

Einfach verdampfen

Mikrowelleninfasstrocknung verdampft flüssige Abfälle wirtschaftlich

Bereits während der Herstellung wird die Abwassermenge mit Hilfe von produktionsintegrierter Aufbereitung oder so genannten Down-Cycling auf ein Minimum reduziert. Dennoch fallen täglich Tonnen verschiedener Flüssigabfälle an. Diese recycelt bzw. entsorgt man mit großem technischem Aufwand. Nicht zuletzt die ständig steigenden Entsorgungskosten sind ein Anreiz für innovative Verfahren zur Behandlung von flüssigen Abfällen.

Linn High Therm ist seit Jahren einer der führenden Hersteller von Mikrowellentrocknungsanlagen. Mikrowellenkammertrockner und Banddurchlaufanlagen sind bereits erfolgreich in den Produktionslinien verschiedenster Unternehmen integriert. Neben den Standardanlagen wurde eine große Anzahl an Mikrowellen-Sonderanlagen entwickelt, gebaut und deren Verfahren patentiert. Mit der Mikrowelleninfasstrocknung (MIT) konzipierte Linn High Therm gemeinsam mit Partnern ein weiteres

patentiertes Verfahren zum Eindampfen von Flüssigabfällen.

Die Grundlagen

Bisher baute das Unternehmen eine Technikumsanlage. Mit dieser wurden mehrere Tests mit verschiedenen simulierten Flüssigabfällen durchgeführt, um geeignete Prozessparameter zu ermitteln. Die Testergebnisse sowie die Technikumsanlage bildeten die Grundlage für die Dimensionierung und Auslegung einer



Abb. 1: Die Ergebnisse der Tests mit der Technikumsanlage dienen als Grundlage für die Dimensionierung und Auslegung einer kompakten und serienreifen Anlage.

werden. Darüber hinaus ist die Anlage so kompakt gebaut, dass man sie in einem Cargo-Container installieren kann. Somit bietet sie ein hohes Maß an Mobilität. Der Anwender kann den organisatorisch und finanziell aufwendigen Transport der gefährlichen Flüssigabfälle einsparen. Die gesamte Anlage wird einfach an den Entstehungsort der Flüssigabfälle transportiert. Ein optionales Stromaggregat erlaubt den autarken Anlagenbetrieb.

kompakten und serienreifen Anlage, welche zurzeit fertiggestellt wird.

Der große Vorteil der MIT-Anlage ist, dass der Flüssigabfall direkt in einem passenden Endlagergebinde, z. B. einem 200 l Stahlfass, eingedampft werden kann. Sie dampft selbst Flüssigabfälle mit Viskositäten bis über 10.000 mPas ein. Zudem kann man in der MIT-Anlage Flüssigabfälle mit Feststoffpartikeln bis zu einer Größe von ca. 1–2 Millimetern bzw. mit einem Feststoffgehalt zwischen 1% und 60% behandeln.

Das Endlagergebinde stellt bei der neuen Anlage gleichzeitig die Mikrowellenkammer dar. Da dieses am Ende des Prozesses gegen ein neues leeres Gebinde (Fass) ersetzt wird, muss die Mikrowellenkammer nicht aufwendig gereinigt werden. Alle weiteren Komponenten der MIT-Anlage sind ebenso leicht zu säubern bzw. können an verschiedene Flüssigabfälle adaptiert

Aufbau und Betrieb

Vom Prinzip ist die MIT-Anlage wie ein Kammertrockner aufgebaut. Der entscheidende Unterschied ist, dass die Trocknungskammer gleichzeitig das Endlagergebinde darstellt. Durch die Vorteile der Mikrowellentechnik kann der Anwender den Flüssigabfall vollständig eindampfen. Das gewonnene Kondensat können optionale Filter soweit aufbereiten, dass es wieder in Prozesse eingebunden oder in die Umwelt eingeleitet werden kann. Den festen trockenen Rückstand im Fass kann man weiter behandeln oder direkt im Gebinde endlagern.

Die MIT-Anlage wird semikontinuierlich betrieben. Eine Pumpe fördert den flüssigen Abfall aus

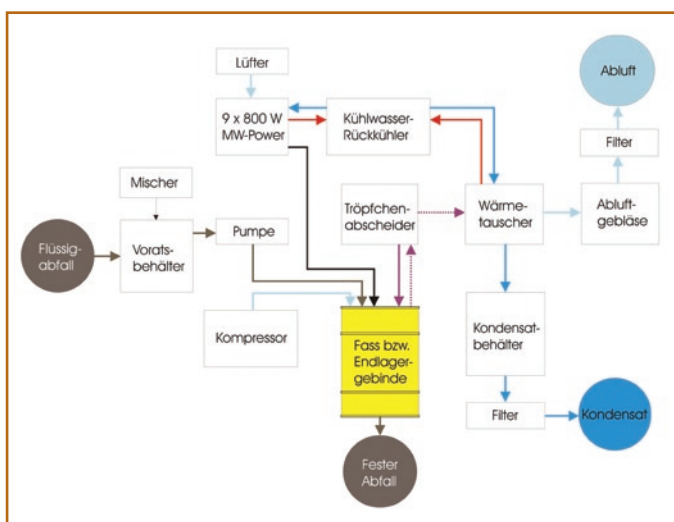
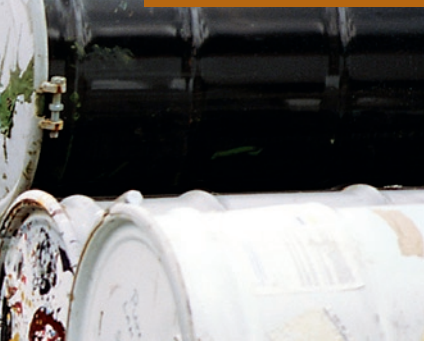


Abb. 2: Dieses Flussdiagramm stellt die Abläufe in der neuen MIT-Anlage schematisch dar.



Abb. 3: Im Mikrowellenkammer Trockner kann man weniger toxische Flüssigabfälle in passenden Kunststoffbehältern eindampfen.



einem Vorlagebehälter in das Fass. Mikrowellen erwärmen ihn dann solange, bis das enthaltene Wasser oder Lösemittel verdampft. Schmutz und Feststoffe setzen sich als fester Rückstand im Fass bzw. Endlagergebinde ab. Den Brüdenstrom leitet das System zuerst durch einen Tröpfchenabscheider bevor der Dampfstrom in einem Plattenwärmetauscher aus kondensiert. Die Anlage fängt das Kondensat auf, welches je nach Anforderung durch nachgeschaltete Filter zusätzlich aufbereiten werden kann. Ein Gebläse gibt den restlichen Luftstrom an die Umgebung ab. Je nach Bedarf und Anforderung integriert man hier ebenfalls Filter.

Die Steuerung der MIT-Anlage erfolgt automatisch über eine Simatic S7. Über ein bedienerfreundliches Touchpanel steuert der Anwender die gesamte Anlage. Die „saubere“ Seite ist dabei von der „schmutzigen“ räumlich getrennt. Das An- und Abkoppeln eines Fasses geschieht bei dem Prototyp manuell. Die Betriebszeit ist abhängig von der Zusammensetzung des Flüssigabfalls sowie von den physikalischen Eigenschaften der Inhaltsstoffe. Im Mittel erreicht die MIT-Anlage eine Wasser-Verdampfungsrate von ca. 8 l/h.

Fazit

Das MIT-Verfahren hat den Vorteil, flüssige Abfälle bis auf enthaltenes Kristallwasser zu trocknen. Der Prozess ist aufgrund der gleichmäßigeren Erwärmung des Volumens unempfindlich gegenüber Krustenbildung und Randzonenüberhitzung. Die MIT-Anlage ist so ausgelegt, dass sie sogar dickflüssige Abfälle wie z.B. Schlämme und Filterrückstände trocknen kann. Filter für Abluft und Kondensat lassen sich leicht an den zu trocknenden Abfall adaptieren.

Ein Endlagergebinde benötigen allerdings nur hochtoxische Abfälle. Weniger toxische Abfälle werden nach dem Eindampfen meist noch weiter behandelt.

Da Kunststoffe wie z.B. Teflon für Mikrowellen durchlässig sind, kann so von allen Seiten Wärme in das Fass bzw. das Behältnis eingebracht werden. Somit können weniger toxische Abfälle in geeigneten Kunststoffbehältern bzw. -fässern in einem Mikrowellenkammer Trockner eingedampft werden, da so ein besserer Wirkungsgrad erzielt wird. Die Kammeranlagen finden seit Jahren in verschiedensten Industriezweigen erfolgreich Anwendung. Somit kann Linn High Therm für die unterschiedlichsten Arten der Trocknung den passenden Anlagentyp bieten.

Kontakt:

Christian Gießmann
Linn High Therm GmbH, Hirschbach
Tel.: 09665/9140-10
Fax: 09665/1720
giessmann@linn.de
www.linn.de