

Helmut Göppel, Sabine Kirschner

# Handbuch der Pflanzenöle

für Praxis, Wellness und Hausapotheke

kompakt



den Körper  
von innen und  
außen pflegen und  
natürlich gesund erhalten

**param**

## **Einfach ungesättigte Fettsäuren**

C16:1 Palmitoleinsäure  
C18:1 ( $\omega$ 9) Ölsäure  
C20:1 Gadoleinsäure  
C20:1 Icosensäure  
C22:1 Cetoleinsäure  
C22:1 ( $\omega$ 9) Erucasäure  
C24:1 ( $\omega$ 9) Nervonsäure

## **Mehrfach ungesättigte Fettsäuren**

C18:2 ( $\omega$ 6) Linolsäure  
C18:3 ( $\omega$ 6)  $\gamma$ -Linolensäure  
C18:3 ( $\omega$ 3)  $\alpha$ -Linolensäure  
C18:3 ( $\omega$ 5) Punicinsäure  
C18:3 ( $\omega$ 5) Pinolsäure  
C18:3 ( $\omega$ 5) Pinolensäure  
C20:3 ( $\omega$ 6) Dihomo-Gamma-linolensäure  
C20:4 ( $\omega$ 6) Arachidonsäure  
C20:5 ( $\omega$ 3) Eicosapentaensäure  
C22:6 ( $\omega$ 3) Docosahexaensäure

## **Vorkommen verschiedener Fettsäuren**

- Capryl- und Caprinsäure (MCT-Öl) = mittelkettige Triglyceride aus Kokosnussfett und Palmfett
- Laurinsäure = Hartfett aus Kokosfett oder Palmöl
- Palmitin- und Stearinsäure = Kakaobutter aus Kakaobohnen
- Ölsäure in hohem Anteil im Bucheckernöl, Olivenöl, Haselnussöl, Mandelöl und Marulaöl
- Linolsäure (Octadecadiensäure) in hohem Anteil in Distelöl (Safloröl), Sonnenblumenöl und Traubenkernöl
- $\gamma$ -Linolensäure in hohem Anteil in Borretschsamenöl und Nachtkerzenöl
- $\alpha$ -Linolensäure in hohem Anteil in Leinöl und Perillaöl
- Ricinolsäure in hohem Anteil im Ricinusöl

## **Cis- und Trans-Form**

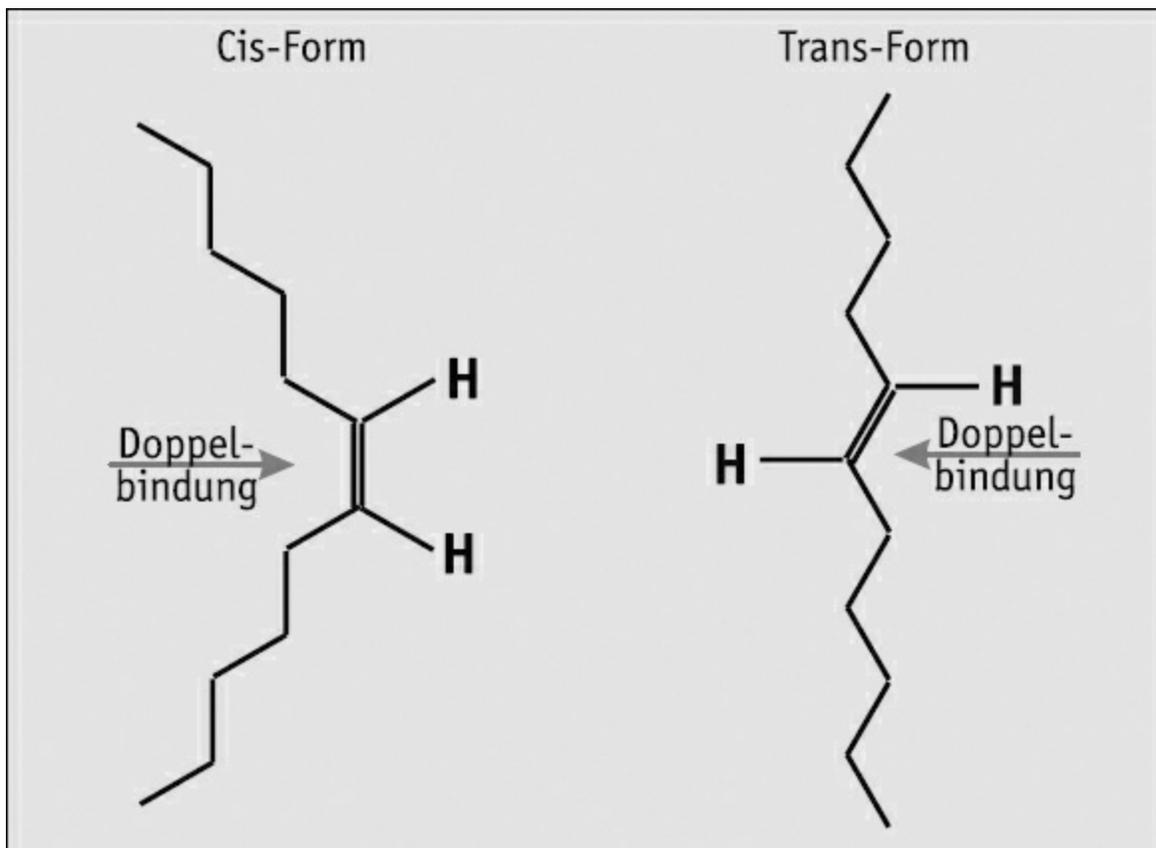
Ungesättigte Fettsäuren können sich durch chemische Härtung oder starke Hitze von der natürlich Cisin die unerwünschte Trans-Form verwandeln. In der Natur entstehen Trans-Fettsäuren durch bakterielle Stoffwechselprozesse im Pansen von Wiederkäuern, die dann in Fett, Milch und Fleisch von Rind, Lamm, Ziege und

Hirsch enthalten sind.

Ungesättigte Fettsäuren liegen in gebogener Cis-Form vor, die eine wichtige Rolle bei der Regulierung der Durchlässigkeit in den Zellwänden spielt. Chemische Härtung oder starke Hitze verändern die Struktur der Molekülkette und aus der gebogenen Cis- entsteht die gerade Trans-Form.

Die Zellwände unseres Körper bestehen unter anderem aus Fettsäuren. Wird nun anstatt der Cis-Form die Trans-Form eingefügt, werden sie viel durchlässiger, was fatale Folgen für Stabilität und Gesundheit der Zellen hat. Es kommt zu einer Störung der Aufnahme von lebenswichtigen Stoffen, wie zum Beispiel der essenziellen Omega-3-Fettsäure.

Das giftige HNE (4-Hydroxynonenal) entsteht beim Braten und Frittieren mit pflanzlichem Öl, das mehrfach ungesättigte Fettsäuren enthält, wenn die Dauer von 30 Minuten und eine Temperatur von 185 °C überschritten wird. HNE wirkt zellschädigend bis zum Absterben der Zellen. Krankheiten wie Herzinfarkt, Nervensystemerkrankungen, Schlaganfall, Diabetes, Übergewicht, Krebs, Morbus Crohn und Akne können auftreten. Die Gehirnentwicklung bei Kleinkindern kann gehemmt werden, Aggressivität, Konzentrationsschwächen und Hyperaktivität sind die Folge. Ernährungswissenschaftler sind deshalb der Meinung, es sollte eine Kennzeichnungspflicht geben.



Der menschliche Körper benötigt bis zu sechzig Tage, um die Hälfte der aufgenommenen TransFettsäuren abzubauen, bei der Cis-Form dauert es nur achtzehn Tage.

## **Bildung von freien Radikalen**

Die Zersetzung durch Hitze, Sauerstoff und Licht wird Autoxidation genannt. Zunächst bilden sich Radikale, die auf Hydroperoxiden reagieren. Durch ihre Instabilität zerfallen sie wieder zu Radikalen und bilden stabilere Produkte, wie etwa Ketone, Epoxide oder Aldehyde, die letztendlich für den ranzigen Geruch oder Geschmack verantwortlich sind.

Eine weitere Möglichkeit, dass ein Fett ranzig wird, ist die hydrolytische Spaltung, die sogenannte Hydrolyse oder Lipolyse. Das Fett wird durch Wasser, Enzyme oder Mikroorganismen in Glycerin und Fettsäuren aufgespaltet. Die Fettsäuren werden in Ketone und Aldehyde zersetzt.

## **Kennzahlen**

Zur Charakterisierung, Identifizierung und Prüfung von Reinheit, Verderbenheit und Qualität von Fetten, fetten Ölen und Wachsen dienen Iod-, Verseifungs-, Säure-, Ester-, Peroxidzahl und die Größe unverseifbarer Anteile. Spreitwert und Trocknungsvermögen sind ein wichtiger Faktor für die Zusammenstellung von Ölkombinationen und Haltbarkeit.

## **Verseifungszahl, Säurezahl, Esterzahl**

Die Verseifungszahl ist eine Maßangabe für die in einem Gramm Fett vorkommenden gebundenen und freien Fettsäuren. Sie gibt an, wie viel Milligramm Kaliumhydroxid (KOH) notwendig sind, um die in einem Gramm Fett enthaltenen Fettsäuren vollständig zu neutralisieren (Verseifung).

Die Verseifungszahl wird meist mit der Säurezahl, die eine Maßangabe für den Gehalt an freien Fettsäuren ist, festgestellt. Die Säurezahl gibt an, wie viel Milligramm an Kaliumhydroxid benötigt wird, um die freien Fettsäuren in einem Gramm Fett zu neutralisieren.

Die Esterzahl wird aus der Verseifungs- und Säurezahl errechnet, sie gibt an, wie viel Milligramm Kaliumhydroxid zur Verseifung der Esterbindungen von einem Gramm Fett erforderlich sind.

Die Säurezahl ist ein Reinheitskriterium, die den Frischezustand eines Fettes oder fetten Öls bestimmt. Mit fortschreitender Hydrolyse bilden sich immer mehr

freie Fettsäuren und die Säurezahl steigt. Die Esterzahl wird hauptsächlich zur Charakterisierung von Wachsen herangezogen.

## **Unverseifbare Anteile**

Unverseifbare Anteile sind Stoffe, die sich nach dem Verseifen des fetten Öls mit organischen Lösungsmitteln extrahieren lassen und bis 105 °C nicht flüchtig sind, wie etwa Tocopherole, Squalen, Steroide und Triterpenalkohole.

## **Peroxidzahl**

Die Peroxidzahl gibt die Menge an Peroxid in Milliäquivalenten aktiven Sauerstoffs an, die in 1 000 g Fett oder Öl enthalten ist. Sie bestimmt die auftretende Autoxidation und dient zur Beurteilung von Qualität und Verderbenheit.

## **Iodzahl (Jodzahl)**

Dieser Kennwert ist ein Maß für den Gehalt an ungesättigten Verbindungen (Doppelbindungen). Die Iodzahl ist die Menge an Gramm Jod, die an hundert Gramm Fett oder Öl gebunden werden kann. Je mehr Doppelbindungen eine ungesättigte Fettsäure besitzt, umso mehr Jod kann hinzugegeben werden, somit steigt die Iodzahl. Begleitstoffe, wie etwa Sterine, werden dabei ebenfalls festgestellt. Der Aggregatzustand wird bestimmt, die Unterteilung erfolgt bei Raumtemperatur in feste (Kakaobutter), halbfeste (Kokosfett) und flüssige (Olivenöl) Stoffe.

Pflanzenöle mit einer hohen Iodzahl sind meist weniger alterungsbeständig. Deshalb ist die Iodzahl in der Ölmalerei von Bedeutung.

## **Spreitwert**

Der Spreitwert nach Dr. Zeidler oder Dr. Ansmann beschreibt das Verfließen eines Öls. Dazu wird eine bestimmte Menge einer Ölkomponente auf die Haut aufgetragen und die Fläche in Quadratmillimetern berechnet, die das Öl innerhalb von zehn Minuten bedeckt hat. Viskosität und Oberflächenspannung sind wesentliche Faktoren der Spreiteigenschaft. Öle breiten sich bei niedriger Viskosität (Fließfähigkeit) und geringer Oberflächenspannung (Fließverhalten) schnell aus, bei hoher Viskosität und hoher Oberflächenspannung langsam.

Die Oberflächenspannung wird in Energie/Fläche, zum Beispiel in  $\text{J/m}^2 = \text{N/m}$  ( $\text{J} = \text{Joule}$ ,  $\text{N} = \text{Newton}$ ) gemessen. Angaben können aber auch in Bruchteilen davon erfolgen, zum Beispiel  $\text{mN/m} = \text{dyn/cm}$ .

Der Spreitwert ist vor allem wichtig, wenn Öle gemischt oder zur Herstellung einer Emulsion herangezogen werden. Hochspreitende Öle verteilen sich schnell

auf der Haut und dringen dadurch besser in die Hautoberfläche ein. Sie bewirken schnell ein Glättegefühl. Die Hautoberfläche wird von einer dünnen Schicht einer Emulsion aus Sebum- und Schweißbestandteilen (transepidermal abgegebenem Wasser, epidermalen Lipiden und losen Hornhautschuppen) bedeckt (Hydrolipidfilm).

Hochspreitende Öle und Fette werden für Pflegeprodukte verwendet, die nicht fettig wirken sollen. Der Nachteil hochspreitender Öle bei der Massage ist, dass öfter nachgeölt werden muss. Babassuöl, Palmkernöl und Kokosfett sind hochspreitig.

Mittelspreitende Öle verteilen sich gut auf der Haut und glätten sie über einen deutlich längeren Zeitraum. Deshalb werden sie für Massagen bevorzugt. Besonders beliebt und geeignet ist natives Mandelöl.

Niedrigspreitende Öle verteilen sich etwas zäher auf der Haut, hinterlassen allerdings ein länger anhaltendes Glättegefühl, wie etwa Sheabutter.

## Trocknungsvermögen

Fette und fette Öle beginnen unter dem Einfluss von Luft zu trocknen. Das Trocknungsvermögen korreliert mit der Iodzahl. Der Chemiker Hermann Römpp (1901–1961) teilte die Öle entsprechend ihres Trocknungsvermögens (Verharzung) folgendermaßen ein:

- Iodzahl < 100 fette Öle, nicht trocknende, langsam reagierende Öle
- Iodzahl 100–170 halb trocknende, langsam bis mittelschnell reagierende Öle
- Iodzahl > 170 trocknende, schnell reagierende Öle

## Trocknende Pflanzenöle

Trocknende Öle enthalten über 50 Prozent an mehrfach ungesättigten Fettsäuren, die relativ schnell oxidieren. Deshalb sind sie nur begrenzt haltbar. Sie sollten kühl (< 20 °C) und vor Sauerstoff geschützt (kleine Flaschen) gelagert werden.

Trocknend bedeutet nicht, dass die Öle die Haut austrocknen, sondern im Gegenteil ziehen sie schnell in die Haut ein und machen trockene Haut zart und geschmeidig.

Zu den trocknenden Ölen zählen: Granatapfelsamenöl, Hanföl, Johannisbeersamenöl, Leinöl, Perillaöl, Zedernusskernöl.