



Dr.-Ing. Andreas Matheja Consulting Services

Königsberger Str. 5
30938 Burgwedel / OT Wettmar

fon: +49 511 / 762 - 3738
mobil: +49 / 1607262809
fax: +49 511 / 762 – 4002
email: kontakt@matheja-consult.de



I N G E N I E U R B Ü R O

Dipl.-Ing. Hans-Henning Meyer
Beratender Ingenieur für Geohydrologie

Gustav-Pries-Str. 29 - 30966 Hemmingen - Tel.: (0511) 23 39 51

**Operatives Monitoring und Integrative
Mengenbewirtschaftung für den
Grundwasserkörper Fuhse-Wietze**

Teilprojekt Wulbeck

Kapitel 4

- Zusammenfassung und Empfehlungen -

Auftraggeber:

Wasserverband Peine

Horst 6, 31226 Peine

Bericht Nr. 2006/2

Wettmar / Hemmingen, Juli 2006

Zusammenfassung und Empfehlungen

Es war zu untersuchen, ob über Bewirtschaftungs-Maßnahmen am oberirdischen Gewässer- und Grundwassersystem Niedrigwasserabflüsse in der *Wulbeck* verbessert werden können. Zur Beurteilung potentieller Bewirtschaftungs-Maßnahmen müssen die Auswirkungen quantifiziert werden. Wegen der Komplexität der Problemstellung ist dazu ein numerisches Modell erforderlich, das in der Lage sein muss, die hier im Vordergrund stehenden Wechselwirkungen zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser in ausreichender Weise zu berücksichtigen.

Gemäß Projektkonzept wurden dazu bereits bestehende, jeweils nur einen Teil des Untersuchungsgebietes abdeckende (stationäre) Grundwassermodelle zusammengeführt. Das so entstandene Grundwassermodell 'Wulbeck' wurde parallel mit einem neu erstellten hydrodynamischen Abflussmodell unter Beachtung des Abgleiches gemeinsamer Schnittstellen (iterativ) betrieben.

Für die vorliegenden Untersuchungen wurde eine Grundlagenermittlung mit teilweiser Neuvermessung der *Wulbeck* und eine synoptische Aufnahme des Systemzustandes (Wasserstände und Abflüsse) an einem Stichtag durchgeführt. Der aufgenommene Zustand entsprach einer einsetzenden Niedrigwasserperiode.

Ergänzend wurden die Wasserstände an temporären Pegeln beobachtet, um hieraus maßgebende Systemeigenschaften bzgl. das Rückhaltevermögens und die Abnahme der sich in Nebengewässern einstellenden Wasserstände ableiten zu können.

Ferner wurde anhand einer Geländeaufnahme auf ausgewählten Schlägen nachgewiesen, dass es insbesondere im Nahbereich der Fassungen und in unmittelbarer Nähe der *Wulbeck* zu Sackungen gekommen ist. Diese erreichen im Maximum mit 47 cm nicht die bekannten Größenordnungen klassischer Mooregebiete, deuten aber darauf hin, dass die Grundwasserentnahme und die Entwässerung landwirtschaftlicher Flächen einen Einfluss auf den lokalen Wasserhaushalt entlang der *Wulbeck* haben.

Folgende Maßnahme-Varianten wurden mit den zuvor kalibrierten Modellen simuliert:

Bereich 'Oberflächengewässer'

OF-Maßnahme 1: Aufstau der *Wulbeck* im Mündungsbereich durch Erhöhung des Sohlabsturzes SA 20 um 80 cm (km 24,14)

OF-Maßnahme 2: Aufstau der *Wulbeck* am oberen Ende des Absenktrichters des WW Fuhrberg durch Einbau einer Sohlgleite mit einer Höhe von 80 cm (km 21,03)

- OF-Maßnahme 3: Aufstau der Wulbeck im Bereich Fuchsberg/Fischteiche durch Erhöhung des Sohlabsturzes SA 15 um 80 cm unterhalb des Pegels Nr. 10 (km 8,54)
- OF-Maßnahme 4: Rückstau in die Sanderflächen durch Einbau Sohlgleiten mit einer Höhe von jeweils 80 cm oberhalb von Fuhrberg (km 15,31) bzw. bei Ramlingen – Lahberg (km 6,55)
- OF-Maßnahme 5: Einstellung bzw. Reduzierung der Unterhaltung ($k_{st} = 15 \text{ m}^{1/3} / \text{s}$) in der gesamten Wulbeck und allen Nebengewässern
- OF-Maßnahme 6: Umlegung des Einzugsgebietes des Adamsgrabens südlich der DB-Strecke Hannover – Hamburg und des Hundegrabens
- OF-Maßnahme 7: Aufstau des Tiefenbruchsgrabens an seiner Mündung durch Einbau einer Sohlgleite mit einer Höhe von 100 cm

Bereich 'Grundwasser'

- GW-Maßnahme 1: Reduzierung der Sohdurchlässigkeit der Wulbeck auf 1/10 des derzeitigen Werte zwischen Klintsgraben und Wietze
- GW-Maßnahme 2: Erhöhung der Grundwasserneubildung durch Umbau von Nadelwäldern zu Laub-/Mischwäldern (maximal möglich)
- GW-Maßnahme 3: Erhöhung der Grundwasserneubildung durch Umbau von Nadelwäldern zu Laub-/Mischwäldern (Status quo)
- GW-Maßnahme 4: Verlagerung von jeweils 40 % der Entnahmen aus den Förderbrunnen 1, 2 und 5 des Wasserwerkes Fuhrberg auf Brunnen anderer Fassungen
- GW-Maßnahme 5: Verlagerung der gesamten Entnahme aus dem Förderbrunnen 2 des Wasserwerkes Fuhrberg auf Brunnen anderer Fassungen
- GW-Maßnahme 6: Verlagerung von jeweils 50 % der Entnahmen aus den Förderbrunnen 5 und 6 auf die restlichen Brunnen des Wasserwerkes Ramlingen
- GW-Maßnahme 7: Verlagerung von jeweils 50 % der Entnahmen aus den östlich gelegenen Förderbrunnen 5 und 6 auf die restlichen Brunnen des Wasserwerkes Wettmar
- GW-Maßnahme 8: Reduzierung der Feldberegnung – Aufgabe von allen an der Wulbeck gelegenen Brunnen

Die Untersuchung hat gezeigt, dass nur eine Kombination von Einzel-Maßnahmen zu einer vollständigen Lösung des Problems führen kann.

Es wird offenkundig, dass

- (a) Das Wasserdargebot infolge des begrenzten Einzugsgebietes der Wulbeck, des sehr gut ausgebauten Entwässerungssystems, des schnellen Abflusses in den Entwässerungsgräben und der Wulbeck und infolge der niedrigen Niederschläge begrenzt ist.
- (b) Eine Überleitung aus anderen Einzugsgebieten sich schwierig gestaltet und bzgl. der zu erwartenden Betroffenheiten bei einem Aufstau der benachbarten Gewässer detaillierter Untersuchungen bedarf.
- (c) Die Möglichkeiten eines Rückhaltes in den OF-Gewässern selbst begrenzt sind. Aus geohydrologischer Sicht sind aus einem Aufstau keine gravierenden Nachteile erkennbar, wenn gewährleistet ist, dass zu Beginn der Feldbewirtschaftung die Grundwasserflurabstände ausreichend groß sind (dies ist bei einem Aufstau in der Nähe der großen Entnahmen im Bereich des WW Fuhrberg der Fall). Die zeitliche Entwicklung der Abgabe des im Grundwasserkörper gespeicherten Wassers an die Wulbeck ist nur unter Anwendung instationärer Modelle abschätzbar.
- (d) Demzufolge für einen Rückhalt notwendiger Größe eine Speicherung im an die OF-Gewässer angrenzenden Grundwasserkörper zwingend notwendig ist.
- (e) Durch den Ausbau und die laufende Unterhaltung konnte sich bisher keine dichtende Sohle ausbilden. Eine künstliche Sohlabdichtung in Infiltrations-Bereichen ist zur Verbesserung der Niedrigwasserführung geeignet. Als Nachteile sind die zusätzlichen Absenkungen im Bereich von Grundwasser-Entnahmen (mit dem stationären Grundwassermodell bestimmbar) - und den damit möglicherweise einhergehenden Beeinträchtigungen in sensiblen Bereichen (Naturschutz) - sowie der Eingriff in das Gewässer selbst zu nennen. Zudem sind erhebliche Aufwendungen für den Verbau erforderlich.
- (f) Eine Verlagerung von Entnahmen erhebliche Ausmaße annehmen muss, um zu einer signifikanten Verbesserung der Abfluss-Situation beizutragen. In diesem Fall ist die Umsetzbarkeit zu prüfen: Zum einen sind die zusätzlichen Absenkungen an anderer Stelle im Grundwasserkörper (Bestimmung mit dem stationären Grundwassermodell möglich) hinsichtlich ihrer Auswirkung auf bestehende naturschutzfachlich relevante Bereiche zu untersuchen und zum anderen sind betriebstechnische sowie wasserwirtschaftliche Restriktionen seitens des Wasserversorgers abzuklären.
- (g) Auch die Wassertiefen im Bereich des WW Ramlingen mit ca. 10 cm an der unteren noch tolerierbaren Grenze liegen. Auch hier ist das Gewässer infolge des sehr starken Schilfbewuchses für Fische nicht mehr passierbar.
- (h) Auch 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.

Oberstes Prinzip einer Integrativen Mengenbewirtschaftung muss daher 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) an den skizzierten Stellen mit einer Mindesthöhe von 80 cm.
- (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. Der schon begonnene Waldumbau sollte auf jeden Fall fortgeführt werden – wenn möglich mit gegenüber heute erhöhter jährlicher Umbauleistung. Die Erfolgsaussichten sind langfristig zu sehen. Sie erhöhen auf der gesamten Strecke der Wulbeck die grundwasserbürtigen Abflüsse. Mit Hilfe des stationären Grundwassermodells könnte eine sinnvolle Abfolge der Flächenumwandlung aus geohydraulischer Sicht vorgegeben werden.
- (f) Eine natürliche Wiedervernässung über den Absenktrichtern in den Wintermonaten.

Ergänzend können flankierende Maßnahmen, wie z.B. die Verlagerung der Förderung auf entfernte Fassungen oder die Einengung des Niedrigwasserquerschnittes, umgesetzt werden.

Für ein zukünftiges Monitoring wird empfohlen:

1. Fortsetzung des bisherigen Monitorings mit kontinuierlicher (mind. täglicher) Messung der Wasserstände an den Pegeln 'Weide', 'Bennwiesen', 'Im Brand', 'Hastbruch', 'Fuhrberg' und 'Wiekenberg', monatlicher Messung der Abflüsse an den genannten Pegeln und monatlicher Beobachtung der Grundwasserstände entlang der Vorfluter.
2. Ggf. rückstaubeinflusste Pegel versetzen (z.B. Pegel 'Im Brand').
3. Bau eines weiteren Pegels in Höhe km 15 der *Wulbeck* (Kilometrierung des hydrodynamischen Modells) und Aufnahme in das Messprogramm unter 1.

4. Bau von Grundwassermessstellen mit flacher und tiefer Verfilterung an allen Pegeln. Ausrüstung mit Datenloggern zur kontinuierlichen Datenaufnahme (Intervall wie bei den Pegeln).
5. Ermittlung von Abflusskurven für alle Pegel, ggf. unter Berücksichtigung von Verkrautungseffekten.
6. Bestimmung von Hauptwerten, insbesondere zur Niedrigwasserführung (NQ, MNQ und MoMNQ).
7. Dokumentation umgesetzter Maßnahmen.
8. Pflege der numerischen Modelle durch Einarbeitung neuer Daten zur Verbesserung der Prognosefähigkeit, ggf. mit instationärer Erweiterung.

Es bleibt festzuhalten, dass die Wasserstände der Wulbeck – ebenso wie die der benachbarten Wietze – in Niedrigwasserphasen naturgemäß bei nur ca. 20 cm liegen. Dies war auch im unbeeinflussten Zustand vor Einsetzen der Grundwasserförderung der Fall und verdeutlicht den bei den gegebenen Untergrundverhältnissen natürlicherweise großen Schwankungsbereich der Wasserstände in den Oberflächengewässern.

Ein Trockenfallen der Wulbeck ist auch für den Zeitraum vor Einsetzen der Grundwasserförderung nachgewiesen.

Um die Effizienz einer Wasserspiegelaufhöhung auf größerer Fließlänge und die Auswirkungen auf den Grundwasserkörper zu bestimmen, empfehlen wir, die beiden unteren Sohlgleiten in der Wulbeck zu bauen und auf dieser Grundlage die Qualität eines instationären Grundwassermodells zu verifizieren. Die Maßnahmen wären billig, schnell zu errichten (bzw. wieder zu entfernen) und würden keine Betroffenheiten auslösen.

Auf diese Art und Weise könnte der Nachweis geführt werden, dass die Auswirkungen einer integrierten Mengenbewirtschaftung prognostizierbar sind.

In ihrer Gesamtheit sind die hier untersuchten Maßnahmen als ein erster Ansatz einer integrierten Mengenbewirtschaftung zu sehen, mit dessen Hilfe die Wirksamkeit verschiedener „Maßnahmetypen“ an unterschiedlichen Gewässerabschnitten der Wulbeck untersucht werden sollte.

Hinsichtlich der Umsetzbarkeit wurde hier bewusst keine Bewertung vorgenommen. Diese bleibt einer anschließenden Diskussion aller Betroffenen vorbehalten, in der dann zwischen Aufwand und Folgen abzuwägen wäre. Die Ergebnisse der Untersuchung geben jedoch wertvolle Hinweise für diese Diskussion.

Der hier aus Zeit- und Kostengründen verwendete stationäre Modellansatz erlaubt die Bestimmung der relativen Auswirkung von Einzel-Maßnahmen. Für eine konkrete Bewirtschaftungsplanung mit Kombination von Einzel-Maßnahmen und Bestimmung von absoluten Größen (Basisabfluss, Wasserspiegellage) für Trockenphasen und ggf. zeitlichem Eintreten kritischer Zustände wird der Einsatz von instationären Modellen empfohlen.

Abschließend ist noch anzumerken:

Gemäß der Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EU-WRRL wird der Grundwasserkörper Fuhse / Wietze im zugehörigen C-Bericht als "intensiver zu untersuchen" eingestuft, weil eine Beeinträchtigung der oberirdischen Gewässer *Wietze* und *Wulbeck* infolge der "Entnahmesituation" nicht ausgeschlossen werden konnte.

Weitere wichtige, den Wasserhaushalt der *Wietze* und der *Wulbeck* beeinflussende Maßnahmen wurden bei dieser Einstufung nicht berücksichtigt: So wurden in den letzten hundert Jahren an wesentlichen Flächenanteilen des Grundwasserkörpers wasserwirtschaftliche Maßnahmen durchgeführt, um

- landwirtschaftliche Nutzung zu ermöglichen,
- Raum für Siedlungsflächen zu schaffen und
- alljährlich auftretende Sommerhochwässer zügig abzuführen.

Umgesetzt wurden diese Maßnahmen über

- Ausbau der Vorfluter (z.B. *Wulbeck*, *Wietze*) und zuführenden Grabensysteme,
- Beseitigung von Stauschichten durch Aufbrechen der Raseneisenerzschichten,
- Großflächige Begründung von Kiefernforsten im Unterlauf der *Wulbeck*.

Die Entwässerungsmaßnahmen haben zu der gewünschten Absenkung des Grundwasserspiegels und der Entwässerung der Nutzungsflächen geführt. Auch die Nutzungsänderung selbst wirkt sich nachfolgend auf den Wasserhaushalt aus (verändertes Retentionsvermögen der Böden, nutzungspezifische Grundwasserneubildung).

Die Bestandsaufnahme beinhaltet auch eine Überprüfung auf langfristige Trends (30 Jahre) in Grundwasserstandsganglinien für ausgewählte Messstellen. Diese Analyse ergab, dass der Grundwasserkörper *Wietze / Fuhse* nicht überbeansprucht ist, da ein fallender Trend der Grundwasserspiegelfläche nicht nachzuweisen war. Auch die laufende Beweissicherung für die Grundwasserentnahmen der Wasserwerke 'Fuhrberg', 'Ramlingen' und 'Wettmar' zeigt, dass sich die Grundwasserstände in den Wassergewinnungsgebieten auf einem konstanten Niveau bewegen.

Die natürlich vorkommenden Wasserstände von max. 20 cm, verbunden mit den vielfältigen Nutzungsänderungen entlang der *Wulbeck*, sowie die Infiltration der *Wulbeck* im Zentrum der Absenkungstrichter zeigen, dass hier ein lokales Problem vorliegt, das nicht den gesamten Grundwasserkörper prägt. Die aufgezählten Maßnahmen zur integrierten Mengenbewirtschaftung, die im Nahbereich der *Wulbeck* ansetzen, lassen erwarten, dass die Niedrigwasserführung der *Wulbeck* verbessert werden kann.