

Anibas, C., Fleckenstein, J., Batelaan, O., Buis, K., Meire, P. and Verhoeven, R., 2008, Stationär oder instationär? Verwendung vertikaler Temperaturprofile zur Quantifizierung von Oberflächen-Grundwasseraustausch. In: Sauter, M., Ptak, Th., Kaufmann-Knoke, R., Lodemann, M. and van den Kerkhof, A. (Eds.), Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, Heft 57, p. 82, Grundwasserressourcen – FH-DGG-Tagung-21-25 May, Göttingen.

Räumliche und zeitliche Verteilung von Grundwasser- Oberflächenwasserinteraktion in Fließbewässern: Eine Vergleichsstudie zwischen der Aa (Belgien) und der Biebrza (Polen)

C. ANIBAS¹, K. BUIS², A. GETACHEW¹, O. BATELAAN^{1,3}, P. MEIRE², R. VERHOEVEN⁴

¹Vrije Universiteit Brussel, Department Hydrology and Hydraulic Engineering, canibas@vub.ac.be

²Universiteit Antwerpen, Department of Biology, Ecosystem Management Research Group (ECOBIE)

³Katholieke Universiteit Leuven, Department Geography-Geology

⁴ Universiteit Gent, Civil Engineering Department, Hydraulics Laboratory

Die Transport- und Austauschprozesse von Partikeln, Nährstoffen und anderen gelösten Stoffen zwischen den Kompartimenten Grundwasser, Gewässerboden, Makrophyten und Oberflächenwasser werden durch die räumliche und zeitliche Verteilung der lokalen Grundwasserströmung maßgeblich beeinflusst. Um die vertikalen Strömungsmuster in der hyporheischen Zone zu untersuchen wurde Wärme als konservativer Tracer genutzt (CONANT JR. 2004, SCHMIDT ET AL. 2006). Temperaturprofile wurden einerseits kontinuierlich mittels Datenloggern in im Gewässerboden platzierten Piezometern, andererseits zu verschiedenen Zeitpunkten räumlich verteilt als Längs- und Querprofile entlang der Messstandorte gemessen.

Diese Methodik wurde an den Standorten, der Aa, einem typischen Tieflandfluss im nördlichen Flandern, Belgien, sowie auf den oberen Abschnitt des Biebrza Flusses, Teil des Biebrza Nationalparks, im nordöstlichen Teil Polens angewandt. Beide Flüsse zeichnen sich durch ein niedriges Gefälle aus. Der mittlere Abfluss der beiden Flüsse beträgt 1,8 m³/s respektive 0,4 m³/s. Während die Aa ein künstlich stark verändertes sandiges Flussbett aufweist, mäandriert die Biebrza nach wie vor stark in ihrem natürlichen Flussbett das vorwiegend aus unterschiedlich mächtigem Torf besteht.

Die gemessenen Temperaturprofile des Gewässerbodens wurden mit der Software

FEMME (SOETART ET AL. 2001) bearbeitet, einer Plattform zur Modellierung von Ökosystemen. Die vertikale Grundwasserströmung wurde anhand von analytischen Lösungen (SUZUKI 1960, LAPHAM 1989, ARRIAGA 2006) sowohl quasi-stationär als auch instationär berechnet. Zur Validierung der Ergebnisse wurde ein Grundwassermodell basierend auf MODFLOW verwendet.

Die Ergebnisse zeigen die gute Eignung der Temperaturmethode um besonders kleinräumige, lokale Prozesse zu untersuchen. Die aus den Datenloggern gewonnenen Daten erlauben überdies die zeitlichen Änderungen der Interaktionsprozesse zu erfassen. Der Torfboden des Biebrza Flusses stellt dabei höhere Ansprüche an die Messung und Modellierung.

Ergebnisse zeigen deutliche räumliche und zeitliche Unterschiede an beiden Flüssen mit jeweils typischen Eigenheiten.

Literatur

- M. ARRIAGA, D. LEAP (2006) Using solver to determine vertical groundwater velocities by temperature variations, Purdue University, Indiana, USA. Hydrogeology Journal 14(1-2), 253-263
- B. CONANT JR. (2004) Delineating and quantifying groundwater discharge zones using streambed temperatures. Groundwater 42(2), 243-257
- W. M. LAPHAM (1989) Use of temperature profiles beneath streams to determine rates of vertical ground-water flow and vertical hydraulic

conductivity. U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 2337

- M. SCHMIDT, M. BAYER- RAICH, M. SCHIRMER (2006) Characterization of spatial heterogeneity of groundwater-stream water interactions using multiple depth streambed temperature measurements at the reach scale. *Hydrology and Earth System Sciences* 10, 849–859
- K. SOETAERT, V. DE CLIPPELE, P. HERMAN (2002) FEMME, a flexible environment for mathematically modeling the environment. *Ecological Modelling* 151(2-3), 177-193
- S. SUZUKI (1960) Percolation measurements based on heat flow through soil with special reference to paddy fields. *Geophys.Res.* 65(9). 2883-2885