

Operatives Monitoring und Integratives Mengenbewirtschaftung für den Grundwasserkörper Fuhse-Wietze - Teilprojekt Wulbeck / Wietze -

Phase II: Verbesserung der Niedrigwasserführung der Wulbeck - Instationäre Untersuchung der Vorzugsvarianten

Phase III Verbesserung der Niedrigwasserführung der Wulbeck - Maßnahmenumsetzung

1 Vorbemerkungen

Innerhalb der ersten Phase des o.g. Projektes wurde für die Integrative Mengenbewirtschaftung des Grundwasserkörpers *Fuhse-Wietze* (Teilprojekt *Wulbeck*) zunächst ein vertieftes Systemverständnis für die Wechselwirkungen zwischen Oberflächengewässer und Grundwasser geschaffen.

Die im Rahmen der nachfolgend kurz beschriebenen Untersuchungen (Phase I) gewonnenen Erkenntnisse sind auf hydrologisch und geologisch ähnliche Oberflächengewässer/Grundwasserkörper übertragbar. In Niedersachsen sind dies weite Teile des Einzugsgebietes der *Aller*, der *Leine* und der oberen *Wümme*, sowie die Einzugsgebiete der *Großen Aue*, der *Hase*, der *Hunte* und das obere Einzugsgebiet der *Ochtum* (*Klosterbach*, *Hache*, *Süstedter Bach* etc.) und *Oste* (oberhalb Buxtehude).

Durch eine Auswertung historischer Zustände und Ausbaumaßnahmen konnte zunächst dokumentiert werden, dass Niedrigwasserzustände in der *Wulbeck* durchaus natürlich sind und schon in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts auftraten. Neu ist lediglich das jährlich wiederkehrende Trockenfallen von Teilbereichen im Nahbereich der Brunnenfassungen.

Für die detaillierte Untersuchung der Austauschvorgänge zwischen intensiv bewirtschaftetem Grundwasserkörper und Oberflächengewässer wurde das gesamte Gewässernetz der *Wulbeck* (inkl. aller Nebengewässer) aufgenommen, um auf dieser Grundlage das hydrodynamische Flussgebietsmodell und das aus zwei Teilmodellen zusammengeführte Grundwassermodell miteinander zu koppeln. Für die Kalibrierung der Modelle wurden die Wasserspiegellage und die Abflussmessungen einer synoptischen Aufnahme am 18.03.2006 genutzt.

Durch die Auswertung vorhandener Pegel an Oberflächengewässern und ihre Zusammenführung mit zugeordneten Grundwassermessstellen konnten die durch Niedrigwasser betroffenen Gewässerabschnitte der *Wulbeck* identifiziert und die Dauer dieses als kritisch einzuschätzenden Zustandes bestimmt werden. Die Niedrigwasserstände beschränken sich auf Gewässerabschnitte in der Nähe der Brunnenfassungen am WW Fuhrberg und am WW Ramlingen. Im Jahresverlauf (Niederschläge entsprechen in etwa dem langjährigen Mittel) sind die letzte Woche im August und die ersten beiden Wochen im September betroffen.

Durch die Auswertung langjähriger Pegelreihen konnte ein repräsentativer stationärer Zustand des Grundwasserkörpers für ein mittleres Trockenjahr erarbeitet werden. Die sich in diesem Fall einstellenden Exfiltrationen/Infiltrationen wurden mit Hilfe des GW-Modells berechnet und als Eingangswerte an das Flussgebietsmodell für die Untersuchung von Maßnahmen übergeben. Die sich im Ausgangszustand ergebende Wasserspiegellage wurde mit Hilfe des Flussgebietsmodells ermittelt und an das GW-Modell für die Untersuchung hydrogeologisch sinnvoller Maßnahmen übergeben.

Mit Hilfe der durch die o.g. Randbedingungen gekoppelten stationären Teilmodelle Oberflächengewässer-Grundwasser wurden folgende **Vorzugsvarianten** als zielführend herausgearbeitet:

- (a) Umwandlung von Nadelwaldforsten in Laub-Mischwälder,
- (b) Teilabdichtung der Gewässersohle nahe der Brunnenfassungen,
- (c) Ausnutzung des nach der Trockenperiode verfügbaren oberflächennahen Grundwasserspeichers durch eine gezielte Wiedervernässung.

Die erstgenannte Maßnahme ist mit Sicherheit zielführend, jedoch mit hohen Aufwänden verbunden. Signifikante Veränderungen sind nach einigen Dekaden zu erwarten. Die zweite Maßnahme ist technisch aufwendig, kostenintensiv und möglicherweise irreversibel. Die letztgenannte Maßnahme ist relativ einfach umzusetzen und von den einzusetzenden Mitteln überschaubar.

2 Projektskizzen für Phasen II und III

2.1 Phase II: Verbesserung der Niedrigwasserführung der Wulbeck – Instationäre Untersuchung der Vorzugsvarianten

Die im Rahmen der Phase I gewonnenen Erkenntnisse, die sich schwerpunktmäßig auf das Einzugsgebiet der *Wulbeck* beschränken, sollen ansatzweise auf den gesamten Grundwasserkörper erweitert und für das Einzugsgebiet der *Wietze* spezifiziert werden. Weiterhin sollen die in Phase I empfohlenen Maßnahmen über instationäre Simulationen verifiziert werden.

Phase II gliedert sich in folgende Arbeitsschritte:

Arbeitsschritt 1: Vorarbeiten integriertes Modell für den Grundwasserkörper

In Phase I des Projektes wurden vorhandene Grundwassermodelle der Stadtwerke Hannover AG, der Harzwasserwerke und des WV Nordhannover zusammengeführt. Damit wird bereits ein erheblicher Teil des Grundwasserkörpers *Wietze/Fuhse* abgedeckt.

Das vorliegende Flussgebietsmodell und das Grundwassermodell sollen grundsätzlich auf den gesamten Grundwasserkörper bzw. das gesamte oberirdische Einzugsgebiet erweitert werden. Da insbesondere in den südöstlichen Teilen des Grundwasserkörpers zur Zeit detailliertere Informationen zu Grundwasserständen, Niedrigwasserabflüssen und Neubildung im jahreszeitlichen Verlauf fehlen, sollen im zeitlichen Rahmen des Projektes vorbereitende Untersuchungen für Ausweitung des Modells durchgeführt und die Datenlücken quantifiziert werden.

Arbeitsschritt 2: Aufbau eines instationären Grundwasser- und Flussgebietsmodells für das Einzugsgebiet der *Wietze*

Das Flusseinzugsgebiet der *Wietze* wird von dem vorliegenden Grundwassermodell weitgehend abgedeckt. Es muss für instationäre Simulationen erweitert werden.

Das Flussgebietsmodell reicht schon jetzt bis zum *Reuterdamm* in Langenhagen. Es fehlen jedoch noch wichtige Nebengewässer (z.B. der *Mühlengraben*, *Johannisgraben*, die *Hengstbeeke* und der *Rixförder Graben*). Ferner fehlt eine Kalibrierung des Gesamtmodells für die synoptische Aufnahme vom 18.03.2006 bzw. den am 30.07.2006 aufgenommenen Niedrigwasserzustand.

Nach Aufnahme der fehlenden Daten sind die beiden Modelle aufeinander abzustimmen und instationär zu betreiben.

Arbeitsschritt 3: Instationäre Simulation von Maßnahmen zur Verbesserung der Niedrigwasserführung der *Wulbeck*

Da in der ersten Phase des Projektes die Maßnahmen vereinfachend für einen stationären Zustand des Grundwasserkörpers abgeleitet wurden, konnte noch nicht abschließend geklärt werden, welcher „Füll-Zustand“ des oberflächennahen Grundwasserkörpers im März/April (Ende der Phase mit reichem Wasserdargebot) wirklich erreicht werden kann und wie lange sich diese Erhöhung der Grundwasserstände in der Phase mit geringem Wasserdargebot (Mai bis September) positiv auf die Niedrigwasserführung auswirkt.

Anmerkungen zur Untersuchungsphase II:

Die o.g. Vorzugsvarianten sollen mit Hilfe der im Arbeitsschritt 2 der Phase II aufgebauten instationären Modellierung der Abfluss- und Grundwasserverhältnisse verifiziert werden. Hierdurch soll auch der Nachweis erbracht werden, dass die zu erwartenden Betroffenheiten bei Umsetzung derartiger Maßnahmen mit Hilfe gekoppelter instationärer OFW-GW-Modelle prognostizierbar sind. Ist dies der Fall, so könnte die angewandte Methodik sicherlich auf andere Grundwasserkörper Niedersachsens übertragbar sein.

Der oberflächennahe Grundwasserspeicher wird für die Untersuchung der Vorzugsvariante (c) in den Wintermonaten in geeigneten Bereichen durch die *Wulbeck* gefüllt werden. In der ersten Phase konnten bereits sinnvolle Lokalisationen für eine natürliche Wiedervernässung bestimmt werden. Diese sind jetzt bzgl. ihrer Eignung detailliert zu erheben (Anschluss von Gräben und Drainagesystemen, Zustand der Gewässersohle der

Wulbeck und der sich anschließenden Bereiche, Feststellung forstwirtschaftlicher und landwirtschaftlicher Belange etc.) und durch instationäre Simulationen auf ihre Eignung hin zu untersuchen.

Für das operative Monitoring und die spätere Umsetzung sind Empfehlungen für ergänzende Grundwassermessstellen in diesen Bereichen zu erarbeiten.

Der instationäre Speichervorgang (im Winter) und Entleerungsvorgang (im Sommer) soll möglichst für einen hydrologischen Zyklus mit Hilfe der gekoppelten instationären OFW-GW-Modelle nachvollzogen werden. Hieraus sollen die Möglichkeiten und Grenzen der Modellierung bestimmt und Betroffenheiten prognostiziert werden.

Die Untersuchungsphase II wird wichtige Hinweise auf die Effizienz der in der ersten Phase erarbeiteten Vorzugsvarianten liefern und gleichzeitig ihre Umsetzbarkeit überprüfen. Das Projekt wird weiterhin aufzeigen, mit welcher Genauigkeit die Auswirkungen derartiger Maßnahmen prognostizierbar sind, um Betroffenheiten schon im Vorfeld abzuschätzen. Es ist Ziel, die Auswirkungen auf Grundlage der Prognosen im Rahmen der AG Wietze der Gebietskooperation mit den betroffenen Flächennutzern zu diskutieren und bei Konflikten Lösungsmöglichkeiten abzustimmen.

Es ist weiterhin vorgesehen, die Übertragbarkeit der gewählten Methodik auf ähnliche Einzugsgebiete mit intensiver Mengenbewirtschaftung abzuschätzen.

Kostenschätzung für das Arbeitsprogramm Phase II (Netto-Preise):

1.	Ingenieurauftrag	Vorarbeiten für ein Gesamtmodell des GWK's (Arbeitsschritt 1) und Erweiterung des GW-Modells der Phase I für instationäre Simulationen, Inst. Simulation des Speicher- und Entleerungsvorganges für die Vorzugsvarianten, GW-Monitoring in Wechselwirkung mit Oberflächengewässern (instationär) unter Einbeziehung der <i>Wietze</i> .	500 Std. á 60 €	30.000 €
2.	Ingenieurauftrag	Erweiterung des OFW-Modells der Phase I für instationäre Simulationen, Aufnahme von Gewässerquerschnitten für die Erweiterung des OFW-Modells und Erweiterung des OFW-Modells um die <i>Hengstbeeke</i> , den <i>Mühlengraben</i> , den <i>Johannisgraben</i> und den <i>Rixförder Graben</i> , OFW-Monitoring, Detailaufnahmen im Bereich geeigneter Bereiche, Klärung von Betroffenheiten, Bau ergänzender OFW-Messstellen mit Datenloggern, Auswertungen im Rahmen des operativen Monitorings, Instationäre Simulation des Speicher- und Entleerungsvorganges für die Vorzugsvarianten, Beurteilung der Übertragbarkeit.	Ingenieur: 400 Std. á 60 € Techniker: 300 Std. á 40 €	24.000 € 12.000 €
3.	Bau von GWM und Pegeln für die Verifikation des Speichervorganges	OF-Pegel mit Datenloggern (provisorisch), GW-Messstellen (provisorisch) mit Datenloggern in der Nähe der einzurichtenden OF-Messstellen – zugeordnet entsprechend den Erkenntnissen aus Phase I) Bemerkung: Datenlogger werden leihweise für die Projektlaufzeit zur Verfügung gestellt	8 Stck. á 650 € 3 Stck. á 1.750 €	5.200 € 5.250 €

2.2 Phase III: Verbesserung der Niedrigwasserführung der Wulbeck - Maßnahmenumsetzung

Wenn durch instationäre Simulationen die positiven Effekte der Vorzugsvarianten nachgewiesen werden, könnten einzelne Maßnahmen in einer **dritten Phase des Projektes** umgesetzt und durch ein geeignetes Monitoring begleitet werden. Hierfür wären die Maßnahmen ausführungsfähig zu planen und zu realisieren.

Hierfür kann für die Vorzugsvariante nach (c) eine erste Kostenschätzung (Netto-Preise) abgegeben werden:

1.	Ingenieurauftrag	Ausführungsreife Planung der Vorzugsvariante (c), exklusive der hierfür notwendigen Besprechungen mit Betroffenen und Genehmigungsbehörden	50 Std. á 60 €	3.000 €
2.	Bau einer Vorzugsvariante c)	1. Variante: Bau einer Sohlgleite im Mündungsbereich der <i>Wulbeck</i> 2. Variante: Natürliche Wiedervernässung im Bereich des WW Fuhrberg, exkl. ergänzende Bauarbeiten für die Abgrenzung des zu vernässenden Bereiches (Dämme, Wegedichtung etc.)	8.500 € 8.500 €	17.000 €
3.	Bau von GWM und Pegeln für ein begleitendes Monitoring (sofern keine Nachnutzung aus Phase II möglich ist)	GW-Messstellen (provisorische Messstellen) mit Datenloggern OFW-Pegel mit Datenloggern Bemerkung: Datenlogger werden leihweise für die Projektlaufzeit zur Verfügung gestellt	2 x 4 Stck. á 650 €: jeweils 2 Stck. beidseitig der Wulbeck je Maßnahme 4 Stck. á 1.750 €: je 2 Stck. im Bereich einer Maßnahme (oberstrom/unterstrom)	5.200 € 7.000 €
4.	Ingenieurauftrag	Operatives Monitoring über einen Zeitraum von zwei hydrologischen Jahren: Auslesen der GW-Messstellen und OFW-Messstellen, Dokumentation, Zusammenfassung der Ergebnisse, Beurteilung der Entwicklung im Grundwasserkörper und in der <i>Wulbeck</i> Rückbau der Messstellen Ergebnisbericht	24 x Auslesen á 300 € (inkl. Auswertung und Darstellung) 1000 € 40 h á 60 €	10.600 €

Auf der Grundlage des Operativen Monitoring kann abschließend beurteilt werden, ob die realisierten Maßnahmen in der zuvor prognostizierten Art und Weise zu einer Verbesserung des Niedrigwasserzustandes der *Wulbeck* beigetragen haben und inwieweit ein derartiges Vorgehen auf andere Grundwasserkörper bzw. Oberflächengewässer übertragbar wäre.