

Abb. 5.10-20: Ergebnisse von Becherzentrifugenversuchen mit Maisstärke [MVM]

5.10.10 Hysteresereischeinungen des Drehmoments

Bei manchen Einsatzfällen beobachtet man ein sehr starkes Ansteigen des Moments bei geringfügiger Durchsatzsteigerung, das ein mehrfaches des normalen Gradienten betragen kann. Nach einer Laufzeit in der neuen Laststellung, die zwischen Minuten und Stunden betragen kann, sinkt das hohe Moment wieder auf einen Wert ab, welcher der normalen Steigung entspricht.

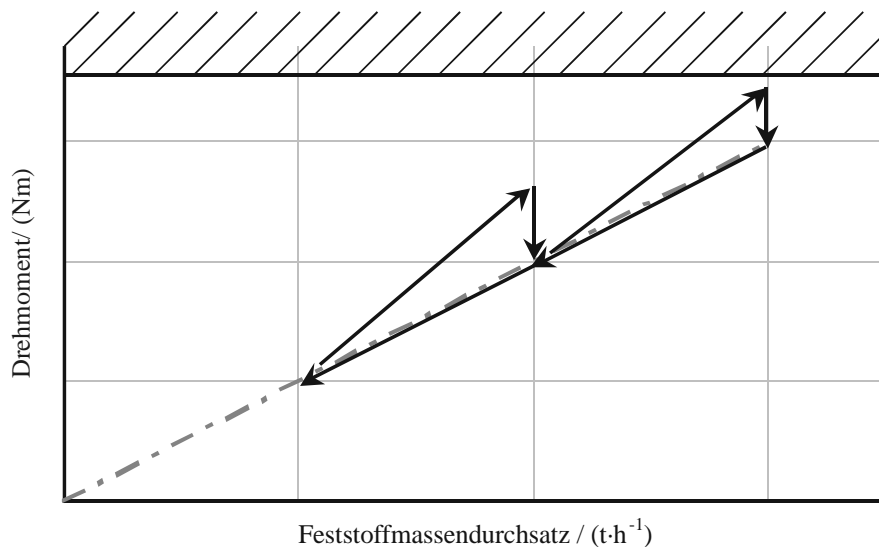


Abb. 5.10-21: Schematischer Verlauf des Drehmomentes in Abhängigkeit des Durchsatzes [STAHL]

Dieser Effekt tritt nicht nur beim Überschreiten der Normallast zum Überlastfall auf, sondern kann auch eintreten, wenn der Dekanter über längere Zeit im Teillastbereich lief und wieder auf Normallast gebracht werden soll. Bei Lastsenkungen verläuft das Moment auf der normalen Moment-Feststoffmassendurchsatz-Kennlinie.

Die Ursache für diese Erscheinungen liegt häufig in der Änderung des Schneckenreibwerts. Radial innerhalb des ständig durch den Kuchen beriebenen Bereichs kann sich auf dem Schneckenblatt eine sehr dünne Schicht von Feststoff ablagnern. Diese kann verursacht werden durch:

- Resublimationsvorgänge aus einem der Zentrifuge nachgeschalteten Schmelzer für den Feststoff (Beispiel: Einsatz DMT).
- Teilweise Verdampfung von Suspensionströpfchen aufgrund des beim Einlauf entstehenden Druckabfalls.

Im Rotor kann gegenüber dem Prozessdruck durch die Ventilatorwirkung des Austragkopfes bzw. durch die Injektorwirkung beim Austrag und/oder durch eine Räumchale ein Unterdruck entstehen.

- Spritzer aus der Einlaufzone.
- Einspeisen gesättigter heißer Lösungen in eine nicht vorgewärmte Zentrifuge usw.

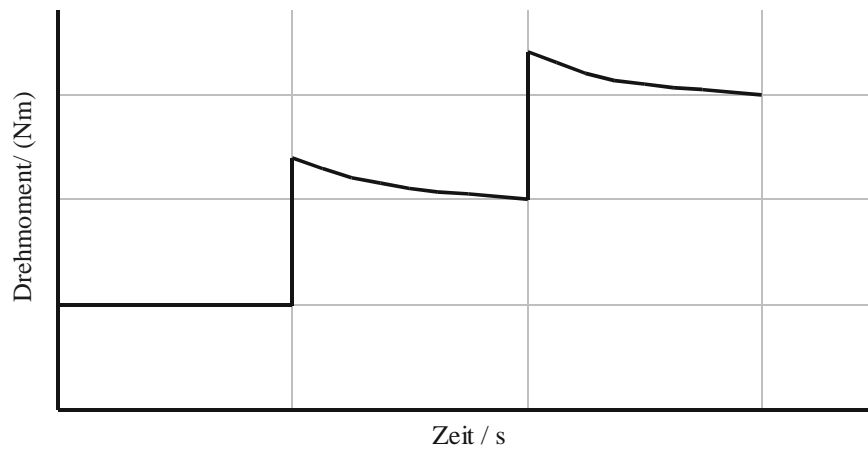


Abb. 5.10-22: Schematischer Verlauf des Drehmomentes in Abhängigkeit des Zeit [STAHL]

In Abb. 5.10-23 sind Feststoffablagerungen auf der Schnecke zu erkennen. Wird die Kuchendicke erhöht, so läuft der obere Teil am produktrauen Schneckenblatt an, das erst nach einer bestimmten Zeit dadurch wieder blank wird und der Reibwert an der Schnecke absinkt.

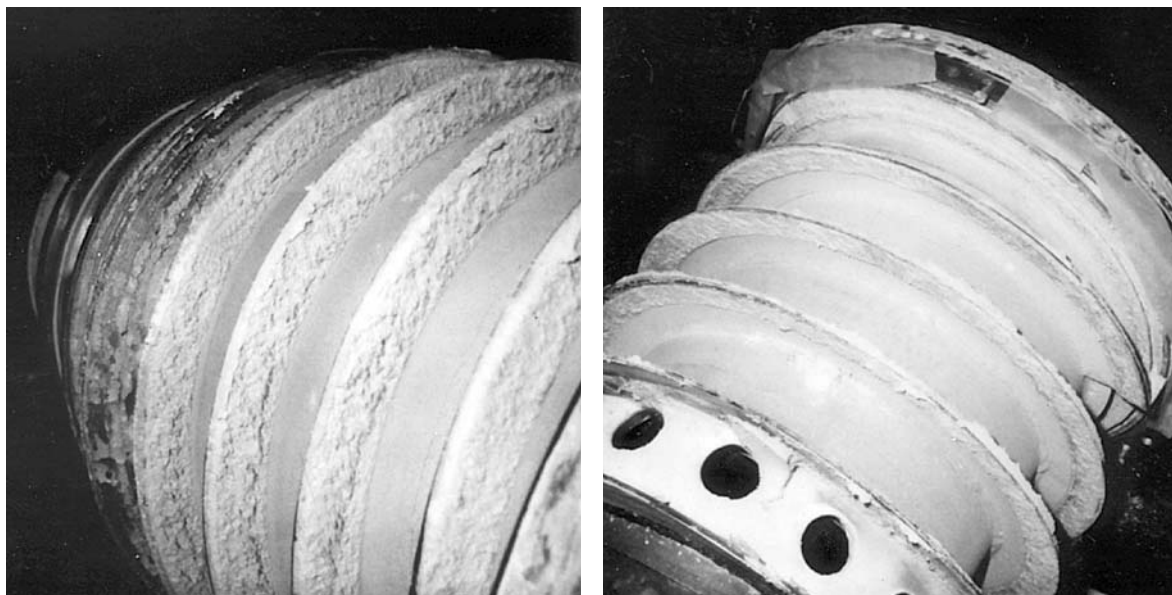


Abb. 5.10-23: Anbackungen von Feststoff durch Ausgasen der heißen Flüssigkeit und Ausfällen von gelöstem Feststoff [STAHL]

Die Durchsatzerhöhungen müssen also in kleinen Stufen erfolgen. Kritisch ist dieses Verhalten bei hohen Durchsätzen: schon geringe Konzentrationsschwankungen des Zulaufs könnenden Dekanter zum Überlastabschalten bringen. Es empfiehlt sich, in solchen Fällen eine drehmomentgesteuerte Durchsatzregelung zu verwenden.

Ähnliche Erscheinungen beobachtet man beim erstmaligen Anfahren einer neuen Zentrifuge. Selbst bei anfänglich schon polierten Schneckenblättern werden die Rauigkeiten erst mit der Zeit über Wochen und Monate hinweg durch das Produkt geglättet und der Reibwert sinkt. Die Durchsatzleistung bis zur Abschaltgrenze kann nach dem Einlaufen um ca. 15 % höher liegen.

In einzelnen Einsatzfällen, bei denen der Werkstoff des Rotors nicht absolut korrosionsbeständig ist, beobachtet man einen analogen Vorgang: die ständig durch das Produkt beriebene Schneckenzone bleibt blank, wogegen die nicht berührten Teile einen - raueren - Korrosionsbelag ansetzen. Hier empfiehlt es sich, zu-

mindest die Vorderseite des Schneckenblattes durch Plattieren mit korrosionsfestem Werkstoff auszuführen. In extremen Fällen kann es durch die Erhöhung des Schneckenreibwertes auch zu einem Transportversagen und somit zum Abschalten der Maschine kommen.

5.10.11 Produktschädigung durch Plastifizierung

Im Bestreben, die Restfeuchte weitestgehend abzusenken, wird man in Kenntnis des Kinetikparameters versuchen, nicht nur bei hohen C-Werten zu arbeiten, sondern die im Dekanter generell sehr kurzen Verweilzeiten von nur wenigen Sekunden soweit wie es das Drehmoment zulässt zu erhöhen. Für diesen Zweck, bei schwankendem Feststoffdurchsatz die jeweils längste Verweilzeit einzuregulieren, sind Differenzdrehzahlregelungen entwickelt worden (siehe Band III, Kap. „Überwachen, Steuern und Regeln von Zentrifugen“). Das Drehmoment wird dabei jeweils an ein auf die Dauer tolerierbares Maximum herangefahren. Mit der regulierten Absenkung der Differenzdrehzahl steigt auch die Kuchenhöhe an.

Bei gleichzeitig hohem C-Wert und großer Kuchenhöhe nehmen die Pressungen im Kuchen in radialer Richtung zu, damit synchron auch die axialen Pressungen des Kuchens auf das Schneckenblatt. Die Transportleistung wird im Dekanter vollständig dissipiert. Die kritischere der beiden Reibflächen ist die Schneckenflanke besonders nahe der Blattspitze. Den beschriebenen Pressungen überlagern sich lokal, wenn auch geringe Zusatzspannungen (Brückenspannungen) am Spalt. Die in der Reibfläche auf der Schneckenvorderseite entstehende Wärme kann über folgende Wege abfließen:

- sie wird in gut leitendem Metall in Richtung Schneckenrundkörper hin abgeleitet,
- sie geht über das Produkt selbst in den Kuchen hinein.

Da bei möglichst trockenem Kuchen sowohl die Wärmekapazität als auch die Wärmeleitung mit sinkender Oberflächen(film)feuchte abnimmt, erwärmt sich das Produkt in einer sehr dünnen Schicht direkt am Schneckenblatt immer stärker.

Auch von der Produktionsseite geht die Entwicklung in die ungünstige Richtung. Immer mehr werden Polymerisations- oder Kristallisationsprodukte heiß gefahren, um die Vorteile niedriger Oberflächenspannung und kleiner Viskosität zu nutzen. Wird die Differenz zum Schmelzpunkt des Feststoffs zu gering bei gleichzeitig erhöhter Transportleistung, so kommt es sukzessive zu Anschmelzungen. Sie beginnen vom Austragsdurchmesser her, wo der Feststoff bereits über den längsten Kontakt mit der Schnecke vorgeheizt wurde (Gries) und können beim stärker werden zu so starken Verschmelzungen führen, dass man von „Sauerkraut“ spricht: faserigen Streifen, die bis zu 200 mm lang und durch das einseitige Schmelzen glatt am Schneckenblatt sowie auf der anderen Seite noch kornrau sind.

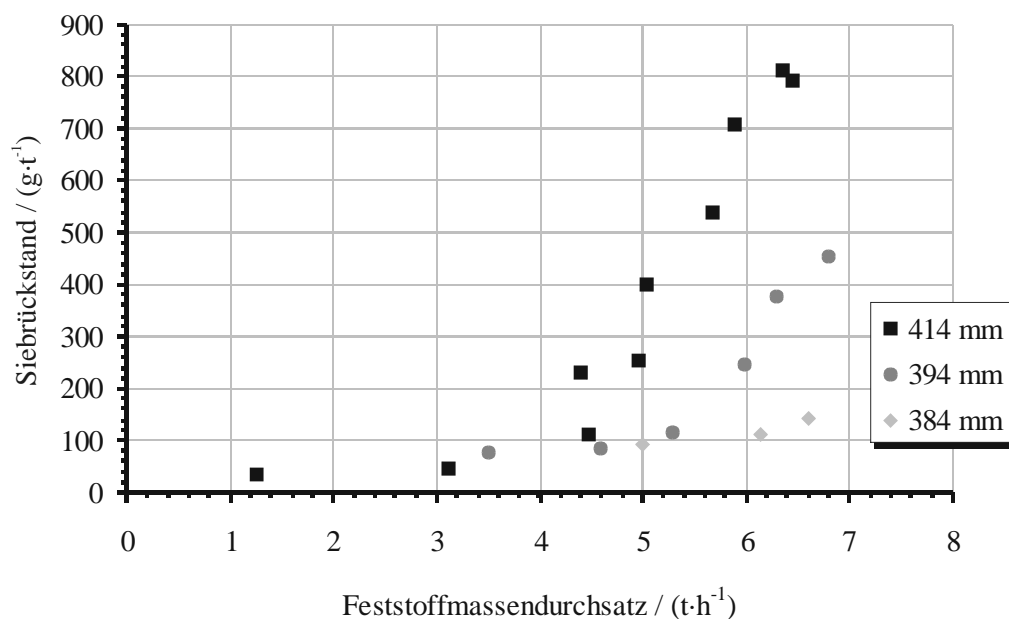


Abb. 5.10-24: Siebrückstand aufgrund von Griesbildung bei der Plastifizierung in einem Dekanter mit 500 mm Trommeldurchmesser einer PVC-Anlage bei verschiedenen Niveaudurchmessern [STAHL]

Solange es sich nur um „Gries-artige“ Partikel handelt, werden diese in der Absiebung nach dem Trockner abgeschieden und als Produkt geringerer Qualität verkauft. Nimmt der Ausschuss größere Dimensionen an,