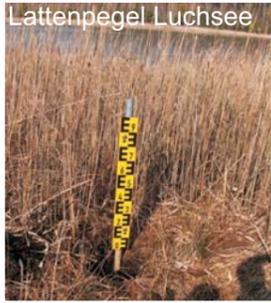


# Analyse zur Minderung von Wassermangelsituationen mit einem gekoppelten Oberflächen-Grundwassermodell

Silke Mey, Bernd Pätzner

Büro für Angewandte Hydrologie, Berlin



## 1. Veranlassung und Zielstellung

Der Luchsee und das ihn umgebende Moor sind durch sinkende Wasserstände bedroht. Die voranschreitende Degradierung des Moores führt zum Aussterben seltener Arten in einem Gebiet, das zur Schutzzone 1 des Biosphärenreservats Spreewald gehört. Folgende Maßnahmen zur Wasserstandsanhhebung sollen dem entgegenwirken:

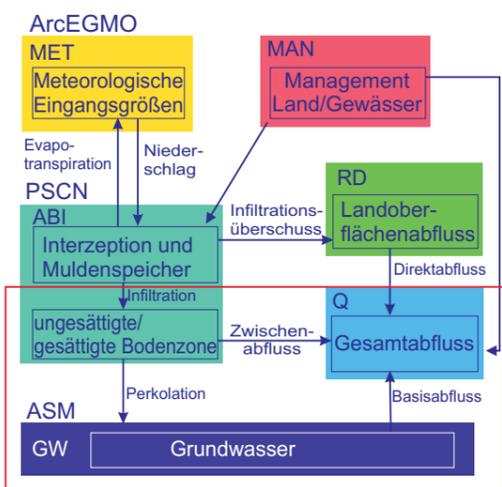
- Landnutzungsänderungen (Waldumbau),
- Anhebung von Wasserständen benachbarter Gewässer
- Reduzierung von Entnahmen im Einzugsgebiet

Ihre Wirkung auf den Wasserhaushalt und ihre Wechselwirkungen untereinander können mit einem gekoppelten Modell abgebildet und quantifiziert werden.



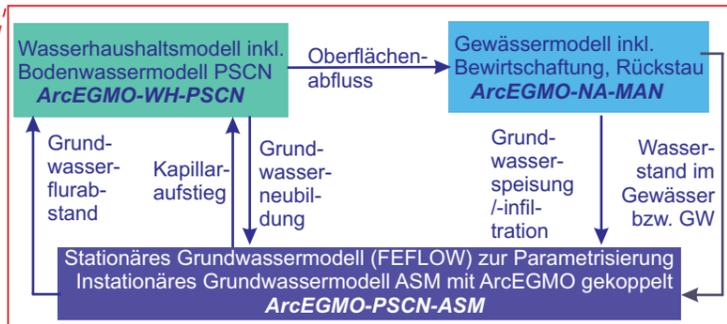
## 2. Methodik

Zur Untersuchung von Wassermanagementstrategien wurde ein gekoppeltes Oberflächenwasser- Grundwassermodell in der Modellierungsumgebung ArcEGMO® (inkl. PSCN - Klöcking & Suckow 2003) entwickelt. Das hydrologische Modellierungssystem ArcEGMO besteht aus sechs Modellebenen (MET, MAN, ABI, RD, Q, GW) zur Abbildung der hydrologischen Prozesse im Einzugsgebiet (Pätzner 2002).



### 2a. Modellkopplung

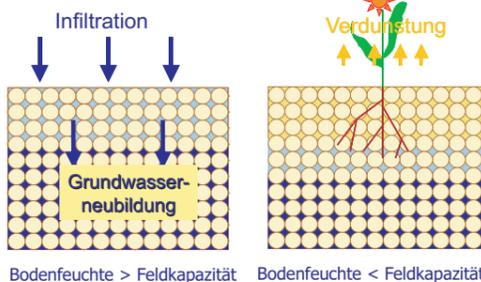
Der Datenaustausch zwischen ArcEGMO und ASM erfolgt einerseits zwischen Grund- und Bodenwasser und andererseits zwischen Grund- und Oberflächenwasser in definierten Zeitschritten, die prozessabhängig variiert werden können.



### 2b. Interaktion Boden-/ Grundwasser

Die Interaktion zwischen Bodenwasser und Grundwasser wird über die Bodenfeuchte gesteuert. Ist die Bodenfeuchte größer als die Feldkapazität, kann Bodenwasser zum Grundwasser infiltrieren, ist die Bodenfeuchte kleiner als die Feldkapazität kann Grundwasser in den Boden aufsteigen (Kapillarwasser).

Ist die Bodenfeuchte größer als die Feldkapazität, kann Bodenwasser zum Grundwasser infiltrieren, ist die Bodenfeuchte kleiner als die Feldkapazität kann Grundwasser in den Boden aufsteigen (Kapillarwasser).

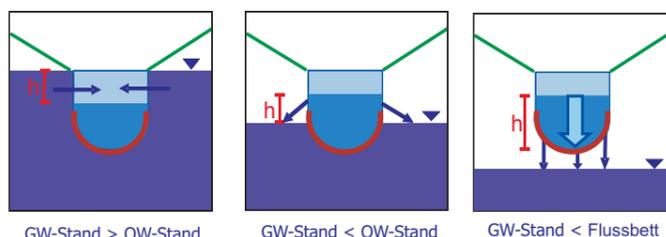


### 2c. Interaktion Grund-/ Oberflächenwasser

Die Austauschrate zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser ist von der Wasserstands Differenz (h) der zwei Medien und der Zellgröße (Cs) abhängig und wird durch den Leakagefaktor, der die Sohldurchlässigkeit abbildet, reduziert.

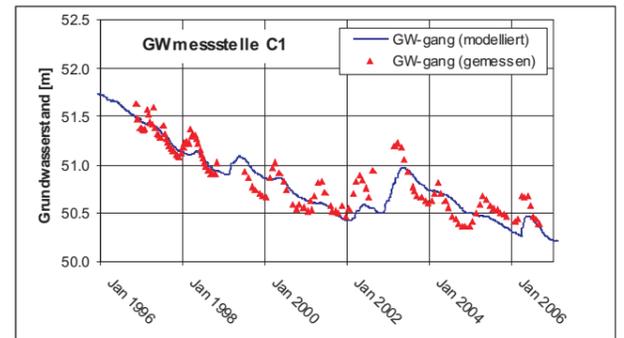
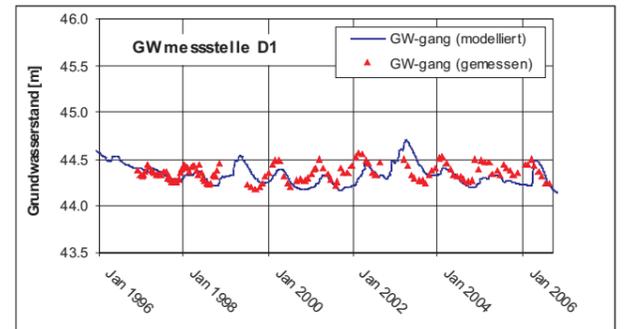
$$Q = h * leakage * Cs$$

Liegt der Grundwasserstand unter der Gewässersohle, wird der Wasserstand im Gewässer anstelle der Wasserstands Differenz für die Austauschrate verwendet.



## 3. Kalibrierung und Validierung

Das Modell wurde an 9 Grundwassermessstellen kalibriert, die allerdings größtenteils erst ab 1997 gemessen wurden.



Modellierte und gemessene Grundwasserganglinie an den Grundwassermessstellen C1 und D1

## 4. Ergebnisse - Wirkungen der Maßnahmen auf den Grundwasserstand (Grundwasseranstieg = blau, Grundwasserabsenkung = rot)

4a. Grundwasseranstieg infolge des Waldumbaus von reinem Kiefernbestand zu Mischwald (inkl. Auflichtung):

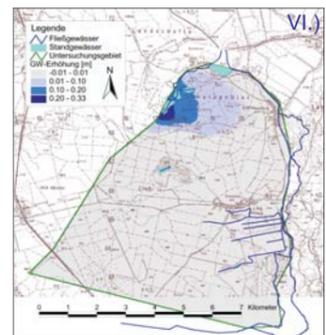
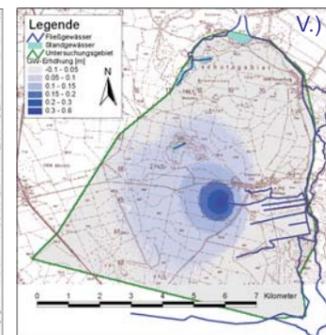
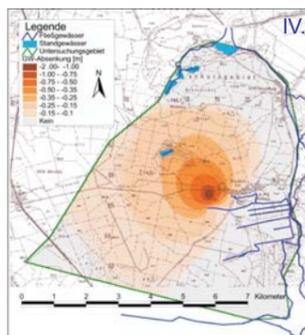
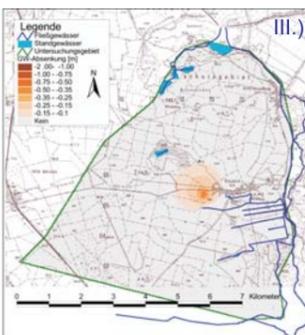
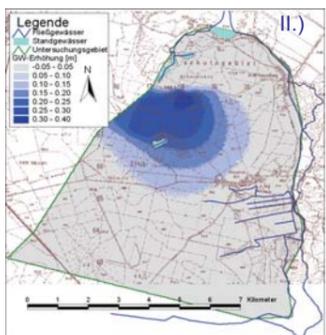
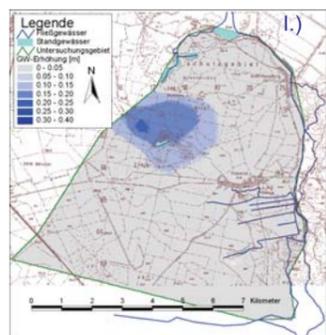
- I.) bereits realisierter Waldumbau auf 66 ha
- II.) potenziell möglicher Waldumbau auf 141 ha

4b. Grundwasserabsenkung infolge verschiedener Grundwasserentnahmen durch das Wasserwerk Krausnick:

- III.) aktuelle Fördermenge von 250 m³/Tag
- IV.) derzeit genehmigte Fördermenge von 800 m³/Tsg

4c. Anhebung der Grundwasserstände durch Erhöhung der Wasserstände benachbarter Gewässer:

- V.) Rückbau eines Meliorationsgrabens
- VI.) Anhebung der Wasserstände der Heideseen um 1 m



## 5. Fazit

Das Modellkonzept der Kopplung zwischen ArcEGMO PSCN und ASM wurde im Einzugsgebiet des Lietzengrabens auf den Rieselfeldern Hobrechtsfelde bei Berlin entwickelt und getestet. Das hier vorgestellte Modell zeigt, dass die Methodik auf andere Gebiete (auch mit schlechterer Datengrundlage) übertragbar ist. Mit dem Modell konnten die Auswirkungen der untersuchten Maßnahmen auf den Wasserhaushalt quantifiziert werden. Die größten positiven Effekte hat der Waldumbau auf den Grund- und Moorwasserstand durch seine direkte Lage zum Problemgebiet. Hier nicht dargestellte Maßnahmenkombinationen zeigten, dass sich die Maßnahmen gegenseitig verstärken können.