

|   |  |                                  |
|---|--|----------------------------------|
| <b>Aktenzeichen</b>                       | <b>03173/</b>  | <b>Referat (32)</b>              |
| <b>Antragstitel</b>                       | Behandlungskonzept für organisch belastete Sickerwässer aus Sonderabfalldeponien   |                                  |
| <b>Stichworte</b>                         | Abwasser, Deponie, Mikrobiologie, Biotechnologie, Reinigung  |                                  |
| <b>Projektbeginn/ -ende/ -laufzeit</b>    | 19.07.1994 / 23.01.1998 / 3 Jahre und 6 Monate   |                                  |
| <b>Bundesland der Projektdurchführung</b> | Bayern   |                                  |
| <b>Förderbereich (bis 1998)</b>           | II.4.-   | <b>Fördersumme [€]</b> 93.079,15 |
|   | Umweltforschung:<br>Umweltvorsorge, angewandte Umweltforschung   |                                  |
| <b>Bewilligungsempfänger</b>              | Forschungs- & Entwicklungszentrum Sondermüll (FES)<br>Siemensstr. 3 - 5<br>91126 Schwabach   |                                  |
| <b>Medien</b>                             |  |                                  |
| <b>Projektdarstellung</b>                 | <p><b>Zielsetzung und Anlaß des Vorhabens</b></p> <p>Die Behandlung von Sickerwässern aus Sonderabfalldeponien erfordert mehrstufige Verfahren. Wegen der heterogenen Zusammensetzung der Sickerwässer ist die Behandlung problematisch. Ziel des Projekts war es, durch die Auftrennung der Sickerwasserströme aus einzelnen Brunnen in verschiedene Teilströme die Aufbereitung ökonomisch und ökologisch zu optimieren. Zur Behandlung wurden biologische Verfahren eingesetzt. Die vorbehandelten Sickerwässer können dann zusammengeführt und gemeinsam weiter aufbereitet werden.</p> <p><b>Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden</b></p> <p>Im ersten Bearbeitungsschritt wurden die Sickerwässer der verschiedenen Einzelbrunnen gründlich chemisch analysiert. Dabei wurden sowohl Standardmethoden als auch GC-MS-Screeningverfahren eingesetzt. Es zeigte sich, dass eine biologische Behandlung des Sickerwassers durch eine Reihe nachgewiesener Inhaltsstoffe möglicherweise gestört werden könnte. Das Sickerwasser wies insgesamt eine sehr hohe Salzbelastung auf (&gt; 60 mS/cm) und war mit einem pH-Wert von 9,0 alkalisch. Das BSB-CSB-Verhältnis lag zwischen 0,2 und 0,9 (in 1 : 10 verdünnten Proben). Einzelne Brunnen enthielten hohe Schwermetallkonzentrationen oder eine hohe Belastung mit PAK bzw. AOX.</p> <p>Im Anschluss an die analytischen Untersuchungen wurde das Sickerwasser mikrobiologisch auf die Keimbelastung untersucht. Da in der Deponie auch eine Methanbildung nachweisbar war, wurde auf aerobe und anaerobe Keime sowie Sporen überprüft. Durch Wachstumsuntersuchungen auf Selektivnährmedien erfolgte eine Grobcharakterisierung. Ferner wurden in Batch-Ansätzen (statischer Abbaubarkeitstest nach DIN 38412 L 25) unter aeroben und anaeroben Bedingungen das Abbaupotential der autochthonen Mikroflora ermittelt, wobei als Leitwerte nur Summenparameter wie z. B. CSB, BSB5 oder der TOC herangezogen wurden.</p> <p>Anschließend wurde ermittelt, ob Korrelationen zwischen der chemischen Belastung und der mikrobiologischen Zusammensetzung bestehen. Auch die Konstanz der Sickerwasserzusammensetzung an ausgewählten Einzelbrunnen über einen längeren Zeitraum hinweg wurde in regelmäßigen Abständen überprüft. Die Abbaubarkeit von Sickerwässern aus Einzelbrunnen lag bis zu 13 % höher als die Abbaubarkeit des Gesamtsickerwassers. Dabei wurden sowohl diskontinuierliche Tests im Labormaßstab als auch kontinuierliche Versuche in Laborreaktoren durchgeführt.</p> |                                  |

## Ergebnisse und Diskussion

Die Sonderabfalldeponie Schwabach wurde bezüglich der Inhaltsstoffe des Gesamtsickerwassers charakterisiert; durch Analysen von Sickerwasser aus Einzelbrunnen verschiedener Kassetten konnte gezeigt werden, dass zum Teil erhebliche Unterschiede in den Belastungen vorliegen. Das gewählte biologische Behandlungsverfahren kann dabei besonders durch die hohe Salzbelastung, hohe Schwermetallkonzentrationen, hohe PAK-Mengen und eine hohe AOX-Belastung beeinträchtigt werden. Die genannten Stoffgruppen werden entweder biologisch nicht abgebaut oder können sogar aufgrund ihrer Bakterientoxizität die biologischen Reaktionen verlangsamen bzw. hemmen.

Die untersuchten Brunnen konnten anhand der Analysenwerte in drei Gruppen aufgeteilt werden: Die erste Gruppe beinhaltet Brunnen mit hohen Schwermetallwerten, die zweite Gruppe Brunnen mit starker organischer Belastung; die dritte Gruppe bestand aus allen anderen Brunnen. Das auf Grundlage der Analysendaten neuentwickelte Behandlungskonzept sieht vor, die Sickerwässer der Gruppen eins und zwei einer separaten Vorbehandlung durch Fällung bzw. Oxidation zu unterziehen. Danach werden diese, gemeinsam mit den Sickerwässern der Gruppe drei, einer biologischen Behandlungsstufe zugeführt, um die organische Belastung vor der Eindampfung zu vermindern.

Nach Vorliegen aller Daten wurden im Labormaßstab Versuche zur biologischen Abbaubarkeit der im Sickerwasser enthaltenen organischen Fracht durchgeführt. Es erfolgte auch die Festlegung der optimalen Versuchsbedingungen im Hinblick auf Temperatur und pH-Wert. Die Versuche im labortechnischen Maßstab wurden aerob sowohl im Batchverfahren als auch in kontinuierlich betriebenen einstufigen Anlagen durchgeführt. Dabei wurde mit Sickerwässern ausgewählter Einzelbrunnen und mit Gesamtsickerwasser gearbeitet.

Die Ergebnisse zeigten, dass Einzelbrunnen mit einem hohen BSB/CSB-Verhältnis bis zu 13 % besser abbaubar waren als das Gesamtsickerwasser. Der enthaltene Organikanteil konnte durchschnittlich um 70 - 80 % vermindert werden.

Als problematisch bei der Umsetzung der Konzepte der Teilstrombehandlung könnte sich die Beobachtung erweisen, dass sich die Sickerwasserbelastung als Funktion der Zeit verändert. So wird allgemein ein Rückgang der Schadstoffmenge beobachtet. Dies ist eine Veränderung über größere Zeiträume, die zum einen durch Auswaschvorgänge und zum anderen durch eine veränderte Deponietechnik und neue Vorschriften verursacht wird. So führen bessere Deponieabdeckungen zu einer Abkapselung, damit wird der Regenwasserzutritt auf ein Mindestmaß verringert. Auch kurz- und mittelfristige Inhaltsschwankungen über einen Zeitraum von 5 Monaten wurden beobachtet. Daraus folgt, dass gewisse hydraulische Veränderungen einen starken Einfluss auf die Sickerwasserzusammensetzung haben.

Diese Schwankungen sprechen jedoch nicht gegen das Konzept der Teilstrombehandlung. Die Aufbereitung der Sickerwässer in Anlagenkombinationen ist Stand der Technik, es sind also immer verschiedene Verfahrensprinzipien für die Behandlung nötig.

In diesem Projekt wurden verschiedene Behandlungsschemata vorgeschlagen. Das Vorhandensein der Schwankungen macht eine flexible Verschaltung der Einzelbrunnen nötig. Wenn es möglich ist, jeden Brunnen verschiedenen Anlagenteilen zuzuführen, kann auf jede Sickerwasseränderung entsprechend reagiert werden.

Eine solche Schaltungsmöglichkeit ist ohne großen Aufwand realisierbar. Auch langfristige Veränderungen werden auf diese Weise beherrschbar.

## **Fazit**

Die Vorteile der Teilstrombehandlung konnten in diesem Projekt aufgezeigt werden. So konnte nachgewiesen werden, dass 15 % der Brunnen eine Belastung aufweisen, für die eine biologische Behandlung nicht sinnvoll ist. Entweder muss eine geeignete Vorbehandlung erfolgen oder dieses Wasser wird nicht biologisch gereinigt.

Damit kann die hydraulische Belastung der Anlage reduziert werden, was zu kleineren Anlagenkomponenten führt. Es sind also Einsparungen bei den Investitionen möglich, zusätzlich sind geringere Betriebskosten zu erwarten, da potentielle Schadstoffe aus der Anlage herausgehalten werden und damit ein geringerer Chemikalienzusatz möglich ist.

Der aufgezeigte Unterschied im Abbau des Gesamtsickerwassers verglichen mit dem von Einzelbrunnen war deutlich (13 %) und könnte bei anderen Deponien sogar noch größer ausfallen, wenn der Anteil an unbehandelbarem Sickerwasser höher ist.