



## NORMAG Kurzwegverdampfer SPE

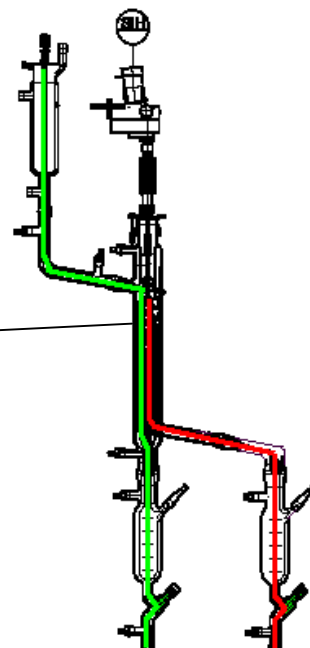
- Kurzwegverdampfer aus Edelstahl oder Borosilikatglas 3.3
- Magnetkupplung für leakagearmen Betrieb und extrem niedrige Betriebsdrücke
- ROTAFILM-, Rollenwischer- oder Flügelwischersystem entsprechend der jeweiligen Anwendung
- Optimierte Verweilzeit und Wärmebelastung
- Design für Machbarkeitsstudien und scale-up
- Einzelapparate oder Komplettsystem
- Modulares Design
- Optionen
  - Komplett korrosionsfeste Ausführung
  - Fraktionierung des Destillats
  - Steuerung und Automation

Eine wichtige Aufgabe in der Feinchemie-, Pharmaka- oder Nahrungsmittelherstellung ist die Konzentrierung und Isolierung von hochmolekularen und temperaturempfindlichen Substanzen.

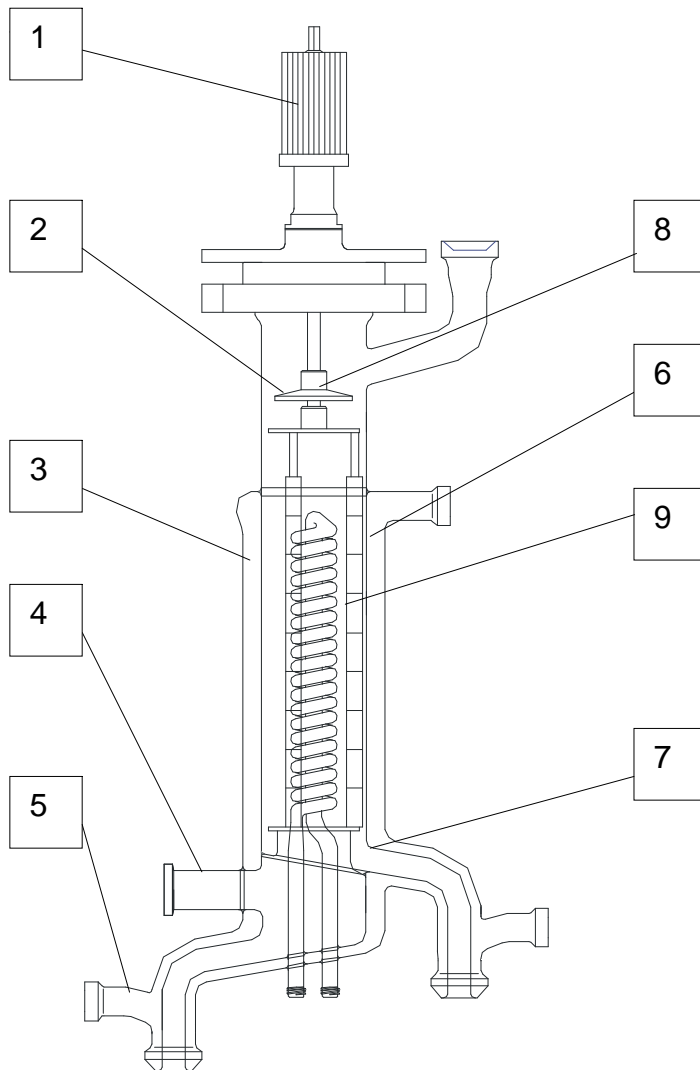
Der **NORMAG** Kurzwegverdampfer wurde in Kooperation mit führenden chemisch-pharmazeutischen Unternehmen zur Konzentrierung sehr hochsiedender Substanzen im Labor, Technikum und zur Kleinmengenproduktion entwickelt. Der Verdampfer kann über einen weiten Feedbereich bis zu extrem niedrigen Betriebsdrücken betrieben werden. Durch den modularen Aufbau ist der Betrieb in Kombination mit einem vorgeschalteten Verdampfer zur Vorkonzentrierung, einem Entgaser sowie beheizten und unbeheizten Sammelgefäßen möglich.

In den meisten Anwendungen wird ein Wischersystem aus PTFE und Edelstahl eingesetzt. Für hochkorrosive Anwendungen kann auch ein komplett korrosionsbeständiges Wischersystem verwendet werden.

Kurzwegverdampfer mit Magnetkupplung

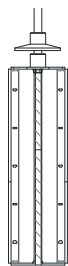


## Charakteristik des **NORMAG**-Kurzwegverdampfer

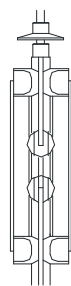


- 1 Magnetkupplung, leckagefrei
- 2 Feedverteiler  
lineare Aufgabeverteilung für maximalen Dampf-durchtritt bei extrem niedrigen Drücken
- 3 Beheizung  
sehr gute Verteilung und Beheizung für Thermoöl und Dampf
- 4 Flanschbereich  
optimale Beheizung durch **NORMAG**-Umlenker als Option
- 5 Komplette Beheizung  
Option insbesondere für kristallisierende und hochschmelzende Systeme
- 6 Spez. kalibriertes Heizrohr zur Filmdickenminimierung und Verteilungsoptimierung
- 7 Totraumfreie Prozessführung, geeignet für eine möglichst kurze und gleichmäßige Verweilzeit und auch zur Konzentrierung viskoser Medien
- 8 Standardkupplung zum einfachen Austausch von Wischersystemen
- 9 Wischersysteme je nach Anwendung, d.h. Leichtsiederanteil, Viskosität, Feststoffen oder auch Korrosivität, empfiehlt sich der Einsatz des
  - ROTAFILM-Wischer
  - Rollenwischer
  - Flügelwischer vom Typ Nölkensmeier

## Wischerarten



Rotafilm  
1.4301 / PTFE

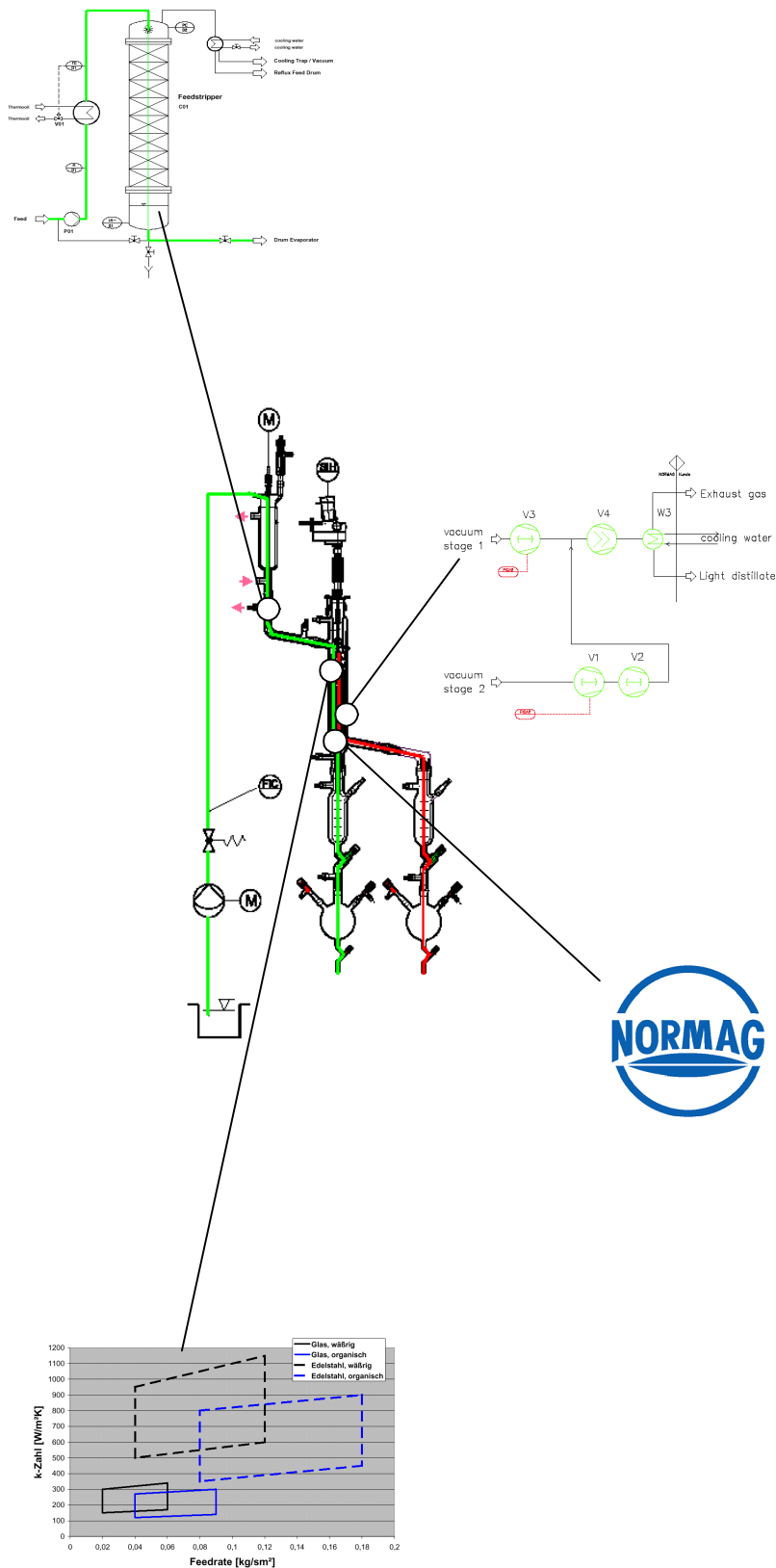


Nölkensmeier  
korrosionsbeständig



Rollenwischer  
korrosionsbeständig

## Optionen



### Feedstrom-Entgaser:

Im Feed zum Verdampfer sind Inertgase oder Luft gelöst, deren Anteil in aller Regel aus dem Druck und der Temperatur des Feeds während des Gaskontakts bestimmt werden kann.

Bei Verdampfungsprozessen mit relativ großem Gelöst-Gasanteil des Feeds und sehr niedrigen Betriebsdrücken von unter 1 mbara belasten diese nicht kondensierbaren Gase das Vakuum-Pumpensystem stark, so dass sich eine Vortegasung empfiehlt.

### Vakuumsystem:

Der Betrieb bei extrem niedrigen Betriebsdrücken erfordert ein genau abgestimmtes Vakuumsystem. Dabei sind neben den Druckverlusten zum Teil auch Aspekte wie die Prozessregelung, Leichtsieder-rückgewinnung und Abgas zu berücksichtigen.

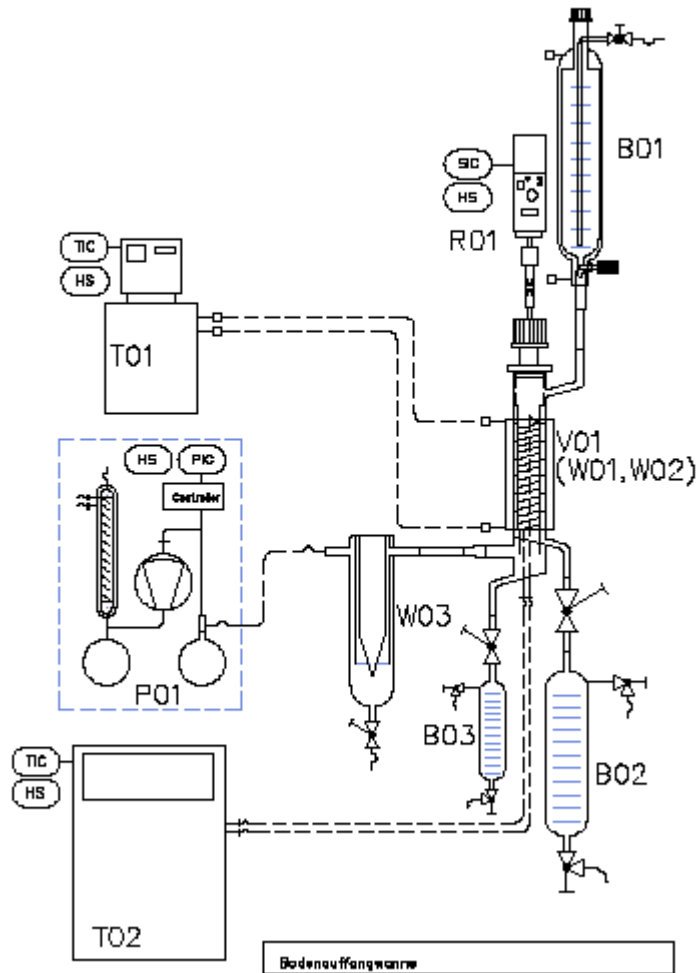
### NORMAG-Qualität:

Das NORMAG-Zeichen wird auf jede geprüfte Glaskomponente eingebrannt und steht für qualitativ hochwertige, erprobte Glasbauteile. Zur Qualitätsprüfung gehören neben Abmessungs- und Toleranzprüfungen der Bauteile auch Funktionstests der kompletten Anlage vor der Auslieferung.

### Verfahrenstechnik

Eine anwendungsspezifische Unterstützung bei der Auswahl des Verdampfertyps, der übertragbaren Leistung und thermischen Belastung sowie zum späteren Scale-up ist möglich. Beispielsweise ist der Wärmeübergang, d.h. die k-Zahl, wie dargestellt von einer Vielzahl von Faktoren abhängig.

## Betrieb und Anwendungen



Aus der Vorlage B01 wird der Feed in den Kurzwegverdampfer geleitet und gleichmäßig auf das Verdampferrohr verteilt.

Der Flüssigkeitsfilm fließt entlang des inneren Glasrohres nach unten und wird mit einem rotierenden Wischer immer wieder neu verteilt. Dadurch werden sehr geringe Filmdicken und ein gleichmäßiger Abtrieb sichergestellt.

Der Verdampfermantel wird mit Dampf oder einem Thermofluid beheizt. Dadurch werden die abzutrennenden leichter siedenden Komponenten aus dem herab fließenden Flüssigkeitsfilm verdampft, direkt am innenliegenden Kondensator W01/02 verflüssigt und im Behälter B03 aufgefangen. Der so aufkonzentrierte Produktstrom aus dem Verdampfer W01 wird im Behälter B02 aufgefangen.

Der Betriebsdruck wird über die Vakuumanlage P01 geregelt.

### Typische Anwendungen:

- Empfindliche Organika:  
Herbizide, etc.
- Pharmazeutika & Nahrung:  
Pflanzliche Öle, Enzyme, Phytoextrakte, Fettsäuren
- Wertstoffrückgewinnung:  
Monomerrückgewinnung, Glycerin, etc.
- Harze & Kunststoffe:  
Harze, Wachse, etc.

### Technische Spezifikation:

Leistung:	0,1 l/h bis 20 l/h (Feed)
	0,02 m <sup>2</sup> bis zu 0,2 m <sup>2</sup>
Prozesstemperaturen:	bis 250 °C
Prozessdrücke:	< 0,001 mbara bis 10 mbara (je nach Produkt)
<b>Energien:</b>	
Strom:	230/400 VAC, 50/60 Hz
Wasser:	min. 1 barg