

Integrierter Umweltschutz
für eine nachhaltige Holzindustrie

Holzspäne energiesparend und schonend getrocknet



Emissionsfreier
Holzspänetrockner
mit Rückgewinnung
von Terpenen

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wird ein innovatives Verfahren der Holzspänetrocknung für den Einsatz in der Produktion angepasst. Als Trocknungsmedium wird an Stelle von trockener Luft überhitzter Wasserdampf eingesetzt, der im Kreislauf geführt wird. Daraus resultiert ein verbesserter Wärmeübergang. Die Modifikation der Prozessführung bewirkt eine deutliche Reduktion der Emissionen und einen geringeren Energieverbrauch. Im Vergleich zu konventionellen Trockneranlagen ist die Abgasreinigung prozessintegriert, nachgeschaltete Reinigungsstufen sind nicht mehr erforderlich. Durch die Trocknung im geschlossenen Kreislauf ist es möglich, ein Kondensat abzuscheiden. Die darin enthaltenen Terpene können als Rohstoff für die Lack- und Duftstoffindustrie gewonnen werden.

Das BMBF fördert dieses Vorhaben, dessen Umsetzung die Umwelt durch produktionsintegrierte Maßnahmen und die Kreislaufführung im Produktionsprozess entlastet.

Holzspäne bilden die Grundlage für die Herstellung von Holzwerkstoffen wie Span- und Faserplatten. Diese werden vorwiegend im Möbel- und Innenausbau eingesetzt. Das jährliche Produktionsvolumen allein an Spanplatten beträgt in Deutschland knapp zehn Millionen Kubikmeter. Aufgrund der Qualitätsanforderungen an die Endprodukte muss die natürliche Eingangsfeuchte auf geringere Werte gesenkt werden, bevor die Späne verleimt und unter Druck- sowie Wärmeeinwirkung zum Endprodukt geformt werden. Dies erfolgt in speziellen, direkt oder indirekt beheizten Trocknungsanlagen. In Deutschland stehen an 40 Produktionsstandorten rund 100 solche Anlagen.

Bei bestehenden Holzspänetrocknern sind bisher verschiedene nachgeschaltete Reinigungsaggregate notwendig, die das Abgas von den staubförmigen, organischen und geruchsintensiven Bestandteilen reinigen. Als ökologische und ökonomische



Erste Ergebnisse des produktionsintegrierten Trocknungsverfahrens für Holzspäne bestätigen das hohe Potenzial der Energieeinsparung und der Emissionsminderung auch unter Praxisbedingungen.

Nachteile erweisen sich der **Energiebedarf der Abgasreinigungssysteme und die verbleibenden Geruchsemissionen.**

Vor diesem Hintergrund entwickelten die Mitarbeiter des Wilhelm-Klauditz-Institutes der Fraunhofergesellschaft in enger Zusammenarbeit mit dem Anlagenhersteller SwissCombi W. Kunz dryTec zunächst **im Technikumsmaßstab eine neue Trocknungstechnik.** Mit dieser Technologie ist es gelungen, die Holzspäne im geschlossenen Kreislauf zu trocknen, ohne dass eine nachgeschaltete Abgasreinigung erforderlich ist. Durch die neue Prozessführung reduziert sich darüber hinaus der Bedarf an thermischer Energie.

In dem innovativen Trocknungsprozess wird das Trocknungsgas über einen neuartigen Gas-Gas-Wärmeaustauscher erhitzt, der im Kreuz-Gegenstrom betrieben wird. Das heiße Gas strömt in ein Drehrohr und treibt das in den Holzspänen enthaltene Wasser aus. Der entstehende Wasserdampf wird mit dem Gasstrom mitgenommen. Die Anreicherung des Wasserdampfes im kreislaufgeführten Trocknergas bewirkt eine verbesserte Wärme-

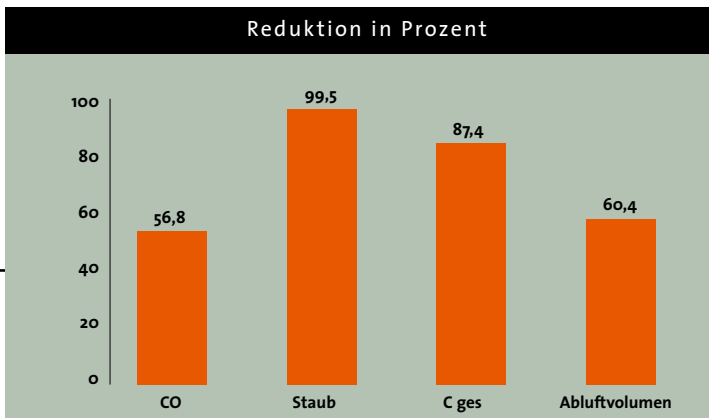
übertragung. **Durch die Kreislaufführung kann das Abluftvolumen um 60 Prozent verringert und so erheblich Energie eingespart werden.**

Für den Schutz der Umwelt erweist sich die Umstellung des Trocknungsprozesses auf eine Kreislaufführung als überaus vorteilhaft. Die Emissionen an Staub sinken um über 99 Prozent, die an Kohlenwasserstoffen reduzieren sich um fast 90 Prozent. Für die Wärmeerzeugung kann rund 15 Prozent weniger Gas eingesetzt werden. Darüber hinaus trocknet Wasserdampf die Späne schneller und schonender.

Im Forschungsverbund mit dem Clausthaler Umwelttechnik-Institut prüft das Wilhelm-Klauditz-Institut eine Realisierung des neu entwickelten Holzspänetrocknungssystems im technischen Maßstab unter Produktionsbedingungen.

Für die **Umsetzung der neuen Trocknungstechnik auf Produktionsbedingungen** ist die Verfahrenstechnik zu modifizieren. Durch physikalische Messungen der Inhaltsstoffe sowie der Temperatur und Feuchte des Trocknungsgases soll der Prozess überwacht und optimiert werden. In das Messprogramm integriert ist auch die

Die im Wasserdampf enthaltenen Terpene können abgetrennt und als Rohstoff in der Lack- und Duftstoffindustrie eingesetzt werden. Daneben wird in laufenden Untersuchungen die Verwendung des restlichen Kondensates als Ersatz für Frischwasser geprüft. Aus dem potenziellen Einsatz dieses integrierten Verfahrens ergeben sich vielfältige Möglichkeiten der Ressourcenschonung.



Analyse des kondensierten, bei der Trocknung entstehenden Wasserdampf-Luftgemisches mit flüchtigen und festen Inhaltsstoffen, den sogenannten Brüden. Die Resultate der Messungen bilden die Grundlage für die energetische, ökologische und wirtschaftliche Bewertung der Anlage. Im Rahmen von Bilanzvergleichen werden das energetische Verhalten sowie die Emissionen vor und nach der Umrüstung verglichen. Das Ziel ist die **Steigerung der Effektivität der prozessintegrierten Abgasreinigung**.

Im Wasserdampf werden die freigesetzten Holzinhaltsstoffe wie Terpene, Wachse und Harze sowie die Zersetzungsprodukte Alkohole, Aldehyde und Carbonsäuren gebunden. Ein Teil der Brüden wird dem Kreislauf entzogen und in der Prozessfeuerung energetisch genutzt.

Ein darüber hinausgehendes Ziel des Forschungsvorhabens ist die stoffliche Nutzung der kondensierten Brüden aus der Holztrocknung. Dabei steht die Gewinnung von Terpenen im Vordergrund. Hierzu soll ein Verfahren für die **Aufbereitung der Kondensate zur Terpengewinnung** entwickelt werden.

Als Aufbereitungsverfahren werden die Zentrifugation, die Trennung durch Membranen und die Vakuumdestillation auf ihre Eignung getestet. Daneben wird als Alternative ein System aus mechanischer Vorabscheidung und Vakuumdestillation geprüft.

Für die Terpengewinnung soll in dem Forschungsvorhaben ein technisch und wirtschaftlich kontinuierlich arbeitender Prototyp entwickelt werden. Der wirtschaftliche Erfolg hängt im Wesentlichen von der Konzentration und Qualität der abgetrennten Terpenfraktion ab. Daneben ist zu klären, inwieweit im industriellen Einsatz mit unterschiedlichen Holzsorten eine gleichbleibende Reinheit der Terpene gewährleistet und eine Vermarktung gesichert werden kann. Potenzieller Hauptabnehmer der Terpene ist die Lack- und Duftstoffindustrie, die bislang den Rohstoff mit Extraktions- und Destillationsverfahren aus Baumharzen und Wurzelholz gewinnt.

Laufende Untersuchungen klären ferner, ob zusätzlich eine **Nutzung des aufbereiteten Kondensates als Substitut für Frischwasser** in nachgeschalteten Produktionsschritten der Holzwerkstoffindustrie möglich ist. In erster Linie wird dabei der Einsatz in der Leimaufbereitung geprüft.

Fraunhofer-Institut für Holzforschung
Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI)
Dr.-Ing. Timon Gruber
Bienroder Weg 54 E
38108 Braunschweig
Telefon +49 (0) 5 31 / 2 15 54 52
Telefax +49 (0) 5 31 / 3 51 58 7
E-Mail gruber@wki.fhg.de
Internet www.wki.fhg.de

Clausthaler Umwelttechnik-Institut GmbH
(CUTEC-Institut)
Dr.-Ing. Michael Sievers
Leibnizstraße 21 + 23
38678 Clausthal-Zellerfeld
Telefon +49 (0) 53 23 / 9 33 24 3
Telefax +49 (0) 53 23 / 9 33 10 0
E-Mail michael.sievers@cutec.de
Internet www.cutec.de

SwissCombi W. Kunz dryTec AG
Dipl.-Ing. Werner Kunz
CH - 5606 Dintikon
Telefon +41 (0) 56 / 62 40 18 1
Telefax +41 (0) 56 / 62 41 03 1
E-Mail info@swisscombi.ch

Anton Heggenstaller AG
Dipl.-Holzw. Martin Schmidberger
Bremer Straße 5
29525 Uelzen
Telefon +49 (0) 581 / 80 71 0
Telefax +49 (0) 581 / 80 71 17 0
E-Mail Schmidberger@Heggenstaller.de



Herausgeber



Bundesministerium für
Bildung und Forschung
Referat 423 – Integrierter Umweltschutz
in der Wirtschaft; Umwelttechnik
Heinemannstraße 2 · 53175 Bonn
Telefon +49 (0) 228 / 57 34 81
Internet www.bmbf.de



Forschungszentrum Jülich GmbH
Projektträger Biologie, Energie,
Umwelt (BEO) des BMBF und des BMWi
Außenstelle Berlin
Wallstraße 17–22
10179 Berlin
Telefon +49 (0) 30 / 20 199 437
E-Mail beo51.beo@fz-juelich.de
Internet www.fz-juelich.de/beo

Bezug

BMBF - Referat Öffentlichkeitsarbeit
Fax +49 (0) 228 / 57 39 17
E-Mail information@bmbf.bund400.de
Internet www.bmbf.de

Redaktion

Prognos GmbH
Dovestraße 2–4 · 10587 Berlin

Gestaltung

Hayn/Willemeit Media GmbH
Mommssenstraße 47 · 10629 Berlin

Druck

Druckhaus Berlin-Mitte GmbH
Schützenstraße 18 · 10108 Berlin

Stand 12/00

gedruckt auf chlorfrei wiederaufbereitetem Papier
Fotos mit freundlicher Genehmigung der Unternehmen