

# trans-Fettsäuren in Schweizer Lebensmitteln

## Kurzfassung der TransSwissPilot Studie

PC Colombani, K Albash Shawish, \*EK Richter, MRL Scheeder

Departement Agrar- und Lebensmittelwissenschaften ETH Zürich, \*Friedrich-Schiller-Universität Jena

### Hintergrundinformationen

Die Fette in der Nahrung kommen zum allergrössten Teil als so genannte Triacylglycerole vor. Diese Moleküle bestehen aus drei Fettsäuren, die zusammen an ein Molekül Glycerin gebunden sind. Von diesen Fettsäuren gibt es verschiedene Typen: gesättigte, einfach ungesättigte sowie mehrfach ungesättigte Fettsäuren. Natürlicherweise kommen die einfach und die mehrfach ungesättigten Fettsäuren in grösseren Mengen nur in der *cis*-Form vor, dementsprechend macht die *trans*-Form in der Natur nur einen sehr geringen Anteil aus.

Natürliche *trans*-Fettsäuren (TFS) werden in sehr geringen Mengen von wenigen Pflanzen gebildet (z.B. Granatapfel) oder entstehen als Stoffwechselprodukte von Mikroben im Pansen von Wiederkäuern (z.B. Kühen). So können natürliche TFS über das Fleisch dieser Tiere sowie über deren Milch und Milchprodukte in die menschliche Nahrungskette gelangen.

TFS industriellen Ursprungs hingegen entstehen beim Prozess der Härtung von Pflanzen- und Seetierölen, wobei in der Lebensmittelindustrie heutzutage praktisch nur die teilgehärteten oder gehärteten Pflanzenöle eingesetzt werden. In einem industriell teilgehärteten Fett können bis zu 60 % TFS vorliegen, währenddem ein Wiederkäuerfett nur um die 5 % TFS enthält. Daneben können TFS industriellen Ursprungs auch bei der Raffination von pflanzlichen Speiseölen entstehen, vor allem während des Teilprozesses der Desodorierung.

Der Unterschied zwischen natürlichen TFS und industriellen TFS aus der Fetthärtung lässt sich analytisch erfassen. Bei der Fetthärtung entstehen verschiedene TFS-Varianten (=Isomere) gemäss einem charakteristischen Muster (Abb. 1A), wohingegen in natürlichen Fetten der Wiederkäuer ein spezifisches TFS-Isomer vorherrscht (Abb. 1B). Der Mensch und andere Tiere können das TFS-Hauptisomer aus Wiederkäuerfetten, die Vaccensäure (t11 18:1), in ihrem Stoffwechsel in eine nach gegenwärtigem Wissenstand unbedenkliche Fettsäure, die CLA, umbauen. Bei den anderen TFS-Isomeren ist dies nicht der Fall. TFS industriellen Ursprungs gelten als gesundheitsschädigend.

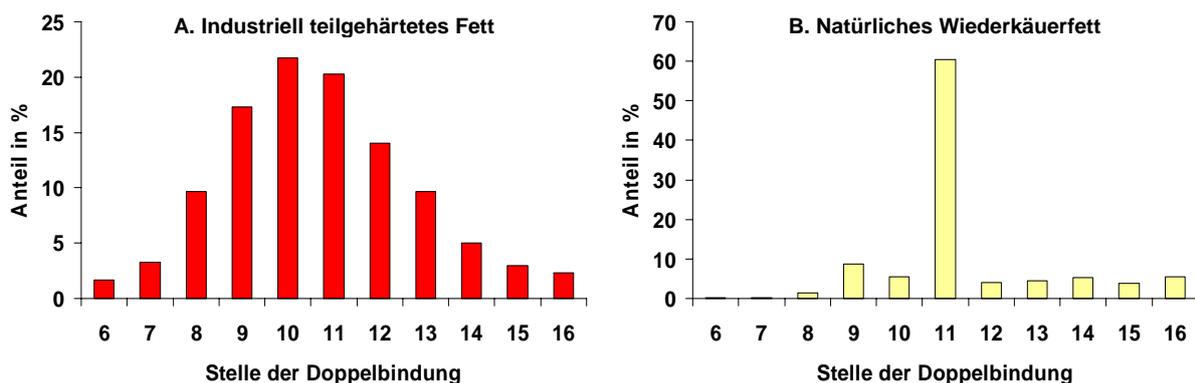


Abbildung 1: 18:1 *trans*-Isomere in einem teilgehärtetem (A) und einem natürlichen Fett (B).

### Studienziel

Im TransSwissPilot sollte ein Überblick über den TFS-Gehalt der in der Schweiz erhältlichen Lebensmittel gewonnen werden. Im Zeitraum Februar bis August 2006 wurden deshalb 114 Lebensmittel im Detailhandel sowie in Kleinbäckereien aus dem Grossraum Zürich erworben und mittels Gaschromatographie ihr Gehalt an 18:1, 18:2 und 18:3 TFS analysiert. Im Januar 2007 wurden sechs weitere Lebensmittel untersucht, so dass total 120 Analysen erfolgten.

## Ergebnisse und Diskussion

Die untersuchten Lebensmittel wurden in Gruppen zusammengefasst und ihr TFS-Gehalt wurde in nachfolgender Tabelle gemäss ihrem Ursprung (industriell oder tierisch) aufgelistet. Diese Ursprungsunterscheidung wurde anhand des Anteils an  $\omega$ 11 18:1 bezogen auf dem gesamten 18:1 TFS-Gehalt vorgenommen.

Von den analysierten Lebensmitteln wiesen 30 % einen Gehalt an industriellen TFS auf, der über dem in Dänemark geltenden gesetzlichen Grenzwert von maximal 2 % lag (bezogen auf den gesamten Fettgehalt). Ihr Verkauf wäre in Dänemark somit verboten. Aus den Ergebnissen wird auch ersichtlich, dass die Schwankungsbreite des TFS-Gehalts bei den Lebensmitteln, welche TFS industriellen Ursprungs enthalten, wesentlich grösser sein kann als bei den Lebensmitteln mit TFS tierischen Ursprungs. Mit Ausnahme der Margarinen, Frühstücksprodukten und der Pflanzenöle, die nur aus einer Ölsaart hergestellt wurden, gab es in jeder der

**Tabelle 1.** Pro Lebensmittelgruppe zusammengefasster durchschnittlicher Gehalt (in Klammer Minimum und Maximum) an *trans*-Fettsäuren von in der Schweiz erhältlichen Lebensmitteln.

Lebensmittelgruppe	Industrielle <i>trans</i> -Fettsäuren			Wiederkäuer <i>trans</i> -Fettsäuren *		
	Anzahl Proben	% TFS am Gesamtfett	TFS pro 100 g Lebensmittel	Anzahl Proben	% TFS am Gesamtfett	TFS pro 100 g Lebensmittel
Blätterteiggebäck <sup>1</sup>	n=19	8.47 (0.66-19.20)	1.77 (0.11-3.90)	n=6	4.03 (3.01-4.86)	0.71 (0.56-0.95)
Kuchengebäck <sup>2</sup>	n=11	1.71 (0.36-4.97)	0.31 (0.05-0.84)	n=1	3.76	0.66
Waffeln	n=8	1.03 (0.14-2.98)	0.23 (0.04-0.70)	-	-	-
Fast Food <sup>3</sup>	n=7	2.20 (0.18-6.75)	0.22 (0.03-0.61)	n=2	2.93 (2.47-3.40)	0.20 (0.17-0.23)
Frühstücksprodukte <sup>4</sup>	n=6	0.39 (0.19-0.54)	0.07 (0.02-0.16)	-	-	-
Schokoladeriegel	n=6	2.42 (0.32-9.16)	0.50 (0.05-1.85)	-	-	-
Eiscreme	n=5	5.88 (0.00-25.62)	0.40 (0.00-1.89)	n=2	4.46 (4.39-4.53)	0.22 (0.15-0.29)
Frittiertes Gebäck <sup>5</sup>	n=5	4.30 (0.63-13.59)	0.54 (0.08-1.70)	-	-	-
Kekse	n=5	5.64 (0.46-24.36)	0.59 (0.05-2.35)	-	-	-
Varia	n=6	2.20 (0.33-7.98)	0.46 (0.08-1.61)	-	-	-
<b>Pflanzenöle verschiedener Herkunft</b>						
Erdnussöl	n=4	0.74 (0.26-1.87)		-	-	-
Rapsöl	n=4	0.37 (0.16-0.65)		-	-	-
Sonnenblumenöl	n=4	0.31 (0.10-0.70)		-	-	-
Olivenöl	n=4	0.04 (0.03-0.06)		-	-	-
Pflanzenöl, undefinierte Herkunft	n=5	3.17 (0.45-10.55)		-	-	-
Pflanzenölcreme	n=4	7.52 (0.15-29.34)		n=1		3.47
Margarine	n=5	1.05 (0.34-1.98)	0.80 (0.26-1.47)	-	-	-

TFS = *trans*-Fettsäuren, \* Anteil Vaccensäure ( $\omega$ 11 18:1) >45 % am gesamten 18:1 TFS-Gehalt

1 = Gipfel, Nuss-/Mandelgipfel, Blätterteige, Cremeschnitten, Apérogebäck

2 = Cakes, Strudel, Muffins

3 = Pommes Frites, Hamburger, Cracker

4 = Müsli, Brotaufstrich, Cappuccino-Pulver

5 = Berliner, Donuts

untersuchten Lebensmittelgruppe Produkte mit niedrigerem wie auch teils sehr hohem Gehalt an industriellen TFS. Deshalb kann keine pauschale Aussage betreffend des TFS-Gehalts einer Lebensmittelgruppe gemacht werden.

Mit rund 30 % industriellen TFS wies ein gehärtetes Rapsfett den höchsten gemessenen Wert auf. Dieses Rapsfett ist auch in anderer Hinsicht ein Negativbeispiel. Neben dem erstaunlich hohen Anteil an TFS war die Deklaration der Inhaltsangabe irreführend. Als Zutat war "gehärtetes Rapsfett" angegeben. Bei einem (vollständig) gehärteten Fett sind definitionsgemäss alle Fettsäuren in gesättigte Fettsäuren überführt, in einem solchen Fett dürfen somit keine TFS vorliegen (da TFS ungesättigte Fettsäuren sind). Das analysierte Rapsfett war somit teil-gehärtet und nicht gehärtet. Auch wenn diese sprachlichen Feinheiten zunächst als Haarspalterei empfunden werden können, führen solche Ungenauigkeiten in den Deklarationen schliesslich zum Schutze der Konsument/innen zur Empfehlung, generell Lebensmittel mit jeglichen gehärteten Ölen oder Fetten zu meiden. Dies würde in Konsequenz bedeuten, dass eine Option der Fettindustrie zur Vermeidung von TFS, nämlich die vollständige Härtung von Fetten und anschliessende Mischung und gegebenenfalls Interesterifizierung mit ungehärteten Ölen, aus Akzeptanzgründen wegfallen würde.

Bei der Analyse des TFS-Gehalts eines Lebensmittels müssen nicht nur die 18:1 TFS-Isomere erfasst werden, sondern auch die 18:2 und 18:3 TFS-Isomere. Dies wird aus den (nicht in dieser Kurzfassung gezeigten) Ergebnissen der Pflanzenölanalysen ersichtlich, denn die 18:2 und 18:3 TFS-Isomere machten dort bis rund 80 % der gesamten TFS aus. Zurzeit wird in wissenschaftlichen Kreisen die Vermutung geäussert, dass die 18:2 und 18:3 TFS-Isomere bereits in wesentlich geringeren Mengen als die 18:1 TFS-Isomere sich negativ auf die Gesundheit auswirken. Bestätigt sich diese Vermutung, müssten für die 18:2 und 18:3 TFS-Isomere geringere Grenzwerte als für die 18:1 TFS festgelegt werden.

Das Risiko für Herz-Kreislaufkrankungen steigt bei der Einnahme von 4 bis 5 g TFS pro Tag im Vergleich zu einer (auf den Energiegehalt bezogenen) entsprechenden Menge an Kohlenhydraten um rund 25 %, wobei schon eine geringere Aufnahme als gesundheitsbeeinträchtigend gilt. Aus den in der Tabelle 1 dargestellten absoluten TFS-Gehalten pro 100 g Lebensmittel wird ersichtlich, dass beim Verzehr von Lebensmitteln mit hohem TFS-Gehalt problemlos eine Zufuhr von mehr als 4 bis 5 g TFS pro Tag erreicht werden kann. Auch wenn diese Hochrechnung einem "Worst case" entspricht, ist dennoch bereits beim Befolgen der Empfehlungen der Schweizer Lebensmittelpyramide eine gesundheitsbeeinträchtigende Zufuhr an TFS möglich. Beim Risiko handelt es sich nicht um ein akut auftretendes, sondern um ein über die Jahre entstehendes Problem. Inwieweit die seit Ende der 1910er Jahre im grossen technischen Massstab durchgeführte Fetthärtung sich negativ auf die Gesundheit der Bevölkerung ausgewirkt hat, kann zurzeit nur vermutet werden.

Während in Dänemark der Verkauf von Lebensmitteln mit einem Gehalt von mehr als 2 % an industriellen TFS bezüglich Gesamtfettgehalts verboten ist, haben ein paar Länder zum Schutz der Konsument/innen den Weg der Deklarationspflicht für TFS gewählt (→USA, Kanada, Brasilien, Argentinien, Uruguay und Paraguay). Auch wenn die Deklarationspflicht der TFS aufgrund erhöhter Transparenz ebenso in der Schweiz zu begrüssen wäre, so müsste diese dann von einer intensiven Aufklärungskampagne bezüglich der gesundheitsbeeinträchtigenden Effekte der TFS begleitet werden. Sonst wäre eine Verringerung des Konsums an TFS kaum zu erzielen. Aus diesem Grund und auch weil eine Deklarationspflicht bei unverpackten Lebensmitteln (z.B. in der Gastronomie) nicht ausreichend greift, ist ein gesetzlich vorgeschriebener Grenzwert nach dänischem Vorbild sicherlich wirksamer, wenn es um den Schutz möglichst vieler Konsument/innen geht.

Abgesehen von einer gesetzlichen Vorgabe könnte der Gehalt an TFS in Lebensmitteln auf freiwilliger Basis seitens der Lebensmittelindustrie reduziert bzw. die industriellen TFS gänzlich eliminiert werden. Den stärksten Einfluss könnte dabei die Fettstoffindustrie erzielen, indem sie in Zukunft nur noch Fettstoffe produziert, die frei von jeglichen TFS sind.

Die an der ETH Zürich initiierte TransSwissPilot Studie wurde unter der Leitung von Dr. PC Colombani sowie Dr. MRL Scheeder im Rahmen von zwei an der ETH Zürich angefertigten Diplomarbeiten und mit finanzieller Unterstützung des Bundesamts für Gesundheit durchgeführt.