweils mit der Messtemperatur und dem kristallinen Anteil im Fett.

N2040 heißt, dass mit dem H-NMR-Verfahren bei 20 °C geprüft wurde und der kristalline Anteil im Fett bei 40% lag.

Die unterschiedlichen N-Werte verschiedener Margarinen bei der gleichen Temperatur spiegeln einerseits wider, aus welchen Ölen und Fetten die Margarine hergestellt ist, andererseits sind sie ein Maß für das Schmelzverhalten der Margarine. Je steiler die Kurve der N-Werte bei steigender Temperatur, desto schneller schmilzt die Margarine und desto angenehmer das Mundgefühl. Allerdings kann sich der N-Wert der einzelnen Margarinesorten durch La-

	Schmelzpunkt in °C	Durchschnittliche N-Werte bei 20 °C	C-Wert bei 20 °C
Ziehmargarine:	38 – 40	40 – 65	2.000 – 2.400
Plundermargarine:	36 – 40	35 – 55	1.600 – 2.200
Backmargarine:	34 – 38	30 – 50	1.200 – 1.800
Margarine für Sand- und Rührmassen:	30 – 36	25 – 40	800 – 1.400
Kremmargarine:	28 – 34	< 25	400 – 1.000

Zutaten und Zusatzstoffe bei der Margarineherstellung und ihre Wirkung

- Emulgatoren:** Stabilisierung der Emulsion
Verbesserung der Aufschlagfähigkeit
Regulierung der Teigeigenschaften und der Wasserbindung
Verlängerung der Frischhaltung
- Milchprodukte:** Geschmacksverbesserung, fördert die Gebäckbräunung
- Salz:** Geschmacksabrundung
- Zuckerstoffe:** Verbesserte Haltbarkeit
Geschmacksabrundung, fördert die Gebäckfarbe
- Säureregulator:** Haltbarmachung der Margarine
Verbesserung des Lifts von Blätterteig- und Plundergebäcken
- Konservierungsmittel:** Haltbarmachung der Margarine
- Aromen:** Geschmacksverbesserung
- Vitamine:** Oxidationsschutz, Nährwertanreicherung
- Farbstoffe:** Verbesserung der Gebäckfarbe

gerung oder Verarbeitung bei falschen Temperaturen negativ verändern.

Maß für die Festigkeit einer Margarine ist der C-Wert. Gemessen wird dieser Wert mit einem Kegel von definierten Abmessungen und definiertem Gewicht, den man fünf Sekunden lang in die Margarineoberfläche eindringen lässt. Aus der Eindringtiefe lässt sich der sogenannte C-Wert berechnen. Je höher der C-Wert, desto stärker ist die Margarine beanspruchbar und desto mehr Fettlagen können touriert werden, desto besser ist die Feinstverteilung des Fetts im fertigen Gebäck und damit auch dessen Genusswert. ■