

Anlage 2.2 – Schutzgut Wasser → Kap. 3.2

Umweltatlaskarten mit dazugehörigen Texten

Titel	Nummer	Maßstab
■ Fließgewässergüte	4.1	1:50.000
■ Grundwasserverbreitung	4.2	1:50.000
■ Natürliche Grundwassergeschütztheit	4.3	1:50.000
■ Flurabstand des Grundwassers	4.4	1:50.000
■ Natürliche Grundwasserneubildung	4.8	1:50.000
■ Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushaltes	4.10	1:50.000
■ Gewässerentwicklungskonzept / Teil Istzustand Fließgewässer	4.11	1:50.000
■ Nitratbelastung des pleistozänen Grundwasserleiters	4.14	1:50.000
■ Rechtswirksame Überschwemmungsgebiete	4.16	1:50.000
■ Trinkwasserschutzgebiete	4.26	1:50.000
■ Oberirdische Gewässer mit Quellen	4.33	1:50.000
■ Gebiete mit nutzungsbedingt erhöhtem Oberflächenabfluss	4.34	1:50.000

■ Karte 4.1

Fließgewässergüte

Schematische Übersichtskarte
3., überarbeitete Auflage

Problemstellung

Fließgewässer sind vielfältigen biotischen und abiotischen Einflüssen unterworfen und stehen daher besonders in urbanen Bereichen in engem stofflichen, energetischen und räumlichen Verbund mit ihrer Umgebung. Die Vielfalt der Nutzungsansprüche, die in einem urbanen Ökosystem an die Fließgewässer gestellt werden, führt zu einer stofflichen, hydraulischen und strukturellen Belastung. Städtisch funktionale Nutzungen, hier ist vor allem die Ableitungsfunktion als Vorfluter zu nennen, stehen nicht nur der naturräumlichen Gewässerintegration, sondern auch der Ausbildung und Stabilisierung aquatischer Ökosysteme entgegen.

Die Struktur urbaner Fließgewässer unterscheidet sich von Bächen in freier Landschaft durch das Fehlen charakteristischer Elemente. Der durch die natürliche Gewässerdynamik entwickelten Linienführung mit oftmals ausgedehnten Auenbereichen und dem natürlichen Sohl- und Ufersubstrat, stehen im urbanen Bereich gestreckte Gewässerführung ohne Ufer- und Auenbereiche, Verrohrungen sowie künstliche Sohl- und Uferbefestigungen gegenüber.

Die Wasserqualität wird durch Direkt-einleitungen häuslicher und industrieller Abwässer sowie im besonderen Maße durch Abschläge der Regenwasser- und Mischwasserkanalisation geprägt. Daneben ist eine diffuse erhöhte Belastung zu verzeichnen, die auf die allgemein größere Verschmutzung städtischer Bereiche durch Schwermetalle, Salze, Reifenabrieb und andere organische Stoffe zurückzuführen ist.

Auch großflächig vorhandene Oberflächenversiegelungen greifen massiv in den Gebietswasserkreislauf ein und haben damit direkt Einfluss auf den Zustand der Fließgewässer. Der Trockenwetterabfluss wird durch die verminderte Grundwasserneubildung geringer. Bei Starkregen verursachen die angeschlossenen kanalisierten Flächen plötzliche Abflussspitzen und erhöhte Fließgeschwindigkeiten, die neben hydraulischem Stress für die Organismen auch vermehrte Sedimentumlagerungen, Breiten- und Tiefenerosion bedeuten.

Die meisten der tierischen Bodenorganismen (Benthon) halten sich in den Lückenräumen der Gewässersohle (hyphoreisches Interstitial) auf, die damit auch der Ort der Selbstreinigung von Fließgewässern, d.h. des Abbaus, der Mineralisierung und der Aufnahme von organischen Stoffen hauptsächlich durch

Mikroorganismen, sind. In hart ausgebauten urbanen Gewässern existiert dieser Lückenraum praktisch nicht, so dass das Selbstreinigungsvermögen der Gewässer beeinträchtigt ist.

Ein deutliches Abbild der Gewässergüte ist stets die in einem Gewässer angesiedelte Biozönose, deren Organismen auf Änderungen der Wasserqualität bzw. des Biotops mit unterschiedlich großer zeitlicher Verzögerung reagieren.

Eine besonders aussagekräftige und relativ einfach durchzuführende Zustandsbewertung eines Gewässers wird durch die saprobielle (sapros - faul, bios - Leben) Bewertung ortsbeständiger Lebensgemeinschaften wie Aufwuchs und tierische Benthonorganismen ermöglicht. Das Saprobiensystem basiert dabei auf dem Prinzip der ökologischen Nische: Jeder Organismus kann dauerhaft nur dort leben, wo seine ökologische Erwartung durch das ökologische Angebot in wesentlichen Bereichen gedeckt wird

Die alleinige Bestimmung des Gütezustandes nach dem Saprobiensystem ist jedoch nicht sinnvoll und sollte in eine umfassende chemisch-biologische Bewertung des Gewässers eingeordnet werden, da

- toxische Belastungen bei der Bestimmung der Saprobie nicht erfasst werden,
- primäre chemische Einwirkungen durch die Wechselwirkungen in der Biozönose überlagert werden,
- rasch fließende und dadurch sauerstoffreiche Bäche bei der Bestimmung der Saprobie günstiger beurteilt werden als ebenso stark belastete langsam fließende Bäche.

Generell weist die integrierende Betrachtungsweise der biologischen Methode bestimmte Vorteile gegenüber der chemischen Wasseranalytik auf. Während chemische Analysen Momentaufnahmen darstellen, gibt die analysierte Lebensgemeinschaft einen Durchschnittswert über die Beschaffenheit des über sie hinwegfließenden Wassers an.

Von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) wurde daher eine methodische Richtlinie für die Gewässergütebestimmung erarbeitet, die auf der Erfassung des biologischen Zustands beruht, aber um wichtige chemische Parameter ergänzt wird. Auf dieser Grundlage und auf der Grundlage der DIN 38410 wurde die vorliegende Karte erstellt (vgl. "Methode").

Datengrundlage

Im Zeitraum Sommer 2001 bis Frühling 2002 wurden durch das Umweltamt der Stadt Dresden 33 wichtige Gewässer I. und II. Ordnung im Stadtgebiet an 92

Probenahmestellen auf ihre biologische und chemische Beschaffenheit untersucht.

Die Probenahme für die saprobiologische Untersuchung erfolgte nach der Zeitsammelmethode (Aufsammelzeit 15 Minuten), die Wasserproben wurden an der Probenahmestelle in der Regel als Intervallproben mittels Schöpfbecher aus der Gewässermitte entnommen. Der Untersuchungsumfang umfasst neben der Bestimmung des Saprobienindexes die Vor-Ort-Parameter: Luft- und WasserTemperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoff (O_2)-Konzentration und O_2 -Sättigung. Im Labor wurde darüber hinaus folgendes bestimmt: abfiltrierbare Stoffe (AFS), Ammonium, Zehrung nach fünf Tagen ohne Hemmstoff (BSB₅), Chlorid, chemischer Sauerstoffbedarf (CSB), Nitrat, Nitrit, gelöster molybdateaktiver Phosphor (SRP), Gesamtphosphat (TP), gesamter organischer Kohlenstoff (TOC).

Zur Erhöhung der Datendichte wurden die an 15 Punkten im Stadtgebiet durch das Staatliche Umweltfachamt ermittelten Gewässergüteklassen in die Karte übernommen.

Für 11 Gewässer die 2001/2002 nicht untersucht wurden (Tännichtgrundbach, Tummelsbach, Roßthaler Bach, Pfarrbuschgraben, Eisenbornbach, Gutenbornbach, Mordgrundbach, Graupauer Bach, Bartlake, Försterbach, Braugraben), wurden in der Karte die Untersuchungsergebnisse des Umweltamtes der Stadt Dresden vom Frühling 1999 dargestellt.

Methodik

Die Grundlage für die Einstufung der Fließgewässer in bestimmte Güteklassen bildeten die von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) erstellten und in der DIN 38410 "Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchungen" festgelegten methodischen Richtlinien für die Untersuchung und Bewertung von Gewässern. Das wichtigste Kriterium bildet dabei die Belastung mit leicht abbaubaren, organischen Inhaltsstoffen. Die Unterschiede im allgemeinen und biologischen Zustandsbild von Gewässern, wie sie sich im Laufe der Selbstreinigungsprozesse einstellen, werden durch das sogenannte Saprobiensystem beschrieben.

Die von der LAWA und der DIN 38410 gewählte Einteilung in Güteklassen greift den Grundgedanken des Saprobiensystems auf. Zur Güteklasseneinstufung dient in der Regel die Feststellung der Saprobiestufe oder des Saprobienindexes aufgrund einer Artenliste. Darüber hinaus werden als charakteristische chemische Anhaltswerte die Zehrung nach fünf Tagen (BSB₅), der Ammoniumstickstoffgehalt (NH₄-N) sowie der

Sauerstoffgehalt betrachtet. Insgesamt sind vier Güteklassen und drei Zwischenklassen zu unterscheiden, die folgendermaßen charakterisiert werden können (ohne Zuordnung charakteristischer Arten):

■ **Gütekasse I:** unbelastet bis sehr gering belastet

Allgemeiner Charakter:

Gewässerabschnitte mit reinem, stets annähernd sauerstoffgesättigtem und nährstoffarmem Wasser; geringer Bakteriengehalt; mäßig dicht besiedelt, vorwiegend von Algen, Moosen, Strudelwürmern und Insektenlarven; Laichgewässer für Edelfische (Salmoniden).

Besondere Beurteilungsmerkmale:

Zu dieser Gütekasse gehören im allgemeinen Quellgebiete und nur sehr gering belastete Oberläufe von sommerkalten Fließgewässern. Das Wasser ist klar und nährstoffarm, der Untergrund meist steinig, kiesig oder sandig; falls Schlamm auftritt, ist er mineralischer Natur.

Der Saprobenindex liegt unter 1,5.

Der O₂-Gehalt liegt nahe dem Sättigungswert (etwa 95 bis 105 Prozent des Sättigungswertes) und nicht unter 8 mg/l. Der BSB₅ liegt meist um 1,0 mg/l, NH₄-N ist höchstens in Spuren vorhanden.

■ **Güteklassen I bis II:** gering belastet

Allgemeiner Charakter:

Gewässerabschnitte mit geringer anorganischer oder organischer Nährstoffzufuhr ohne nennenswerte Sauerstoffzehrung; dicht und meist in großer Artenvielfalt besiedelt, Edelfischgewässer.

Besondere Beurteilungsmerkmale:

Hierzu gehören gering belastete Fließgewässer, meist Oberläufe. Das Wasser ist noch klar, der Nährstoffgehalt gering. Charakterfisch: Groppe; Der Saprobenindex liegt zwischen 1,5 und 1,8.

Der O₂-Gehalt ist noch hoch (in der Regel über 8 mg/l), zeigt jedoch oft schon ein feststellbares Defizit (O₂-Gehalt etwa 85 bis 95 Prozent des Sättigungswertes). Der BSB₅ liegt in der Regel zwischen 1,0 und 2,0 mg/l. NH₄-N liegt nur in geringer Konzentration vor (im Mittel 0,1 mg/l).

■ **Gütekasse II:** mäßig belastet

Allgemeiner Charakter:

Gewässerabschnitte mit mäßiger Verunreinigung und guter Sauerstoffversorgung; sehr große Artenvielfalt und Individuendichte von Algen, Schnecken, Kleinkrebsen, Insektenlarven; Wasserpflanzenbestände decken größere Flächen; ertragreiche Fischgewässer.

Besondere Beurteilungsmerkmale:

Hierzu gehören Gewässerstrecken mit

mäßiger Verunreinigung durch organische Stoffe und deren Abbauprodukte. Zu Zeiten stärkerer Algenentwicklung ist eine deutliche Trübung vorhanden. Der Untergrund des Gewässers ist steinig, kiesig, sandig oder schlammig; wenn auch Steine an der Unterseite durch bakterielle Eisensulfidbildung geschwärzt sind, so tritt doch noch keine Faulschlammung auf.

Sehr dichte Besiedlung mit Algen (aller Gruppen), Blütenpflanzen (oft flächendeckend), Schnecken, Kleinkrebsen und Insekten aller Gruppen nebst Larven.

Der Saprobenindex liegt zwischen 1,8 und 2,3.

Der O₂-Gehalt zeigt infolge von Abwasserbelastung und Algenentwicklung stärkere Schwankungen (Defizite und Übersättigungen), ist jedoch so hoch, dass Fischsterben noch nicht auftreten, d. h. er liegt durchweg über 6 mg/l. Der BSB₅ beträgt häufig 2 bis 6 mg/l. NH₄-N liegt nur selten über 0,3 mg/l.

■ **Gütekasse II bis III:** kritisch belastet

Allgemeiner Charakter:

Gewässerabschnitte, deren Belastung mit organischen, sauerstoffzehrenden Stoffen einen kritischen Zustand bewirkt; Fischsterben infolge Sauerstoffmangels möglich; Rückgang der Artenzahl bei Makroorganismen; gewisse Arten neigen zu Massenentwicklung; Algen bilden häufig größere flächendeckende Bestände. Meist noch ertragreiche Fischgewässer (ohne Edelfische).

Besondere Beurteilungsmerkmale:

Durch die stärkere Belastung mit organischen Stoffen ist das Wasser stets leicht getrübt; örtlich kann Faulschlamm auftreten. Dichte Besiedlung mit Algen und Blütenpflanzen, Schwämmen, Moostierchen, Kleinkrebsen, Schnecken, Muscheln, Egeln und Insektenlarven (ausgenommen Stein- bzw. Uferfliegen). Meist kolonienartige Massenentwicklung mehrerer Arten. Abwasserpilze sind oft mit bloßem Auge - wenn auch noch nicht in Massenentwicklung - erkennbar. Größter Artenreichtum der Wimperntierchen.

Der Saprobenindex liegt zwischen 2,3 und 2,7.

Der O₂-Gehalt sinkt oft auf die Hälfte des Sättigungswertes ab. Häufig beträgt der BSB₅ 5 bis 10 mg/l. NH₄-N liegt meist unter 1 mg/l.

■ **Gütekasse III:** stark verschmutzt

Allgemeiner Charakter:

Gewässerabschnitte mit starker organischer, sauerstoffzehrender Verschmutzung und meist niedrigem Sauerstoffgehalt; örtlich Faulschlammablagerungen; geringe Fischereierträge; mit periodischem Fischsterben durch Sauerstoffmangel ist zu rech-

nen.

Besondere Beurteilungsmerkmale:

Das Wasser ist durch Abwassereinleitungen getrübt. Steinsandiger Untergrund ist meist durch Eisensulfid geschwärzt. An Stellen geringer Strömung lagert sich Faulschlamm ab.

Besiedlung durch makroskopische Tiere nur wenig artenreich, dabei Massenentwicklung einzelner Arten (Wasserasseln, Egel, Schwämme). Auffällig sind flächendeckende Kolonien von sessilen Wimperntierchen und Abwasserbakterien; Algen und Blütenpflanzen treten demgegenüber stark zurück.

Der Saprobenindex liegt zwischen 2,7 und 3,2.

O₂ ist noch stets vorhanden, sinkt jedoch zeitweise auf den Wert von etwa 2 mg/l ab. Häufig beträgt der BSB₅ 7 bis 13 mg/l. NH₄-N liegt meist über 0,5 mg/l und erreicht nicht selten einige Milligramm je Liter.

■ **Gütekasse III bis IV:** sehr stark verschmutzt

Allgemeiner Charakter:

Gewässerabschnitte mit weitgehend eingeschränkten Lebensbedingungen durch sehr starke Verschmutzung mit organischen, sauerstoffzehrenden Stoffen, oft durch toxische Einflüsse verstärkt; zeitweilig totaler Sauerstoffschwund; Trübung durch Abwasserschwebstoffe; ausgedehnte Faulschlammablagerungen, durch rote Zuckmückenlarven oder Schlammröhrenwürmer dicht besiedelt; Rückgang fadenförmiger Abwasserbakterien; Fische nicht auf Dauer und dann nur örtlich begrenzt anzutreffen.

Besondere Beurteilungsmerkmale:

Besiedelung fast ausschließlich durch Mikroorganismen, besonders Wimperntierchen, Geißeltierchen und Bakterien. Von Makroorganismen nur noch rote Zuckmückenlarven und Schlammröhrenwürmer vorhanden, diese oft massenhaft.

Der Saprobenindex liegt zwischen 3,2 und 3,5.

Der O₂-Gehalt liegt manchmal unter 1 mg/l und erreicht in der Regel nur wenige Milligramm je Liter. Häufig beträgt der BSB₅ 10 bis 20 mg/l. NH₄-N ist meist in mehreren Milligramm je Liter vorhanden. Auch toxische Einflüsse können bei sonst günstigen chemischen Befunden Ursachen gravierender Verarmung der Biozönose sein.

■ **Gütekasse IV:** übermäßig verschmutzt

Allgemeiner Charakter:

Gewässerabschnitte mit übermäßiger Verschmutzung durch organische sauerstoffzehrende Abwässer; Fäulnisprozesse herrschen vor; Sauerstoff über lange Zeit in sehr niedrigen Konzentrationen vorhanden oder gänzlich

fehlend; Fische fehlen; bei starker toxischer Belastung: biologische Verödung.

Besondere Beurteilungsmerkmale: Das Wasser ist durch Abwassereinleitungen stark getrübt und der Gewässer boden meist durch starke Faulschlammablagerungen gekennzeichnet. In vielen Fällen weist das Gewässer einen Geruch nach Schwefelwasserstoff auf.

Besiedlung fast ausschließlich mit Bakterien, Pilzen und Geißeltierchen; Wimperntierchen kommen nur mit wenigen frei beweglichen Arten vor, oft massenhaft.

Der Saprobenindex liegt über 3,5.

Diese Gewässerabschnitte sind durch Zufuhr organischer Abwässer so stark verschmutzt, dass der O₂-Gehalt im Wasser sehr niedrige Konzentrationen aufweist oder gänzlich verschwindet. Fäulnisprozesse überwiegen. Der BSB₅ liegt meist über 15 mg/l. NH₄-N beträgt meist mehrere Milligramm je Liter. Bei starker toxischer Belastung kann biologische Verödung eintreten.

■ Gütekasse V (IV lt. LAWA): ökologisch zerstört

Allgemeiner Charakter:

Zusätzliche Signatur für Gewässerabschnitte, deren Verschmutzung ein solches Ausmaß erreicht hat, dass das biologische Gleichgewicht des Gewässers zerstört und sein Stoffhaushalt fehlgeleitet ist. Hierzu zählen insbesondere anaerobe Gewässer mit Sulfatreduktion und Akkumulation von Schwefelwasserstoff im freien Wasser, Gewässer mit tierlosen Lebensgemeinschaften durch sehr starke toxische Belastung.

Besondere Beurteilungsmerkmale: Das Wasser ist durch Abwasserbelastungen oder Wasserschadstoffe so stark verschmutzt, dass das biologische Gleichgewicht zerstört ist.

Diese Gewässerabschnitte sind von anaeroben Abbauvorgängen (Fäulnis) mit Sulfatreduktion und Akkumulation von Schwefelwasserstoff im freien Wasser sowie durch starke toxische Belastungen mit tierlosen Lebensge-

meinschaften gekennzeichnet. Der Saprobenindex liegt über 4,0.

Die Wechselbeziehungen zwischen Saprobenindex und Güteklassen zeigt die Tabelle 1.

Für farbig nicht markierte Fließgewässer liegen keine Informationen vor.

Kartenbeschreibung

Das bedeutendste Fließgewässer im Stadtgebiet von Dresden ist mit einem mittleren Durchfluss von etwa 320 m³/s und einer Länge in Dresden von 30,45 km die Elbe. Besonders landschaftsprägend sind jedoch die etwa 450 kleineren Fließgewässer, die im Stadtgebiet eine Gesamtlänge von etwa 420 km aufweisen. Nach dem Sächsischen Wassergesetz sind davon lediglich die Vereinigte Weißenitz und der Lockwitzbach als Gewässer I. Ordnung der Hoheit des Freistaates unterstellt, alle übrigen Fließgewässer unterliegen als Gewässer II. Ordnung der Unterhaltspflicht der Kommune. Fast alle städtischen Fließgewässer münden in die Elbe. Lediglich im Dresdner Norden bewirkt eine Wässerscheide den Abfluss einiger Bäche in das Flusssystem der Großen Röder und im Nordosten in das Flusssystem der Wesenitz.

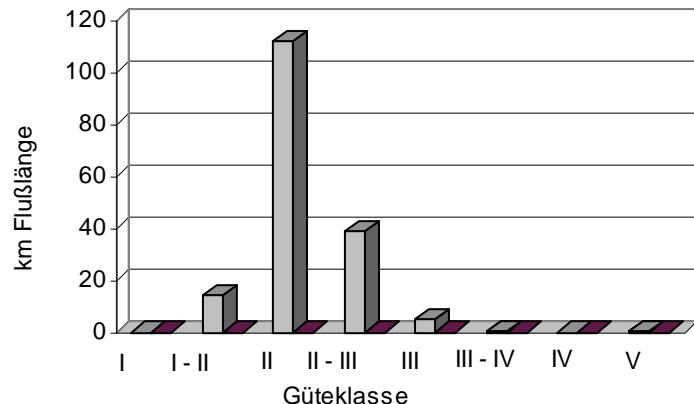
In ihrem ursprünglichen, natürlichen Zustand befinden sich heute nur noch wenige, vor allem im Bereich der Dresdner Heide verlaufende Fließgewässer. Entsprechend der früher vorherrschenden rein technischen Orientierung des Hochwasserschutzes wurden viele Gewässer ausgebaut, aus Gründen der problemloseren Flächennutzung verrohrt (z. B. Prohliser Landgraben, Loschwitzbach) oder sogar künstlich mit veränderter Lage versehen (Vereinigte Weißenitz bzw. enden in der Kanalisation (Kaitzbach).

Die Wassergüte wurde in den Jahren 2001/2002 an den insgesamt 92 Messpunkten in der Regel jeweils zweimal bestimmt. 1999 erfolgte jeweils eine Beprobung. Die 12 Messpunkte des Staatlichen Umweltfachamtes wurden mehrmals beprobt.

Die Zwischenabschnitte im Längsverlauf der meisten Gewässer wurden anhand zusätzlicher Kenntnisse (Zuflüsse, Einleitungen, Gewässerstruktur, Längsbegehung unter Anwendung einfacher gewässerbiologischer Feldmethoden aus vergangenen Jahren) einer bestimmten Gewässergütekasse zugeteilt. Dabei wurde die in der Abbildung 1 gezeigte Güteverteilung festgestellt:

Die Gewässergüte der Elbe hat sich weiter verbessert, im Jahr 2002 wurde

Abb. 1: Verteilung der ermittelten Gewässergüteklassen*



*Quelle: Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt, unveröffentlicht, Dresden 1997.

Tabelle 1: Wechselbeziehungen des Saprobenindex mit den Güteklassen*

Gütekasse	Grad der organischen Belastung	Saprobität Saprobenstufe	Saprobenindex
I	unbelastet bis sehr gering belastet	oligosaprob	1,0 bis <1,5
I bis II	gering belastet	oligosaprob, mit β-mesosaprobem Einschlag	1,5 bis <1,8
II	mäßig belastet	β-mesosaprob	1,8 bis <2,3
II bis III	kritisch belastet	α-β-mesosaprob Grenzbereich	2,3 bis <2,7
III	stark verschmutzt	α-mesosaprob	2,7 bis <3,2
III bis IV	sehr stark verschmutzt	polysaprob, mit α-mesosaprobem Einschlag	3,2 bis <3,5
IV	übermäßig verschmutzt	polysaprob	3,5 bis <4,0
V (IV)	ökologisch zerstört	azotische Lebensgemeinschaft	> 4,0

*Quelle: Klee, O., Angewandte Hydrobiologie, Stuttgart, New York 1991 ; LAWA, Gewässergütekarte der Bundesrepublik Deutschland, Essen 1990.

im gesamten Stadtgebiet die Gütekasse II ermittelt.

Die Qualität der untergeordneten Gewässer differiert stark. Geringe Belastungen und damit Gütekasse I bis II wurden 2001/02 an mehreren Fließgewässern vor allem im Bereich naturnaher Oberläufe nachgewiesen. Hier seien der Tännichtgrundbach, der Helfenberger Bach, der Wachwitzbach und der Eisenbornbach genannt.

Erfreulich viele Gewässer weisen noch die Zielgröße Gütekasse II auf: Lotzebach, Zschonerbach, Vereinigte Weißenitz, Gorbitzbach, Roßthaler Bach, Kaitzbach, Lockwitzbach, Schelsbach,

Prießnitz, Mordgrundbach, Neurochwitzer Grundbach, Helfenberger Bach und Wachwitzbach im Unterlauf.

Die untersuchten Kerbtalbäche des rechtselbischen Hanges (Loschwitzbach, Wachwitzbach, Helfenberger Bach, Keppbach und Friedrichgrundbach) weisen in ihrer Gewässergüte starke Unterschiede und Schwankungen auf. Während Wachwitzbach, Helfenberger Bach und Oberlauf des Keppbaches Güteklaasse II und besser haben, wird in anderen Bereichen das Selbstreinigungsvermögen der Gewässer durch Abwassereinleitungen überfordert. Einige Gewässerabschnitte weisen deshalb Güteklassen zwischen II bis III (kritisch belastet) und III bis IV (sehr stark verschmutzt) auf.

Eine Besonderheit zeigt der Rote Graben, der schon im naturnahen Bereich der Dresdner Heide als ökologisch zerstört (Güteklaasse V) bewertet werden musste. Ursache dafür ist wahrscheinlich der Zustrom von eisenreichem, sauerstoffarmem Grund- und Sickerwasser aus den umliegenden Sandböden sowie der Abbau von Pflanzenresten im Gewässer und im anmoorigen Gewässerumfeld, was zu Verockerung, zeitweiser Versauerung und starker Sauerstoffzehrung führt. Im weiteren Gewässerverlauf wird die Gewässergüte des Roten Graben jedoch auch stark durch Abwassereinleitungen beeinträchtigt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass der schon 1995 und 1997 festgestellte Trend zur Verbesserung der Gewässergüte bestätigt wird. Mit der Elbe weisen 125,9 km der untersuchten Gewässer die Zielgröße Gewässergüte II und besser, 44,6 km eine Gewässergüte von II bis III und schlechter auf.

Eine weitere Verbesserung der Situation ist hier vor allem durch den zielgerichteten weiteren Ausbau des Abwassernetzes, die konsequente Erfassung und Kontrolle aller Einleitungen sowie die verstärkte Umsetzung der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung zu erreichen. Daneben sollen naturnahe Umgestaltungsmaßnahmen naturfern ausgebauter Gewässer den Organismen wieder bessere Ansiedlungsbedingungen bieten und die Selbstreinigungsleistung steigern.

Literatur

- Klee, O., Angewandte Hydrobiologie, Stuttgart, New York 1991.
- Löffler, B. und J. Schilling, Bewertung städtischer Fließgewässer und Handlungsempfehlungen, Wasser & Boden 2/1994, S. 10 bis 14, 1994.
- Schwoerbel, J., Einführung in die Limnologie, 6. überarbeitete Auflage, Stuttgart: Fischer, 1987.

- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Die Gewässergütekarte der Bundesrepublik Deutschland, 1990.
- Landeshauptstadt Dresden, Amt für Umweltschutz, Gewässerbeschaffenheit im Stadtgebiet Dresden 1996 (unveröffentlichte Studie) im Auftrag der Landeshauptstadt Dresden, Dresden 1997.
- Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt, Gewässergütebestimmungen und Analytik der Stadtgewässer Dresden 1999 (unveröffentlichte Studie) im Auftrag der Landeshauptstadt Dresden, Dresden 1999.
- Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt, Gewässergüteprogramm 2001 (unveröffentlichte Studie) im Auftrag der Landeshauptstadt Dresden, Dresden 2003.

Meßeinheiten und Meßgrößen

- mg/l Milligramm pro Liter
- m³/s Kubikmeter pro Sekunde

Verantwortlicher Bearbeiter:
Solveig Döring
Harald Kroll
Landeshauptstadt Dresden
Umweltamt

■ Karte 4.2

Grundwasserverbreitung

Schematische Übersichtskarte
4., überarbeitete Ausgabe

Problemstellung

Dresden ist eine Stadt, die über reiche Grundwasservorräte verfügt. Diese Vorräte sind jedoch nicht gleichmäßig im gesamten Stadtgebiet verteilt, denn ihr Vorhandensein wird von den geologisch/tektonischen Untergrundverhältnissen bestimmt.

Grundwasser wird unter der Erdoberfläche auf verschiedene Weise gespeichert. In festen Gesteinen zirkuliert das Grundwasser nur in Spalten und Rissen im Gestein, den sogenannten Klüften. In wasserdurchlässigen Schichten aus Sanden und Kiesen, wie sie die Eiszeiten im Dresdner Elbtal abgelagert haben, kann das Grundwasser sich flächig ausbreiten. Diese Schichten werden als Grundwasserleiter bezeichnet.

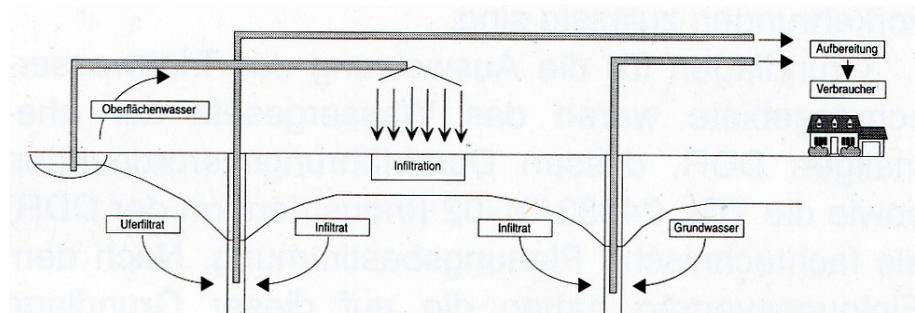
Im Stadtgebiet Dresden sind zwei, über weite Bereiche hydraulisch voneinander getrennte Grundwasserleitersysteme oder auch Grundwasserstockwerke ausgebildet.

Das obere Grundwasserstockwerk wird durch eiszeitliche (pleistozäne) Lockergesteinsablagerungen verschiedener Ablagerungszyklen aufgebaut. Bestimmend für die Entwicklung des Dresdner Raumes waren die Eisvorstöße der Elster-, Saale- und Weichselkaltzeit, wobei je nach Entfernung zum Eisrand unterschiedliche Sedimente zur Ablagerung kamen.

Das untere Grundwasserstockwerk besteht aus paläozoischen bzw. mesozoischen Festgesteinen. Im Südwesten greifen die Ausstrichbereiche des Döhlener Beckens auf das Stadtgebiet über. Hier lagern vor allem im Rotliegenden gebildete Porphyrite, Tuffe, Konglomerate, Sandsteine und Schiefersteine, in die geringmächtige Steinkohleflöze eingeschaltet sind. Grundwasser tritt in diesem Bereich vorwiegend in den Konglomeraten und Sandsteinen des Rotliegenden sowie auf Klüften des unterlagerten paläozischen Festgestein (Meißner Monzonitmassiv) auf.

Der tiefere Untergrund des weitaus größten Teils der Stadtfläche wird jedoch von kretazischen Sandsteinen (Cenoman) und Pläner, d. h. feinsandigen Mergelsteinen (Turon) aufgebaut. Die Pläner sind an ihrer Oberfläche meist verwittert und bilden so eine Zersatzzone mit grundwasserstauenden Eigenschaften aus. Die nördliche Grenze der Verbreitung des unteren Grundwasserstockwerkes wird durch die Lausitzer Überschiebung gebildet, an der im Terti-

Abbildung 1: Möglichkeiten der Grundwasserentnahme im Lockergestein*



*Quelle: Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt, unveröffentlicht, Dresden 1995.

är die vorwiegend paläozoischen Granite und Granodiorite des Lausitzer Massivs auf die kretazischen Ablagerungen aufgeschoben wurden.

Beide Grundwasserleiter (GWL) werden in unterschiedlichem Maße für Eigenwasserversorgungen (unterer und oberer GWL) und die öffentliche Wasserversorgung genutzt (nur oberer GWL). Aufgrund seiner meist großen Tiefenlage und der vergleichsweise geringen Ergiebigkeit bei relativ guter Geschütztheit wird der tiefere Grundwasserleiter vorrangig in Einzelfassungen erschlossen.

Die wesentliche Grundlage der öffentlichen Wasserversorgung Dresdens bildet mit über 50 Prozent der verfügbaren Gesamtwassermenge das Wasser der erzgebirgischen Talsperren Klingenberg, Lehnsmühle und Gottleuba, das als Rohwasser bzw. aufbereitetes Trinkwasser (Gottleuba) dem Dresdner Versorgungsgebiet zugeführt wird.

Der darüber hinaus bestehende Wasserverbrauch der Stadt wird aus Grundwasser, Uferfiltrat (hier: Wasser der Elbe,

das nach einer Untergrundpassage durch ufernahe Brunnen gewonnen wird) und künstlich angereichertes (über Infiltrationsbecken in den Untergrund eingeleitetes) Grundwasser gedeckt (Abbildung 1).

Unabhängig von der öffentlichen Wasserversorgung bestehen in Dresden über 1000 kleinere Förderanlagen, die für private, meist industrielle Zwecke oder für öffentliche Einrichtungen Grundwasser fördern. Das in diesen Eigenwasserversorgungsanlagen gewonnene Wasser wird im wesentlichen als Brauchwasser - zum Beispiel als Kühlwasser - bzw. als Beregnungswasser genutzt. Mit zunehmender Tendenz wurden in den letzten Jahren erlaubnisfreie Haus- und Gartenbrunnen errichtet, die der Deckung des Eigenbedarfes an Bewässerungswasser dienen (Abbildung 2).

Der Abstand des Grundwassers von der Erdoberfläche (Grundwasserflurabstand) schwankt im Elbtal zwischen 2,5 und 10 Meter (bereichsweise auch wesentlich höher – vgl. Umweltatlas, Karte

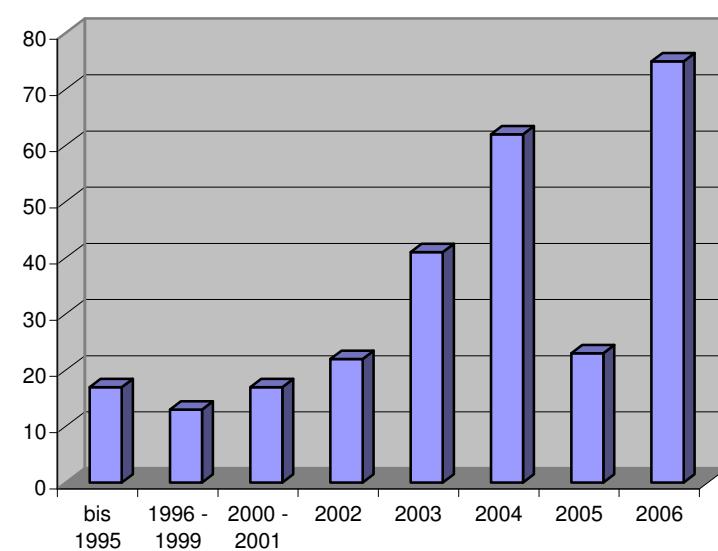


Abbildung 2: Anzahl der zwischen 1993 und 2006 in Dresden neu angezeigten erlaubnisfreien Hausbrunnen

4.4 Grundwasserflurabstand). Bei der Errichtung von Tiefbauten sind daher häufig Maßnahmen zur Grundwasserabsenkung erforderlich, die, bezogen auf das gesamte Stadtgebiet, einen wesentlichen Anteil an der Gesamtgrundwasserförderung ausmachen.

Voraussetzung für die Wasserentnahme aus dem Grundwasser ist eine von der unteren Wasserbehörde erteilte Nutzungsbefugnis, durch die insbesondere die zulässigen Entnahmemengen sowie Auflagen und Bedingungen für die Ausübung der Nutzung festgelegt sind.

Ausgenommen von der Erlaubnispflicht sind nach der Erlaubnisfreiheitsverordnung bestimmte Nutzungen wie beispielsweise private Gartenbrunnen, die der Behörde vor der Errichtung lediglich anzusegnen sind.

Die Anlagen der öffentlichen Wasserversorgung stehen unter dem besonderen Schutz des Gesetzgebers. Deshalb wurden bzw. werden um die Fassungsanlagen in der Regel Trinkwasserschutzgebiete festgesetzt, in denen bestimmte Handlungen untersagt bzw. nur unter Beachtung erhöhter Sicherheitsvorkehrungen zulässig sind (vgl. Karte 4.26 Trinkwasserschutzgebiete).

Datengrundlage

Die Darstellung der Verbreitung des oberen Grundwasserleiters erfolgt auf der Grundlage der Geologischen Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete von Sachsen 1 : 50 000 (GK50), der Geologischen Karten im Maßstab 1 : 25 000 (GK 25 - Blätter Wilsdruff, Dresden, Kreischa und Pirna) sowie der Lithofazieskarte Quartär im Maßstab 1 : 50 000 und der Hydrogeologischen Karte der DDR im Maßstab 1 : 50 000.

Die Verbreitung des unteren Grundwasserstockwerkes ist der GK 50 sowie der Lithofazieskarte Quartär (LKQ) im Maßstab 1 : 50 000 entnommen.

Methode

Grundlage der Darstellung bilden die Informationen der Geologischen Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete im Maßstab 1 : 50 000, die für das Stadtgebiet nahezu flächendeckend in digitaler Form zur Verfügung standen. Lediglich im äußersten Südosten des Stadtgebietes fehlte die digitale Informationsgrundlage aufgrund des Blattschnittes der GK 50. Hier musste ein Bereich von etwa 500 m Breite aus den Informationen der GK 25 heraus per Hand digitalisiert und an die vorhandenen Flächen angepasst werden.

Die geologischen Flächen der GK 50 wurden zu zunächst zu einer Arbeitskarte der quartären Bedeckung zusammengefasst und mit der Grenzziehung der Grundwasserleiter aus der Hydrogeologischen Karte im Maßstab 1:50.000 abgeglichen. Nachfolgend wurden die in der Kartenbeschreibung dargestellten hydrogeologischen Einheiten ausgewertet. Die Karte ist als stark schematisiert zu betrachten und kann keine Untersuchung des Einzelfalles ersetzen.

Kartenbeschreibung

In der Karte sind die Verbreitungsgrenzen des paläozoisch/mesozoischen (unteren) Grundwasserstockwerkes sowie des pleistozänen (oberen) Grundwasserstockwerkes schematisch dargestellt.

■ paläozoisch/mesozoisches Grundwasserstockwerk

Der sogenannte untere Grundwasserleiter ist in Tiefen bis über 250 Meter im Festgestein (kretazische Sandsteine des Cenoman bzw. untergeordnet Sedimente des Rotliegenden) ausgebildet. Die Kreideablagerungen fallen nach Nordosten ein und werden durch die Störungszone der Lausitzer Überschiebung begrenzt. Die Ausstrichbereiche und damit das Nährgebiet für

die wesentlichen Anteile der Grundwasserneubildung im tieferen Grundwasserleiter befinden sich im Bereich der südlichen bzw. südwestlichen Stadtgrenze.

Das Einfallen der grundwasserführenden Schichten (vor allem cenomane Sandsteine) sowie die Überdeckung durch den *plenus*-Basiston bewirken in tieferen Teilen des Grundwasserleiters gespannte Grundwasserdruckverhältnisse, die sich im Auftreten artesischer Wässer (zum Beispiel am Albertplatz) dokumentieren.

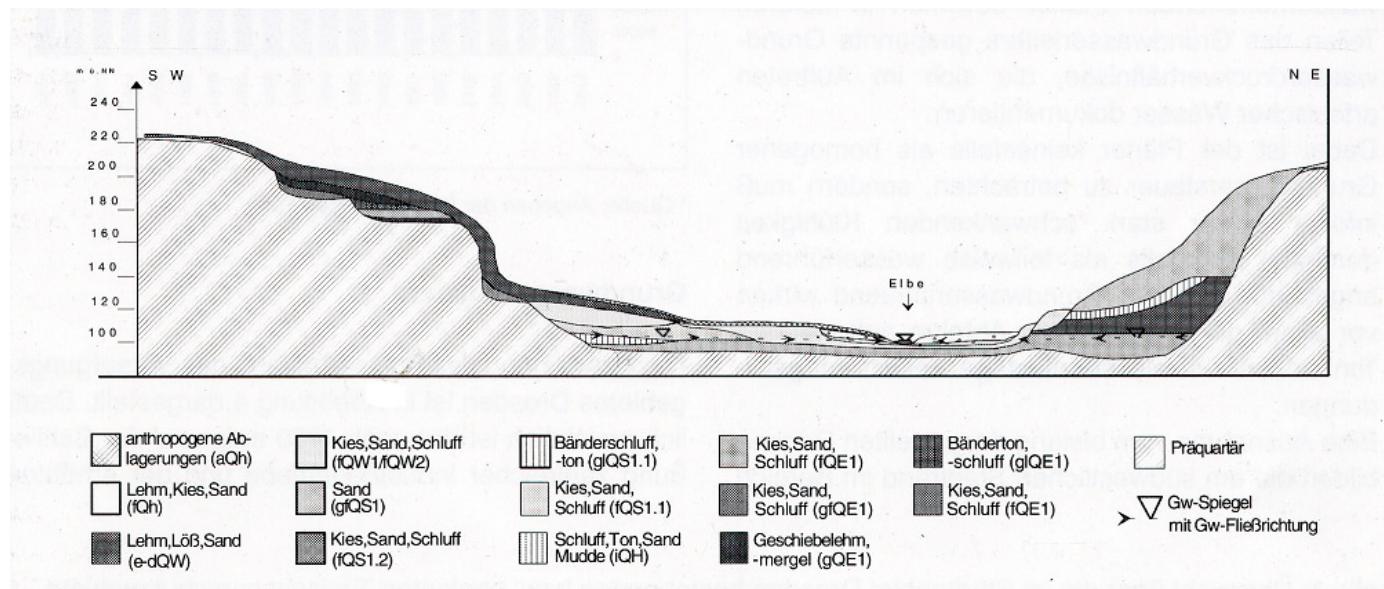
Der die cenomane Sandsteine überlagernde Pläner ist keinesfalls als homogener Grundwasserstauer zu betrachten, sondern muss infolge seiner stark schwankenden Klüftigkeit durchaus ebenfalls als teilweise wasserführend angesehen werden. Grundwasserstauend wirken vor allem die in der Pläner-Abfolge auftretenden Tonhorizonte sowie oberflächige Verwitterungsbildungen. Eine Ausnahme vom bislang dargestellten Regime bilden die am südwestlichen Stadtrand im Bereich des Kaitzgrundes ausstreichenden Ausläufer der Döhlener Rotliegendmulde, die durch südwestliches Einfallen gekennzeichnet sind.

In der Karte ist die Verbreitung des Kreidegrundwasserleiters mit einer weitgestellten grünen Schraffur gekennzeichnet. Die Bereiche, in denen die Kreidesedimente an der Oberfläche ausstreichen, sind flächig grün dargestellt.

Das Rotliegende ist nur im äußersten Süden des Stadtgebietes verbreitet und mit einem braunen Farbton flächig dargestellt.

■ pleistozänes Grundwasserstockwerk

Das obere Grundwasserstockwerk wird im Dresdner Raum durch quartäre Lockergesteinsablagerungen ver-



schiedenen Alters gebildet (Abbildung 3).

Die Ausbreitung des pleistozänen Hauptgrundwasserleiters folgt im wesentlichen der geologischen Struktur des Dresdner Elbtalgrabens und ist im Nordosten durch die Lausitzer Überschiebung sowie im Süden durch die Ausstrichbereiche der meist lößbedeckten kretazischen Ablagerungen begrenzt.

Genetisch ist der Hauptgrundwasserleiter durch die verschiedenen pleistozänen Kaltzeiten geprägt. Bestimmend für die Entwicklung des Dresdner Raumes waren vor allem die Eisvorstöße der Elster-, Saale- und Weichselkaltzeit.

Die Ablagerungen des Elster-Glazials finden sich an der Basis der Abfolge als Sande und Kiese (auch als Elbschotter bezeichnet), die durch starkes Auftreten von Geröllen und Steinen (zum Teil mit Durchmessern bis zu 80 cm) sowie durch gute Wasserwegsamkeit und Ergiebigkeit gekennzeichnet sind. Typische Durchlässigkeitswerte für diese frühpleistozänen Bildungen liegen bei $> 10^3$ m/s.

Charakteristische Bildungen der Saale-Eiszeit sind die sogenannten Heidesande, die sich zwischen Graupa und Niederau als terrassenähnliches Gebilde am nördlichen Elbtalhang entlangziehen. Nach neueren Untersuchungen handelt es sich dabei um Sandersedimente, die vom nördlich gelegenen Saaleeisrand nach Süden in das Elbtal flossen und bis auf die heute noch erhaltene "Hellerterrasse" wieder weitgehend erodiert wurden. Die Heidesande erreichen maximale Mächtigkeiten von etwa 60 Meter, sind jedoch im wesentlichen der Aerasionszone zuzuordnen, also grundwasserfrei. Es handelt sich dabei um Mittelsande mit Durchlässigkeitsbeiwerten im Bereich von etwa $2 \cdot 10^{-4}$ m/s.

Die weichselglazialen Bildungen sind in eine mehr sandig-kiesige, frühglaziale "Höhere Niederterrasse" und eine jüngere, vorwiegend kiesige, hochglaziale "Tiefere Niederterrasse" zu untergliedern. Die Grenzziehung ist im Elbtal z. T. mit Unsicherheiten behaftet. Die Sedimente sind inhomogen ausgebildet. Bereichsweise kommen schluffige Einlagerungen vor, die zur Ausbildung teilgespannter Verhältnisse führen können. Weitere Bereiche verminderter Durchlässigkeit treten durch die in die Terrassenbildungen eingeschalteten Schwemmfächer sedimente von Lockwitz und Weißeritz auf.

Im Bereich der Talaue sind die pleistozänen Ablagerungen durch holozäne Bildungen von 1,5 bis 2,5 Meter

Mächtigkeit überdeckt. Es handelt sich dabei um Auelehme, die jedoch nicht flächendeckend ausgebildet sind und bereichsweise in Talsande übergehen.

In der Kartendarstellung wurden die zeitlich unterschiedlichen Bildungen zu hydrogeologisch sinnvollen Einheiten zusammengefasst. Dabei lassen sich für den pleistozänen Hauptgrundwasserleiter außer dem eigentlichen Elbtal-Grundwasserleiter die folgenden Untereinheiten ausgrenzen:

- Weißenitz-Grundwasserleiter
- Klotzscher Rinne
- Randgrundwasserleiter von Nickern, Plauen und Löbtau

Der Weißenitz-Grundwasserleiter umfasst oberflächig anstehend relativ schmale Bereiche links und rechts der Weißenitz. Vom Eintritt in den pleistozänen Hauptgrundwasserleiter setzen sich die Schotter der Weißenitz im Untergrund fächerartig bis in den Bereich der ehemaligen Weißenitzmündung am Landtag fort.

Die Klotzscher Rinne führt aus dem Bereich der Prießnitzmündung über Klotzsche, Langebrück und Weixdorf nach Norden. Unter den Ablagerungen der Prießnitz können hier auch Schotter früherer Elbeläufe, die von Blasewitz über Klotzsche in Richtung Großenhain verliefen, erhalten sein.

Die Randgrundwasserleiter von Nickern, Plauen und Löbtau bilden den südlichen Randbereich des pleistozänen Hauptgrundwasserleiters. Sie sind durch ihre Lage am Rand alter Kreideaufbrüchen geprägt und enthalten zum Teil umgelagerte und aufgearbeitete Kreidesedimente. Hydrogeologisch sind sie von untergeordneter Bedeutung und führen nur teilweise Wasser.

Der Grundwasserflurabstand beträgt im Bereich der Talaue zwischen 2,5 und 10 Meter. Die grundwassererfüllte Mächtigkeit erreicht in Abhängigkeit von der Morphologie der Grundwasserleitersohle Mächtigkeiten bis zu 15 Meter.

Im Bereich nördlich der Lausitzer Überschiebung ändert sich dieses Bild grundlegend. Hier tritt über dem Grundgebirge lokal begrenzt das sogenannte Randpleistozän auf. Damit sind Lockergesteinsablagerungen gemeint, die in ihrer Mächtigkeit und Wasserführung stark differieren und bereichsweise für die lokale Wasserversorgung genutzt werden können. Nach ihrer Genese sind vor allem äolisch umgelagerte, reliktische glazifluviatile und in Rinnenstrukturen erhaltene fluviatile Bildungen zu unterscheiden.

Literatur

- Geologische Karte des Freistaates Sachsen - Erläuterungen zu Blatt 4948 Dresden. - Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie Freiberg 2001.

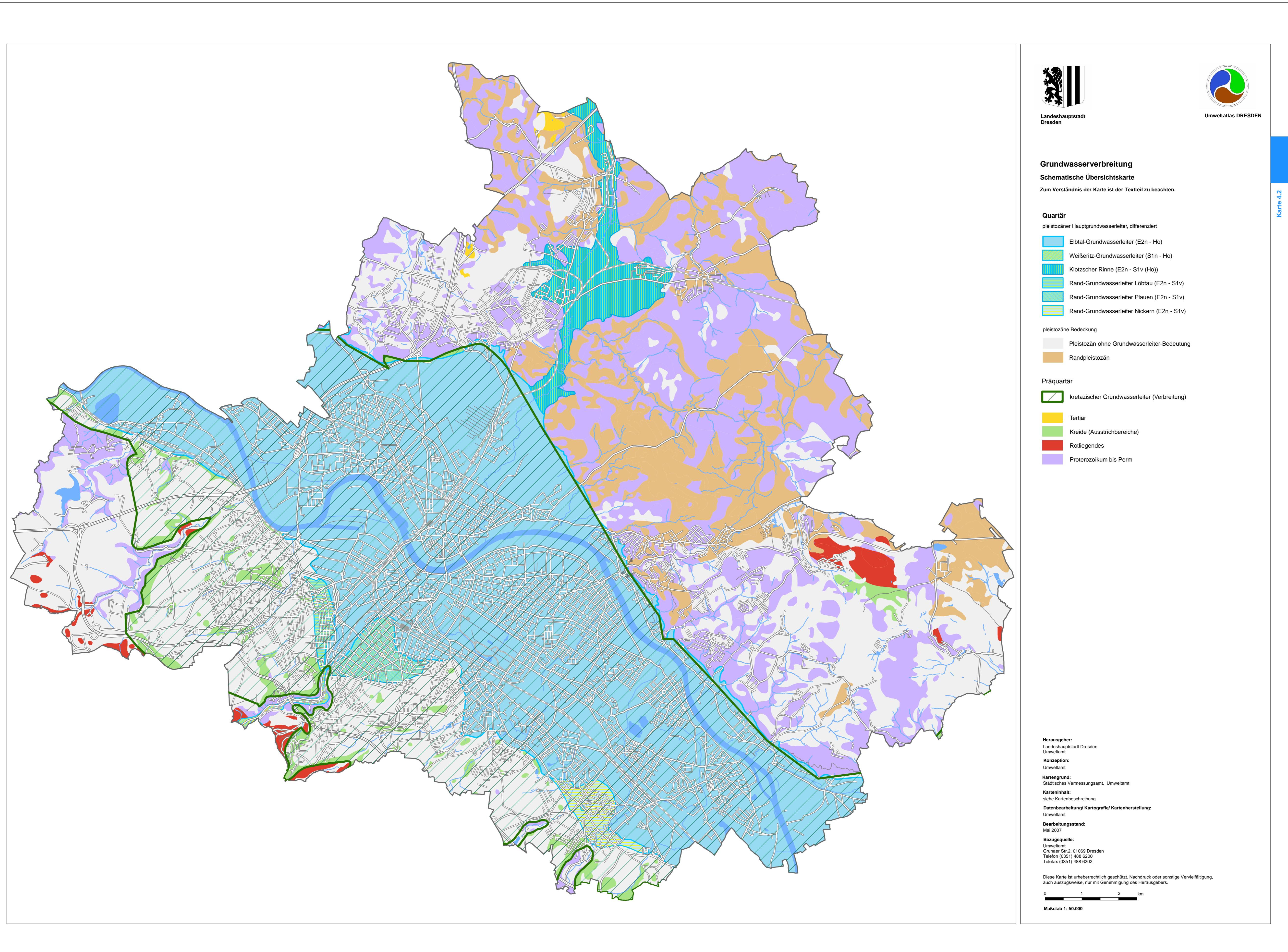
Gesetze

- WHG Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. August 2002 (BGBl. I S. 3245), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 10. Mai 2007 (BGBl. I S. 666, 670).
- Sächsisches Wassergesetz (SächsWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Oktober 2004 (SächsGVBl. S. 482), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 10. April 2007 (SächsGVBl. S. 102, 108).
- Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über die Erlaubnisfreiheit von bestimmten Benutzungen des Grundwassers (Erlaubnisfreiheits-Verordnung - ErlFreihVO) vom 12. September 2001 (SächsGVBl. S. 675).

Karten

- Geologische Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete von Sachsen im Maßstab 1 : 50 000, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie Freiberg, Freiberg 1994.
- Geologische Spezialkarte von Sachsen 1 : 25 000 mit Erläuterungen, Blätter Moritzburg, Klotzsche, Radeberg, Wilsdruff, Dresden, Pillnitz, Weißig, Kreischa, Pirna, verschiedene Jahre.
- Hydrogeologische Karte der Deutschen Demokratischen Republik im Maßstab 1 : 50 000.
- Hydrogeologische Grundkarte, Geologische Forschung und Erkundung Halle 1984.
- Lithofazieskarte Quartär im Maßstab 1 : 50 000, Blatt Dresden, Zentrales Geologisches Institut Berlin 1975.

Verantwortlicher Bearbeiter:
Dr. Kirsten Ullrich
Landeshauptstadt Dresden
Umweltamt



■ Karte 4.3

Natürliche Grundwasser- geschütztheit

Schematische Übersichtskarte
3., überarbeitete Auflage

Problemstellung

Die natürliche Geschütztheit des Grundwassers ist ein Maß für den durch die Grundwasserdeckschichten gegebenen Schutz des Grundwassers vor einem Eintrag von Schadstoffen in vertikaler Richtung, also von der Erdoberfläche her. Die lithologische Ausbildung und die Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung sind damit die entscheidenden Einflussgrößen für die natürliche Grundwassergeschütztheit.

Unter Grundwasserüberdeckung (DIN 4049) wird hier der Boden- und Geesteinkörper über dem obersten zusammenhängenden, in der Regel weiträumigen Grundwasserstockwerk, das für Grundwassererschließungen nutzbar gemacht werden kann, verstanden.

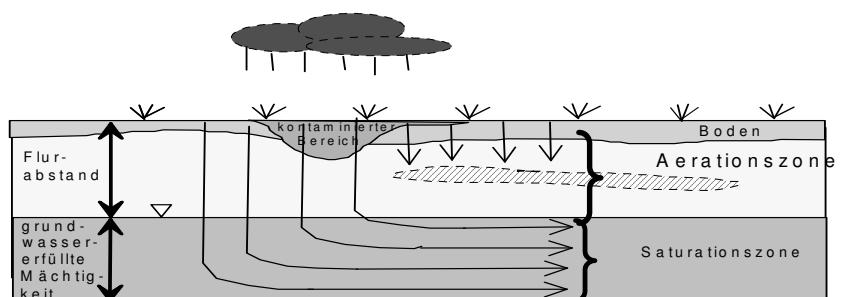
Die Ermittlung der natürlichen Geschütztheit des Grundwassers hat das Ziel, eine Gefährdung des Grundwassers durch Schadstoffeintrag von der Erdoberfläche durch den Boden und den tieferen Bereich der Grundwasserüberdeckung bis in das Grundwasser abschätzen und flächenhaft darstellen zu können. Dies gilt sowohl für die Beurteilung negativer Auswirkungen landwirtschaftlicher Bodennutzung, wie Eintrag von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln, als auch für die Bewertung des Eintrages aus Altlasten.

Die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung hängt von mehreren Faktoren ab. Einfluss haben vor allem Lagerungsdichte, Korngrößenspektrum, Porosität, Gehalt an organischer Substanz, pH-Wert, Kationenaustauschkapazität und Schichtmächtigkeit.

Die Geschwindigkeit der Schadstoffverlagerung im Untergrund hängt aber auch von einer Reihe von schadstoffspezifischen Eigenschaften wie Sorptionsfähigkeit, Löslichkeit, Retardation, Persistenz usw. ab. Grundsätzlich wäre es daher erforderlich, für alle Schadstoffe auf das spezielle Verhalten abgestimmte Bewertungsverfahren zu entwickeln und entsprechende Karten zu erstellen. Dies ist selbst für einen begrenzten Raum wie ein Stadtgebiet nicht zu leisten. Um dennoch eine Abschätzung der Schutzwirkung der Bodenüberdeckung vornehmen zu können, wurde eine vereinfachte Bewertungsmethodik angewandt.

Bei der Passage des Sickerwassers durch die Grundwasserüberdeckung können die enthaltenen Schadstoffe

Abb. 1: Zusammenhang von Ausbildung der Aerationszone, Flurabstand und Schadstoffausbreitung*



*Quelle: Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt, unveröffentlicht, Dresden 1995.

durch mechanische, physikalische und mikrobielle Prozesse zurückgehalten, umgewandelt bzw. entfernt werden. Die Wirksamkeit dieser Vorgänge wird maßgeblich von der Verweildauer des Sickerwassers in der Aerationszone beeinflusst (vgl. Abbildung 1).

Die Verweildauer des Sickerwassers hängt im wesentlichen ab von der

- Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung,
- Durchlässigkeit der Grundwasserüberdeckung,
- anfallenden Sickerwassermenge.

Die Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung bestimmt die Länge des Sickerweges und damit auch die Intensität der chemisch-physikalischen und mikrobiellen Abbauprozesse. Darüber hinaus beeinflusst die Mächtigkeit der Schichten über dem Grundwasser die Rückhalte- und Puffermöglichkeit für Schadstoffe. Der in diesem Zusammenhang entscheidende Faktor ist jedoch die Durchlässigkeit (Korngrößenverteilung) der das Grundwasser überdeckenden Schichten. Aufgrund der verschiedenen geohydraulischen Eigenschaften sind Locker- und Festgesteine hier getrennt zu bewerten.

Bei Lockergesteinen bestimmt die Korngröße vor allem das hydraulische Leitvermögen des Sedimentes, auch die Kationenaustauschkapazität hängt von der Korngröße ab.

Festgesteine weisen bei einer sehr geringen Durchlässigkeit des Gesteins meist auch eine geringe Sorptionsfähigkeit auf.

Die Menge des Sickerwassers hat insofern Einfluss auf die Verweilzeit, als eine hohe Sickerwasserrate die Voraussetzung für eine schnelle Passage der Grundwasserüberdeckung ist. Bei geringen Sickerwassermengen können Sorptionskräfte sowie Evapotranspiration einen Eintritt von Wasser in tiefere Schichten völlig verhindern.

Datengrundlage

Die Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung wurde aus den 1996 bzw. 1999 durchgeführten Stichtagsmessungen der Grundwasserflurabstände (vgl. Karte 4.4) abgeleitet.

Folgende Datenklassen standen für die Bewertung der Geschütztheit des Grundwassers zur Verfügung:

- Grundwasserflurabstand = Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung
- | | |
|-------------|-------------|
| 0 bis 0,5 m | 20 bis 30 m |
| 0,5 bis 2 m | 30 bis 40 m |
| 2 bis 5 m | 40 bis 50 m |
| 5 bis 10 m | 50 bis 60 m |
| 10 bis 20 m | > 60 m |

Außerhalb des pleistozänen Hauptgrundwasserleiters ist die Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung nicht flächendeckend verfügbar. Hier werden anhand punktueller Werte die Klassen

- | | |
|---------------|-------------|
| 0 bis 5 m und | 20 bis 30 m |
| 5 bis 10 m | 30 bis 40 m |

ausgehalten.

Als zusätzliche Information wurden die Auelehmverbreitung in den kleinen Tälern sowie die Feucht- und Nassstandorte aus der Biotoptypenkartierung herangezogen und in Analogieschlüssen mit den Klassen

- | | |
|---------------------|-------------|
| 0,5 bis 2 m sowie | 40 bis 50 m |
| 0 bis 0,5 m belegt. | 50 bis 60 m |

Die Verbreitung sowie die lithologische Ausbildung der Grundwasserdeckschichten wurde im Zusammenhang mit der Erstellung der Karte der natürlichen Versickerungseignung (vgl. Karte 3.6 Umweltatlas Dresden) anhand vorhandener Aufschlussdokumentationen flächendeckend ermittelt. Hier wurden folgende Daten verarbeitet:

Mächtigkeit der bindigen Bedeckung

0 bis 1 m über Lockergestein	
1 bis 2 m	"
2 bis 4 m	"
> 4 m	"
bindige Bedeckung auf Festgestein (ohne Mächtigkeitsangabe)	
Ausstrich Unterquader (ohne Mächtigkeitsangabe).	

die Geschütztheit mit 4 = gering bewertet.

Die Zuordnung eines bestimmten Bereiches zu einer Geschütztheitsklasse kann aufgrund der notwendigen Schematisierung und Vereinfachung sowie der Genauigkeit der Eingangsinformationen konkrete Untersuchungen zur Bewertung eines Standortes hinsichtlich der Gefährdung durch eindringende Schadstoffe nicht ersetzen.

der Döhlener Rotliegendmulde, deren Ausstrichbereiche bis in das Stadtgebiet reichen.

Der tiefere Untergrund des weitaus größten Teils der Stadtfläche wird jedoch von kretazischen Sandsteinen (Cenoman) und Plänern, d. h. feinsandigen Mergelsteinen (Turon) aufgebaut. Die Pläner sind an ihrer Oberfläche meist verwittert und daher von einer mehr oder weniger ausgeprägten Zersatzzone mit Grundwasserstauen Eigenschaften bedeckt. Die nördliche Grenze der Verbreitung des unteren Grundwasserstockwerkes wird durch die Lausitzer Überschiebung gebildet, an der im Tertiär die vorwiegend paläozoischen Granite und Granodiorite des Lausitzer Massivs auf die kretazischen Ablagerungen aufgeschoben wurden.

Der pleistozäne Hauptgrundwasserleiter des Elbtals ist in Abhängigkeit von der Ausbildung der hangenden bindigen Bedeckungen und von den Grundwasserflurabständen gegenüber flächenhaft eindringenden Schadstoffen nur gering bis mittel geschützt. Für den größten Bereich der Elbauen, der durch das Auftreten von etwa 2 bis 4 Meter mächtigen Auelehmern über den Flusschottern gekennzeichnet ist, ergibt sich eine mittlere Grundwassergeschütztheit. In Bereichen, in denen die hangenden Bedeckungen völlig fehlen, und wo grundwasserflurnahe Verhältnisse vorherrschen (Altelbarm), ist die natürliche Grundwassergeschütztheit nur als sehr gering einzuschätzen.

Die lokalen pleistozänen Grund-

Methode

Die Klassifizierung der Geschütztheit des Lockergesteinsgrundwasserleiters erfolgte in Anlehnung an die Altlastenmethodik des Freistaates Sachsen (s. Tabelle 1). Dabei wird die Geschütztheit in Abhängigkeit vom Grundwasserflurabstand und der Mächtigkeit bindiger Schichten innerhalb der Grundwasserüberdeckung in fünf Geschütztheitsklassen unterteilt.

In ihrer Aussage sind die Klassen wie folgt zugeordnet:

1 - Geschütztheit sehr hoch	
2 - " hoch	
3 - " mittel	
4 - " niedrig	
5 - " sehr niedrig.	

Im folgenden ist die zur Erstellung der Karte vorgenommene Verknüpfung der Informationen und die Ableitung der Geschütztheitsklasse im Detail in der Tabelle 2 dargestellt.

In den Ausstrichbereichen des Festgestein ohne bindige Bedeckung wurde

Kartenbeschreibung

Im Stadtgebiet Dresden sind zwei, über weite Bereiche hydraulisch voneinander getrennte Grundwasserstockwerke auszuhalten.

Das untere Grundwasserstockwerk wird durch Festgesteine der Kreide bzw. des Rotliegenden gebildet, deren Ausstrichbereiche sich unmittelbar südlich der Stadtgrenze befinden. Das obere Grundwasserstockwerk besteht aus quartären, vorrangig pleistozänen Lockergesteinsbildungen und wird im Norden durch die Lausitzer Überschiebung und im Süden durch die Hochlagen des kretazischen Plänermergels begrenzt. Außerhalb des Verbreitungsgebietes der durchlässigen Terrassensedimente bildeten sich im Süden Dresdens umfangreiche lößbedeckte Areale heraus (vgl. auch Karte 4.2).

Der sogenannte untere Grundwasserleiter besteht aus paläozoischen bzw. mesozoischen Festgesteinen. Zum einen handelt es sich dabei um die Gesteine

Tabelle 1: Geschütztheitsklassen von Lockergesteinsgrundwasserleitern nach SALM*

Flurabstand GW-Oberfläche/ GW-Deckfläche in m	Mächtigkeit hangender GW-Stauer in m				
	0 bis 0,5	> 0,5 bis 2	> 2 bis 5	> 5 bis 10	> 10
> 0 bis 2	5	5	3	3	3
> 2 bis 5	5	4	3	2	2
> 5 bis 10	4	4	3	2	1
> 10 bis 20	3	3	2	2	1
> 20 bis 100	2	2	1	1	1
>100	1	1	1	1	1

*Quelle: Altlastenprogramm des Freistaates Sachsen, Dresden 1991.

Tabelle 2: Verknüpfung der Informationen und Ableitung der Geschütztheitsklassen*

Minimaler Flurabstand	Mächtigkeit der bindigen Schichten über dem Lockergesteinsgrundwasserleiter				Bindige Bedeckung auf Festgestein
	0 bis 1 m	1 bis 2 m	2 bis 4 m	> 4 m	
0 bis 2 m	5	5	4	3	5
2 bis 5 m	5	4	3	2	3
5 bis 10 m	4	4	3	2	2
10 bis 20 m	3	3	2	2	1
> 20 m	2	2	1	1	-
0 bis 5 m	5	4	3	2	3
0 bis 10 m	4	4	3	2	1

*Quelle: Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt, Dresden 1997.

wasserleiter des Schöpfelder Hochlandes, des Heidegebietes, des Langebrücker Granithügellandes und der Klotzscher-Medinger-Schotterplatte werden in die Geschützttheitsklassen 3 bis 5 (Geschützttheit mittel bis sehr gering) eingestuft. Die sehr gering geschützten Gebiete liegen in Bereichen der kleinen Flusstäler und in sehr grundwasserflurnahen Gebieten bzw. in Bereichen ohne hangende Bedeckungen.

In den Bereichen des Schöpfelder Hochlandes mit einer mächtigen Gehängelehmbedeckung (> 2 m) ist die Geschützttheit mit mittel zu bewerten.

Eine hohe natürliche Grundwassergeschützttheit des pleistozänen Hauptgrundwasserleiters ist im Dresdner Raum lediglich im Verbreitungsbereich der saalekaltzeitlichen Heidesandterrasse in Folge des hier vorliegenden großen Grundwasserflurabstandes von bis zu 70 Meter vorhanden.

Eine sehr hohe Grundwassergeschützttheit ist auch auf der linken Elbseite im Bereich der von Löß- und Gehängelehm bedeckten Elbwest- und Elbsüdhänge vorhanden. Eine Ausnahme bilden hier die Flusstäler der Gewässer 2. Ordnung, deren Grundwassergeschützttheit als gering bis sehr gering eingestuft wird.

Trotz dieser grundsätzlichen Aussagen sind in Abhängigkeit vom konkreten Schadstoff, der Konzentration und seinen Stoffeigenschaften auch in Bereichen hoher natürlicher Geschützttheit Stoffeinträge bis in das Grundwasser möglich. Ein absoluter Schutz des Grundwassers gegen eindringende Schadstoffe ist durch die natürlichen Verhältnisse im Dresdner Raum nicht gegeben.

Literatur

- Ad-hoc Arbeitskreis Hydrogeologie der Geologischen Landesämter und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung, unveröffentlicht, 1992.
- Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Geologie, Altlastenprogramm des Freistaates Sachsen, Dresden 1991.

Gesetze

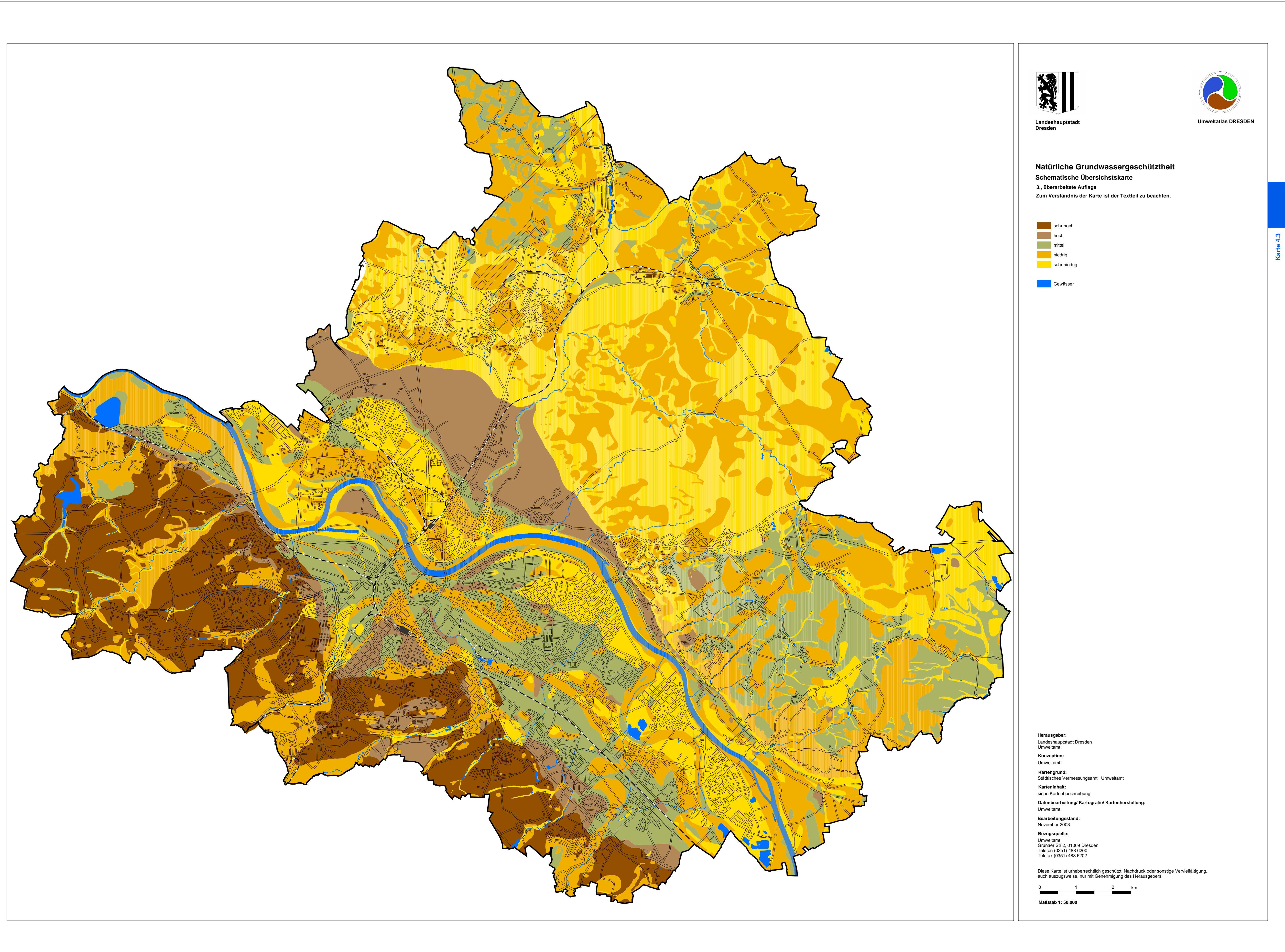
- DIN 4049, Hydrogeologie, Begriffe, quantitativ, Berlin, Köln, Frankfurt/M. 1977.
- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) in der Fassung vom 19.08.2002, BGBl I, S. 3245

■ Sächsisches Wassergesetz (SächsWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21.07.1998 (SächsGVBl. S. 393), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 09.08.2004 (SächsGVBl. S. 374).

Karten

- Geologische Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete von Sachsen im Maßstab 1 : 50 000, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie Freiberg 1994.
- Geologische Spezialkarte von Sachsen im Maßstab 1 : 25 000 mit Erläuterungen, Blätter Moritzburg-Klotzsche, Radeberg, Wilsdruff, Dresden, Pillnitz-Weißen, Kreischa, Pirna.
- Hydrogeologische Karte der DDR im Maßstab 1 : 50 000, Hydrogeologische Grundkarte, GFE Halle 1984.
- HGN Hydrogeologie GmbH, Karte des minimalen Grundwasserflurabstandes im Stadtgebiet Dresden - im Auftrag der Landeshauptstadt Dresden, Dresden 1996.
- HGN Hydrogeologie GmbH, Erweiterung der Karte des Grundwasserflurabstandes im Stadtgebiet von Dresden, unveröffentlicht, Dresden 2000.
- IHU GmbH, Karte der minimalen und mittleren Grundwasserflurabstände im Stadtgebiet Dresden – im Auftrag der Landeshauptstadt Dresden, Dresden, 2001.
- IHU GmbH, Erstellung der digitalen Karte der Grundwassergeschützttheit für das gesamte Stadtgebiet Dresden – im Auftrag der Landeshauptstadt Dresden, 2003.
- Landeshauptstadt Dresden, Umweltatlas Dresden, Versickerungsmöglichkeiten von Niederschlagswasser, 2., überarbeitete Auflage, Dresden 1997.
- Lithofazieskarte Quartär im Maßstab 1 : 50 000, Blatt Dresden, Zentrales Geologisches Institut, Berlin 1975.

Verantwortlicher Bearbeiter:
Dr. Kirsten Ullrich
Landeshauptstadt Dresden
Umweltamt



■ Karte 4.4

Flurabstand des Grundwassers - Schematische Übersichtskarte

3., überarbeitete Auflage

Problemstellung

Grundwasser als unterirdisches Wasser, das die Hohlräume der Erdrinde zusammenhängend ausfüllt und dessen Bewegungsmöglichkeit ausschließlich durch die Schwerkraft bestimmt wird, ist unter der Erdoberfläche in den verschiedensten Tiefen anzutreffen.

Als Flurabstand des Grundwassers wird in diesem Zusammenhang der lotrechte Höhenunterschied zwischen einem Punkt der Erdoberfläche und der Grundwasseroberfläche des oberen Grundwasserstockwerkes bezeichnet. Eine exakte kleinräumige Darstellung der Grundwasserflurabstände ist die Voraussetzung für die Bewertung verschiedener planungsrelevanter Vorhaben:

- Die Kenntnis des Grundwasserflurabstandes ermöglicht Aussagen über Bereiche, in denen das Grundwasser die Vegetation stark beeinflusst. Die Pflanzenverfügbarkeit von Grundwasser hängt von der Durchwurzelungstiefe der Pflanzen sowie von der Porenverteilung im Sediment und damit von der kapillaren Aufstiegsmöglichkeit des Grundwassers ab. Der Grenzflurabstand, bis zu dem das Grundwasser für Pflanzen nutzbar ist, liegt bei etwa 2 bis 3 m (teilweise werden auch 4 m angegeben). Grundwasserbeeinflusste Feuchtgebiete sind im allgemeinen an einen Grundwasserflurabstand von unter 50 cm gebunden. Genaue Informationen über den Grundwasserflurabstand ermöglichen die Abschätzung der Auswirkungen von Veränderungen des Grundwasserspiegels auf die Vegetation im Gefolge anthropogener Eingriffe.
- Die Kenntnis der Flurabstände ist besonders wichtig für die Einschätzung der Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Kontaminationen. In Abhängigkeit von der Beschaffenheit der Deckschichten können eindringende Schadstoffe bei geringem Flurabstand (bis 5 m) das Grundwasser besonders schnell erreichen und sich dann mit dem Grundwasserstrom ausbreiten.
- Im urbanen Bereich sind Informationen über den Flurabstand des Grundwassers auch für die Beurteilung eines möglichen Einflusses von Baumaßnahmen auf den grundwasserfüllten Bereich von Bedeutung

(Bestimmung des Bemessungshochwassers, Anstauausbildung vor Bauwerken).

Die Messung der Grundwasserstände erfolgt vorrangig in eigens dafür errichteten Grundwassermessstellen. Hilfsweise ist auch eine Bestimmung in Brunnen möglich, die bereits längere Zeit außer Betrieb sind.

Die Darstellung der Grundwasserstände im zeitlichen Verlauf kann in grafischer Form durch sogenannte Grundwasserganglinien (vgl. Abbildung 1) erfolgen.

Der Landesgrundwasserdienst hat regelmäßige Messungen der Grundwasserflurabstände in Sachsen schon zu Beginn dieses Jahrhunderts durchgeführt. Viele dieser Aufzeichnungen gingen jedoch im Krieg verloren. Langzeitmessreihen sind daher für das Stadtgebiet kaum vorhanden. Eine Ausnahme bildet die älteste im Stadtgebiet von Dresden existierende Grundwassermessstelle, die sich am Pohlandplatz befindet und bereits seit 1895 regelmäßig gemessen wird.

Die Entwicklung der Grundwasserstände eines Gebietes ist sowohl von hydrologischen und klimatischen als auch von anthropogenen Einflüssen abhängig.

Natürliche, den Grundwasserstand beeinflussende Parameter sind vor allem Niederschlag, Verdunstung und oberirdischer Abfluss. Für die natürliche Grundwasserneubildung steht nur der Anteil des Niederschlages zur Verfügung, der nicht durch Evaporation bzw. Transpiration verdunstet oder oberirdisch abfließt. Lokal ist die natürliche Grundwasserneubildung von einer Vielzahl weiterer Parameter wie Hangneigung, Bewuchs, geologischer Untergrund und Durchlässigkeit der Deckschichten abhängig. Die durchschnittliche Größenordnung der Grundwasserneubildung kann für den

Bereich des pleistozänen Grundwasserleiters in Dresden mit ungefähr $5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ angegeben werden.

Durch die urbane Entwicklung wird der Grundwasserflurabstand in vielfacher Weise beeinflusst und kann gegenüber den natürlichen Verhältnissen erhöht oder abgesenkt sein.

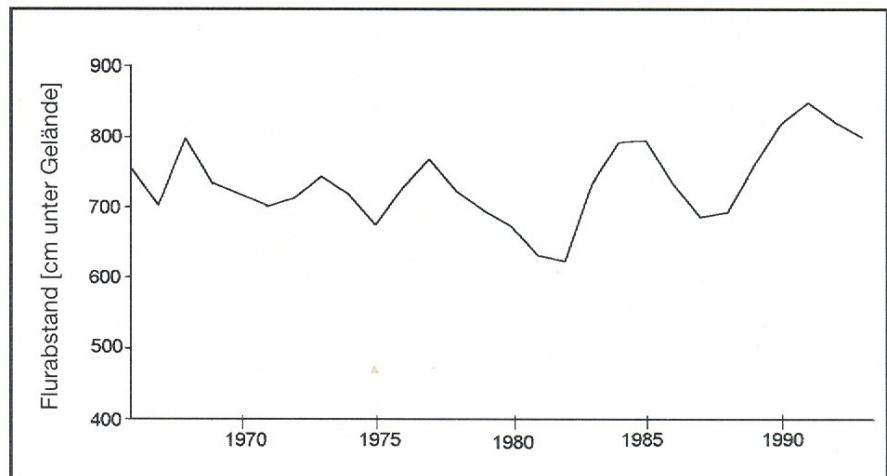
Eine anthropogen bedingte Aufhöhung des Grundwasserstandes bewirken vor allem künstliche Grundwasseranreicherungen wie z. B. für die Trinkwassergewinnung oder die Reinfiltration im Rahmen von Bauwasserhaltung. In bebauten Gebieten spielen darüber hinaus Speisungen aus Leckagen von Ver- und Entsorgungsleitungen immer noch eine nicht zu unterschätzende Rolle. So muss in Dresden im Trinkwassernetz mit Strangverlusten von 1 bis $10 \text{ l/min} \cdot \text{km}$ gerechnet werden. Sofern die Kanalisation über dem Grundwasserspiegel liegt, können Abwasserverluste in Größenordnungen von (extrapoliert) $0,6 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ bei geringen Schäden an der Kanalisation bis $4,4 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ bei großen Schäden auftreten.

Des weiteren bewirken künstliche Verbauten der grundwasserführenden Schichten (z. B. Tiefgaragen) mehr oder weniger große, jedoch lokal begrenzte Aufhöhungen des Grundwasserstandes.

Eine spürbare Absenkung des Grundwassers tritt vor allem bei dauerhafter Entnahme größerer Wassermengen wie z.B. zum Zwecke der Trinkwasserversorgung, der betrieblichen Eigenwasserversorgung sowie der Grundwasserhaltung bei Baumaßnahmen auf.

Aber auch die zunehmende Versiegelung von Oberflächen und die hiermit meist verbundene kanalisierte Ableitung des Niederschlagswassers bewirken eine Verminderung der Grundwasserneubildung und damit eine langfristige Absenkung des Grundwasserspiegels. Diese eher lokalen Beeinflussungen werden jedoch durch die saisonalen Schwan-

Abb. 1: Ganglinie des Monatsmittels der Flurabstände an einer Beispieldmessstelle*



*Quelle: Landeshauptstadt Dresden, Amt für Umweltschutz, unveröffentlicht, Dresden 1995.

kungen des Grundwasserspiegels überlagert und können daher allenfalls durch Langzeitmessreihen, die nicht durch eine Veränderung anderer Parameter (z. B. Entnahmemengen) beeinflusst sind, nachgewiesen werden.

Im Stadtgebiet Dresden sind die Grundwasserflurabstände gegenüber den natürlichen Verhältnissen in vielfältiger Weise anthropogen beeinflusst.

In den Wassergewinnungsgebieten Hosterwitz, Tolkewitz und Saloppe/Albertstadt haben sich im Einzugsbereich der Brunnen dauerhafte, weitgespannte Absenkungstrichter herausgebildet, die sich bei dem gewählten Darstellungsmaßstab und der geringen Auflösungsgenauigkeit in der Karte allerdings nicht abbilden.

Generell ist in Dresden seit Beginn der städtischen Entwicklung ein Rückgang der Grundwasserstände zu verzeichnen. Dies wird eindrucksvoll durch das Fortschreiten der Bebauung in vormals wassergeprägte Gebiete (Seevorstadt) belegt. Beispiel für eine großflächige Grundwasserabsenkung ist die Trockenlegung des Rähnitzer Moores im Zuge der Anlage der Gartenstadt Hellerau.

Als bedeutendster historischer Eingriff in das natürliche hydraulische Regime ist jedoch die Befestigung des Elbufers zu nennen. Dies hatte zur Folge, dass sich die Elbe um etwa 1 m in das Gelände eintiefe. Auch der Grundwasserspiegel glich sich, wie an alten Grundwasserganglinien deutlich ablesbar ist, dem niedrigeren Elbniveau an. Mit der seit den 20er Jahren zunehmenden Industrialisierung und Versiegelung des Stadtgebietes lässt sich vor allem für den linkselbischen Bereich ein weiterer Rückgang der Grundwasserstände deutlich verfolgen.

Seit 1989 ist jedoch insbesondere links der Elbe ein deutlicher Wiederanstieg des Grundwassers zu verzeichnen gewesen. Als Ursache hierfür können neben der meteorologischen Situation vor allem die stark verminderten Entnahmen industrieller Eigenwasserversorgungsanlagen sowie der Rückgang des intensiven Land- und Gartenbaus und der geringere Verbrauch privater Haushalte benannt werden.

Datengrundlage

Die Grundwasserflurabstandskarte 2001 ersetzt die in der dritten Ausgabe des Umweltatlas veröffentlichte Flurabstandskarte von 1996. Eine Überarbeitung der Karte war erforderlich, weil infolge der Eingemeindungen für weite Teile des Stadtgebietes keine Darstellung zum Grundwasserflurabstand vorlag.

Folgende Datengrundlagen wurden zur Erstellung der 3. Auflage der Grundwasserflurabstandskarte verwendet:

- die im Februar 1996 für das Stadtgebiet in den damaligen Stadtgrenzen durchgeführte Stichtagsmessung (vgl. Karte 4.6),
- eine im Juli 2000 durchgeführte Stichtagsmessung im Bereich der eingemeindeten Gebiete im Dresdner Westen,
- zusammengefasste Informationen zu den Hauptdeckschichten und den Mächtigkeiten der bindigen Bedeckung (vgl. Karte 3.6),
- Feucht- und Nassstandorte, die in der Biotoptypenkartierung ausgehalten wurden (vgl. Karte 2.3).

Im Vorfeld der Stichtagsmessung von 1996 wurden zunächst 1700 Messstellen im damaligen Stadtgebiet recherchiert und auf ihre potentielle Eignung zur Einbeziehung in die Stichtagsmessung kontrolliert. Nach Überprüfung bestimmter Auswahlkriterien wurden letztlich insgesamt 625 Messstellen innerhalb einer Woche eingemessen und bildeten die Grundlage für die Ermittlung der Flurabstände.

Dabei ergab sich für den Bereich des pleistozänen Grundwasserleiters eine relativ hohe Informationsdichte. Im Gebiet nördlich der Lausitzer Überschiebung sowie südlich der Grenze des pleistozänen Grundwasserleiters ist die Situation differenzierter zu bewerten. Während im Bereich der Dresdner Heide Messstellen nur ganz vereinzelt zur Verfügung standen, waren in Klotzsche - Wilschdorf - Rähnitz sowie Coschütz/Gittersee und Gorbitz zumindest abschnittsweise ausreichend Messstellen vorhanden.

Im Zuge der Ergänzung der Flurabstandskarten für den Dresdner Westen wurden 173 Grundwasseraufschlüsse recherchiert und auf ihre Eignung überprüft. 60 Messstellen wurden anhand der Prüfung ausgewählt und der Wasserstand eingemessen.

Die zur Ermittlung der Flurabstände erforderlichen Geländehöhen wurden mangels eines ausreichend genauen digitalen Höhenmodells aus der topographischen Karte 1 : 10 000 abgeleitet und durch die an den Messstellen bekannten bzw. bestimmten Geländehöhen ergänzt.

Weitere Informationen zu den zu erwartenden Grundwasserständen wurden aus geologischen Daten (Hauptdeckschichten und Mächtigkeiten der bindigen Bedeckung) sowie aus der Biotoptypenkartierung abgeleitet.

Methode

Aus den punktuell erhobenen Grundwasserstandsdaten wurde durch Interpolation und Interpretation eine flächenhaft

te Darstellung des Grundwasserstandes entwickelt.

Die Isolinien wurden dabei nach der Methode des hydrologischen Dreiecks manuell interpoliert. Diese Vorgehensweise hat gegenüber einer rechnergestützten Interpolation den Vorteil, dass geologische und hydrogeologische Besonderheiten des Gebietes besser berücksichtigt und einbezogen werden können.

Die Basis für die Erarbeitung der Karte des Grundwasserflurabstandes bildeten die während der beiden Stichtagsmessungen an den berücksichtigten Messpunkten ermittelten Flurabstände. Die Übertragung auf das gesamte Stadtgebiet erfolgte durch manuellen Verschnitt der Grundwasserdynamik mit den Geländehöhen der Topographischen Karte 1:10 000.

Die Darstellung in den durch Messungen ausreichend genau dokumentierten Gebieten erfolgt in folgenden Flurabstandsklassen:

- 0,5 bis 2 m
- 2 bis 5 m
- 5 bis 10 m
- 10 bis 20 m
- 20 bis 30 m
- 30 bis 40 m
- 40 bis 50 m
- 50 bis 60 m
- > 60 m.

In den nur punktuell durch Messungen belegten Bereichen werden aufgrund genereller Informationen zu geologisch/hydrogeologischen Verhältnissen die Klassen:

- 0 bis 5 m und
- 0 bis 10 m

ausgewiesen.

Für die flächendeckende Beschreibung der Grundwasserflurabstände in diesen Bereichen ist außerdem die Sand-, Kies- und Schluffverbreitung der kleinen Täler außerhalb des pleistozänen Hauptgrundwasserleiters relevant. Hier sind aufgrund von Lithologie und Geländeformologie Flurabstände von

- 0,5 bis 2 m

zu erwarten.

Im gesamten Stadtgebiet wurde als zusätzliche Information die durch die Biotoptypenkartierung von 1999 ermittelten Feucht- und Nassstandorte mit aufgenommen. Diese Biotope können sich nur ausbilden, sofern über längere Zeiträume Flurabstände unter 0,5 m vorhanden sind. Es wurde deshalb eine neue Flurabstandsklasse

- 0 bis 0,5 m

eingeführt.

Grundlage für die Festlegung der Flurabstandsklassen in den durch Messung dokumentierten Gebieten war die unter den gegebenen Randbedingungen erzielbare Aussagegenauigkeit. Als maßgebliche, möglicherweise fehlerbehaftete Eingangsgrößen sind zu benennen:

- Messung der Wasserspiegellagen,
- Erstellung der Grundwassergleichenpläne,
- Verschnitt der topographischen Informationen mit der Hydrodynamik.

Der maximal mögliche Gesamtfehler wurde aus der Summe der Fehlerquadrate der Einzelfehler ermittelt.

Dabei ergeben sich für die verschiedenen hydrogeologisch/morphologischen Einheiten in Abhängigkeit von der Messstellendichte die in der Tabelle 1 dargestellten Größenordnungen des mittleren maximalen Gesamtfehlers.

Grundsätzlich wurde der ungespannte Grundwasserspiegel, d. h. die freie Grundwasseroberfläche des oberen Grundwasserstockwerkes, dargestellt. Teilweise können im Stadtgebiet insbesondere in den Festgesteinen, aber auch unter dem pleistozänen Bänderton gespannte Grundwasserverhältnisse auftreten. Hier ist die Unterkante des Stauers und damit die Lage der Grundwasserdeckfläche für den tatsächlichen Grundwasserflurabstand bestimmend. Das obere Grundwasserstockwerk wird im Elbtal im Bereich der ungesättigten Zone an einigen Stellen von großflächigen tonig-schluffigen Zwischenmitteln von z. T. beträchtlicher Mächtigkeit (> 2 m) durchsetzt. Informationen zu ihrer Verbreitung enthalten die Karten 3.2 und 3.6. An diesen Stellen kann sich temporär ein lokales Grundwasserstockwerk ausbilden ("schwebendes Grundwasser").

Nicht dargestellt wird durch die gewählten Abstandsklassen der lokale Einfluss von Grundwasserförderungsanla-

gen auf die Grundwasserspiegellage.

Exakte kleinräumige Aussagen erfordern daher spezielle Messungen und können nicht aus dieser schematischen Übersichtskarte abgeleitet werden. Die lokalen, durch Veränderungen der meteorologischen Situation bedingten Schwankungen des Grundwasserflurabstands können durchaus zu örtlichen Veränderungen der Grundwasserspiegellage führen, verändern jedoch nicht das grundsätzliche, in der Übersichtskarte dargestellte Bild.

Kartenbeschreibung

Der Grundwasserflurabstand stellt sich über große Teile der Stadtfläche relativ gleichmäßig dar. Insbesondere der Bereich der Elbaue ist nahezu flächendeckend durch Grundwasserflurabstände von 2 bis 5 m bzw. 5 bis 10 m gekennzeichnet. Eine Ausnahme hiervon bilden lediglich die Gebiete der alten Elbarme, das engere Kaitzbachtal sowie die unmittelbaren Uferbereiche der Elbe, in denen geringere Flurabstände auftreten.

Am eindrucksvollsten stellt sich die Verteilung der Flurabstände im Verbreitungsgebiet der saalekaltzeitlichen Heidesande (auch "Hellerterrasse") dar, wo in Abhängigkeit von der Mächtigkeit der Terrassensedimente mit Flurabständen von bis zu 60 m und darüber hinaus zu rechnen ist.

In den randlichen Festgesteinbereichen sind die hydrogeologischen Verhältnisse komplizierter und oftmals unmittelbar von hydrologischen und klimatischen Faktoren abhängig. So können zum einen zeitweise oberflächennahe Schichtenwässer bzw. hypodermische Abflüsse auftreten und nach längeren Trockenzeiten wiederum flurferne Grundwasserstände vorherrschen.

Im Bereich der Festgesteingrundwasserleiter im südlichen Stadtgebiet wird der Flurabstand vielfach durch die Geländemorphologie geprägt und variiert hier stark. Deutlich zeigt sich jedoch die mangelnde Aufschlussdichte, die über weite Flächen nur die Annahme der Flurabstandsklasse 0 bis 10 m gestattete.

Nördlich der Lausitzer Überschiebung stehen in ihrer Ausprägung lokal stark wechselnde pleistozäne Hüllsedimente über dem mächtigen Block des Lausitzer Granitmassivs an. Auch in diesem Bereich fehlen verwertbare Aufschlüsse über weite Strecken. Es wurde daher anhand der geologischen Situation von einem relativ geringen Grundwasserflurabstand ausgegangen. Insbesondere in der Dresdner Heide beeinflusst jedoch die morphologische Gliederung des Geländes die Flurabstände deutlich. Im Bereich der eingemeindeten Gebiete Weixdorf, Langebrück und Schöpfelder Hochland sind hierzu analoge Verhältnisse anzutreffen.

Literatur

- HGN HYDROGEOLOGIE GmbH, Karte des Grundwasserflurabstandes im Stadtgebiet von Dresden, unveröffentlicht, Dresden 1996.
- HGN HYDROGEOLOGIE GmbH, Erweiterung der Karte des Grundwasserflurabstandes im Stadtgebiet von Dresden, unveröffentlicht, Dresden 2000.
- Scheffer/Schachtschabel, Lehrbuch der Bodenkunde, Stuttgart 1992.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz (Hrsg.), Umweltatlas Berlin, Flurabstand des Grundwassers, Erläuterungen, Berlin 1993.
- Zimmermann U., Grundwassermodell Innenstadt Dresden, Ansatz zur Quantifizierung der Exfiltration aus dem Ver- und Entsorgungsnetz im Innenstadtbereich Dresden, Dresden 1996.

Karten

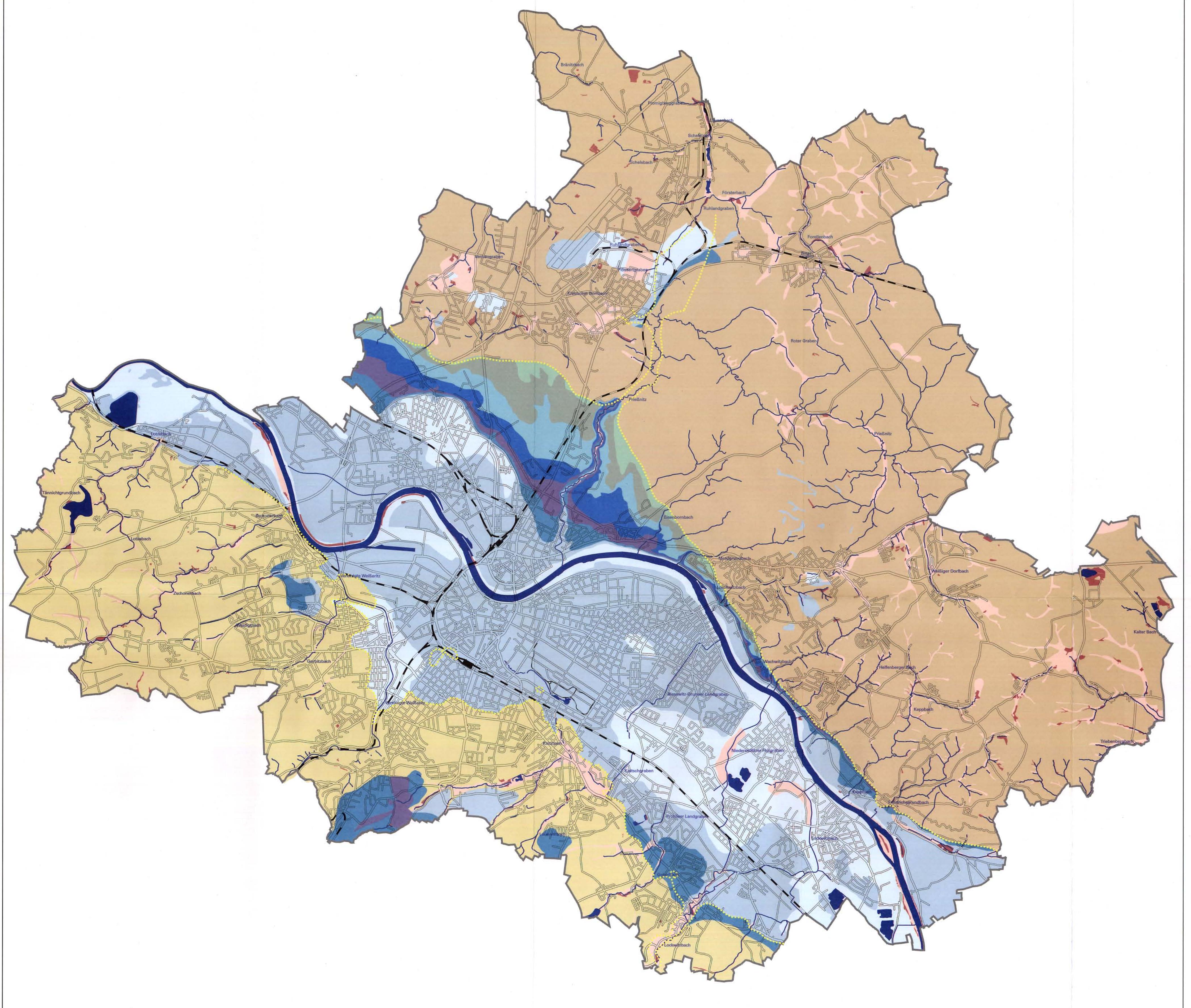
- Sächsisches Finanzministerium (Hrsg.), Erläuterungen zur Geologischen Karte von Sachsen, Dresden 1934.
- VEB Geologische Erkundung Süd, Ingenieurgeologische Karte - Erläuterungen, Berlin 1964.

Tabelle 1: Mittlerer maximaler Gesamtfehler der ermittelten Flurabstände (in m)*

hydrogeologisch/ morphologische Einheit	Messstellendichte	
	hoch/mittel	gering
linkselbischer Kernbereich des Elbtales (Niederterrasse)	0,6	0,7
linkselbische Talhänge	1,8	2,7 bis 3,2
rechtselbischer Kernbereich des Elbtales (Nieder- und Mittelterrasse)	0,6	0,7
rechtselbische Talhänge	5,2	5,6
Festgestein	1,4 bis 5,1	2,2 bis 5,4

*Quelle: HGN HYDROGEOLOGIE GmbH - im Auftrag der Landeshauptstadt Dresden, unveröffentlicht, Dresden 1996.

Verantwortliche Bearbeiterin:
Dr. Kirsten Ullrich
Landeshauptstadt Dresden
Amt für Umweltschutz



■ Karte 4.8

Natürliche Grundwasserneubildung

2., überarbeitete Auflage

Problemstellung

Bei der vorliegenden 2., überarbeiteten Auflage der Karte der Grundwasserneubildung handelt es sich um eine Erweiterung der Karte auf das Gebiet der Eingemeindungen. Die Bearbeitungsmethodik wurde auf der Grundlage neuer Datengrundlagen, wie im entsprechenden Abschnitt beschrieben, verändert. Insbesondere fand der Zusammenhang mit dem Gebietswasserhaushalt (s. Thema 4.10 des Umweltatlas) bei der Bearbeitung Berücksichtigung.

Die Grundwasserneubildung ist eine der wichtigsten hydrogeologischen Größen, bestimmt doch die Menge des neu gebildeten Grundwassers die in einem Gebiet nutzbare Wassermenge. Um eine Übernutzung des Grundwassers zu vermeiden, dürfen die Grundwasserentnahmen in einem Einzugsgebiet die im gleichen Zeitraum neu gebildete Grundwassermenge nicht übersteigen. Bei Missachtung dieses Grundsatzes drohen langfristige Grundwasserstandsabsenkungen sowie eine Erschöpfung der natürlichen Vorräte.

Wesentlich ist die Kenntnis wasserhaushaltlicher Bilanzgrößen auch im Zusammenhang mit der entwässerungstechnischen Erschließung neuer Baugebiete. Um die Folgen der zunehmenden Urbanisierung bislang unbebauter Bereiche möglichst gering zu halten, sollte die Wasserbilanz eines Gebietes auch nach seiner Bebauung im Wesentlichen erhalten bleiben. Für eine an diesem Grundsatz orientierte Planung müssen die natürliche Grundwasserneubildung sowie das Verhältnis von oberirdischem zu unterirdischem Abfluss bekannt sein. Nur mit diesem Ansatz können undifferenzierte und einseitig auf Ableitung in Gewässer oder Versickerung ausgelegte Entwässerungskonzepte mit all ihren nachteiligen Folgen vermieden werden.

Die Neubildung von Grundwasser kann grundsätzlich auf sehr unterschiedliche Weise stattfinden. Neben der Neubildung durch Infiltration von Regenwasser entsteht Grundwasser bei der magmatischen Differentiation sowie in trockenen Gebieten durch Kondensation. Die beiden letztgenannten Prozesse haben im Gesamtwasserhaushalt nur eine sehr untergeordnete und speziell für den Dresdner Raum keine Bedeutung. Unter Grundwasserneubildung wird deshalb hier der Zugang von in den Boden infiltriertem Wasser zum Grundwasser (DIN 4049) verstanden. Während die Grundwasserneubildungshöhe in mm

angegeben wird und die jährliche Grundwasserneubildung beschreibt, ist die Grundwasserneubildungsrate auf eine konkrete Fläche bezogen und wird in l/s/km² angegeben.

Da die Grundwasserneubildung eines Einzugsgebietes keine direkt messbare Größe ist, wurden für die Bestimmung oder Abschätzung verschiedene Ansätze entwickelt. Die genauesten Angaben zur Grundwasserneubildung liefert die direkte Bestimmung der Sickerwasserrate an Lysimetern (Lysimeter sind im freien Feld eingebaute, mit natürlichem Boden gefüllte Behältnisse mit unterirdisch angeordneten Messeinrichtungen zur Bestimmung der Sickerwasserrate sowie der tatsächlichen Verdunstung). Aufgrund des hohen Aufwandes sowie der problematischen Übertragbarkeit der punktuell gewonnenen Ergebnisse auf größere Flächen werden Lysimetermessungen jedoch vergleichsweise selten eingesetzt. Ebenso ist eine Bestimmung der Neubildung anhand der Änderung des Bodenwasserhaushaltes mit aufwendigen Messungen verbunden.

Entspricht das oberirdische Einzugsgebiet eines Gewässers dem unterirdischen Einzugsgebiet und sind keine zusätzlichen Einflüsse auf das Gewässer (z. B. Einleitungen) vorhanden, so kann die Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet aus dem Abflussverhalten des Gewässers bei Trockenwetter abgeleitet werden.

Weiterhin existiert eine Vielzahl von Verfahren zur Abschätzung der Grundwasserneubildung auf der Grundlage der Wasserhaushaltsgleichung anhand konkreter klimatologischer Daten, der Bodenart und -nutzung, des Geländereliefs sowie der hydrogeologischen Verhältnisse.

Bei ausreichender Verfügbarkeit geologischer und hydrogeologischer Grunddaten kann die Grundwasserneubildung auch quasi als Nebenergebnis beim Aufbau eines numerischen Grundwassermodells bestimmt werden.

Datengrundlage

Grundlage für die flächendeckende Ermittlung der Grundwasserneubildung für das Stadtgebiet Dresden bildete der umfangreiche, im Umweltinformationsystem der Landeshauptstadt vorhandene Datenbestand.

Im Einzelnen wurden die vorliegenden Daten zu

- Hauptdeckschichten (Art und Mächtigkeit der bindigen Bedeckung),
- Grundwasserflurabstand,
- Biotoptypen und zum
- Gebietswasserhaushalt

für die Bearbeitung verwendet.

Zur Charakterisierung der Bodenbe-

schaffenheit wurden die vorhandenen Informationen zu den Hauptdeckschichten und zur Mächtigkeit der bindigen Bedeckung genutzt. Der dabei ausgewertete Datenbestand ist in Karte 3.6 ausführlich dargestellt. Folgende Hauptdeckschichten wurden unterschieden:

- quasi unbedeckter Bereich,
- Tallehmbedeckung,
- Auelehmbedeckung,
- Lößlehmbedeckung,
- Sand, Kies, Schluff der kleinen Täler,
- Geschiebelehmb,
- Cottaer Moormergel,
- Tertiärtönen,
- großflächige anthropogene Auffüllungen.

Im quasi unbedeckten Bereich wurde differenziert in:

- Ausstrich Unterquader,
- Ausstrich Festgestein und
- bindige Bedeckung über Grundwasserleiter (GWL) < 1 m.

Die Grundwasserflurabstände sind für die Ermittlung der realen Verdunstung von Bedeutung. Angaben zu Grundwasserflurabständen lagen in folgender Abstufung vor:

- 0 bis 0,5 m
- 0,5 bis 2 m
- 2 bis 5 m
- 5 bis 10 m
- 10 bis 20 m
- 20 bis 30 m
- 30 bis 40 m
- 40 bis 50 m
- 50 bis 60 m
- > 60 m.

In den Festgesteinbereichen außerhalb des eigentlichen Elbtales standen aufgrund der geringen Aufschlussdichte nur die relativ unspezifischen Klassen

- 0 bis 5 m und
- 0 bis 10 m

zur Verfügung. Erhebung und Auswertung der Informationen zu den Grundwasserflurabständen sind in der Karte 4.4 beschrieben.

Die Informationen zur aktuellen Flächennutzung wurden aus der 1999 für das Gebiet der Landeshauptstadt durchgeführten Biotoptypenkartierung entnommen (Karte 2.1).

Die klimatologischen Daten stammen aus Veröffentlichungen des Meteorologi-

schen Dienstes (langjährige Niederschlagshöhen, Reihe 1951 bis 1980). Die potentielle Verdunstung wurde nach der KdT-Empfehlung zur Ermittlung der Grundwasserneubildung ermittelt. Weitere Informationen wurden dem Kapitel 5 (Klima) entnommen.

Methodik

Im langjährigen Durchschnitt gilt für ein abgeschlossenes Einzugsgebiet die allgemeine Wasserhaushaltsgleichung

$$N = A + ET$$

mit Niederschlag (N), Verdunstung (ET) und Abfluss (A).

Für morphologisch wenig gegliederte Gebiete, in denen ein Oberflächenabfluss nur untergeordnet auftritt, entspricht die Grundwasserneubildung im langjährigen Mittel der Differenz von Niederschlag und realer Verdunstung. Für morphologisch stärker gegliederte Bereiche wie das Dresdner Stadtgebiet muss der Oberflächenabfluss in die Betrachtung einbezogen werden. Die Grundwasserneubildungsrate A_u ergibt sich dann als Differenz der langjährigen Werte von Niederschlag, Verdunstung und Oberflächendirektabfluss A_o .

$$A_u = N - ET - A_o$$

Detaillierte Abflussmessungen zur Bestimmung des Oberflächendirektabflusses standen insbesondere für die kleineren Fließgewässer zum Bearbeitungszeitpunkt nicht zur Verfügung. Es sollte deshalb ein Verfahren zur Anwendung kommen, das eine Abschätzung der Grundwasserneubildung aus den vorhandenen Daten erlaubt und dabei in der Handhabung überschaubar bleibt.

Für die Erarbeitung der Karte wurden die Grundwasserneubildungsraten deshalb auf der Grundlage des in der Grundwassererkundung bewährten Berechnungsverfahrens nach Bagrov/Glugla mit Hilfe des PC-Programmes RASTER ermittelt.

Als Einflussfaktoren zur Bestimmung der Grundwasserneubildung gehen da-

bei die Bodenart, die Geländenutzung, der Grundwasserflurabstand sowie der Niederschlag in die Betrachtung ein.

Der durch das Geländerelief bedingte Oberflächenabfluss wurde anhand der Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushaltes (vgl. Karte 4.10) abgeschätzt und von der Gesamtabflussspende abgezogen.

Eine Plausibilitätsprüfung der ermittelten Grundwasserneubildungsraten wurde anhand einzelner Einzugsgebiete vorgenommen, für die detailliertere Angaben - insbesondere Abflussmessungen - vorlagen.

Im Folgenden wird die vorgenommene Verknüpfung der Einzelinformationen zusammengefasst dargestellt. Die zu den Bodeneigenschaften vorliegenden Informationen wurden gemäß Tabelle 1 den für die Berechnung verwendeten Bodenarten zugeordnet.

Das Verfahren nach Bagrov/Glugla ist eine Berechnungsmethode, die für Lockergesteinsbereiche entwickelt wurde. Eine gleichwertige Methode für die in Dresden vorhandenen Festgesteine gibt es nicht. Diese Gesteine sind in ihrem Ausstrichbereich von einer mehr oder weniger starken Verwitterungsschicht überdeckt, die ein ähnliches hydraulisches Verhalten wie Lockergestein aufweist. Deshalb kann o. g. Verfahren auch hier Anwendung finden.

Die aus der Biototypenkartierung vorhandenen Einzelinformationen zur Flächennutzung wurden zu den für die Grundwasserneubildungsberechnung maßgeblichen Einheiten

- unbewachsene Flächen,
- bewaldete Flächen und
- Acker/Grünland

zusammengefasst.

Zunächst wurden dazu die bewaldeten Flächen ausgegrenzt. Der Kategorie unbewachsene Flächen sind dann die folgenden Biototypen zugeordnet worden:

- Aufschüttungen und Aufgrabungen,

- Kies- und Sandgruben,
- Steinbrüche,
- Vegetationsarme bzw. -freie Standorte
- Felswand,
- offene Binnendüne,
- Sand-/Lehm-/Kiesfläche,
- Trockenrasen/Heide
- Kalktrockenrasen,
- Sand- und Silikattrockenrasen.

Alle verbleibenden Flächen einschließlich der besiedelten Gebiete wurden für die Ermittlung der natürlichen Grundwasserneubildung wie Acker/Grünland behandelt.

Die mittleren Niederschlagshöhen schwanken im Stadtgebiet etwa zwischen 600 und 700 mm. Da flächendeckende Informationen zur Niederschlagsverteilung im Stadtgebiet bislang nicht zur Verfügung stehen, wurde vereinfachend die mittlere Jahresniederschlagssumme der Station Dresden-Klotzsche (668 mm/a) angesetzt.

Die langjährig ermittelte potentielle Verdunstung ist für Dresden mit etwa 625 mm/a anzunehmen. Während bei geringen Grundwasserflurabständen die reale Verdunstung der potentiellen Verdunstung gleichzusetzen ist, wird für Flächen mit flurfernem Grundwasserspiegel die reale Verdunstung aus Bodenart und Flächennutzung hergeleitet. Dabei steigt die Verdunstungshöhe mit abnehmender Korngröße und liegt bei gleicher Korngröße für Wald immer deutlich höher als für Acker/Grünland.

Zur Ermittlung des maßgeblichen Oberflächenabflusses wurden die Gebietswasserhaushaltstypen genutzt. Die Ausweisung der Gebietswasserhaushaltstypen ist in der Karte 4.10 ausführlich beschrieben. Die verwendeten Oberflächenabflüsse für die einzelnen Gebietstypen sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Für die Gebietstypen I und II erfolgte

Tabelle 1: Zuordnung der vorhandenen Nutzungsprogrammes

Datenklassen zu den Hauptdeckschichttypen zu den Bodenarten des Bereichs

Bodenart der Hauptdeckschichten	Mächtigkeit bindiger Deckschichten	Zuordnung Bodenart
quasi unbedeckter Bereich	über GWL 0 bis 1 m	anlehmiger Sand (SI)
	Ausstrich Unterquader	anlehmiger Sand (SI)
	Ausstrich Festgestein	stark lehmiger Sand (SL)
Tallehmbedeckung	über GWL > 1 m	Lehm (L)
Auelehmbedeckung	über GWL > 1 m	schwerer Lehm (LT)
Lößlehmbedeckung	über GWL > 1 m über Festgestein	sandiger Lehm (sL)
Geschiebelehm	über Festgestein	Lehm (L)
Cottaer Moormergel	über GWL > 1 m über Festgestein	anlehmiger Sand (SI)
Tertiärton	über Festgestein	Ton (T)

*Quelle: Landeshauptstadt Dresden, Amt für Umweltschutz, Dresden 1998.

Tabelle 2: Ermittlung des Oberflächenabflussanteils anhand der Gebietstypen des Wasserhaushaltes

Gebietstyp I	Gebietstyp II	Gebietstypen III, IV und V
Gelände mehr als 5 % geneigt	Gelände 1 bis 5 % geneigt	Gelände weniger als 1 % geneigt
Wasserhaushalt wird durch einen erhöhten oberirdischen Abfluss bestimmt.	Wasserhaushalt wird durch einen erhöhten oberirdischen Abfluss bestimmt.	Wasserhaushalt wird durch Versickerung und Verdunstung bestimmt.
$A_o > 18\% \text{ des Niederschlages}$ -> $A_o > 132 \text{ mm/a}$ => $q_o > 4,2 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$	$A_o > 13\% \text{ des Niederschlages}$ -> $A_o > 96 \text{ mm/a}$ => $q_o > 3,0 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$	$A_o > 5 \text{ bis } 7\% \text{ des Niederschlages}$ Ermittlung von q_o in Abhängigkeit von der Bodenart nach GRUNSKE

*Quelle: Amt für Umweltschutz, Dresden 2000.

die Ermittlung der Oberflächenabflussanteile am Gesamtabfluss über die Berücksichtigung der Reliefenergie indirekt über das Abflussverhältnis A_{ges}/A_u nach Dörhofer/Josopait. Für die Bereiche mit geringer Reliefenergie (Gefälle < 1 %), also die Gebietstypen III, IV und V erfolgte die Berechnung der langjährigen Oberflächenabflusspenden nach Grunske in Abhängigkeit von der Bodenart wie folgt:

- Sand: $q_o = 1,3 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$
- lehmiger Sand: $q_o = 1,6 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$
- sandiger Lehm, Lehm und Ton: $q_o = 1,8 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$

Die Grundwasserneubildung wurde für sämtliche im Stadtgebiet möglichen Kombinationen der maßgeblichen Einflussgrößen berechnet und über eine Programmroutine den Teilflächen mit den entsprechenden Eigenschaften zugewiesen.

Kartenbeschreibung

In der flächenhaften Darstellung der Grundwasserneubildungsraten spiegelt sich die lithologische Ausbildung der oberflächig anstehenden Schichten deutlich wider. Insgesamt variiert die natürliche Grundwasserneubildung zwischen 1 bis 2 und 12 bis 13 $\text{l/s} \cdot \text{km}^2$. Bereiche mit relativ niedriger Neubildung sind vor allem die holozänen Auen, die durch bindige Ablagerungen und relativ geringe Grundwasserflurabstände gekennzeichnet sind. Deutlich ist hier vor allem der alte Elbeverlauf im Bereich Leuben erkennbar. Des weiteren fallen weite Gebiete der Dresdner Heide aufgrund der relativ hohen Verdunstung bewaldeter Flächen in diese Kategorie. Im Bereich des Elbtales liegt die natürliche Grundwasserneubildung zwischen 4 bis 5 und 8 bis 9 $\text{l/s} \cdot \text{km}^2$. Durch eine relativ hohe natürliche Grundwasserneubildung von mehr als 5 $\text{l/s} \cdot \text{km}^2$ sind dabei die grundwasserflurfernen Bereiche beiderseits der Elbe gekennzeichnet, in denen Talsande ausgebildet sind und bindige Bedeckungen weitgehend fehlen. Extreme hohe Werte von über 10 $\text{l/s} \cdot \text{km}^2$ für die Grundwasserneubildung wurden für die unbewachsenen Sandflächen im Bereich der Helleerdünen ermittelt, in

denen eine quasi vollständige Versickerung der auftreffenden Niederschläge stattfindet.

Literatur

- Dörhofer, G. und V. Josopait, Eine Methode zur flächendifferenzierten Ermittlung der Grundwasserneubildungsrate, Geologisches Jahrbuch, Reihe C27, Hannover 1980.
- Jordan, H. und H.-J. Weder, Hydrogeologie, Stuttgart 1995.
- Landeshauptstadt Dresden, Amt für Umweltschutz, Ermittlung der natürlichen Oberflächenabflusspenden und der Grundwasserneubildungsraten im Stadtgebiet Dresden (unveröffentlichte Studie) im Auftrag der Landeshauptstadt Dresden, Dresden 1998.
- Landeshauptstadt Dresden, Amt für Umweltschutz und Eigenbetrieb Stadtentwässerung, Praxisratgeber "Mit Regenwasser wirtschaften", Dresden 2000.
- Zentrales Geologisches Institut, KdT-Empfehlung der Grundwasserneubildung, WTI-Sonderdruck 5/81.

Gesetze

- DIN 4049, Hydrogeologie, Begriffe, quantitativ, Berlin, Köln, Frankfurt/M. 1977.
- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) in der Fassung vom 12. November 1996, BGBl. I, S.1695.
- Sächsisches Wassergesetz (SächsWG) vom 21. Juli 1998, SächsGVBl. Nr. 15/1998.

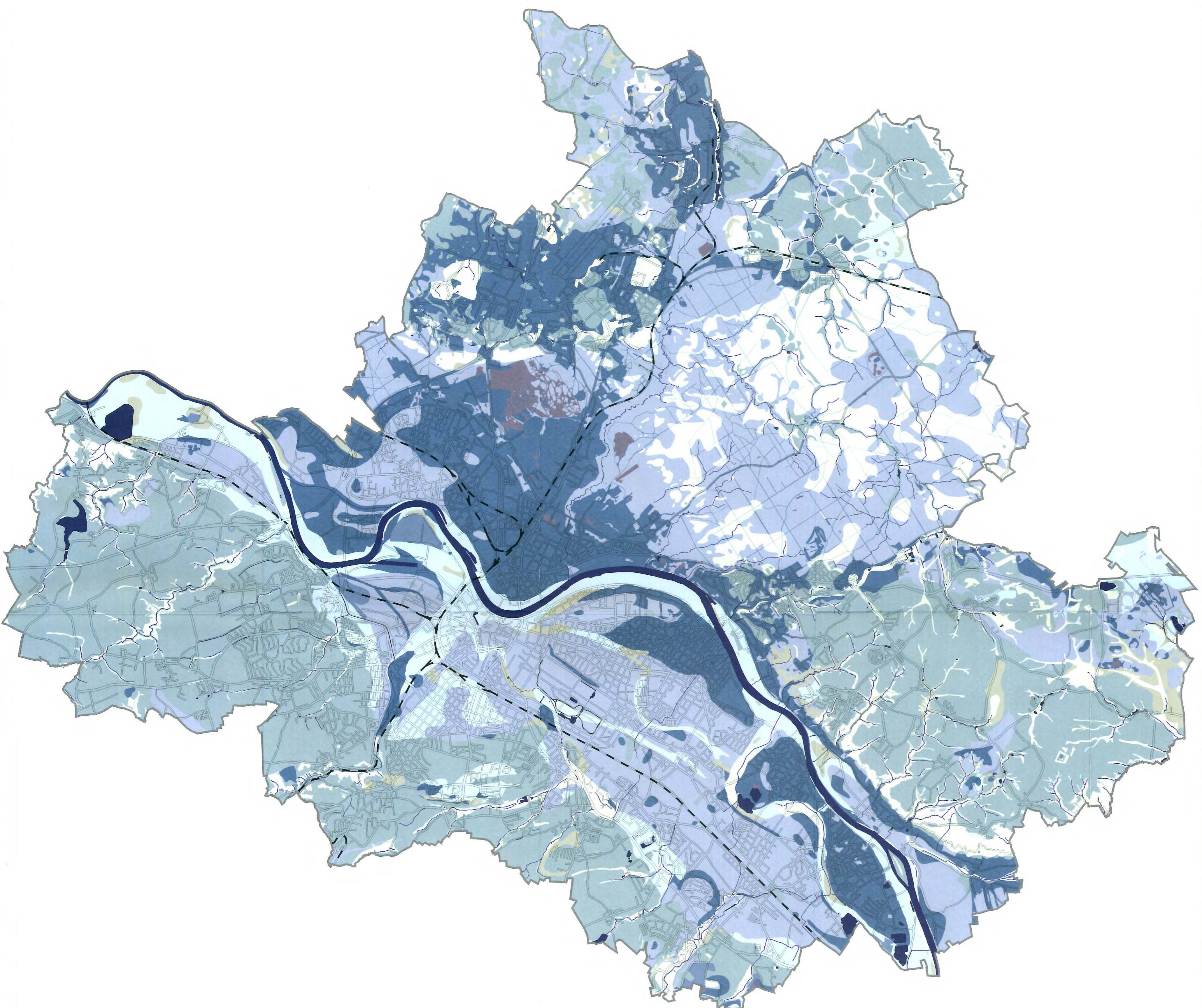
Karten

- Geologische Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete von Sachsen im Maßstab 1 : 50 000, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie Freiberg 1994.
- Geologische Spezialkarte von Sachsen im Maßstab 1 : 25 000 mit Erläuterungen, Blätter Moritzburg-

Klotzsche, Radeberg, Wilsdruff, Dresden, Pillnitz-Weißig, Kreischa, Pirna.

- Hydrogeologische Karte der DDR im Maßstab 1 : 50 000, Hydrogeologische Grundkarte, GFE Halle 1984.
- Landeshauptstadt Dresden, Umweltatlas Dresden, Versickerungsmöglichkeiten von Niederschlagswasser, 2., überarbeitete Auflage, Dresden 1997.
- Landeshauptstadt Dresden, Umweltatlas Dresden, Kapitel Klima, Dresden 1996 bis 1998.
- Lithofazieskarte Quartär im Maßstab 1 : 50 000, Blatt Dresden, Zentrales Geologisches Institut, Berlin 1975.

Verantwortlicher Bearbeiter:
Dr. Kirsten Ullrich
Landeshauptstadt Dresden
Umweltamt



■ Karte 4.10

Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushaltes - Schematische Übersichtskarte

Problemstellung

Zu den bekanntesten Phänomenen im Ökosystem gehört der Wasserkreislauf. Dieser "geniale Einfall der Natur" wird in vielfältiger Weise vom Menschen genutzt. Er ist zudem Bestandteil vieler technischer Verfahren. Im Wasserkreislauf werden auch sonst meist im Verborgenen bleibende Wirkungen der menschlichen Tätigkeiten auf globale und regionale Ökosysteme sichtbar. Hochwässer sind dafür ein eindeutiger Beleg.

In der Einführung des Umweltatlases zum Kapitel "Wasser" wurden ausführlich die Begriffe "Wasserkreislauf" und "Wasserhaushalt" beschrieben.

Bestimmende Parameter des lokalen Wasserhaushaltes sind klimatische, bodenkundliche und vegetationskundliche Standorteigenschaften, die vom Wassergehalt und -transport im Boden und Untergrund abhängen und sich im Ergebnis der Wasserbilanz zwischen Wasserzu- und -abfuhr herausbilden.

Zur Beantwortung bestimmter Fragestellungen ist eine regionale Betrachtung des Wasserhaushaltes von Interesse. Solche Fragen sind:

- Wie verändert sich die Grundwasserneubildung bei Nutzungsveränderungen?
- Erhöht Aufforstung von extensiv genutztem Grünland die Gebietsverdunstung?
- Welche Auswirkungen hat großflächige Bebauung auf den natürlichen Gebietswasserhaushalt?

Bei regionaler Betrachtung können die standortspezifischen hydrologischen Merkmale des lokalen Wasserhaushaltes in der Vielzahl nicht mehr einzeln erfasst werden. Im Ergebnis einer Generalisierung bestimmter Einflussfaktoren wie Regionalklima, Bodengesellschaften, Grundwasserstand usw. mit integrierender Auswirkung der Niederschlags-Abflussbeziehungen lässt sich jedoch der natürliche Gebietswasserhaushalt ermitteln.

Die Ausweisung von natürlichen Gebietswasserhaushaltstypen und ihre kartographische Darstellung haben große Bedeutung bei der Realisierung einer umweltverträglichen Niederschlagswasserbewirtschaftung. Ziel ist hier, die mit einer Bebauung verbundenen "Eingriffe" in den Wasserhaushalt zu minimieren. Dabei wird unter "Eingriff" in den natürlichen Wasserhaushalt eines Gebietes

eine Niederschlagswasserentsorgung verstanden, die das natürlich vorhandene Verhältnis der oben beschriebenen Wasserhaushaltkomponenten deutlich stört.

Beispiele dafür sind:

- die Versickerung des gesamten anfallenden Niederschlags über Sickerlöcher oder Becken in von Natur aus abflussorientierten Gebieten oder
- die ungedrosselte Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer in primär versickerungsdominierten Bereichen.

Datengrundlagen

Grundlage für die regionale Abgrenzung unterschiedlicher Typen des natürlichen Gebietswasserhaushaltes bildeten geomorphologische und hydrogeologische Gebietseigenschaften, wie sie in den Themen 3.6 und 4.4 des Umweltatlases Dresden beschrieben und kartiert wurden. Dabei handelt es sich vor allem um Geländeneigung, geomorphologischen Strukturtyp, Grundwasserflurabstand, Bodenart, lithologische Beschaffenheit der Aerationszone. Die Quantifizierung der Wasserhaushaltstypen wird im folgenden Abschnitt beschrieben.

Methodik

Für ein Gebiet lässt sich die in der Kapitel einföhrung „Wasser“ des Umweltatlases Dresden ausführlich erläuterte Wasserhaushaltsgleichung

- $N = A + V$

als langjähriger Durchschnitt mit

- N = Niederschlagshöhe in mm/a
- A = Abflusshöhe in mm/a
- V = Verdunstungshöhe in mm/a

ansetzen.

Abfluss setzt sich aus Oberflächenabfluss und Grundwasserabfluss zusammen. Die Verdunstungshöhe stellt eine Synthese der verschiedenen Verdunstungskomponenten Evaporation (unbewachsener Boden), Transpiration (pflanzenbestandene Flächen), Interzeption (oberirdische Pflanzenteile) und Verdunstung von offenen Wasserflächen dar.

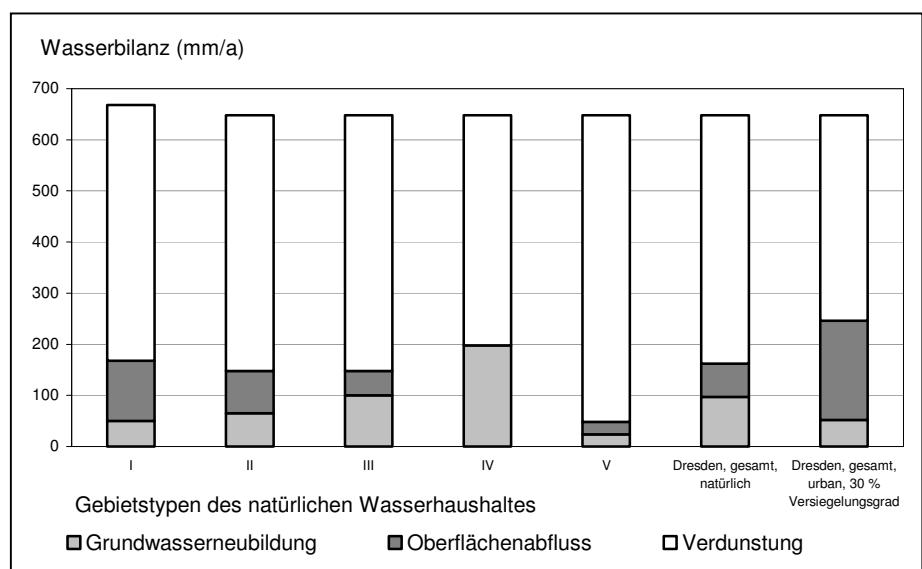
In der Regel bietet sich als zweckmäßige Gebietsabgrenzung zur Anwendung der Wasserhaushaltsgleichung das hydrologische Einzugsgebiet an. Es ist oberirdisch (topographisch) und unterirdisch (hydrogeologisch) seitlich von Wasserscheiden begrenzt. Da noch nicht für alle hydrologischen Einzugsgebiete detaillierte Kenntnisse über die Niederschlags-Abflussbeziehungen vorliegen, erfolgt als vorläufiger Stand eine weitgehende zusammenfassende Gebietsabgrenzung nach geomorphologisch-hydrologischen Eigenschaften. Damit kann eine kartenmäßige Ausweisung von fünf verschiedenen Typen des natürlichen Gebietswasserhaushaltes vorgenommen werden (s. Kroll, H. und Kühnapfel, B., 2001).

Die Quantifizierung der einzelnen Wasserhaushaltstypen in den ausgewiesenen Typen des Gebietswasserhaushaltes erfolgte auf der Grundlage

- des vom Deutschen Wetterdienst erfassten Niederschlagsgeschehens (KOSTRA-Atlas) und
- des Verfahrens von Dörhöfer und Josopait (1980) zur Erstellung mittlerer Wasserbilanzen für verschiedene natürliche Gebietstypen.

Die Abbildung 1 zeigt die Wasserbilanzen für die fünf in Dresden ausgewiesenen Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushaltes. Als Vergleich sind die

Abb. 1: Wasserbilanz der Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushaltes in Dresden*



*Quelle: Kroll, H. und Kühnapfel, B., Berlin 2001

Wasserbilanzen des gesamten Stadtgebietes als Naturraum (Landschaftswasserhaushalt) sowie im urbanisierten Zustand bei einem geschätzten Gesamtversiegelungsgrad von 30 % dargestellt. Bei den natürlichen Gebietstypen liegen die Schwankungsbreiten der Verdunstung zwischen 450 und > 600 mm/a, beim Oberflächenabfluss zwischen 0 und 118 mm/a und bei der Grundwasserneubildung zwischen 0 und > 200 m/a.

Die in der Abbildung 1 dargestellten Wasserbilanzen sind typische Durchschnittsbilanzen. Die Werte kleiner Gebiete können im Einzelfall erhebliche Abweichungen aufweisen. Insbesondere bei der Verdunstungskomponente ist mit

Unterschieden in Abhängigkeit regionaler und lokaler Verhältnisse zu rechnen.

Dennoch sind die ermittelten Bilanzen geeignet, Größenordnungsmäßig aufzuzeigen, welche Verdunstungs-, Direktabfluss- und Grundwasserneubildungsraten sich in den ausgewiesenen Gebietstypen unter verschiedenen Randbedingungen einstellen.

Einen Überblick über die Charakteristik der fünf Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushaltes in Dresden gibt die Tabelle 1. Dazu gehören Angaben zu Geländeneigung, Grundwasserflurabstand, Bodenart, Verbreitung sowie ein Vergleich der Wasserhaushaltsskomponenten mit dem natürlichen Land-

schaftswasserhaushalt (Landschafts-WH) und der daraus resultierenden Dominanz der einzelnen Komponenten im jeweiligen Gebiet.

Kartenbeschreibung

Die Karte zeigt die Verbreitung der fünf Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushaltes. Der abflussdominierte Gebietswasserhaushaltstyp I ist in den lößlehmbedeckten Gebieten am flachen Südhang sowie auf der Süd- und Nordhochfläche zu finden.

Die stark tallehmbedeckten (> 4 m Mächtigkeit) Areale im Elbtal und Nebentälern sowie die lößlehmbedeckten Ge-

Tabelle 1: Charakteristik der Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushaltes von Dresden

Gebiets-typ	Charakteristik	Vorschlag zur Eingriffs-minimierung	Empfehlung zur Regen-wasserbewirtschaftung
I	Gelände mehr als 5 % geneigt, Standort grundwasserfern (> 2 m), Verbreitung: lößlehmbedeckte Gebiete am flachen Südhang und Lößbedeckungen der Süd- und Nordhochflächen, lehmig-sandige Verwitterungsdecken der ausbeißenden Festgesteine auf den Hochflächen und Steilhängen, durchschnittliche Verdunstung mit 75 % gleich, Grundwasserneubildung verringert auf etwa 7 % (im Vergleich zum Landschafts-WH), Abfluss erhöht auf rund 18 %. <i>Der Wasserhaushalt ist abflussdominiert.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rückhaltung gewährleisten ▪ Verdunstung unterstützen ▪ Abfluss drosseln 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dachbegrünung ▪ Teiche zur Regenrückhaltung und Verdunstung ▪ Regenwassernutzung ▪ gedrosselte Ableitung ▪ vernetzte Mulden-Rigolen-Elemente
II	Gelände 1 bis 5 % geneigt, Standort grundwasserfern (> 2 m), stark tallehmbedeckte Gebiete in Elbtal und Nebentälern und lößlehmbedeckte Gebiete am unteren flachen Südhang. Verdunstung erhöht auf rund 77 %, Grundwasserneubildung verringert auf etwa 10 %, Abfluss erhöht auf etwa 13 %. <i>Der Wasserhaushalt ist abfluss- und verdunstungsdominiert.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rückhaltung fördern ▪ Verdunstung unterstützen ▪ Abfluss drosseln 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dachbegrünung ▪ Teiche zur Regenrückhaltung und Verdunstung ▪ vernetzte Mulden-Rigolen-Elemente ▪ gedrosselte Ableitung
III	Gelände weniger als 1 % geneigt, Standort grundwasserfern (> 2 m), aue- und tallehmbedeckte Gebiete in Elbtal und Nebentälern und verlehmt höhere Terrassen am unteren flachen Südhang. Verdunstung erhöht auf 78 %. Grundwasserneubildung etwa gleich mit 15 %, Abfluss verringert auf etwa 7 %. <i>Der Wasserhaushalt ist verdunstungs- und versickerungsdominiert.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verdunstung fördern ▪ Rückhaltung fördern ▪ Grundwasserneubildung anregen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dachbegrünung ▪ vernetzte Mulden-Rigolen-Elemente ▪ ggf. Ableitung über Versenkschacht in Untergrund ▪ ggf. Flächen- und Muldenversickerung
IV	Gelände weniger als 1 % geneigt, Standort grundwasserfern (> 2 m), aue- und tallehmfreie Gebiete im Elbtal; Hellerterrasse; nördlichen Hochflächen; Kiessande des "Sentftenberger Elbelaufes". Verdunstung verringert auf etwa 65 %, Grundwasserneubildung auf etwa 35 % erhöht, Abfluss auf weniger als 5 % verringert. <i>Der Wasserhaushalt ist versickerungsdominiert.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundwasserneubildung anregen ▪ Verdunstung fördern 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flächen- und Muldenversickerung ▪ ggf. Dachbegrünung
V	Gelände weniger als 1 % geneigt, Standort grundwassernah (< 2 m), V a: elbnahe Gebiete, Altelbarme, Nebentäler der Elbe mit Auelehmverbreitung, naturnahe Feucht- und Nassstandorte, V b: im Verbreitungsgebiet der Gebietstypen I bis IV bei kleinräumigen Wechsel der Grundwasserstände, besonders bei stark verlehmtenden Kiessanden und Sanden der nördlichen Hochfläche; lößlehmbedeckte Gebiete am Südwesthang und im Bereich lehmig-sandige Verwitterungsdecken der ausbeißenden Festgesteine auf den Hochflächen und Steilhängen, Verdunstung erhöht auf über 86 %, Grundwasserneubildung verringert auf weniger als 7 %, Abfluss verringert auf weniger als 7 %. <i>Der Wasserhaushalt ist verdunstungsdominiert.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rückhaltung und Verdunstung fördern ▪ Abfluss stark drosseln 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dachbegrünung ▪ Teiche zur Regenrückhaltung und Verdunstung ▪ ggf. Regenwassernutzung ▪ stark gedrosselte Ableitung

biete am unteren flachen Südhang wurden dem abfluss- und verdunstungsdominierten Gebietswasserhaushaltstyp II zugeordnet.

Aue- und tallehmbedeckte (< 4 m Mächtigkeit) Regionen im Elbtal und Nebentälern und verlehnte höhere Terrassen am unteren flachen Südhang gehören zum verdunstungs- und versickerungsdominierten Gebietswasserhaushaltstyp III.

Der versickerungsdominierte Gebietswasserhaushaltstyp IV umfasst die aue- und tallehmfreien Gebiete im Elbtal, der Hellerterrasse, der nördlichen Hochfläche und der Kiessande des "Senftenberger Elbelaufes".

Eine durchgängig exakte Abgrenzung des durch hohe Grundwasserstände geprägten verdunstungsdominierten Gebietswasserhaushaltstyps V ist wegen des teilweise geringen Untersuchungsgrades nicht gegeben. Deshalb erfolgte in der Karte eine Unterteilung in die Gebietswasserhaushaltstypen V a und V b. Beim Gebietswasserhaushaltstypen V a handelt es sich um elbnahe Gebiete, Altelbarm, Nebentäler der Elbe mit Auelehmverbreitung mit mittleren Grundwasserflurabständen von 0,5 bis 2 m sowie aus der Stadtbiotopkartierung resultierende naturnahe Feucht- und Nassstandorte. Der Gebietswasserhaushaltstyp V b kann überall dort im Verbreitungsgebiet der Gebietswasserhaushaltstypen I bis IV auftreten, wo bei kleinräumigem Wechsel Grundwasserstände < 2 m vorhanden sind. Das ist besonders im Bereich der verlehnten Kiessande und Sande der nördlichen Hochfläche und in lößlehmbedeckten Gebieten am Südwesthang der Fall.

Auswahl von Systemen und Verfahren der regenwasserbe-wirtschaftung

Die Kenntnis der Gebietswasserhaushaltgrößen und die Verbreitung der ausgewiesenen Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushaltes ist für eine regionale Vorauswahl von Systemen und Verfahren der Regenwasserbewirtschaftung erforderlich. Die Aufgabe besteht darin, dass die mit baulichen Maßnahmen verbundenen Eingriffe in den Gebietswasserhaushalt minimiert werden. Das bedeutet, dass das Verhältnis der Gebietswasserhaushaltgrößen, das vor einer Bebauung vorhanden ist, sich auch nach der Bebauung möglichst wenig ändert.

Mit einer Vielzahl von ingenieurtechnischen Lösungen kann diese Aufgabe realisiert werden. Naturnahe und dezentrale Maßnahmen der Regenwasserbe-wirtschaftung haben Vorrang.

Die Tabelle 1 beinhaltet eine Verknüpfung der Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushaltes mit zu empfehlenden

Systemen und Verfahren der Regenwasserbewirtschaftung mit dem Ziel einer gebietswasserhaushaltangepasseten Eingriffsminderung.

Besonders wichtig ist es, darauf hinzuweisen, dass für Auswahl, Kombination, Dimensionierung, Projektierung, Bau und Betrieb der Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung die ortskonkreten Standortverhältnisse einschließlich der für Funktionsweise und Gewässerschutz maßgeblichen Standortfaktoren vor Ort ausschlaggebend sind.

Literatur

- Bartels, H.; Malitz, G.; Asmus, S. u. a.: Starkniederschlagshöhen für die Bundesrepublik Deutschland; KOSTRA, Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach am Main 1997.
- Dörhöfer, G. und Josopait, V: Eine Methode zur flächendifferenzierten Ermittlung der Grundwasserneubildungsrate - Geologisches Jahrbuch C 27, S. 45 bis 65, Hannover 1980.
- Korndörfer, Ch.; Seifert, J.; Kroll, H.; Fuhrmann, L.: Ziele und Planungsgrundlagen einer naturnahen Regenwasserbewirtschaftung in Dresden, KA - Abwasser, 47, H. 12, Hennef 2000.
- Kroll, H. und Kühnapfel, B.: Umweltverträglich planen; wwt, awt, Heft 1, Berlin 2001.
- Landeshauptstadt Dresden, Amt für Umweltschutz und Eigenbetrieb Stadtentwässerung: Praxisratgeber "Mit Regenwasser wirtschaften", 1., korrigierter Nachdruck, Dresden 2004.
- Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt, Umweltatlas Dresden (1995 bis 2002)

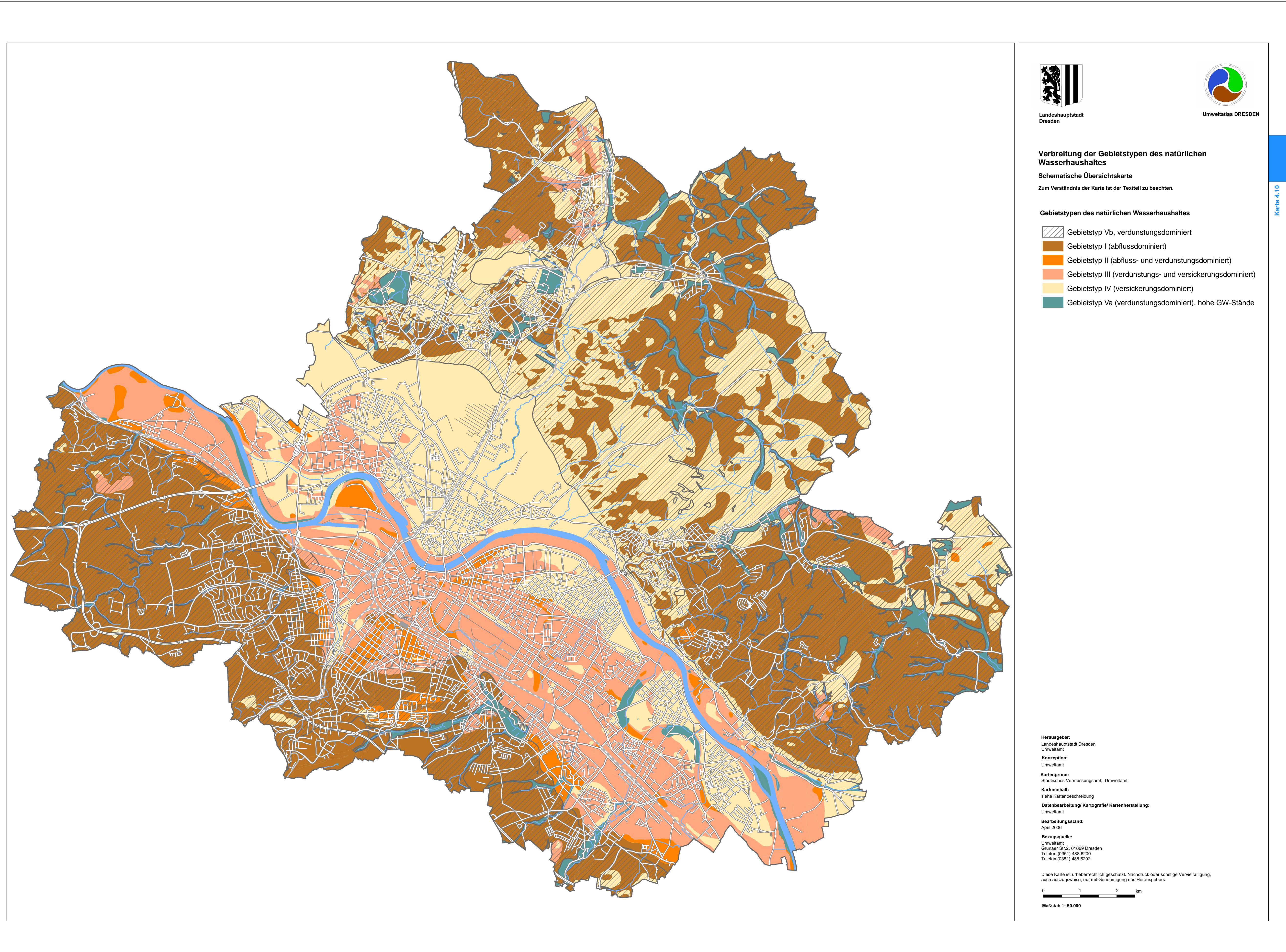
Verantwortliche Bearbeiter:

Lothar Fuhrmann

Dr. Kirsten Ullrich

Landeshauptstadt Dresden

Umweltamt



■ Karte 4.11

Gewässerentwicklungskonzept

Teil: Istzustand Fließgewässer

Schematische Übersichtskarte

Problemstellung

Gewässerunterhaltung, Gewässerausbau/Renaturierung und Instandsetzung wasserbaulicher Anlagen ist für die Gewässer II. Ordnung Aufgabe der Landeshauptstadt Dresden als kreisfreie Stadt. Wegen der Vielzahl der Gewässer (über 400 Fließgewässer und 200 stehende Gewässer), der ständigen Veränderungen in der Stadt und wegen der vielfältigen Einflüsse und Veränderungen gegenüber dem natürlichen Zustand der Gewässer, z. B. künstliche Sohl- und Uferbefestigungen, Verrohrungen, Einleitungen, sind die dabei zu lösenden Probleme sehr komplex. Deshalb kann eine grundlegende Verbesserung des Zustandes (Gewässergüte, Gewässerstruktur) der städtischen Gewässer und damit auch eine Erhöhung des kulturellen Wertes der Gewässer für die Menschen in der Stadt sowie eine Beherrschung der Hochwasserproblematik nicht mit Einzelmaßnahmen erreicht werden. Notwendig ist ein an die städtischen Gegebenheiten angepasstes Konzept, das flächendeckend für alle Gewässer in der Stadt Aussagen liefert und gleichzeitig ständig aktualisiert werden kann. Dieses Gewässerentwicklungskonzept dient der Rahmengebung und der Vorgabe von funktionalen Entwicklungszügen im Vorfeld von Entwicklungs- und Maßnahmenplanungen.

Grundlage für das funktionale Gewässerentwicklungskonzept ist eine vereinfachte Istzustandsbewertung für die drei Handlungsbereiche Hochwasserschutz/Abflusssicherung, Lebensraum/Natur-nähe und Gestaltung/Erlebbarkeit (siehe Methode). Es folgt die Definition von Leitbildern für die einzelnen Gewässer. Diese Leitbilder können sich auf ein Referenzgewässer beziehen, das den angestrebten natürlichen Verhältnissen am nächsten kommt, oder auch auf einen naturnahen Abschnitt des betrachteten Gewässers. Darüber hinaus werden abstrakte Entwicklungsziele formuliert, wie z. B. die Verbesserung des Hochwasserschutzes oder die Herstellung von Biotopverbundssystemen. Aus dem Leitbild und den Entwicklungszügen werden dann unter dem Aspekt der Umsetzbarkeit und unter Berücksichtigung der Istzustände die Sollzustände für die drei Handlungsfelder Hochwasserschutz/Abflusssicherung, Lebensraum/Natur-

nähe und Gestaltung/Erlebbarkeit abgeleitet. Dabei sind städtebauliche, wasserwirtschaftliche und ökologische Gesichtspunkte zu berücksichtigen.

Datengrundlage

Das Gewässerentwicklungskonzept, dessen Grundlage die in der Karte dargestellte Ist-Zustandsbewertung ist, wurde im Jahr 2002 im Auftrag des Umweltamtes erarbeitet.

Die Ist-Zustands-Erfassung und -Bewertung wurde vereinfacht durchgeführt und beruht nur auf der Auswertung vorhandener Daten. Ortsbegehungen wurden nicht durchgeführt. Grundlage war das digital vorliegende Gewässernetz des Umweltamtes, das neben dem Gewässerverlauf auch Informationen zu Verrohrungen und trockenfallenden Abschnitten enthält. Folgende weiteren Daten und Unterlagen wurden ausgewertet:

- Luftbilder von 1999 (digital)
- Gewässerentwicklungspläne:
GEP Kaitzbach, ÖkoProjekt Elbe-Raum im Auftrag des Umweltamtes, 1999,
GEP Blasewitz-Grunaer-Landgraben, IHU im Auftrag des Umweltamtes, 1998,
GEP Geberbach, IHU im Auftrag des Umweltamtes, 1999,
GEP Flössertgraben-Ruhlandgraben, IHU im Auftrag des Umweltamtes,
GEP Prießnitz, UTECON im Auftrag des Umweltamtes,
Studie Weidigtbach, Plan T im Auftrag von Umweltamt und Stadtplanungsamt, 1999,
Diplomarbeit Tummelsbach, Jan Dobbelmann, TU Dresden, 1998,

- Niederschlags-Abfluss-Modelle:
NA-Modell Loschwitz-Pillnitzer Elbhänge, Büro für Hydrologie und Bodenkunde G. Hammer im Auftrag des Umweltamtes, 2000,
NA-Modell Klotzsche-Weixdorf, ACI im Auftrag des Stadtplanungsamtes, 1996,
NA-Modell Omsewitzer Grund, ACI, 1995,
NA-Modell Kaitzbachsystem, Schneider & Partner, 1997,
NA-Modell Leubnitzbachsystem, IB Kittelberger, 1997,
„Oberflächenabflussspenden und Grundwasserneubildung für das Stadtgebiet Dresden“, IHU im Auftrag des Umweltamtes, 1999,

- Teillandschaftspläne Wasser:
Teillandschaftsplan Wasser Schönfeld-Weißig, Prof. H. G. Hohnecker im Auftrag des Umweltamtes, 1999,
Teillandschaftsplan Wasser Cossebaude, Gompitz, ..., Plan T, im Auftrag

des Umweltamtes, 1999,
Teillandschaftsplan Wasser Kauscha, Weixdorf, Langebrück, IHU im Auftrag des Umweltamtes, 1999,

■ Strukturgütekartierungen von Wachwitzbach (Umweltamt 1995), Friedrichsgrundbach, Helfenberger Bach, Mordgrundbach, Keppbach (Erika Ofelmann, Umweltamt, 1999), Tannichtgrundbach, Lotzebach, Gorbitzbach, Roter Graben (Kristin Lohse, Umweltamt, 1999), Zschonerbach (Anja Gerlach, TU Dresden, 2000),

■ Renaturierungsplanungen:
Offenlegung Flössertgraben im Wohngebiet Th.-Fontane-Str. in Dresden Klotzsche, CES Consulting im Auftrag des Grünflächenamtes, 1997,

Renaturierung Klotzscher Dorfbach, IB Kittelberge/LAB Grohmann im Auftrag des Umweltamtes, 1999,
Renaturierung Klotzscher Dorfbach und Talkenbergbach, Knoll Ökoplan im Auftrag des Grünflächenamtes, 1997,

Regenwasserkonzept für den Ortsteil Schönborn, Ecosystem Saxonia im Auftrag der Stadtentwässerung Dresden, 2001,

Renaturierung des Graupaer Baches, Ges. f. Ökologie u. Landschaftsplanung im Auftrag des Grünflächenamtes, 1994,

Renaturierung des Keppbaches, H. Prugger im Auftrag des Grünflächenamtes, 1994,
Brüchigtgraben (LBP Waldschlösschen), igi Niedermeyer im Auftrag des Grünflächenamtes, 2000,

Weißiger Dorfbach – Strategie zur Entwicklung eines Fließgewässers, Claudia Hoppe, HTW, 2000

■ Gewässergütebestimmung und Analytik der Stadtgewässer Dresden, Dr. Roth BIOTest im Auftrag des Umweltamtes, 1999.

Methode

Der erste Schritt bei der Erarbeitung des funktionalen Gewässerentwicklungskonzeptes ist die Erfassung und Bewertung des Ist-Zustandes der Gewässer.

Auf Grundlage des im Umweltamt vorliegenden digitalen Gewässernetzes und mit Hilfe der ebenfalls digital vorhandenen Luftbilder und der Biotoptypenkartierung wurden alle Gewässer in Hauptabschnitte untergliedert. Hauptabschnittsgrenzen wurden bei Wechsel zwischen offenen und geschlossenen Profilen bzw. beim Wechsel der umgebenden Flächennutzung festgelegt.

Pro Hauptabschnitt erfolgte die Istzustandsbewertung für die drei Handlungsbereiche Hochwasserschutz/Abflusssicherung, Lebensraum/Natur-

und Gestaltung/Erlebbarkeit. Dabei wurde in der Regel eine dreistufige Bewertung mit dem Bewertungsmassstab „1 – gut/sehr gut“, „2 – befriedigend“, „3 – schlecht/sehr schlecht“ angewendet, für das Handlungsfeld Hochwasserschutz/Abflusssicherung wurde zusätzlich die Kategorie „4 – unkritisch“ eingeführt. Genauer beschrieben sind die einzelnen Bewertungskategorien in Tabelle 1.

Die Beurteilung der Ist-Zustände der einzelnen Hauptabschnitte fand auf Grundlage der Vorkenntnisse, die z. B. bei der Gewässerunterhaltung gewonnen wurden, statt, unter Einbeziehung folgender weiterer Daten und Unterlagen: Gewässerentwicklungspläne für Einzelgewässer, Niederschlags-Abfluss(NA)-Modelle, Teillandschaftspläne Wasser, Strukturgütekartierungen, Renaturierungsplanungen und Gewässergütebestimmungen (siehe Datengrundlage). Für Gewässer, für die keine oder nicht ausreichend Unterlagen verfügbar waren, erfolgte die Ist-Zustandsbewertung anhand der Luftbilder von 1999.

Hinsichtlich des Kriteriums Hochwasserschutz / Abflusssicherung wurde die Bewertung für die Fließgewässer auf der Basis folgender Grundlagen vollzogen:

- Ergebnis der hydraulischen Berechnung in NA-Modellen; wenn nicht vorhanden, dann nach
- bereits erfassten Schutzflächen „Überschwemmungsgebiete“ / „häufig überschwemmte Flächen“; wenn nicht vorhanden, dann nach

■ überschlägiger hydraulischer Berechnung nach Manning-Strickler für Gewässer im Bereich bebauter Gebiete auf Basis der im SCS-Verfahren ermittelten Abflüsse („Oberflächenabflussspenden und Grundwassererneubildung für das Stadtgebiet Dresden“, Gutachten von IHU Dresden im Auftrag des Umweltamtes, 1999), der vor Ort ermittelten Profilgeometrie und des Gewässerlängsgefälles (Höhenangaben aus dem digitalen Höhenmodell des Umweltamtes oder aus vorliegenden Längsschnittvermessungen). Diese Methode konnte nur für eine begrenzte Anzahl von Hauptabschnitten angewendet werden, da die im SCS-Verfahren gebildeten Teileinzugsgebiete relativ groß sind und eine hydraulische Berechnung nur an den Grenzen der Teileinzugsgebiete möglich ist.

■ In allen anderen Fällen wurden verrohrte Gewässerabschnitte grundsätzlich mit „3 – schlecht bis sehr schlecht“ bewertet, da Verrohrungen nur eine begrenzte hydraulische Kapazität besitzen, die sich im Falle von Verstopfungen durch Abflusshindernisse, wie z. B. Äste, deutlich verringern kann.

Das prinzipiell neue an dieser Methode zur Erarbeitung eines Gewässerentwicklungskonzeptes ist, dass eine flächendeckende Bewertung der Gewässer auf Grundlage vorhandener digitaler Daten (Datenbank) erfolgt. Die Methode ist

dadurch kostengünstig, ermöglicht eine kartografische Darstellung der Datengrundlagen und der Ergebnisse im GIS (Geografisches Informations-System) und eine problemlose Fortschreibung der Daten.

Kartenbeschreibung

Das bedeutendste Fließgewässer im Stadtgebiet von Dresden ist mit einem mittleren Durchfluss von etwa $320 \text{ m}^3/\text{s}$ und einer Länge in Dresden von 30,45 km die Elbe. Darüber hinaus gibt es etwa 450 kleineren Fließgewässer, die im Stadtgebiet eine Gesamtlänge von etwa 420 km aufweisen. Nach dem Sächsischen Wassergesetz sind davon lediglich die Vereinigte Weiße Erz und der Lockwitzbach als Gewässer I. Ordnung der Hoheit des Freistaates unterstellt. Alle übrigen Fließgewässer unterliegen als Gewässer II. Ordnung der Unterhaltpflicht der Kommune.

Die meisten städtischen Fließgewässer münden in die Elbe. Lediglich im Dresdner Norden bewirkt eine Wasserscheide den Abfluss einiger Bäche in das Flusssystem der Großen Röder.

In ihrem ursprünglichen, natürlichen Zustand befinden sich heute nur noch wenige, vor allem im Bereich der Dresdner Heide verlaufende Fließgewässer. Entsprechend der früher vorherrschenden rein technischen Orientierung des Hochwasserschutzes wurden viele Gewässer ausgebaut, aus Gründen der problemloseren Flächennutzung verrohrt (z. B. Prohliser Landgraben, Loschwitzbach) oder sogar künstlich mit veränder-

Tabelle 1: Bewertung des Ist-Zustandes des Gewässers*

Handlungsbereich	Wert	Definition/Beschreibung
Hochwasserschutz/ Abflusssicherung	1	gut bis sehr gut: Die Abflussverhältnisse sind aufgrund ausreichender Abflussprofile einschl. Freibord des Gewässers unproblematisch. Eine Überflutungsgefahr bei Hochwasserereignissen ist daher für Menschen und Sachgüter weitgehend ausgeschlossen.
	2	befriedigend: Die Abflussverhältnisse sind befriedigend. Mit Überflutungen ist nur bei extremen Niederschlagsereignissen zu rechnen.
	3	schlecht bis sehr schlecht: Die Abflussverhältnisse sind problematisch. Überflutungen sind schon bei geringeren Starkregenereignissen wahrscheinlich. In Einzelfällen sind Sofortmaßnahmen zur Gefahrenabwehr erforderlich
	4	unkritisch: Die Abflussverhältnisse sind aufgrund vorhandener Überschwemmungsflächen im Gewässerumfeld auch bei Hochwasser unkritisch. Eine Überflutungsgefahr ist daher für Menschen und Bauwerke weitgehend ausgeschlossen.
Selbstreinigung/ Lebensraum	1	gut bis sehr gut: Die Wasserqualität und die Besiedlung mit Pflanzen und Tieren sind gut bis sehr gut. Das Gewässer befindet sich in einem natürlichen bis naturnahen Zustand.
	2	befriedigend: Die Wasserqualität ist beeinträchtigt. Die Besiedlung mit Tieren und Pflanzen ist eingeschränkt. Das Gewässer ist mäßig verbaut und befindet sich in einem bedingt naturnahen Zustand.
	3	schlecht bis sehr schlecht: Die Wasserqualität ist stark beeinträchtigt. Eine Besiedlung mit Tieren und Pflanzen ist nicht vorhanden. Das Gewässer ist verrohrt oder naturfern ausgebaut.
Erlebbarkeit/ Gestaltung	1	gut bis sehr gut: Das Gewässer ist in die umgebende landschaftliche bzw. städträumliche Situation integriert. Ein Zugang zum Gewässer ist möglich.
	2	befriedigend: Das Gewässer ist nicht in die umgebende räumliche Situation eingebunden. Ein Zugang zum Gewässer ist nicht oder nur eingeschränkt möglich.
	3	schlecht bis sehr schlecht: Das Gewässer ist nicht in die umgebende räumliche Situation eingebunden. Das Gewässer ist nicht sichtbar. Ein Zugang zum Gewässer ist nicht möglich.

*Quelle: Landeshauptstadt Dresden. Umweltamt. Dresden 2002.

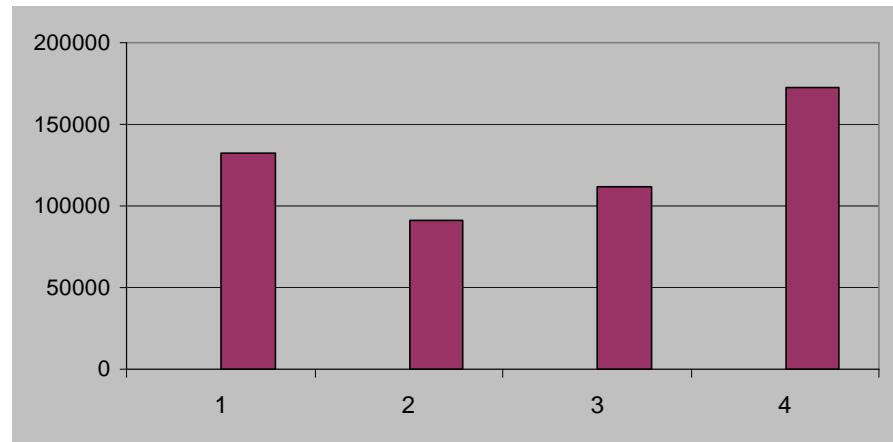
ter Lage versehen (Vereinigte Weißenitz) bzw. enden in der Kanalisation (Kaitzbach).

Wie oben bereits beschrieben (s. Datengrundlage und Methode), wurde im Rahmen der Erarbeitung eines Gewässerentwicklungskonzeptes der Zustand aller Dresdner Gewässer beschrieben. Dafür wurden die Gewässer auf Grundlage des im Umweltamt vorliegenden digitalen Gewässernetzes in Hauptabschnitte untergliedert. Bei der Elbe wurden für das rechte und das linke Ufer getrennt Hauptabschnitte gebildet. Für jeden Hauptabschnitt wurden die Ist-Zustände für die drei Handlungsfelder Hochwasserschutz/Abflusssicherung, Lebensraum/Natur Nähe, Erlebbarkeit/Gestaltung ermittelt. Diese Ist-Zustände sind in der Karte parallel dargestellt. Die Abbildungen 1 bis 3 zeigen die Verteilungen der Ist-Zustände.

Es wurden Fließgewässerabschnitte mit einer Gesamtlänge von etwa 508 Kilometern untersucht. Davon weisen nur etwa 135 Kilometer, d. h. 27 Prozent, bezüglich aller drei betrachteten Handlungsbereiche einen guten bis sehr guten bzw. unkritischen Zustand auf, weitere 142 Kilometer (28 Prozent) haben zumindest einen befriedigenden Zustand. Immerhin 231 Kilometer (45 Prozent) Fließgewässer in Dresden weisen mindestens bezüglich einem der drei Handlungsfelder Hochwasserschutz/Abflusssicherung, Lebensraum/Natur Nähe, Erlebbarkeit/Gestaltung einen schlechten bis sehr schlechten Zustand auf, was auf einen hohen Bedarf an Gewässerunterhaltung und Umgestaltung hinweist.

Literatur

- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): „Handbuch Wasser 2: Gewässerentwicklungsplanung, Leitlinien“.
- Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt: „Gewässerentwicklungskonzept der Landeshauptstadt Dresden, Erläuterungsbericht“, Studie von ÖkoProjekt ElbeRaum im Auftrag des Umweltamtes, Dresden 2002.
- Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt: „Oberflächenabflussspenden und Grundwasserneubildung für das Stadtgebiet Dresden“, Gutachten von IHU Dresden im Auftrag des Umweltamtes, Dresden 1999.



Verteilung des Istzustandes im Bereich Hochwasserschutz/Abflusssicherung

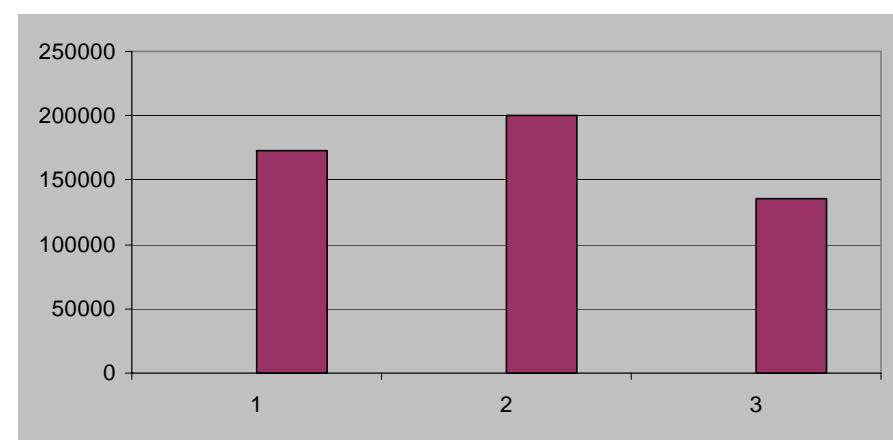


Abb. 2: Verteilung des Istzustandes im Bereich Selbstreinigung/Lebensraum

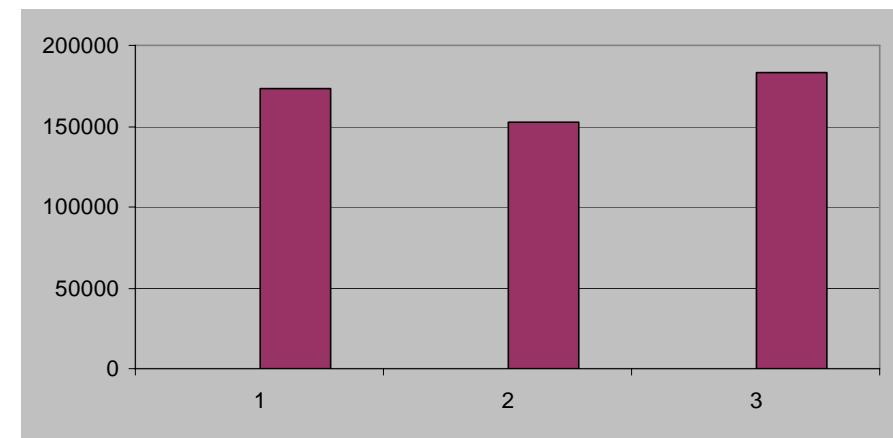
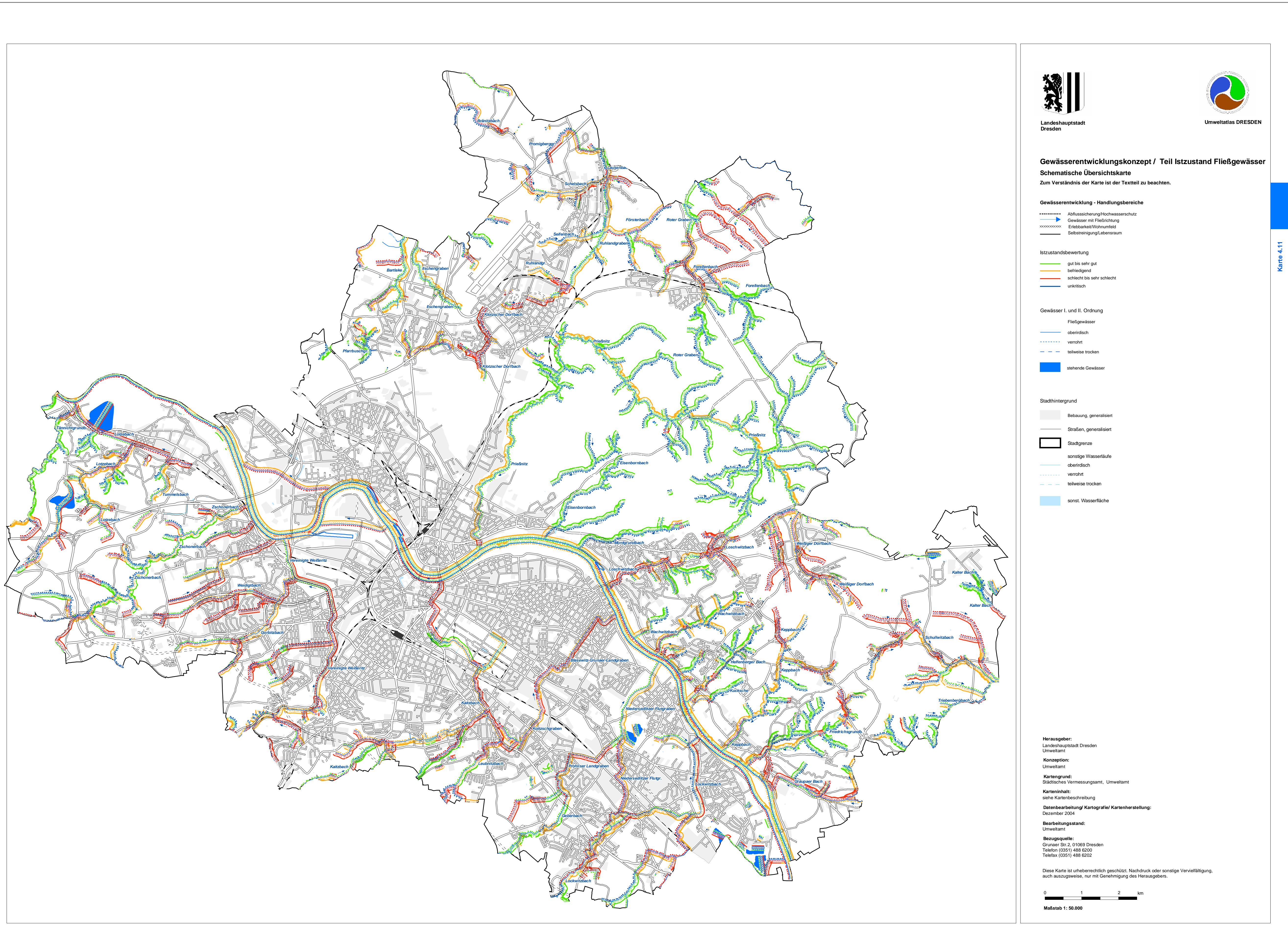


Abb. 3: Verteilung des Istzustandes im Bereich Erlebbarkeit/Gestaltung

Verantwortliche Bearbeiter:
Solveig Döring
Harald Kroll
Landeshauptstadt Dresden
Umweltamt



Karte 4.14

Nitratbelastung des pleistozänen Grundwasserleiters

Schematische Übersichtskarte

2., überarbeitete Ausgabe

1. Problemstellung

Die Beschaffenheit des Grundwassers wird durch eine Vielzahl natürlicher und menschlicher Einflüsse bestimmt. Stoffeinträge, Abbauprozesse und die im Dresdner Elbtal eine wesentliche Rolle spielende Grundwasserdynamik verändern die Situation ständig. Für unterschiedliche Schadstoffe stellt sich die Situation jedoch ganz verschieden dar. Als eine relevante Veränderung der Grundwasserqualität, die vor allem auf die landwirtschaftliche, gärtnerische oder kleingärtnerische Nutzung von Flächen zurückzuführen ist, gilt die Nitratbelastung.

Mit dieser Karte wird zum einen die aktuelle Belastungssituation des in Dresden maßgeblich genutzten oberen (pleistozänen) Grundwasserleiters bezogen auf den Parameter Nitrat dargestellt. Gleichzeitig sind Flächen ausgewiesen, die aufgrund ihrer landwirtschaftlichen, gärtnerischen oder kleingärtnerischen Nutzung potentiell zu einem Eintrag von Nitrat in das Grundwasser beitragen können. Über die tatsächliche Nitratbelastung dieser Flächen sind daraus jedoch keine Aussagen abzuleiten.

Die natürliche Grundwasserqualität hängt zunächst von der Beschaffenheit des versickernden Niederschlagswassers ab, wird aber mit zunehmendem Fließweg immer stärker von dem durchströmten Untergrund bestimmt. Bei genügend langer Verweilzeit stellt sich zwischen Grundwasser und Untergrund ein hydrochemisches Gleichgewicht ein. Dabei kann das Grundwasser bereits durch natürliche Einflüsse so verändert werden, dass Grenz- oder Richtwerte überschritten werden. In Dresden sind derartige Auffälligkeiten im oberen Grundwasserleiter aber bislang nicht bekannt.

Vielfach liegt das Grundwasser gerade in städtischen Gebieten nicht mehr in seiner natürlichen

Beschaffenheit vor, sondern ist durch menschliche Einflüsse mehr oder weniger stark verändert. In erster Linie sind dafür folgende Faktoren verantwortlich:

- gewerblich/industrielle Produktionsprozesse,
- Lagerung und Entsorgung von Abfällen,
- unsachgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen/Havarien,
- Versickerung/Entsorgung von Abwasser,
- Düngemittel- und Pestizideinsatz in Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Gartenbau sowie
- Stoffaustausch aus Altlasten.

Wie in vielen anderen in Flussauen gelegenen Städten ist auch in Dresden das Grundwasser des oberen Grundwasserleiters aufgrund der geologischen Situation vor Qualitätsbeeinträchtigungen durch Schadstoffeintrag über weite Bereiche nur unzureichend geschützt (siehe auch Karte 4.3).

Um das Grundwasser mit seinen Funktionen im Wasserkreislauf und in den Ökosystemen als Bestandteil des Naturhaushaltes sowie als Ressource der Wasserversorgung langfristig und nachhaltig zu erhalten und zu schützen, sind daher besondere Anstrengungen notwendig. Nur so ist es möglich, kommenden Generationen wieder ein weitgehend natürliches und schadstofffreies Ökosystem Grundwasser zu hinterlassen, das allen künftigen Nutzungsansprüchen gerecht werden kann.

Entsprechend der EU-Wasserrahmenrichtlinie ist das Grundwasser in einem guten chemischen Zustand zu erhalten oder wieder in diesen zurück zu führen. Für Nitrat ist dafür seit 2006 ein Umweltqualitätsziel festgeschrieben. Dieser Zielwert liegt bei 50 mg/l.

Die Toxicität von Nitrat selbst ist gering. Im Körper wird Nitrat jedoch teilweise zu Nitrit um-

gewandelt. Daraus können sich durch weitere Umsetzungsvorgänge krebsfördernde Nitrosamine bilden. Auch der Grenzwert der Trinkwasser-Verordnung liegt deshalb bei 50 mg/l.

Die natürliche Hintergrundkonzentration von Nitrat im Dresdner Grundwasser ist mit etwa 8 bis 10 mg/l anzunehmen. Sehr geringe Nitratkonzentrationen können auf reduzierende Bedingungen im Grundwasserleiter hindeuten, bei denen ein Abbau organischer Stoffe unter Nitratverbrauch erfolgt.

2. Datengrundlage

Als Grundlage für die Erstellung der Karte zur Nitratbelastung wurden Untersuchungsergebnisse der Jahre 2006 bis 2008 aus mehreren Datenquellen genutzt.

Basis der Auswertung waren Wasserproben aus Grundwasseruntersuchungen in den Einzugsgebieten der Dresdner Wasserwerke und an weiteren für die Beurteilung der Gesamtsituation wesentlichen Messstellen. Das Untersuchungsprogramm umfasste neben den typischen Vor-Ort-Parametern vor allem chemisch-physikalische Parameter.

Ergänzt wurden diese Daten durch die Ergebnisse von Erkundungen und Sanierungsuntersuchungen im Umfeld grundwassergefährdender Altstoffsiegelungen und Altstandorte sowie aus der Überwachung bestehender Grundwassernutzungen.

Zusätzlich wurden Wasseruntersuchungen ausgewertet, die der unteren Wasserbehörde im Rahmen von Anträgen auf wasserrechtliche Genehmigung zur Entnahme und Wiedereinleitung von Grundwasser, vorrangig im Zusammenhang mit Baumaßnahmen, vorgelegt wurden.

Insgesamt wurden 515 Analysen an 283 Beprobungsstandorten hinsichtlich der Nitratgehalte ausgewertet.

Als Datengrundlage für die Ausweisung der Flächen mit hohem Nitraustragspotential wurde die Biototypenkartierung der Landeshauptstadt Dresden aus dem Jahr 2003 verwendet (siehe auch Umweltatlas 2.3).

3. Methode

Die kartographische Darstellung der Messergebnisse erfolgt in Punktform. Die Punkte bilden Grundwassermessstellen ab, an denen Nitrat im Grundwasser analysiert wurde. Lagen an einem Messpunkt innerhalb der betrachteten Jahre mehrere unterschiedliche Werte vor, zum Beispiel in Folge verschiedener Entnahmetiefen oder mehrmaliger Beprobung des Standortes, wurde jeweils der höchste ermittelte Wert dargestellt.

Diese Vorgehensweise ist statistisch nicht exakt, kann aber den schnell wechselnden Grundwasserqualitätsveränderungen und der daraus resultierenden Zufälligkeit der Messwerte, die nicht immer die höchste an einem Messpunkt im Laufe des Auswertungszeitraums *de facto* aufgetretene Belastung repräsentieren, in ausreichendem Maße Rechnung tragen. Die prozentuale Verteilung der Werte auf die Belastungsklassen wird aus dem Diagramm ersichtlich (Abb.1).

Für die flächenhafte Abbildung potentieller Nitraustragsflächen erfolgte eine Interpretation der vorhandenen Daten zur Flächennutzung entsprechend ihres Austragspotentials für Nitrate in das Grundwasser.

Die Flächenauswahl wurde anhand der in der Biotypenkartierung der Landeshauptstadt

Dresden ausgewiesenen Nutzungsart und der damit verbundenen Eigenschaften als (potentielle) Austragsflächen vorgenommen. Für folgende Flächenkategorien wird im Ergebnis der Analyse aufgrund der Nutzungsform ein potentieller Austrag von Nitraten in den Untergrund angenommen:

- E – Biotypen der Grünflächen und Erholungsanlagen (Kategorien EB, EC, EE, EK, EL, EM)¹
- G – Biotypen der Grünlandes (Kategorien GA)¹
- H – Ackerland und sonstige Nutzflächen (Kategorien HA, HB, HF, HG, HW)¹
- M – Biotypen der Aufschüttungen und Abgrabungen (Kategorien MC, MD)¹

¹ Erläuterungen zu den Flächenkategorien siehe Biotypen-Schlüssel – Biotopkartierung 2003 UNB Dresden.

Insgesamt wurden auf dieser Grundlage 9910 Flächen als potentielle Nitraustragsflächen ausgewiesen.

Durch diesen generalisierten Ansatz wird eine Informationskarte für die Problematik des Nitraustrages bereitgestellt, die mögliche Austragsflächen benennt. Eine Aussage über die tatsächliche Belastungssituation ist auf dieser Grundlage jedoch nicht möglich. Dazu wären umfangreiche flächenkonkrete Untersuchungen erforderlich.

4. Kartenbeschreibung

Zur beispielhaften Darstellung der Beeinflussung des Grundwassers durch anorganische Stoffe wird die Belastung mit Nitrat ausgewertet und dargestellt. Außerdem sind Flächen ausgewiesen,

bei denen anhand der Nutzung ein verstärkter Austrag von Nitrat in den Untergrund denkbar ist.

Für die Darstellung wurden folgende Belastungsklassen unterschieden:

- $\leq 0,5 \text{ mg/l}$ sehr geringe Konzentration,
- $> 0,5 \text{ bis } 20 \text{ mg/l}$ Normalbereich,
- $> 20 \text{ bis } 50 \text{ mg/l}$ wenig belastet,
- $> 50 \text{ bis } 80 \text{ mg/l}$ stark belastet,
- $> 80 \text{ mg/l}$ sehr stark belastet.

Linkselbisch sind 167 und rechtselbisch 116 Standorte mit ihren Messwerten abgebildet. Das Grundwasser Dresdens weist eine wechselnde Nitratbelastung auf. Die einzelnen Analysenwerte liegen zwischen $< 0,5 \text{ mg/l}$ und 320 mg/l .

Die räumliche Verteilung der analysierten Nitratkonzentrationen ergibt in Abhängigkeit von den vorhandenen Messstellen ein wechselhaftes Bild. Weite Teile des Stadtgebietes sind durch mittlere Konzentrationen im Bereich von 20 bis 50 mg/l gekennzeichnet. Gebiete, in denen die natürliche Hintergrundkonzentration von Nitrat noch maßgebend ist, gibt es kaum.

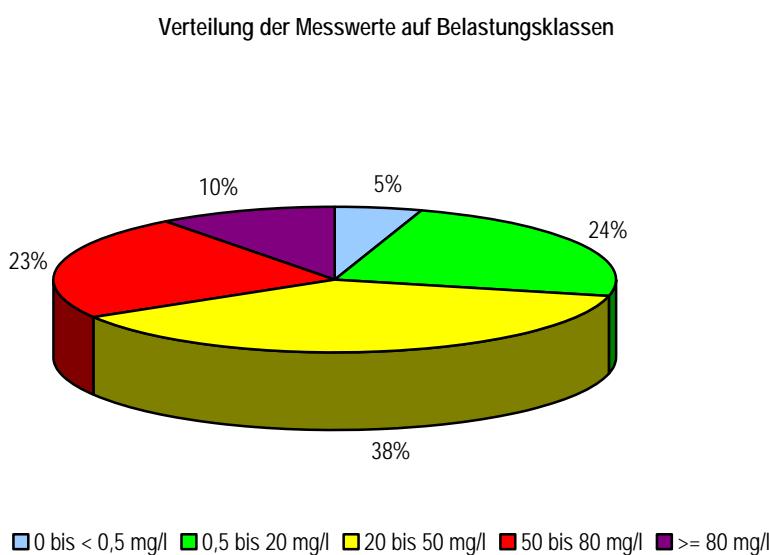
Die festgestellten Maximalbelastungen liegen vorwiegend im Bereich von Kleingartenanlagen, gärtnerisch bzw. landwirtschaftlich genutzten Flächen (z. B. in den Stadtgebieten Cossebaude, Mobschatz, Gompitz, Leuben und Schönfeld-Weißen). Außerdem können hohe Nitratgehalte aber offenbar auch auf den Stoffaustrag aus Altlasten, die dezentrale Versickerung des Abwassers aus Kleinkläranlagen oder auch auf Defekte in der Abwasserkanalisation zurückzuführen sein.

5. Literatur

- Landeshauptstadt München, Umweltatlas, Karte 2.6, München (1990).
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz (Hrsg.), Umweltatlas Berlin, Karte 2.04, Berlin (1993).

6. Gesetze

- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 9. August 2002 (BGBL. I S. 3245), zuletzt geä. Durch Artikel 8 Des Gesetzes vom 22. Dezember 2008 (BGBL. I S. 2986).
- Sächsisches Wassergesetz (SÄCHSWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Oktober 2004 (SÄCHSGVBL. S. 482), zuletzt geä. durch Artikel 8 des Gesetzes vom 08. Dezember 2008 (SÄCHSGVBL. S. 940).



- Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkWV 2001) vom 21.05.2001 (BGBl. I S.959).
- EU-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik).

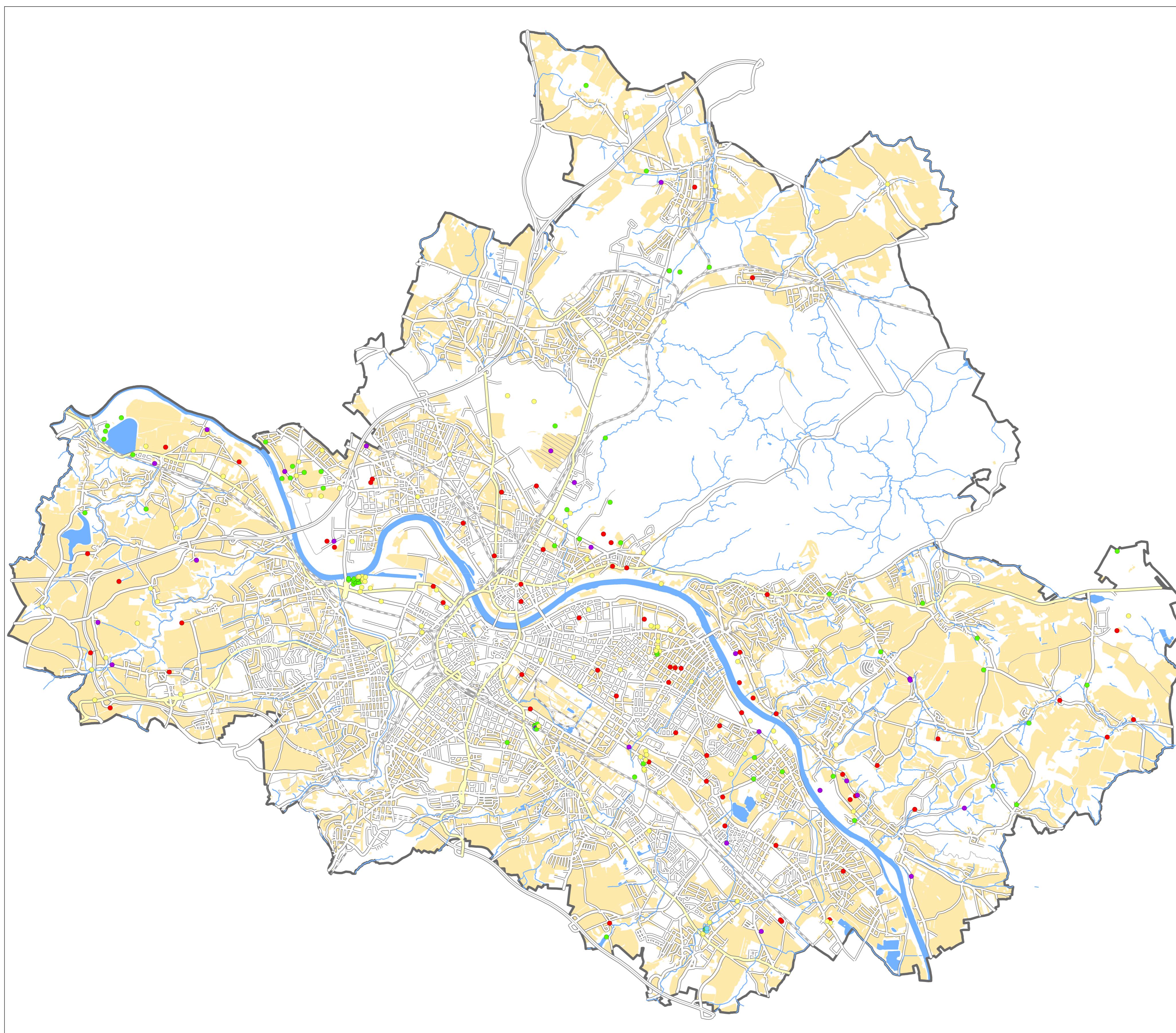
7. Messeinheiten und Messgrößen

mg/l Milligramm pro Liter

Verantwortliche Bearbeiterin:

Dr. Kirsten Ullrich

Landeshauptstadt Dresden,
Umweltamt



Landeshauptstadt
Dresden



Umweltatlas DRESDEN

Nitratbelastung des pleistozänen Grundwasserleiters
Schematische Übersichtskarte
Zum Verständnis der Karte ist der Textteil zu beachten.

Nitratbelastung im Zeitraum 2006 bis 2008

- Blau: <= 0,5 mg/l sehr geringe Konzentration
- Grün: > 0,5 bis 20 mg/l Normalbereich
- Gelb: > 20 bis 50 mg/l wenig belastet
- Rot: > 50 bis 80 mg/l stark belastet
- Purpur: > 80 mg/l sehr stark belastet

potentielle Nitrateintragsflächen

Hintergrund

Gewässer

Herausgeber:
Landeshauptstadt Dresden
Umweltamt

Konzeption:
Umweltamt

Kartengrund:
Städtisches Vermessungsamt, Umweltamt

Karteninhalt:
siehe Kartenbeschreibung

Datenbearbeitung/ Kartografie/ Kartenherstellung:
Umweltamt

Bearbeitungsstand:
Juni 2009

Bezugssquelle:
Umweltamt
Grunauer Str. 2, 01069 Dresden
Telefon (0351) 488 0300
Telefax (0351) 488 6202

Diese Karte ist urheberrechtlich geschützt. Nachdruck oder sonstige Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.

0 1 2 km

Maßstab: 1: 50.000

Karte 4.14

■ Karte 4.16.1

Überschwemmungsgebiet der Elbe für ein 100-jährliches Hochwasserereignis (924 cm Wasserstand am Pegel Dresden)

Kurzcharakteristik des Elbe-Hochwassers im August 2002

Der Wasserstand, den die Elbe am 17. August 2002 im Stadtgebiet erreichte, überstieg alle bisherigen Erfahrungen. Mit einem Scheitelpegel von 940 cm (alle im Text angegebenen Werte von Wasserständen und Durchflüssen beziehen sich, wenn nicht anders vermerkt, auf den Pegel Dresden-Augustusbrücke) überschritt die Elbe um 63 cm den bis dahin höchsten, im März 1845 beobachteten Pegel in Dresden von 877 cm. Die Scheiteldurchflussmenge betrug 4 580 m³/s und lag damit höher als beim historischen Hochwasser von 1890 mit 4 350 m³/s.

Ein Vergleich der Scheitelpegel vom September 1890 mit 837 cm und vom August 2002 mit 940 cm zeigt, dass bei einem vergleichbaren Durchfluss wie 1890 heute am Pegel Dresden ein um 103 cm höherer Wasserstand eintreten würde. Das bedeutet, dass sich die Abflussverhältnisse innerstädtisch, insbesondere unterstromig der Augustusbrücke seither gravierend verschlechtert haben.

Fachliche Ermittlung und rechtliche Festsetzung des Überschwemmungsgebietes der Elbe für ein 100-jährliches Hochwasserereignis

Erste Auswertungen des Elbe-Hochwassers im Dezember 2002 führten zu der Schlussfolgerung, dass sich bei einem 100-jährlichen, d. h. sich *statisch* einmal innerhalb von 100 Jahren einstellenden Hochwasserereignis (HQ100; Kenntnisstand aus dem Jahr 2000) mit einem Durchfluss von 4 350 m³/s nicht der bis dahin vermutete Pegel von 817 cm, sondern ein Wasserstand von 900 cm einstellt.

Auf Grundlage dieser Erkenntnis hat die Landeshauptstadt Dresden das Überschwemmungsgebiet der Elbe bei Pegel 900 cm fachlich ermittelt, in Arbeitskarten öffentlich ausgelegt. Das Überschwemmungsgebiet war ab 20. Januar 2003 rechtswirksam.

Zusätzlich wurde der Hochwasserabflussbereich, d. h. Bereiche mit Fließgeschwindigkeiten gleich oder größer 1,0 m/s, vom Retentionsbereich, das sind

Bereiche geringer oder ohne Durchströmung, abgegrenzt.

Im Juni 2003 wurde durch das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie in Abstimmung mit der IKSE (Internationale Kommission zum Schutz der Elbe) der 100-jährliche Durchfluss der Elbe am Pegel Dresden mit 4 370 m³/s bestimmt. Die sich bei diesem Durchfluss einstellende Wasserspiegel Lage wurde mit 9,24 m ermittelt.

Mit diesen neuen Werten musste das Überschwemmungsgebiet angepasst werden. Für die fachliche Ermittlung des Überschwemmungsgebietes wurde eine 2D-Modellierung der Elbe im Dresdner Stadtgebiet am Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik der TU Dresden sowie das hochauflösende Digitale Geländemodell (DGM) der Stadt Dresden zugrunde gelegt.

Die Wechselwirkungen der Elbe im Flutfall mit anderen, ggf. ebenso Hochwasser führenden Fließgewässern, dem Grundwasser und der Kanalisation wurden dabei nicht berücksichtigt. Ebenso wurden temporäre Verbaue, z. B. Sandsackwälle oder andere zwischenzeitlich ergriffene Schutzmaßnahmen nicht einbezogen.

Im tatsächlichen Verlauf - wie im August 2002 auch eingetreten - wird das Überschwemmungsgebiet durch temporäre Maßnahmen an den dadurch geschützten Bereichen verändert. Damit unterscheidet sich - bei vergleichbaren Pegelständen - die Ausdehnung der tatsächlich überschwemmten Flächen bei Elbe-Hochwasser zwangsläufig von der Ausdehnung des fachlich ermittelten Überschwemmungsgebietes der Elbe.

Zudem wurden die Auswirkungen eines schnellen Abbaus der Flutwelle nach Erreichen des Scheitelpunktes wie im August 2002 (instationäre Bedingungen) aus Sicherheitsgründen nicht berücksichtigt, da grundsätzlich auch mit einer wesentlich längeren Dauer des Maximalpegels gerechnet werden muss, so dass Flächen sich füllen können, die im August 2002 nicht überschwemmt waren.

Für jedes Flächenelement des fachlich ermittelten Überschwemmungsgebietes der Elbe sind - als Ergebnis der o. g. 2D-Modellierung und des Verschnitts der errechneten Wasserspiegel lagen mit dem DGM - der Wasserstand über Geländeoberfläche, Fließgeschwindigkeit und Fließrichtung sowie die Intensität als Produkt aus Wasserstand über Geländeoberfläche und Fließgeschwindigkeit in einem Raster von 3 Meter x 3 Meter verfügbar.

Der abgegrenzte Hochwasser-Abflussbereich umfasst die bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis mit erheblicher Intensität durchströmten Flächen. Der Retentionsbereich markiert die flächenhafte Ausdehnung eines solchen

Hochwasserereignisses mit geringer oder gar keiner Durchströmung. Für den Hochwasser-Abflussbereich gelten folgende zwei Kriterien (UND-Verknüpfung, basierend auf Ergebnissen o. g. 2D-Modellierung):

- Fließgeschwindigkeit $\geq 0,5$ m/s,
- Intensität als Produkt aus Fließgeschwindigkeit und Wasserstand über Geländeoberfläche $\geq 0,5$ m²/s

Die Ausdehnung des Hochwasser-Abflussbereiches im Gebiet des Altarms der Elbe zwischen Tolkwitz und Zschiernen wurde gegenüber der Darstellung des bislang gültigen, zum 20. Januar 2003 rechtlich festgesetzten Überschwemmungsgebietes der Elbe auf Grund noch nicht vorliegender genauerer wasserfachlicher Ermittlungen bis auf wenige Detailkorrekturen nahezu unverändert beibehalten.

Rechtliche Konsequenzen und Hinweise

Mit dem dargestellten Überschwemmungsgebiet der Elbe wurde die Ausweisung vom Januar 2003 nur hinsichtlich der Flächenausdehnung aktualisiert, in seinen Grundzügen aber nicht wesentlich geändert. Nach der öffentlichen Auslegung erlangte das überarbeitete Überschwemmungsgebiet gemäß § 100 Abs. 3 Sächsisches Wassergesetz (SächsWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Oktober 2004 (SächsGVBl. S. 482), unmittelbar Rechtswirksamkeit (eingetreten am 25. Oktober 2004).

Eine Änderung dieses Überschwemmungsgebietes ist erst mit der Umsetzung und Schutzwirksamkeit von in der „Hochwasserschutzkonzeption Elbe“ des Freistaates Sachsen und darüber hinaus konzipierter Hochwasserschutzmaßnahmen zu rechnen. Bis dahin gelten nach § 100 Abs. 2 des Sächsischen Wassergesetzes Restriktionen für die bauliche Weiterentwicklung in den Überschwemmungsgebieten; u. a. sind folgende Handlungen untersagt:

1. Die Ausweisung von neuen Baugebieten in einem Verfahren nach dem Baugesetzbuch,
2. Aufhöhungen oder Abgrabungen,
3. die Errichtung oder wesentliche Änderung baulicher Anlagen,
4. die Errichtung von Mauern, Wällen oder ähnlichen Anlagen quer zur Fließrichtung des Wassers bei Überschwemmungen,
5. das Aufbringen oder Ablagern von wassergefährdenden Stoffen auf den Boden; dies gilt nicht für Stoffe, die im Rahmen einer ordnungsgemäßen Land- und Forstwirtschaft eingesetzt werden dürfen,

6. die Lagerung von Stoffen, die den Hochwasserabfluss behindern kann,
7. das Anlagen von Strauch- und Baum-pflanzungen, soweit diese nicht der Uferbefestigung oder dem vorsorgenden Hochwasserschutz dienen und
8. die Umwandlung von Grünland in Ackerland.

Ausgenommen von o. g. Verboten (Nr. 3, 5, 7) sind Vorhaben im Geltungsbereich rechtskräftiger Bebauungspläne nach § 30 Baugesetzbuch sowie im Innenbereich nach § 34 Baugesetzbuch.

Die zuständige Behörde kann von den Verboten befreien, wenn überwiegende Interessen des Allgemeinwohls oder eines Einzelnen dies erfordern und dadurch der Hochwasserabfluss und die Hochwasserrückhaltung nicht wesentlich beeinträchtigt werden und eine Gefährdung von Leben, Gesundheit und Sachwerten nicht zu befürchten ist oder durch geeignete Maßnahmen ausgeschlossen wird.

Mit dem Erlass des Gesetzes zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes vom 03. Mai 2005 (BGBl. 2005 Teil I Nr. 26) erfolgte u. a. eine Veränderung der Vorschriften zum Hochwasserschutz im WHG.

Nach § 31a Abs. 2 WHG ist jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor Hochwassergefahren und zur Schadensminimierung zu treffen, insbesondere die Nutzung von Grundstücken den möglichen Gefährdungen von Mensch, Umwelt oder Sachwerten durch Hochwasser anzupassen.

Darüber hinaus bedarf jede Errichtung und Erweiterung einer baulichen Anlage nach den §§ 30, 34 und 35 Baugesetzbuch in Überschwemmungsgebieten der Genehmigung durch die zuständige Behörde (§ 31b Abs. 4 Satz 3 und 4 WHG). Diese Genehmigung darf nur erteilt werden, wenn das Vorhaben:

1. die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Retentionsraum zeitgleich ausgeglichen wird,
2. den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig verändert,
3. den bestehenden Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt und
4. hochwasserangepasst ausgeführt wird

oder wenn die nachteiligen Auswirkungen durch Bedingungen und Auflagen ausgeglichen werden können. Die letzt genannte Vorschrift gilt voraussichtlich ab Mai 2007 stadtweit

Die für die Planung der Vorhaben erforderlichen Daten werden, soweit ver-

fügbar, von den Wasserbehörden zur Verfügung gestellt. Für das Überschwemmungsgebiet der Elbe können flurstücksgenaue Wasserstände und Informationen zur Fließgeschwindigkeit und -richtung im Umweltamt im Rahmen einer gebührenpflichtigen Umweltauskunft abgefragt werden.

Nach Umsetzung von Hochwasserschutzmaßnahmen wie z. B. Beseitigung von Abflusshindernissen oder Errichtung von Schutzanlagen wird die Ausdehnung des rechtswirksamen Überschwemmungsgebietes reduziert werden können. Aus der Darstellung des Überschwemmungsgebietes herauszulösen die Flächen werden dann als „überschwemmungsgefährdete Gebiete“ gekennzeichnet, da auch bei einem Schutz durch Anlagen wie z. B. Deiche grundsätzlich mit einem Versagensrisiko gerechnet werden muss.

Die Landeshauptstadt Dresden beabsichtigt, die Arbeitskarte zum Überschwemmungsgebiet der Elbe in der Folgezeit durch eine Rechtsverordnung abzulösen. In dieser werden flurstücksgenaue Darstellungen sowie die Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes rechtsverbindlich verankert.

Weiterhin sind gemäß § 100 Abs. 8 Sächsisches Wassergesetz rechtlich festgesetzte Überschwemmungsgebiete ab 01. August 2008 im Liegenschaftskataster auszuweisen.

Weitere Auskünfte erteilt:

Landeshauptstadt Dresden
Umweltamt
Untere Wasserbehörde
Postfach 12 00 20
D-01001 Dresden
Tel.: +49-351-488-6129
Fax: +49-351-488-6203
Mail: umweltamt@dresden.de
Internet:
[www.dresden.de/umwetauskunft](http://www.dresden.de/umweltauskunft)

■ Karte 4.16.2

Fachlich ermitteltes Überschwemmungsgebiet Weißeritz für ein 100-jährliches Hochwasserereignis

Kurzcharakteristik des Weißeritz-Hochwassers im August 2002

Am 12./13. August 2002 ist die Vereinigte Weißeritz zum dritten Male seit ihrer Umverlegung 1893 im Bereich ihres alten Flussbettes durchgebrochen und hat dabei die Friedrichstadt, die Wilsdruffer Vorstadt und das historische Stadtzentrum überflutet. Die Folgen dieses Hochwassers übertrafen alle bisherigen Ereignisse, da sogar der Hauptbahnhof und in der Folge weite Teile der Innenstadt überflutet wurden.

Die Durchflussmenge Q wurde vom Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG) in der Ereignisanalyse des Hochwassers 2002 in den Osterzgebirgsflüssen (Juli 2004) mit $450 \text{ m}^3/\text{s}$ angegeben. Das Ereignis wird vom LfUG als 500-jährliches Ereignis (HQ 500) und damit als Extremhochwasser (EHQ) eingordnet.

Im August 2002 strömte etwa andertthalb mal soviel Wasser durch den Plauenschen Grund wie bei der „Großen Sächsischen Wassersnot“ im Jahre 1897, dem bislang größten Hochwasser im Weißeritzgebiet. Damals führte eine Durchflussmenge von $Q = 289 \text{ m}^3/\text{s}$ zu verheerenden Schäden in Freital und Dresden. Beim letzten großen Weißeritzhochwasser im Juli 1958 war ein Scheiteldurchfluss von $Q = 230 \text{ m}^3/\text{s}$ registriert worden.

Im Ergebnis des Augusthochwassers 2002 wurden die Bemessungsgrundlagen durch das damalige Staatliche Umweltfachamt (StUFA) Radebeul verändert. Die Durchflussmenge des 100-jährlichen Hochwassers wurde von $Q = 130 \text{ m}^3/\text{s}$ auf $234 \text{ m}^3/\text{s}$ (bis Pegel Cotta) heraufgesetzt, die des 200-jährlichen Hochwassers von $Q = 160$ auf $264 \text{ m}^3/\text{s}$.

Fachliche Ermittlung und rechtliche Festsetzung des Überschwemmungsgebietes der Weißeritz für ein 100-jährliches Hochwasserereignis

Am 06. August 2003 wurde das im Auftrag der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachen (LTV) erarbeitete Hochwasserschutzkonzept (HWSK) für die Weißeritz vom Sächsischen Staats-

ministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) als wasserwirtschaftliche Arbeitsgrundlage bestätigt.

In das HWSK wurden die Ergebnisse detaillierter hydrologischer Untersuchungen mittels Niederschlags-Abfluss-Modellierung aufgenommen.

Für das 100-jährliche Hochwasserereignis wurden für das Stadtgebiet von Dresden folgende Durchflusswerte Q ermittelt:

- bis Pegel Cotta: $Q = 234 \text{ m}^3/\text{s}$,
- ab Pegel Cotta bis zur Mündung in die Elbe: $Q = 243 \text{ m}^3/\text{s}$.

Auf Grundlage dieser hydrologischen Untersuchungen entstanden im Auftrag der LTV sogenannte Gefahrenkarten jeweils für das 20-, 50-, 100-, 200-jährliche Hochwasserereignis und das Extremhochwasser vom August 2002. In diesen Karten wird die Ausdehnung und Intensität der Gefahrenart Überschwemmung abgebildet. Die Flächen hoher, mittlerer und niedriger Intensität werden dabei folgendermaßen abgegrenzt:

- **hoch:** Wassertiefe $h_w \geq 2,0 \text{ m}$ oder spezifischer Durchfluss $q = v \times h_w \geq 2,0 \text{ m}^2/\text{s}$,
- **mittel:** $2,0 > h_w > 0,5 \text{ m}$ oder $2,0 \text{ m}^2/\text{s} > q = v \times h_w > 0,5 \text{ m}^2/\text{s}$,
- **niedrig:** $h_w \leq 0,5 \text{ m}$ oder $q = v \times h_w \leq 0,5 \text{ m}^2/\text{s}$.

Voraussetzung dafür war die numerische Modellierung der Überschwemmungsgebiete, die an der TU Dresden, Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik im Rahmen einer 2D-Simulation erfolgte.

Zu diesem Zwecke wurde an der TU ein zweidimensionales hydrodynamisch-numerisches Simulationsmodell aufgebaut. Mit dieser 2D-Simulation können in Abhängigkeit von den Randbedingungen (Wasserstand-Abfluss-Beziehung, Ganglinien des Abflusses) Aussagen zu Überschwemmungsgrenzen, Überflutungsdauer, Strömungsgeschwindigkeiten, Wassertiefen, Wasserspiegellagen, Abflussaufteilung Flussschlauch – Vorländer, Retentionswirkung sowie Sohleinschubspannung gemacht werden.

Auf Grundlage dieser numerischen 2D-Simulation hat die Landeshauptstadt Dresden das Überschwemmungsgebiet der Weißeritz für ein 100-jährliches Ereignis fachlich ermittelt. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass die in den Gefahrenkarten dargestellten Intensitäten der Überschwemmung und Wirkungen von Verklausungen an Brücken **nicht** Gegenstand der Ausweisung eines Überschwemmungsgebietes nach SächsWG sind.

Die erzielten Ergebnisse zeigen gute

Übereinstimmung mit den Erkenntnissen, die vom Umweltamt im Rahmen einer Bürgerbefragung im Oktober 2003 („Wo stand die Weißeritz 1958?“) über das Weißeritzhochwasser vom 5. Juli 1958 gewonnen wurden, dass hinsichtlich des Scheiteldurchflusses von $Q = 230 \text{ m}^3/\text{s}$ in etwa einem 100-jährlichen Hochwasserereignis entsprach. Ein wesentlicher Unterschied besteht allerdings darin, dass 1958 der Hauptbahnhof nicht geflutet wurde. Dieser Unterschied ist vermutlich damit zu erklären, dass sich seit 1958 die Geländebeziehungen im Bereich zwischen Nossener Brücke und Würzburger Straße zum Teil wesentlich geändert haben.

Die Gefahrenkarten der LTV lagen nur für den Abschnitt von Elbmündung und „Bierertmühlwehr“ (Fluss-km 5,185) vor. Für den Bereich zwischen dem Wehr und der Stadtgrenze gilt deshalb weiterhin das Überschwemmungsgebiet vom 31.03.2003. Dieses Gebiet war auf Grundlage der vom Institut für Kartografie der TU Dresden vorgenommenen Kartierungen der Hochwassermarken vom 12./13.08.2002 und anhand der Erkenntnisse aus den historischen Hochwasserereignissen fachlich ermittelt worden.

Im Flutfall mögliche Wechselwirkungen zwischen der Weißeritz und anderen, ggf. ebenso Hochwasser führenden Fließgewässern, dem Grundwasser und der Kanalisation werden bei der Darstellung des Überschwemmungsgebietes nicht berücksichtigt. Ebenso wurden temporäre Verbaue, z. B. Sandsackwälle oder andere zwischenzeitlich ergriffene Schutzmaßnahmen nicht einbezogen. Im tatsächlichen Verlauf - wie im August 2002 auch eingetreten - wird das Überschwemmungsgebiet durch temporäre Maßnahmen an den dadurch geschützten Bereichen verändert. Damit kann sich – bei vergleichbaren Durchflussmengen – die Ausdehnung der tatsächlich überschwemmten Flächen bei Weißeritz-Hochwasser zwangsläufig von der Ausdehnung des fachlich ermittelten Überschwemmungsgebietes der Weißeritz unterscheiden.

Rechtliche Konsequenzen und Hinweise

Mit dem in den Arbeitskarten vom Oktober 2004 dargestellten Überschwemmungsgebiet der Weißeritz wird die Ausweisung vom 31. März 2003 aktualisiert. Nach der öffentlichen Auslegung erlangte das überarbeitete Überschwemmungsgebiet gemäß § 100 Abs. 3 Sächsisches Wassergesetz (SächsWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Oktober 2004 (SächsGVBl. S. 482), unmittelbar Rechtswirksamkeit (eingetreten am 25. Oktober 2004).

Eine Änderung des Überschwem-

mungsgebietes ist erst mit der Umsetzung und Schutzwirksamkeit von den im „Hochwasserschutzkonzept Weißenitz“ des Freistaates Sachsen und darüber hinaus konzipierter Hochwasserschutzmaßnahmen zu erwarten. Bis dahin gelten nach § 31b des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und § 100 Abs. 2 des Sächsischen Wassergesetzes Restriktionen für die bauliche Weiterentwicklung in den Überschwemmungsgebieten; u. a. sind folgende Handlungen untersagt:

1. die Ausweisung von neuen Baugebieten in einem Verfahren nach dem Baugesetzbuch,
2. Aufhöhungen oder Abgrabungen,
3. die Errichtung oder wesentliche Änderung baulicher Anlagen,
4. die Errichtung von Mauern, Wällen oder ähnlichen Anlagen quer zur Fließrichtung des Wassers bei Überschwemmungen,
5. das Aufbringen oder Ablagern von wassergefährdenden Stoffen auf den Boden; dies gilt nicht für Stoffe, die im Rahmen einer ordnungsgemäßen Land- und Forstwirtschaft eingesetzt werden dürfen,
6. die Lagerung von Stoffen, die den Hochwasserabfluss behindern kann,
7. das Anlagen von Strauch- und Baum-pflanzungen, soweit diese nicht der Uferbefestigung oder dem vorsorgenden Hochwasserschutz dienen und
8. die Umwandlung von Grünland in Ackerland.

Ausgenommen von o. g. Verboten (Nr. 3, 5, 7) sind Vorhaben im Geltungsbereich rechtskräftiger Bebauungspläne nach § 30 Baugesetzbuch sowie im Innenbereich nach § 34 Baugesetzbuch.

Die zuständige Behörde kann von den Verboten befreien, wenn überwiegende Interessen des Allgemeinwohls oder eines Einzelnen dies erfordern und dadurch der Hochwasserabfluss und die Hochwasserrückhaltung nicht wesentlich beeinträchtigt werden und eine Gefährdung von Leben, Gesundheit und Sachwerten nicht zu befürchten ist oder durch geeignete Maßnahmen ausgeschlossen wird.

Mit dem Erlass des Gesetzes zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes vom 03. Mai 2005 (BGBl. 2005 Teil I Nr. 26) erfolgte u. a. eine Veränderung der Vorschriften zum Hochwasserschutz im WHG.

Nach § 31a Abs. 2 WHG ist jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor Hochwassergefahren und zur Schadensminimierung zu treffen, insbesondere die Nutzung von Grundstücken den möglichen Gefährdungen von Mensch, Umwelt oder Sachwerten durch Hochwasser

anzupassen.

Darüber hinaus bedarf jede Errichtung und Erweiterung einer baulichen Anlage nach den §§ 30, 34 und 35 Baugesetzbuch in Überschwemmungsgebieten der Genehmigung durch die zuständige Behörde (§ 31b Abs. 4 Satz 3 und 4 WHG). Diese Genehmigung darf nur erteilt werden, wenn das Vorhaben:

1. die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Retentionsraum zeitlich ausgeglichen wird.
2. den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig verändert,
3. den bestehenden Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt und
4. hochwasserangepasst ausgeführt wird oder wenn die nachteiligen Auswirkungen durch Bedingungen und Auflagen ausgeglichen werden können.

Die für die Planung der Vorhaben erforderlichen Daten werden, soweit verfügbar, von den Wasserbehörden zur Verfügung gestellt. Die letztgenannte Vorschrift gilt ab Mai 2007 sachsenweit.

Nach Umsetzung von Hochwasserschutzmaßnahmen wie z. B. Beseitigung von Abflusshindernissen oder Errichtung von Schutzanlagen wird die Ausdehnung des rechtswirksamen Überschwemmungsgebietes voraussichtlich reduziert werden können. Aus der Darstellung des Überschwemmungsgebietes herauszulösende Flächen werden dann als „überschwemmungsgefährdete Gebiete“ gekennzeichnet, da auch bei einem Schutz durch Anlagen wie z. B. Deiche grundsätzlich mit einem Versagensrisiko gerechnet werden muss.

Die Landeshauptstadt Dresden beabsichtigt, die Arbeitskarte zum Überschwemmungsgebiet der Vereinigten Weißenitz in der Folgezeit durch eine Rechtsverordnung abzulösen. In dieser werden flurstücksgenau Darstellungen sowie die Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes rechtsverbindlich verankert.

Weiterhin sind gemäß § 100 Abs. 8 Sächsisches Wassergesetz rechtlich festgesetzte Überschwemmungsgebiete ab 01. August 2008 im Liegenschaftskataster auszuweisen.

Anfragen zum fachlich ermittelten und rechtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet der Weißenitz können an das Umweltamt gerichtet werden.

Mail: umweltamt@dresden.de
Internet:
www.dresden.de/umweltauskunft

Weitere Auskünfte erteilt:

Landeshauptstadt Dresden
Umweltamt
Untere Wasserbehörde
Postfach 12 00 20
D-01001 Dresden
Tel.: +49-351-488-6283
Fax : +49-351-488-6203

■ Karte 4.16.3

Fachlich ermitteltes Überschwemmungsgebiet des Lockwitzbaches / Niedersedlitzer Flutgraben für ein 100-jährliches Hochwasserereignis

Kurzcharakteristik des Lockwitz-Hochwassers im August 2002

Vom 11. bis zum 13. August wurde für das Einzugsgebiet des Lockwitzbaches ein Gebietsniederschlag von 245 mm ermittelt. Im Raum von Dresden fielen in diesem Zeitraum etwa 150 bis 250 mm Niederschlag.

Am Nachmittag des 12.08.2002 traten erste Ausuferungen im Bereich Tögelstraße auf, da das Schwingwehr am Lockwitzbach nur zum Teil gezogen werden konnte und zunehmend mit Treibgut versetzt wurde. Die großräumigen Überschwemmungen in der Stadt begannen am Abend. Der Lockwitzbach ist zuerst im Bereich Randsiedlung über die Windmühlenstraße, Breitscheidstraße, Pirnaer Landstraße Richtung Altelsbarm abgeflossen. Parallel dazu trat der Niedersedlitzer Flutgraben im Bereich Sosaer Straße über und flutete Teile von Niedersedlitz und Leuben. Erhebliche Überflutungen traten auch in Lockwitz im Bereich Lockwitzgrund auf. Ursache für die Überschwemmungen im Bereich des Niedersedlitzer Flutgrabens waren dabei neben den hohen Abflüssen vor allem die Geschiebeablagerungen am Ausleitbauwerk, wodurch der Hauptanteil der Hochwasserwelle des Lockwitzbaches durch den Flutgraben abfließen musste.

Für das Hochwasserereignis vom August 2002 am Lockwitzbach existiert keine belastbare Messung. Der einzige Pegel in Kreischa wurde seitlich umflossen. Der Spitzenabfluss im Hauptquerschnitt am Pegel wird mit $35 \text{ m}^3/\text{s}$ angegeben, die Niederschlags/Abfluss-Simulation lieferte demgegenüber fast $50 \text{ m}^3/\text{s}$. Zu weiteren Untersuchungen dienten daher die aus der Niederschlags/Abfluss-Simulation generierten Hochwasserabflüsse.

Die Durchflussmenge Q wurde vom Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG) in der Ereignisanalyse des Hochwassers 2002 in den Osterzgebirgsflüssen (Juli 2004) mit etwa $70 \text{ m}^3/\text{s}$ im Stadtgebiet und rund $80 \text{ m}^3/\text{s}$ im Mündungsbereich der Elbe angegeben (einschließlich Niedersedlitzer Flutgraben). Das Ereignis wird vom LfUG als etwa 200-jährliches Ereignis (HQ200) eingeordnet.

Im Ergebnis des Augusthochwassers wurden die Bemessungsgrundlagen durch das damalige Staatliche Umweltfachamt Radebeul (StUFA) verändert. Die Durchflussmenge des 100-jährlichen Hochwassers wurde mit $Q = 56 \text{ m}^3/\text{s}$ (Elbmündung, einschließlich Niedersedlitzer Flutgraben) festgesetzt.

Fachliche Ermittlung und rechtliche Festsetzung des Überschwemmungsgebietes der Lockwitz für ein 100-jährliches Hochwasserereignis

Am 06. August 2003 wurde das im Auftrag der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachen (LTV) erarbeitete Hochwasserschutzkonzept (HWSK) für die Lockwitz vom Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) als wasserwirtschaftliche Arbeitsgrundlage bestätigt.

In das HWSK wurden die Ergebnisse detaillierter hydrologischer Untersuchungen mittels Niederschlags-Abfluss-Modellierung aufgenommen.

Für das 100-jährliche Hochwasserereignis wurden für das Stadtgebiet von Dresden folgende Abflusswerte zum Ansatz gebracht:

- Lockwitzbach oberhalb Abzweig Niedersedlitzer Flutgraben: $54,8 \text{ m}^3/\text{s}$,
- Lockwitzbach unterhalb Niedersedlitzer Flutgraben: $25,0 \text{ m}^3/\text{s}$,
- Niedersedlitzer Flutgraben: $31,0 \text{ m}^3/\text{s}$.

Auf Grundlage dieser hydrologischen Untersuchungen entstanden im Auftrag der LTV sogenannte Gefahrenkarten.

Diese Gefahrenkarten sind gemäß § 99 Abs.3 SächsWG Bestandteil der HWSK des Freistaates Sachsen und umfassen im Regelfall vier Einzelkarten für unterschiedliche mittlere Wiederkehrintervalle im Bereich von häufigen (alle 20 Jahre) bis sehr seltenen (alle 200 Jahre) Ereignissen und wird im Maßstab 1 : 5000 oder 1 : 2000 erstellt.

Die Gefahrenkarten stellen von Hochwasser ausgehende Gefahren für Menschen und Sachwerte in ihrer räumlichen Ausdehnung dar. Es werden damit Gebiete gezeigt, deren Nutzung wegen Naturgefahren eingeschränkt ist.

Die Gefahrenkarten sind fachliche Planungsgrundlage der Flächennutzung, des Objektschutzes, der Konstruktion von Bauwerken im Gefahrenbereich, von wasserbaulichen Schutzmaßnahmen, von Maßnahmen zur Schadensverminderung sowie der Alarmierung, Katastrophenabwehr und Evakuierung im Ereignisfall.

Die Auswirkungen von Geschiebe und Treibgut auf die Abflussverhältnisse werden dabei berücksichtigt.

Ausgehend von berechneten Was-

serständen für Hochwasserereignisse mit 20-, 50-, 100- und 200-jährlichem Wiederkehrintervall werden so Schwachstellen erkennbar, von denen eine besondere Gefährdung ausgeht (Ausbruchsstellen bei niedrigem Ufer, Verklausung von Brücken infolge Treibgut und unzureichendem Querschnitt, Versagen unterbemessener Hochwasserschutzeinrichtungen u. a.).

Anhand dieser Betrachtung und der Vermessung des Geländes wurden Überschwemmungskarten erstellt. Innerhalb der überschwemmten Flächen wurden drei Gefährdungsintensitäten abgegrenzt:

- hoch: Wassertiefe $h_w \geq 2,0 \text{ m}$ oder spezifischer Durchfluss $q = v \times h_w \geq 2,0 \text{ m}^2/\text{s}$,
- mittel: $2,0 > h_w > 0,5 \text{ m}$ oder $2,0 \text{ m}^2/\text{s} > q = v \times h_w > 0,5 \text{ m}^2/\text{s}$,
- niedrig: $h_w \leq 0,5 \text{ m}$ oder $q = v \times h_w \leq 0,5 \text{ m}^2/\text{s}$.

Auf Grundlage dieser Gefahrenkarten hat die Landeshauptstadt Dresden das Überschwemmungsgebiet für Lockwitz und Niedersedlitzer Flutgraben für ein 100-jährliches Ereignis fachlich ermittelt.

Dabei ist darauf hinzuweisen, dass die in den Gefahrenkarten dargestellten Intensitäten der Überschwemmung und Wirkungen von Verklausungen an Brücken nicht Gegenstand der Ausweisung eines Überschwemmungsgebietes nach SächsWG sind.

Im Flutfall mögliche Wechselwirkungen zwischen der Lockwitz und anderen, ggf. ebenso Hochwasser führenden Fließgewässern, dem Grundwasser und der Kanalisation wurden bei der Darstellung des Überschwemmungsgebietes nicht berücksichtigt. Das gilt insbesondere für Rückstauerscheinungen in Lockwitzbach und Niedersedlitzer Flutgraben, die bei gleichzeitigem Elbhochwasser zu verzeichnen sind.

Ebenso wurden temporäre Verbaue, z. B. Sandsackwälle oder andere zwischenzeitlich ergriffene Schutzmaßnahmen nicht einbezogen. Im tatsächlichen Verlauf - wie im August 2002 auch eingetreten - wird das Überschwemmungsgebiet durch temporäre Maßnahmen an den dadurch geschützten Bereichen verändert. Damit kann sich - bei vergleichbaren Durchflussmengen - die Ausdehnung der tatsächlich überschwemmten Flächen bei Hochwasser zwangsläufig von der Ausdehnung des fachlich ermittelten Überschwemmungsgebietes der Lockwitz unterscheiden.

Rechtliche Konsequenzen und Hinweise

Mit dem in den Arbeitskarten vom Juli 2006 dargestellten Überschwemmungsgebiet der Lockwitz wird die Ausweisung vom 13. April 2004 aktualisiert. Nach der öffentlichen Auslegung erlangt das überarbeitete Überschwemmungsgebiet gemäß § 100 Abs. 3 Sächsisches Wassergesetz (SächsWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Oktober 2004 (SächsGVBl. S. 482), unmittelbar Rechtswirksamkeit (eingetreten am 24. Juli 2006).

Eine Änderung dieses Überschwemmungsgebietes ist erst mit der Umsetzung und Schutzwirksamkeit von den im der „Hochwasserschutzkonzept Lockwitz“ des Freistaates Sachsen und darüber hinaus konzipierter Hochwasserschutzmaßnahmen zu erwarten. Bis dahin gelten nach § 100 Abs. 2 Sächsisches Wassergesetz Restriktionen für die bauliche Weiterentwicklung in den Überschwemmungsgebieten; folgende Handlungen sind untersagt:

1. die Ausweisung von neuen Baugebieten in einem Verfahren nach dem Baugesetzbuch,
2. Aufhöhungen oder Abgrabungen,
3. die Errichtung oder wesentliche Änderung baulicher Anlagen,
4. die Errichtung von Mauern, Wällen oder ähnlichen Anlagen quer zur Fließrichtung des Wassers bei Überschwemmungen,
5. das Aufbringen oder Ablagern von wassergefährdenden Stoffen auf den Boden; dies gilt nicht für Stoffe, die im Rahmen einer ordnungsgemäßen Land- und Forstwirtschaft eingesetzt werden dürfen,
6. die Lagerung von Stoffen, die den Hochwasserabfluss behindern kann,
7. das Anlagen von Strauch- und Baum-pflanzungen, soweit diese nicht der Uferbefestigung oder dem vorsorgenden Hochwasserschutz dienen und
8. die Umwandlung von Grünland in Ackerland.

Die zuständige Behörde kann von diesen Verboten befreien, wenn überwiegende Interessen des Allgemeinwohls oder eines Einzelnen dies erfordern und dadurch der Hochwasserabfluss und die Hochwasserrückhaltung nicht wesentlich beeinträchtigt werden und eine Gefährdung von Leben, Gesundheit und Sachwerten nicht zu befürchten ist oder durch geeignete Maßnahmen ausgeschlossen wird.

Ausgenommen von o. g. Verboten sind Vorhaben (Nr. 3, 5, 7) im Gelungsbereich rechtskräftiger Bebauungspläne nach § 30 Baugesetzbuch sowie im Innenbereich nach § 34 Baugesetzbuch. An diese werden jedoch gemäß § 100a Sächsisches Wasserge-

setz erhöhte Anforderungen hinsichtlich des Hochwasserschutzes gestellt; sie sind zulässig, wenn Hochwasserabfluss und Hochwasserrückhaltung nicht wesentlich beeinträchtigt werden.

Nach Umsetzung von Hochwasserschutzmaßnahmen wie z. B. Beseitigung von Abflusshindernissen oder Errichtung von Schutzanlagen wird die Ausdehnung des rechtlich festgesetzten Überschwemmungsgebietes reduziert werden können. Aus der Darstellung des rechtlich festgesetzten Überschwemmungsgebietes herauszulösende Flächen werden dann als „überschwemmungsgefährdete Gebiete“ gekennzeichnet, da auch bei einem Schutz durch Anlagen wie z. B. Deiche grundsätzlich mit einem Versagensrisiko gerechnet werden muss.

Die Landeshauptstadt Dresden beabsichtigt, die nach Ablauf der Auslegungsfrist unmittelbar Rechtswirksamkeit erlangende Arbeitskarte zum Überschwemmungsgebiet Lockwitz in der Folgezeit durch eine Rechtsverordnung abzulösen. In dieser werden flurstücksgenau Darstellungen sowie die Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes rechtsverbindlich verankert.

Weiterhin sind gemäß § 100 Abs. 8 Sächsisches Wassergesetz rechtlich festgesetzte Überschwemmungsgebiete ab 01. August 2008 im Liegenschaftskataster auszuweisen.

Anfragen zum fachlich ermittelten und rechtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet der Lockwitz, insbesondere zu Wasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeiten und Fließrichtungen können im Umweltamt flurstücksgenau beantwortet werden.

Weitere Auskünfte erteilt:

Landeshauptstadt Dresden
Umweltamt
Untere Wasserbehörde
Postfach 12 00 20
D-01001 Dresden
Tel.: +49-351-488-6283
Fax: +49-351-488-6203
Mail: umweltamt@dresden.de
Internet:
www.dresden.de/umweltauskunft

■ Karte 4.16.4

Fachlich ermittelte Überschwemmungsgebiete der Gewässer II. Ordnung für ein 100-jährliches Hochwasserereignis

Fachliche Grundlagen

Grundlage für die fachliche Ermittlung der Überschwemmungsgebiete der Gewässer II. Ordnung – als Voraussetzung der rechtswirksamen Festsetzung – war das Hochwassereignis vom 12./13.08.2002.

Die fachliche Ermittlung der Überschwemmungsgebiete erfolgte durch Kartierung der tatsächlich überschwemmten Flächen und Plausibilitätsprüfung mittels eines digitalen Geländemodells.

Nach der Expertise des Deutschen Wetterdienstes, Regionales Gutachterbüro Dresden, handelt es sich bei den Niederschlägen vom 11. bis 13.08.2002 im Stadtgebiet von Dresden um ein 65- bis 90-jährliches Ereignis mit einer angenommenen Sicherheit von 90 Prozent. Die Überschwemmungsgebiete der Gewässer II. Ordnung sind rechtliche Grundlage für den Erhalt und die Rückgewinnung natürlicher Rückhalteflächen sowie gewässerökologischer Strukturen und zur Regelung des Hochwasserabflusses. In bauordnungs- und wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren werden diese Belange geprüft.

Rechtliche Konsequenzen und Hinweise

Nach der öffentlichen Auslegung erlangten die Überschwemmungsgebiete der Gewässer II. Ordnung in Dresden gemäß § 100 Abs. 3 Sächsisches Wassergesetz (SächsWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21.Juli 1998 (SächsGVBl. S. 393), zuletzt geändert durch Gesetz vom 14. November 2002 (SächsGVBl. S. 307), unmittelbar Rechtswirksamkeit (eingetreten am 08. Dezember 2003).

In den rechtswirksamen Überschwemmungsgebieten gelten nach § 100 Abs. 2 des Sächsischen Wassergesetzes Restriktionen für die bauliche Weiterentwicklung; u. a. sind folgende Handlungen untersagt:

1. die Ausweisung von neuen Baugebieten in einem Verfahren nach dem Baugesetzbuch,
2. Aufhöhungen oder Abgrabungen,
3. die Errichtung oder wesentliche Änderung baulicher Anlagen,
4. die Errichtung von Mauern, Wällen oder ähnlichen Anlagen quer zur

Fließrichtung des Wassers bei Überschwemmungen,

5. das Aufbringen oder Ablagern von wassergefährdenden Stoffen auf den Boden; dies gilt nicht für Stoffe, die im Rahmen einer ordnungsgemäßen Land- und Forstwirtschaft eingesetzt werden dürfen,
6. die Lagerung von Stoffen, die den Hochwasserabfluss behindern kann,
7. das Anlagen von Strauch- und Baumpflanzungen, soweit diese nicht der Uferbefestigung oder dem vorsorgenden Hochwasserschutz dienen und
8. die Umwandlung von Grünland in Ackerland.

Ausgenommen von o. g. Verboten (Nr. 3, 5, 7) sind Vorhaben im Geltungsbereich rechtskräftiger Bebauungspläne nach § 30 Baugesetzbuch sowie im Innenbereich nach § 34 Baugesetzbuch.

Die zuständige Behörde kann von den Verboten befreien, wenn überwiegende Interessen des Allgemeinwohls oder eines Einzelnen dies erfordern und dadurch der Hochwasserabfluss und die Hochwasserrückhaltung nicht wesentlich beeinträchtigt werden und eine Gefährdung von Leben, Gesundheit und Sachwerten nicht zu befürchten ist oder durch geeignete Maßnahmen ausgeschlossen wird.

Mit dem Erlass des Gesetzes zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes vom 03. Mai 2005 (BGBl. 2005 Teil I Nr. 26) erfolgte u. a. eine Veränderung der Vorschriften zum Hochwasserschutz im WHG.

Nach § 31a Abs. 2 WHG ist jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor Hochwasser-gefahren und zur Schadensminimierung zu treffen, insbesondere die Nutzung von Grundstücken den möglichen Gefährdungen von Mensch, Umwelt oder Sachwerten durch Hochwasser anzupassen.

Darüber hinaus bedarf jede Errichtung und Erweiterung einer baulichen Anlage nach den §§ 30, 34 und 35 Baugesetzbuch in Überschwemmungsgebieten der Genehmigung durch die zuständige Behörde (§ 31b Abs. 4 Satz 3 und 4 WHG). Diese Genehmigung darf nur erteilt werden, wenn das Vorhaben:

1. die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Retentionsraum zeitgleich ausgeglichen wird,
2. den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig verändert,
3. den bestehenden Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt und
4. hochwasserangepasst ausgeführt wird oder wenn die nachteiligen Auswir-

kungen durch Bedingungen und Auflagen ausgeglichen werden können.

Die für die Planung der Vorhaben erforderlichen Daten werden, soweit verfügbar, von den Wasserbehörden zur Verfügung gestellt. Die letztgenannte Vorschrift gilt voraussichtlich ab Mai 2007 sachsenweit.

Nach Umsetzung von Hochwasserschutzmaßnahmen wie z. B. Beseitigung von Abflusshindernissen oder Errichtung von Schutzanlagen wird die Ausdehnung des rechtswirksamen Überschwemmungsgebietes voraussichtlich reduziert werden können. Aus der Darstellung des Überschwemmungsgebietes herauszulösende Flächen werden dann als „überschwemmungsgefährdete Gebiete“ gekennzeichnet, da auch bei einem Schutz durch Anlagen wie z. B. Deiche grundsätzlich mit einem Versagensrisiko gerechnet werden muss.

Gemäß § 100 Abs. 8 des Sächsischen Wassergesetzes sind rechtlich festgesetzte Überschwemmungsgebiete ab 01. August 2008 im Liegenschaftskataster auszuweisen.

Anfragen zu den fachlich ermittelten und rechtlich festgesetzten Überschwemmungsgebieten der Gewässer II. Ordnung in Dresden können an das Umweltamt gerichtet werden.

Weitere Auskünfte erteilt:

Landeshauptstadt Dresden

Umweltamt

Untere Wasserbehörde

Postfach 12 00 20

D-01001 Dresden

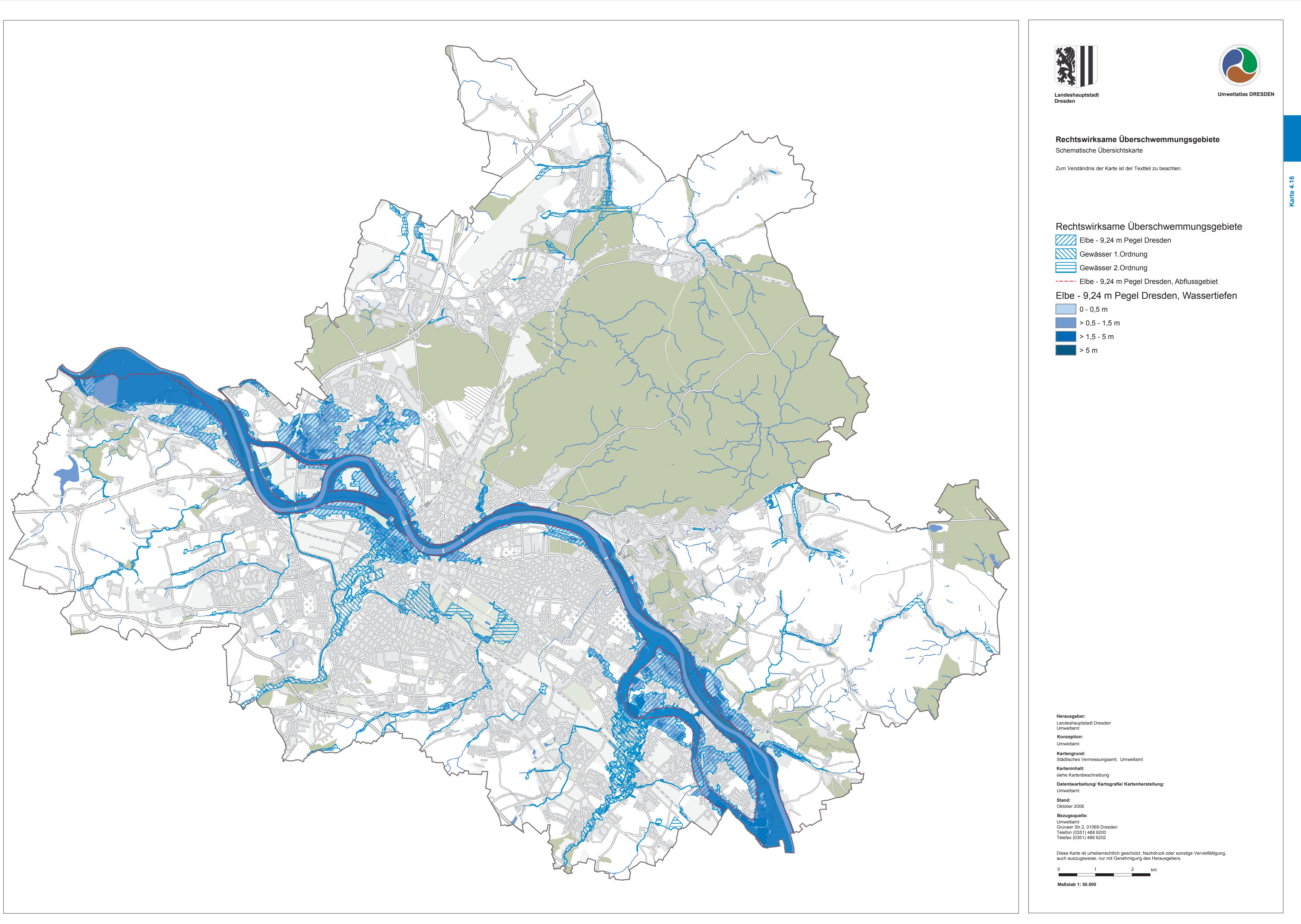
Tel.: +49-351-488-6283

Fax: +49-351-488-6203

Mail: umweltamt@dresden.de

Internet:

[www.dresden.de/umwetauskunft](http://www.dresden.de/umweltauskunft)



■ Karte 4.26 Trinkwasserschutzgebiete

Problemstellung

Trinkwasserschutzgebiete sind Wasserschutzgebiete, die im Interesse einer derzeit bestehenden oder künftigen öffentlichen Wasserversorgung besonders geschützt werden sollen. Wasserschutzgebiete können aber auch festgesetzt werden, um das Grundwasser anzureichern oder den schädlichen Abfluss von Niederschlagswasser zu verhindern (§ 19 Abs. 1 WHG). In Dresden sind mit Stand August 2006 neun Wasserschutzgebiete zum Schutz der Wasserversorgung ausgewiesen. Andere Wasserschutzgebiete gibt es derzeit nicht.

Wasserschutzgebiete sind Sonderrechtsgebiete, in denen im Interesse des Allgemeinwohls bestimmte Verbote und Nutzungsbeschränkungen festgelegt werden können. Die Regelungen dazu sind in der jeweiligen Schutzzonenverordnung niedergelegt.

Das Trinkwasserschutzgebiet umfasst in der Regel das gesamte Einzugsgebiet einer Wassergewinnungsanlage. Die Gefahr für das genutzte Wasser nimmt mit zunehmendem Abstand von den Entnahmestellen (Wasserfassungsanlagen) jedoch ab. Wasserschutzgebiete sind deshalb, ausgehend von der Fassungszone (Zone I) mit zunehmendem Abstand bis zur Grenze des Einzugsgebietes in die engere Schutzzone (Zone II) und die weiteren Schutzzonen (Zone IIIA und Zone IIIB) mit abgestuften Nutzungsbeschränkungen und Verbotsunterteilt.

Die Zone I (Fassungszone) soll den Schutz der Brunnen und ihrer unmittelbaren Umgebung vor jeglichen Verunreinigungen und Beeinträchtigungen gewährleisten. In der Regel ist das Betreten der Fassungszone nicht gestattet. Die Zone II (engere Schutzzone) soll den Schutz vor Verunreinigungen z. B. durch Viren, Bakterien sowie sonstige Beeinträchtigungen gewährleisten, die bei geringer Fließdauer und Fließstrecke zur Entnahmestelle gefährlich sind. Eine Bebauung, insbesondere eine gewerbliche, ist in diesem Bereich nicht zulässig. Die Zonen IIIA und IIIB sollen den Schutz vor weitreichenden Beeinträchtigungen, speziell vor nicht oder nur schwer abbaubaren chemischen Verunreinigungen sichern. Eine Bebauung ist in diesem Bereich unter entsprechenden Auflagen zulässig.

Datengrundlage

Wasserschutzgebiete sind flurstücksgenau ausgewiesen. Die Kartendarstellung basiert auf diesen Flurstückskarten. Die

Originalkarten können während der Sprechzeiten in der unteren Wasserbehörde eingesehen werden.

Methodik

Grundlage für die Ausweisung der Trinkwasserschutzgebiete waren das Wassergesetz der ehemaligen DDR, dessen Durchführungsverordnungen sowie die TGL 24383/01-02 (Industrienorm der DDR) als fachtechnische Planungsbestimmung. Die auf dieser Grundlage bestehenden Trinkwasserschutzzonenordnungen sind entsprechend der Regelungen des Einigungsvertrages und nach § 139 SächsWG weiterhin gültig. Sie sind jedoch schrittweise bezüglich ihrer Ausgrenzung zu überarbeiten und durch Schutzzonenverordnungen nach § 19 WHG bzw. § 48 SächsWG zu ersetzen. Neue Wasserschutzgebiete werden auf der Grundlage des § 48 SächsWG festgesetzt.

Die Ausweisung der verschiedenen Schutzzonen ist Grundlage eines komplexen Schutzes der Versorgungsanlagen. Je nach Entfernung zur Fassungsanlage sind in den einzelnen Zonen unterschiedliche Nutzungseinschränkungen festgesetzt.

Fachtechnische Grundlage für die Festsetzung neuer Schutzgebiete sind die in der Richtlinie W 101 des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfachs empfohlenen flächenhaften Ausdehnungen der einzelnen Schutzzonen. Danach beträgt die Ausdehnung der Zone I im allgemeinen mindestens 10 Meter allseitig um die Brunnen, die Zone II erstreckt sich bis zur 50-Tage-Isochrone und die Zone III umfasst das gesamte unterirdische Einzugsgebiet. Übersteigt die Ausdehnung des Ein-

zugsgebietes in einer Richtung 2 km, so ist eine Unterteilung in die Zonen III A und III B möglich. Diesem Verfahren liegt, insbesondere für die Abgrenzung der Zone II, das sogenannte Isochronenkonzept zugrunde. Dabei wird die geometrische Gestaltung und die Größe der Schutzzonen auf der Grundlage hydraulischer Betrachtungen anhand der Fließzeit eines Wasserteilchens zur Entnahmestelle festgelegt (s Abb. 1).

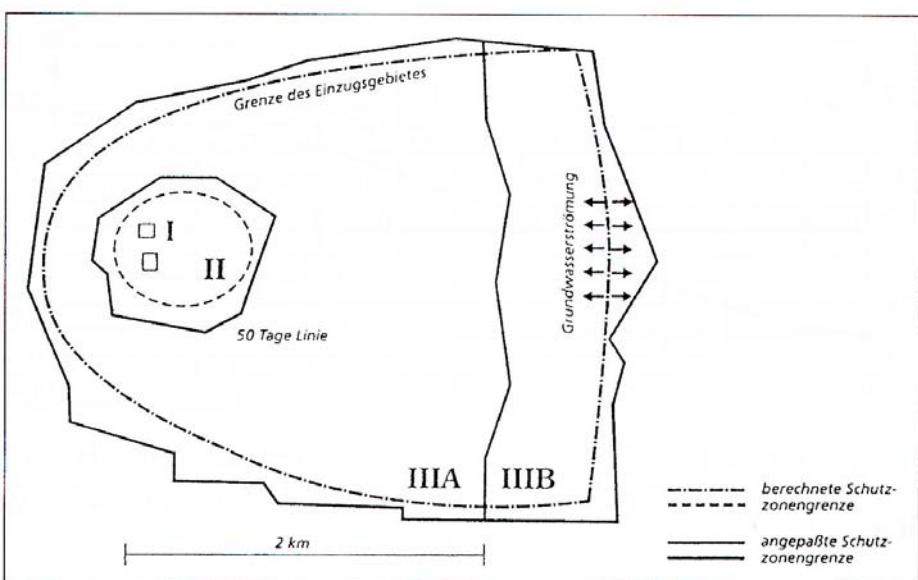
Zur Festlegung der Linien gleicher Fließzeit (Isochronen) sind umfangreiche hydrogeologische Untersuchungen sowie die Erstellung eines hydrogeologischen Modells erforderlich. Insbesondere für die Anlagen der Uferfiltratgewinnung sowie der künstlichen Grundwasseranreicherung war die Einhaltung einer 50-Tage-Fließzeit aufgrund der hohen Entnahmeraten vor 1990 nicht immer gewährleistet.

Kartenbeschreibung

Die in der Karte dargestellten bestehenden Wasserschutzgebiete sind - mit Ausnahme des Gebietes Wachwitz - auf der Grundlage des Wassergesetzes der ehemaligen DDR festgesetzt worden. Das Wasserschutzgebiet Wachwitz ist mit der Rechtsverordnung am 12.06.2006 in Kraft getreten.

Links der Elbe befinden sich die Schutzgebiete Tolkewitz und Blasewitz. Rechtselbisch sind die Gebiete Saloppe/Albertstadt, Wachwitz und Hosterwitz gelegen. In der Dresdner Heide befinden sich die Schutzgebiete Heidemühle und Dachsenberg. An der östlichen Stadtgrenze liegt das stadtgrenzenübergreifende Gebiet Karswald, das sich in der Verantwortung des Landkreises Kamenz befindet.

Abb. 1: Prinzipdarstellung der Ausweisung von Schutzzonen eines Wasserschutzgebietes*



*Quelle: Balke et. al., Grundwassererschließung

Wasserschutzgebiete, die dem Schutz einer betrieblichen Wasserversorgung dienten, wie beispielsweise die ehemaligen Schutzgebiete Sachsenwerk, Sachsenmilch und Schlachthof haben nach den Regelungen des SächsWG ihren Rechtsstatus verloren. Das Schutzgebiet für die Fassung Sternweg wurde 1999 aufgehoben.

Rechtsgrundlagen

- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. August 2002 (BGBl. I S. 3245), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 25. Juni 2005 (BGBl. I S. 1746).
- Vertrag zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Deutschen Demokratischen Republik über die Herstellung der Einheit Deutschlands (Eingangsvertrag) vom 31.08.1990, BGBl II, S. 899.
- Wassergesetz der DDR vom 2. Juli 1982, GBl. I S. 467.
- Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete 1. Teil, Schutzgebiete für Grundwasser vom Februar 1975, DVGW-Regelwerk, Technische Regeln, Arbeitsblatt W 101.
- TGL 24348/02 Trinkwasserschutzgebiete - Wasserschutzgebiete für Grundwasser vom Dezember 1979.
- Verordnung der Landeshauptstadt Dresden zur Festsetzung des Trinkwasserschutzgebietes für die Wassergewinnungsanlage Dresden-Wachwitz (Trinkwasserschutzgebiet "Wachwitz") vom 5. Januar 2006 (Dresdner Amtsblatt Nr. 23 S. 10).
- Trinkwasserschutzzonenordnung für die Wasserschutzgebiete des Wasserwerkes Blasewitz vom 16 August 1973.
- Trinkwasserschutzzonenordnung für die Wasserschutzgebiete der Wasserfassung Dachsenberg (Ochsenkopf) in der Dresdner Heide vom 13. September 1979.
- Trinkwasserschutzzonenordnung für die Trinkwasserschutzzonen der Trinkwassergewinnungsanlage des Ferienheimes "Heidemühle" im Forstrevier "Weißer Hirsch" der Dresdner Heide vom 21. April 1989.
- Trinkwasserschutzzonenordnung für die Wasserschutzgebiete des Wasserwerkes Hosterwitz vom 21. Dezember 1982.
- Trinkwasserschutzzonenordnung für die Wasserschutzgebiete der Wasserwerke Saloppe/Albertstadt/VEB

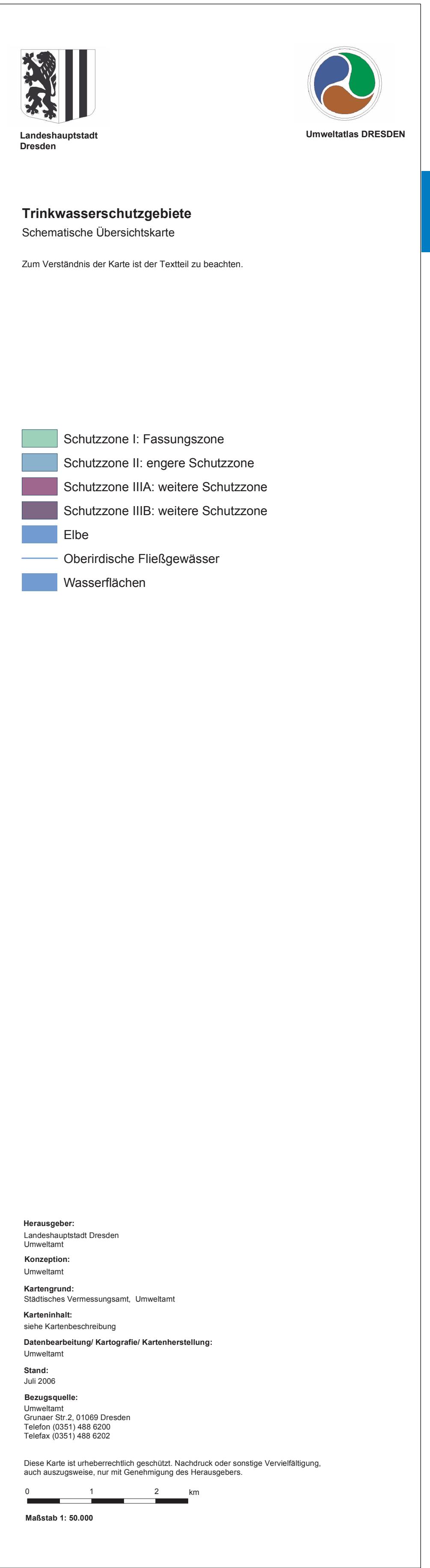
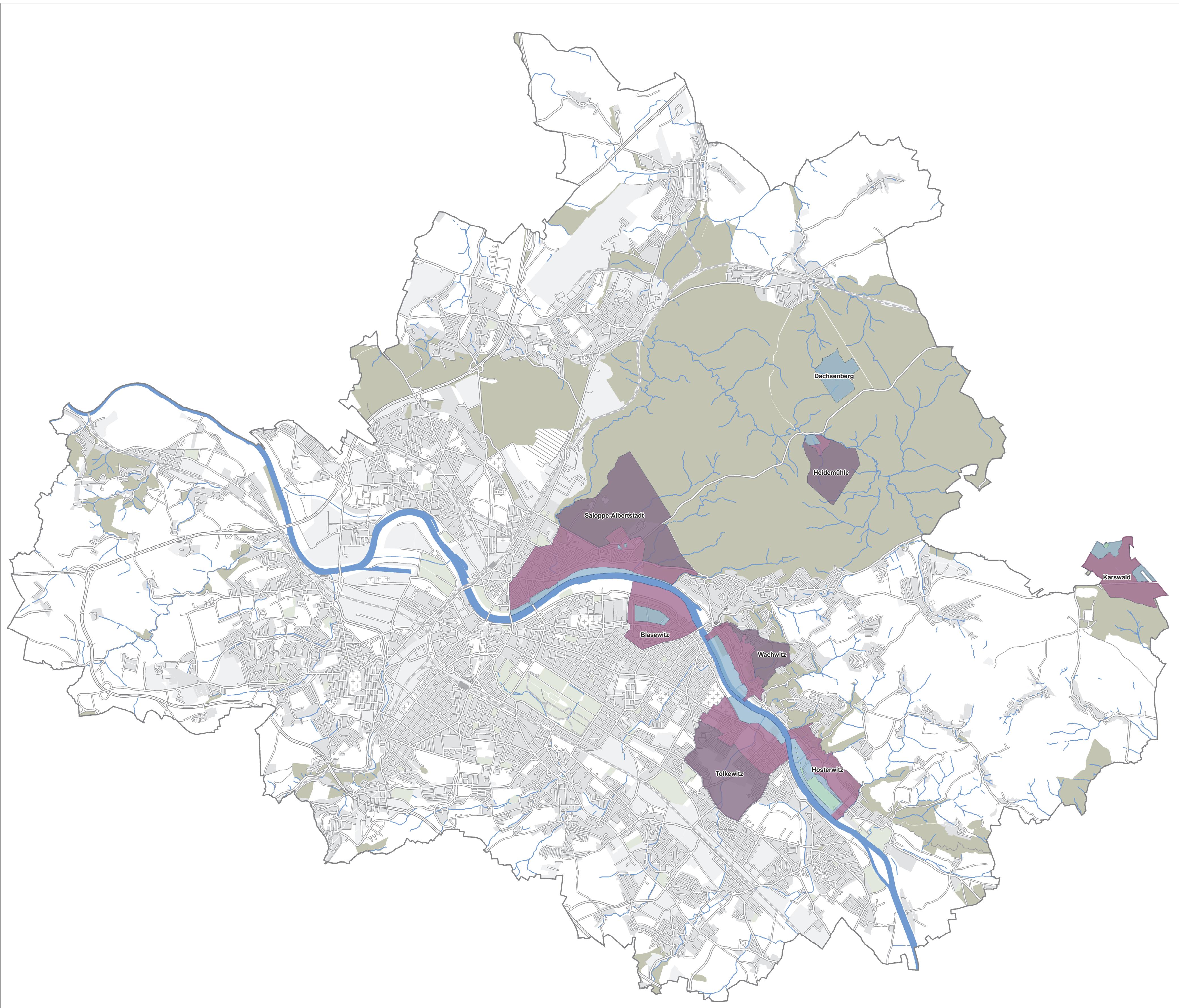
Margin-Stammbetrieb v. 04.04.1985.

- Trinkwasserschutzzonenverordnung für die Wasserschutzgebiete des Wasserwerkes Tolkewitz vom 04. April 1985.

Literatur

- Balke et al.: Grundwassererschließung, Lehrbuch der Hydrogeologie Band 4, Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart 2000.

Verantwortlicher Bearbeiter:
Dr. Kirsten Ullrich
Landeshauptstadt Dresden
Umweltamt



Karte 4.33

Oberirdische Gewässer mit Quellen

Problemstellung

Dresden ist reich an Gewässern. Flüsse, Bäche und Gräben zählen zu den Fließgewässern. Teiche, Seen und Tümpel bezeichnet man als stehende Gewässer. Beide zusammen bilden die Oberflächengewässer im Stadtgebiet.

Neben der Bundeswasserstraße Elbe und den Gewässern erster Ordnung Vereinigte Weißeitz, Lockwitzbach mit Niedersedlitzer Flutgraben und Große Röder gibt es in Dresden über 490 kleinere Wasserläufe und über 270 Wasserflächen.

Wer für die Unterhaltung dieser Wasserläufe und -flächen zuständig ist und welche rechtlichen Bedingungen bei verschiedenen Nutzungen zu beachten sind, richtet sich danach, ob es sich bei den Wasserläufen und -flächen tatsächlich um Gewässer handelt, die dem Geltungsbereich des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und des Sächsischen Wassergesetzes (SächsWG) vollständig unterliegen, oder ob es sich um sonstige Wasserläufe oder -flächen handelt, die den Bestimmungen dieser Gesetze für Gewässer nicht unterliegen.

Das SächsWG sagt zur Einordnung als Gewässer folgendes:

- § 2 (1) „Fließende Gewässer sind natürliche Gewässer, wenn sie in natürlichen Betten fließen. Sie sind künstliche Gewässer, wenn sie in künstlichen Betten fließen. ... Zu den fließenden Gewässern gehören auch ihre Quellen sowie die unterirdischen und aufgestauten Strecken.“
- § 2 (3) „Stehende Gewässer sind oberirdische Wasseransammlungen, in denen sich das Wasser, das oberirdisch oder unterirdisch zufließt, angesammelt hat und keine Fließbewegung erkennen lässt. ...“

- § 2 (4) „Quelle ist der natürliche, an einer bestimmten örtlich begrenzten Stelle nicht nur vorübergehend erfolgende Austritt von Grundwasser.“
- § 1 (2) „Die für Gewässer geltenden Bestimmungen ... sind nicht anzuwenden auf
 - 1. Gräben, die ausschließlich ein Grundstück eines einzigen Eigentümers bewässern oder entwässern,
 - 2. Straßennentwässerungsgräben als Bestandteile von Straßen,
 - 3. Grundstücke, die zur Fischzucht ... oder zu anderen nicht wasserwirtschaftlichen Zwecken mit Wasser bespannt werden und mit einem Gewässer nicht oder nur künstlich verbunden sind.“

Die vorliegende Karte soll Auskunft darüber geben, bei welchen Wasserläufen und welchen Wasserflächen in Dresden es sich nach derzeitigem Kenntnisstand um Gewässer im Sinne des Wassergesetzes handelt.

Datengrundlage

Die Fließgewässer und stehenden Gewässer werden im Umweltamt der Landeshauptstadt Dresden digital geführt und jährlich aktualisiert. Dargestellt ist der Stand vom 20.07.2009.

Die Einstufung von Fließgewässern als künstliche Gewässer erfolgt auf Grundlage eines Gutachtens „Gewässernetz der Landeshauptstadt Dresden, Datenbank „Künstliche Gewässer“, das im Jahr 2005 im Auftrag des Umweltamtes durch die ÖkoProjekt ElbeRaum GmbH erstellt wurde.

Die Quellen wurden in den Jahren 2007 und 2008 im Auftrag des Umweltamtes durch nature concept kartiert, diese Arbeit ist in dem Bericht „Erfassung der Quellen der Stadt Dresden“, nature concept, 22.06.2007, ergänzt 14.05.2008 zusammengefasst

Methodik

Die Fließgewässer und die stehenden Gewässer auf dem Stadtgebiet von Dresden wurden durch das Umweltamt der Landeshauptstadt Dresden digital erfasst (ArcGIS). Jedes Gewässer hat einen Gewässernamen und eine eindeutige Gewässernummer.

Die meisten Gewässer sind vermessen. Nicht vermessene Gewässer wurden anhand der topografischen Karten im Maßstab 1 : 10 000 des Landesvermessungsamtes (TK10), des digitalen Geländefelds der Landeshauptstadt Dresden aus einem Laserscanning im November 2002, aktueller Luftbilder der Landeshauptstadt Dresden und mit Hilfe von Ortskenntnissen/Ortsbegehungen aufgenommen.

Jedes Fließgewässer (außer Bundeswasserstraße Elbe) ist als Linie (Gewässermittellinie) erfasst, die in Gewässerabschnitte von maximal 100 m Länge eingeteilt ist. An jedem der Gewässerabschnitte, die ebenfalls eindeutig nummeriert sind, hängen dazugehörige Informationen, z. B. Gewässername, Gewässerordnung, Information, ob der Abschnitt offen, verrohrt oder überdeckt ist, Information, wie die Lage des Abschnittes ermittelt wurde.

Stehende Gewässer sind als Fläche erfasst, wobei, soweit bekannt, die Böschungsoberkante die Gewässerbegrenzung ist. Zu jedem stehenden Gewässer werden darüber hinaus auch noch ein oder mehrere Gewässerabschnitte (Linien) digital geführt, an denen, analog zu den Fließgewässern, Informationen hängen.

Die Quellen sind digital als Punkt erfasst. Die systematische Kartierung der Quellen wurde im Auftrag des Umweltamtes in den Jahren 2007 und 2008 durchgeführt. Die Lagebestimmung erfolgte mittels GPS (Genauigkeit 3 bis 10 m). Jede Quelle hat einen Namen und eine eindeutige

Nummerierung. Darüber hinaus sind zu jeder Quelle weitere Daten digital erfasst, wie z. B. Lagebeschreibung, übergeordnetes Gewässersystem, Quelltyp, Naturnähe, Wasserführung.

Alle diese im Umweltamt der Landeshauptstadt Dresden digital geführten Daten werden bei Bedarf jährlich aktualisiert.

Kartenbeschreibung

Die Karte beinhaltet den Verlauf der Bundeswasserstraße Elbe, der Fließgewässer erster Ordnung, der Fließgewässer zweiter Ordnung, der künstlichen Fließgewässer und künstlich angelegten Abzweigungen, die Lage und Ausdehnung der stehenden Gewässer zweiter Ordnung und die Lage der Quellen im Stadtgebiet von Dresden entsprechend dem Kenntnisstand vom 20.07.2009. Bei Gewässern, die nur teilweise in Dresden liegen, ist die Lagegenauigkeit außerhalb der Stadtgrenze von Dresden eingeschränkt. Die Elbe und die wichtigsten Fließgewässer erster und zweiter Ordnung sind mit ihrem Namen beschriftet.

Neben Elbe und den Gewässern erster Ordnung Vereinigte Weißenitz, Lockwitzbach mit Niedersedlitzer Flutgraben und Große Röder sind in der Karte 498 Fließgewässer zweiter Ordnung und künstliche Fließgewässer, 271 stehende Gewässer zweiter Ordnung und 223 Quellen enthalten.

Die wichtigsten Fließgewässer zweiter Ordnung in Dresden sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Mit Ausnahme der Elbe sind alle Fließgewässer als Linie (Mittelachse) dargestellt, nicht in ihrer flächenhaften Ausdehnung. Durch die Linienfarbe wird differenziert nach Bundeswasserstraße, Fließgewässer erster Ordnung, Fließgewässer zweiter Ordnung und künstliche Fließgewässer. Durch die Linienart wird unterschieden, ob es sich um offene oder verrohrte/überdeckte Wasserläufe handelt.

Quellen sind als Punkte (Symbole) dargestellt, nicht in ihrer räumlichen Ausdehnung.

Darüber hinaus sind in der vorliegenden Karte die Fluttrassen der Elbe (Flutrinne Ostragehege und Kaditzer Flutrinne) als schematische Darstellung, zeitweilig offengelegtes Grundwasser (Kiesgruben Zschieren Nord, Süd und West) und die Einstauflächen von Hochwasserrückhaltebecken enthalten. Die Einstauflächen sind Überschwemmungsgebiete entsprechend § 100 Abs. 1a SächsWG. Bei Dauerstau oder häufigem Einstau können Teilstücke dieser Einstauflächen auch

Tabelle 1: Übersicht zu den wichtigsten Fließgewässern zweiter Ordnung in Dresden

Gewässername	Gesamtlänge in km
Prießnitz	25,4
Kaitzbach	11,9
Prohliser Landgraben/Geberbach	11,1
Zschonerbach	8,4
Roter Graben	8,2
Blasewitz-Grunauer Landgraben/Koitschgraben/Leubnitzbach	7,8
Schullwitzbach	7,7
Lotzebach	6,5
Graupauer Bach	6,1
Tännichtgrundbach	6,1
Keppbach	5,6
Nöthnitzbach	5,0
Friedrichsgrundbach	4,7
Weidigtbach	4,6
Maltengraben	4,6
Loschwitzbach	4,6
Langer Bruch	4,4
Bränitzbach	4,4
Kalter Bach	3,9
Ilschengraben	3,8
Eisenbornbach	3,8
Weißiger Dorfbach	3,7
Wachwitzbach	3,6
Forellenbach	3,6
Mordgrundbach	3,5
Helfenberger Bach	3,3
Gorbitzbach	3,3
Ruhlandgraben	3,3
Bartlake	3,2
Lausenbach	3,1
Brüchigtgraben	2,7
Wiesenbach	2,8
Omsewitzer Graben	2,7
Vogelgrundbach	2,6
Klotzscher Dorfbach	2,4
Schönenfelder Bach	2,4
Försterbach	2,2
Tummelsbach	2,2
Wiesengraben Ost	2,2
Schelsbach	2,2
Flössertgraben	2,1
Seifenbach	2,0
Gompitzer Graben	1,9
Kucksche	1,8
Kleditschgrundbach	1,7
Roßthaler Bach	1,4
Schönborner Dorfbach	1,4
Pfarrbuschgraben	1,3
Mariengraben	1,3

Gewässer im Sinne des Wassergesetzes sein, diese Abgrenzung erfolgte aber bisher nicht.

Als Hintergrundthema sind sonstige Wasserläufe und sonstige Wasserflächen dargestellt, die aber nicht unter die Bestimmungen des WHG und SächsWG für Gewässer fallen.

Die der Karte zugrundeliegenden Themen bilden die Datengrundlage für alle gewässerbezogenen Informationen in Dresden. Die Daten sind für eine Anwendung im Maßstabsbereich $\leq 1 : 5\,000$ geeignet.

Literatur

- „Gewässernetz der Landeshauptstadt Dresden, Datenbank „Künstliche Gewässer““, ÖkoProjekt ElbeRaum GmbH im Auftrag des Umweltamtes, August 2005
- „Erfassung der Quellen der Stadt Dresden“, nature concept im Auftrag des Umweltamtes, 22.06.2007, ergänzt 14.05.2008

Karten

- Topografischen Karte im Maßstab 1 : 10 000 des Landesvermessungsamtes (TK10)

Gesetze

- Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
- Sächsisches Wassergesetz (SächsWG)

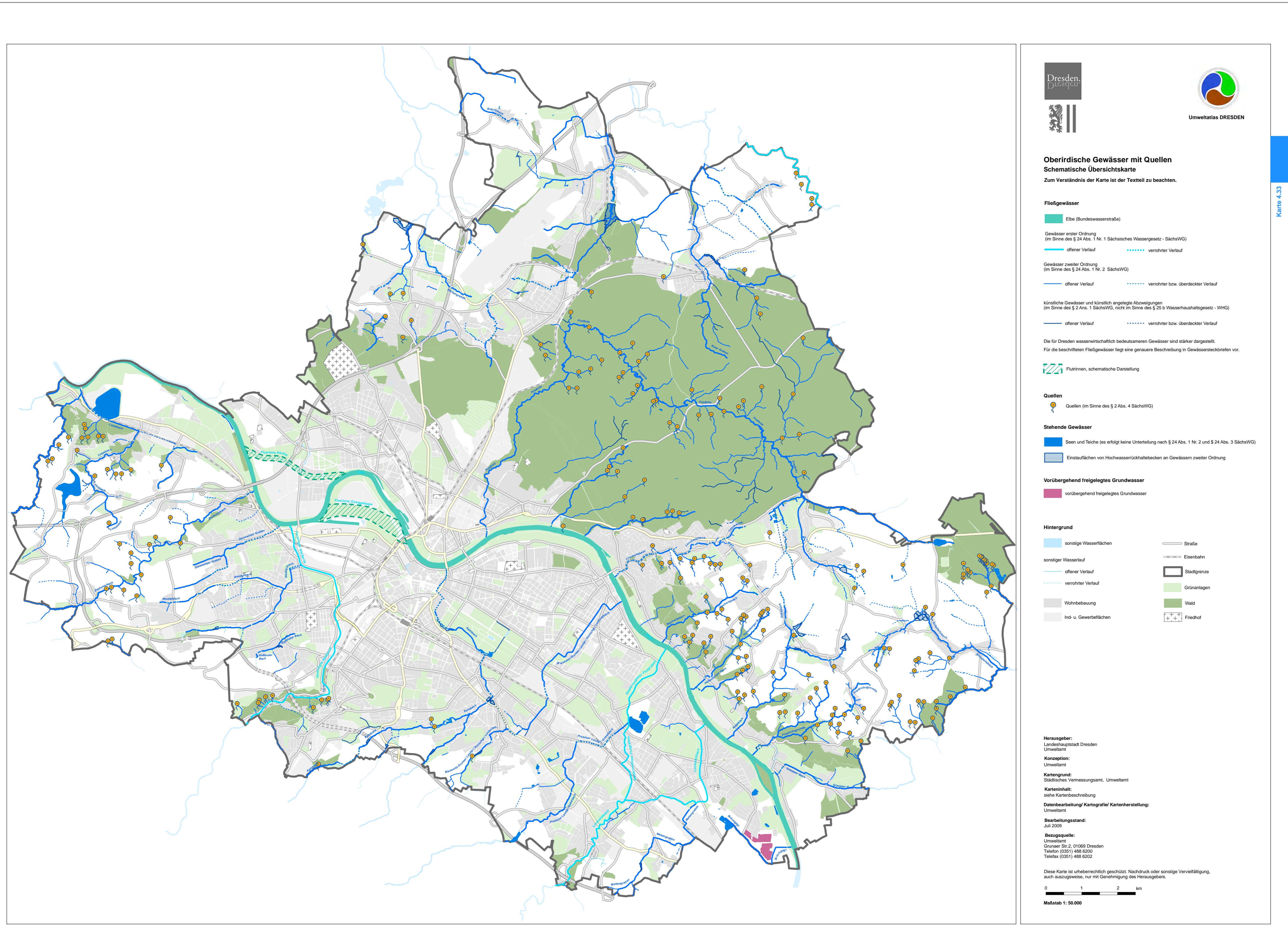
Verantwortliche Bearbeiter:

Harald Kroll

Solveig Döring

Landeshauptstadt Dresden

Umweltamt



Karte 4.34

Gebiete mit nutzungsbedingt erhöhtem Oberflächenabfluss

Problemstellung

Die landwirtschaftlichen Flächen in den Einzugsgebiete von Fließgewässern zweiter Ordnung können die Hochwasserkatastrophe wesentlich beeinflussen. Besonders die intensiv ackerbaulich genutzten Lössböden reagieren auf Starkregen mit erhöhtem Oberflächenabfluss und tragen so zu einer deutlichen Erhöhung des Hochwasserabflusssechtes bei.

In solchen Gebieten soll die Verbesserung der Rückhaltewirkung der landwirtschaftlichen Fläche für Niederschlagswasser bzw., im Ausnahmefall, eine Rückgewinnung natürlicher Retentionsflächen geprüft werden. Potenzielle Maßnahmen sind Flächenumwandlungen, Extensivierungsmaßnahmen, konservierende Bodenbearbeitung sowie strukturverbessernde Maßnahmen wie Gehölzstreifen oder Begrünung von Abflussbahnen. Im Folgenden werden diese Maßnahmen unter dem Begriff agrarstrukturelle Maßnahmen zusammengefasst.

Zur sinnvollen Abgrenzung solcher Maßnahmen wird ermittelt, welche Gebiete schon natürlicherweise hohe Abflüsse erzeugen und in welchen Gebieten hohe Abflüsse wesentlich durch die landwirtschaftliche Nutzung verursacht sind.

Datengrundlage

Die Abgrenzung der Gebiete mit nutzungsbedingt erhöhtem Oberflächenabfluss erfolgte auf Grundlage der Ermittlung der maßgeblichen Abflusskomponente mit dem wissensbasierten System WBS FLAB. Vom WBS FLAB werden folgende Gebietsmerkmale berücksichtigt:

- Morphologie,
- Boden,
- Nutzung,
- Gewässer.

Die Hangneigung als dominante Eingangsinformation in das wissensbasierte System wurde auf der Grundlage des digitalen Geländemodells der Landeshauptstadt Dresden im 1 m-Raster abgeleitet, welches mittels einer Laserscanner-Befliegung im November 2002 erstellt wurde. Im Rahmen des Berechnungsprozesses wurde das DGM in ein 5 m x 5 m Raster transformiert.

Angaben zu den bodenkundlichen Verhältnissen entstammen der Bodenkonzeptkarte für das Stadtgebiet Dresden vom 14.11.2003.

Die Flächennutzung im Stadtgebiet von Dresden wurde basierend auf der Stadtbiotopkartierung mit Bearbeitungsstand 06/2003 abgeleitet.

Eine weitere Grundlage war das Gewässernetz des Umweltamtes mit dem Stand vom November 2007.

Methodik

Um die Gebiete mit nutzungsbedingt erhöhtem Oberflächenabfluss abzugrenzen, wurden in einem ersten Schritt für die gesamte Stadtfläche von Dresden die maßgeblichen Abflusskomponenten bei Starkregen für den Ist-Zustand mit der aktuellen Flächennutzung und für einen quasinatürlichen Zustand ermittelt. Für den quasinatürlichen Zustand wurden Siedlungs- und Ackerflächen als Grünland angenommen.

Die Bestimmung der Abflusskomponenten erfolgte mit dem wissensbasierten System WBS FLAB jeweils für verschiedene Vorfeuchten (trocken, mittel, nass) des Bodens.

Ausgehend von allgemein verfügbaren Gebietsinformationen wie Landnutzung, Vegetation, Boden oder Geologie, Gewässernetz und Geländemorphologie untergliedert das WBS FLAB ein Einzugsgebiet in Flächen, in denen ein bestimmter Prozess der Abflussbildung dominiert. Ein wesentlicher Bestandteil des WBS FLAB sind das Regelwerk und die Fakten. Das Regelwerk ist

unabhängig von der geografischen Region und den klimatischen Bedingungen einsetzbar. Für die Ableitung des Regelwerks wurde „Expertenwissen“ genutzt, das auf einer Verallgemeinerung des gemessenen und beobachteten Prozessgeschehens in Einzugsgebieten unterschiedlicher Physiografie, geografischer Lage und klimatischen Bedingungen beruht. Der Faktenteil ist eine Art Datenbank, die detaillierte Informationen und Parameterlisten zu den Karteninhalten enthält, z. B. physikalische Bodenparameter, Bodenhorizonte, Durchwurzelungstiefe, Wurzelart. Die Eingangsdaten für das WBS FLAB unterliegen einer definierten Klassifizierung anhand eines Übersetzungsschlüssels in Form eines Wörterbuchs. Dies ermöglicht eine breite Anwendung des Systems in unterschiedlichen geografischen Regionen mit einem variablen Angebot an Eingangsinformationen.

Im Ergebnis der Berechnung von dominanten Abflusskomponenten mit dem WBS FLAB werden folgende Abflussprozesse unterschieden:

- Oberflächenabfluss von versiegelten Flächen,
- Oberflächenabfluss von Felsflächen,
- Oberflächenabfluss von Flächen mit geringem Infiltrationsvermögen,
- Sättigungsflächenabfluss,
- schneller Zwischenabfluss,
- langsamer Zwischenabfluss,
- Tiefenversickerung.

Hochwasser als Direktabfluss entsteht vorrangig durch Oberflächenabflüsse von versiegelten Flächen und von Flächen mit geringem Infiltrationsvermögen sowie durch schnelle Zwischenabflüsse. Deshalb müssen diese Abflusskomponenten betrachtet werden, wenn es um Flächenmaßnahmen zur Reduzierung des Hochwasserabflusses geht.

Zur Reduzierung der Abflusskomponente „Oberflächenabfluss von versiegelten Flächen“ ist die Durchsetzung einer umweltverträglichen Niederschlagswasserbewirtschaftung in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten von entscheidender Bedeutung. Allerdings sind die Möglichkeiten dafür im städtischen Bestand beschränkt. Bei der Ausweisung der Gebiete mit nutzungsbedingt erhöhtem Oberflächenabfluss, bei der unbebaute Flächen im Vordergrund standen, wurden diese Gebiete nicht mit berücksichtigt.

Die „schnellen Zwischenabflüsse“ treten besonders bei steilen, bewaldeten Hanglagen oder landwirtschaftlich genutzten Grünlandflächen, aber auch bei Ackerflächen auf. Für diese Abflusskomponente sind die Möglichkeiten einer Einflussnahme beschränkt. Eine Verbesserung des Rückhaltevermögens wäre bei Standortbedingungen, die es in Dresden nicht gibt, durch das gezielte Entwickeln von Bergwiesen möglich.

Die Abflusskomponente „Sättigungsflächen“ kann dagegen nicht durch veränderte Flächenmaßnahmen beeinflusst werden. Für die Sättigungsabflüsse sind die hydrologischen bzw. hydrogeologischen Verhältnisse ausschlaggebend.

Die wirkungsvollste Einflussnahme besteht bei den „Oberflächenabflüssen von Flächen mit geringem Infiltrationsvermögen“. Allerdings kann hier nur Einfluss genommen werden, wenn der Oberflächenabfluss durch die landwirtschaftliche Nutzung bestimmt wird. Wenn im quasinatürlichen Zustand diese Abflusskomponente ebenfalls dominiert, wird davon ausgegangen, dass die Abflusssscheitel nicht durch Agrarumweltmaßnahmen reduziert werden können.

Für die Auswahl der „Gebiete mit nutzungsbedingt erhöhtem Oberflächenabfluss“ wurden deshalb im zweiten Bearbeitungsschritt die für den Ist-Zustand ausgewiesenen Gebiete mit „Oberflächenabfluss von Flächen mit geringem Infiltrationsvermögen“ mit den Gebieten verglichen und verschnitten, die auch im quasinatürlichen Zustand „Oberflächenabfluss von Flächen mit geringem Infiltrationsvermögen“ aufweisen. Die Restflächen aus der Verschneidung kommen als „Gebiete mit nutzungsbedingt erhöhtem Oberflächenabfluss“ infrage.

Als Auswahlkriterium wurde zudem die Lage der verschnittenen Restflächen im Einzugsgebiet eines Gewässers zweiter Ordnung sowie eine ausreichend große zusammenhängende Flächengröße von mindestens 1 Hektar herangezogen. Dieses Flächenkriterium ist deshalb sinnvoll, da Agrarumweltmaßnahmen nur dann wirkungs-

voll sind, wenn sie in einem möglichst großen Teil der Einzugsgebiete umgesetzt werden. Es werden außerdem die Flächen weggelassen, die an Gewässern liegen, deren Hochwasserabflüsse keine bebauten Gebiete gefährden können. Das trifft für die Flächen am Rossendorfer Wasser, Eschdorfer Wiesenbach und Triebenbergbach zu.

Kartenbeschreibung

Die Karte beinhaltet die maßgeblichen Abflusskomponenten bei Starkregen, die Gebiete mit nutzungsbedingt erhöhtem Oberflächenabfluss und den Verlauf der Fließgewässer in Dresden.

Die dargestellten maßgeblichen Abflusskomponenten beziehen sich auf den Ist-Zustand (aktuelle Flächennutzung) bei mittlerer Vorfeuchte des Bodens. Die flächenmäßige Verteilung der maßgeblichen Abflusskomponenten auf die Stadtfläche von Dresden ist wie folgt:

- Oberflächenabfluss von versiegelten Flächen: 35,1 Prozent,
- Oberflächenabfluss von Flächen mit geringem Infiltrationsvermögen: 8,9 Prozent,
- Wasserflächen: 2,6 Prozent,
- Sättigungsflächenabfluss: 4,0 Prozent,
- schneller Zwischenabfluss: 9,8 Prozent,
- langsamer Zwischenabfluss: 17,2 Prozent,
- Tiefenversickerung: 22,5 Prozent.

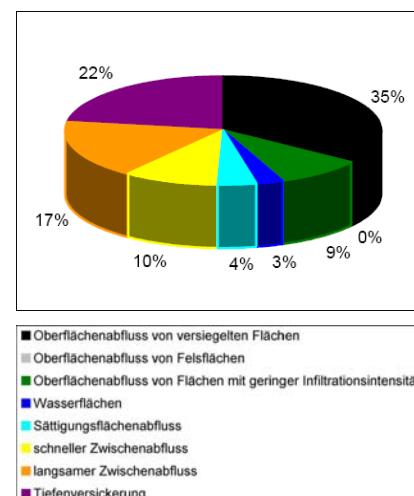


Abb.1: Anteil der dominierenden Abflussprozesse im Ist-Zustand (mittlere Vorfeuchte)

langsamem Zwischenabfluss und von der Tiefenversickerung größer.

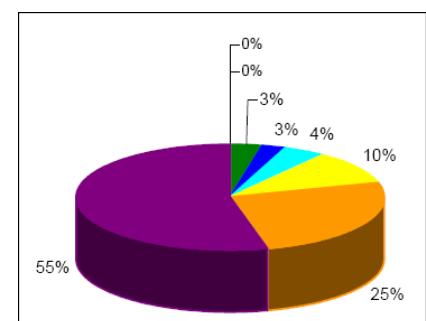


Abb.2: Anteil der dominierenden Abflussprozesse im quasinaturalen Zustand (mittlere Vorfeuchte)

Die, neben dem Oberflächenabfluss von versiegelten Flächen, für die Hochwasserentstehung besonders bedeutenden Oberflächenabflüsse von Flächen mit geringem Infiltrationsvermögen zeichnen sich im Ist-Zustand bereits bei geringer Vorfeuchte überall dort ab, wo Ackerflächen ausgewiesen sind. Große Gebiete sind vor allem an den südwestlichen Elbhängen in den Einzugsgebieten von Lotzebach, Zschonerbach, Omsewitzer Graben, Roßthaler Bach und Weidigtbach zu finden. Auf der rechten Elbseite treten diese Abflusskomponenten vor allem im Oberlauf der Loschwitz-Pillnitzer Elbhangbäche und im Bereich des Schönfelder Hochlandes auf. Vereinzelte Flächen sind auch im Bereich Schönborn und Marsdorf verbreitet. Bei mittlerer Vorfeuchte weisen ebenfalls Waldfächen auf Lössböden Oberflächenabflüsse auf, insbesondere im Schönfelder Hochland und am Oberlauf des Zschonerbachs, deren Abflussbildung bei geringer Vorfeuchte noch durch langsamen Zwischenabfluss gekennzeichnet waren. Bei hoher Vorfeuchte ist eine geringe Zunahme der Flächen mit Oberflächenabflüssen zu verzeichnen, die vor allem vom Gefälle bestimmt wird.

Folgende Bereiche, in denen Oberflächenabfluss von Flächen mit geringem Infiltrationsvermögen die dominierende Abflusskomponente ist, wurden entsprechend der oben erläuterten Methodik als Gebiete mit nutzungsbedingt erhöhtem Oberflächenabfluss ausgewiesen:

Im Norden von Dresden

- Flächen im Einzugsgebiet der Bartlake,
- Flächen im Einzugsgebiet des Ellerwiesenbaches,
- Flächen im Einzugsgebiet des Lößnitzbaches.



Abb. 3: Ackerfläche am Ellerwiesenbach mit nutzungsbedingt erhöhtem Oberflächenabfluss

Im Süden von Dresden

- Flächen im Einzugsgebiet des Maltengrabens und des Lugaer Grabens,
- Flächen im Einzugsgebiet des Geberbaches,
- Flächen im Einzugsgebiet des Nickerner Plantagengrabens,
- Flächen im Einzugsgebiet des Britschengrabens,
- Flächen im Einzugsgebiet des Kaitzbaches und des Nöthnitzbaches,
- Flächen im Einzugsgebiet des Nautelweg Abzugsgrabens.



Abb. 6: Ackerfläche im Einzugsgebiet des Tummelsbaches mit nutzungsbedingt erhöhtem Oberflächenabfluss

Im Schönfelder Hochland und im angrenzenden Bereich der Loschwitzer-Pillnitzer Elbhänge

- Flächen im Einzugsgebiet der Prießnitz und des Kirchweggrabens,
- Flächen im Einzugsgebiet des Strauchgrabens,
- Flächen im Einzugsgebiet des Schullwitzer Wiesengrabens und des Rossendorfer Feldgrabens,
- Flächen im Einzugsgebiet des Weißiger Keppbaches und des Nixenbaches,
- Flächen im Einzugsgebiet des Schönfelder Baches,
- Flächen im Einzugsgebiet des Keppbaches und des Eichbuschbaches,
- Flächen im Einzugsgebiet des Keppbaches, des Keppmühlenbaches und des Rockauer Baches,
- Flächen im Einzugsgebiet des Friedrichsgrundbaches (Oberlauf),
- Flächen im Einzugsgebiet des Helfenberger Baches (Oberlauf) und des Gönnstorfer Grabens,
- Flächen im Einzugsgebiet des Wachwitzbaches (Oberlauf), des Nordbaches und des Oberrochwitzter Abzugsgrabens,
- Flächen im Einzugsgebiet des Rodelwegbaches und des Neurochwitzter Grundbaches.



Abb. 5: Ackerfläche im Einzugsgebiet des Kaitzbaches mit nutzungsbedingt erhöhtem Oberflächenabfluss

Im Westen von Dresden

- Flächen im Einzugsgebiet des Roßthaler Baches und des Kirschwiesengrabens,
- Flächen im Einzugsgebiet des Gorbitzbaches (Oberlauf),
- Flächen im Einzugsgebiet des Gompitzer Abzugsgrabens,
- Flächen im Einzugsgebiet des Merbitzer Ringgrabens,
- Flächen im Einzugsgebiet des Merbitzer Grabens und des Hanggrabens,
- Flächen im Einzugsgebiet des Roitzscher Baches, des Podemus Abzugsgrabens und des Podemuser Wässerchens,
- Flächen im Einzugsgebiet des Zschonerbuchs (Oberlauf),
- Flächen im Einzugsgebiet des Steinbachs,
- Flächen im Einzugsgebiet des Unkersdorfer Silberbaches, des Unkersdorfer Feldbaches und am Oberlauf des Lotzebachs,
- Flächen im Einzugsgebiet des Rennersdorfer Baches,
- Flächen im Einzugsgebiet des Stausees Oberwartha,
- Flächen im Einzugsgebiet des Tummelsbaches.



Abb. 4: Ackerfläche im Schönfelder Hochland mit nutzungsbedingt erhöhtem Oberflächenabfluss

Auf diesen Flächen kann mittels Agrarumweltmaßnahmen der Oberflächenabfluss bei Starkregen reduziert werden. Wirkungsvolle Maßnahmen sind:

- Flächenumwandlungen wie Aufforstung, Umwandlung von Acker in Grünland oder die Extensivierung von Grünlandnutzungen,
- Anwendung spezieller Bodenbewirtschaftungen wie konservierende Bodenbearbeitung und/oder Mulch- bzw. Direktsaatverfahren,
- Struktur verbessende bzw. Abfluss und Erosion dämpfende Maßnahmen wie Schlaguntergliederung durch Hecken oder Gras- und Krautsäume, Feldgehölzstreifen oder die Begrünung von Abflussbahnen.

Damit kann hier ein Beitrag zur Verbesserung der Hochwassersituation in Siedlungsgebieten an den Gewässern zweiter Ordnung geleistet werden. Bei konsequenter Umsetzung von für die konkrete Fläche geeigneten Maßnahmen kann eine Reduzierung des Hochwasserabflussscheitels im nächstgelegenen Gewässer um etwa 5 bis 10 Prozent erreicht werden.

Literatur

- BAUGRUND DRESDEN GmbH, Abgrenzung von Gebieten mit hoher Abflussrelevanz und Ableitung von Maßnahmen im Rahmen des Planes Hochwasservorsorge Dresden - Wirkung von vorbeugenden Rückhaltemaßnahmen in den Einzugsgebietsflächen auf eine Reduzierung von Hochwasserabflüssen, im Auftrag des Umweltamtes, September 2008.
- Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer, Ausweisung von dominanten Abflusskomponenten für das Territorium der Landeshauptstadt Dresden mittels WBS FLAB, Juli 2008.

- Peschke, G., Etzenberg, C., Müller, G., Töpfer, J. & Zimmermann, „Das wissensbasierte System FLAB – ein Instrument zur rechnergestützten Bestimmung von Landschaftseinheiten mit gleicher Abflussbildung“, IHI-Schriften, H. 10, S., 1999 .

Karten

- Landeshauptstadt Dresden, Umweltatlas, Karte 4.33 Oberirdische Gewässer mit Quellen.

Verantwortliche Bearbeiter:

Solveig Döring

Landeshauptstadt Dresden

Umweltamt

