

Verbesserung der Produkteigenschaft von Holzextrakten durch prozessintegrierte Fraktionierung

Dr.-Ing. Michael Sievers, Dipl.-Ing. Hinnerk Bormann
Clausthaler Umwelttechnik-Institut GmbH, (CUTEC-Institut)

Dr.-Ing. Timon Gruber
Fraunhofer-Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI)

Zusammenfassung

Für die Produktion von Aromen und Duftstoffen werden in der chemischen Industrie weltweit mehr als 100.000 Tonnen natürlicher in Holz und anderen Pflanzenbestandteilen vorkommenden Terpenverbindungen verarbeitet. Die Gewinnung dieser Rohstoffe erfolgt seit Jahrzehnten durch Extraktions- und Destillationsverfahren aus gefälltem Holz, Wurzelholz, Baumharzen sowie aus Nebenprodukten der Zellstoffindustrie.

Bei der industriellen Trocknung von Frischholz werden neben dem entweichenden Wasserdampf ebenfalls erhebliche Mengen dieser natürlichen Extraktstoffe (Terpenverbindungen, organische nieder- und höhermolekulare Säuren und Harze) freigesetzt, die gegenwärtig jedoch ungenutzt durch verschiedene Abgasreinigungssysteme abgeschieden oder thermisch nachbehandelt werden. Alternative Techniken für eine Rückgewinnung und stoffliche Verwertung dieser Extraktstoffe als ein Nebenprodukt der Holzwerkstoffindustrie existieren derzeit nicht. Die Gründe hierfür liegen im Wesentlichen in den häufig zu niedrigen Konzentrationen dieser Extraktstoffe in der Abluft von konventionellen Trockneranlagen.

Durch die industrielle Einführung des Dampftrocknungsverfahrens für Holzspäne im geschlossenen Gaskreislauf eröffneten sich aufgrund der prozessbedingt höheren organischen Beladung des Trocknungsgases günstigere Voraussetzungen für eine integrierte Extraktückgewinnung durch eine Teilkondensation der Trocknerbrüden. Neben der Abtrennung von Extraktstoffen ermöglicht diese Verfahrensweise zudem die Rückgewinnung von Nutzwärme und Prozesswasser sowie eine Reduzierung des Abluftvolumens.

Ziel der Untersuchungen war die Analyse und Bewertung der durch Kondensation von Holztrocknerbrüden gewonnenen Extrakte bezüglich ihrer Zusammensetzung sowie deren Eignung als Rohstoff für die Industrie (z.B. chemische-, pharmazeutische-, Aromastoff- und Kosmetikindustrie). Durch verfahrenstechnische Untersuchungen an einer Pilotanlage sollten in Abhängigkeit von Prozessführung und Holzart Möglichkeiten zur Verbesserung der Produktqualität der abgetrennten Extraktstoffe aufgezeigt werden.

Die an der Pilotanlage aus dem Brüdenkreislauf des Holzspänetrockners gewonnenen Holzextrakte weisen eine breite Verteilung einer Vielzahl von Inhaltsstoffen auf, von denen nur eine geringe Anzahl von Einzelsubstanzen einen größeren Anteil (> 2-5 %) an der Gesamtheit des Holzextraktes ausmachen. Bei der Trocknung von Kiefernholzspänen wurden beispielsweise einzelne Terpenverbindungen wie α - und β -Pinen, Carene, Limonen, Terpeneol sowie die Aldehyde Furfural und Benzaldehyd in

höheren Konzentrationen bestimmt.

Bilanzierungen an der Pilotanlage ergaben, dass unter wirtschaftlich vertretbarem Aufwand ca. 30-50% der organischen Inhaltsstoffe des Brüdens als ein öliges Extrakt abgeschieden werden können. Eine Verbesserung der Extraktqualität lässt sich durch die Abtrennung höhermolekularer Harzanteile in einer dem Brüdenkondensator vorgelagerten Absorptionswäsche erreichen. Weitere Versuche zum Einfluss unterschiedlicher Trocknungsbedingungen auf die Extraktqualität zeigten, dass mit Zunahme der Temperatur und der Verweilzeit der Brüden im Trockner brandig-phenolische Geruchsnoten den typischen Holzgeruch der Extrakte überdecken und damit deren Verwendung als komplexes Naturstoffisolat im Duft- und Aromastoffbereich einschränken.

Obwohl in den zurück gewonnenen Extrakten eine Reihe von Verbindungen vorliegen, die grundsätzlich für einen Einsatz in der Aromastoffindustrie geeignet sind, konnte bisher keine ausreichende sensorische Eignung des originär anfallenden bzw. aufbereiteten Gesamtgemisches erreicht werden. Eine Verbesserung der Extraktqualitäten durch geeignete Aufbereitungsverfahren und geänderte Trocknungsparameter konnte aufgezeigt werden. Diese Aufbereitungsschritte sind jedoch relativ aufwendig, so dass eine Wirtschaftlichkeit derzeit noch nicht gegeben ist.

Die Untersuchungen wurden vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) und den Internationalen Verein für Technische Holzfragen (iVTH) gefördert.

Förderkennzeichen 13819 N