

# 39. Hanfsamen und Hanföl

Gero Leson, Petra Pless

## Einleitung

Noch vor kurzem konzentrierte sich die Diskussion um den potenziellen therapeutischen Nutzen von *Cannabis sativa* nahezu ausschließlich auf die Cannabinoide. Vielfach noch unbekannt, jedoch von zunehmender Bedeutung, ist ein anderes Cannabisprodukt mit ernährungsphysiologischem und möglicherweise auch therapeutischem Wert, nämlich Hanfsamen und das aus den Samen gepresste Hanföl. In historischen Quellen wird Hanfsamen als ein Heilmittel für zahlreiche Krankheiten genannt: als Analgetikum, zur Behandlung von Wunden und Hautkrankheiten und bei Husten, Gelbsucht und Koliken. Allerdings wurde in diesen Berichten häufig kein Unterschied zwischen der Wirkung der Samen und der in den Blüten enthaltenen Cannabinoide gemacht. Hanfsamen, ein Nebenprodukt bei der Produktion von Faserhanf, wurde vor allem als Nahrungsmittel verwendet. Das Öl wurde auch in Farben, Lacken und Seife verarbeitet. Mit dem Niedergang des Faserhanfes im 19. Jahrhundert verlor auch der Hanfsamen seine Bedeutung. In den letzten drei Jahrzehnten fiel die Hanfsamenproduktion von 100.000 Tonnen auf etwa 40.000 Tonnen pro Jahr. Sie werden international hauptsächlich für die Verwendung als Vogelfutter produziert und gehandelt. In Ländern wie China, dem größten Hanfsamenproduzenten der Welt, werden die gerösteten Samen auch als Snack konsumiert. Die moderne Forschung in Medizin und Ernährung und das zunehmende Wissen über die Zusammensetzung der Hanfsamen legen jetzt nahe, dass vor allem sein Fettsäurespektrum Hanföl für den menschlichen Konsum zu einer ausgewogenen und schmackhaften Quelle essenzieller und anderer seltener Fettsäuren macht. Hanfsamen, die heute geschält oder ungeschält in Europa und den USA angeboten werden, liefern auch essenzielle Aminosäuren, Vitamin E und andere wichtige Nährstoffe. Die Zusammensetzung der Hanfsamen und ihres Öls, ihr potenzieller ernährungsphysiologischer Nutzen und ihre therapeutische Wirkung werden im Folgenden kurz diskutiert. Ausführlichere Übersichten zu bestimmten wissenschaftlichen Publikationen hinsichtlich technischer und gesundheitlicher Aspekte von Fettsäuren finden sich in entsprechender Literatur [2, 3, 5, 10, 12, 15, 20]. Botanisch gesehen sind Hanfsamen kleine Nüsse mit einem Durchmesser von normalerweise ein paar Millimetern. Sie sind etwas kürzer und dicker als Sonnenblumenkerne. Abbildung 38.1 zeigt einen vertikalen Schnitt durch einen Hanfsamen. Eine dünne, knackige, essbare Schale schützt ihr Fleisch. Dieses Fleisch, welches durch vorsichtiges Schälen entnommen werden kann, enthält normalerweise 45 % Fett und 35 % Protein. Zucker, Asche und Feuchtigkeit machen den größten Teil der übrigen Bestandteile aus. Tabelle 38.1 listet die typische Zusammensetzung der ganzen und geschälten Samen, Abbildung 38.2 zeigt die Ergebnisse.

## Zusammensetzung von Hanföl

Ein großer Teil des heutigen Interesses an Hanfsamen gilt der Verwendung ihres Öls als Lebensmittel und Körperpflegeprodukt. Daher informieren die meisten analytischen Daten, die zu Hanfsamenprodukten erhältlich sind, über das Fettsäurespektrum des Hanföls. Obwohl

dieses Spektrum stark von der Hanfsorte oder der Kultur abhängt, kann man einige grundsätzliche Charakteristika des Hanföls nennen. Tabelle 38.2 präsentiert eine Liste der typischen Spezifikationen unraffinierten Hanföls. Abbildung 38.3 vergleicht sein Fettsäurespektrum mit dem anderer üblicher Speiseöle. Diese Werte legen folgendes nahe: Die essenziellen Fettsäuren (EFA) **Linolsäure** (LA, 18:2 Omega-6) und  **$\alpha$ -Linolensäure (ALA, 18:3 Omega-3)**<sup>1</sup> machen normalerweise 75 % der Fettsäuren<sup>2</sup> aus. EFA können von unserem Körper nicht synthetisiert werden und müssen daher in der Ernährung vorhanden sein. Die dreifach ungesättigte ALA macht einen großen Anteil, normalerweise 15-25 %, der gesamten Fettsäuren aus. Oleinsäure und völlig gesättigte Fettsäuren machen ca. 10 % Anteil aus.

Hanföl enthält verschiedene „höhere Fettsäuren“, d.h. solche, die der menschliche Körper jeweils aus den zwei EFA bildet. Am wichtigsten sind  $\gamma$ -Linolensäure (GLA, 18:3 Omega-6) und Stearidonsäure (SDA, 18:4 Omega-3), d.h. jeweils die ersten Metaboliten der  $\omega$ -6- und  $\omega$ -3-Familien. Die Menge dieser höheren Fettsäuren hängt stark von der Sorte und den Wachstumsbedingungen ab. Grundsätzlich produzieren Sorten, die an nördliche Breiten angepasst sind, Öle mit höheren GLA- und SDA-Konzentrationen<sup>3</sup>.

Die folgenden Eigenschaften des Hanföls sind für Nährwert und Gesundheit von Bedeutung: Die meisten alltäglich verwendeten Öle (Sonnenblumen, Soja, Raps und Mais) liefern genug LA. Allerdings liefern nur Soja- und Rapssamenöl kleine Mengen  $\omega$ -3-ALA. Der an ALA reiche Flachssamen ist wegen der Oxidationsinstabilität seiner Fettsäuren und wegen des Geschmacks seines Öls nicht zum Kochen geeignet. Da Fleisch und Getreide ebenfalls keine wichtigen Quellen für ALA oder höhere  $\omega$ -3-Fettsäuren darstellen, mangelt es in der menschlichen Nahrung in den westlichen Ländern üblicherweise an  $\omega$ -3-Fettsäuren. Es gibt zunehmende Hinweise darauf, dass  $\omega$ -3-Mangel zu verschiedenen weit verbreiteten, akuten und chronischen Krankheiten beiträgt. Das typische Verhältnis von LA zu ALA im Hanföl liegt nah bei einem Verhältnis von 4:1 bis 6:1, das von Ernährungswissenschaftlern als optimal angesehen wird [18]. Dieses Verhältnis ist wesentlich niedriger als bei allen anderen üblicherweise zum Kochen verwendeten Pflanzenölen, mit Ausnahme von Rapssamen. Das Vorkommen geringer Mengen an GLA und SDA bietet einen zusätzlichen Nutzen für Personen, bei denen die metabolische Konversion der beiden EFA zu diesen höheren Fettsäuren durch genetische, ernährungsbedingte oder andere Lebensumstände nicht oder nicht in ausreichendem Umfang stattfindet, was zu verschiedenen Krankheiten beitragen kann.

Schließlich enthält Hanföl mittlere bis hohe Konzentrationen an Antioxidanzien des Vitamin-E-Komplexes (100-150 mg pro 100 Gramm Öl, hauptsächlich  $\gamma$ -Tokopherol) und kleine Mengen an verschiedenen anderen nützlichen oder sogar essenziellen Bestandteilen (Phytosterole, Phospholipide, Karotin und mehrere Mineralien).

Der Vergleich der Zusammensetzung des Hanföls mit der anderer Öle zeigt, dass die Anteile der verschiedenen Fettsäuren und anderer Bestandteile, die für die menschliche Gesundheit sehr wichtig sind und heutzutage häufig als Nahrungsergänzungsmittel eingenommen werden, nicht besonders hoch sind. So enthalten z.B. Flachs- und Schlüsselblumenöl jeweils höhere Konzentrationen an ALA und GLA. Doch ihre Instabilität, der unangenehme Geschmack oder die höheren Kosten machen diese Öle ungeeignet als Speiseöle. Hanfsamen dagegen erzeugen bei vorsichtiger Behandlung und kalter Pressung ein schmackhaftes Öl. Es eignet sich für die

---

1 Chemische Nomenklatur der Fettsäuren: Eine Fettsäure mit der Formel „x:y Omega-z“ ist x Kohlenstoffatome lang, weist y Doppelbindungen auf, mit der ersten Doppelbindungen am z-sten Kohlenstoffatom, gezählt vom Omega- bzw. Methylende (siehe Abbildung 4).

2 LA und ALA werden auch als Mutterverbindungen der  $\omega$ -3 bzw.  $\omega$ -6-Familien angesehen. Diese Familien werden in Abbildung 5 dargestellt.

3 FIN-314, eine in Finnland kultivierte Sorte, die nun in Kanada angebaut wird, weist GLA- und SDA-Konzentrationen von 4 % bzw. 2 % auf.

Zubereitung von Salaten, Dips, Saucen, Suppen und zum Anrösten, allerdings nicht zum Braten und Frittieren. Daher liegt der Wert des Hanföls in der Kombination eines wünschenswerten Fettsäurespektrums mit seiner vielseitigen ernährungsphysiologischen Bedeutung und einem beliebten Geschmack. Dies macht es zu einem vielversprechenden Bestandteil moderner „funktionaler Lebensmittel“.

## **Ernährungsphysiologischer und therapeutischer Nutzen des Hanföls**

Im Verlauf der letzten drei Jahrzehnte wurde intensiv zur Rolle der Fettsäureversorgung bei der Entstehung vieler häufig auftretender Krankheiten geforscht. Ein großer Teil dieser Arbeiten hat sich auf die Bedeutung der Fettaufnahme für die Genese kardiovaskulärer Krankheiten konzentriert. Die Ergebnisse deuten an, dass übermäßiger Konsum gesättigter Fettsäuren über Fleisch und Gebratenes die LDL-Cholesterinwerte des Blutes ansteigen lässt und zur Bildung der Arteriosklerose beiträgt, wodurch das Risiko eines Herzinfarktes oder eines Schlaganfalles erhöht wird.

Auch in jüngerer Zeit haben zahlreiche Studien den Einfluss der Fettsäureaufnahme auf die Verbreitung einiger in westlichen Staaten häufig auftretenden Krankheiten überprüft.

Zusammenfassend deuten die Ergebnisse an, dass ein Ungleichgewicht der  $\omega$ -3- und  $\omega$ -6-Fettsäureaufnahme und das dadurch verursachte Ungleichgewicht ihrer Stoffwechselprodukte, der Prostaglandine, häufig ein Co-Faktor bei der Entstehung dieser Krankheiten ist.

Abbildung 38.5 zeigt ein Schema der Metabolisierungswege beider EFA. Da ihr Bedarf ausschließlich über die Nahrung abgedeckt wird, kann ein Ungleichgewicht der EFA in der Ernährung die Entwicklung dieser Krankheiten wesentlich fördern. Umgekehrt helfen die diätetische oder therapeutische Verabreichung bestimmter Fettsäuren häufig bei der Prävention oder sogar bei der Behandlung dieser Krankheiten.

Bis heute gibt es keine direkten Untersuchungen zum ernährungsphysiologischen und therapeutischen Wert des Hanföls. Aber die Ergebnisse der oben erwähnten Studien zu Fettsäuren und Krankheiten und das Wissen über die Fettsäurezusammensetzung des Hanföls legen nahe, dass seine Verwendung als Speiseöl oder zur Nahrungsergänzung ein effektiver Weg sein kann, bestimmten Krankheiten vorzubeugen oder sie zu behandeln. Es folgt eine nicht vollständige Liste von Krankheiten, die erwiesenermaßen auf die Behandlung mit  $\omega$ -6- und  $\omega$ -3-Fettsäuren angesprochen haben.

### **Atopisches Ekzem (Neurodermitis) und Psoriasis**

Neurodermitispatienten leiden unter quälendem Juckreiz, besonders bei Nacht. Wegen der niedrigen Aktivität ihrer Schweiß- und Talgdrüsen fühlt sich die Haut trocken und spröde an. Charakteristisch für die Neurodermitis wie auch für die Psoriasis ist der höhere Wasserverlust über die Haut. Ein Mangel an  $\omega$ -6- bzw. mehrfach ungesättigter Fettsäuren (PUFAs) wird mit diesen Krankheiten in Zusammenhang gebracht. Eine mögliche Erklärung ist eine niedrige Enzymaktivität, was zur Verlangsamung der Konversion von Linolsäure zu GLA und damit zu einem Prostaglandinungleichgewicht führt.

Klinische Versuche mit der Gabe von GLA haben eine graduelle Verbesserung von Neurodermitissymptomen gezeigt [7, 22]. Die Patienten benötigten wesentlich weniger juckreizhemmende Medikamente und Antihistaminika. Hanföl könnte wegen seines moderaten GLA-Anteils bei der Prävention und Behandlung dieser Krankheit unterstützend wirken. Die tägliche orale Dosis, die den Zustand der Haut während einer zwölfwöchigen

Behandlung verbesserte, entspricht etwa 20 ml Hanföl pro Tag, eine Menge, die problemlos in die Ernährung eingebaut werden kann.

Omega-6-Fettsäuren sind ebenfalls an der Regulierung des Wasserverlustes durch die Epidermis beteiligt. Es konnte gezeigt werden, dass sich der Hautzustand von Neurodermitispatienten nach wiederholtem externen Auftragen einer GLA-haltigen Salbe verbesserte. Die externe Anwendung von Salben und Cremes, die Hanföl beinhalten, könnte daher die Barrierefunktion der Haut aufrechterhalten, von Juckreiz befreien und bei der Heilung der Neurodermitis mitwirken.

## **Akne**

PUFAs haben bekannte entzündungshemmende Eigenschaften, und Hautcremes mit  $\omega$ -6-Fettsäuren haben sich als wirksam bei der therapeutischen Behandlung der Aknehaut erwiesen. Der hohe  $\omega$ -6-Anteil im Hanföl kann daher nutzbringend in Hautpflegeprodukten für die von Akne befallene Haut verwendet werden.

## **Kardiovaskuläre Erkrankungen**

Meistens werden Herzkreislaufkrankungen durch eine Arteriosklerose verursacht. Wie schon oben erwähnt trägt ein übermäßiger Genuss von gesättigten Fettsäuren – zusätzlich zu anderen Faktoren wie Rauchen und Stress – zu hohen Blutwerten des LDL-Cholesterins bei, was die Plaquebildung fördert. Die diätetische Behandlung von Patienten mit täglichen Linolsäure- und GLA-Mengen, die 25 ml Hanföl entsprechen, zeigte eine schnelle Abnahme sowohl der erhöhten LDL- als auch aller Cholesterinblutwerte [8]. Eine andere Studie zeigte, dass die Einnahme von  $\omega$ -3-Fettsäuren signifikant das Risiko eines plötzlichen Herztodes bei Überlebenden eines Herzinfarktes senkte [19]. Deshalb könnte durch den Ersatz anderer Speiseöle und Fette durch Hanföl das Risiko einer Arteriosklerose und anderer kardiovaskulärer Erkrankungen gesenkt werden.

## **Rheumatoide Arthritis und andere Entzündungen**

GLA und seine mit ihm verwandten Prostaglandine weisen entzündungshemmende und das Immunsystem stimulierende Eigenschaften auf. Man fand heraus, dass die tägliche Gabe von 1,2–1,4 Gramm GLA über eine Zeitspanne von 12–24 Wochen die Symptome der rheumatoiden Arthritis deutlich reduzierte, ohne Nebenwirkungen zu verursachen [13, 17]. Klinische Studien haben zudem gezeigt, dass die Einnahme von  $\omega$ -3-Fettsäuren bei der Behandlung der chronischen Blasenentzündung und von entzündlichen Darmerkrankungen, wie Colitis ulzerosa und Morbus Crohn, entzündungshemmend wirkt.

## **Osteoporose**

Osteoporose, der langsame Knochenabbau vor allem im Alter, wird durch einen Verlust an Knochensubstanz, vor allem Kalzium, verursacht. Rückenschmerzen, Größenverminderung, Deformierungen der Wirbelsäule und eine vergrößerte Frakturneigung sind das Resultat. Osteoporose wird üblicherweise von einer Arterien- und Nierenverkalkung begleitet – eine häufige Ursache für einen vaskulär bedingten Tod, vor allem bei Frauen. Tierversuche haben gezeigt, dass EFA-Mangel eine starke Osteoporose verursachen kann. Ebenso verstärkt die diätetische Zugabe von EFA die Kalziumaufnahme aus dem Darm, reduziert die Ausscheidung über den Urin, verstärkt die Kalziumablagerung in den Knochen und fördert die Kollagensynthese, wodurch die Knochenfestigkeit erhöht wird. Der Zusatz

von GLA war sogar noch effektiver. Deshalb kann Hanföl mit seinen moderaten GLA-Anteilen und dem wohlbalancierten EFA-Verhältnis helfen, Osteoporose zu verhindern.

## **PMS und Menopause**

PMS, das prämenstruelle Syndrom, tritt bei vielen Frauen vor der monatlichen Regelblutung auf. Es kann Depressionen, Gereiztheit, Spannungsgefühl der Brust und schmerzhaftes Muskelverspannungen verursachen. Studien haben gezeigt, dass Frauen mit PMS an einer Störung des Fettsäuremetabolismus leiden, die auch die Konversion von Linolsäure zu GLA und zu den jeweiligen Prostaglandinen verlangsamt. Eine tägliche Dosis von 150–200 mg GLA (das entspricht 5 ml Hanföl) über eine Zeitdauer von zwölf Wochen hat die mit PMS verbundenen Symptome deutlich gebessert [9]

## **Weiterer therapeutischer Nutzen**

Ein dysfunktionaler Fettsäuremetabolismus scheint auch bei den folgenden Krankheiten eine Rolle zu spielen. Der potenzielle Nutzen von EFA und höheren  $\omega$ -3- und  $\omega$ -6-Fettsäuren bei ihrer Behandlung muss aber noch weiter untersucht werden.

Multiple Sklerose (MS), eine chronische neurologische Autoimmunkrankheit, tritt häufiger in nördlichen Industrieländern auf, wo die Nahrung eine vergleichsweise niedrige Menge an ungesättigten Fettsäuren enthält. Studien haben einen Zusammenhang zwischen einem gestörten EFA-Stoffwechsel und dem Fortschreiten der MS-Symptome nahe gelegt, möglicherweise aufgrund eines defekten Enzymsystems. MS-Patienten sind eventuell nicht in der Lage, EFA in deren jeweilige höhere PUFAs zu konvertieren. Einige Studien deuten darauf hin, dass diätetische Nahrungsergänzung mit EFA oder GLA zu einer Verbesserung führt [6, 14].

Diabetes ist eine chronische endokrine Krankheit. Bei Jugendlichen wird er normalerweise durch einen Insulinmangel im Blut verursacht. Beim Erwachsenendiabetes wird genügend Insulin produziert, die Zellen sind jedoch dagegen resistent geworden und nehmen Glukose nach einer Mahlzeit nicht schnell genug auf. Diese Insulinresistenz kann zu ungewöhnlich starkem Durst, Müdigkeit, Muskelkrämpfen und sogar zum Tod führen. Studien zeigen, dass eine tägliche Dosis von 360–460 mg GLA Kribbeln und Taubheit in den Füßen, ein Symptom des Diabetes, lindern kann [11, 21]. Es gibt auch Hinweise, dass die zu geringe Aufnahme von  $\omega$ -3-Fettsäuren einer der Co-Faktoren bei der Diabetesentstehung sein könnte, und dass eine ausgewogene Fettsäureversorgung auch weitere Symptome lindern könnte.

Krebs: Verglichen mit gesundem Gewebe weisen Krebszellen ein Defizit an Delta-6-Desaturase auf, das Enzym, das für die Konvertierung von EFA in höhere  $\omega$ -3- und  $\omega$ -6-Fettsäuren gebraucht wird. Bei einigen dieser höheren PUFAs, eingeschlossen GLA, konnte nachgewiesen werden, dass sie Krebszellen selektiv zerstören [1, 4]. Andere Studien deuten darauf hin, dass die Verabreichung dieser höheren PUFAs tatsächlich das Fortschreiten von häufig auftretenden Krebsformen wie Brust- und Prostatakrebs verlangsamen kann.

Weitere Untersuchungen zur diätetischen Beigabe von EFA, GLA und anderen  $\omega$ -3- und -6-PUFAs deuten eine Verbesserung bei der Behandlung chronischer Depressionen, postpartaler Depressionen, Aufmerksamkeitsstörungen, schizophrener Psychosen und anderer Leiden an. Es gibt keine direkten Beweise für den Nutzen von Hanföl bei der Behandlung dieser Krankheiten. Dieser Nutzen ist vielmehr aufgrund des Vorkommens von mäßigen Mengen an GLA und dem vergleichsweise hohen ALS-Niveau zu erwarten. Wie schon oben erwähnt, wird das Defizit an  $\omega$ -3-Fettsäuren in der Ernährung vieler Menschen in Industrienationen zunehmend mit der Entstehung einiger dieser Krankheiten in Verbindung gebracht. Die Verwendung von Hanföl als diätetisches Öl und weniger als Nahrungsergänzungsmittel

verbessert die Versorgung mit ALA und wird dadurch bei ihrer Prävention unterstützend wirken.

## Körperpflege

Zusätzlich zu seiner Verwendung als Lebensmittel ist Hanföl auch zunehmend in Körperpflegeprodukten wie Seife, Körpercreme, Lotion, Shampoo und Duschgel zu finden. Hier bieten die hohen PUFA-Anteile ausgezeichnete Eigenschaften hinsichtlich Geschmeidigkeit und Gleitfähigkeit der Produkte. Bei externer Applikation lindern PUFAs auch Probleme bei trockener Haut und kompensieren den Alterungsprozess der Haut. Trotz dieses Nutzens nimmt die Verwendung von Hanföl in der Ernährung und in Körperpflegeprodukten nur langsam zu. Von den Hindernissen, die dazu führen, sind zwei besonders erwähnenswert.

## Die THC-Problematik

Vor allem in Nordamerika ist die Verwendung von Hanfsamen und -öl für den menschlichen Konsum mit dem zusätzlichen Hindernis konfrontiert, das sich aus der Präsenz von minimalen Mengen an  $\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinoid ( $\Delta^9$ -THC), dem wichtigsten psychoaktiven Stoff im Marihuana, ergibt. Das Fleisch der Hanfsamen selbst beinhaltet kein THC oder andere im Marihuana enthaltene Cannabinoide. Diese Stoffe sind vielmehr im Blütenharz zu finden, welches an der Außenseite der Schale klebt und während der Verarbeitung in die Öl- oder Samenprodukte gelangen kann.

Als Hanfsamen Mitte der 90er Jahre wieder für den menschlichen Konsum eingeführt wurden, war es nicht ungewöhnlich, in Hanföl aus chinesischen oder europäischen Samen THC-Mengen von über 10 mg pro 100 g vorzufinden. Der obligatorische Anbau von Sorten mit niedrigem THC, d.h. solche mit weniger als 0,3 % THC im oberen Teil der blühenden Pflanze, verbunden mit dem gründlichen Reinigen der Samen hat zu einer effektiven Reduzierung der THC-Werte bis weniger als 1 mg/100 g in Öl aus europäischen und kanadischen Samen geführt. Geschälte Samen beinhalten sogar noch weniger THC, normalerweise unter 0,3 mg/100 g.

Die heute vorhandenen toxikologischen Nachweise deuten an, dass solche niedrigen Mengen nicht das Risiko einer unfreiwilligen Berausung oder anderer schädlicher Wirkungen auf die Gesundheit beinhalten. Auf der Basis einer Übersicht der wissenschaftlichen Literatur hat die Schweizer Regierung einen Grenzwert für THC in Hanföl von 5 mg/100 g und einen Grenzwert von 0,5 mg/100 g für andere Lebensmittel festgesetzt. Eine umfassende Studie des deutschen nova-Instituts [16] hat toxikologische Daten über das potenzielle Risiko, das durch die Aufnahme von THC über Öl und andere Lebensmittel entsteht, evaluiert. Aufgrund dieser Daten empfiehlt das nova-Institut einen THC-Grenzwert, der etwas niedriger ist als das der Schweizer und zwischen 0,03 mg für nichtalkoholische Getränke bis zu 2 mg/100 g für Hanföl liegt. Diese Grenzwerte liefern einen geräumigen Sicherheitsabstand zu psychoaktiven und anderen Wirkungen, sogar beim Konsum großer Mengen Hanflebensmittel. Die Studie deutet ebenfalls daraufhin, dass die Absorption von THC aus auf Hanföl basierenden Körperpflegeprodukten vermutlich nicht groß ist und zu keiner relevanten Aufnahme führt. Eine Zusammenfassung der Studie ist auf der Webseite des North American Hemp Council zu finden ([www.naih.org](http://www.naih.org)).

In den USA haben umfangreiche Prüfungen auf einen potenziellen Drogenmissbrauch bei Arbeitnehmern eine zusätzliche Sorge über THC-Restmengen in Hanfsamenprodukten

verursacht. Wenige Studien haben angedeutet, dass der Konsum von Hanföl tatsächlich eine Konzentration von THC-Metaboliten im Urin oberhalb des meistens verwendeten Cut-offs von 50 ng/ml THC-COOH verursachen kann. Allerdings wurden diese Tests mit Hanfprodukten durchgeführt, die relativ hohe THC-Werte aufwiesen. Eine Korrelation zwischen dem Konsum von Hanfsamenöl und THC-Stoffwechselprodukten im Urin wurde in einer kanadischen Studie festgestellt. Die Ergebnisse legen nahe, dass die Einnahme von bis zu 0,45 mg THC pro Tag wahrscheinlich weder positive Testergebnisse beim einem Grenzwert von 50 ng/ml in Screening-Tests noch bei einem Grenzwert von 15 ng/ml, die zur Bestätigung dieser Ergebnisse mit GC/MS (Gaschromatographie/Massenspektrometrie) gewählt werden, verursachen. Die Mengen von Hanflebensmitteln, die benötigt werden, um 0,45 mg THC aufzunehmen, entsprechen etwa 225 geschälten Hanfsamen (2 µg THC/g) oder etwa 50 ml Hanfsamenöl (10 µg THC/g), Das sind Mengen, deren Aufnahme zwar möglich, jedoch nicht wahrscheinlich ist.

Daher werden selbst Personen, die häufig Hanflebensmittel der Qualität, wie sie heute angetroffen wird, konsumieren, nicht durch Urin-Tests auf Marihuana fallen – solange wie die Samenhersteller die THC-Konzentrationen im Hanföl und geschälten Samen unter 5 ng/ml bzw. 2 ng/ml halten und untersuchende Labors das allgemein akzeptierte Vorgehen zur Beurteilung von Urinproben beachten, wie die routinemäßige Betsätigung positiver Screening-Tests mittels GC/MS [12b].

## Hanfsamen

Zusätzlich zum Hanföl entwickeln sich nun auch geschälte Samen in Europa und Nordamerika zu Inhaltsstoffen von Lebensmitteln. Diese geschälten Samen oder Hanfnüsse enthalten zusätzlich etwa 35 % Protein. 65 % des Gesamtproteins ist das leicht verdauliche Speicherprotein Edestin. Die verfügbaren Daten zu seinem Aminosäurespektrum deuten an, dass Hanfsamenprotein alle neun essenziellen Aminosäuren enthält und einen hohen Gehalt an den schwefelhaltigen Aminosäuren Methionin und Cystein aufweist, die normalerweise in pflanzlichen Proteinen unterrepräsentiert sind. Allerdings kann Hanfsamenprotein wegen des geringen Gehalts an der essenziellen Aminosäure Lysin wie die meisten pflanzlichen Proteine nicht als vollwertig angesehen werden.

Proteine sind für den Menschen potenzielle Allergene, inklusive Soja-, Molke- oder Erdnussprotein. Bisher sind keine Allergien gegen Hanfprotein bekannt geworden. Einige Ölsamen enthalten zudem für die Ernährung ungünstige Faktoren wie Trypsinhemmer in Sojabohnen. Keiner dieser Faktoren tritt nach dem Stand des gegenwärtigen Wissens in Hanfsamen auf. Sie enthalten auch weniger Oligosaccharide, die in Erbsen und Bohnen vorkommen und eine intestinale Gasbildung verursachen.

Die Kombination eines nützlichen Fettsäuren- und Aminosäurespektrums in Hanfsamen, ihr angenehm nussiger Geschmack und ihre Vielseitigkeit machen Hanfsamen und Hanföl zu Rohmaterialien mit einem beachtlichen Potenzial auf dem Markt für natürliche Nahrungsmittel. Allerdings ist die Überwindung der oben erwähnten Hindernisse eine Voraussetzung für die Nutzung dieses Potenzials.

## Literatur

1. Begin ME, Das UN, Ells G, Horrobin DF. Selective killing of human cancer cells by polyunsaturated fatty acids. Prostaglandins Leukotrienes Med 1985; 19:177-186.
2. Bokisch M. Fats and oils handbook. Champaign, IL: AOCS Press, 1998.

3. Cunnane SC, Thompson LU, eds. Flaxseed in human nutrition. AOCS Press, Champaign, IL, 1995.
4. Dippenaar N, Booyens J, Fabbri D, Engelbrecht P, Katzeff IE. The reversibility of cancer: Evidence that malignancy in human hepatoma cells is gamma-linolenic acid deficiency dependent. *S Afr Med J* 1982; 62:683-685.
5. Erasmus U. Fats that heal, fats that kill. Vancouver, Canada, Alive Books, 1994.
6. Field EJ. Gamma-linolenate in multiple sclerosis. *Lancet* 1978; 1:780.
7. Fiocchi A, Sala M, Signoroni P, Banderali G, Agostini C, Riva E. The efficacy and safety of gamma-linolenic acid in the treatment of infantile atopic dermatitis. *J Int Med Res* 1994; 22:24-32.
8. Guivernau M, Meza N, Barja P, Roman O. Clinical and experimental study on the long-term effect of dietary gamma-linolenic acid on plasma lipids, platelet aggregation thromboxane formation, and prostacyclin production. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 1994; 51:311-316.
9. Horrobin DF, Manku MS. Premenstrual syndrome and premenstrual breast pain (Cyclical Mastalgia): Disorders of essential fatty acid (EFA) metabolism. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 1989; 37:255-262.
10. Huang Y-S, Mills DE, eds. Gamma-linolenic acid: metabolism and its roles in nutrition and medicine. Champaign, IL: AOCS Press, 1995.
11. Jamal GA. The use of gamma-linolenic acid in the prevention and treatment of diabetic neuropathy. *Diabet Med* 1994; 11:145-149.
- 12a. Leson G, Pless P, Grotenhermen F, Kalant M, ElSohly H. Food products from hemp seeds: Could their consumption interfere with workplace drug testing. *J Anal Toxicol*, 2001; 25(8):691-698.
12. Leson G, Pless P, Roulac J. Hemp foods and oils for health. Sebastopol, CA, Hemptech, 1999.
13. Leventhal LJ, Boyce EG, Zurier RB. Treatment of rheumatoid arthritis with gamma-linolenic acid. *Ann Intern Med* 1993; 19:867-873.
14. Meyer-Rienekerck HJ, Jenssen HL, Kohler H, Field EJ, Shenion BK. Effect of gamma-linolenate on multiple sclerosis. *Lancet* 1976; 2:966.
15. nova-Institute, ed. Hanfsamen und Hanföl als Lebens- und Heilmittel. Göttingen, Verlag die Werkstatt, 1998.
16. nova-Institute, ed. Hemp foods and THC levels. Sebastopol, CA, Hemptech, 1998.
17. Pullman-Mooar S, Laposata M, Lem D, Holman RT, Leventhal LJ, DeMarco D, Zurier RB. Alterations of the cellular fatty acid profile on the production of eicosanoids in human monocytes by gamma-linolenic acid. *Arthritis Rheum* 1990; 33:1526-1533.
18. Rudin DO, Felix C. Omega-3 oils: to improve mental health, fight degenerative diseases, and extend your life. New York, NY, Avery Publishing Group, 1996.
19. Sellmeyer A, Witzgall H, Lorenz R, Weber PC. N-3 Fettsäuren: Natürliche Antiarrhythmika? *Dt. Ärzteblatt* 1996; 93:2145-2148.
20. Simopoulos A, Robinson J. The omega diet. New York, NY, Harper Perennial, 1999.
21. The Gamma-Linolenic Acid Multicenter Trial Group. Treatment of Diabetic Neuropathy with gamma-linolenic acid. *Diabetes Care* 1993; 16:8-15.
22. Wright S, Burton JL. Oral evening-primrose oil improves atopic eczema. *Lancet* 1982; 2(8308):1120-1122.