https://doi.org/10.33968/2025.61

1.Leipziger Geotechnik-Symposium
R. Thiele, A. Knut (Hrg.)
13.11.2025 - 14.11.2025, Leipzig

Wassermanagement im Kontext von Bau- und Sanierungsmaßnahmen – Erfahrungen aus dem Großraum Leipzig

H. Pankrath[1,2], M. Ziems[1], C. Wolf[1], T. Lawrenz[1]

[1] Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH, Leipzig, holger.pankrath@beyer-umweltconsult.de
[2] IU Internationale Hochschule, Erfurt

KURZFASSUNG

Für die Ableitung technisch und wirtschaftlich sinnvoller Konzepte zur bauzeitlichen Wasserhaltung sind eine sensible Vorerkundung bzw. Pumpversuche erforderlich. An Standorten mit hohen Boden- und Grundwasserverunreinigungen sind Bau- und Sanierungsmaßnahmen besonders bei Eingriffen in den gesättigten Bodenhorizont mit erhöhtem Planungs- und Überwachungsbedarf verbunden. Auch nach Sanierung ist eine besondere Bewirtschaftung von Niederschlagswasser erforderlich. Im Beitrag werden zu diesen Themen Einblicke in ausgewählte Bau- und Sanierungsmaßnahmen gegeben.

Schlagworte: bauzeitliche Wasserhaltung, Abstromsicherung, Grundwasserreinigung, Pufferung

1 HERAUSFORDERUNG UND CHANCEN FÜR BAUVORHABEN AUF ALTSTANDORTEN

Als Standorte für Neubaumaßnahmen privater und öffentlicher Träger werden v.a. im urbanen Raum immer häufiger auch ehemals industriell genutzte Flächen ausgewählt. Im Zusammenhang einer z.T. jahrzehntelangen industriellen Nutzung kann es an solchen Standorten auch zu erheblichen Kontaminationen von Boden und Grundwasser gekommen sein.
Für eine Neugestaltung bzw. Umnutzung dieser Standorte für Wohnanlagen oder öffentliche Einrichtungen wie Schulen ist daher neben einer bau- und geotechnischen häufig auch eine abfall- und bodenschutzrechtliche Vorerkundung, Planung und fachtechnische Begleitung der Baumaßnahmen erforderlich. Das Management anfallender Wassermengen ist sowohl im Rahmen einer bauzeitlichen Wasserhaltung oder Abstrom-Sicherung als auch für eine mögliche Versickerung oder Pufferung von Niederschlagswasser mit z.T. deutlich erhöhten Anforderungen und Aufwendungen verbunden.
Im Rahmen dieses Beitrags sollen an ausgewählten innerstädtischen Sanierungs- und Neubaumaßnahmen Herausforderungen und Chancen einer baulichen Entwicklung ehemaliger Industriestandorte (Altstandorte) in Verbindung mit einem fachgerechten Boden- und Grundwassermanagement aufgezeigt werden. Mitarbeiter der Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH waren dabei u.a. in der vorbereitenden Erkundung (Bodenschutz, Abfallrecht bzw. Baugrund) und Planung sowie in der sanierungsbegleitenden Überwachung und Fachbetreuung bzw. Projektsteuerung tätig.

2 BAUZEITLICHE WASSERHALTUNG ZWISCHEN SANDLINSEN UND FLUSSKIESEN

2.1 Bauzeitliche Wasserhaltung in quartären Böden

Häufig werden im Großraum Leipzig für die Herstellung von Baugruben für Keller und Tiefgaragen etc. auch Maßnahmen zur bauzeitlichen Wasserhaltung erforderlich. Z.T. wird die tatsächliche Notwendigkeit für den Bauherrn und Planer erst mit dem ersten „Spatenstich“ wirklich bewusst und es sind kurzfristige und gezielte Lösungen gefragt.
Rechtsgrundlage für eine mögliche wasserrechtliche Erlaubnis zur bauzeitlichen Grundwasserbenutzung sind die §§ 8, 9 und 10 des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz – WHG). Ein Fördern von Grundwasser ist demnach eine Gewässerbenutzung gemäß § 9 Abs. 1 WHG, die nach § 8 Abs. 1 WHG einer behördlichen Erlaubnis Bedarf.
Eine Erlaubnis kann gem. § 12 Abs. 1 WHG dann erteilt werden, wenn durch die geplante Maßnahme / Grundwasserentnahme u.a. schädliche bzw. nicht ausgleichbare Gewässerveränderungen nicht zu erwarten sind. Zur Abschätzung möglicher Auswirkungen bzw. Gewässerveränderungen ist ein Konzept bzw. wasserrechtlichem Antrag zur geplanten Wasserhaltung u.a. mit hydraulischen Berechnungen notwendig. Im Zusammenhang einer möglichen Registrierung des Baugrundstücks im Altlastenkataster bzw. bei Verdacht auf Boden-/Grundwasserverunreinigungen ist zusätzliche eine Gefährdungsbetrachtung notwendig (Prüfung durch Untere Wasser- und z.T. zusätzlich Bodenschutzbehörde).
Bestandteil des wasserrechtlichen Antrags bzw. Konzepts sind neben einer Beschreibung der geplanten Bau- bzw. Wasserhaltungsmaßnahme und Rahmenbedingungen auch eine entsprechende geologische und hydrogeologische Standortbeschreibung. Maßgeblich für die Ableitung und Vor-Dimensionierung einer Wasserhaltung sind dabei gute Kenntnisse zu Eigenschaften und Zustand der relevanten wasserführenden Bodenhorizonte / Zuflüsse.
Maßnahmen in der Region Leipzig (regionalgeologisch: Leipziger Tieflandsbucht) sind mit Blick auf Mächtigkeiten und hydraulische Durchlässigkeiten in den für übliche Baumaßnahmen relevanten Tiefbereichen z.T. sehr heterogen. Erfahrungsgemäß werden die hydraulischen Durchlässigkeiten häufig unterschätzt. Besonders sensibel sind Prognosen für Maßnahmen innerhalb quartärer Ablagerungen mit grundsätzlich hohem Feinkornanteil,

Wassermanagement im Kontext von Bau- und Sanierungsmaßnahmen – Erfahrungen aus dem Großraum Leipzig ©2025 by H.. Pankrath, et al. is licensed under CC BY-SA 4.0

jedoch lokaler Verbreitung von z.T. stark durchlässigen und fließfähigen Feinsanden in Form von Sandlinsen (Wasserhaltung nur bedingt durch hohe Anzahl von Vakuumlanzen möglich). Die Konzipierung einer Wasserhaltung erfolgt i.d.R. im Ergebnis bzw. nach einer Baugrunderkundung. Auf eine gesonderte Vorbereitung z.B. in Form von Pumpversuchen wird meist verzichtet, was baubegleitend zu Schwierigkeiten beim Erreichen von Absenkzielen bis hin zum Scheitern einer Wasserhaltungsmaßnahme führen kann.

2.2 Fallstudie zur Grundwasserhaltung

Für eine Neubaumaßnahme im Leipziger Osten wurden Maßnahmen zur abschnittsweisen Grundwasserabsenkung bauteilabhängig über offene bzw. geschlossene Wasserhaltung konzipiert und vorbereitet. Im Rahmen der Baugrunduntersuchung wurden auf dem Baufeld als wasserführende Bodenschicht schluffige, z.T. feinkiesige Fein- bis Mittelsande erkundet und für die geplante Wasserhaltung mit gemittelten Durchlässigkeiten kf-Wert zwischen 5 * 10^{-5} m/s (Szenario Mittel) und 5 * 10^{-4} m/s (Szenario Maximum) angesetzt. Demnach war für tiefliegende Abschnitte bei Verwendung einer geschlossenen Wasserhaltung mit Kleinfilteranlage und acht Spülfiltern mit einem Wasserandrang zwischen < 10 m³/h (Szenario Mittel) und 35 – 40 m³/h (Szenario Maximum) auszugehen (Absenkziel zw. 1,4 m und 2,0 m). Im Betrieb der Wasserhaltungsmaßnahme wurden dann bereits in einer ersten Phase für Teilflächen < 20 m² deutlich, dass die gewünschten Absenkziele nur mit gegenüber der Dimensionierung stark erhöhten Fördermengen >> 10 m³/h erreicht werden können. Im Rahmen der messtechnischen Begleitung der Maßnahme wurde zudem an Grundwassermessstellen im Umfeld der Maßnahme sehr schnell die gegenüber bisherigen Annahmen stark erhöhte Reichweite >> 100 m und hydraulische Durchlässigkeit im Untergrund belegt (s. Abbildung 23, Phase 1).

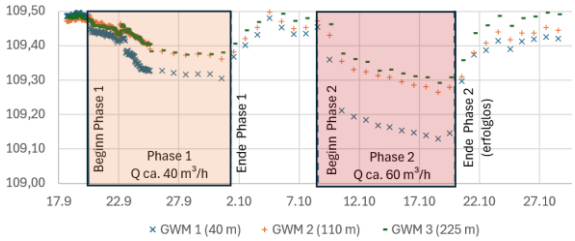

Abbildung 23 Messtechnische Begleitung der Wasserhaltung, Wasserstände an 3 Brunnen im Umfeld (eigene Darstellung)

Die 2. Phase der Wasserhaltungsmaßnahme musste aus verschiedenen Gründen erfolglos abgebrochen werden und führte nur dank einer gezielten Zusammenarbeit aller fachlich Beteiligten zu einer schnellen bautechnischen Lösung für das Neubauvorhaben. Unter Berücksichtigung der ermittelten Messwerte v.a. zu Fördermengen und Absenkbeträgen an der Baugrube ist für den Standort von einer hydraulischen Durchlässigkeit kf zwischen 1 * 10^{-3} m/s bis 3 * 10^{-3} m/s auszugehen. Die genauen Gründe für diese Unterschiede gegenüber der Vorerkundung sind nicht bekannt. Neben anthropogenen Einflüssen / Wegsamkeiten wird von einer hydraulischen Anbindung an die im weiteren Umfeld (außerhalb des Baufeldes) tlw. verbreitenden grobkörnigen Flusskiese ausgegangen. Hinweise auf solche Randbedingungen können nur durch eine entsprechend sorgfältige und weiterreichende und ggf. auch gesonderte Vorerkundung für die Wasserhaltungsmaßnahme bzw. durch gezielte Pumpversuche erhalten werden.

3 ABSTROMSICHERUNG UND WASSEREINIGUNG BEI DER SANIERUNG VON ALTLASTEN

3.1 Arbeiten in der gesättigten Bodenzone

Eine bauzeitliche Wasserhaltung bzw. Arbeiten in der gesättigten Bodenzone erfordern an Standorten mit bekannten Boden- und Grundwasserverunreinigungen häufig Maßnahmen zur gezielten Sammlung und Reinigung des gehobenen Wassers. Bei der Sanierung kontaminierter Böden wird zusätzlich häufig auch eine Sicherung des Grundwasserabstroms notwendig, um einen Austrag von durch die Sanierungsmaßnahme mobilisierten Schadstoffen zu verhindern bzw. zumindest stark zu minimieren.
Bei kleinräumigen Sanierungsmaßnahmen wird die Abstromsicherung häufig in Form einer Brunnengalerie aus mind. 3 Einzelbrunnen über die Breite des zu erwartenden Grundwasserabstroms der Maßnahme angeordnet (vgl. Abbildung 24).

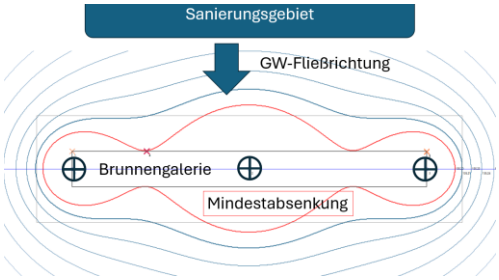

Abbildung 24 Schema zur Abstromsicherung mit Brunnengalerie, hydraulische Berechnung mit ProAqua (eigene Darstellung)

Für die Reinigung von gehobenem Wasser wird häufig eine Trennung zwischen Grundwasser z.B. aus der Abstromsicherung und Wasser, was z.B. direkt bei den Arbeiten mit Boden aus der gesättigten Bodenzone anfällt (Porenwasser, Bohrwasser etc. mit hohem Sedimentanteil = Prozess- bzw. Bauwasser). Die Konzipierung der Reinigungsanlagen erfolgt v.a. in Abhängigkeit der zu erwartenden Schadstoffarten und -gehalte, Fördermengen sowie Schwebstoff-/Feinkornanteile im gehobenen Wasser.

3.2 Wassermanagement einer Sanierungsmaßnahme

Am Standort einer ehemaligen industriellen Textilfärberei und -reinigung kam es im Zusammenhang mit einer über 100-jährigen Nutzung zu erheblichen Boden- und Grundwasserkontaminationen durch Lösemittel / LHKW und Benzin-Kohlenwasserstoffe. Zur Gefahrenabwehr für die natürlichen Schutzgüter und zur Schaffung der Voraussetzungen für eine gefahrlose Nachnutzung wurden weite Teile der ca. 1,5 Hektar großen Liegenschaft über einen Zeitraum von ca. 5 Jahren in mehreren Abschnitten teilsaniert (1. Sanierungsabschnitt). Zur Verhinderung einer weiteren Schadstoffausbreitung im Grundwasser wurde

zudem eine Grundwasserförderung und -reinigung an mehreren Brunnen in Betrieb genommen.
Auf einer ca. 1.500 m²großen Teilfläche wurde nach Komplettabriss der restlichen Gebäude im Zusammenhang mit dem geplanten Neubau eines Mehrfamilienhauses mit Tiefgarage ebenfalls eine Bodensanierung vorgesehen (2. Sanierungsabschnitt). Die Neubaumaßnahme sah nach Herstellen des Baugrubenverbaus einen konventionellen Aushub bis zur Gründungssohle ca. 4 m u. GOK vor (= ungesättigte Bodenzone). Auf einer Teilfläche von 350 m² war darüber hinaus zur vollständigen Entfernung der Bodenkontamination ein Bodenaustausch im Großlochbohrverfahren in Tiefen zwischen 8 m und 14 m u. GOK erforderlich (s. Schemaschnitt in Abbildung 25). Aufgrund sehr hoher Schadstoffbelastungen mussten dafür besondere Maßnahmen zum Arbeitsschutz und Minimierung von Emissionen vorgesehen werden (v.a. Pfade Luft / Staub / Grundwasser). Zudem war eine umfangreiche messtechnische Begleitung durch Eigen- und Fremdüberwachung erforderlich.

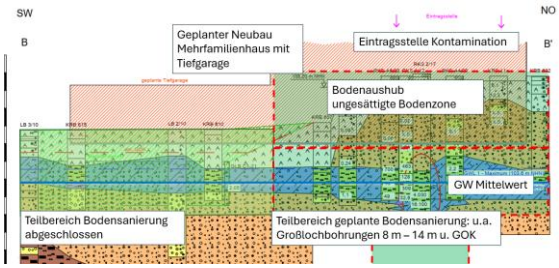

Abbildung 25 Geologischer Schnitt mit Darstellung der Kontaminationssituation und der Sanierungsbereiche (eigene Darstellung)

Anfallendes Bau- und Prozesswasser wurde gesammelt und i.d.R. über eine gesonderte Bauwasserreinigungsanlage abgereinigt (u.a. Porenwasser aus in Vakuumcontainern zwischengelagertem Bodenmaterial, Bohrwasser sowie Reinigungswasser). Unter Berücksichtigung der hohen Schwebstoffanteile und hohen LHKW-Gehalte wurde eine mehrstufige Reinigung u.a. mit Stapel-/Absetzbecken, Schlammrückgewinnung, Strippkolonnen sowie gesonderte Bestandteile zur Abluftreinigung und Nachreinigung des Wassers eingesetzt.
Eine Sicherung des Grundwasserabstroms wurde über drei Förderbrunnen realisiert. Die Steuerung der Förderraten erfolgte in Abhängigkeit der jeweils aktuellen Sanierungsabläufe und -teilbereiche sowie der Schadstoffgehalte, die fortlaufend in den Förderbrunnen und an weiteren Kontrollmessstellen ermittelt wurden. Darüber hinaus wurden in der hydraulischen Bemessung mit Blick auf setzungsrelevante Auswirkung Kontrollpunkte und Grenzwasserstände festgelegt.
Weitere Besonderheiten aus Blick des Wassermanagements ergaben sich dann sanierungsbegleitend u.a. mit dem gehobenen Bauwasser, was trotz Reinigungsmaßnahmen zeitweise eine starke Trübung aufwies. Grund hierfür waren gelöste Stoffe aus der Braunkohle, die bereichsweise bei den Großlochbohrungen anfielen. Neben einer entsprechenden Aufrüstung der Bauwasserreinigung wurde aufgrund der überschaubaren Prozesswassermengen auch ein Auffangen und Entsorgen geprüft und letztendlich umgesetzt.
Durch die bohrbegleitende Grundwasserüberwachung mit wöchentlicher Beprobung an den 3 Förderbrunnen sowie an ausgewählten Messstellen im Umfeld konnte zeitnah und gezielt auf eine mögliche Mobilisierung von Schadstoffen reagiert werden. Für den betroffenen Grundwasserleiter war im Ergebnis früherer Erkundungen und Pumpversuche von einer mittleren hydraulischen Durchlässigkeit von k_f = 2,5 * 10^{-4} m/s auszugehen. Unter Berücksichtigung der definierten Grenzwasserstände an Kontrollpunkten wurde an den Brunnen der Abstromsicherung anfänglich eine Förderrate von i.M. 6 m³/h (2 m³/h je Brunnen) angestrebt.
Mit Fortschreitung der Sanierungsarbeiten kam es zeitweise zu einer starken Aufkonzentrierung der Schadstoffbelastung in einzelnen Brunnen. Vor einer möglichen Erhöhung der Förderraten an der Abstromsicherungen mussten daher hydraulische Auswirkungen zunächst rechnerisch überprüft werden. Hierzu wurden über zwei Berechnungswege die Ist-Situation anhand der Absenkbeträge und Fördermengen nachgebildet (s. Abbildung 26).

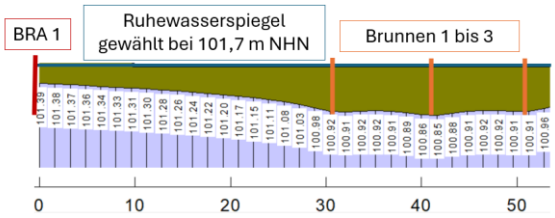

Abbildung 26 Ergebnisse der Modellrechnung zur Abstromsicherung, analytisches Modell (eigene Darstellung)

Zur Untersuchung möglicher Einflüsse der Grundwasserströmung wurde zudem ein vereinfachtes FEM-Modell mit Berücksichtigung einer aktiven Abstromsicherung unter definierten Randbedingungen erstellt und mit Messdaten kalibriert (Annahme u.a. mittlere Mächtigkeit des Grundwasserleiters = 4 m, s. Abbildung 27).

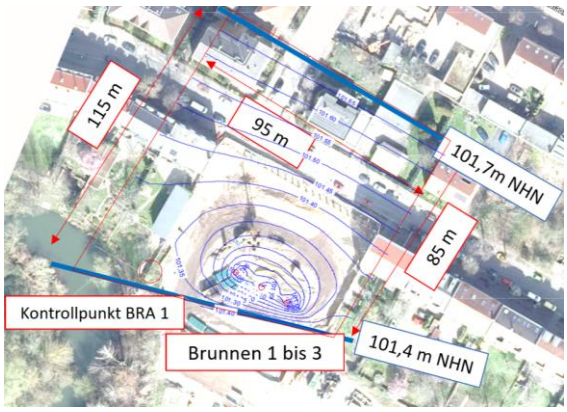

Abbildung 27 Ergebnisse der Modellrechnung zur Abstromsicherung, FEM-Modell (eigene Darstellung)

Auf Grundlage der kalibrierten Modelle konnten Varianten zur Erhöhung der Förderraten an der Abstromsicherung genauer betrachtet und ergänzend u.a. auch im Hinblick auf mögliche Setzungsgefährdungen im Umfeld bewertet werden. Die Arbeiten zur Bodensanierung streckten sich insgesamt über ca. ein Jahr. Die Abstromsicherung und eine ergänzende Grundwasserüberwachung wurde bis zum Erreichen stabiler Grundwasserverhältnisse fortgeführt.

4 NIEDERSCHLAGSENTWÄSSERUNG AN SANIERUNGSSTANDORTEN

4.1 Vorgaben und Umsetzung

Extremwetterereignisse wie Starkregen führen immer häufiger zu Überlastungen der Regenwasserkanalisation. Ein wesentlicher Grund dafür ist die starke Verdichtung und Versiegelung urbaner Flächen, die die natürliche Versickerung von Niederschlagswasser verhindert (Ruhwedel 2024). Das Konzept der Schwammstadt bietet einen innovativen Lösungsansatz, um Städte widerstandsfähiger gegenüber klimatischen Veränderungen zu machen. Es setzt auf eine wassersensible Gestaltung urbaner Räume, bei der Regenwasser lokal aufgenommen, gespeichert und zeitverzögert abgegeben wird. Voraussetzung dafür sind durchlässige Böden und Oberflächen, die eine effektive Versickerung ermöglichen (Umweltbundesamt 2024).

Für Bauvorhaben auf ehemals industriell genutzte Flächen bzw. mit nachweislichen Boden- und Grundwasserverunreinigungen lassen sich diese Vorgaben häufig nicht oder nur sehr bedingt umsetzen.

Die Entwicklung von Konzepten und Planunterlagen für eine Niederschlagsentwässerung an diesen Standorten erfordern daher eine enge Zusammenarbeit der Fachplaner, Boden- und Altlastengutachter sowie Umweltbehörden. Randbedingungen sind dabei neben der örtlichen Boden- und Grundwasserverhältnisse v.a. die räumliche und zeitliche Schadstoffverbreitung am Standort.

Können Restbelastungen durch Altlasten nicht abschließend beseitigt werden, ist i.d.R. eine gezielte Versickerung von Niederschlagswasser in den Grundwasserleiter auszuschließen. Ebenso ist eine aktive Nutzung des Grundwassers auszuschließen. Diese Randbedingungen sind entsprechend bei Neubauvorhaben umzusetzen.

4.2 Chancen für ein Neubauvorhaben auf einem Altstandort

Der Standort einer ehemaligen Textilherstellung sollte nach über 100-jähriger industrieller Nutzung als Wohngebiet mit Kinderspielflächen umgenutzt werden.

Unter Berücksichtigung umfangreicher Boden- und Grundwasserverunreinigungen durch Lösemittel / LHKW wurden im Ergebnis von Gefährdungsabschätzungen gezielte Maßnahmen zur Gefahrenabwehr sowie Auflagen für die sensible Nachnutzung formuliert.

Trotz umfangreicher Maßnahmen zum Rückbau und Bodenaustausch konnten Restbelastungen v.a. im Grundwasser nicht ausgeschlossen werden. Eine ursprünglich vorgesehene umfangreiche Versickerung am Standort konnte so nicht realisiert werden. Als Alternative wurde für den ca. vier ha großen Standort daher ein Konzept zur gezielten Pufferung und Verdunstung von Niederschlagswasser entwickelt.

Das auf den Grundstücken anfallende Niederschlagswasser wird grundsätzlich über die Dachflächen und Mulden in den Innenhöfen gesammelt bzw. aufgefangen und in darunter liegenden Folienbecken gespeichert. Eine Versickerung ins Grundwasser wird durch die darunterliegende Folie verhindert. Nicht versickerungsfähige Böden in diesen Bereichen werden ausgetauscht. Mit dem erstellten Entwässerungskonzept kann das gesamte Niederschlagswasser auf den Grundstücksflächen zurückgehalten werden (inkl. Überflutungsnachweis nach DIN 1986-10021). Das Niederschlagswasser von den Verkehrsflächen wird über Sickerrigolen in den straßenbegleitenden Grünflächen gesammelt und über einen gemeinsamen Abschlagspunkt in die natürliche Vorflut abgeschlagen.

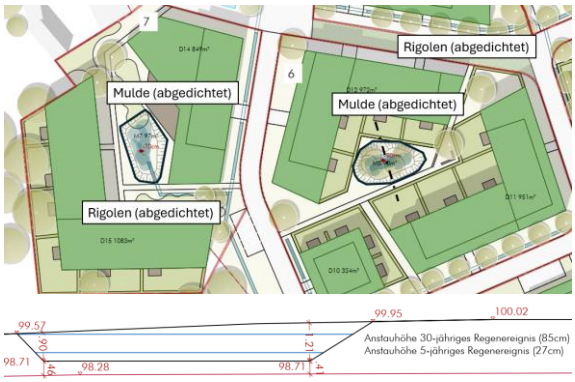

Abbildung 28 Auszug aus Konzept zur Pufferung und Verdunstung von Niederschlagswasser über abgedichtete Mulden und Rigolen für Bebauungsgebiet - Lageplanausschnitt und Schnitt (Alkewitz 2024)

5 ZUSAMMENFASSUNG

Viele Städte stehen weiter unter dem hohen Druck, neuen Wohnraum zu schaffen. Auch in Deutschland fehlen weiterhin viele bezahlbare Wohnungen. Die Umnutzung ehemaliger Industriestandorte bildet dabei eine wichtige Standortmöglichkeit für Neu- und Umbauvorhaben. Im Beitrag werden in diesem Zusammenhang aus Sicht des Wassermanagements Einblicke in die Planung und Umsetzung von Bau- und Sanierungsmaßnahmen v.a. bei der bauzeitlichen Wasserhaltung, der sanierungsbegleitenden Sicherung und Reinigung von Prozess- und Grundwasser sowie dem Umgang mit Niederschlag gegeben. Es werden sowohl Herausforderungen aber auch Chancen deutlich, die nur im guten Zusammenspiel aller fachlich Beteiligten gezielt gelöst werden können.

LITERATUR

Wasserhaushaltsgesetz – WHG (2009). Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 12. August 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 189) geändert worden ist.

Ruhwedel, S. (2024). Herausforderungen der Kanalnetze im Zeitalter des Klimawandels. https://gwf-wasser.de/branche/herausforderungen-der-kanalnetze-im-zeitalter-des-klimawandels/

Umweltbundesamt. (2024). Schwammstadt – Zukunftskonzept für klimaresiliente und lebenswerte Städte. https://www.umweltbundesamt.de/schwammstadt

Alkewitz Landschaftsarchitekten 2024. Auszug aus Vorplanung mit Lageplan und Schnitten der Mulden für ein Neubauvorhaben / Wohnquartier mit Überflutungsnachweis.