



MATHEJA CONSULT

**Königsberger Str. 5
30938 Burgwedel / OT Wettmar**

**Tel: +49 5139 / 402799 - 0
mobil: +49 / 1607262809
Fax: +49 5139 / 402799 - 8
email: kontakt@matheja-consult.de**



Ingenieurbüro H.-H. Meyer

**Inh.: Dipl.-Ing. Martin Meinken
Geohydrologie und Grundwasserbewirtschaftung**

**Gustav-Pries-Straße 29
30966 Hemmingen**

Operatives Monitoring und Integrative Mengen- bewirtschaftung für den Grundwasserkörper Fuhse-Wietze

Teilprojekt Wulbeck – Phase 3

Kapitel 1 - Veranlassung und Zielsetzung -

**Auftraggeber:
Wasserverband Peine
Horst 6, 31226 Peine**

Bericht Nr. 2009/2

Wettmar / Hemmingen, August 2009

Veranlassung und Zielsetzung

Bei der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) wurde in einem ersten Schritt der Ist-Zustand aller Gewässer quantitativ und qualitativ beschrieben (Bestandsaufnahme). Gemäß C-Bericht zum Betrachtungsraum "Obere Aller" wird der Grundwasserkörper Fuhse/Wietze als "intensiver zu untersuchen" eingestuft, weil eine Beeinträchtigung der oberirdischen Gewässer Wietze und Wulbeck infolge der "Entnahmesituation" nicht ausgeschlossen werden konnte.

Daher wurde durch den NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) das Projekt "Operatives Monitoring und Integrative Mengenbewirtschaftung für den Grundwasserkörper Fuhse/Wietze (Phase I)" initiiert.

Exemplarisch wurde am Beispiel der Wulbeck in einem mehrstufigen Verfahren ein vertieftes Systemverständnis erarbeitet und die Wechselwirkung zwischen Oberflächengewässern und Grundwasserkörper bei intensiver Nutzung der vorhandenen Ressourcen betrachtet. Ziel der **ersten Untersuchungsphase** war es, Instrumente zu erstellen, welche die Wechselwirkungen zwischen Oberflächengewässern und dem Grundwasser abbilden.

Hierfür wurde ein entsprechendes Grundwassermodell mit einem hydrodynamischen Modell der Oberflächengewässer gekoppelt und zur Beurteilung und Bewertung von wasserwirtschaftlichen Einzelmaßnahmen im Einzugsgebiet der *Wulbeck* im Hinblick auf den Basis-Abfluss (gw-bürtiger Abfluss bei Niedrigwasser) genutzt.

Für die Verbesserung der Niedrigwasserführung in der Wulbeck war es notwendig, in Phasen ausreichender Wasserführung (Wintermonate) – u.U. auch Extremereignissen – den Abfluss so zu beeinflussen, dass für Zeiten der Niedrigwasserführung Reserven entstehen, die später eingesetzt werden können, um ein Trockenfallen der Wulbeck zu verhindern oder zumindest einzuschränken. Hierfür wurden die folgenden Möglichkeiten untersucht:

- a) Gezielter Aufstau von Nebengewässern und Entwässerungsgräben
- b) Anhebung des Grundwasserstandes in angrenzenden Bereichen der aufgestauten Nebengewässer
- c) Massive Anreicherung in Kerbtälern
- d) Anschluss von Teileinzugsgebieten anderer Gewässer
- e) Wiedervernässung des Oldhorster Moores
- f) Anreicherung in alten Grabensystemen im Nahbereich der Fassungen nahe Fuhrberg
- g) Verbesserung der Grundwasserneubildung
- h) Verlagerung der Grundwasserentnahme

- i) Dichtung der Gewässersohle
- j) Einstellung bzw. Reduzierung der Unterhaltung

Die Untersuchung von Maßnahmen hat gezeigt, dass keine der skizzierten Lösungen eine vollständige Lösung des Problems bietet.

Es wurde offenkundig, dass

- (a) Das Wasserdargebot begrenzt ist.
- (b) Eine Überleitung aus anderen Einzugsgebieten sich schwierig gestaltet.
- (c) Die Möglichkeiten eines Rückhaltes in den OF-Gewässern selbst begrenzt sind.
- (d) Für einen Rückhalt notwendiger Größe eine Speicherung im an die OF-Gewässer angrenzenden Grundwasserkörper zwingend notwendig ist.
- (e) Ein Verbau der Gewässersohle zwischen Klintsgraben und Mündung in die Wietze wirkliche Abhilfe bietet, jedoch wegen der notwendigen Aufwendungen und dem Verbau der Gewässersohle nicht sinnvoll erscheint.
- (f) Eine Reduktion/Verlagerung der Entnahmen erhebliche Ausmaße annehmen muss.
- (g) Die Wassertiefen im Bereich des WW Ramlingen an der unteren noch tolerierbaren Grenze liegen.
- (h) In noch nahezu unbeeinflussten Bereichen der Wulbeck die Wassertiefen in der Niedrigwasserphase nicht wesentlich mehr als 20 cm betragen.
- (i) Eine Integrative Mengenbewirtschaftung nur erfolgen kann, wenn Mengen zur Verfügung stehen, was hier nicht mehr der Fall ist.

Oberste Prinzip einer Integrativen Mengenbewirtschaftung muss daher zunächst eine Steigerung des Rückhaltes im Gebiet bzw. die Erhöhung der Grundwasserneubildung sein. Der Schwerpunkt der Bemühungen sollte auf einer Anreicherung des während der Niedrigwasserphase langsamer entwässernden Grundwasserkörpers liegen.

Dies kann geschehen durch:

- (a) Eine Wiedervernässung des Oldhorster Moores.
- (b) Die Einrichtung von Sohlgleiten oder anderer den Wasserstand erhöhender Strukturen (z.B. Dammbalkentreppen).
- (c) Die Einstellung der Unterhaltung in der Wulbeck und ihren Nebengewässern und den angeschlossenen Entwässerungsgräben.
- (d) Einen teilweisen Rückbau von trocken gefallenem Entwässerungsgräben.
- (e) Eine Umwandlung von Nadelholzbeständen in Laubwälder.
- (f) Eine natürliche Wiedervernässung über den Absenktrichtern im Winter.

Daher sollten in der **zweiten Untersuchungsphase** für die Vorzugsvarianten untersucht werden, ob durch die Speicherung im Grundwasserleiter in Phasen eines ausreichenden Wasserdargebots ein Trockenfallen der Wulbeck in den Sommermonaten verhindert werden kann.

Hierfür wurden die in Phase I für einen Teil des Untersuchungsgebietes aufgebauten Modelle des Flussgebietes Fuhse-Wietze und das Grundwassermodell so erweitert, dass sie den gesamten Grundwasserkörper Fuhse-Wietze abdeckten.

Die Modelle sind geeignet instationäre Simulationen des Systemverhaltens durchzuführen. Hierfür wurden die Modelle über eine Schnittstelle miteinander gekoppelt.

Ergänzend wurden die Wasserstände an temporären Pegeln beobachtet, um hieraus maßgebende Systemeigenschaften bzgl. des Rückhaltevermögens im Grundwasserkörper und die Wasserstände an Nebengewässern für die Absicherung der Modellränder abzuleiten.

Für die Untersuchung der Maßnahmen wurde ein in seinem Verlauf typisches trockenes Wasserwirtschaftsjahr ausgewählt. Auf der Basis der Jahresganglinien repräsentativer Grundwassermessstellen wurde hierfür das Wasserwirtschaftsjahr 2005 ausgewählt.

Folgende Maßnahme-Varianten wurden mit den instationär betriebenen Modellen simuliert:

- Maßnahme 1: Eine natürliche Wiedervernässung in der Talaue durch Ableitung von Wasser aus der Wulbeck über den Absenktrichter des WW Fuhrberg.
- Maßnahme 2: Ein Aufstau der Wulbeck durch mehrere Sohlgleiten in Sanderdurchstichen für einen erhöhten Rückhalt in gewässernahen Bereichen des Grundwasserkörpers.
- Maßnahme 3: Ein Aufstau der Wulbeck im Bereich eines ausgeprägten Kerbtals bei Ramlingen für die Ausnutzung des Speicherraumes im Grundwasserkörper.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass

- (a) Das Wasserdargebot gerade im oberen Einzugsgebiet bei Ramlingen (Maßnahme 3) bzw. am Tiefenbruchgraben (Maßnahme 2) begrenzt ist. Die hier untersuchten Maßnahmen haben demzufolge nur einen geringen Einfluss auf die Wasserstände zwischen dem Pegel Fuhrberg und dem Pegel Wieckenberg.
- (b) Die Möglichkeiten eines Rückhaltes in der Wulbeck durch Sohlgleiten und die infolgedessen erhöhte Anreicherung des Grundwasserkörpers begrenzt sind.
- (c) Eine natürliche Wiedervernässung der Aue über dem Absenktrichter des WW Fuhrberg zu einer Anhebung der Wasserstände in der Wulbeck zwischen Pegel Fuhrberg und Wieckenberg führt, die auch in der Jahresganglinie eines typischen trocken Wasserwirtschaftsjahres im Oktober noch leicht über dem Signifikanzniveau liegt.
- (d) Eine integrative Mengenbewirtschaftung nur möglich ist, wenn für den Rückhalt auch Hochwasserereignisse ausgenutzt werden.

- (e) Der Grenzwert für die einsetzende Bewirtschaftung (hier ein Rückhalt oder eine natürliche Wiedervernässung) so zu wählen ist, dass ausreichend Wasser zur Verfügung steht. Hierbei sollte der Dynamik der frei laufenden Welle in der Art Rechnung getragen werden, dass gezielt eine feste Anzahl an Hochwasserereignissen von der Bewirtschaftung ausgeschlossen werden und mindestens Mittelwasserverhältnisse erhalten bleiben.

Nur Maßnahme 1 ist in der Lage die Wasserstände in der Wulbeck in einem typischen trockenen Wasserwirtschaftsjahr leicht über das Signifikanzniveau anzuheben. Somit bietet keine der untersuchten Maßnahmen eine vollständige Lösung des Problems.

Oberstes Prinzip einer Integrativen Mengenbewirtschaftung musste daher nach wie vor eine Steigerung des Rückhaltes im Gebiet bzw. die Erhöhung der Grundwasserneubildung sein. Der Schwerpunkt der Bemühungen sollte auf einer Anreicherung des während der Niedrigwasserphase langsamer entwässernden Grundwasserkörpers liegen.

Dies kann geschehen durch:

- (a) Eine Wiedervernässung des Oldhorster Moores.
- (b) Die Einstellung der Unterhaltung in der Wulbeck und ihren Nebengewässern und den angeschlossenen Entwässerungsgräben.
- (c) Eine Umwandlung von Nadelholzbeständen in Laubwälder.
- (d) Eine natürliche Wiedervernässung über den Absenktrichtern in den Wintermonaten.

In der **dritten Untersuchungsphase** sollte anhand eines Feldversuches das Infiltrationsverhalten in den Grundwasserkörper für den o.g. Fall einer natürlichen Wiedervernässung über den Absenktrichtern am Wasserwerk Fuhrberg in den Wintermonaten detailliert untersucht werden. Hierfür sollte die Wulbeck aufgestaut werden, um das überschüssige Wasser über einen Zuleiter dem sog. Wulbeckgraben zuzuleiten und dort über dem Absenktrichter aufzubringen. Der Wulbeckgraben mündet unterhalb wieder in die Wulbeck, wo überschüssiges Wasser wieder eingeleitet werden sollte.

Der Feldversuch sollte ein Winterhalbjahr andauern und durch ein Monitoring von Wasserständen und Abflüssen in den neu angeschlossenen Gräben sowie von Grundwasserständen begleitet werden.

Bisher wurde bei den Simulationen das für eine Versickerung potentiell zur Verfügung stehende Wasser dem Grundwassermodell unabhängig von den oberirdischen Wasserwegsamkeiten und geologisch/bodenkundlichen Gegebenheiten (Durchlässigkeit des oberflächennahen Untergrundes) mit gleichmäßiger örtlicher Verteilung über die Hauptgräben (Zuleiter und Wulbeckgraben) zugeführt. Der Feldversuch sollte im Wesentlichen aufzeigen, ob die Aufnahmefähigkeit des Bodens ausreicht, das verfügbare Wasserdargebot aufzunehmen und dem Grundwasserkörper zuzuführen.

Der Feldversuch ist mit dem instationären Grundwassermodell nachzubilden. Dazu müssen ggf. Systemparameter im Modell (Durchlässigkeits- und Speicherkoeffizienten) modifiziert werden, um die entsprechenden Messergebnisse zu erzielen. Eine Anpassung des Modells an die tatsächlichen Verhältnisse verbessert auch dessen Prognosefähigkeit. Deshalb sind ggf. die in Projektphase 2 ermittelten Auswirkungen einer Wiedervernässung mit 4 Mio. m³ neu zu berechnen.

Für die natürliche Wiedervernässung der Aue sollten der Wulbeck bei Wasserständen die oberhalb des Mittelwasserstandes am Pegel Fuhrberg lagen und bei Hochwasserereignissen bis zu 1.200 l/s entzogen werden.

Vor diesem Hintergrund war zu erwarten, dass bei Hochwasserereignissen der Wasserstand in der Wulbeck unterhalb der Entnahmestelle nicht mehr das ursprüngliche Niveau erreichen würde. In einer zusätzlichen hydrodynamischen Simulation sollte daher geprüft werden, ob in diesem Fall die Unterhaltung zwischen Entnahmestelle und Pegel Wieckenberg zurückgenommen werden könnte.

Die Gliederung der Teilberichte lehnt sich an den oben beschriebenen Aufgabenstellungen an.

Nach Abschluss der Untersuchungen werden hiermit die Ergebnisberichte für das Kapitel 2 „Oberflächengewässer“ und das Kapitel 3 „Grundwasser“ vorgelegt.

Hieran schließt sich eine Zusammenfassung und entsprechende Schlussfolgerungen an (Kapitel 4).