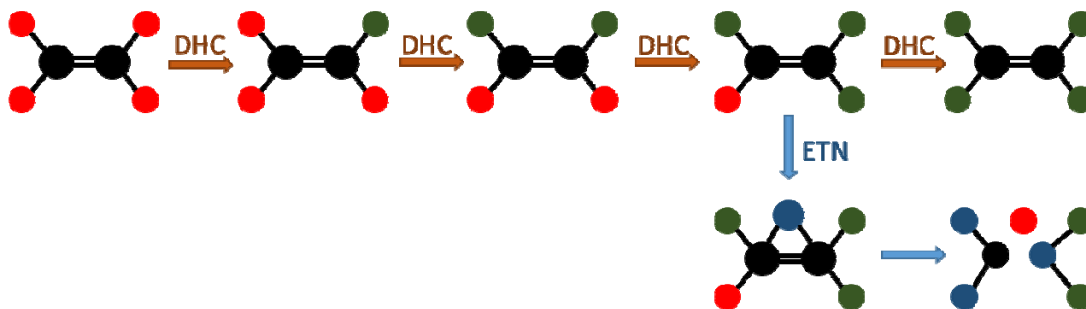
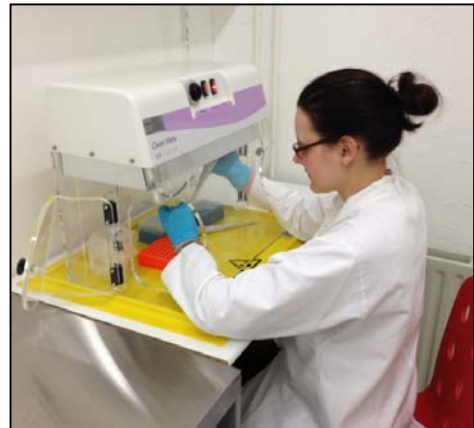


Molekularbiologische Umwelt-Analysen

Durch molekularbiologische Untersuchungen sind wir heute in der Lage, wiederkehrende Fragen bei der Behandlung von Kontaminationen mit chlorierten Kohlenwasserstoffen zuverlässig zu beantworten. Dadurch ist es möglich, mit den relativ geringen Aufwendungen für eine molekularbiologische Analyse ein Vielfaches an Kosten von fehlgeplanten in-situ-Sanierungen einzusparen. Mittels qPCR werden die für den vollständige Abbau von chlorierten Kohlenwasserstoffen (LCKW) erforderlichen Schlüsselgene aus Umweltproben (Boden und Grundwasser) quantifiziert.

Folgende Fragestellungen werden beantwortet:

- Ist am Standort ein hinreichendes Potential für eine natürliche Selbstreinigung (MNA) oder für eine in-situ Sanierung (ENA) gegeben?
- Ist eine anaerobe oder ein aerobe Verfahrensführung für die Etablierung eines biologischen in-situ Abbaus erfolgversprechender?
- Gibt es Hinweise auf eine Gefahr der Akkumulation von Metaboliten wie c-DCE und VC?
- Ist die Zugabe mikrobieller Spezialkulturen (Bioaugmentation) sinnvoll oder gar notwendig, um die Sanierungsziele zu erreichen?



Wissenschaftlicher Hintergrund

Chlorierte Ethene können unter anaeroben oder aeroben Bedingungen mikrobiell dechloriert werden. Die Stimulation dieses Prozesses ist Kernelement verschiedener Ansätze für die in-situ-Sanierung von LCKW kontaminierten Standorten. In der Praxis kann es dabei trotz einer qualifizierten Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen zur Akkumulation von Metaboliten (c-DCE und VC) kommen. Mehrere Studien belegen eine direkte Korrelation der z. T. vollständigen Dechlorierung von LCKW mit der Anwesenheit bestimmter Enzyme. In Abhängigkeit des vorherrschenden Milieus kann eine mikrobielle Dechlorierung anaerob oder aerob stattfinden. Für beide Abbauewege stehen uns molekularbiologische Methoden zur Verfügung, die im Bakteriengenom verschlüsselten Sequenzabschnitte der entsprechenden Enzyme zu analysieren und bewerten. Zudem können wir mittels molekularbiologische Methoden die Gesamtabundanz quantifizieren.

So kommen in Bakterien der Gruppe *Dehalococcoides* alle Enzyme für den vollständigen Abbau von VC bzw. TCE und c-DCE über VC bis zum Ethen (anaerobe Dechlorierung) vor (SENSAQUANT anaerober Abbau).

Aerobe Oxidation von VC in kontaminierten Standorten ist häufig (Natural Attenuation). Die dafür verantwortlichen Mikroorganismen sind ethenotrophe Bakterien. Der biochemische Prozess des Abbaus ist eine Epoxidierung der Doppelbindung (SENSAQUANT aerober Abbau).

Eine Quantifizierung aller Bakterien in der zu untersuchenden Probe kann über hochkonservierte Sequenzabschnitte des Bakteriengenoms erfolgen (SENSAQUANT totalBac).

Mit der molekularbiologischen Methode der quantitativen real-time Polymerasekettenreaktion (qPCR) lassen sich definierte Abschnitte der Bakterien-DNA vervielfältigen und hinsichtlich der Sequenzen, welche für diese notwendigen Enzyme codieren, quantifizieren.

