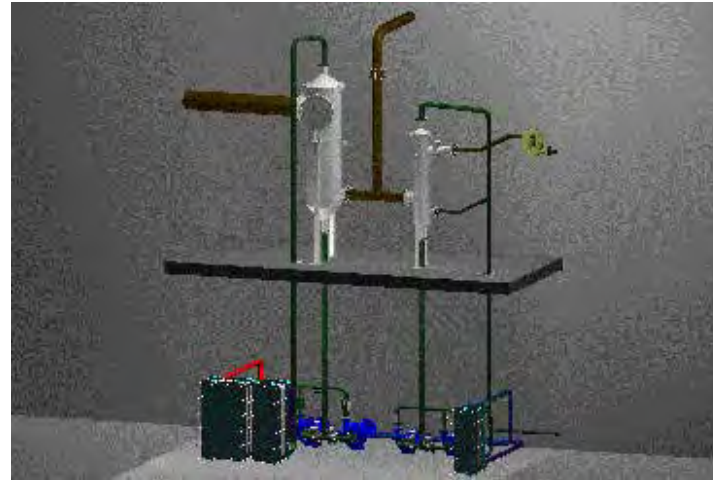


[Diese Seite drucken](#)

Brüdenkondensation zur Energierückgewinnung

Brüden beinhalten große Energiemengen. Diese Energie läßt sich zu einem erheblichen Anteil in einer Brüdenkondensation zurückgewinnen. Spezielle Düsen erzeugen ein definiertes Tropfenspektrum, so dass die Kondensation im freien Raum stattfindet. Dadurch können keine Ablagerungen an wärmeübertragenden Flächen erfolgen. Auch aus verschmutzten Medien kann die Energie zurückgewonnen werden, ohne dass aufwendige Reinigungen erforderlich sind. In verschiedenen Schaltungen lassen sich die Kondensatoren optimal an die Nutzungsmöglichkeiten anpassen. In Kondensatoren mit speziellen Einbauten wird die Energie auch direkt in Schlämme und Flüssigkeiten schonend und verstopfungsfrei übertragen.



Zweistufige Brüdenkondensation mit
Energierückgewinnung

Die Lösung

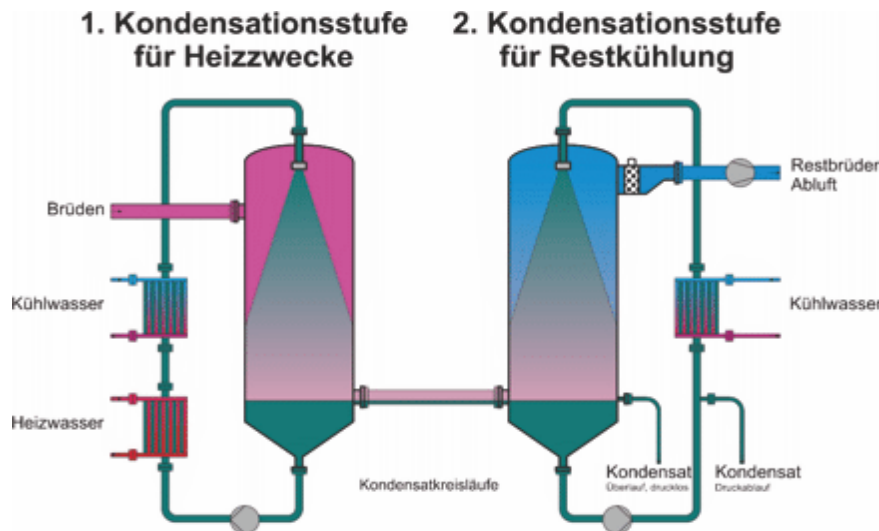
Die Brüden einer Trocknungsanlage beinhalten den größten Teil der eingesetzten Energie. Durch Abkühlung der Brüden wird der Wasserdampf kondensiert und die Kondensationswärme freigesetzt. Für die Nutzung dieser Wärmeenergie gibt es zwei Möglichkeiten:

- Erzeugen von Warm-/Heizwasser, womit meist der Bedarf beispielsweise für die Faulung, den [thermisch-chemischen Zellaufschluss](#) und die Betriebsgebäude gedeckt werden kann oder
- Erwärmung des Schlammes vor der Entwässerung, z.B. in einer Zentrifuge, wodurch ein höherer Entwässerungsgrad erreicht, der Flockmittelbedarf gesenkt und der Wärmebedarf der Trocknung verringert

wird.

Ungeeignet für Schlamm-trocknungsanlagen sind indirekt gekühlte Kondensatoren wie z.B. Rohrbündelapparate, da die Brüden aus dem Schlamm meist Fette, Öle und Staub enthalten, die zu Belägen führen. Häufige Reinigungen sind dann erforderlich.

Bewährt haben sich dagegen Mischkondensatoren, bei denen die Brüden in direkten Kontakt mit dem Kühlmittel gebracht werden. Geeignete Kühlmittel sind das rückgekühlte Kondensat selbst oder beispielsweise Betriebswässer, sofern sie arm an Härtebildnern sind.



Verfahrensprinzipien

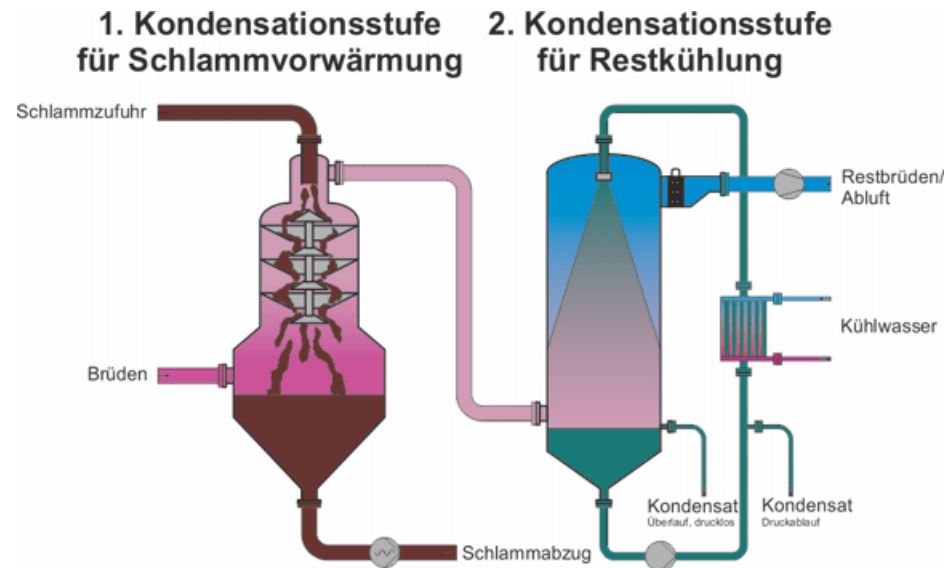
Die Kondensation der Brüden erfolgt meist in mehreren Schritten. Im nebenstehenden Grundschema wird in der ersten Kondensationsstufe die Heizwärme aus den Brüden gewonnen. Über eine Düse wird rückgekühltes Kondensat fein in den Brüden verteilt und nimmt die Wärme auf, die Brüden kondensieren. Das dadurch erwärmte Kondensat wird von einer Pumpe im Kreislauf durch die Wärmetauscher gefördert. Aus dem Wärmetauscher kann Heizwasser mit einer Temperatur von bis zu 80 °C gewonnen werden.

Grundschema der Brüdenkondensation

Das rückgekühlte Kondensat wird wiederum zur Kondensation eingesetzt. Wird keine Heizwärme abgeführt, wird auch schon im ersten Mischkondensator die Wärme über das Kühlwasser abgeleitet. In der zweiten Kondensationsstufe wird die nicht verwertbare Restwärme aus den Brüden entfernt. Ein Demister mit Austausch-kassette hält kleinste Tröpfchen aus dem Restluftstrom fern.

Nebenstehendes Schema zeigt eine Schaltung bei der die Abwärme zur Schlammvorwärmung genutzt wird. Der Schlamm wird am Kopf des Kondensators aufgegeben und strömt flockenschonend

über die Kas-
kaden abwärts. Die in dem Unterteil
eingeleiteten Brüden erwärmen den
Schlamm auf ca. 50 - 60 °C.; höhere
Temperaturen sind für die Ent-
wässerung nicht zweckmäßig. Der untere
Teil des Schlammmisch-
kondensators ist soweit vergrößert, dass er
als Vorlage für die Schlamm-
zuführpumpe zur Entwässerung aus-
reicht.

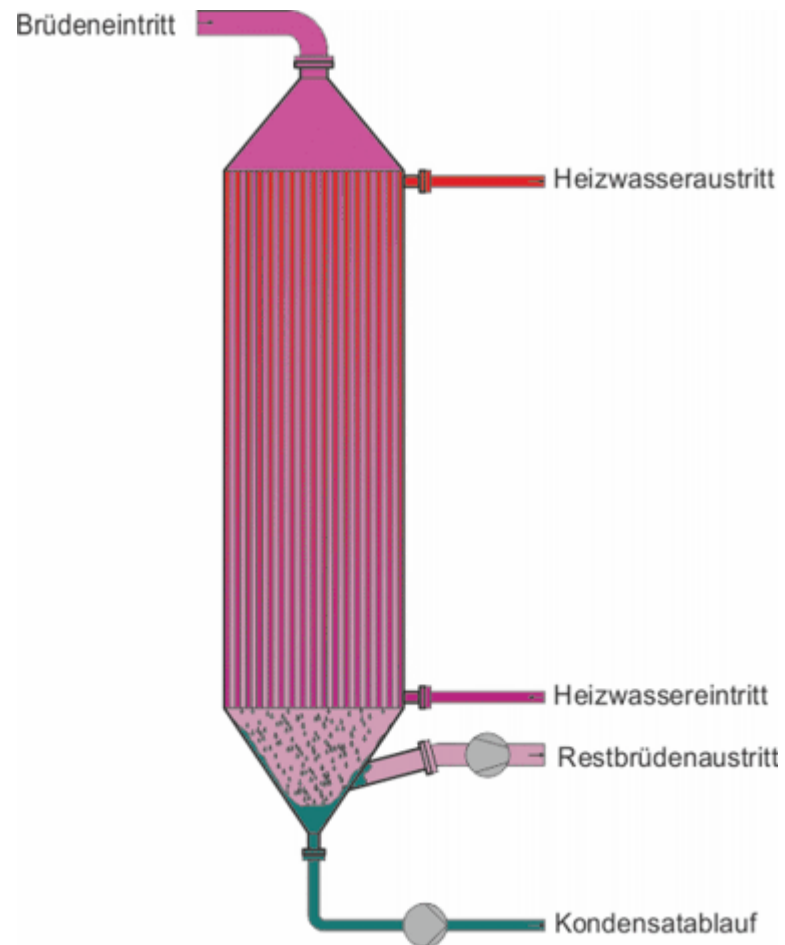


Brüdenkondensation zur Schlammvorwärmung

In der zweiten Kondensationsstufe werden die Restbrüden in der Regel auf 30 bis 40 °C abgekühlt. Überschüssiges Kondensat fließt zur Kläranlage. Die Abluft, die den zweiten Kondensator verläßt, besteht dann neben nicht kondensierbaren Gasen nur noch aus einem sehr kleinen Anteil Wasserdampf. Diese Abluft wird zur vollständigen Desodorierung in den Feuerraum des Kessels, in die Belebung oder mit anderen Abluftströmen zur Reinigung in einen Biofilter geleitet.

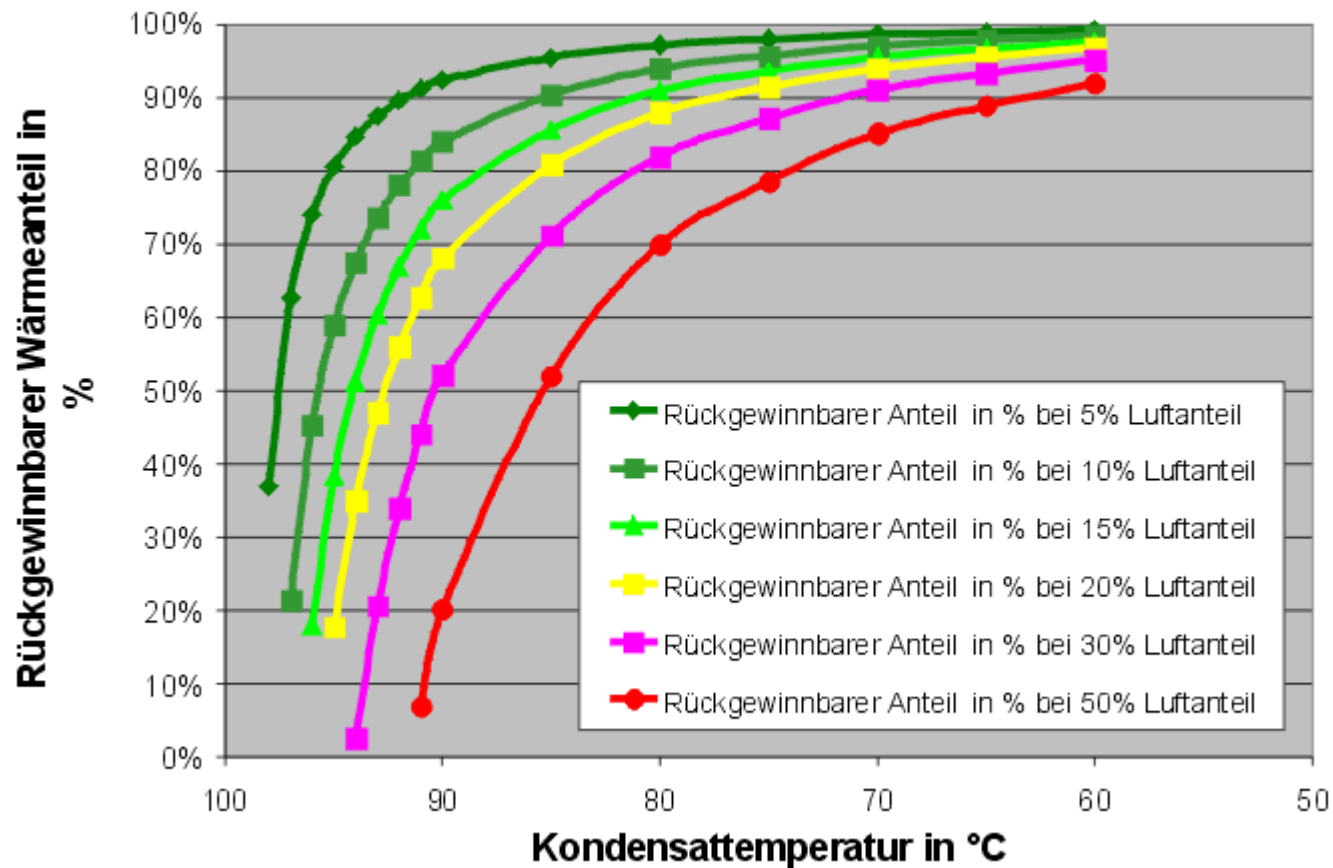
Direkte Wärmerückgewinnung

Bei der direkten Wärmerückgewinnung der Energie aus den Brüden können unter bestimmten Voraussetzungen Flächenwärmetauscher eingesetzt werden. Der Vorteil liegt darin, dass die Wärme aufgrund des nicht erforderlichen Zwischenkreislaufes auf einem etwas höheren Temperaturniveau zurück gewonnen werden kann. Nachteilig ist allerdings, dass die meist in den Brüden vorhandenen Staubanteile, die Wärmeübergangflächen schnell zusetzen



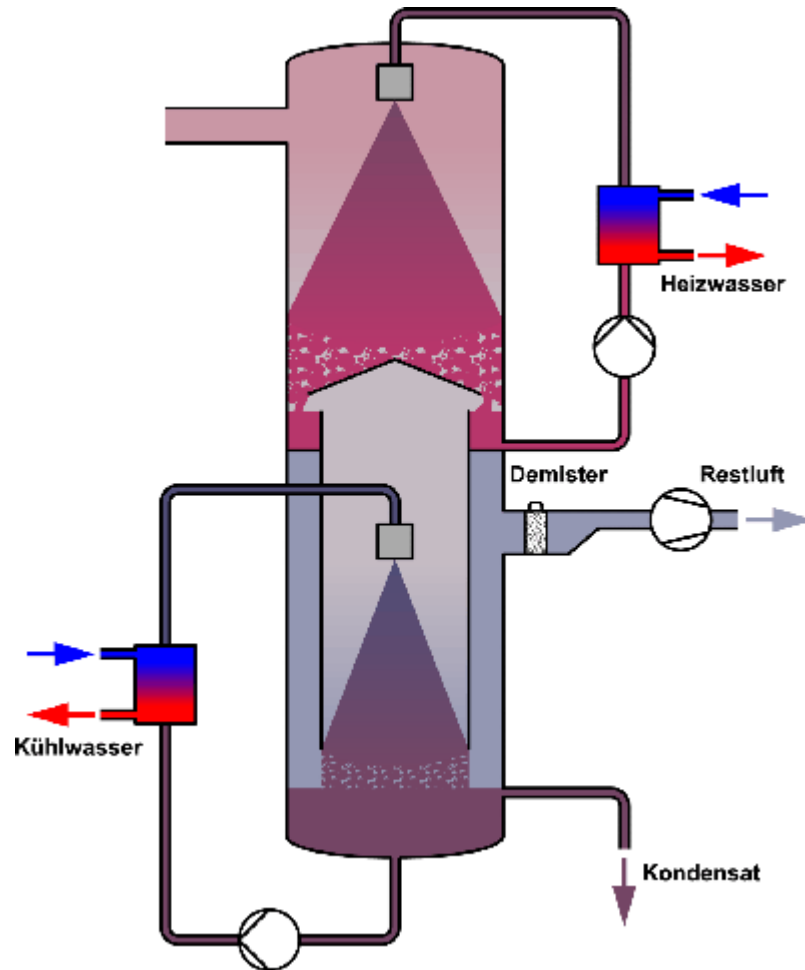
können. Im gewissen Umfang kann dem durch die spezielle Bauform entgegengewirkt werden. Auch sollte darauf geachtet werden, dass dann für die ggf. erforderlichen Wartungseinsätze die relevanten Stellen leicht zugänglich sind. Es ist aber im Einzelfall ab zu wägen, ob eine derartige Bauform in Betracht gezogen werden kann.

Direkte Wärmerückgewinnung



Abhängig von dem Inertgasanteil, meistens Luft, und von der gewünschten Kondensattemperatur kann aus den Brüden ein Großteil der Wärmeenergie in der Brüdenkondensation wieder zurückgewonnen werden. Dabei sind niedrige Luftanteile und geringe Kondensattemperaturen von Vorteil. Niedrige Luftanteile lassen sich meist in Kontakt Trocknungsanlagen, z.B. Dünnschichttrockner und Lineartrockner realisieren. Die Kondensattemperatur ist abhängig von der erforderlichen Heizwassertemperatur.

Brüdenkondensationen werden individuell den jeweiligen Randbedingungen angepaßt. So lassen sich in einer Brüdenkondensation auch Schlammvorwärmung, Heizwassergewinnung und



Zweigeschossige Brüdenkondensation

Vorteile der Mischkondensation

Das Verfahren zeichnet sich durch wesentliche Vorteile aus:

Keine Verschmutzung wärmeübertragender Flächen

Restwärmeabfuhr kombinieren. Eine jahreszeitlich abhängige Wärmenutzung ist dann möglich. Bei geringem Grundflächenbedarf lassen sich auch die Stufen übereinander wie nebenstehend dargestellt aufbauen.

PONDUS-Einspritz- und Schlammmischkondensatoren werden für alle vorkommenden Leistungen gebaut, jedoch sollte jeder Trocknungsstraße eine eigene Kondensationsanlage zugeordnet werden.

- Rückgewinnbarer Wärmeanteil über 70 %
- Kondensat-Ablauftemperatur 30 - 40 °C
- Heizwassertemperatur bis 80 °C

Die Kondensatoren werden bei geringem Unterdruck betrieben und aus Edelstahl gefertigt.

Schonende und verstopfungsfreie Vorwärmung

von Schlämmen durch direkte Kondensation in Mischkondensatoren mit eingebauten Kaskaden

und demzufolge keine aufwendige Reinigung von Wärmetauschern

Hohe Wärmeübertragungsleistung und kleine Apparate durch direkte Kondensation der Brüden

Optimale Anpassung an die jeweiligen Nutzungsmöglichkeiten der Abwärme durch verschiedene Schaltungen der Kondensationsstufen



Dreistufige Brüdenkondensation: Heizwärme, Schlammvorwärmung und Restwärme auf einer Großkläranlage

[Download Brüdenkondensation pdf 1,55 MB](#)

PONDUS Verfahrenstechnik GmbH

Luise-von-Werdeck-Straße 24

14513 Teltow

[Diese Seite drucken](#)

Telefon: 033 28 / 339 68 40

Fax: 033 28 / 339 68 46

www.pondus-verfahren.de