

# Fleisch ist eine CLA-Nahrungsquelle

von Pierre-Alain Dufey

**Obwohl die konjugierten Linolsäuren (CLA) schon seit den 40er-Jahren bekannt sind, haben sie erst in den letzten Jahren reges wissenschaftliches Interesse gefunden. Dies ist in erster Linie ihrer krebshemmenden Wirkung zuzuschreiben. Darüber hinaus traut man den CLA weitere positive Effekte zu, so daß durch CLA-anreichernde Maßnahmen die Qualität von Milch und Fleisch weiter aufgewertet werden könnte.**

Nach 1978 hat das Team von M. W. Pariza des „Food Research Institute“ der Universität von Wisconsin in Madison (USA) eine Untersuchung über die während des Grillierens gebildeten mutagenen Substanzen in gehacktem Rindfleisch begonnen. Zu ihrer eigenen Überraschung sind sie auf hemmende Faktoren gestoßen. Die Forscher vermuteten in diesen Fleischextrakten krebshemmende Wirkungen. Von 1983 bis 1986 an Mäusen durchgeführte Versuche mit Fleischextrakten von grilliertem, gehacktem Rindfleisch bestätigten die Hypothese. 1987 konnte der antikarzinogene

ne Faktor, die konjugierte Linolsäure, isoliert und identifiziert werden. Seit 1990 nimmt die Anzahl Versuche mit CLA weltweit exponentiell zu.

## Chemische Struktur und physiologische Effekte

Die Linolsäure ist eine Fettsäure mit 18 Kohlenstoffatomen, die zwei Doppelbindungen zwischen C9-C10 und C12-C13 aufweist. Im Gegensatz zur Linolsäure liegen bei den CLA nur zwei C-Atome zwischen den Doppelbindungen. Von den Isomeren werden nur die CLA des Typs cis-9, trans-11 und trans-10, cis-12 als biologisch aktiv eingestuft, wobei das Isomer cis-9, trans-11 mengenmäßig das bedeutendste ist.

Die wichtigsten an Tieren und Menschen nachgewiesenen physiologischen Effekte sind in **Tabelle 1** zusammengestellt.

Eines der Merkmale der CLA besteht darin, daß sie bei den Hauptschritten der Krebsentstehung einwirken, wobei jeder Schritt durch spezifische biochemische Abläufe definiert ist. Dieser Umstand hat dazu geführt, daß man den CLA, die eine ganze Reihe von

biochemischen Prozessen beeinflussen, über die Krebshemmung hinaus weitere erwünschte Effekte auf den Gebieten Arteriosklerose, Immunität und Körperzusammensetzung zutraut.

Die seither an Tieren durchgeführten Versuche bestätigen diese Annahme. Lee et al. (1994) und Nicolosi et al. (1993) konnten bei Kaninchen und Hamstern eine protektive Wirkung der CLA gegen die Arteriosklerose nachweisen. Cook et al. (1993) und Miller et al. (1994) beobachteten bei Mäusen, Ratten und Hühnern eine verbesserte Funktionstüchtigkeit des Immunsystems. Die gleichen Autoren weisen darauf hin, daß die CLA im Falle einer Immunstimulation die katabolen Effekte, das heißt Gewichtsverluste, verhindern. Weiter schreiben Chin et al. (1994) den CLA eine wachstumsfördernde Wirkung bei jungen Ratten zu. West et al. (1998) machten bei Mäusen gerade die umgekehrte Beobachtung, während Dugan et al. (1997) bei Schweinen überhaupt keinen Wachstumseffekt aufzeigen konnten.

Es wird angenommen, daß die CLA den Energiestoffwechsel in der Richtung beeinflussen, daß daraus eine vermindernde Körperfettmenge und erhöhte Muskelmasse resultiert, wie das bei Ratten und Hühnern (Pariza et al. 1996) sowie bei Mäusen (West et al. 1998) und Schweinen (Dugan et al. 1997) gezeigt werden konnte.

Die diesbezüglichen Mechanismen sind bis heute noch

**Tab. 1: Die wichtigsten an Tieren und Menschen nachgewiesenen physiologischen Effekte von CLA**

### Bei Tieren:

- ➔ hemmen bei Mäusen das Wachstum von krebsartigen Tumoren (15 %) und von Hautwarzen (50 %) (Ha et al. 1987; Ha et al. 1990)
- ➊ hemmen bei Ratten das Wachstum von krebsartigen Tumoren (74 %) im Grimmdarm (Liew et al. 1995)
- ➋ hemmen bei Ratten das Wachstum von Milchdrüsenkrebs (20 - 60 %) (Ip et al. 1991 u. 1994)

### Beim Menschen:

- ➊ hemmen bei In-Vitro-Versuch die Vermehrung von Melanomen (18 - 60 %) von Grimmdarmkrebszellen (45 %) und von Brustkrebszellen (54 - 100 %) (Shultz et al. 1992)
- ➋ hemmen die In-Vitro-Vermehrung von drei Krebszellenstämmen (Karzinome, 50 %), aber keine Wirkung auf einen Stamm von Glioblastomen (Schonberg und Krokan 1995)
- ➌ gemäß einer epidemiologischen Studie könnten die CLA für ein vermindertes Brustkrebsrisiko bei erhöhtem Milchkonsum verantwortlich sein (Knekt et al. 1996)

nicht geklärt, auch wenn mehrere Hypothesen formuliert wurden. Darin rücken der Stoffwechsel der Eicosanoide (Derivate der Arachidonsäure C20:4, die als Gewebshormone, wie die Prostaglandine, Thromboxane und Leucotriene, fungieren) und die Fettperoxidation in den Vordergrund. In verschiedenen Untersuchungen wurde die Dosis- und Zeitabhängigkeit der CLA-Effekte gezeigt. Erstaunlich ist, daß den CLA bis heute überhaupt keine toxischen Wirkungen angelastet werden können. Paradoxerweise ist die essentielle Linolsäure C18:2, der Vorläufer der CLA, die einzige Fettsäure, die bei übermäßigem Konsum bei Ratten Krebs fördernd wirkt.

**CLA in Lebensmitteln**

Wie aus *Tabelle 2* hervorgeht, enthalten tierische Produkte, und vor allem Milch und Fleisch der Wiederkäuer, am meisten CLA. Einige Pansenbakterien, wie zum Beispiel *Butyrivibrio fibrisolvens*, sind im Besitze der Linoleat-Isomerase, ein Enzym, das die Linolsäure über eine Hydrierung in Ölsäure und Stearinsäure umwandelt. Die in Fleisch und Milch vorkommenden CLA sind demnach Zwischenprodukte, die der vollständigen Biohydrierung entgangen sind. Pflanzliche Fette und Öle enthalten nicht nur sehr wenig CLA, auch der Anteil des cis-9, trans-11 Isomers liegt unter 50%. Die CLA sind also natürlich vorkommende Substanzen, die die verschiede-

nen Verarbeitungsprozesse der Lebensmittel, besonders auch das Kochen, unbeschadet überstehen (Shantha et al. 1994; Chin et al. 1992; Ha et al. 1989).

**Lammfleisch besonders reich an CLA**

Die in der Literatur zitierten CLA-Werte fußen in erster Linie auf Angaben aus den USA, wo die Produktionsbedingungen von unseren Verhältnissen doch stark abweichen können. Um diese Lücke zu schließen, haben wir eine erste Serie von Analysen im Rückenmuskel (*Longissimus dorsi*) von Rind, Schwein und Schaf durchgeführt. Die Rindfleischproben stammen von Mastmuni der Schweizer Hauptrassen Fleck- und Braunvieh. Aus verschiedenen Mastbetrieben ausgewählt, repräsentieren sie hinsichtlich der Mastei- gung und Fleischigkeit eine Standardqualität. Aus Vergleichsgründen wurde importiertes Rindfleisch in die Untersuchung einbezogen. Die Analyseergebnisse sind in *Tabelle 3* zusammengefaßt. Lammfleisch ist das Fleisch, welches im Durchschnitt am meisten CLA (cis-9, trans-11) pro Gramm intramuskulärem Fett enthält. Mit 6,2 mg liegt nur eine Lammfleischprobe unter 10 mg CLA. Es handelt sich um ein im Stall gemästetes Tier, das mit einer kompletten Mischration gefüttert wurde. Dieser Wert entspricht der von Chin et al. (1992, Tab. 2) angegebenen Größenordnung. Die anderen Lammfleischproben stammen

	Anzahl Analysen	CLA mg/g RL <sup>1</sup>	c-9,t-11 % <sup>2</sup>
<b>Fleisch</b>			
frisch gehacktes Rindfleisch	4	4,3	85
Kalb	2	2,7	84
Lamm	4	5,6	92
Schwein	2	0,6	82
<b>Fische</b>			
Lachs	4	0,3	n.n. <sup>1</sup>
Seeforelle	3	0,5	n.n.
<b>Milch und Milchprodukte</b>			
Milch	3	5,5	72
Butter	4	4,7	88
Joghurt Vollmilch	2	4,8	84
verschiedene Käse		2,9-7,1	90
<b>Pflanzliche Fette und Öle</b>			
Sonnenblume	2	0,4	38
Olive	2	0,2	47

<sup>1</sup> RL: Rohlipid  
<sup>2</sup> wichtigste CLA-Isomer  
<sup>1</sup>nicht nachweisbar

*Tab. 2: CLA-Gehalte von Lebensmitteln nach Chin et al. 1992 (Auszug)*

von Weidemastlämmern. Der Verzehr von Weidegras erhöht offensichtlich die CLA-Menge im Fett und erklärt zumindest teilweise die Variationsbreite der in Lamm- und Rindfleisch gefundenen CLA-Werte. Im Vergleich zu amerikanischem Fleisch wurden in argentinischem und brasilianischem Fleisch um 70 % höhere CLA-Gehalte gemessen. Die Tiere amerikanischer Herkunft wurden in Feedlots auf Maisbasis gemästet, während es sich bei den argentinischen und brasi-

*Tab. 3: Analysierte CLA(c-9, t-11)-Gehalte von Schweizer Fleisch und Importfleisch*

	Anzahl Analysen	CLA (c-9, t-11) mg/g IMF <sup>2</sup>	Min.-Max.
<b>Rind</b>			
<b>Schweiz</b>			
- Roffleckvieh	20	4,2 ± 0,9	2,6 - 6,2
- Braunvieh	10	4,7 ± 2,2	2,6 - 9,7
<b>importiert</b>			
- Argentinien	5	6,2 ± 1,5	4,5 - 8,2
- Brasilien	5	6,0 ± 1,2	4,9 - 7,7
- Frankreich	5	5,5 ± 3,0	2,3 - 10,5
- USA	5	3,6 ± 1,1	2,6 - 5,0
<b>Lamm</b>	5	11,0 ± 3,0	6,2 - 14,2
<b>Schwein<sup>1</sup></b>	10	0,7 ± 0,1	0,7 - 0,9
<b>Pferd<sup>1</sup></b>	5	0,6 ± 0,2	0,3 - 0,9

<sup>1</sup> wichtigstes CLA-Isomer  
<sup>2</sup> IMF: intramuskuläres Fett  
<sup>1</sup> Werte unter der Nachweisgrenze der Methode

## BEWEGUNG · TRANSPORTE BEGÜNNUNGEN

**Andreas Silberberger**

A-6361 Hopfgarten, Bahnhofstraße 8  
Tel. 0 53 35/22 52, 25 18, Auto-Tel. 0 663159 7 31

GESMBH & CO KG



Ausführung sämtlicher Erdarbeiten sowie  
**FORST- und ALPWEGEBAU**  
**Begrünungsmaschine für**  
**Wegböschungen, Skipisten usw.**

Zur Verfügung stehen an Baumaschinen:

Bagger-CAT 325LN = CAT-Laderaupen = Allrad + Mobilbagger = Spinne KAMO 4 x = Spinne  
KAMO 4 x mobil = CAT-Lader = LKW-Allrad, 2-Achser + 3-Achser = Spezialbohrlafette für  
Sprengstrecken = Kleinbagger = Bagger-CAT 320

lianischen Tieren ausschließ-  
lich um Weidemasttiere han-  
delt. Der Einfluß von Weidefut-  
ter auf die CLA-Gehalte der  
Milch wird von mehreren Au-  
toren belegt (Parodi 1997; Jah-  
reis et al. 1997; Stanton et al.  
1997), was die Bedeutung der  
Fütterung noch unterstreicht.  
Im Gegensatz dazu weisen  
Schweine- und Pferdefleisch-  
proben sehr geringe CLA-Ge-  
halte auf.

Zwei Gründe haben zu dieser  
Entwicklung beigetragen: ei-  
nerseits ein verminderter Ver-  
zehr von tierischen Fetten, be-  
sonders das von Wiederkäu-  
ern (Fleisch, Milch und  
Milchprodukte) und ander-  
seits die zunehmende Ver-  
drängung von Gras durch  
Mais in der Wiederkäuerfütte-  
rung. Für eine therapeutische  
Wirkung gegen Krebs, wie sie  
an Tieren beobachtet wurde,  
genügt die gegenwärtige Ver-  
sorgung mit CLA über die  
Nahrungsaufnahme nicht. Es  
bleibt aber noch der Nachweis  
zu erbringen, daß in bezug auf  
CLA die Übertragung von Be-  
funden an Tieren auf den

Menschen korrekt ist. Die Do-  
sis-Wirkung-Beziehung der  
CLA ist belegt (Ip et al. 1994).  
Es ist anzunehmen, daß die  
CLA schon in geringen Men-  
gen als Schutzfaktor wirken.  
Die Erfolgsaussichten der Be-  
handlung gewisser Krebsarten  
(Lunge, Brust, Rachen,  
Bauchspeicheldrüse, Grimm-  
darm, Blase, Prostata) bleiben  
weiterhin ungenügend (Sporn  
1996). So ist aus Fachkreisen  
zu vernehmen, daß den in  
Nahrungsmitteln natürlich  
vorkommenden, Krebs hem-  
mender Substanzen, neu eine  
große Bedeutung bei der  
Krebsvorbeugung eingeräumt  
und eingehend abgeklärt wird.  
Die Landwirtschaft ist eben-  
falls aufgefordert, ihren Bei-  
trag zu dieser Krebsbekämp-  
fungsstrategie zu leisten. Die  
Einflußfaktoren auf den CLA-  
Gehalt in tierischen Produkten  
wie Milch und Fleisch sind  
gezielt zu untersuchen. Anrei-  
chernde Maßnahmen würden  
die Produktqualität von Milch  
und Fleisch aufwerten. ■

### Zm Autor:

*Pierre-Alain Dufey ist  
Mitarbeiter an der  
Eidgenössischen  
Forschungsanstalt für  
Nutztiere. Quelle:  
AgrarForschung*

### Einschätzung des CLA-Konsums

In den westlichen Ländern  
ist die CLA-Aufnahme im  
Verlauf der letzten Jahrzehnte  
insgesamt zurückgegangen.

### Impressum:

Medieninhaber und Verleger: Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Alm und Weide, 6020 Innsbruck, Gilmstr. 2/Stöcklgebäude;

Tel.Nr. (0512)508/3908; Internet: <http://www.tirol.com/oesterreichische.almwirtschaft>

Herausgeber: Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Alm und Weide, vertreten durch Obm. Ök-Rat Paul Landmann und Geschäftsführer Dipl.-Ing. Johann Jenewein, 6020 Innsbruck, Gilmstr. 2/Stöcklgebäude

Redaktion: Dipl.-Ing. Johann Jenewein, 6020 Innsbruck, Gilmstr. 2/Stöcklgebäude;

Tel.Nr. (0512)508/3908; Fax: (0512)508/3905. Für die Fachartikel zeichnen die einzelnen Autoren verantwortlich. Die Fachzeitschrift erscheint monatlich in ganz Österreich und dem benachbarten Ausland (mit einer Doppelfolge im Winter und zwei Doppelfolgen im Sommer)

E-mail-Adresse: [j.jenewein@tirol.gv.at](mailto:j.jenewein@tirol.gv.at)

Manuskripte: Bitte möglichst auf Diskette (Winword, Word, Word Perfect oder ASCII) mit zusätzlichem Papierausdruck oder E-mail.

Bildmaterial als Dia, Papierphoto oder Litho.

Namentlich gezeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung von Redaktion und Herausgeber wieder

Hersteller: Druckerei und Verlagsanstalt R. u. M. Jenny & Co, GmbH, 6020 Innsbruck, Richard-Bergerstr. 5 Tel.Nr. (0512) 262134.

**Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier!**