

Hydraulische Verhältnisse im Untersuchungsraum Lenzen

H. Montenegro, T. Holfelder, B. Wawra

1. Veranlassung und Problembeschreibung

Bei Untersuchungen zur Entwicklung der Biozönose in Auen stellt der Wasserhaushalt einen dominierenden Standortfaktor dar, der vorwiegend von der Wasserstandsdynamik im Fluß und im Grundwasser bestimmt wird. Um die zu erwartenden Veränderungen abschätzen zu können ist es erforderlich, den Standortfaktor Wasserhaushalt im Ausgangszustand zu erfassen und im Hinblick auf die projektierte Ausdeichung zu prognostizieren. Im Rahmen des Verbundprojekts wurde das Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der TU-Darmstadt mit der Erstellung eines numerischen Grundwassermodells beauftragt. Ferner soll das Grundwassermodell eine Integration der in den einzelnen Teilprojekten erhobenen Daten leisten und die Extrapolation punktuell erhobener Beobachtungen auf die Fläche unterstützen.

2. Hydraulische Verhältnisse im Untersuchungsraum

Das Untersuchungsgebietes erstreckt sich von Lenzen bis Wustrow, eingegrenzt von den Flüssen Elbe und Löcknitz (s. Abbildung 1). Aus dem Studium hydrogeologischer Unterlagen im Kontext der Erkundung zum Endlager Gorleben geht hervor, daß der oberste Grundwasserleiter nach unten hin von einer geringdurchlässigen Schicht begrenzt wird. Diese Schicht weist eine regionale Ausbreitung auf und kann somit als eine Grundwasserbasis aufgefaßt werden.

Im Untersuchungsgebiet ist von einem guten hydraulischen Kontakt zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser über die gut durchlässigen Sande an der Flußsohle auszugehen. Es ist somit zu erwarten, daß der Grundwasserstand in der Aue unmittelbar vom Flußwasserstand abhängig ist. Im Allgemeinen fließen der Aue laterale Randzuflüsse zu und geben so die generelle Fließrichtung vom Einzugsgebiet zum Fluß vor (Entlastung in der Aue). In Lenzen liegt als Folge kulturtechnischer Maßnahmen ein besonderer Fall vor. Der Mittelwasserstand der Löcknitz liegt unter dem der Elbe. Die Löcknitz stellt in diesem Fall den eigentlich Vorfluter in der Aue dar. Durch eine Reihe kleinerer Wehre sowie dem Schöpfwerkbetrieb in Gaarz können der Wasserstand und die Wasserführung soweit gesteuert werden, daß eine Be- oder Entwässerung über das Grabensystem in den eingedeichten Bereichen erfolgen kann.

Charakteristisch für Flußauen ist weiterhin die Auelehmdecke, die auf den gut durchlässigen Talfüllungen aufliegt. Die Bodenschichtung kann landseitig vom Deich zu artesisch gespannten Bereichen führen. An welchen Stellen und wieviel Wasser nun die Auelehmdecke durchdringt ("Qualmwasser"), hängt vom vorherrschenden hydraulischen Gradienten sowie von der Deckschichtmächtigkeit und dem Vorhandensein von Störungen und Fehlstellen ab.

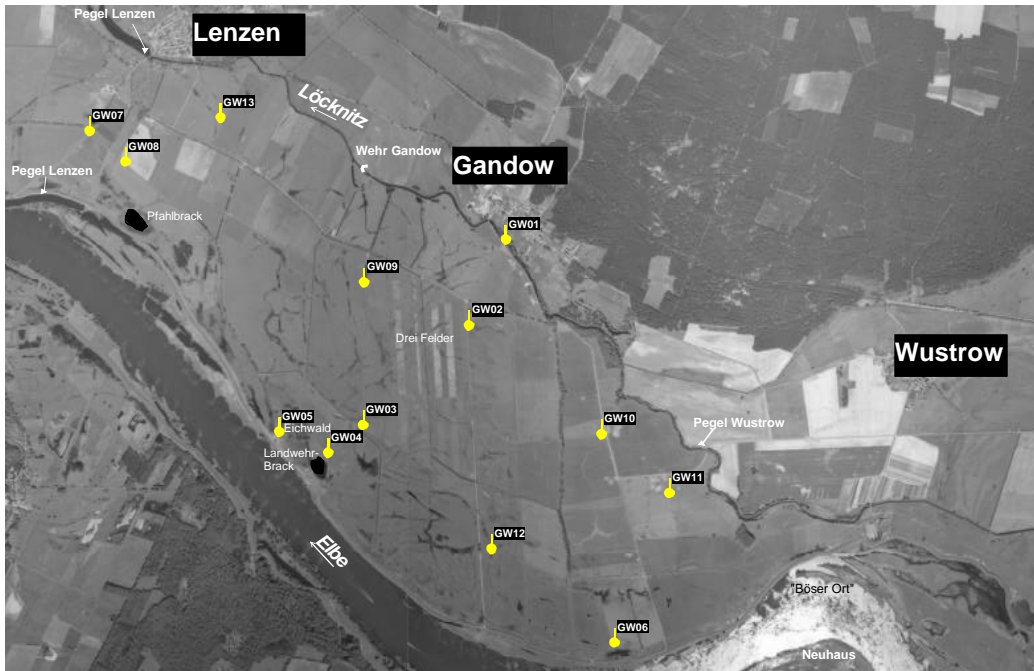


Abbildung 1: Übersicht über das Untersuchungsgebiet und Lage der Grundwassermeßstellen

Bei Wasserstandsschwankungen kommt es zu einem Übergang von gespannten zu ungespannten Verhältnissen (s. Abbildung 2) Diese Zustandsänderungen beeinflussen nachhaltig die Fließprozesse im Grundwasser. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit und die Reichweite ins Deichbinnenland infolge Wasserstandsänderungen im Fluß hängen vom jeweiligen Zustand des Aquifers ab.

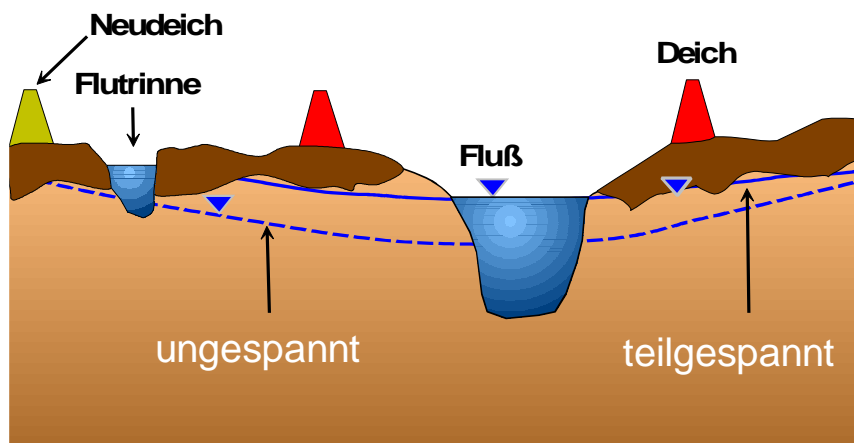


Abbildung 2: Vertikalschnitt durch einen Talaquifer (Grundwasserzustand bei unterschiedlichen Flußwasserständen)

Die vom Fluß induzierten großen Grundwasserstandsschwankungen haben weitgehende Auswirkungen auf den Wasser- und Stoffhaushalt in Auen. Beispielsweise ist der hydraulische Anschluß des Grundwassers an die Auelehmdeckschicht entscheidend für den kapillaren Aufstieg. Bedingungen für einen Qualmwasseraustritt liegen vor, wenn das hydraulische Potential (Druckfläche des Grundwassers) die Geländeoberkante erreicht. Die Grundwasserstandsänderungen weisen zum Teil eine komplexe Dynamik auf, das Verständnis dieser Prozesse soll mit Hilfe des Grundwassermodells erweitert werden (s. Beitrag Montenegro et al. in diesem Band).

3. Datenerhebung

Zur Untersuchung der Fließprozesse in Auen wurden von unterschiedlichen Akteuren viele Daten zusammengetragen: Wasserstände in den Oberflächengewässern und im Grundwasser, Geometrie des Grabensystems, Meteorologische Daten, hydrogeologische Bodenkennwerte und anderes mehr. Diese Zusammenstellung und die weitere Verarbeitung dieser Daten ist in (Montenegro und Holfelder, 1999) ausführlich dargestellt. Im folgenden soll kurz auf die Erstellung des Grundwasserbeobachtungsnetzes eingegangen werden.

3.1. Grundwasser

Nach Auswertung vorhandener hydrologischer Unterlagen und eingehender Ortsbegehung wurde für das Untersuchungsgebiet ein Beobachtungsnetz von 12 Grundwassermeßstellen (GW02-GW13) festgelegt (s. Abbildung 1). Hierbei soll eine flächenorientierte Beobachtung der Grundwasserdynamik bei möglichst unmittelbarer Erfassung der Grundwasserhältnisse einzelner Untersuchungsstandorte erzielt werden. Des Weiteren wurden die Beobachtungsmeßstellen so ausgerichtet, daß unterschiedliche Transekte durch das Untersuchungsgebiet gelegt werden können. Diese sollten eine Abschätzung der Hauptrichtung der Grundwassergradienten und ihrer zeitlichen Änderung ermöglichen.

Eine ortsansässige Bohrfirma wurde mit der Errichtung von 12 Beobachtungspegeln auf einer Tiefe von ca. 5 m unter Geländeoberkante bei 1 m Filterstrecke (Kiesbelagfilter) beauftragt. Elf Meßstellen wurden mit automatischen Dataloggern zur Erfassung des Grundwasserstandes bestückt, die eine hochaufgelöste Erfassung (Meßintervall 8 Stunden) der Grundwasserdynamik erlauben. Das Meßsystem hat sich in der mittlerweile 1 ¾ Jahre dauernden Meßphase bewährt, jedoch traten Probleme bei Hochwasser auf, wenn die Meßgeräte überflutet wurden.

Anhand der Wasserstandsbeobachtungen in Abbildung 3 erkennt man deutlich die ausgeprägte Dynamik der Grundwasserstände welche den sehr guten hydraulischen Kontakt zwischen dem Oberflächengewässer und dem Grundwasser abbilden.

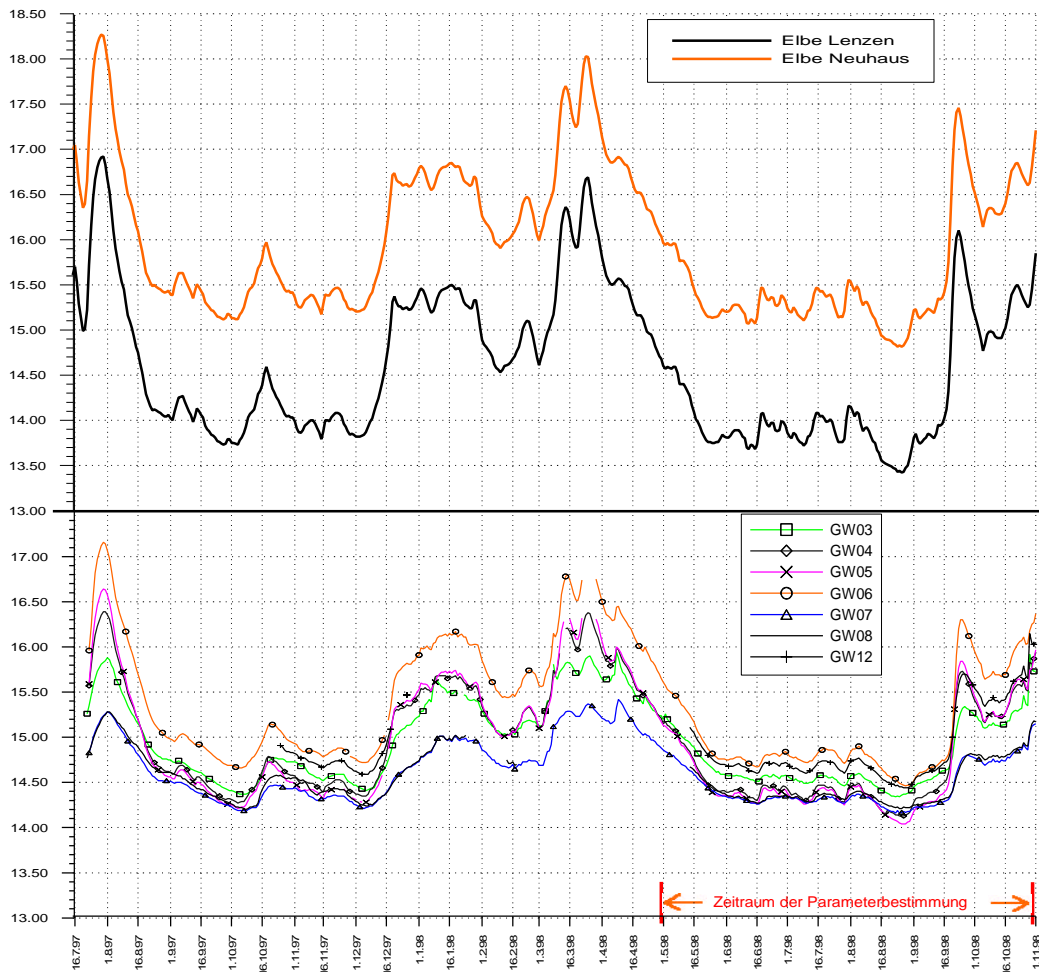


Abbildung 3: Wasserstände der stärker von der Elbe beeinflussten Grundwassermeßstellen

3.2. Hydrogeologische Bodenkennwerte

Beim Einsatz eines instationären Grundwassermodells sind die Durchlässigkeits- sowie die Speichereigenschaften zu charakterisieren. Erstere konnten aus älteren Pumpversuchen zu einer mittleren Durchlässigkeit von $3 \cdot 10^{-4}$ m/s - $5 \cdot 10^{-4}$ m/s abgeschätzt werden (Montenegro und Holfelder 1999). Die Speicherparameter sind kaum direkt bestimmbar. Die Speicherkoeffizienten wurden im Rahmen einer manuellen Modelleichung und einer daran anschließenden inversen Parameterbestimmung gewonnen.

Literatur

Montenegro, H., Holfelder, T. 1999: Untersuchung der Auswirkungen Wasserbaulicher Eingriffe auf die Grundwasserdynamik in Flußauen; Sachstandsbericht für 1998 zum Verbundvorhaben „Auenregeneration durch Deichrückverlegung“