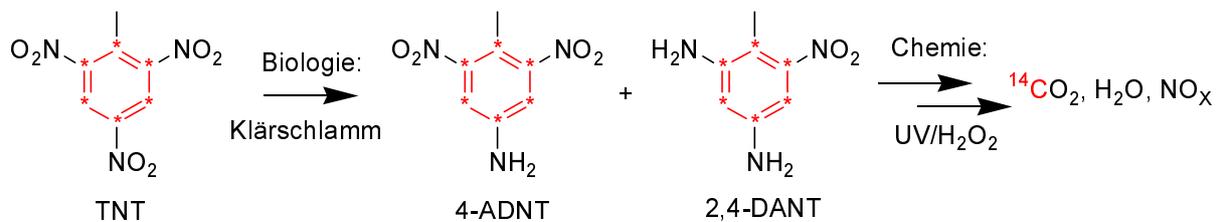


Dipl. Chem. Mario Kröger

Bilanzierung eines kombinierten biologisch-chemischen Abbaus von ^{14}C -2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)

In der vorliegenden Arbeit wurde die Leistungsfähigkeit eines kombinierten biologisch-chemischen Verfahrens zur Sanierung von TNT-belasteten Abwässern aufgezeigt und optimiert. Sanierungsziel war die vollständige Mineralisierung des Schadstoffes TNT zu den ungefährlichen Substanzen Kohlenstoffdioxid und Wasser sowie zu anorganischen Stickstoffverbindungen. Der Nachweis der Mineralisierung erfolgte mit Hilfe von ^{14}C -ringmarkiertem TNT. Das daraus entstehende $^{14}\text{CO}_2$ wurde absorbiert und bilanziert.

Da TNT selbst photochemisch nur schwer und mit hohem Energieaufwand mineralisierbar ist, wurde hier die Strategie evaluiert, TNT zuerst biologisch zu reduzieren, um dann die leichter oxidierbaren Reduktionsprodukte photochemisch zu behandeln.



Mineralisierung von TNT über biologische Reduktion und chemische Oxidation
(* = ^{14}C -markierte Atome)

Zunächst wurden in einer neu entwickelten Synthese die vier ^{14}C -ringmarkierten TNT-Transformationsprodukte 4-Aminodinitrotoluol (4-ADNT), 2-Aminodinitrotoluol (2-ADNT), 2,4-Diaminonitrotoluol (2,4-DANT) und 2,6-Diaminonitrotoluol (2,6-DANT) in einem Schritt durch Reduktion von [U-ring- ^{14}C]-TNT mit Bäckerhefe hergestellt.

Der oxidative Abbau mit Wasserstoffperoxid und UV-Bestrahlung führte bei den ADNT und DANT-Verbindungen zu deutlich höheren Mineralisierungsraten als beim TNT. Durch Zugabe von Fe^{2+} (Fenton-Oxidation) verbesserte sich die Abbaugeschwindigkeit noch einmal. Im kombinierten Abbauprozess erfolgte zuerst die biologische Reduktion des TNT durch Klärschlamm mit Zucker als Cosubstrat, wobei eine anaerobe Schlammbehandlung effektiver war als eine aerobe. Anschliessend wurden die Abbauprodukte mit UV-Licht und H_2O_2 oxidiert. Durch den kombinierten Abbau konnte letztlich eine höhere Mineralisierungsrate erzielt werden als bei alleiniger photochemischer Behandlung von TNT.