

Energieeffizientes Trocknen von Kunststoffen mit Vakuum

Sascha Handl
Area Sales Manager



Wie wird mit Vakuum getrocknet?

Bei der Vakuumtrocknung haben wir 3 Stufen des Trocknungsprozesses, welche alle in separaten Behältern statt finden.

1. Das Material muss auf die vom Hersteller vorgegebene Temperatur erwärmt werden. Dazu wird das Material in den Heiztrichter eingefüllt, in dem es mit erwärmter Luft durchströmt wird. Nach Erreichen der gewünschten Temperatur wird erwärmtes Material in den Vakuumtrichter abgelassen.
2. Der Vakuumtrichter wird geschlossen und der darin befindliche Luftdruck wird auf ca. 0,1 bar absolut verringert. Dadurch kann die Feuchtigkeit **ohne die Verwendung von Trockenluft aus dem Material austreten**. Nach Erreichen der eingestellten Vakuumzeit wird das Material in den Absaugtrichter abgelassen.
3. Im Absaug- & Vorratstrichter wird das getrocknete Material für die Förderung zur Verarbeitungsmaschine zur Verfügung gestellt.

Materialfluss

1. Stufe – Heiztrichter

Erwärmen auf die vom Materialhersteller vorgegebene Temperatur mittels erwärmter Luft.

2. Stufe – Vakuumtrichter

Anlegen des Vakuums zum entziehen der Feuchtigkeit.

3. Stufe - Absaugtrichter

Bereitstellung und Zwischenpufferung des trockenen Materials.



1. Stufe - Erwärmen

- Erwärmung durch Luft mit eigener Prozessheizung und Gebläse für Temperaturen bis 180 °C
- Temperaturüberwachung der Rückluft zur Energieeinsparung und als Übertrocknungsschutz
- Ca. 2,5-faches Volumen des Vakuumbehälter zur Sicherstellung der Trocknungstemperatur
- Bei Prozessstart ca. 30 - 40 Minuten Vorwärmzeit danach im Zyklusintervall
- Kein Molekularsieb → Keine Regeneration
- Doppelwandiger stark isolierter Materialbehälter, innen aus Edelstahl
- Große Reinigungstüre an der Vorderseite
- Aufnahmeflansch für Materialabscheider an der Oberseite



2. Stufe - Vakuum

- Einfüllen des auf Trockentemperatur erwärmten Granulates
- Schließen des Behälters und Aufbau eines Vakuums, bei dem der Siedepunkt des Wassers auf ca. 56°C gesenkt wird.
- Unterdruck von ca. 0,9 bar bzw. 0,1 bar absolut (70 - 80 mmHg)
- Der „Unterdruck“ entzieht dem Granulat die Feuchtigkeit, welche bildlich gesprochen wie ein Nebel im oberen Bereich des Behälters über dem Material „schwebt“.
 - Durch den Unterdruck „verdampft“ die Feuchtigkeit ohne die Verwendung von Trockenluft aus dem Granulat in den Behälter
 - Bei hohen Feuchtegehalten kann eine „Spülfunktion“ aktiviert werden
- Verweilzeit des Materials im Vakuumtrichter beträgt ca. 20 - 30 Minuten
- Doppelwandiger stark isolierter Vakuumbehälter, innen aus Edelstahl
- Gravimetrische Regelung des Durchsatzes und des Füllgrads
- Auf einem Schienensystem aufgehängter Behälter zur leichten Reinigung und zum Ablassen von überschüssigem Material



3. Stufe - Absaugtrichter

- Gravimetrisch überwachter Absaugtrichter zur Regulierung der zur Verfügung gestellten Materialmenge und Erkennung von Maschinenstillständen
 - Automatisches pausieren des Trocknungsprozesses
 - Es wird nur so viel Material nachgetrocknet, wie auch abgenommen wird?
- Bereitstellung des Materials zur Förderung zur Verarbeitungsmaschine mit Absaugtopf (optional auch mit mehreren Abgängen)
- Beschleierung des getrockneten Materials mit trockener Luft aus einem Membran-Trockner mit einem Taupunkt von ca. -40 °C
 - Leichter Überdruck verhindert Eindringen von feuchter Umgebungsluft und Staub
- Doppelwandiger, stark isolierter Materialbehälter innen aus Edelstahl



Warum Sie einen Trockner der ULTRA-Series benötigen?

- Geringe Wartungskosten und Aufwand
 - Kein Auswechseln von Trockenmittelbehältern
 - Kein Reinigen oder wechseln von Prozessfiltern
 - Keine Kühlung erforderlich
- Geringe Prozesskosten und Energiekosten → bis zu 72 % Einsparung
 - Kürzere Laufzeiten bei der Prozessheizung
 - Kein Regenerationsgebläse und keine Regenerationsheizung
 - Kein Ausschuss durch Übertrocknung
- Anwendungs- & Benutzerfreundlich
 - Geringer Reinigungsaufwand
 - Schneller Materialwechsel von ca. 60 min. bis zum nächsten Produktionsstart
 - Selbsterklärendes UI
 - Geringer Platzbedarf

Maguire ULTRA 150 - 1000

Die ULTRA-Serie von Maguire bietet:

- Durchsätze von 14 kg/h bis zu 454 kg/h
 - (Kleinere Durchsätze mit der LPD-Reihe)
- Trockenes Material in ca. 1/6 der herkömmlichen Zeit
- Eine rund 50 % geringere Standfläche gegenüber klassischen Trocknern
- Bis zu 90 % Energieeinsparung gegenüber Trockenlufttrocknern
- Materialschonender Trocknungsprozess durch geringere thermische Belastung des Materials
- Schnelle Materialwechsel

Überzeugen Sie sich selbst!

Labotek Deutschland GmbH
Nöllenhammerweg 10-16
42349 Wuppertal
+49 202 7475850
info@labotek-de.com
www.labotek-de.com

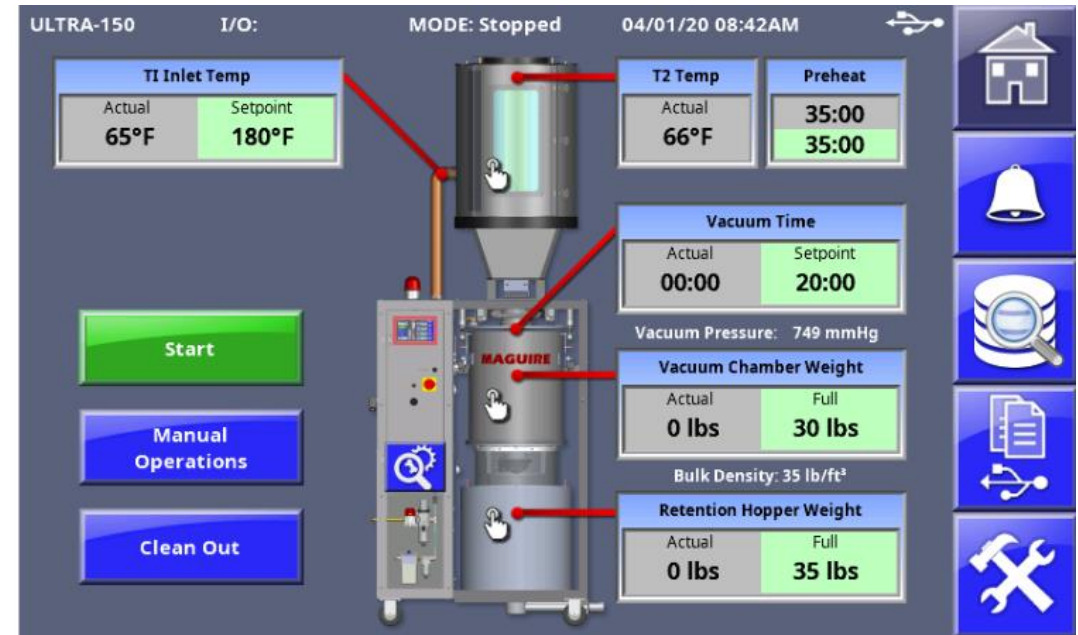
Labotek Deutschland GmbH
Sascha Handl
Verkauf & Technik
Süd-West Ba-Wü, Schweiz, Elsass
+49 172 5771565
Sascha.handl@labotek-de.com

Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit!



Bedienung

- Moderner Touchscreen mit mehrsprachigem UI
- Selbsterklärende Oberfläche mit allen notwendigen Prozessparametern zur einfachen Bedienung
→ Keine komplizierte Untermenübedienung
- Einstellbare Nutzerrechte mit individueller Passwort Vergabe
- Datenbank zum Speichern seiner Materialien und deren Trocknungsparametern
- Diverse Alarmfunktionen
- Datenprotokollierung für die Qualitätsüberwachung und dem Nachweis der Parametereinhaltung



Bedienung

- Erweiterte Einstellungen wie die Kalibrierung oder Reinigungsfunktion befinden sich in der ersten Untermenüstufe
- Erreichen des jeweiligen Untermenüs durch antippen des gewünschten Behälters auf dem Home-Screen



Vergleich der Trocknungszeiten

Material	Sollwert Feuchtigkeitsgehalt	Trocknungstemp. °C	Schüttdichte kg/L	Zeit Adsorptions-trockner in Std.	Zeit Vakuum-trockner in Min.
ABS	< 0,04	80	0,6	2-3	15-30
PA 6	< 0,04	80	0,65	3-5	30-40
PC	< 0,02	120	0,7	2-3	15-30
PC+ABS	< 0,04	100-110	0,7	2-3	20-30
PEEK	< 0,05	150	0,6	2-3	20-30
PET	< 0,02	125	0,84	3	30-40
PET-c	< 0,004	170	0,85	6	30-40
PMMA	< 0,04	80-100	0,65	2-3	20-30
POM	< 0,1	100	0,6	2-3	20-30
PPA	< 0,15	80	0,65	6	20-30
PS	< 0,05	80	0,5	1-2	20-30
PUR	< 0,02	90-100	0,7	2-3	20-30
TPE	< 0,03	110	0,65	2-3	20-30
TPU	< 0,03	100-110	0,65	1-2	20-30

Trocknungsvergleich PET-c bei 170 °C / 6 h

	Adsorbti- onstrockner	ULTRA 150	Ersparnis
Energieverbrauch zum Trocknen:*/** [Watt/kg/h]	190	15	~ 90 %
Erste Materialcharge in: [min.]	360	70	~ 80 %
Durchsatz: [kg/h]	48,5	48,5	-
Standfläche: [m ²]	1,09	0,57	~ 48 %

*Trocknen – Der Nettoenergieverbrauch für den Trocknungsprozess zum TROCKNEN des Rohstoffs. Beheizung von Mengen in kg – Energieverbrauch ist bei ALLEN Arten von Trocknungssystemen gleich und wird deshalb bei diesem Beispiel nicht berücksichtigt.

**Die tatsächliche Energieeinsparung ist von vielen Faktoren abhängig und kann bei der Labotek Deutschland GmbH mit dem kundenspezifischen Material ermittelt werden. In solchen Messungen wurden tatsächliche gesamt Energieeinsparungen von bis zu 72 % erreicht.