

# Untersuchungen zur Stoffwandlung in einer Flussaue auf verschiedenen Skalenebenen

Thomas Sommer

## 1 Zielstellung

Im Rahmen des BMBF-Forschungsprojektes „Revitalisierung der Unstrutau“ (Projektleitung: Thüringer Landesanstalt für Umwelt, Förderkennzeichen 033 9572) wurden Untersuchungen zu Stoffumwandlungsprozessen in den Sedimenten der Unstrutau durchgeführt. Durch die Verknüpfung von Messungen im Einzugsgebiets-, Feld- und Labormaßstab sollen Aussagen zu Reduktionspotenzial und Stofffreisetzung in der Aue gemacht werden.

## 2 Einzugsgebiet

Die Grundwasserdynamik wird im Hauptuntersuchungsgebiet zwischen Bollstedt und Thamsbrück (Thüringer Becken, Unstrut-Hainich-Kreis) maßgeblich durch den Zustrom von Südwesten bestimmt. Der Zufluss erfolgt durch Schichten des verkarsteten Gipskeupers (Mittelkeuper) in das Unstruttal. Das Grundwasser weist in den Speisungsgebieten insgesamt höhere Nitratgehalte auf als in den Entlastungsgebieten. Die wesentlichen Stofffrachten für das Grundwasser in der Aue strömen ihr somit aus den Speisungsgebieten zu (s. Abb. 1). Im Speisungsgebiet kommt es zu Nitratreinträgen von bis zu 318 mg/l (Mittelwert: 86 mg/l), während im Entlastungsgebiet, d.h. im Sediment der Aue, im Mittel 23 mg/l an  $\text{NO}_3$  gemessen wurden.

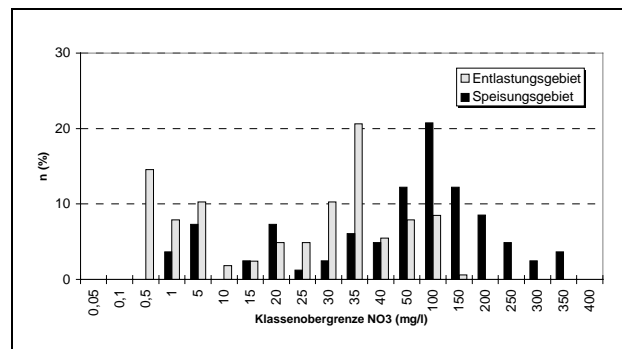


Abb. 1. Verteilung der Nitratgehalte in Speisungs- und Entlastungsgebiet

## 3 Auenprofil

Das Auenprofil im Altengotterschen Ried wurde mittels Drucksondiertechnik aufgenommen. Die Deckschicht aus Tonen, Schluffen und Torfen über Tonstein des Keupers ist bis zu 10 m mächtig. In die Drucksondierlöcher wurden tiefenorientiert Grundwassersammler eingebaut (s. Abb. 2).

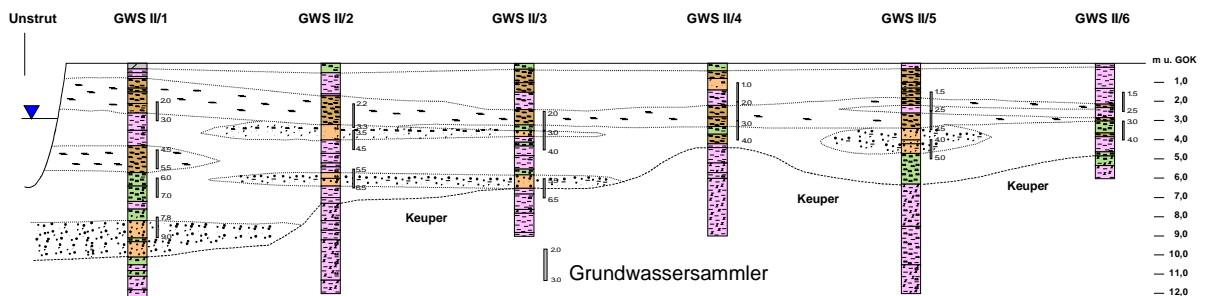


Abb. 2. Geologisches Profil der Unstrutau mit Grundwassersammlern

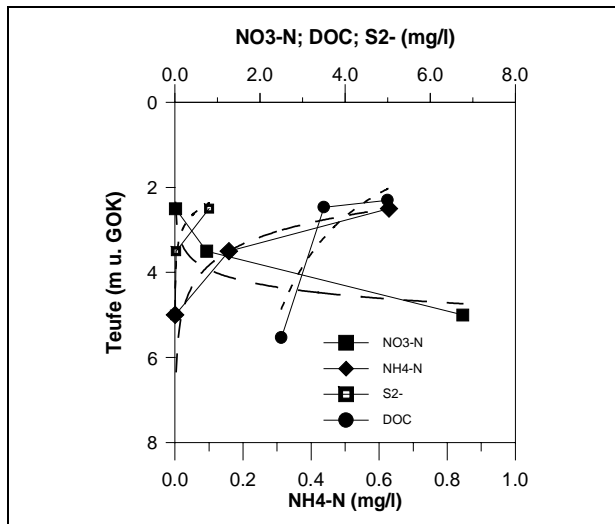


Abb. 3. Mittelwerte der Stoffinhalte an GWS II/3

Die Beprobung der Grundwassersammler erbrachte reproduzierbare Aussagen zur Stoffverteilung im Auensediment.

Am Beispiel des Grundwassersammlers GWS II/3 kann gezeigt werden, wie es durch den aufwärts gerichteten Grundwasserstrom in der Aue zu einer Abnahme des Nitrats kommt. Durch die Anwesenheit von Schwefelwasserstoff wurde auch eine beginnende Sulfat-Reduktion angezeigt. Beide Prozesse sind an die Verfügbarkeit des Kohlenstoffs gebunden, die auf Grund der Verteilung des DOC im Auenprofil nachgewiesen wurde.

Gleichzeitig nimmt in den Sammlern die Konzentration des Ammoniums zu. Daraus kann entweder auf eine Nitratammonifizierung oder auf eine Ammoniumbildung aus organischer Substanz geschlossen werden (s. Abb. 3).

#### 4 Sedimentschicht

Batch-Versuche an verschiedenen lithologischen Einheiten (schluffig-toniges Sediment und Torf) zeigten, dass es bereits nach 10 Tagen in beiden Substraten zu einer vollständigen Reduktion des Nitrats gekommen ist (s. Abb. 4). Dabei kommt es zu einem Abbau 1. Ordnung. Gleichzeitig nimmt Ammonium im Wasser zu. Die Ergebnisse wurden mit den Messungen im Feld verglichen, nachdem diese Fließzeit bezogen aufgetragen wurde (Abb. 5). Dabei zeigte sich, dass im Feld mehr Ammonium freigesetzt wird. Dies wird mit einer Ammonifizierung organischer Substanz im Auensediment erklärt.

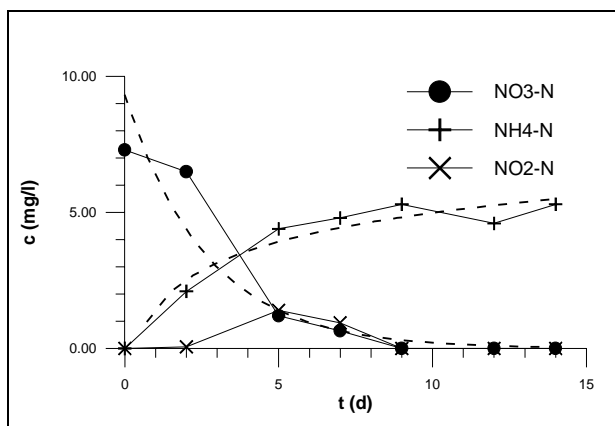


Abb. 4. Ergebnis eines Batch-Versuches

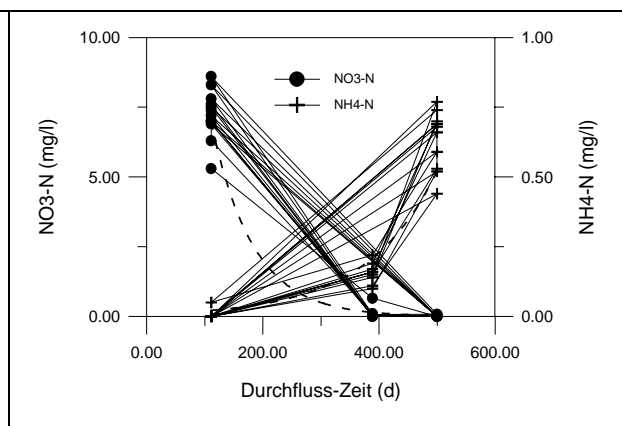


Abb. 5. Nitrat und Ammonium im Auensediment (Fließzeit bezogen)

#### 5 Schlussfolgerungen

In Auen als Entlastungsgebieten ist mit einem senkrecht aufsteigendem Grundwasserstrom zu rechnen, der den Auen die Stofffracht der Speisungsgebiete zuführt. Unter den anoxischen Bedingungen bindiger Auensedimente kann Nitrat abgebaut und ammonifiziert werden. In stark organischen Horizonten kann zusätzlich Ammonium freigesetzt werden. Revitalisierungsmaßnahmen mit Anhebung der Wasserstände in der Aue können einer Freisetzung dieses Stoffpotenzials entgegenwirken.