

DOKUMENTATIONEN

66/2015

Checklisten für die Untersuchung und Beurteilung des Zustandes von Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen und Zubereitungen in der Zellulose- und Papierindustrie

Nr. ZT.3

Zellstoff-Kochung

DOKUMENTATIONEN 66/2015

Beratungshilfeprogramm (BHP) des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

**Checklisten für die Untersuchung und
Beurteilung des Zustandes von Anlagen mit
wassergefährdenden Stoffen und
Zubereitungen in der Zellulose- und
Papierindustrie**

Nr. ZT.3

Zellstoff-Kochung

von

Gerhard Winkelmann-Oei (Idee und Konzeption)
Umweltbundesamt, Dessau (Deutschland)

WTTC – Werkstoffe & Technologien, Transfer & Consulting, Berlin

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de
 /umweltbundesamt

Aktualisierung:

2005

Redaktion:

III 2.3 Anlagensicherheit
Gerhard Winkelmann-Oei

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/checklisten-fuer-die-untersuchung-beurteilung-des-6>

ISSN 2199-6571

Dessau-Roßlau, November 2015

Diese Publikation wurde vom Bundesumweltministerium mit Mitteln des Beratungshilfeprogramms (BHP) für den Umweltschutz in den Staaten Mittel- und Osteuropas, des Kaukasus und Zentralasiens sowie weiteren an die Europäische Union angrenzenden Staaten finanziert.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Empfehlungen

für den chemischen Holzaufschluss in einer diskontinuierlich arbeitenden Zellstoffkocherei

1. Untersuchung der Kochphasen zur Ermittlung einer optimalen Kocherlaufzeit (Kocherdiagramm)
2. Schaffung von Voraussetzungen für eine vollständige Imprägnierung der Hackschnitzel mit Kochsäure unter zusätzlicher Evakuierung der Luft aus dem geschlossenen Kocher und Durchführung einer Druckimprägnierung für einen optimalen Kochprozess.
3. Untersuchung der Kochsäurekonzentration in ihrer Zusammensetzung der Temperaturen in den einzelnen Phasen und der optimalen Kochsäureumwälzung für das benötigte Endprodukt.
4. Erhöhung der Fülldichte im Kocher durch Kocherfüllapparate (Luftgebläse / Dampfdüsensring) sowie einer kontinuierlichen Hackschnitzelzufuhr für eine höhere Ausbeute pro Kochervolumen, damit lässt sich eine höhere Produktionsleistung pro Kocher erreichen.
5. Aufheizen der Kochflüssigkeit in Wärmeaustauschern außerhalb der Kocher und Ausrüstung der Kocher mit einer Zwangsumwälzung der Kochsäure während der Kochphasen. Bei einer direkten Aufheizung treten Kondensatverluste sowie eine Verdünnung der Kochflüssigkeit auf. Bei der indirekten Aufheizung wird der erzeugte Zellstoff gleichmäßig.
6. Das Ablaufen der Kocher sowie das Entleeren der Kocher sollte mit Kaltlauge erfolgen, um den Ablaugenerfassungsgrad weiter zu steigern und keine Verdünnung der Lauge mit Frischwasser vorzunehmen (Frischwasser – Reduzierung).
7. Umstellung der Base der Kochsäure auf das lösliche Magnesiumoxid (Mg-Bisulfit-Verfahren); damit wird die Rückgewinnung des Magnesiumoxides und des Schwefeldioxides aus der Sulfitablaufe möglich (ökonomisch – ökologischer Effekt).
8. Rückgewinnung des Schwefeldioxides aus den Abgasen der Kocherei zur Aufstärkung der Rohsäure und Beseitigung von Emissionsquellen
9. Ständige Überprüfung der Sicherheitstechnik am Kocher und intervallmäßige Kocherrevision zur Senkung des Gefährdungspotentials durch Korrosion und Lignine.

1. Werden die Kocherdiagramme kontinuierlich auf die Effektivität der Kochphasenabläufe ausgewertet und bewertet?

ja

nein

Maßnahme

keine Maßnahme

Bemerkungen:

Beispiele für Maßnahmen

kurzfristig:

- Untersuchung der Einflussgrößen einer Sulfitkochung
(Qualität der Hackschnitzel, Fülldichte im Kocher, Konzentration der Kochsäure, Temperatur, Zeit der Kochung, Totzeiten)
- Durchführung von Versuchskochungen mit modifizierten Parametern

2. Wird die Imprägnierphase in Abhängigkeit zum Feuchtegehalt der Hackschnitzel gesteuert?

ja

nein

Maßnahme

keine Maßnahme

Bemerkungen:

Beispiele für Maßnahmen

kurzfristig:

- Messung der Hackschnitzel-Feuchte vor Befüllung des Kochers (kontinuierlich arbeitende Feuchte-Messgeräte an Förderanlagen)
- Die Entfernung der Luft aus den Hackschnitzeln im Kocher beschleunigt die Imprägnierung; dies ist aber nur möglich bei einer bestimmten Holz-Feuchte
- Einhaltung einer von der Holzart abhängigen Feuchte der Hackschnitzel zur raschen Diffusion der Kochsäure
- Beachtung der Imprägniertemperatur und der Imprägnierzeit; sonst besteht die Gefahr einer Schwarzkochung

3. Wird die Kochsäure in ihrer Zusammensetzung und Konzentration unter dem Aspekt einer höheren Aufschlussgeschwindigkeit betrachtet?

ja

nein

Maßnahme

keine Maßnahme

Bemerkungen:

Beispiele für Maßnahmen

kurzfristig:

- Erhöhung des Gehaltes an „freiem SO₂“ bestimmt die Aufschlussgeschwindigkeit der Hackschnitzel
- Konsequente Schließung des Abgassystems der Kocher und Nutzung zur besseren Aufstärkung der Rohsäure mit SO₂ (ökonomisch-ökologischer Effekt)
- Die Einstellung eines hohen Basenwertes steigert die Ausbeute und die Festigkeit.
- Die Kochsäure muss auch nach dem Kochprozess einen Überschuss an SO₂ und Base aufweisen.

4. Sind die Kocher mit einer indirekten Aufheizung und Zwangsumwälzung der Kochsäure ausgerüstet?

ja

nein

Maßnahme

keine Maßnahme

Bemerkungen:

Beispiele für Maßnahmen

mittelfristig:

- Stufenweise Umrüstung der Kocher auf indirekte Aufheizung der Kochflotte beginnend mit dem Ringsieben und Stutzen im unteren zylindrischen Teil des Kochers
- Betreiben des Kochsäure-Wärmeaustauschers mit ND-Dampf

5. Wird das Ablaufen und Entleeren des Kochers mit Kaltlauge anstelle von Frischwasser vorgenommen?

ja

nein

Maßnahme

keine Maßnahme

Bemerkungen:

Beispiele für Maßnahmen

kurzfristig:

- Waschlauge aus der Diffuseurwäsche bzw. der Stoffwäsche (Chemiewäscher 1. Stufe) wird als Kaltlauge verwendet.

mittelfristig:

- Zur Erzeugung von Kaltlauge sollte die Waschlauge über Laugenkübler geführt werden.
- Der Kocherstoff sollte mit 90°C und 5% Stoffdichte abgepumpt werden.

6. Erfolgte eine Umstellung auf die lösliche MgO – Base mit Chemikalienrückgewinnung?

ja

nein

Maßnahme

keine Maßnahme

Bemerkungen:

Beispiele für Maßnahmen

langfristig:

- Aufbau eines Laugenverbrennungskessels als Nachfolgeaggregat zur ausreichend bemessenen Eindampfanlage (ca. 58 % Trockengehalt der Dicklauge)
- Entstaubung des Rauchgases des Laugenverbrennungskessels und Nutzung der anfallenden Asche für die Chemikalien-Rückgewinnung
- Umsetzung von Magnesiumoxid zu Magnesiumhydroxid
- Erzeugung von Magnesiumsulfit zu Magnesiumbisulfit

7. Werden die Abgase der Kocherei zur Aufstärkung der Rohsäure genutzt? ja nein Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkungen:

Beispiele für Maßnahmen**mittelfristig:**

- Absorption der Entspannungsgase, der Abgase und der Übertreibgase der Kocherei einschl. der Abgase der Ablaugenbottiche und Diffuseure
- Aufbau einer Drucksäureanlage zur primären Rückgewinnung des Schwefeldioxides

8. Werden Überprüfungen und Revisionen an den Zellstoffkochern als Druckgefäße regelmäßig durchgeführt und dokumentiert? ja nein Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkungen:

Beispiele für Maßnahmen**kurzfristig:**

- Auswertung der Kocher-Druck-Diagramme, um Drucküberschreitungen in Höhe und Zeitdauer zu ermitteln
- Kocherinspektionen mit Rissprüf-Verfahren und Wanddickenmessung für den Kochermantel und die Auskleidung
- Druckprüfung entsprechend den gesetzlich vorgeschriebenen Intervallen
- Prüfung bzw. vorbeugende Auswechselung der Sicherheitsventile in Abhängigkeit vom Korrosionsgrad und den Ligninansätzen, um ein Zerbersten des Kochers zu vermeiden
- Bestellung eines Revisionsverantwortlichen

mittelfristig:

- Erstellung einer Materialermüdungsberechnung für den Kochermantel unter Beachtung der bisherigen Lastwechsel und der Anzahl von Drucküberschreitungen
- Bei Erreichen von Grenzwerten muss eine Kocherdruckbegrenzung erfolgen (bedingte Nutzung des Kochers bzw. Nutzung nur noch als Stapelbehälter)

langfristig:

- Ein hoher Verschleißgrad zwingt zur Auswechselung der Zellstoff-Kocher