



Projekt-Titel	Abwasserbehandlung bei der Papierherstellung mit Stroh als Rohstoff zur Zellstoffherstellung am Beispiel der Shandong Provinz (Volksrepublik China)		
Projekt Nr. (intern/extern)	02WA0953	Auftraggeber	BMBF
Beginn und Laufzeit:	2009 bis 2011	Projektleiter:	Cn
finanzielle Mittel T€		Mitarbeiterin:	GZ
Vertraulich ? ja / nein		Projektpartner: Ansprechperson	

Hintergrund und Aufgabenstellung

In der Provinz Shandong werden 78 Papierfabriken betrieben und somit hohe Abwassermengen erzeugt (416 Mill. m³ im Jahr 2000), die die aquatische Umwelt sehr stark belasten. Im Gegensatz zu Deutschland wird in China anstelle von Holz Stroh, Schilf, Gras und Bambus als Rohstoff zur Gewinnung von Rohzellstoff eingesetzt. Aufgrund der Tatsache, dass veraltete Fertigungstechniken zur Papierherstellung angewendet werden, fallen große Abwassermengen an. Bei einer Jahresproduktion von 3.007.500 Tonnen Papier im Jahr 2000 und einem Abwasseranfall von 416 Mill. m³ ergibt sich ein spezifischer Anfall von 138 L/kg Papier, der im Vergleich zu Deutschland mit aktuell 10 bis 15 L/kg Papier etwa 10-mal höher ist.

Zurzeit arbeiten die meisten Zellstoffhersteller in China, die holzfreie Faserstoffe als Rohstoffe (Gras, Bambus, Stroh etc.) einsetzen, mit dem Sulfat-, dem Sulfit- und dem Sodaverfahren auf. Die Gewinnung der holzfreien Fasern kann durch unterschiedliche Verfahren erfolgen, z.B. durch das TMP-Verfahren (Thermo Mechanical Pulp) oder das CTMP-Verfahren (Chemi Thermo Mechanical Pulp).

Aufgrund der Verwendung von holzfreien Rohstoffen wird die Rückgewinnung der Aufschlusslauge kaum angewendet. Die Schmutzfracht der entstehenden Abwässer aus der Papierindustrie ist einerseits von den Produktionsverfahren und andererseits von den eingesetzten Rohstoffen abhängig, wobei insbesondere die Rückgewinnungsrate der



Aufschlusslösung (Recycling) die Abwasserfrachten beeinflusst. In China können sich viele kleine Zellstoffhersteller die Betriebs- und Energiekosten der Schwarzlaugerückgewinnung nicht leisten.

Das Gesamtziel des beantragten Forschungsvorhabens ist, kurzfristige Lösungsmöglichkeiten zur Abwasserbehandlung für die speziellen Papierabwässer in der Shandong Provinz aufzuzeigen. Diese kurzfristigen Lösungsmöglichkeiten sollen insbesondere bei der Behandlung der anfallenden Abwässer und nicht auf Produktionsumstellungen und Kreislaufführungen bei der Produktion beruhen. Produktionsumstellungen und Kreislaufführungen bei der Produktion sollen später erarbeitet werden. Die bis zu diesem Zeitpunkt errichteten neuen Abwasserbehandlungsanlagen können dann bestehen bleiben.

Zur Behandlung der anfallenden Papierabwässer sollen Vorbehandlungsstufen und eine zweistufige biologische Reinigung (anaerob/aerob und aerob/aerob) eingesetzt werden. Mit dieser Verfahrenskombination soll die aufgrund von gesetzlichen Vorgaben geforderte CSB-Ablaufkonzentration in der Stichprobe von 100 mg/L erreicht werden.

Es ist Ziel des beantragten Forschungsprojektes behandeltes Abwasser als Brauchwasser wieder in der Papierproduktion zurückzuführen um insgesamt den Wasserverbrauch in der Produktion zu reduzieren. Um die untersuchten Verfahren zur Abwasserbehandlung auch auf anderen Papierfabriken der Shandong Provinz bzw. in ganz China einsetzen zu können, wird untersucht, wie die Verfahren unter anderen Bedingungen angewendet werden können (Projektteil C).

Vorgehensweise und Ergebnisse

Das gesamte Vorhaben gliedert sich in drei wesentliche Arbeitsschritte:

- Im ersten Projektteil (Projektteil A) wird die biologische Abbaubarkeit des Abwassers aus der Papierproduktion mit einer Labor-Versuchsanlage optimiert.
- In der halbtechnischen Versuchsanlage (Projektteil B), die unter der deutsch-chinesischen Kooperation aufgebaut wird. Beide Arbeitsschritte werden auf der Papierfabrik Qufu in der Shandong Provinz durchgeführt.
- Wasser- und Stoffbilanz der Papierfabrik Qufu



Bisher durchgeführte Untersuchungen:

- Biologischen Abbaubarkeit des Papierabwassers (Labormaßstab): die vorläufige Laborversuchsergebnisse zeigt, dass die biologische Abbaubarkeit des Abwassers wurde mit der Vorbehandlungsstufe (MEV) verbessert, das BSB/CSB-Verhältnis mit MEV ist höher als ohne ([ca. 0,27 / ca. 0,14; Reaktionszeit: 4h]), das BSB/CSB-Verhältnis mit pH-Wert Regelung ist höher als ohne Regelung, usw.
- Optimierung der Betriebs- und Bemessungsparameter der halbtechnischen Versuche: CSB-Konzentration des Ablaufs der anaerobe-aerobe (UASB - Biofilter) Strasser ist ca. 200mg/L, für die aerobe-aerobe (Hochlastbelebung - Biofilter) Strasse ist ca. 150mg/L, usw.
- Nachstellung der Behandlungsstufe der halbtechnischen Versuchsanlage im Versuchsstandort (UASB – Hochlastbelebung - Biofilter, Labormaßstab): Die Laborversuchsergebnisse zeigt, dass die CSB-Konzentration des Ablaufs ca. 90mg/L ist, usw.
- Wasser- und Stoffflussbilanz der Papierfabrik Qufu: Chemikalienschlamm (meistens Talkum und Kolophonium) in Abwasser sind ca. 1,847-2,439kg/m³, Frischwassermenge: 4.116,00m³/d; Abwassermenge: 4.232,68 m³/d, Wasserwiederverwendung: 6.366,32m³/d; usw.

Im vergangenen Versuchsstadium wurde untersucht, dass das Lignin im Abwasser während des MEV und der ganz halbtechnischen Versuche reduziert werden konnte. Nach der Nachstellung der Behandlungsstufe der halbtechnischen Versuche (Labormaßstab) konnte die CSB-Konzentration des Ablaufs die aufgrund von gesetzlichen Vorgaben geforderte CSB-Ablaufkonzentration in der Stichprobe von 100 mg/L erreicht werden.

Publikationen			
Sonstiges			
Beantragt am:		genehmigt/abgelehnt	genehmigt



07.2007			2008
---------	--	--	------