

# Veränderungen in der Destillatzusammensetzung von Obstbränden bei Destillation unter vermindertem Druck

WALTER BRANDES, STEFAN NAUER UND REINHARD EDER

Lehr- und Forschungszentrum für Wein- und Obstbau  
A-3400 Klosterneuburg, Wiener Straße 74  
E-Mail: Walter.Brandes@weinobst.at

*Eine Verringerung des Druckes bei der Destillation bietet durch die geringere thermische Belastung der Ausgangsstoffe die Möglichkeit einer besonders schonenden Obstbrandgewinnung. Ziel dieser Arbeit war es festzustellen, ob und in welchem Ausmaß diese Druckverringerung die Zusammensetzung der Destillate verändert. Es wurden je ein Raubrand von Zwetschke, Marille und Williamsbirne sowohl unter Normaldruck als auch unter vermindertem Druck fraktioniert destilliert und die einzelnen Fraktionen auf ihren Gehalt an wertbestimmenden Inhaltsstoffen untersucht. Während bei den Vorlaufkomponenten praktisch kein Unterschied messbar war, destillierten die meisten Komponenten mit Nachlaufcharakter bei Normaldruck schneller. Da es bei diesen Verbindungen sensorisch sowohl positiv als auch negativ wirksame Komponenten gibt, sind die geschmacklichen Auswirkungen auf das fertige Destillat nicht eindeutig abschätzbar. Die augenscheinlichste Veränderung ist aber die langsamere Destillation des Ethylalkohols bei Druckverminderung, so dass mit etwas geringeren Feinbrandausbeuten zu rechnen ist.*

**Schlagwörter:** vermindert Druck, Inhaltsstoffe, Destillat

***Changes in the composition of fruit spirits distilled under reduced pressure.** A reduction of pressure in the distillation process allows a particularly gentle fruit spirit production due to the lower thermal stress of the primary materials. The objective of this investigation was to determine whether and to what extent this pressure reduction could change the composition of the distillates. Low wines were distilled in fractions from plum, apricot and Williams pear under normal pressure and under reduced pressure as well. The single fractions were investigated for their content of valuable substances. While virtually no differences were found in the components of the head fractions of the distillation, most of the components of the tail fractions distilled more rapidly under normal pressure. Since these compounds may affect the sensory impression positively as well as negatively, the taste impact on the final distillate cannot be clearly estimated. The most obvious change is the slower distillation of ethyl alcohol under reduced pressure, so slightly lower middle cut yields are to be expected.*

**Keywords:** reduced pressure, distillate components, distillate

***Les changements de la composition du distillat des eaux-de-vie de fruits dans le cas d'une distillation sous pression diminuée.** Grâce à la charge thermique inférieure, la diminution de la pression lors de la distillation permet l'obtention d'eaux-de-vie de fruits avec des précautions particulières. L'objectif de ce travail a été de déterminer si et dans quelle mesure la composition de ces distillats changent à la suite de ces diminutions de la pression. Une première passe a été distillée de façon fractionnée à partir de quetsches, d'abricots et de poires Williams, tant sous pression normale que sous pression diminuée, et les fractions individuelles ont été examinées en vue d'établir leur teneur en composants déterminant leur valeur. Tandis que pratiquement aucune différence n'a été mesurable dans les composants de la tête, la distillation de la plupart des composants à caractère de queue a été plus rapide sous pression normale. Etant donné qu'il existe dans ces composés des composants ayant une influence sur l'évaluation sensorielle et agissant de*

*manière tant positive que négative, il est impossible d'estimer clairement les effets sur le goût du distillat fini. La modification la plus évidente est cependant la distillation plus lente de l'éthanol sous pression diminuée, de telle sorte qu'il faut s'attendre à des rendements d'eau-de-vie rectifiée un peu moins importants.*

**Mots clés:** pression diminuée, composants, distillat

Bei der Herstellung von Obstbränden ist die Destillation von besonderer Bedeutung, bietet doch besonders dieser Produktionsschritt die Möglichkeit, den Produkten eine persönliche Note zu geben. Der Grund hierfür ist vor allem darin zu suchen, dass für die Separierung des Destillates in Fraktionen der Sensorik eine besondere, nicht zu ersetzende Bedeutung zukommt (GÖSSINGER et al., 2009). Objektiv betrachtet wird mit der Destillation versucht, eine möglichst vollständige Trennung des vorhandenen Alkohols und wichtiger Fruchtaromen von unerwünschten Begleitstoffen zu erreichen. Die ursprüngliche und vor allem in Kleinbetrieben übliche Technik ist dabei die zweistufige Rau- und Feinbrennerei. Die Gewinnung des Raubrandes dient dabei hauptsächlich der möglichst vollständigen Abtrennung des in der Maische vorhandenen Alkohols. Beim Feinbrennen dagegen geht es neben der weiteren Anreicherung von Alkohol vor allem um die möglichst vollständige Abtrennung unerwünschter Begleitstoffe. Dephlegmator, Verstärkereinrichtungen und „Katalysator“ können wesentliche Hilfsmittel bei dieser Separierung sein (SENN, 2005; GUAN und PIEPER, 1999; WUCHERPFENNIG und BRETTHAUER, 1974). Die Grundlagen für die Fraktionierung des bei der Feinbrennerei anfallenden Destillates in Vorlauf, Feinbrand und Nachlauf ergeben sich aus den physikalischen Eigenschaften der enthaltenen Stoffe. Um eine destillative Trennung von Stoffen erfolgreich durchführen zu können, ist ein ausreichend hoher Unterschied in ihren Siedepunkten notwendig. Bei Geräten ohne Verstärkereinrichtung muss dieser Unterschied mindestens 30 bis 40 °C betragen. Bei Geräten mit Verstärker genügt prinzipiell auch ein geringerer Siedetemperaturunterschied. Das Destillationsverhalten der Inhaltsstoffe beim Obstbrennen zeigt allerdings in vielen Fällen einen gänzlich anderen Verlauf als auf Grund ihrer Siedepunkte erwartet werden könnte. Verantwortlich dafür ist die Bildung von Azeotropen zwischen zwei oder mehreren Bestandteilen. Azeotrope können die destillative Trennung erleichtern, aber auch erschweren. So lässt sich beispielsweise Methanol trotz eines Siedepunktes von 64 °C nicht mit den üblichen Apparaten der Obstbrenne-

rei im Vorlauf abtrennen (SÄMANN et al., 2002; HAGMANN, 2000), und auch mit aufwändigeren Verfahren ist nur eine beschränkte Abtrennung möglich (GLATT-HAR et al., 2001). Andererseits ist die Abtrennung der Hauptmenge von Ethylacetat (Siedepunkt 77 °C) im Vorlauf problemlos möglich. Da die Zusammensetzung von Azeotropen vom Druck abhängt, ist bei reduziertem Druck mit verändertem Destillationsverhalten der Inhaltsstoffe zu rechnen. Die Möglichkeiten der Druckreduktion sind allerdings durch die Notwendigkeit begrenzt, die in der Brennblase primär verdampften Bestandteile im Kühler möglichst vollständig wieder zu kondensieren. Da eine Reduktion des Druckes auf die Hälfte eine Absenkung der Siedepunkte um etwa 15 °C bewirkt, sind hier durch die Kühlmitteltemperatur und die Leistungsfähigkeit der Kühlanlage Grenzen gesetzt. Auf der anderen Seite birgt diese Reduktion der Siedepunkte die Möglichkeit einer Aroma schonenden Destillatgewinnung. Ziel der hier beschriebenen Versuchsserie war die Untersuchung der Auswirkungen einer Destillation unter vermindertem Druck auf das Destillationsverhalten wichtiger Inhaltsstoffe bei der Feinbrandgewinnung.

Wichtige Verbindungen für Kernobstbrände sind beispielsweise Methanol, Ethylacetat und die Summe von Isobutanol sowie Isopentanol, welche im CODEX mit Nennung von Grenzwerten genannt sind. Für Steinobstbrände sind zusätzlich Benzaldehyd und die Summe von 1-Propanol, Isobutanol und den Isopentanol von Bedeutung. Das vor allem aus Stängeln und Blättern stammende 1-Hexanol wird für herbe Geschmacksnoten verantwortlich gemacht (PIEPER et al., 1993). Fettsäuren mit einer Kohlenstofflänge von sechs bis zwölf gelten als Hauptverursacher für den Nachlauf, wobei dieser Fehler durch kurzkettige Fettsäuren verstärkt wird (GUAN und PIEPER, 1998). Als zusätzliche Indikatoren für Nachlauf ohne negative Sensorik gelten Ethylacetat und 2-Phenylethanol. Die Ethylester der Fettsäuren mit Kohlenstofflängen von acht bis 14 sind neben Terpenen die hauptsächlichsten Trübungsverursacher nach Herabsetzung des Feinbrandes auf Trinkstärke (GLAUB et al.,

1998; LEMPART, 2001; SCHOLTEN und KACPROWSKY, 2004). Acetaldehyd gilt neben Ethylacetat als Leitsubstanz für den Vorlaufton (PIEPER und RAU, 1987). Lactone prägen neben Terpenen wie Linalool, alpha-Terpineol und den beiden isomeren Linalooloxiden entscheidend das Aroma von Marillenbränden (SCHOLTEN, 2002). Als weitere sortentypische Aromastoffe gelten Nonanal und Nonansäureethylester für Zwetschkenbrände und die Decadiensäureester für Williamsbirnen-Brände (ADAM et al., 1995).

## Material und Methoden

Als Ausgangsmaterial wurde je ein Raubrand der Obstarten Zwetschke, Marille und Williamsbirne verwendet. Von jedem Raubrand wurden 500 ml einer fraktionierten Destillation im Gleichstromprinzip ohne Verstärkereinrichtung unterzogen. Das Kühlwasser des verwendeten Liebig-Kühlers wurde durch ein regelbares Wasserbad auf annähernd 0 °C konstant gehalten. Nach jeweils 50 ml Destillat wurden die Vorlage gewechselt, die Dampftemperatur notiert und die Fraktion egalisiert. Nach der achten Fraktion wurde die Destillation abgebrochen. Die oben beschriebene Destillation wurde für jeden Raubrand sowohl bei normalem Luftdruck (ca. 1000 mBar) als auch bei 250 mBar Unterdruck jeweils zweimal durchgeführt.

## Analytik

Von allen Fraktionen wurde der Alkoholgehalt durch Messung der relativen Dichte mittels Biegeschwinger (Fa. Anton Paar, Graz) ermittelt. Außerdem erfolgte bei allen Fraktionen die Konzentrationsbestimmung einer Reihe rechtlich, technologisch und sensorisch wichtiger Inhaltsstoffe mittels Gaschromatographie, wobei sowohl Flammenionisation als auch Massenspektrometrie als Detektor verwendet wurden. Diese spezielle Analytik umfasste folgende Inhaltsstoffe:

1. Bei allen Obstarten: Acetaldehyd, Methanol, Ethylacetat, Isobutanol, die Summe von 2-Methyl- und 3-Methyl-butanol (Isopentanole), 1-Hexanol und Ethyllactat
2. Bei allen Obstarten: Essigsäure, Propansäure, Isobutansäure, Butansäure, die Summe von 2-Methyl- und 3-Methyl-butansäure, Hexansäure, Octansäure, Decansäure, Dodecansäure, 2-Phenylethanol, Octansäureethylester, Decansäureethylester, Dodecansäureethylester und Tetradekansäure-

ethylester

3. Zusätzlich bei den Marillenfraktionen: Benzaldehyd, 1-Propanol, gamma-Decalacton, gamma-Dodecalacton, Linalool, cis- und trans-Linalooloxid und alpha-Terpineol

4. Zusätzlich bei den Zwetschkenfraktionen: 1-Propanol, Benzaldehyd, Nonanal und Nonansäureethylester

5. Zusätzlich bei den Williamsbirnenfraktionen: cis-2-cis-4-Decadiensäuremethylester, cis-2-cis-4-Decadiensäureethylester, cis-2-trans-4-Decadiensäuremethylester, cis-2-trans-4-Decadiensäureethylester, trans-2-cis-4-Decadiensäuremethylester, trans-2-cis-4-Decadiensäureethylester, trans-2-trans-4-Decadiensäuremethylester und trans-2-trans-4-Decadiensäureethylester

Die Bestimmung erfolgte mit der Methode nach BRANDES et al. (2007), wobei für die Probenvorbereitung der gaschromatographisch-massenspektrometrischen Untersuchungen lediglich 10 ml Destillat verwendet wurden. Von den Ergebnissen der Doppelbestimmung wurde jeweils der Mittelwert berechnet.

Die Angabe der Konzentrationen erfolgt dabei beim Alkohol in Volumenprozent, bei allen anderen Komponenten in mg bzw. µg/100 ml reinem Alkohol (r. A.). Bei einer Reihe von Komponenten wurde nicht die Einzelsubstanz, sondern die Summe mehrerer Verbindungen dargestellt. Der Grund hierfür liegt entweder in dem sehr ähnlichen Destillationsverhalten der einzelnen Substanzen oder darin, dass Summenparameter als rechtliche Beurteilungsgrundlage herangezogen werden. Als Summe berechnet wurden dabei:

Isobutanol und die beiden isomeren Isopentanole (Abkürzung i-C4+i-C5)

1-Propanol, Isobutanol und die beiden isomeren Isopentanole (Abkürzung n-C3+i-C4+i-C5)

Isobutansäure und die beiden isomeren Isopentansäuren (Abkürzung Srn i-C4+i-C5)

Hexansäure, Octansäure, Decansäure und Dodecansäure (Abkürzung Srn C6-C12)

Ethylester von Octansäure, Decansäure, Dodecansäure und Tetradekansäure (Abkürzung Ester C8-C14)

Linalool, cis- und trans-Linalooloxid und alpha-Terpineol (Abkürzung Terpene)

gamma-Decalacton und gamma-Dodecalacton (Abkürzung Lactone)

Methyl- und Ethylester der trans-2-cis-4-Decadiensäure (Abkürzung TC-Ester)

Methyl- und Ethylester der trans-2-trans-4-Decadiensäure (Abkürzung TT-Ester)

Weitere verwendete Abkürzungen bei den Abbildungen entsprechen dabei folgenden Varianten:

- Z-N: Zwetschkenraubrand bei Normaldruck destilliert
- Z-V: Zwetschkenraubrand bei vermindertem Druck (250 mBar) destilliert
- M-N: Marillenraubrand bei Normaldruck destilliert
- M-V: Marillenraubrand bei vermindertem Druck (250 mBar) destilliert
- WB-N: Williamsbirnenraubrand bei Normaldruck destilliert
- WB-V: Williamsbirnenraubrand bei vermindertem Druck (250 mBar) destilliert

### Ergebnisse und Diskussion

Bei der Darstellung der einzelnen Komponenten wurde jeweils die Konzentration der untersuchten Inhaltstoffe in den einzelnen Fraktionen in Form eines Diagramms dargestellt. Bei diesen Graphiken wurden lediglich die ersten vier Fraktionen berücksichtigt. Auf Grund des Alkoholgehaltes sind nur die ersten drei Fraktionen für die Feinbrandgewinnung bedeutsam. Die vierte Fraktion hat unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die erste Nachlauffraktion manchmal

dem Feinbrand zugegeben wird (GUAN und PIEPER, 1999) ebenfalls Bedeutung. Die Fraktionen fünf bis acht wurden zwar auch analysiert, die Ergebnisse werden aber auf Grund der sehr geringen Alkoholgehalte nicht dargestellt.

Die Reduktion des Druckes führte bei allen Raubränden zu einer Verringerung der Siedepunkte um etwas mehr als 30 °C, wobei diese Differenz im Laufe der Destillation noch etwas größer wurde (Abb. 1).

Die Alkoholgehalte der verwendeten Raubrände sind aus Tabelle 1 ersichtlich und spiegeln den unterschiedlichen Zuckergehalt der verwendeten Rohstoffe wider. Die Alkoholgehalte der einzelnen Fraktionen (Abb. 2) zeigen eine den Raubränden entsprechende Abstufung mit den höchsten Gehalten bei Zwetschke und den geringsten bei Marille. Bei allen drei Raubränden destillierte der Alkohol bis zu einer Konzentration von ca. 40 % unter Normaldruck schneller als unter vermindertem Druck. Die Umschaltung zwischen Haupt- und Nachlauf bei ca. 50 % (TANNER und BRUNNER,

Tab.1: Alkoholgehalte der einzelnen Obstraubrände

Obstart	Alkohol (%vol.)
Zwetschke	26,27
Marille	18,89
Williamsbirne	20,84

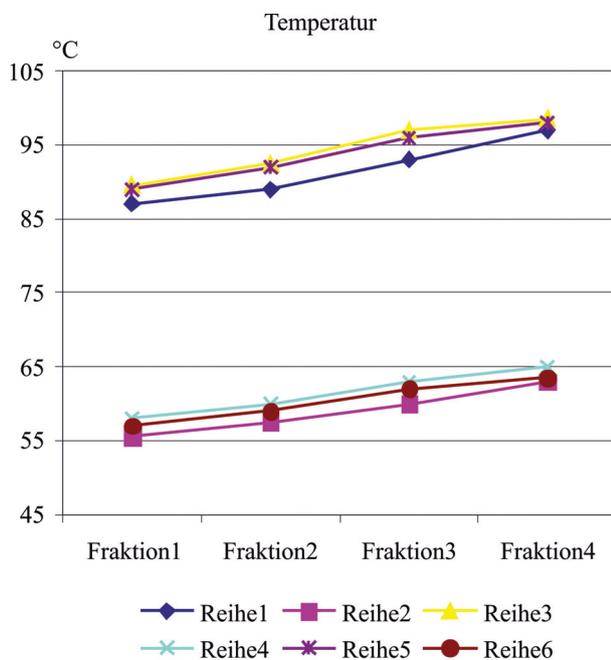


Abb. 1: Dampftemperaturen am Ende der Fraktionen

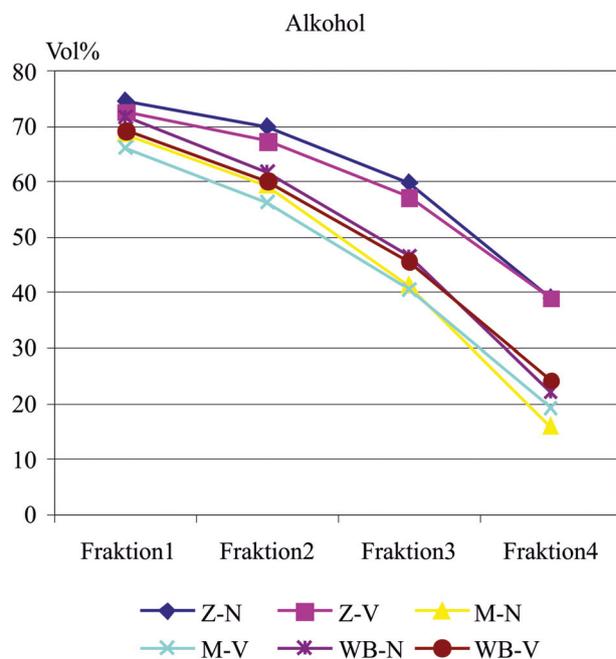


Abb. 2: Alkoholgehalte der einzelnen Fraktionen

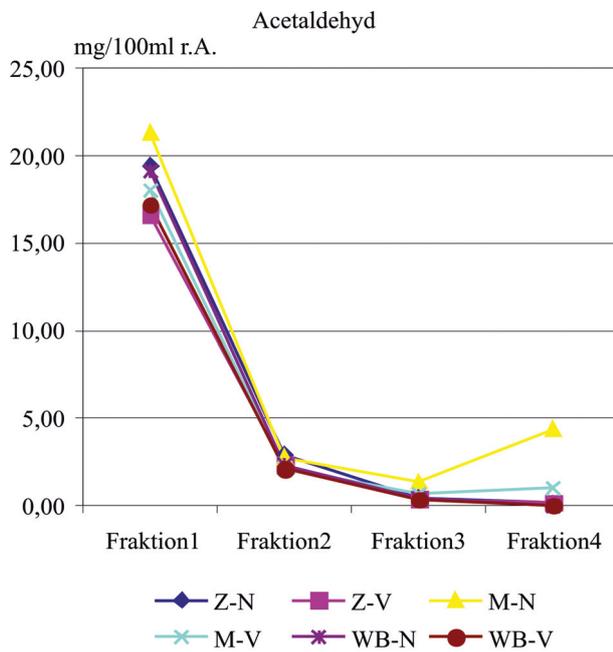


Abb. 3: Acetaldehydgehalte der einzelnen Fraktionen

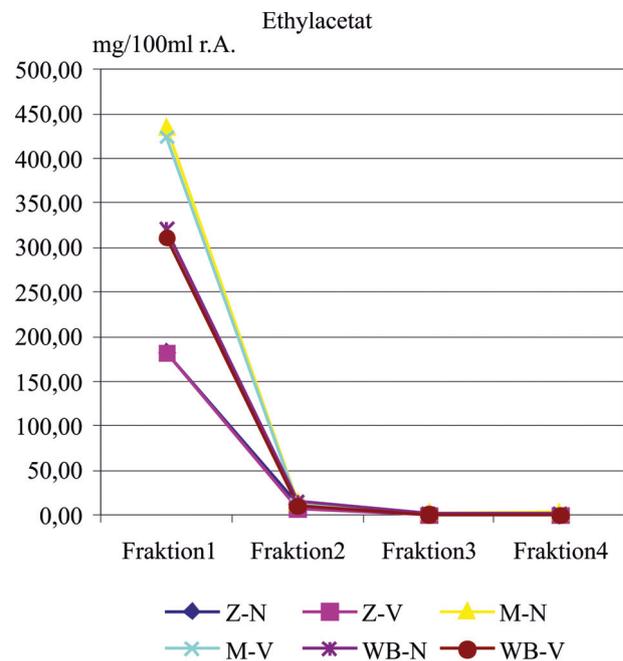


Abb. 4: Ethylacetatgehalte der einzelnen Fraktionen

1995) führt demnach zu geringeren Alkoholausbeuten im Feinbrand.

Acetaldehyd besitzt in allen Varianten einen ausgeprägten Vorlaufcharakter (Abb. 3). Dieser bleibt auch unter vermindertem Druck erhalten, wenn auch, ähnlich dem Alkohol, bei Normaldruck der Übergang ins Destillat etwas schneller erfolgt.

Noch stärker als Acetaldehyd reichert sich Ethylacetat im Vorlauf an, und zwar unabhängig von der Ausgangskonzentration im Raubrand (Abb. 4). Der Unterschied zwischen Normaldruck und vermindertem Druck ist hier vernachlässigbar gering.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Komponenten destilliert Methanol sehr gleichmäßig in allen Fraktionen (Abb. 5). Die Gehalte sind dabei am Anfang bei Destillation unter 250 mBar stets höher als bei Normaldruck. Diese Verhältnisse kehren sich mit fortschreitender Destillation um, wobei die Kompensation mit steigendem Alkoholgehalt des Raubrandes immer später stattfindet.

Die Summe von Isobutanol und der beiden isomeren Isopentanole zeigt ebenso wie die Summe der genannten Alkohole mit 1-Propanol einen schwach ausgeprägten Vorlaufcharakter (Abb. 6 und Abb. 7). Tendenziell zeigt sich hier ein rascheres Abdestillieren unter Normaldruck. Die Unterschiede zwischen den Druckvarianten sind aber gering.

Moderat ausgeprägten Vorlaufcharakter weist auch 1-Hexanol auf (Abb. 8). In den für die Feinbrandgewinnung interessanten ersten drei Fraktionen treten keine nennenswerten Unterschiede auf. Lediglich in der vierten Fraktion sind die Gehalte bei Destillation unter vermindertem Druck etwas erhöht.

Benzaldehyd wurde in messbaren Konzentrationen lediglich in den Fraktionen des Zwischkenraubrandes gefunden. Der Destillationsverlauf (Abb. 9) zeigt ein fast perfekt symmetrisches Bild, wobei in den ersten beiden Fraktionen der Destillation unter vermindertem Druck die kleineren Gehalte gefunden wurden. Danach kehren sich diese Verhältnisse um.

Essigsäure und die Summe von Isobutansäure und den beiden isomeren Isopentansäuren (Abb. 10 und Abb. 11) zeigen bei allen Varianten ausgeprägten Nachlaufcharakter, wobei der Konzentrationsanstieg in der vierten Fraktion am größten ist. Die Fraktionen der Varianten der Destillation unter Normaldruck weisen dabei im Vergleich mit den entsprechenden Fraktionen der Destillation unter vermindertem Druck durchwegs höhere Gehalte auf. Diese Differenz steigt mit fortschreitender Destillation an und ist vor allem in der vierten Fraktion merklich.

Als typische Nachlaufkomponenten zeigen sich auch Ethylacetat und 2-Phenylethanol im Bezug auf ihr Destillationsverhalten (Abb. 12 und Abb. 13), wobei

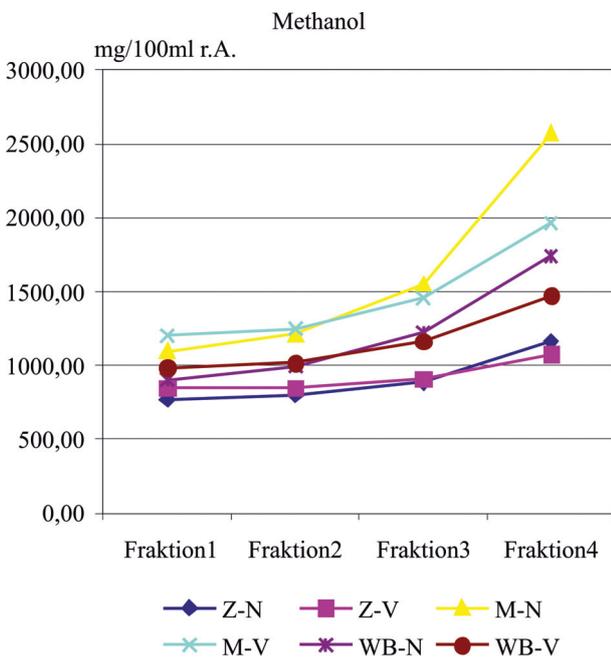


Abb. 5: Methanolgehalte der einzelnen Fraktionen

die Konzentrationsverläufe in den einzelnen Fraktionen der Varianten denen der oben genannten Fettsäuren weitgehend gleichen.

Ein sehr ähnliches Bild zeigt auch der Konzentrationsverlauf der Summe der Fettsäuren mit sechs bis zwölf Kohlenstoffatomen (Abb. 14). Der Anstieg der Konzentrationen findet hier allerdings schon etwas früher statt.

Trotz hoher Siedepunkte zeigt der Konzentrationsverlauf der Summe der Ester der Fettsäuren mit Kohlenstofflängen von acht bis 14 relativ deutlich ausgeprägten Vorlaufcharakter (Abb. 15). Unter Normaldruck erfolgt anfangs ein etwas rascherer Übergang. Dieses Bild kehrt sich bei der dritten Fraktion um. Nennenswerte Differenzen traten jedoch nur bei den Marillenfraktionen auf.

Nonanal und Nonansäureethylester gehen größtenteils am Anfang der Destillation über (Abb. 16 und Abb. 17). Ein nennenswerter Unterschied zwischen den Druckvarianten konnte nicht gefunden werden. Ebenfalls hauptsächlich am Anfang destillieren die isomeren Decadiensäureester über, wobei der Übergang ins Destillat im Vergleich zu den beiden vorher genannten Komponenten noch etwas schneller erfolgt (Abb. 18 und Abb. 19). Eine nennenswerte Differenz zwischen den Druckvarianten tritt auch hier nicht auf. Demgegenüber zeigt die Summe der Lactone ausge-

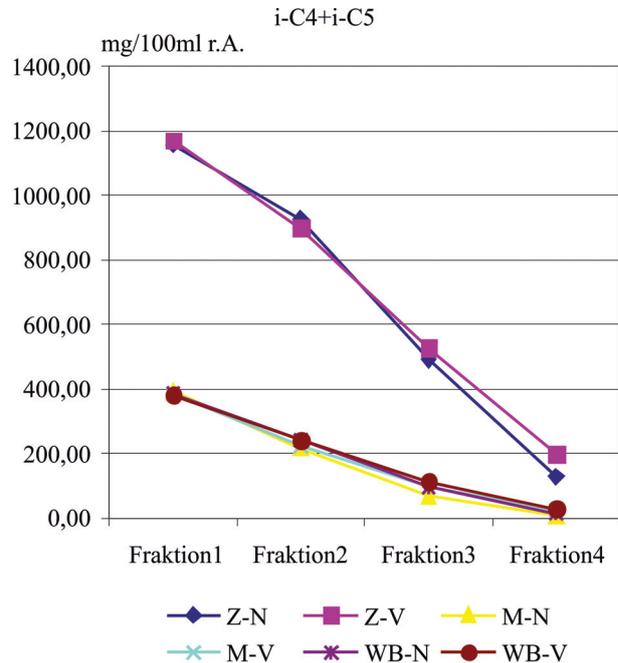


Abb. 6: Gehalte der Summe von Isobutanol und der isomeren Isopentanole der einzelnen Fraktionen

prägten Nachlaufcharakter (Abb. 20). Während die Gehalte der ersten drei Fraktionen bei beiden Druckvarianten sehr ähnlich sind, ist in der vierten Fraktion ein deutlicher Unterschied messbar, wobei die höhere Konzentration bei Destillation unter Normaldruck auftritt.

Ein grundsätzlich ähnliches Bild zeigt auch das Destillationsverhalten der Summe der Terpene (Abb. 21). Allerdings ist hier der Unterschied zwischen den Druckvarianten bereits zu Beginn deutlicher ausgeprägt.

Zusammenfassend zeigt sich in der Auswertung des vorliegenden Versuchs ein durchaus differenziertes Bild im Bezug auf die einzelnen Komponenten und ihren mutmaßlichen Einfluss auf die Destillatqualität. Typische Vorlaufkomponenten zeigen wenig Veränderung im Bezug auf das Destillationsverhalten. Auch die im Codex (CAA, 2009) genannten Summenparameter für Isobutanol, Isopentanole und 1-Propanol sowie Methanol zeigen unter Berücksichtigung der für die Feinbrandgewinnung wichtigen Fraktionen wenig Änderung bei Variation des Druckes. Auch die Gehalte an höheren Fettsäureestern und damit die Trübungsneigung des Feinbrandes bei Einstellung auf Trinkstärke zeigen wenig Änderung bei Druckreduktion. Eine positive Beeinflussung findet bei Druckreduk-

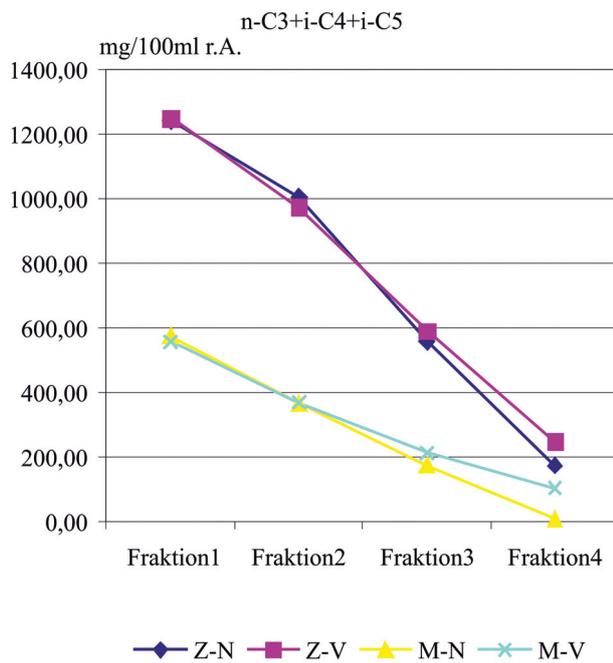


Abb. 7: Gehalte der Summe von 1-Propanol, Isobutanol und der isomeren Isopentanole der einzelnen Fraktionen

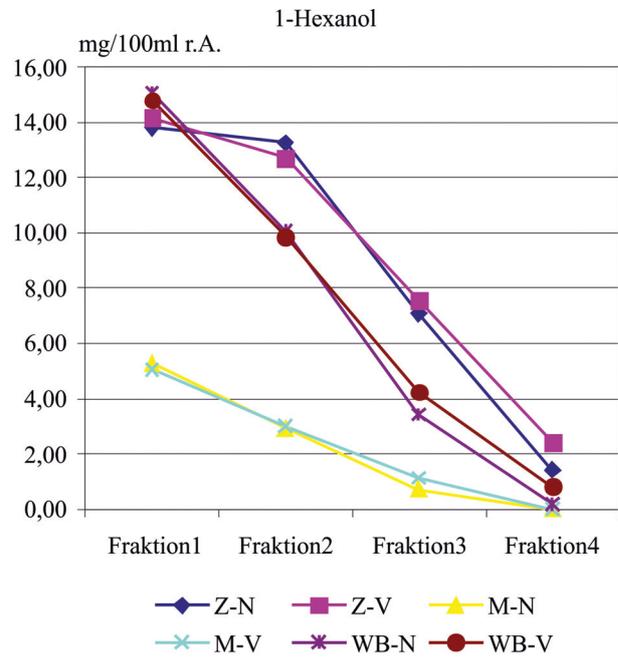


Abb. 8: 1-Hexanolgehalte der einzelnen Fraktionen

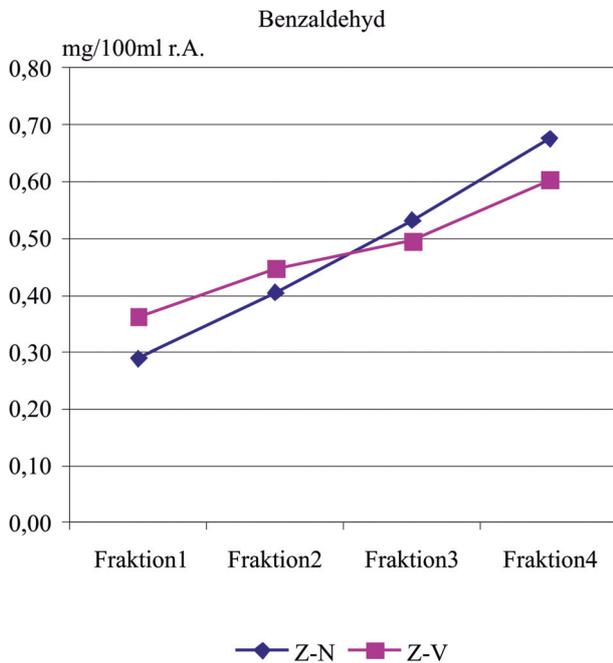


Abb. 9: Benzaldehydgehalte der einzelnen Fraktionen

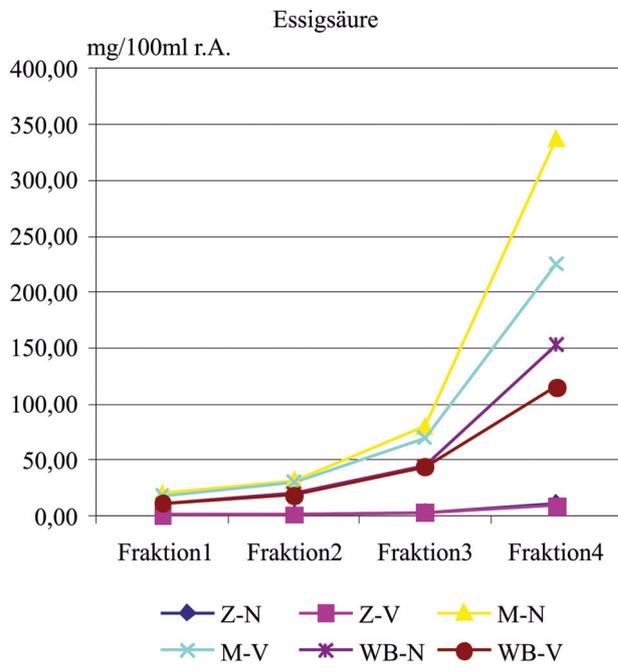


Abb. 10: Essigsäuregehalte der einzelnen Fraktionen

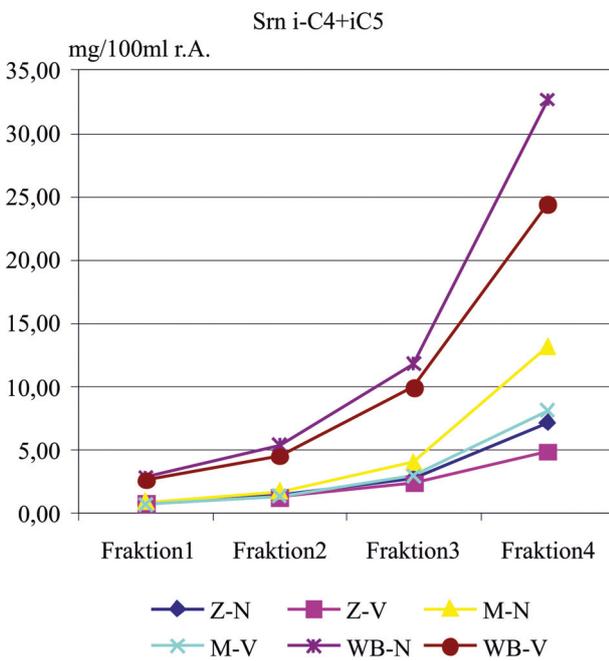


Abb. 11: Gehalte der Summe von Isobutansäure und der isomeren Isopentansäuren der einzelnen Fraktionen

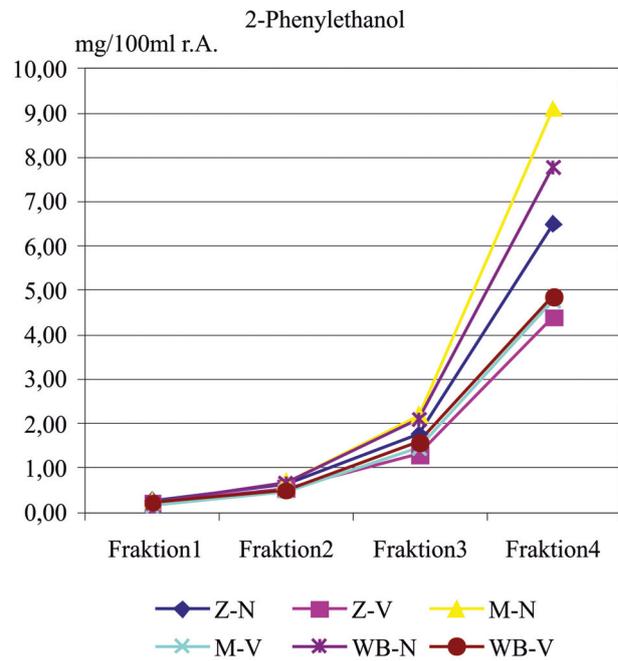


Abb. 13: 2-Phenylethanolgehalte der einzelnen Fraktionen

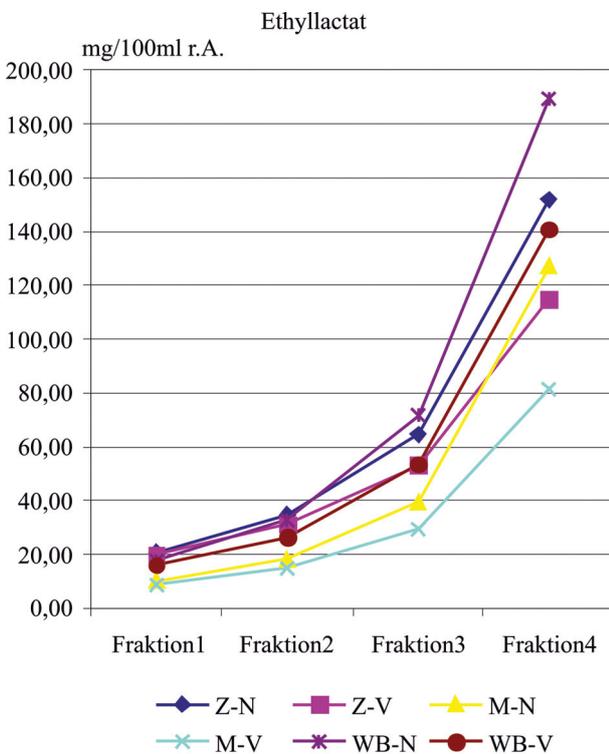


Abb. 12: Ethyllactatgehalte der einzelnen Fraktionen

tion im Bezug auf eine Reihe sensorisch negativ wirksamer Nachlaufkomponenten statt, deren Gehalte im Feinbrand generell reduziert werden. Bei den positiv wirksamen Aromasubstanzen ergeben sich lediglich bei Marille etwas größere Unterschiede, wobei hier die Variante mit der Druckreduktion geringere Konzentrationen aufwies. Der vielleicht augenscheinlichste Unterschied zeigt sich bei der Alkoholausbeute, wobei auch hier die Druckreduktion zu geringeren Gehalten führt.

Generell muss jedoch berücksichtigt werden, dass die oben genannten Ergebnisse durch Gleichstromdestillation im kleinen Maßstab gewonnen wurden. Welchen modifizierenden Einfluss Dephlegmator, Verstärkereinrichtungen und Cyanid-Abscheider auf das Destillat bei unterschiedlichen Druckverhältnissen haben, kann nur im technischen Maßstab geklärt werden. Auch eine etwaige Änderung der Sensorik der fertigen Destillate bedarf einer Untersuchung mit größerer Probenmenge.

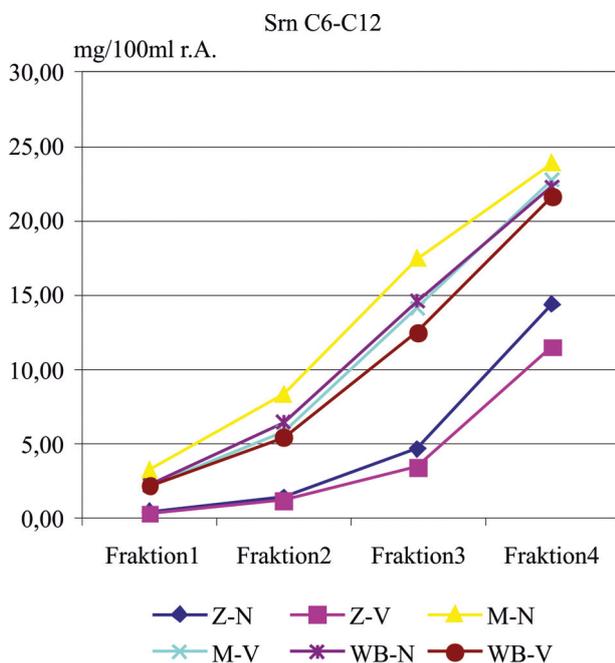


Abb. 14: Gehalte der Summe von Hexansäure, Octansäure, Decansäure und Dodecansäure der einzelnen Fraktionen

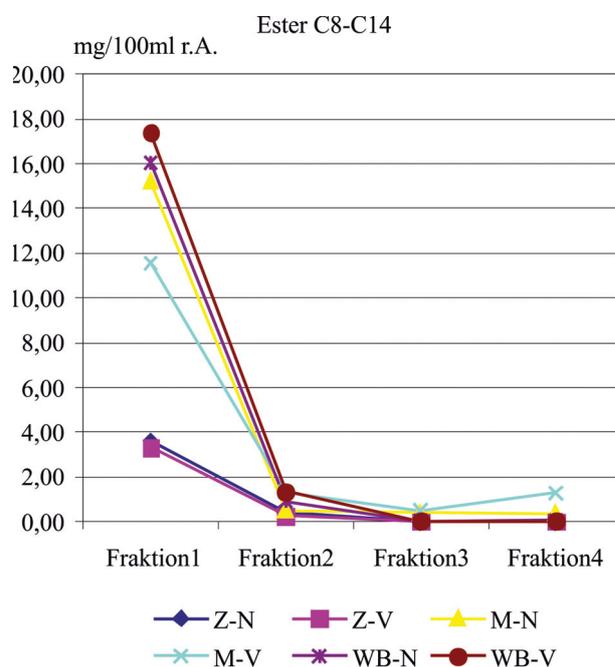


Abb. 15: Gehalte der Summe der Ethylester von Octansäure, Decansäure, Dodecansäure und Tetradecansäure der einzelnen Fraktionen

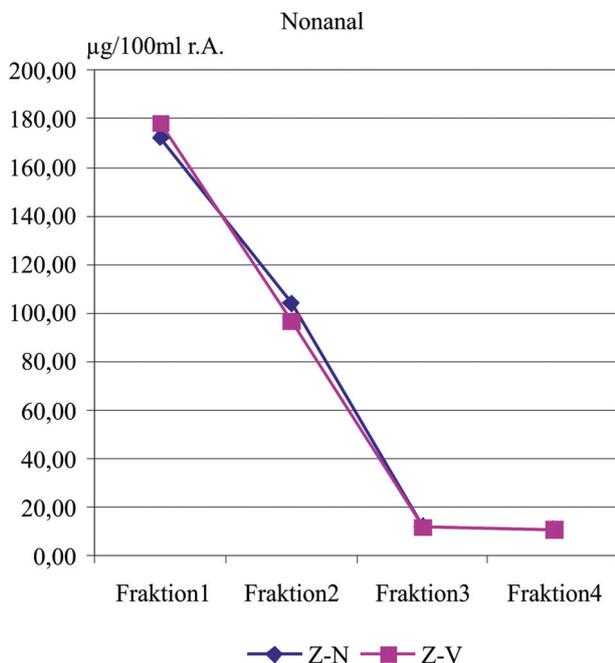


Abb. 16: Nonanalgehalte der einzelnen Fraktionen

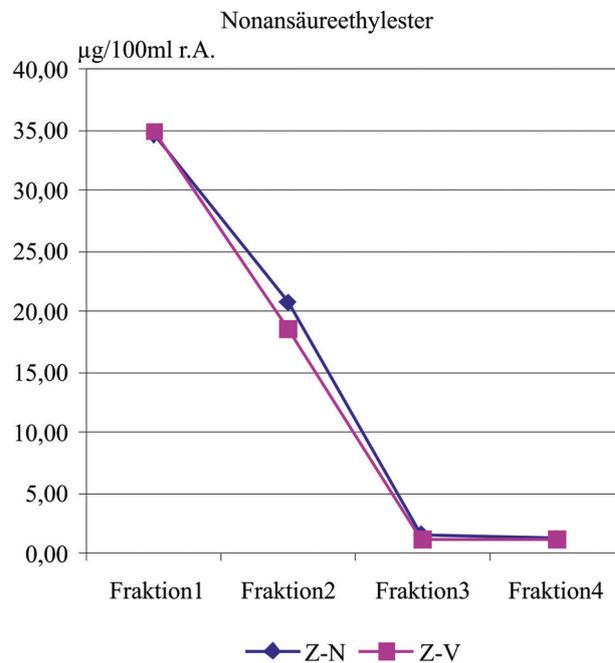


Abb. 17: Nonansäureethylestergelhalte der einzelnen Fraktionen

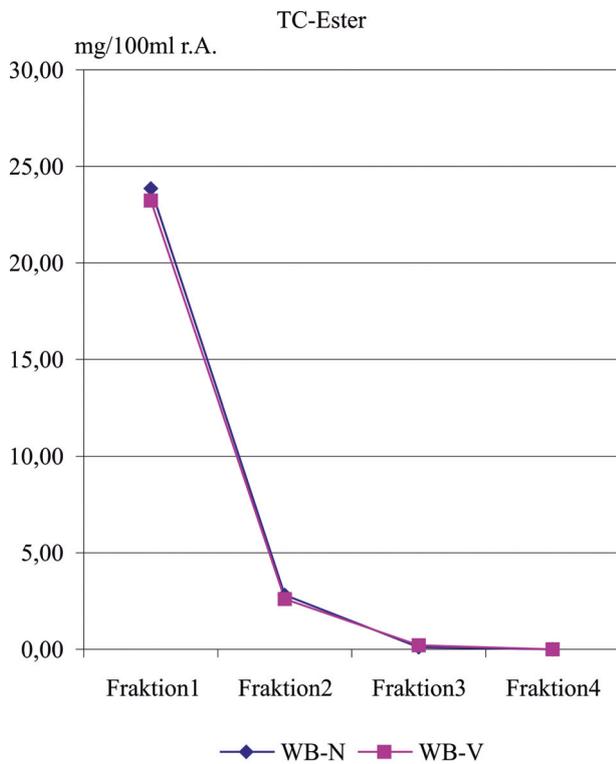


Abb. 18: Gehalte der Summe der Methyl- und Ethylester der trans-2-cis-4-Decadiensäure der einzelnen Fraktionen

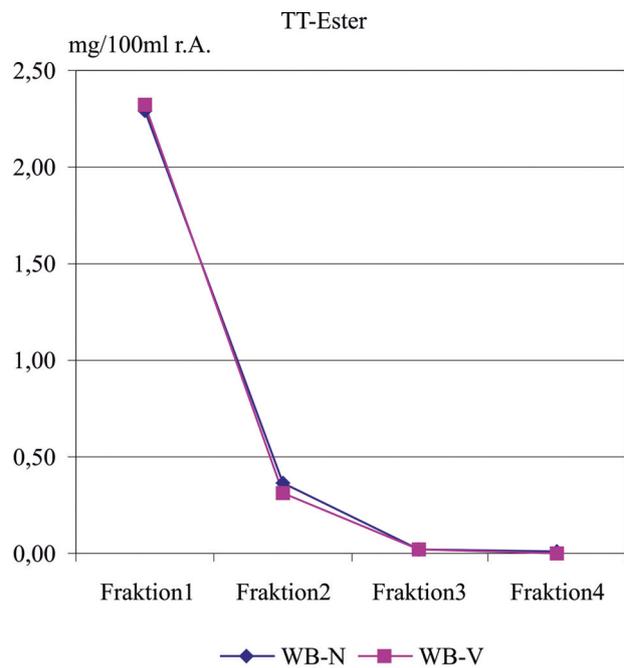


Abb. 19: Gehalte der Summe der Methyl- und Ethylester der trans-2-trans-4-Decadiensäure

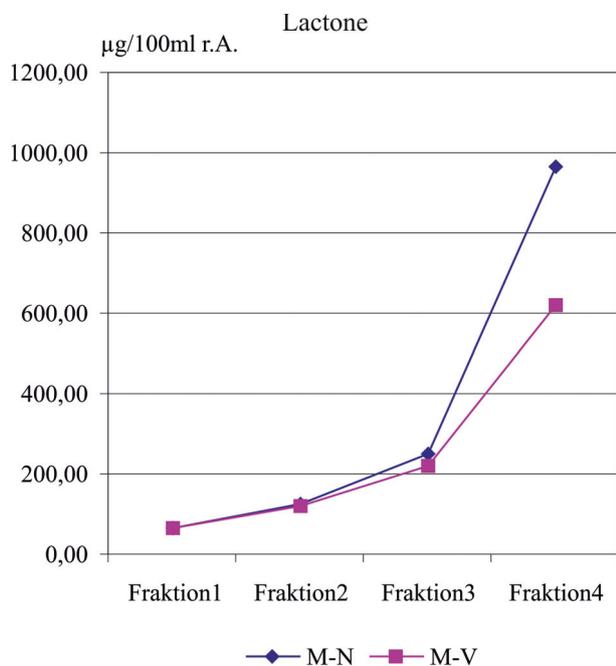


Abb. 20: Gehalte der Summe von gamma-Decalacton und gamma-Dodecalacton der einzelnen Fraktionen

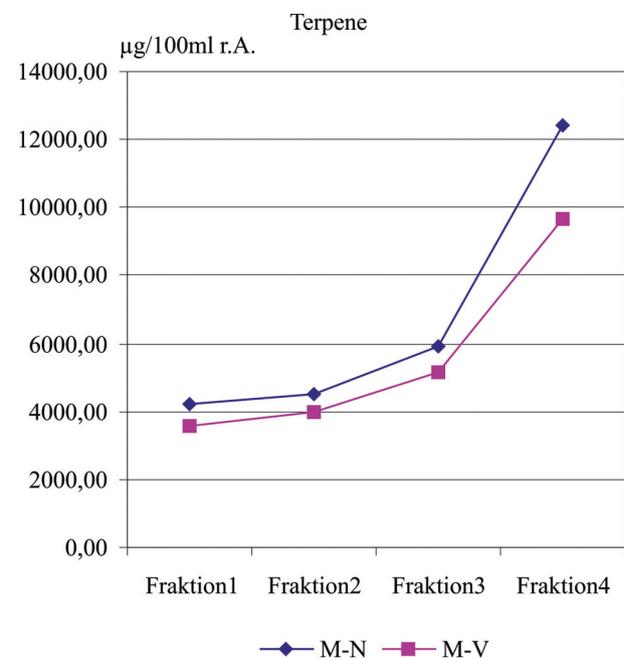


Abb. 21: Gehalte der Summe von Linalool, cis- und trans-Linalooloxid und alpha-Terpineol der einzelnen Fraktionen

## Danksagung

Die Autoren möchten sich bei den Mitarbeitern der Abteilung Obstverarbeitung, insbesondere Herrn Dr. MANFRED GÖSSINGER und Herrn THOMAS LAUER, für die Bereitstellung der Obstbrände bedanken.

## Literatur

- ADAM, L., MEINL, J., CHRISTOPH, N. und VERSINI, G. 1995: Beitrag zur Beurteilung von Williams-Birnenbränden und Zwetschkenwässern. *Kleinbrennerei* 47(9): 188-199
- BRANDES, W., KARNER, M. und EDER, R. 2007: Wichtige Aromastoffe in Obstdestillaten und deren Einfluss auf die sensorische Bewertung. *Mitt. Klosterneuburg* 57: 63-82
- CAA (2009): *Codex alimentarius austriacus*. Kapitel B 23. Spirituosen. – Wien: Hollinek, 2009
- GLATTHAR, J., SENN, T. und PIEPER, H.J. 2001: Investigations on reducing the methanol content in distilled spirits made of Bartlett. *Dt. Lebensm.-Rundsch.* 97(6): 209-215
- GLAUB, R., PIEPER, H.J. und SENN, T. 1998: Einfluß verschiedener Filtersysteme auf die sensorische Qualität von Obstbränden. *Kleinbrennerei* 50(1): 6-12
- GÖSSINGER, M., DONABAUM, C. und BRANDES, W. 2009: Physikalisch-chemische Methoden statt der Sensorik? *Bess. Obst* (10/11): 28-31
- GUAN, S. und PIEPER, H.J. 1998: Untersuchungen über charakteristische Inhaltsstoffe in Destillaten aus Obstmaischen, die als Leitsubstanzen zur sicheren Erkennung von Nachläufen geeignet sind. *Dt. Lebensm.-Rundsch.* 94(11): 365-374
- GUAN, S. und PIEPER, H.J. 1999: Einfluss der in Obstbrennereien variierenden Destillationsverfahren auf die flüchtigen Inhaltsstoffe im Destillat unter besonderer Berücksichtigung der Nachlaufkomponenten. *Dt. Lebensm.-Rundsch.* 95(1): 1-7
- HAGMANN, K. 2000: Edelbrände herstellen. *Obst und Garten* (12): 448-450
- LEMPART, H. 2001: Filtrationsmethoden in der Obst- und Kleinbrennerei. *Kleinbrennerei* 53(3): 4-7
- PIEPER, H.J. und RAU, T. 1987: Neuer Vorlaufabtrennungs-Test für die Praxis der Obstbrennerei. *Alkohol-Industrie* 100(3): 53-56
- PIEPER, H.J., BRUCHMANN, E.E. und KOLB, E. (1993): *Technologie der Obstbrennerei*. – Stuttgart: Ulmer, 1993
- SÄMANN, H., BAUMANN, R. und VOGL, K. 2002: Methanolgehalt in Maischen und Destillaten im Blickpunkt. *Bess. Obst* (8): 18-20
- SCHOLTEN, G. 2002: Inhaltsstoffe von Obstbränden. *Destillat-Magazin* (3): 26-28
- SCHOLTEN, G. und KACPROWSKI, M. 2004: Filtration von Destillaten. *Kleinbrennerei* 56(2): 8-10
- SENN, T. 2005: Destillationspraxis. *Kleinbrennerei* 57(1): 4-7
- TANNER, H. und BRUNNER, R. (1995): *Obstbrennerei heute*. – Schwäbisch Hall: Heller Chemie, 1995
- WUCHERPENNIG, K. und BRETTHAUER, G. 1974: Zusammensetzung von Obstdestillaten in Abhängigkeit vom angewandten Destillationsverfahren. *Alkohol-Industrie* 87(1): 7-10

Manuskript eingelangt am 12. November 2010