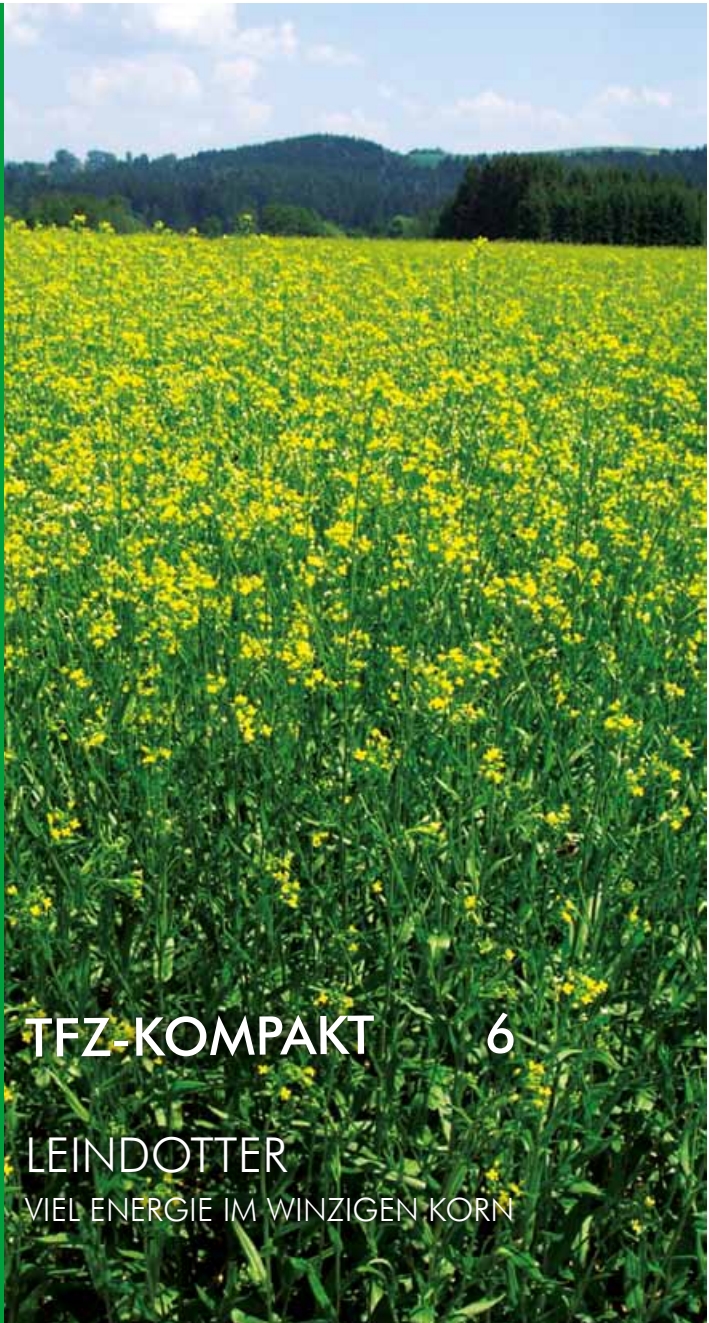
Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



TFZ-KOMPAKT 6

LEINDOTTER

VIEL ENERGIE IM WINZIGEN KORN

TFZ

Leindotter

Traditionsreiche Pflanze mit Zukunft

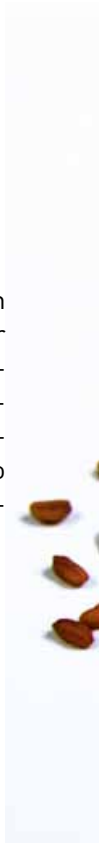
Leindotter ist eine Kulturpflanze mit langer Geschichte:
Ihr Nachweis kann bis in die Keltenzeit (ca. 400 v. Chr.) zurückgeführt werden. Leindotter (Camelina sativa (L.) Crantz) stammt aus Südosteuropa/Südwestasien und war auch in Deutschland sehr weit verbreitet, was alte Namen wie Flachsdotter, Butterraps, Deutscher Sesam, Dotterkraut und Gemeine Cameline belegen. Ursprünglich als Unkraut in Getreide- und Leinfeldern vorkommend wurde Leindotter wegen seiner stark öl- und eiweißhaltigen Samen zunehmend kultiviert.

Heutzutage wird Leindotter vorwiegend in Russland, auf dem Balkan, in Nordfrankreich, Belgien und in Nordamerika angebaut.

In Deutschland wird Leindotter auf Grund seiner biologischen und biochemischen Eigenschaften als Ölpflanze angebaut.

Der Ölgehalt von Leindotter liegt bei 40 %. Davon sind 40 % Linolensäure und je 20 % Linolsäure, Eicosensäure und andere Fettsäuren.

Im Jahr 2008 wurde das bis dahin geltende Verfütterungsverbot für Leindotter-Nebenprodukte aufgehoben. Damit ist die Verwertung des Presskuchens als Tierfutter möglich und erweitert so das Spektrum der bisherigen Nutzungsmöglichkeiten.



„Neues Ziel ist es, mit Leindotteröl eine nachhaltige Rohstoffquelle zu etablieren. Hier kann Leindotter viel bieten.

Botanik

Camelina sativa ist eine einjährige, krautige Pflanze mit stark ölhaltigen Samen und zählt zur Familie der Kreuzblütler. Die Kultur erreicht Wuchshöhen bis 120 cm und hat eine Vegetationszeit von etwa 110 Tagen. Leindotter ist nicht winterhart, zeigt aber eine ausgeprägte Kältetoleranz.

Nach der Keimung bildet die Pflanze eine niederliegende, dichte Rosette und eine dünne, spindelförmige Pfahlwurzel aus. Die lanzettlichen Blätter stehen wechselständig, spiralig und mit großen Abständen. Die Blüten sind gestielt, klein und die Blütenblätter von blassgelber Farbe. Nach dem Abblühen bildet sich eine lockere Traube mit Schoten, in denen bis zu 16 Körner reifen. Die birnenförmigen Schoten, die im Gegensatz zu Raps nicht von selbst aufplatzen, haben eine kleine Spitze. Das Leindotterkorn ist oval-rundlich geformt, gelblich bis bräunlich gefärbt und hat ein TKG von 1 - 1,5 g.

Anbauempfehlungen

Die **Aussaat** sollte bereits im März mit einer Getreidedrillmaschine oder in Breitsaat mit einem Granulat-Streuer mit anschließendem Einstriegeln und Anwalzen erfolgen. Ein feinkrümeliges, flaches Saatbett mit einer Ablagetiefe von max. 2 cm ist wichtig. Die Bestandesdichte sollte bei 350 bis 500 Pflanzen/m² liegen, wobei zu erwartende Feldaufgänge und die Keimfähigkeit des Saatguts zu berücksichtigen sind.

Nährstoffbedarf für einen zu erwartenden Ertrag von 20 bis 25 dt Leindotterkörner je Hektar:
Stickstoff 120 kg (Sollwert unter Anrechnung von N_{min}; Ausbringung am besten kurz nach der Saat bis kurz vor dem Auflaufen); Phosphat 65 kg; Kali 150 kg; Magnesium 20 kg und Schwefel 35 kg (P, K, Mg und S können mit der Saatbettbereitung eingearbeitet oder nach Saat oberflächig aufgestreut werden).

Über das Stroh wird ein Großteil der Nährstoffe für die Folgekulturen zurückgeführt!

Eine **Unkrautbekämpfung** ist nicht immer erforderlich, da Leindotter gute Unkrautunterdrückung zeigt.

Als Bekämpfungsmöglichkeiten bieten sich an:

- Striegeleinsatz ab Rosettenstadium oder Hacke zwischen den Reihen
- Chemische Bekämpfung mit Fusilade MAX (Zulassungsende 30.09.2012) gegen Gräser; kein Schädigungsrisiko oder
- Butisan (Zulassungsende 31.12.2013) gegen zahlreiche Gräser und Kräuter; das Kultur-Schädigungsrisiko bei flacher Saat und starken Niederschlägen ist hier allerdings sehr hoch!

Ein **Krankheitsbefall** bei Leindotter ist selten bekämpfungswürdig; es bestehen zudem kaum Einflussmöglichkeiten.

Nur bei Starkbefall durch Rapsglanzkäfer zu Blühbeginn ist ein Schädlingsbefall behandlungswürdig. Hierzu bieten sich Lambda-Cyhalothrinhaltige Mittel (Karate Zeon, Zulassungsende 31.12.2022) an.

Die Ernte erfolgt ab Ende Juli mit dem Mähdrescher:

- Die Schoten des Leindotters platzen nur bei schwerem Regen und Hagel auf, möglichst gute Abreife und hohen Trocknungsgrad abwarten.
- Vorsicht mit der Haspel, Einsatz so weit wie möglich vermeiden.
- Kein scharfer, dafür aber intensiver Trommeleinsatz.
- Vorsicht beim Wind, Leindotterkörner werden meist in den Schoten sitzend durch zu starke Windeinstellung aus geblasen.

Kornerträge von 20 bis 25 dt/ha sind realistisch.
Die optimale Feuchte des Erntegutes liegt bei 9 %.

Gründe für den Leindotteranbau auf einen Blick

- Sichere Hektarerträge auch noch auf schlechten Böden
- Guter Beitrag zur Diversifizierung von Fruchtfolgen
- Kurze Vegetationszeit
- hohe Trockenheitsresistenz und Kältetoleranz
- Leindotteröl hat mit 9,2 Kwh/l eine hohe Energiedichte
- Als Low-Input-Pflanze hat Leindotter eine günstige Ökobilanz:
  - kaum Pflanzenschutzmaßnahmen notwendig,
  - nur geringer Wasser- und Nährstoffbedarf

Leindotter in der Fruchtfolge

Aufgrund seiner sehr kurzen Vegetationszeit bietet sich für Leindotter der Zwischenfruchtanbau an. Da keine zufriedenstellend winterharten Arten oder Sorten bekannt sind, wird Leindotter nur als Sommerung angebaut.

Als Blattfrucht lockert Leindotter Fruchtfolgen auf, stellt dabei aber selbst kaum Ansprüche an die Vorfrucht. Für die jeweilige Folgefrucht liefert er eine gute Bodengare. Ein Fruchtfolgeanteil von 25 % sollte aufgrund der Selbstunverträglichkeit nicht überschritten werden. Bei Anbauausweitung muss mit stärkerem Krankheitsbefall und damit Ertragseinbußen gerechnet werden.

Bei Kulturen wie Raps oder Rüben sowie Kartoffeln in der Fruchtfolge, die durch Sclerotinia, Rapskrebs oder Rhizoctonia befallen werden können, sollte man vorsichtig sein.

Mischfruchtanbau

Der Mischfruchtanbau ist ein Anbauverfahren, das eine sowohl nachhaltige als auch umweltschonende Produktion von pflanzlichen Rohstoffen ermöglicht. Die angebauten Kulturen ergänzen und unterstützen sich in ihrem Wachstum.
Vor etwa 15 Jahren wurde der Leindotter als Mischfruchtpartner entdeckt. Seine unkrautunterdrückende Wirkung, die hohe Standfestigkeit und Ertragssicherheit machen ihn besonders interessant als Anbaupartner von Leguminosen (z. B. Erbse) und verschiedene Getreidearten (Sommerweizen, Sommergerste, Braugerste und Hafer).

Großer Vorteil für die Kultivierung von Leindotter im Mischfruchtanbau ist die Energieproduktion durch den Gewinn des Leindotteröls.

Hier ist eine Nutzung der Kulturfläche für Teller und Tank möglich: Im Mischanbau z. B. mit Erbsen können Hektarerträge von bis zu 200 l Pflanzenöltreibstoff/ha – zusätzlich zu den etwa 35 dt Erbsen/ha – erzielt werden. Etwa 100 l reichen bereits, um einen Hektar „energieneutral" zu bewirtschaften. Ein Landwirt könnte bei entsprechender Fruchtfolgegestaltung also treibstoffautark arbeiten.

Der anfallende Presskuchen kann als Dünger zurückgeführt, in der Biogasanlage energetisch genutzt oder als Tierfutter verwendet werden.

Die Vorteile des Leindotters, wie z. B. seine Wirkung als Stützfrucht und die Unkrautunterdrückung, kommen nicht nur im Anbau mit Erbsen zum Tragen. In der Kombination mit Hafer werden entstehende Bestandeslücken von Leindotter rasch geschlossen und mindern so die Ertragsausfälle. In Bezug auf Nährstoffaufnahme und Standfestigkeit zeigen passende Mischungen schöne Synergieeffekte. Dennoch darf nicht unerwähnt bleiben, dass im Mischanbau die Erträge der Hauptfrucht i. d. R. geringer ausfallen als im Reinanbau. Der Ertrag für Leindottersamen liegt im Mischfruchtanbau zwischen 6 bis 10 dt/ha.

Nach der Ernte erfolgt die Trennung der verschieden großen Samen ganz unkompliziert über das Sieben.

Unter dem Aspekt des Naturschutzes erhöht der Mischanbau mit Leindotter die Vielfalt der Kulturpflanzen und stellt so ein zusätzliches Angebot an Nektar und Pollen für Blütenbesucher bereit.

Leindotter

– vielseitige Verwendungsmöglichkeiten

Food-Nutzung ...

Verwendung als Lebensmittel

Leindotteröl ist aufgrund seiner hohen Gehalte an ungesättigten Omega-2- und Omega-3-Fettsäuren ein hochwertiges Speiseöl und damit ein wertvoller Bestandteil in der Ernährung. Für Patienten mit hohem Cholesterinspiegel ist es als Diätkost besonders gut geeignet. Aufgrund seiner geringen Hitzestabilität sowie schnellen Verderbs sollte Leindotteröl nicht erhitzt werden. Seine Hauptverwendung liegt in der Kalten Küche. Der Erucasäureanteil von 4 % mindert die Nahrungsmittelqualität des Öls etwas.

Nutzung als Futtermittel

Leindotterpresskuchen ist ein eiweißreiches Futtermittel und für die Milchviehhaltung ernährungsphysiologisch positiv zu bewerten. Der Einsatz von Leindotterpresskuchen oder Extraktionsschrot als Futtermittel ist mittlerweile EU-weit möglich. Die Mengenanteile in der Futtermischung sollten jedoch vorsichtig abgestimmt werden, um Stoffwechselprobleme der Tiere und eine Geschmacksbeeinträchtigung von Fleisch und Eiern zu vermeiden.

....und Non-Food-Nutzung

Einsatz in der Industrie

Leindotteröl wird aufgrund seines hohen Alpha-Linolensäure-Gehaltes zur Herstellung von Cremes und Kosmetikprodukten in der Pharmazeutischen Industrie genutzt. Aufgrund seiner schnelltrocknenden Eigenschaften ist es ein wichtiger Rohstoff zur Produktion von Farben und Lacken. Im technischen Bereich kommt es als Grundöl für Schmierstoffe zum Einsatz.

		Raps	Leindotter
Inhaltsstoffe im Samen	Linolsäure (Omega-2-FS)	21 – 28 %	18 – 22 %
	Linolensäure (Omega-3-FS)	10 – 15 %	35 – 45 %
	Ölgehalt im Samen	42 %	40 %
Beschreibung des Öls	Erstarrungspunkt	-2 bis -10 °C	-11 bis -18 °C
	Eigenschaften des Öls	nichttrocknend	halbtrocknend, bei Zimmertemperatur flüssig

Wenn man Leindotteröl mit Rapsöl vergleicht fällt sofort auf, dass sein Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren, wie Linol- und Linolensäure, wesentlich höher liegt als der von Rapsöl.

Die energetische Nutzung

Leindotteröl kann zu Biodiesel (Fettsäure-Methylester) verarbeitet werden. Als naturbelassener Pflanzenölkraftstoff für pflanzenöltaugliche Motoren hat Leindotteröl – im Fließverhalten bei tiefen Temperaturen – günstigere Eigenschaften als Rapsöl. Leindotteröl kann nur in Mischung mit anderen Ölen die Anforderungen der Pflanzenölkraftstoffnorm DIN SPEC 51623 erfüllen.

Leindotteröl rückte in jüngster Zeit in die Schlagzeilen, weil es als Rohstoff für die Herstellung sogenannter hydrierter Pflanzenöle (HVO = Hydrotreated Vegetable Oils) als Biokerosin erfolgreich getestet wurde. Der hohe Anteil ungesättigter Fettsäuren in Leindotteröl ist bei der Hydrierung (Wasserstoffaufschluss) auf Grund des höheren Wasserstoffbedarfs jedoch von Nachteil. Die Vorteile des Rohstoffs Leindotter sind vor allem im umweltverträglicheren Anbau als bei Raps zu sehen.

Der nach der Ölgewinnung verbleibende Presskuchen kann nicht nur in der Tierfütterung sondern auch in Biogasanlagen als Substrat zur Energiegewinnung genutzt werden.

Und das kann Leindotteröl noch

Dass Leindotteröl zu den Feinschmeckerprodukten gehört, kann man an den Namen erkennen, die es schon bekommen hat:

Die Franzosen nutzen es in ihren Küchen als „Sesame d' Allemagne" und die Engländer haben ihre Freude am „Gold of pleasure".

In Österreich wird Leindotteröl als Heilmittel verwendet:
Der hohe Gehalt an Vitamin E (1,75 mg pro 100 g Öl) stärkt die körpereigene Abwehr.

Es bewirkt außerdem, dass das Leindotteröl seinen frischen „erbsigen" Geschmack nicht so schnell verliert.

Impressum:

Autoren:

Annette Hartmann
Franz Heimler
Maendy Fritz

Hrsg.:
Technologie- und Förderzentrum (TFZ)
Leiter: Dr. Bernhard Widmann
Schulgasse 18
94315 Straubing

Gestaltung:

Ulrich Eidenschink
Annette Hartmann

Fotos: Technologie- und Förderzentrum
Erscheinungsjahr: 2012
Erscheinungsort: Straubing
Verlag: Eigenverlag
Technologie- und Förderzentrum

© Alle Rechte vorbehalten

TFZ

Auf unserer Webseite finden Sie viele weitere interessante Informationen.

www.tfz.bayern.de