

DEZERNAT II

26. APR. 2011 902

Dr. K. an Dezernat II
 Sachbearw.
 Einw. in Einzel Antw.
 Termin

Anlage 1



SACHSEN-ANHALT

Landesbetrieb für
Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft

Geschäftsbereich
Gewässerkundliche
Landesdienst

Geschäftsbereichsleiter

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
Postfach 40 64 • 39015 Magdeburg

UMWELTAMT

Stadt Halle (Saale)
 Oberbürgermeisterin Frau Szabados
 Markt 1
 06100 Halle (Saale)

Einl.-Nr. 2444 Termin:
 Eingang: 26. April 2011 *lele*

<input type="checkbox"/> AL	<input checked="" type="checkbox"/> Res. I	<input type="checkbox"/> Res. II
<input type="checkbox"/> HH	<input type="checkbox"/> UAB	<input type="checkbox"/> UUB
<input type="checkbox"/> Ra	<input checked="" type="checkbox"/> UBB	<input type="checkbox"/> E
<input type="checkbox"/> Pa	<input type="checkbox"/> UNB	<input type="checkbox"/>

**Hochwasserereignis im Einzugsgebiet der Reide
- Ursachenermittlung -**

Stellungnahme des LHW

1. Allgemeines

1.1. Charakterisierung des Reide-Einzugsgebietes

Die Reide verfügt über ein Einzugsgebiet von 133,4 km² (Anlage 1) und fließt in einer Länge von ca. 16 km in Nord-Süd-Richtung von ihrer Quelle nordwestlich von Braschwitz bis zu ihrer Mündung in die Weiße Elster [1]. Die Reide weist auf der gesamten Länge ein durchschnittliches Gefälle von 0,13 % auf, dabei zeichnen sich allerdings 3 Bereiche ab:

- eine Strecke von 11 km Länge mit schwachem bis mittlerem Gefälle (etwa 0,1 %)
- eine 3 km lange Strecke mit einem Gefälle von etwa 0,22 %
- die Mündungsstrecke von ca. 2 km mit einem sehr geringen Gefälle (0 %) [2]

Die Kabelske, die als größter Nebenfluss östlich von Kanena in die Reide mündet hat ein Einzugsgebiet von 50,5 km² und eine Länge von 13,7 km. Ihre ursprüngliche Quelle lag auf der Fläche des heutigen Flughafens Leipzig/Halle, heute beginnt ihr Lauf östlich der Autobahn A 9 bei Beuditz, kurz vor ihrer Mündung in die Reide nimmt sie den Dölbauer Graben auf [1].

Schon der Name Reide (ursprünglich Ried=Moor) weist auf ein ursprünglich sumpfig-schilfiges Gelände mit verbreitet flurnahen Grundwasserständen hin. Zur Gewinnung von landwirtschaftlichen Nutzflächen wurden in den letzten Jahrhunderten umfangreiche Entwässerungsmaßnahmen (Drainagen, Entwässerungsgräben) im Reide - Einzugsgebiet durchgeführt. Entsprechend

Magdeburg, 18.04.2011

Ihr Zeichen/Ihre Nachricht vom
22.12.2010

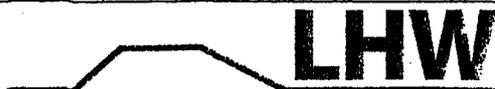
Mein Zeichen: 5.2.1-62129

Bearbeitet von:
Franziska Halbing, Brit Herwig
Diana Rißmann

Tel.: (0345) 5484-521

e-Mail: Franziska.Halbing@
lhw.mlu.sachsen-anhalt.de

Hauptsitz:
Otto-von-Guericke-Str. 5
39104 Magdeburg
Tel.: (0391) 581-0
Fax: (0391) 581-1230
E-mail: poststelle@
lhw.mlu.sachsen-anhalt.de
www.lhw.sachsen-anhalt.de



Direktor:
Burkhard Henning
Tel.: (0391) 581-1385
Fax: (0391) 581-1305

Deutsche Bundesbank
Filiale Magdeburg
BLZ 810 0000
Konto-Nr. 810 015 30

historischer Unterlagen ist bis 1990 ein Anteil von drainierten Flächen im Reide-Einzugsgebiet in Höhe von 39 % belegt [2].

Morphologisch ist das Einzugsgebiet der Reide bis auf einige Porphyrkuppen mit Höhen um 140 m NN nur wenig gegliedert. Das mittlere Geländegefälle des Gesamtgebietes beträgt ca 1%.

Im Einzugsgebiet befinden sich eine Reihe von Ortschaften des Saalekreises und der Ostteil der Stadt Halle. Der Anteil der Siedlungsflächen beträgt ca. 10 %, ca 83 % des Gebietes werden landwirtschaftlich genutzt.

1.2. Hydrogeologische Verhältnisse:

Hydrogeologisch kann das im Osten der Stadt Halle gelegene Einzugsgebiet der Reide und seiner angeschlossenen Gräben sowie der größtenteils im Saalekreis verlaufenden Kabelske in drei Standorttypen eingeteilt werden. Das sind:

- grundwasserstauend wirkender Geschiebemergel (Grundmoränen der saalekaltzeitlichen Eisvorstöße), in den Bändertone sowie einzelne geringmächtige Kies- und Sandlinsen eingebettet sind. Insbesondere in der Reideniederung werden diese von holozänen Sedimenten (Auelehm) überlagert. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass im flächenmäßig überwiegenden Teil von Halle-Ost bindiger Untergrund ansteht, welcher insbesondere in kiesig-sandigen Horizonten zur Ausbildung von oberflächennah vorkommendem Schichtenwasser neigt. In unmittelbarer Nähe des Reide-Tales tritt sandunterlagertes Niedermoor auf.
- Charakteristisch für einen Teil des Reide-Einzugsgebietes sind die im Areal verbreiteten oberflächennah anstehenden Schmelzwassersandbildungen, die in unterschiedlichen Mächtigkeiten und Ausbreitungen innerhalb des Geschiebemergelhorizontes lagern und in Abhängigkeit von der Niederschlagstätigkeit zu Staunässe (Flächenvernässungen) bzw. der Ausbildung von schwebenden Grundwasserhorizonten (Schichtenwasser) führen.
- Den eigentlichen Grundwasserhorizont bildet die tiefer liegende Saalehauptterrasse (Saaleschotter), die im Zuge des gleichnamigen kaltzeitlichen Gletschervorstoßes sedimentiert wurde und u.a. weite Teile des Reide-Einzugsgebietes unterlagert. Diese kiesig-sandig-schluffigen Sedimente des mittelpleistozänen "Altsaalelaufes", welcher von Osten kommend mäandrierend in mehreren Etappen bis in das heutige Flussbett der Saale zu verfolgen ist, charakterisieren etwa 1/3 des Betrachtungsgebietes. Teilweise durchschneidet der heutige Verlauf des Reide-Baches diese Sedimente.
- Eine Sonderstellung nehmen die Kippenbereiche (mit etwa 1/5 der Betrachtungsfläche) der ehem. Tagebaue ein.

1.3. Pedologische Verhältnisse

Im Norden des Einzugsgebietes der Reide lagern geringmächtige Lößdecken, in denen Griserden ausgebildet sind, dagegen sind für den Ost-, Mittel- und Südteil des Gebietes tiefgründige Sandlöße mit Schwarz- und Braunschwarzerden charakteristisch, bei hohem Grundwasserstand sind Schwarzgleyböden ausgebildet.

Diese Böden, also überwiegend Lößböden, sind durch ein in der Regel hohes Wasserhaltevermögen und geringe hydraulische Leitfähigkeiten gekennzeichnet.

Der westliche Teil des Untersuchungsgebietes wird größtenteils von Kippböden-Kipprendzinen (sandig, kiesig, lehmig, kohlig) und Kippaschen eingenommen. Diese Kippen beginnen südlich des Hufeisensees und verlaufen bis zur Südgrenze des Reide-Einzugsgebietes bei Osendorf [2].

2. Meteorologische Situation im Reide-Einzugsgebiet im Zeitraum August bis November 2011

Für die Darstellung der meteorologischen Situation im o.g. Zeitraum wurden die Niederschlagsstationen des DWD Schkeuditz und Halle-Kröllwitz herangezogen.

Das Jahr 2010 zeigte bereits bis zum Monat September eine überdurchschnittliche Niederschlagstätigkeit. An der Station Schkeuditz wurden bis September 581 mm Niederschlag gemessen, das sind 145 % über dem langjährigen Mittel (R 1961-1990). Die höchsten Niederschläge wurden im Mai, August und im September beobachtet. So fielen im August ca. 270 % des langjährigen Monatsmittels und führten damit bereits zu einer außergewöhnlichen Vorfeuchte. Im September wurde mit 139 mm mehr als das 3-fache des Monatsmittels registriert, allein im Zeitraum vom 25. – 27.09. wurden 86,4 mm Niederschlag gemessen, das entspricht einem mehr als 20-jährigen Niederschlagsereignis.

Nicht offizielle Messungen im Bereich Halle-Ost belegen sogar einen 50-jährigen Niederschlag in diesem Bereich.

Bis Dezember fielen an der Station Schkeuditz 682 mm Niederschlag, das sind 133% des langjährigen Jahresmittels (511mm).

Bezogen auf die Station Halle-Kröllwitz wurden im Mai, August, September und November 2010 folgende Niederschlagsmengen registriert:

- Mai Mittelwert: 53 mm
Messwert: 131 mm = 247 % vom langjährigen Mittel
(Reihe 1961 - 1990)
- August Mittelwert: 50 mm
Messwert: 128 mm = 256 % vom langjährigen Mittel
(Reihe 1961 - 1990)
- September Mittelwert: 36 mm
Messwert: 152 mm = 422 % vom langjährigen Mittel
(Reihe 1961 - 1990)

In den o.g. Monaten betrug die Niederschlagsmenge das über 2,5-fache der langjährigen Monatsmittelwerte, im Monat September sogar das über 4-fache.

Auf das ganze Jahr verteilt, fielen bis Dezember 2010 an der Station Halle-Kröllwitz 720 mm Niederschlag. Das sind 160% des langjährigen Jahresmittels (451 mm).

3. Grundwassersituation

Für die Einschätzung der Grundwassersituation im näheren Flussgebiet der Reide wurden Beobachtungsdaten von 3 repräsentativen Messstellen des Landesmessnetzes Grundwasser herangezogen (Anlage 2).

Die Daten der Messstellen belegen, dass auf Grund der überdurchschnittlichen Niederschläge im Verlauf des Jahres 2010 der in den Messstellen langjährig beobachtete mittlere Grundwasserstand größtenteils ganzjährig überschritten wurde. Anhand der Ganglinie der Messstelle Reideburg, die nur eine geringe Tiefe aufweist, wird die schnelle Reaktion von oberflächennah anstehenden Grundwasserständen auf Gebietsniederschläge deutlich (Abbildung 1).

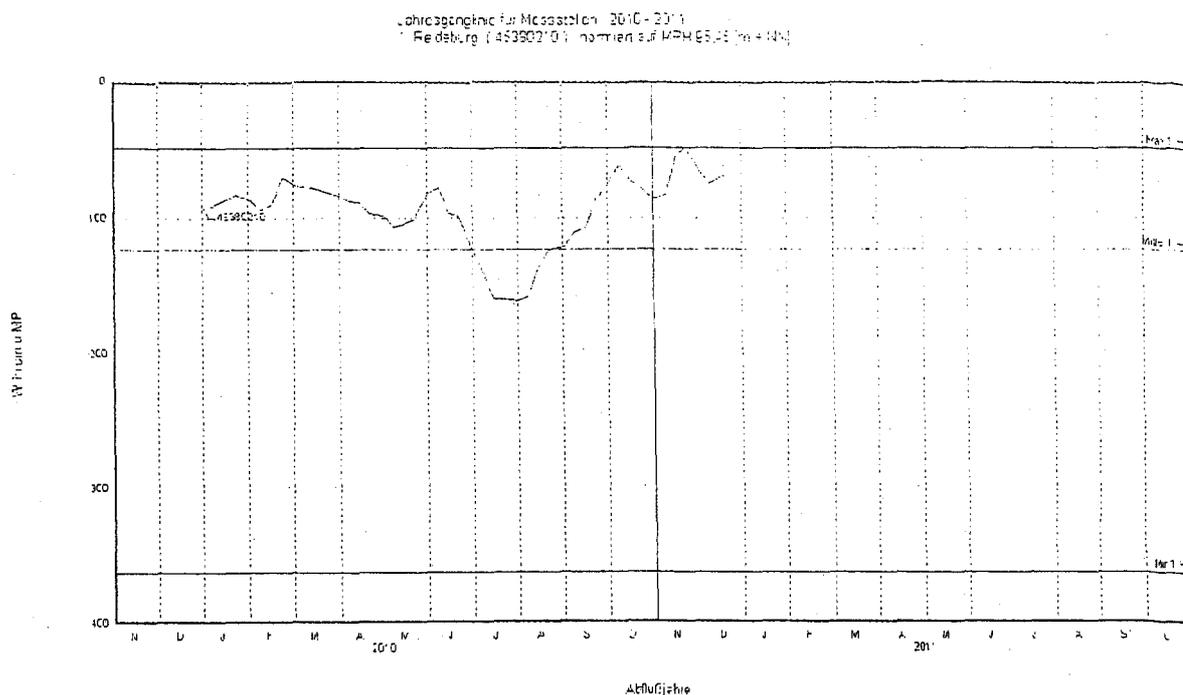


Abb. 1

Quelle: LHW Sachsen-Anhalt / FIS / Version 3.5.11

Die bis Mitte September 2010 in allen betrachteten Messstellen überdurchschnittlich hohen Grundwasserstände erhöhten sich Ende September 2010 drastisch weiter. Auslöser hierfür waren die hohen Dauerniederschlagsmengen zum Ende des Monats September. Dieses Ereignis bewirkte neben der drastischen Erhöhung der Grundwasserstände großflächige Ackervernässungen aufgrund des im Reide - Einzugsgebiet weit verbreiteten bindig ausgeprägten Geschiebemergels.

Ab Mitte November ist ein weiterer Anstieg der Grundwasserstände in den Messstellen zu beobachten, da nun auch nach Füllung sämtlicher oberflächennaher potentiell grundwasserleitender Horizonte der in den Messstellen ausgebaute Grundwasserleiter durch das hohe Druckpotential des nachströmenden Sickerwassers auf jeden Niederschlag zeitnah reagierte.

Im Zeitraum Oktober bis Dezember wurde an zwei Messstellen im Bereich Halle-Ost und an einer Messstelle im Bereich Osendorf die im Beobachtungszeitraum höchsten Grundwasserstände registriert (Anlage 3).

4. Oberflächenwassersituation

Generelle Hochwasserabflusssituation an der Reide

Die Hochwasserabflusssituation der Reide wird, wie schon im Pkt.1 beschrieben, vor allem durch das geringe Gefälle im größten Teil des Flusslaufes; die vorwiegend im Einzugsgebietes anstehenden bindigen Böden, die bei Stark- bzw. Dauerregenereignissen zu einem schnellen Direktabfluss führen und die Grundwasserstände, die den Basisabfluss der Reide bilden, geprägt.

Für das Gesamtgebiet der Reide sind Schneeschmelze - oder Dauerregenereignisse maßgebliche Entstehungsursachen, die langgestreckte Hochwasser mit großem Volumen erzeugen, während in den Nebenflüssen Konvektivniederschläge (Starkregenereignisse) kurze und steile Hochwasser mit geringem Abflussvolumen hervorrufen [2].

Die Ausbildung von Hochwasser in der Reide wird u.a. durch folgende Faktoren begünstigt:

- Einleitungen in die Reide und ihre Nebenflüsse;
Eine Recherche aller genehmigten Einleitungen auf der Basis des Wasserbuches (UIS) sowie Zuarbeiten der Unteren Wasserbehörden der Stadt Halle und des Saalekreises ergab eine (theoretische) Gesamteinleitungsmenge von $5,2 \text{ m}^3/\text{s}$, das entspricht etwa einem Hochwasserwiederkehrintervall von 5 - 10 Jahren (Anlage 4). Aufgrund fehlender örtlicher Zuordnungen und einer fehlenden Aktualisierung und Verifizierung der Einleitmengen sind eine konkrete Quantifizierung und die Lokalisierung der Einleitungen derzeit nur unzureichend möglich.
- Großflächige Versiegelungen im unmittelbaren Bereich der Reide (vor allem Raum Peißen) und damit fehlende Retentionsräume;
- Nachlassende oder Unterbrechung der Funktionstüchtigkeit der Entwässerungsmaßnahmen (Drainagen);
Das führt entweder zu Flächenvernässungen, wenn das Oberflächenwasser nicht abgeführt werden kann oder zu steigenden Grundwasserständen, wenn die Drainagesysteme unterbrochen bzw. nicht an Grabensystem angebunden sind. Letzteres führt zu einer Erhöhung des Basisabflusses der Reide und damit zu einer schnelleren Reaktion auf Niederschlagsereignisse.

Lokale Überschwemmungen auch bei niederschlagsarmer Witterung können vorzugsweise in den Bereichen der Reide mit niedrigem Gefälle und in Zeiträumen mit hohen Grundwasserständen auftreten. Durch die hohen Grundwasserstände führt die Reide einen hohen Basisabfluss, der bei eingeschränkter hydraulischer Leistungsfähigkeit des Flussbettes lokal zu Ausuferungen führen kann („Kanustrecke“).

Hochwasserereignis September 2010

Die hohe Niederschlagstätigkeit im Jahresverlauf bis September 2010 (Station Schkeuditz 141 % des langjährig beobachteten Mittelwertes für diesen Zeitraum) und insbesondere die Starkniederschläge im August (270% bzw. 256 % der langjährigen Monatsmittel an den Stationen Schkeuditz bzw. Halle-Kröllwitz) führten zu einer außerordentlich hohen Vorfeuchte des Gebietes und zu einem rasanten Anstieg der Grundwasserstände. Dies führte zu einem erhöhten Basisabfluss in der Reide und damit zu einer schnellen Abflussreaktion auf weitere Niederschläge. Der Dauerregen vom 25. bis 27.09.2010 verursachte einen starken Anstieg der Abflüsse der Reide und ihrer Nebenflüsse, insbesondere an der Kabelske. Am Pegel Bruckdorf wurde der HW-Scheitel am 28.09.2010 bei einem Wasserstand von $W=1,70 \text{ m}$ mit $Q=5,70 \text{ m}^3/\text{s}$ beobachtet, das entspricht einem Wiederkehrintervall von > 10 Jahren. Es ist jedoch von einem deutlich höheren tatsächlichen Abfluss der Reide auszugehen, als der am Pegel gemessene Abfluss. Ein beträchtlicher Teil des Abflusses uferete im Ober- und Mittellauf der Reide aus und konnte so am Pegel nicht registriert werden. Eine Rekonstruktion der tatsächlichen Abflussmenge ist nur über eine hydraulische Modellierung unter Einbeziehung von eingemessenen Hochwassermarken sowie Überschwemmungsflächen möglich.

5. Zusammenfassung/weiteres Vorgehen

Hauptursache für das Hochwasserereignis an der Reide im September 2010 bildete der Dauerregen Ende September, der einem 20-jährlichen Niederschlagsereignis, lokal in Halle-Ost sogar einem 50-jährlichem Ereignis zuordenbar ist sowie die große Vorfeuchte des Einzugsgebietes durch die hohe Niederschlagstätigkeit in den Vormonaten.

Neben den natürlichen Gegebenheiten, wie niedriges Gefälle, anstehende vorwiegend bindige Böden und oberflächennah anstehende Grundwasserstände im Reide-Einzugsgebiet, die die

Hydrologische Situation der Reide charakterisieren, verschärfen u.a. zusätzliche Einleitungen von Niederschlagswasser aus Trennsystemen, großflächige Versiegelungen durch Neubebauungen und Funktionsstörungen an Entwässerungssystemen die Hochwasserabflussführung der Reide.

Gegenwärtig erfolgt im Rahmen der EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie eine hydraulische Modellierung mit dem Ziel der Erstellung eines HW-Risikomanagementplanes für die Reide.

In diese Modellierung sollen die Einleitungen zur Untersuchung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Reide für verschiedenen Abflussbedingungen (MQ sowie HQ₁₀₀) einbezogen werden. Zur lokalen Zuordnung der Einleitungen und zur Quantifizierung der Einleitmengen ist eine Aktualisierung und Verifizierung sowie eine genaue örtliche Zuordnung der Einleitungen durch die genehmigenden Behörden erforderlich.

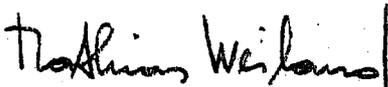
Weiterhin soll mit Hilfe der hydraulischen Modellierung die tatsächliche Abflussgröße des im September abgelaufenen Hochwassers abgeschätzt werden, so dass im Ergebnis eine Bewertung und Einordnung des HW-Abflusses vorgenommen werden kann.

Der LHW wird der Stadt Halle sowohl die Ergebnisse der hydraulischen Untersuchungen als auch die endgültige Bewertung des abgelaufenen Reide - Hochwassers zur Verfügung stellen.

Quellen:

- [1] „Reide und Kabelske- eine Bachlandschaft im Fluß der Zeiten“; H.-W. Sonntag, M. Döll, R. Zimmer; UfU e.V. (1999)
- [2] „Hydrologisches Einzugsgebietsmodell für die flächendifferenzierte Modellierung der Abflußverhältnisse im Einzugsgebiet der Reide“; WASY (1992) im Auftrag des STAU Halle

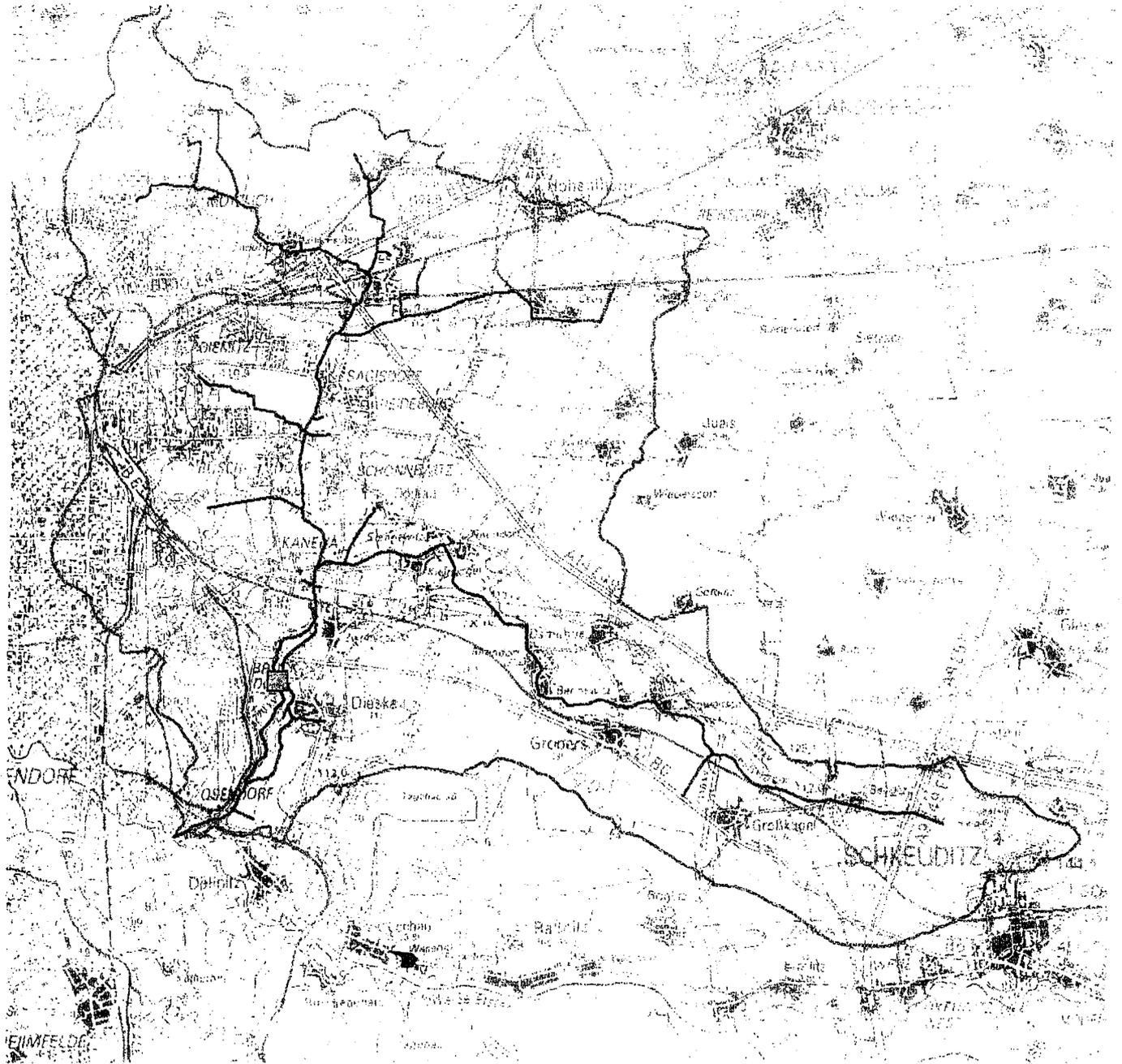
Im Auftrag



Mathias Weiland

Anlagen

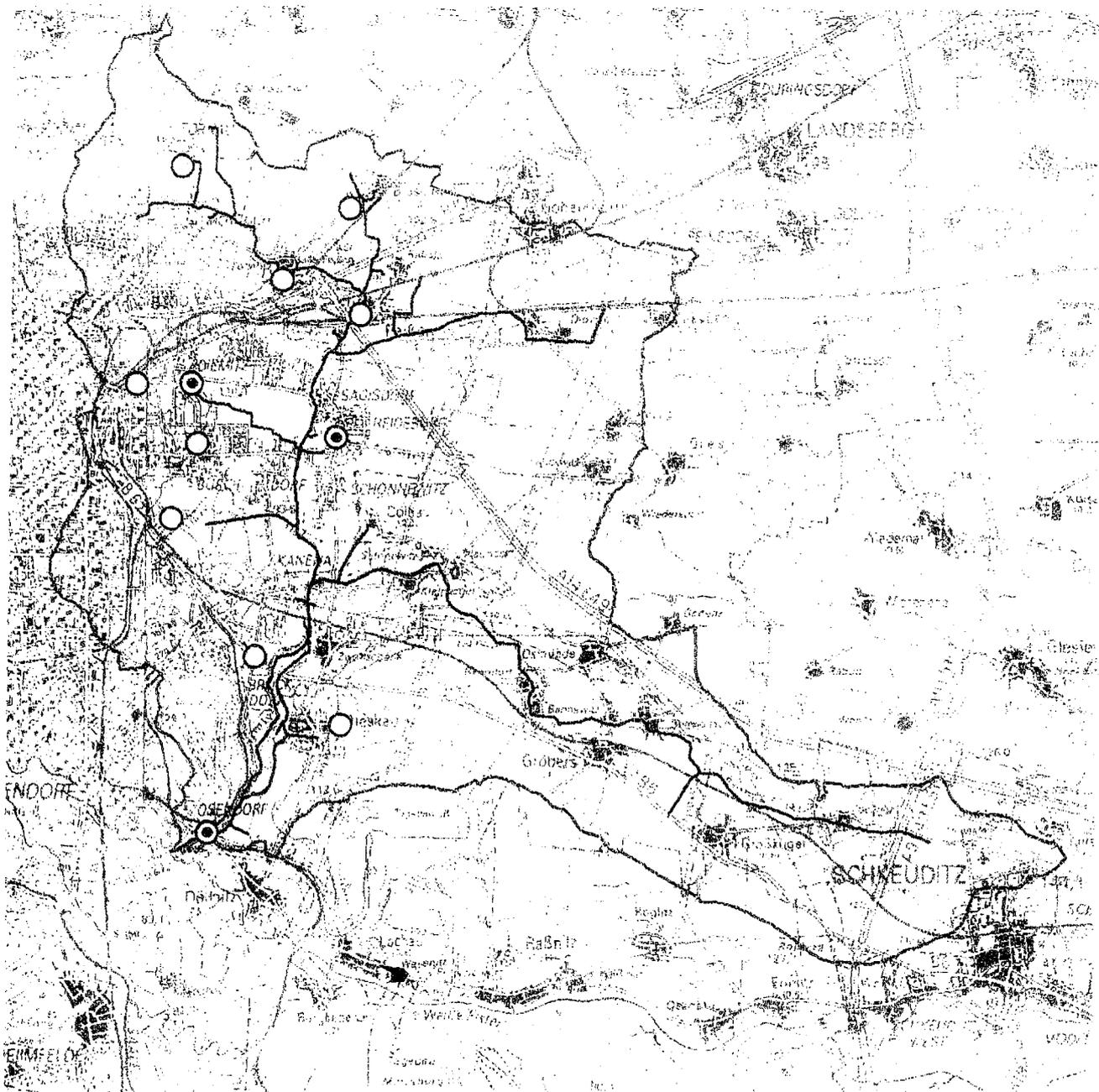
Übersichtskarte Einzugsgebiet Reide



Legende

-  Einzugsgebiet der Reide
-  Pegel Bruckdorf - beob. seit 1993
-  Pegelverlegung Mai 2006 - Terminwerte (15 min) ab Mai 2006

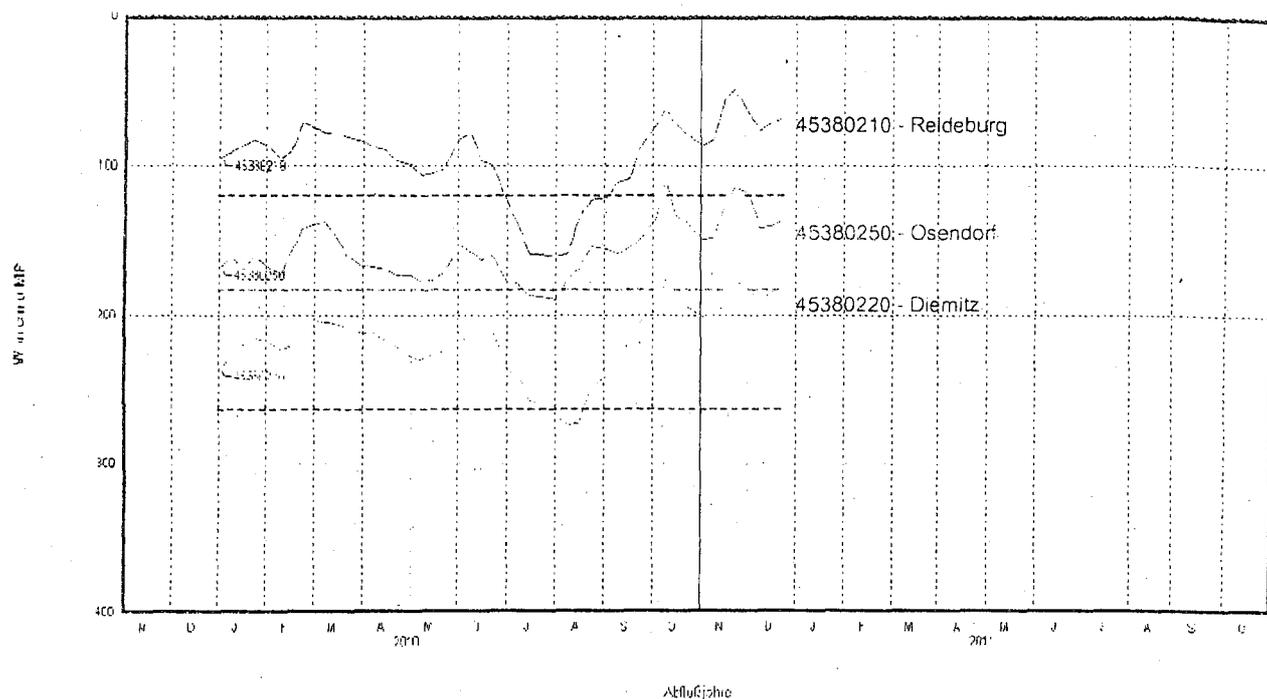
Messstellen des Landesmessnetzes Grundwasser im Einzugsgebiet der Reide



Legende

-  Einzugsgebiet der Reide
-  Grundwassermessstellen Beobachtungszeit > 10 Jahre, Sohle < 15 m
-  Grundwassermessstellen mit HGW im Oktober 2010
-  Grundwassermessstelle mit HGW im November 2010

Jahresganglinien ausgewählter Grundwassermessstellen im Einzugsgebiet der Reide
2010 - 2011



Legende:

- langjähriger Mittelwert (MGW) Messstelle 45380210
- langjähriger Mittelwert (MGW) Messstelle 45380250
- langjähriger Mittelwert (MGW) Messstelle 45380220