

Autoren:

*Dr. Bertrand Matthäus, Dr. Ludger Brühl
Bundesforschungsanstalt für Ernährung und
Lebensmittel, Münster*

Qualitätssicherung bei der Herstellung von nativem Rapspeiseöl



CMA Centrale Marketing-Gesellschaft der
deutschen Agrarwirtschaft mbH
Koblenzer Straße 148 • 53177 Bonn
info@cma.de • www.cma.de



UNION ZUR FÖRDERUNG VON
OEL- UND PROTEINPFLANZEN E. V.
Claire-Waldoff-Straße 7 • 10117 Berlin
info@ufop.de • www.ufop.de



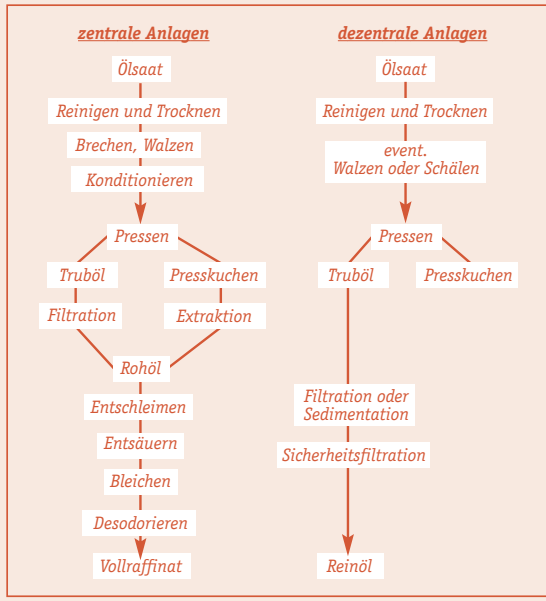
Erstauflage 2005

Einführung

Natives Rapsspeiseöl wird vor allem in kleinen und mittleren dezentralen Ölmühlen produziert, in denen der Produktionsablauf auf die Schritte Auswahl, Vorbehandlung und Pressung der Saat, sowie Reinigung und Lagerung des Öls beschränkt ist. Im Gegensatz hierzu findet in großen zentralen Ölmühlen im Anschluss an die Pressung/Extraktion eine weitere Ölaufbereitung statt. Diese sogenannte Raffination entfernt Farb-, Aroma- und verschiedene Fettbegleitstoffe sowie unerwünschte Inhaltsstoffe aus dem Rohöl. Qualitätsbeeinträchtigungen, die möglicherweise auf diese Verbindungen zurückgeführt werden könnten, sind bei einem Speiseöl-Vollraffinat aufgrund der Herstellungsweise demnach auszuschließen.

Bei der Herstellung von nativen Ölen in dezentralen Anlagen spielt die Qualität der Rohstoffe, eine optimierte Pflanzenölgewinnung sowie eine umfassende Reinigung der Öle die zentrale Rolle, da nach der Verpressung lediglich noch eine Entfernung der Trubstoffe mittels Filtration oder Sedimentation erfolgt (s. Abb. 1). Mögliche Mängel rohstoffseitig oder durch Verfahrensfehler bei der Herstellung schlagen in vollem Umfang auf die Qualität des Reinsöls durch. Beeinträchtigungen bei der Zusammensetzung der Farb-, Aroma- und Fettbegleitstoffe, sowie die Bildung unerwünschter Inhaltsstoffe sind bei der Herstellung von nativem Rapsspeiseöl in dezentralen Ölmühlen daher unbedingt zu vermeiden.

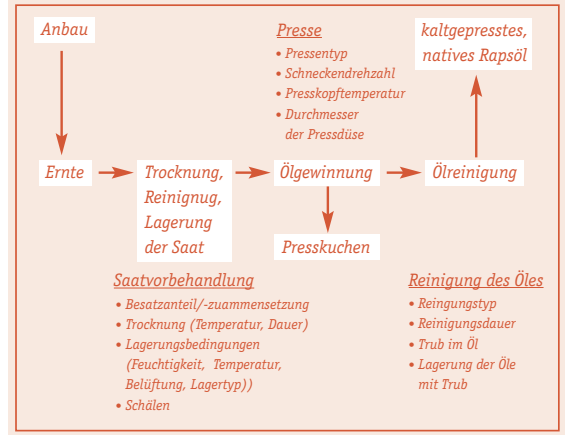
Abb. 1: Verfahrensschritte der Ölsaatenverarbeitung in zentralen und dezentralen Ölmühlen



Eines der wichtigsten Qualitätsmerkmale für native Speiseöle ist die sensorische Beurteilung, da die äußere Beschaffenheit und der sensorische Eindruck in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Genusswert eines Lebensmittels stehen und letztendlich für Erfolg oder Misserfolg des Produktes verantwortlich sind. Hinzu kommen chemische Merkmale, welche die Öle hinsichtlich Qualität der Rohware, Pressprozess, Oxidationszustand und Hitzeeinwirkung während der Herstellung beschreiben.

Die heute auf dem Markt anzutreffenden nativen Rapspeiseöle unterscheiden sich zum Teil deutlich in ihrer Sensorik, was auf unterschiedliche Handhabung des Herstellungsprozesses in den verschiedenen dezentralen Ölmühlen zurückgeführt werden kann.

Abb. 2: In einem Forschungsprojekt bearbeitete Fragestellungen zur Qualität von nativem Rapspeiseöl*



In einem Forschungsprojekt* wurden in den Jahren 2002 bis 2004 Zusammenhänge zwischen dem Produktionsverfahren und der Qualität nativer Rapspeiseöle erarbeitet (Abb. 2). Im Ergebnis werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie qualitativ hochwertiges Rapspeiseöl produziert werden kann.

Neben der Bewertung der Rapsöle mittels chemischer Analysenmethoden wurde zur sensorischen Beurteilung im Rahmen des Projektvorhabens ein sogenanntes Rapsöl-Panel aufgebaut. Die Prüfer dieses Panels wurden trainiert, positive Geschmacksattribute wie sautig und nussig sowie Nebenattribute bzw. Geschmacksfehler im Rapsöl erkennen und beschreiben zu können (s. Abb. 3). Eine Verkostung wird im Panel stets von mehreren Personen vorgenommen. Die statistische Auswertung der Verkostung erfolgt nach der Methode des gewogenen Mittels, um den Einfluss von abweichenden Einzelergebnissen auf die Bewertung der Prüfergruppe zu relativieren.

Abb. 3: Begriffe zur beschreibenden Analyse

Positive Attribute	Neben-Attribute bzw. Hauptgeschmacksfehler	Seltene Fehler
saatig nussig	Spargel holzig grün, Kraut/Gras adstringierend röstig strohig stängelig/Schote bitter verbrannt ranzig modrig Hefe stichig	Ananaskonserven Maggi Kork Gülle Essig Lösemittel metallisch

Neben dem Einfluss der Pressenparameter und des Ölreinigungsprozesses wurden im Vorhaben insbesondere das Saatmanagement mit dem Einfluss von Fremdbestandteilen (Auswuchs, Besatz, Bruchsaat) und die Nacherntebehandlung (Reinigung, Trocknung und Lagerung) betrachtet.

Die Öle wurden mit einer Presse der Firma IBG Monforts Oekotec, Mönchengladbach, Typ DD85 G gewonnen. Vergleichende Untersuchungen in Praxisbetrieben zeigten, dass die nachfolgend dargestellten Ergebnisse auch auf andere Anlagen übertragbar sind.

* Die Untersuchungen wurden vom Technologie- und Förderzentrum, Straubing und dem Institut für Lipidforschung der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel im Rahmen des Forschungsvorhabens „Untersuchung von Einflussfaktoren auf die Qualität von nativem Rapsöl als Speiseöl und Festlegung eines Qualitätsstandards“ durchgeführt. Dieses Projekt ist vom Forschungskreis der Ernährungsindustrie (FEI), der Centralen Marketinggesellschaft der deutschen Agrarwirtschaft mbH (CMA), der Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e. V. (UFOP) und dem Verband Deutscher Oelmuehlen e. V. (VDOe) gefördert worden.

Der vollständige Bericht zu dem Forschungsvorhaben ist unter www.ufop.de verfügbar.

Einfluss der Pressenparameter

Untersuchungen zum Einfluss der Pressenparameter auf die Ölqualität zeigen, dass diese nur in praxisunüblichen Einstellungen der Presse zu einer Verschlechterung der Öle führen. Insbesondere der sensorische Eindruck als wichtigstes Kriterium für die Beurteilung der Qualität bleibt durch verschiedene Einstellungen der Presse weitestgehend unbeeinflusst. Die Verwendung einer 8 mm Pressdüse, unabhängig von der Schneckendrehzahl, liefert das beste Ergebnis sowohl für die beiden positiven Attribute sautig und nussig, als auch hinsichtlich der Vermeidung des negativen Attributes röstig.

Bei den chemischen Parametern führt lediglich ein kleiner Durchmesser der Pressdüse in Verbindung mit extrem niedrigen Drehzahlen der Pressschnecke zu einem starken Anstieg der Gehalte an Chlorophyll und Phosphor. Nur einen geringen Einfluss haben die Pressenparameter auf die Peroxidzahl, den Rauchpunkt, den Gehalt an freien Fettsäuren sowie die Oxidationsstabilität und den Tocopherolgehalt der gewonnenen Öle. Die Fettsäurezusammensetzung und auch der Anteil an flüchtigen Bestandteilen werden durch die Pressenparameter nicht beeinflusst. Auch bei praxisunüblichen Einstellungen der Presse steigen die Gehalte an trans-Fettsäuren und Steradienen, welche zum Nachweis einer zu heißen Pressung dienen können, nicht an.

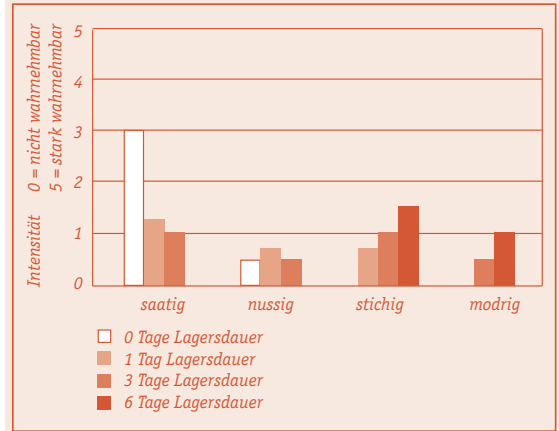
Höhere Presskopf-Temperaturen führen zu einer schlechteren Qualität der Öle, wobei insbesondere die sensorische Beurteilung dieser Öle deutlich schlechter ausfällt, aber auch die chemischen Parameter negativ beeinflusst werden.

- Die Pressenparameter wirken sich nur in praxisunüblichen Bereichen auf die Qualität der gewonnenen nativen Öle aus.
- Höhere Presskopf-Temperaturen führen zu einer deutlichen Verschlechterung der sensorischen Bewertung der nativen Öle.

Einfluss von Fremdbestandteilen in der Saat

Ein nicht zu vernachlässigender Aspekt bei der Herstellung von qualitativ hochwertigem Rapsspeiseöl ist der Einfluss von Fremdbestandteilen in der Saat. Während der Ernte gelangen Fremdbestandteile wie Schotenteile, fremde Saaten (wie zum Beispiel Klettenlabkraut, Kamille), Stängelteile oder mineralische Verunreinigungen in die Rapssaat. Des Weiteren führt eine unsachgemäße maschinelle Ernte zu erhöhten Bruchkornanteilen.

Abb. 4: Einfluss von 5 % Bruchsaat in der Saat auf die Qualität der gewonnenen Öle (Lagertemperatur 40 °C)



Insbesondere die sensorische Beschaffenheit der Öle wird bereits durch relativ geringe Anteile von Verunreinigungen in der zu pressenden Rapssaat stark negativ beeinflusst, so dass die geschmackliche Qualität der gewonnenen Öle stark leidet (s. Abb. 4). Je nach Zusammensetzung der Fremdbestandteile finden sich in den Ölen dann modrig, stichige Geschmacksnoten (Bruchkorn, Auswuchs), strohige, holzige Noten (Besatz, insbesondere Stängelteile) oder auch röstige Aromakomponenten (Windknöterich). Außerdem führen Samen von Wildpflanzen

aber auch Bruchkornanteile sowie Anteile an Auswuchs in der Saat zu erhöhten Gehalten an Chlorophyll oder auch freien Fettsäuren. Dadurch ergibt sich dann, insbesondere bei Lagerung der Öle in Klarglasflaschen unter Lichteinfluss, eine deutlich schnellere oxidative Schädigung der Fettsäuren, da Chlorophyll im Licht in der Lage ist Sauerstoff in radikalische Verbindungen umzusetzen. In der Folge werden die Öle innerhalb kürzester Zeit ranzig.

Somit ist eine sorgfältige Auswahl der verwendeten Rapssaat dringend notwendig, um qualitativ hochwertiges Rapsspeiseöl herstellen zu können. Beim Saatmanagement ist darauf zu achten, dass gut gereinigte Saat bei einer möglichst niedrigen Lagertemperatur eingelagert wird, da es sonst sehr schnell zur Bildung von unerwünschten Aromakomponenten kommen kann, die vom Öl sofort aufgenommen werden und darin verbleiben.

- **Fremdbestandteile in der Rapssaat wirken sich zum Teil bereits in geringen Anteilen negativ auf die sensorische Beurteilung der nativen Öle aus.**

Einfluss der Saat-Lagerung

Nach der Ernte wird die Rapssaat in der Regel nicht direkt verarbeitet, sondern die Verarbeitung erfolgt kontinuierlich über das Jahr verteilt. Bis zur Verarbeitung wird die Rapssaat eingelagert, mit dem Ziel, die Qualität der Saat durch den Lagerungsprozess und die Lagerdauer nur wenig zu beeinflussen. In der Praxis sind unterschiedlich lange Lagerzeiten der Ölsaat unvermeidbar. Eine wichtige Einflussgröße neben der Lagerdauer ist die Lagerfeuchte bei Einlagerung. Dabei ist zu beachten, dass die Saat bei der Lagerung nicht zu trocken ist, da sie dadurch spröde wird und vermehrt Bruchsaat entstehen kann. Ist die schützende Samenschale beschädigt, so ist die Saat gegenüber Mikroorganismen besonders anfällig, aber auch saateigene Enzyme haben dann die Möglichkeit mit den Inhaltsstoffen zu reagieren, was zum Abbau der Fettsäuren und zur Bildung von aromaaktiven Stoffen führt. Andererseits ist bei zu hoher Feuchtigkeit zu berücksichtigen, dass die Wasseraktivität bzw. der Wassergehalt für die Qualität der Saat von zentraler Bedeutung ist, da hierdurch chemische Reaktionen, das Wachstum von Mikroorganismen, aber auch Folgereaktionen, durch Enzyme beeinflusst werden. Insbesondere in großen Ölgewinnungsanlagen wird Rapssaat handelsüblich bei 9 % Wassergehalt gelagert und auch die Berechnung der Zu- und Abschläge wird auf der Basis von 9 % Wassergehalt kalkuliert.

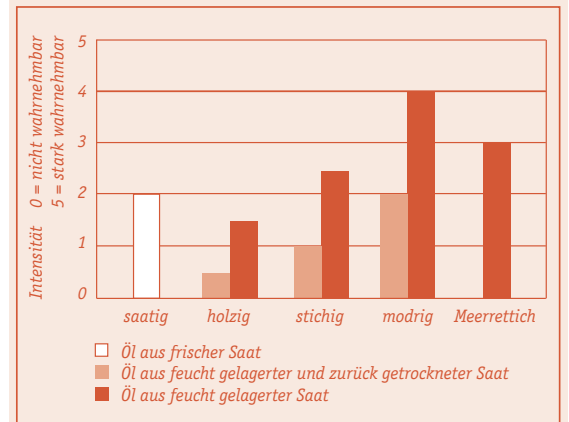
Abb. 5: Einfluss der Saatfeuchte während der Lagerung auf die sensorische Qualität der gewonnenen Öle



Die aus einer Lagerfeuchte von 9 % resultierenden Prozesse in der Saat sind für große Ölmöhlen, in denen an die Ölgewinnung eine Raffination angeschlossen ist, kein Problem. Allerdings zeigt sich, dass 9 % Lagerfeuchte bei dem einfachen Ölgewinnungsprozess in kleinen und mittleren dezentralen Anlagen innerhalb von zwei Monaten zu Ölen führt, die modrige und stichige sensorische Attribute aufweisen und somit für den menschlichen Verzehr ungeeignet sind. Liegt die Lagerfeuchte noch höher, so kommt es noch schneller zur Bildung entsprechender negativer Attribute im Öl (Abb. 5).

Wird die Saat beispielsweise nach der Ernte über Nacht bis zur weiteren Verarbeitung feucht auf einem Hänger gelagert, so führt bereits diese relativ kurze Lagerdauer mit einem hohen Feuchtigkeitsgehalt der Saat zu einer gravierenden Verschlechterung der sensorischen Attribute des aus dieser Saat gewonnenen Öles. Auch ein schonendes Trocknen der Saat nach einer solchen Lagerung kann die Qualität der Öle nicht mehr entscheidend verbessern, die gewonnenen Öle zeigen modrige und stichige Aromakomponenten (Abb. 6).

Abb. 6: Einfluss feucht gelagerter bzw. feucht gelagerter und zurück getrockneter Saat auf die sensorische Qualität der gewonnenen Öle



Wird die Saat aber mit einer Lagerfeuchte von 7 % geerntet oder aber direkt nach der Ernte schonend auf 7 % Lagerfeuchte getrocknet und eingelagert, so bilden sich über einen Lagerungszeitraum von 9 Monaten keine negativen Attribute aus und auch die Intensität des positiven Attributes saartig bleibt unverändert hoch.

Auch auf die chemischen Parameter hat sowohl die Lagerdauer als auch die Lagerfeuchte einen signifikanten Einfluss. Insbesondere Parameter, die den Zustand der Öle beschreiben, wie

Gehalt an freien Fettsäuren oder Peroxidzahl nehmen mit fortschreitender Lagerungsdauer zu, vor allem bei erhöhter Lagerfeuchte. Dies wiederum hat unmittelbare Auswirkungen auf die Lagerstabilität der gewonnenen Öle.

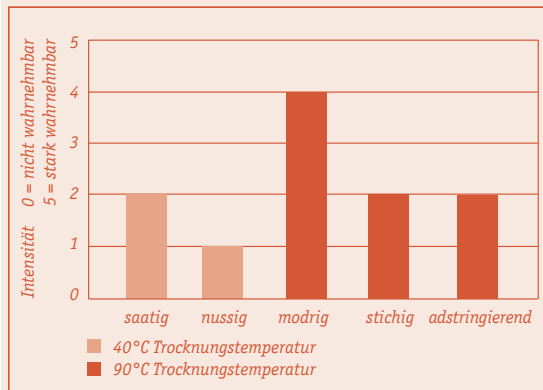
Somit lässt sich feststellen, dass für die Gewinnung von hochwertigem nativen Rapsspeiseöl eine Lagerfeuchte von 7 % empfohlen werden muss, da eine höhere Lagerfeuchte der Rapssaat bis zur Verarbeitung sehr schnell zu einer negativen Beeinflussung des sensorischen Eindrucks der Öle führt und sich auch negativ auf die chemischen Parameter der gewonnenen Öle auswirkt. Bereits sehr kurze Lagerzeiten mit erhöhten Feuchtigkeitsgehalten, wie beispielsweise die Lagerung feuchter Saat über Nacht auf dem Hänger, führt zu gravierenden Qualitätseinbußen bei dem gewonnenen Öl und sollte daher unbedingt vermieden werden.

- Bei einer Lagerfeuchte der Saat über 7 % kommt es schnell zur Bildung modriger und stichiger Aromakomponenten im nativen Öl.
- Bereits kurze Lagerzeiten (Lagerung der Saat nach der Ernte auf dem Hänger) führen bei hohen Feuchtigkeitsgehalten der Saat zu schlechten Ölqualitäten. Auch Rücktrocknen dieser Saat verbessert die Qualität der nativen Öle nur noch geringfügig.

Einfluss der Saat-Trocknung

Je nach Witterungsbedingungen vor und während der Ernte kann eine Trocknung der Saat vor der Lagerung erforderlich sein. Die Trocknung erfolgt meist indirekt, wobei erwärmte Luft im Gegenstromverfahren durch die Saat geführt wird. Die Temperaturen sollten 40 °C nicht überschreiten – müssen größere Mengen an Saat in kurzer Zeit getrocknet werden, liegen sie in der Praxis zum Teil allerdings auch deutlich höher. Hohe Temperaturen während der Trocknung der Rapssaat wirken sich unmittelbar negativ auf chemische Parameter sowie die sensorischen Eigenschaften der gewonnenen Öle aus. Wertgebende Bestandteile wie Tocopherole werden abgebaut, während Verbindungen wie Peroxide oder freie Fettsäuren gebildet werden, welche die Lagerstabilität der Öle verringern. Des Weiteren führt eine heiße Trocknung der Saat zur Bildung von modrigen und stichigen Geruchs- und Geschmackseindrücken in den gewonnenen Ölen, während positive sensorische Merkmale wie sautig rasch abnehmen (Abb. 7). Diese Öle sind dann für den menschlichen Genuss ungeeignet.

Abb. 7: Einfluss einer Trocknungstemperatur von 90 °C auf die sensorische Beurteilung von Rapsöl



Bei erhöhten Feuchtigkeitsgehalten der Saaten nach der Ernte müssen diese vor der Lagerung schonend getrocknet werden, wobei die Trocknungstemperatur 40 °C nicht überschreiten sollte, um in den gewonnenen Ölen keine Qualitätseinbußen zu bekommen. Auch eine sofortige Kühlung der Saat kann hier unterstützend helfen.

- **Trocknung der Rapssaat bei höheren Temperaturen führt zur deutlichen Verschlechterung der chemischen Parameter und des sensorischen Eindrucks der gewonnenen nativen Öle.**

Einfluss der Ölreinigung

Nach dem Abpressvorgang schließt sich in dezentralen Anlagen die Reinigung der Rohöle von Samenbestandteilen an. Der Anteil an Feststoffen im Truböl bewegt sich dabei je nach Drehzahl der Pressschnecke, Durchmesser der Pressdüse, Saatterperatur und Saatfeuchte zwischen 1 und 13 Gew.-%. Das Ziel der Ölreinigung ist die Trennung des zweiphasigen Stoffgemisches aus Öl (flüssige Phase) und Samenpartikeln (feste Phase). Dabei werden in dezentralen Anlagen vorrangig zwei Verfahren angewendet, Sedimentation und Filtration. Im Anschluss an diese Hauptreinigung, die das Ziel hat den größten Teil der Samenpartikel zu entfernen, wird in der Regel noch eine Sicherheitsfiltration durchgeführt, wodurch eine definierte Reinheit des Produktes gewährleistet werden kann.

Generell gilt für die Ölreinigung, dass der Kontakt des Öls mit den Saatpartikeln möglichst gering gehalten werden sollte, um die Entwicklung negativer Aromakomponenten im Öl während des Reinigungsprozesses zu vermeiden. Andererseits kann aber

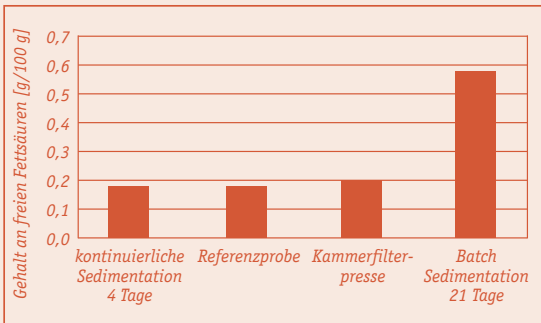
auch die Reinigung der Öle mittels Kammerfilterpresse zur Ausbildung negativer Aromakomponenten führen, da hierbei eine kontinuierliche Extraktion des Filterkuchens durch das Öl stattfindet.

Vergleicht man die verschiedenen Reinigungsverfahren, die sich hinsichtlich der Art, aber auch hinsichtlich der Verweildauer des Öls auf dem Trub unterscheiden, so ist festzustellen, dass das beste Ergebnis mit einer kontinuierlichen Sedimentation über einen Zeitraum von vier Tagen erzielt wird. Hier bleiben die positiven sensorischen Attribute sautig und nussig erhalten und es kommt nicht zur Ausbildung negativer Geschmackseindrücke. Insbesondere die Batch-Sedimentation über einen Zeitraum von 21 Tagen führt dagegen zu deutlich schwächer ausgeprägten positiven Attributen sowie zur Bildung negativer Aromakomponenten. Die Verwendung einer Kammerfilterpresse kann die sensorische Qualität der Öle leicht negativ beeinflussen, da hier das zum Filterkuchen aufgebaute Sediment unter Druck mit dem Öl extrahiert wird. Während chemische Parameter wie Peroxidzahl oder Oxidationsstabilität durch die Lagerung der Öle auf dem Trub, wie dies bei der Batch-Sedimentation oder auch bei der Abfüllung von naturtrüben Ölen für den Verkauf geschieht, nicht beeinflusst werden, kommt es zu einem deutlichen Anstieg des Gehaltes an freien Fettsäuren, was Auswirkungen auf die Lagerstabilität der Öle hat (Abb. 8).

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

- Dem Bereich des Saatmanagements kommt eine besondere Bedeutung für die Produktion von qualitativ hochwertigem nativem Rapsspeiseöl zu. Dies schließt eine sorgfältige Auswahl der Rapssaat sowie eine geeignete Saatvorbehandlung ein.
- Insbesondere der Zeitraum von der Ernte und Einlagerung der Rapssaat bis zur weiteren Verarbeitung ist für die Qualität des gewonnenen Rapsspeiseöls von entscheidender Bedeutung.
- Es ist darauf zu achten, dass die Rapssaat sehr rasch nach

Abb. 8: Einfluss unterschiedlicher Verfahren zur Öreinigung auf den Gehalt an freien Fettsäuren



- Die Reinigung der nativen Öle kann zu einer Verschlechterung der Ölqualität führen, wenn das Öl zu lange mit dem Trub in Kontakt steht (Batch-Sedimentation).
- Größere Gehalte an Gesamtverschmutzung führen zu einer größeren oxidativen Stabilität der nativen Öle, obgleich die Bildung freier Fettsäuren begünstigt wird.

der Ernte schonend (40 °C) auf einen Wassergehalt von 7 % getrocknet wird, da bereits relativ kurze Lagerzeiten mit höheren Wassergehalten zu einer gravierenden Verschlechterung der sensorischen Qualität der gewonnenen Öle führen und auch chemische Parameter negativ beeinflusst werden, wodurch die Lagerstabilität der Öle verkürzt wird.

- Wichtig ist außerdem eine sorgfältige Reinigung der Rapssaat, da bereits geringe Anteile an Fremdbestandteilen wie Schotenteile, fremde Saaten (Klettenlabkraut, Kamille), Stängelteile, Auswuchs, mineralische Verunreinigungen oder Bruchkornanteile als Resultat einer unsachgemäßen maschinellen Ernte zu einer deutlichen Verschlechterung der sensorischen Beurteilung der Öle führen und auch chemische Parameter wie Gehalt an freien Fettsäuren oder Chlorophyll negativ beeinflusst werden. Die erste sorgfältige Saatreinigung sollte bereits vor der Einlagerung erfolgen.
- Es ist darauf zu achten, dass die gewonnenen Öle möglichst rasch, ohne größere Standzeiten des Öls auf dem Sediment gereinigt werden. Insbesondere die Batch-Sedimentation über einen längeren Zeitraum führt zu einer deutlichen Verschlechterung der Öle.
- Bei der Herstellung von naturtrüben Ölen mit erhöhten Gehalten an Trubstoffen ist zu berücksichtigen, dass an den Samenpartikeln anhaftende Mikroorganismen, aber auch Enzyme, zur Bildung von freien Fettsäuren führen.

Abschließend wird darauf hingewiesen, dass für die Herstellung von Rapsspeiseöl zweifellos ein fundiertes Know-how und eine entsprechende Professionalität vorhanden sein muss, um zu gewährleisten, dass dem Verbraucher ein qualitativ hochwertiges Produkt angeboten werden kann. Nur so ist es möglich, Rapsspeiseöl als wertvolles Lebensmittel im Markt weiter voranzubringen.