

Bewertung der Wirksamkeit und Effizienz der Mikrowellentrocknungstechnik am Beispiel der Partikelrocknung

In einigen Industriezweigen müssen thermisch empfindliche Stoffe getrocknet werden. Häufig werden dafür konventionelle Prozesse wie beispielsweise das Vakuum-Kontakt-Trocknen eingesetzt. Obwohl mithilfe des Vakuums die Siedetemperatur der Lösungsmittel gesenkt werden kann, wird es als Nachteil gesehen, dass die Wärme von einer beheizten Fläche bis in das Partikelinnere übertragen werden muss. Möglicherweise bietet die Mikrowellentechnologie an dieser Stelle eine vielversprechende Alternative, weil hierbei die Wärme hauptsächlich im Lösungsmittel entstehen wird. Aus diesem Grund sollten in der nachfolgenden Arbeit Vor- und Nachteile der Mikrowellen-Technologie untersucht werden.

Zu Beginn galt es, geeignete Stoffsysteme auszumachen, welche getrocknet werden können. Danach sollten die Vor- und Nachteile der Mikrowellen-Technologie sowohl mithilfe von theoretischen Aspekten als auch mit Trocknungsversuchen belegt werden. Die Stoffsysteme sollten in zwei Anlagen getrocknet werden, einem Vakuum-Mikrowellen-Trockner und einem Vakuum-Kontakt-Trockner. Während der Kontakt-Trockner mit einer konstanten Wandtemperatur von 55 °C betrieben wurde, arbeitete der Mikrowellen-Trockner mit einer Leistungsabgabe von 980 W. Dabei wurde bei beiden Anlagen der Druck auf 82 mbar eingestellt.

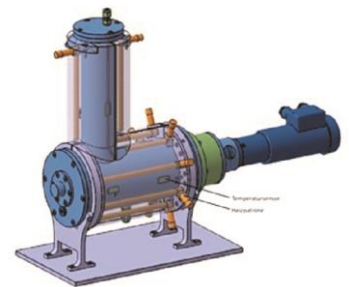
Die Versuche mit dem Vakuum-Kontakt-Trockner ergaben, dass es mehr als zwanzig Minuten dauert, um 70 Prozent der in 100 g feuchtem Siralox (R) enthaltenen Feuchtigkeit zu entziehen. Im Gegensatz dazu waren im Vakuum-Mikrowellen-Trockner 25 Minuten notwendig, um knapp 58 Prozent Feuchtigkeit im Verhältnis zu 300 g feuchtem Siralox zu verdampfen. Dies führt zu der Vermutung, dass die Mikrowellen-Technologie für die Abtrennung geringer Feuchtigkeitsanteile, das heisst lediglich bis hin zu mittleren Restfeuchten, eher ungeeignet ist. Jedoch suggeriert zumindest die grafische Auswertung, dass das Trocknen mit Mikrowellen-Technologie im Bereich tiefer Restfeuchten vorteilhaft verläuft.

Deshalb sollte die Mikrowellen-Technologie nicht als alleiniges Verfahren, sondern zum Beispiel in Kombination mit Vakuum-Kontakt-Trocknung realisiert werden. So könnten zumindest die Vorteile beider Prozesse genutzt werden. Zusammenfassend sollte jedoch gesagt werden, dass die Aussagekraft der Resultate durch weitere Messungen verbessert werden sollte.

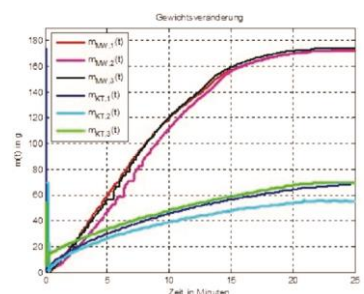


Diplomierende
Janine Ute Viertel
Martin Zeqiri

Dozent
Markus Weber Sutter



Die Versuche mit diesem Vakuum-Kontakt-Trockner dienen als Vergleichswerte für die Charakterisierung des Vakuum-Mikrowellen-Trockners. [Quelle: "Dokumentation zum zweiten Laborversuchstrockner"; M. Hostettler, 2013]



Ein Gut mit grossem Feuchteanteil trocknet schneller im Mikrowellen-Trockner. Bei kleineren Restfeuchten ist die Trocknungsgeschwindigkeit im Kontakt-Trockner grösser.