

Bachelorarbeit Umwelttechnischer Variantenvergleich ausgewählter Anlagen zur Reinigung von mit leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen belastetem Grundwasser

Verfasser: **Florian Maring**

Erstprüfer: Prof. Dr.-Ing. Artur Mennerich
Zweitprüfer: Dipl. Biotechnol. MBE Julia Stawski

Februar 2014

Ausgangssituation

Auf dem Werksgelände der Volkswagen AG am Standort Wolfsburg befindet sich eine Altdeponie, in der aus der Automobilproduktion stammende Abfälle lagern, die vorwiegend aus Lackschlämmen, Galvanikabfällen, Ölen und verschiedenen Lösemitteln bestehen. Von diesen Abfällen geht eine Umweltbelastung durch leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) aus. Zum Schutz des Bodens und des Grundwassers wurde der Deponiekörper mit Dichtwänden, die in einen unter dem Gelände liegenden Beckenton einbinden, sowie einer Oberflächenabdichtung gesichert. Da diese Maßnahmen jedoch keine absolute Dichtigkeit gewährleisten, wird Grundwasser aus dem Deponiekörper abgepumpt, um ein Austreten von Deponiesickerwasser zu verhindern. Das abgepumpte Wasser weist eine Kontamination insbesondere durch Dichlormethan, cis-1,2-Dichlorethen und Vinylchlorid auf und wird in einer Grundwassersanierungsanlage, die mit einem katalytischen Nachverbrenungsverfahren arbeitet, behandelt. Diese 13 Jahre alte Anlage ist teilweise stark korrodiert und abgängig, sodass ein Neubau dringend erforderlich ist.



Zielstellung

Es galt zu klären, mit welchem Verfahren die neu zu errichtende Sanierungsanlage zur Eliminierung der LHKW arbeiten soll. Seitens der Volkswagen AG ist diesbezüglich eine Vorauswahl möglicher, von verschiedenen Firmen vorgeschlagener Alternativverfahren getroffen worden. Ziel der Bachelorarbeit war es, die Verfahren unter Berücksichtigung verfahrenstechnischer und wirtschaftlicher Aspekte zu untersuchen und zu bewerten, um eine Entscheidungsgrundlage für die Volkswagen AG zur Auswahl eines geeigneten Sanierungsverfahrens zu erarbeiten.

Folgende verfahrenstechnische Varianten wurden gegenübergestellt:

- Katalytische Nachverbrennung
- Chemische Voroxidation mittels Ozon und biologische Nachreinigung
- Biologisch-oxidative Reinigung unter Zugabe von Wasserstoffperoxid und Cosubstrat

Methodisches Vorgehen

Es wurden grundlegende Fakten zusammengetragen, die bei der Konzeptionierung einer neuen Grundwassersanierungsanlage zu berücksichtigen sind, z. B. rechtliche Anforderungen und Beschaffenheit des geförderten Deponie-Grundwassers. So wurde für den Verfahrensvergleich zunächst der Ist-Zustand der bestehenden Grundwassersanierungsanlage hinsichtlich der Verfahrenstechnik, Wirtschaftlichkeit und Wirksamkeit erfasst sowie die Betriebsdaten und -kosten ermittelt. Außerdem wurden Messdaten des geförderten Grundwassers aus der Deponie ausgewertet, um eine Aussage über die Veränderung des Grundwassers über einen längeren Zeitraum treffen zu können. Für die zur Auswahl stehenden Sanierungsvarianten wurden die von den involvierten Firmen prognostizierten Betriebsdaten und -kosten sowie Wirkungsgrade für den Variantenvergleich aufgearbeitet. Ferner wurden die entsprechenden Verfahrensweisen der Sanierungskonzepte vor dem Hintergrund des Stands des Wissens und der Technik gegeneinander abgewogen. Schließlich wurden nur die Verfahren der katalytischen Nachverbrennung und der chemischen Voroxidation mittels Ozon und biologischer Nachreinigung bewertet.

Ergebnis

Der Vergleich hat eindeutig gezeigt, dass aus wirtschaftlicher, verfahrens- und umwelttechnischer Sicht die chemische Voroxidation mittels Ozon und biologischer Nachreinigung als Verfahren für die Erneuerung der bestehenden Grundwassersanierungsanlage auf dem Werksgelände der Volkswagen AG in Wolfsburg am besten geeignet ist.

Das Verfahren der chemischen Voroxidation mittels Ozon ist im wirtschaftlichen Vergleich sowohl in den Gesamt-, Betriebs- als auch Investitionskosten die günstigste Variante. Verfahrenstechnisch stellt sie ein anerkanntes und in der Praxis erprobtes Verfahren dar und zeichnet sich durch eine einfache Prozessführung mit einem weitestgehend vollständigen Abbau der im Grundwasser enthaltenen LHKW in der Wasserphase aus.