

Hohe Grundwasserstände in Porz-Lind

Ursachen und Handlungsmöglichkeiten

für die

Stadt Köln – Umwelt- und Verbraucherschutzamt
Willy-Brandt-Platz 2
50679 Köln

Aachen, 28.10.2025

Altenbockum & Blomquist GmbH & Co. KG



Hohe Grundwasserstände in Porz-Lind

Ursachen und Handlungsmöglichkeiten

Auftraggeber	Stadt Köln – Umwelt- und Verbraucherschutzamt Willy-Brandt-Platz 2 50679 Köln
Ansprechpartner	Fr. Brammen-Petry, Hr. Olbertz
Auftragsdatum	21.10.2024
Bestellnummer	2024-0001-573
Auftragnehmer	Altenbockum & Blomquist GmbH & Co. KG Gewerbepark Brand 32, 52078 Aachen Tel.: 0241/91265 -0 E-Mail: info@altenbockum.de
Projektbearbeiter	Prof. Dr. Michael Altenbockum M.Sc. RWTH Yareli Stäglich
Projektnummer	881 10 24
Berichtsdatum	28.10.2025
Verzeichnis	S:\Projekte\Köln-Lind\8811024\11 Text und Gutachten\01 Abschlussbericht\2025.10.28_GW-Lind_Abschlussbericht.docx

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	5
2	Verwendete Unterlagen.....	5
3	Allgemeine Standortinformationen.....	7
3.1	Lage des Untersuchungsgebietes	7
3.2	Untergrund.....	8
3.2.1	Geologie.....	8
3.2.2	Hydrogeologie	12
3.2.3	Hydrologie	14
4	Hypothesen für Ursachen der hohen Grundwasserstände	15
5	Durchgeführte Untersuchungen	16
5.1	Auswertungen von Fremdunterlagen und Bestandsdaten.....	16
5.2	Stichtagsmessung Mai 2025	22
5.3	Profilschnitt entlang des Rhein- und Mischwassersammelkanals ..	23
5.4	Auswertung Loggerganglinien und Fließrichtungsdreieck	25
6	Empfehlungen zum weiteren Vorgehen	27

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Lage des Stadtteils Lind in Köln-Porz.....	7
Abb. 2:	Geologische Großeinheiten Köln-Bonner Raum	8
Abb. 3:	Grundwasserkörper im Betrachtungsraum.....	12
Abb. 4:	Ausschnitt Hydrologische Grundrisskarte Blatt 5108	13
Abb. 5	Lageskizze des Linder Bruchs	14
Abb. 6	Kartenausschnitt mit Darstellung von Flurabständen im Zentrum von Lind	17
Abb. 7	Grundwasserganglinie in Messstelle 076748315 und Niederschlagsmengen ..	19
Abb. 8	Jahresdaten zur Grundwasserneubildung des Erftverbands	20
Abb. 9	Darstellung des Rheinwasserstandes und Messstellen im Bereich des Schilfweges in Köln-Lind	21
Abb. 10	Ausschnitt des Grundwassergleichenplans von Mai 2025.....	23
Abb. 11	Lageplan der Kanal-Profil schnitte	24
Abb. 12	Grundwasserstandsganglinien der drei Logger	26
Abb. 13	Grundwasserfließrichtungsrose.....	27

Anlagen

- | | |
|-------------------|---|
| Anlage 1 | Übersichtskarte |
| Anlage 2 | Lageplan |
| Anlage 3 | Geologie |
| Anlage 3.1 | Geologische Karte |
| Anlage 3.2 | Geologische Karte Detailausschnitt |
| Anlage 3.3 | Geologischer Profilschnitt 1-1` |
| Anlage 3.4 | Geologischer Profilschnitt 2-2` |
| Anlage 4 | Karte der Grundwassermessstellen |
| Anlage 5 | Grundwassergleichenpläne |
| Anlage 5.1 | Grundwassergleichenplan Grundhochwasser 2024 |
| Anlage 5.2 | Grundwassergleichenplan Mai 2025 |
| Anlage 6 | Grundwasserstände im Untersuchungsgebiet |
| Anlage 7 | Grundwasserganglinien ausgewählter Messstellen |
| Anlage 8 | Rheinkanal Profilschnitt |

Anhang – Fremdunterlagen

- | | |
|-------------------|---|
| Anhang 1 | Daten der betroffenen Keller |
| Anhang 2 | Kartengrundlage der Rheinenergie |
| Anhang 2.1 | Pläne zum Grundwasser |
| Anhang 2.2 | Grundwassergleichen Fördersimulationen |

Hohe Grundwasserstände in Porz-Lind

Ursachen und Handlungsmöglichkeiten

1 Veranlassung

In zahlreiche Häuser im Stadtteil Köln-Lind ist im Frühjahr 2024 Grundwasser in die Keller eingedrungen. Vorschläge zu Handlungsmöglichkeiten für Betroffene erfordern zunächst eine gutachterliche Bestandsaufnahme und Identifikation der Ursachen der hohen Grundwasserstände und nachfolgendem Wassereindringen in Keller.

Hierzu sind neben der Grundlagenermittlung die Planung, Begleitung und Dokumentation von ergänzenden Untersuchungen im Quartier geplant. Im Zuge dieser Entwicklung und der Bewertung von geeigneten Handlungsmöglichkeiten sind auch die angemessene Informationsweitergabe an betroffene Anwohner sowie die Prüfung von Maßnahmenvorschlägen aus der Bürgerschaft vorgesehen.

Zur Identifikation der Ursachen der nassen Keller in Porz Lind sowie zur Ableitung möglicher Handlungsmöglichkeiten sind wissenschaftliche Auswertungen von essentieller Bedeutung. Nur mit einem detaillierten Verständnis der geologischen, hydrogeologischen und hydraulischen Verhältnisse vor Ort ist eine Beantwortung der Fragestellung möglich.

Danach sollen Maßnahmen zum Umgang mit den Folgen bei hohen Grundwasserständen abgeleitet werden.

2 Verwendete Unterlagen

Für eine auftragsgemäße Bearbeitung wurden die im Folgenden aufgelisteten Unterlagen sowie die erforderliche Kartographie verwendet. Zudem wurden allgemein verfügbare Quellen für die Bearbeitung herangezogen.

Präsentationen

- Präsentationen der Bürgerinformationsveranstaltung (Steb, RheinEnergie, Stadt Köln)

Fremdunterlagen, Gutachten

- Stellungnahme der Unteren Naturschutzbehörde zu den Ideen und Ansätzen aus der Bevölkerung, 2024
- Umweltverträglichkeitsprüfung WW Zündorf, RheinEnergie, 2023
- Wasserrechtsantrag WW Zündorf, RheinEnergie, 2023
- Ermittlung des vorhandenen und notwendigen Rückhaltevolumens im Linder Bruch mittels NA-Modellierung, 2015
- Pflege und Entwicklungsplan Linder Bruch, Stadt Köln, 2013
- Ermittlung Überflutungsflächen RK I, Ingenieurbüro Osterhammel GmbH, 2012
- Geologischer Dienst NRW (GD NRW, 2011b): Erläuterungen zu Blatt 5108 Köln-Porz. 2. Auflage. Krefeld.
- Hochwasserschutz Linder Bruch, Wasser- und Bodenverband Wahn, 1980
- Stadt Porz – Gutachten über die Einzugsgebiete Scheuerbach/Senkelsgraben, StEB Köln, 1972

Kartengrundlagen

- Grundwassermessstellen, Stadt Köln
- Flurkarten, Stadt Köln
- Grundwassergleichenpläne 2023 (RheinEnergie)
- Biotopkartierung, Stadt Köln
- Kanalbestand, StEB Köln
- Shape-Dateien Kellerbestand, RheinEnergie, 2024
- Geologischer Dienst NRW (GD NRW, 2011a): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25 000 – Blatt 5108 Köln-Porz. Krefeld.

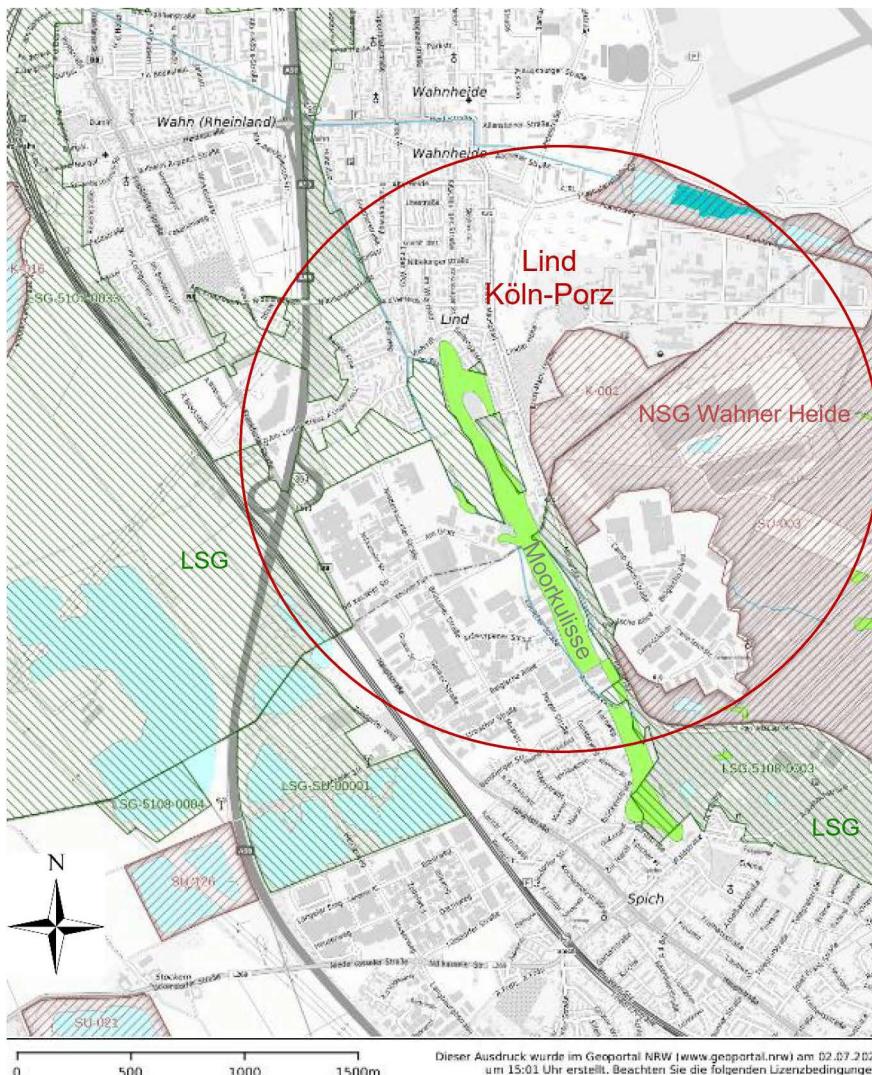
Sonstige Unterlagen

- Online-verfügbare Informationen zu offenen Gewässern des Wasser- und Bodenverbands Wahn: <https://wbv-wahn.de/offene-gew.html>
- Grundwasserganglinie GWM RS_47, online verfügbar: <https://www.stadt-koeln.de/artikel/73415/index.html>
- Grundwasserganglinien ausgesuchter Grundwassermessstellen, RheinEnergie
- Peters, Ilse (1966): Verlandete Altwässer auf der Niederterrasse bei Köln? In Eiszeitalter und Gegenwart, Band 17, S. 139-148.
- Bohrdaten der Aufschlussbohrungen / Grundwassermessstellen (Schichtenverzeichnisse, Schichtenprofile), RheinEnergie & Stadt Köln

- Niederschlagsdaten 1994-2025, StEB
- Rheinpegel Tagesmittelwerte, Stadt Köln, 2024
- Zeitungsartikel von 1985 und 2024, StEB & Stadt Köln

3 Allgemeine Standortinformationen

3.1 Lage des Untersuchungsgebietes



Quelle: www.geoportal.nrw, 2025

Abb. 1: Lage des Stadtteils Lind in Köln-Porz

Gebiet von Lind grob rot eingekreist mit Darstellung der Landschaftsschutzgebiete (LSG) in grün-schraffiert, Naturschutzgebiete (NSG) in rot-schraffiert, Moorkulisse in hellgrün, Gewässer in hellblau

Der Stadtteil Lind liegt im Südosten von Köln und gehört zum Stadtbezirk Köln-Porz (s. Anlage 1). Der Stadtteil umfasst eine Fläche von insgesamt ca. 2,25 km². Im Nordosten

grenzt der Flughafen Köln/Bonn, im Osten das Naturschutzgebiet der Wahner Heide und im Westen die Seen von Spich und Libur an Lind an (s. Abb. 1 und Anlage 2).

3.2 Untergrund

3.2.1 Geologie

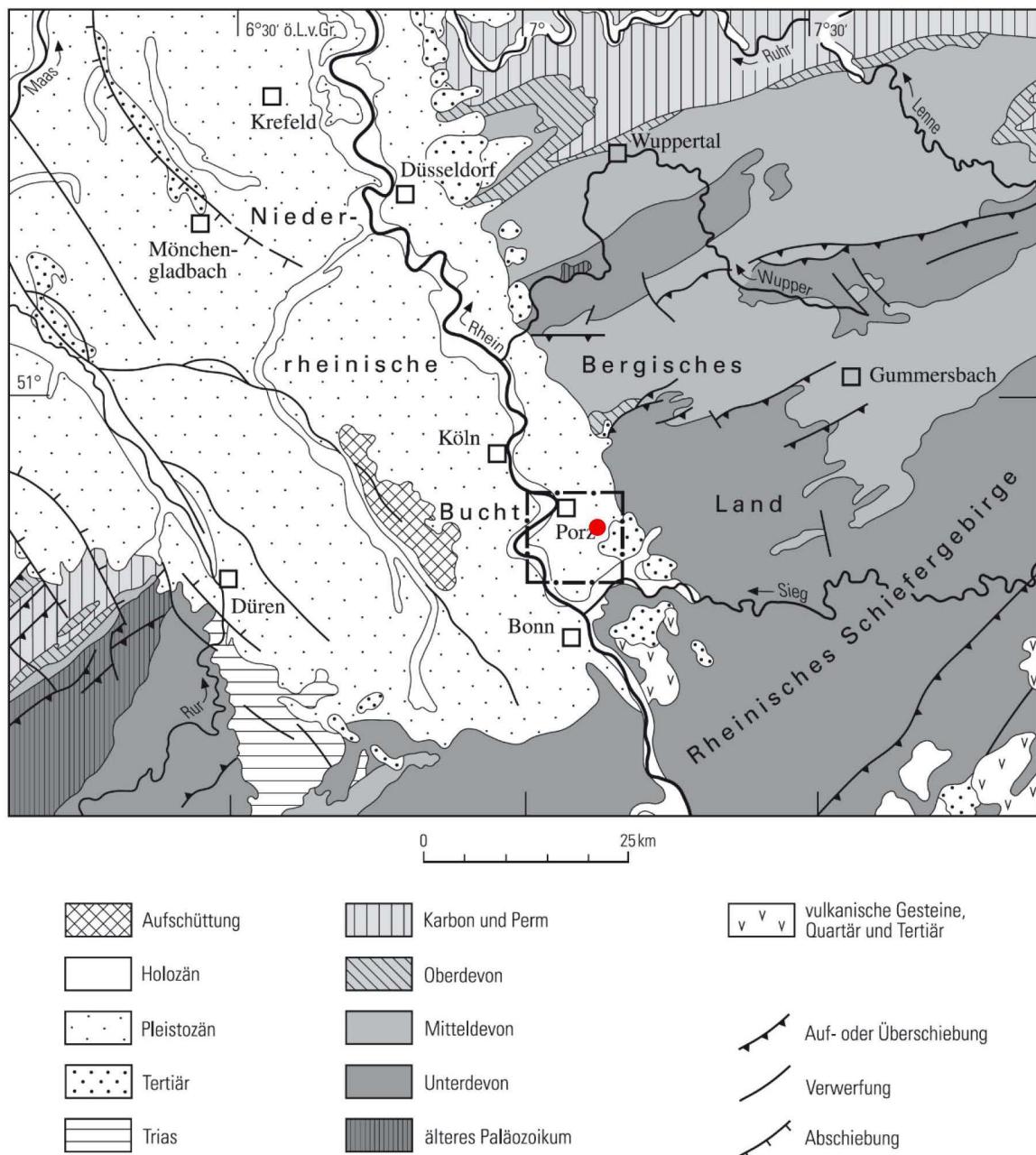


Abb. 2: Geologische Großeinheiten Köln-Bonner Raum
Roter Punkt kennzeichnet ungefähre Lage von Köln-Lind
Quadrat kennzeichnet GK Blatt 5108 Köln-Bonn

Quelle: GD NRW, 2011b

Der Stadtteil Köln-Lind liegt im Süden der durch mächtige quartär- und tertiärzeitliche Ablagerungen geprägten Niederrheinischen Bucht. Im Nordosten grenzt das devonische Gebirge des Bergischen Landes an. Die Karte in Abb. 2 zeigt die geologischen Groß-einheiten. In den Karten der Anlage 3.1 und Anlage 3.2 kann die flächige Verbreitung der oberflächennah anstehenden geologischen Einheiten nachvollzogen werden.

Weite Teile des Betrachtungsgebietes sind durch mächtige Lockergesteinsablagerungen hangend des devonischen Grundgebirges geprägt. Nach Nordosten geht das Untersuchungsgebiet in das Bergische Land über. Der hier im Zuge der variszischen Gebirgsbildung entstandene und aus devonischen Festgesteinsschichten aufgebaute Overather Sattel bildet die Nordost-Grenze der mächtigen quartären und tertiären Terrassenablagerungen des Rheins.

Über dem devonischen Sandstein, welcher im Untersuchungsgebiet nicht zu Tage tritt, lagert eine Wechselfolge der tertiären Köln-Schichten mit Mächtigkeiten von 30 m bis 120 m. Hierbei handelt es sich um eine Wechselfolge aus Ton, Schluff und Sand mit einzelnen Braunkohlenflözen. Zu berücksichtigen ist, dass die Köln-Schichten sowohl als Sand (z.B. olk09) als auch als Ton (z.B. olk1) ausgebildet sein können, wodurch die Durchlässigkeit dieser Schichten stark beeinflusst wird. Köln-Schichten mit einem höheren Sand-Anteil (olk09) treten in der östlichen Ecke des Stadtteils Lind auf. Im restlichen und somit größten Bereich überwiegen die tonigen Anteile (vgl. Anlage 3.3).

Überlagert werden die Köln-Schichten im Bereich von Köln-Lind von der im gesamten Raum Köln-Porz flächig ausgebildeten mittleren Mittelterrasse und im Nordosten von der jüngeren Mittelterrasse. Im westlichen Bereich des Untersuchungsgebietes treten oberhalb der mittleren Mittelterrasse die älteren Niederterrassen auf. Die in der geologischen Karte dargestellten Verwerfungen entstanden im Tertiär und befinden sich somit unterhalb der Quartär-Bedeckung.

Die älteren Mittelterassen (Mä 2-3) treten im Osten des Untersuchungsgebiets auf und werden durch feinsandige Mittelsande mit gering mächtigen Einlagerungen von schluffigem Sand und größeren, stark sandigen Kiesnestern gebildet. Mit zunehmender Tiefe überwiegen stark kiesige Mittel- und Grobsande. Die Mächtigkeit der älteren Mittelterassen beträgt max. ca. 20 m.

Die mittleren Mittelterassen (Mm) werden durch gelbbraune-braune, sandige Kiese mit gelegentlichen Zwischenlagen von größeren Steinen und Kiesen gebildet. Im unteren Teil wird häufig schluffig-tonigeres Material angetroffen. Im Raum Köln-Porz kann die mittlere Mittelterrasse Mächtigkeiten von bis zu 32 m aufweisen.

Die jüngeren Mittelterassen (Mj 2-3) treten nur im Nordosten des Untersuchungsgebiets auf und weisen eine rhythmische Abfolge von ca. 4-7 m mächtigen Lagen aus sandigem, graubraunen-braungrauen Kies (z.T. mit Steinen und Blöcken) sowie schwach schluffigem Fein- bis Mittelsand mit wechselndem Kiesanteil auf. Im Bereich der Wahner Heide bilden die jüngeren Mittelterassen einen maximal ca. 3 km breiten Streifen zwischen der älteren Mittelterrasse und der älteren Niederterrasse. Die Mächtigkeit beträgt am Westrand im

Bereich des Linder Mauspfades (L489) ca. 5 m und fällt mit einer deutlichen Steilkante zu den Niederterrassen ab (s. Anlage 3.3). Eine Grenzziehung zwischen der mittleren und jüngeren Mittel terrasse ist nur anhand der Schwermineralzusammensetzung möglich.

Die ältere Niederterrasse (Nä) tritt im Westen des Untersuchungsgebiets auf und beginnt an der Basis mit einem schwach sandigen Grobkies, dem einzelne, dünne Ton- und Schluffbänder zwischengeschaltet sind. Im Hangenden des Schüttungskörpers ist häufig eine Blockanreicherung entwickelt. Der oberste Schüttungskörper schließlich besteht aus einem kiesigen Sand, der bis in etwa 1 m Tiefe verlehmt ist. Die Abgrenzung der Älteren Niederterrasse gegenüber den älteren Terrassen (Jüngere Mittel terrasse 2-3, Mittlere Mittel terrasse) kann ausschließlich mithilfe der Schwermineralzusammensetzung erfolgen. Des Weiteren wird die Ältere Niederterrasse flächenhaft von schluffig-sandigen Hochflutablagerungen überdeckt.

Generell nimmt auf dem Blattgebiet die Mächtigkeit der quartärzeitlichen Ablagerungen von Osten nach Westen zu. An der nordwestlichen Grenze von Lind zu den Spicher Seen wird die maximale Mächtigkeit von ca. 26 m erreicht. Die Terrassensedimente sind häufig durch umgelagerte Flugsande bedeckt. In ehem. Überflutungsbereichen des Rheins werden auch Hochflut- und Auenlehme sowie Hochflutsand mit einer maximalen Mächtigkeit von 3 m angetroffen.

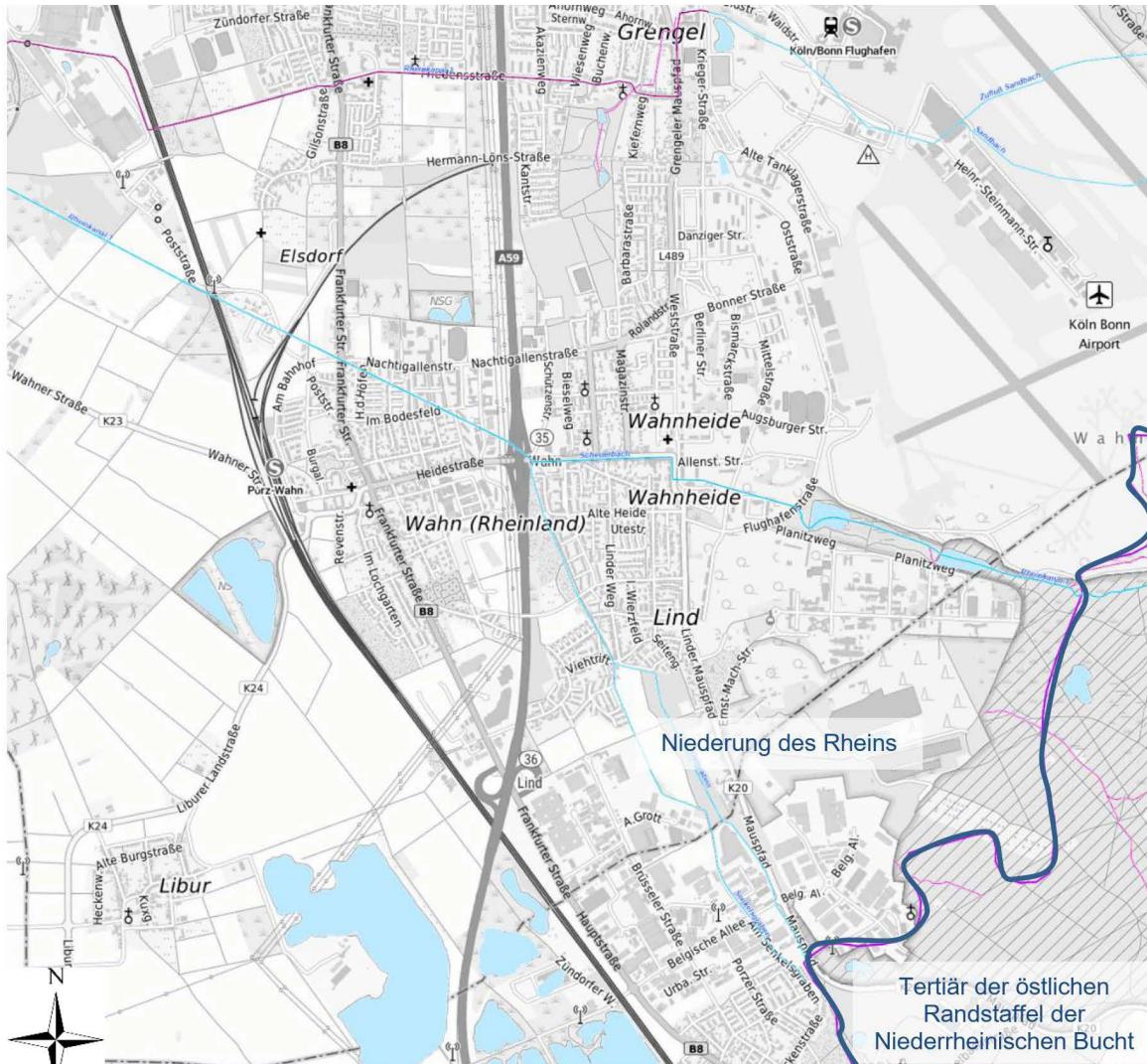
Eine Besonderheit des Untersuchungsgebiets ist die längliche Ablagerung eines Niedermoors im Bereich des Linder Bruchs. Dieses Feuchtareal mit einer Kette von Sümpfen, Feuchtgebieten und Flachmooren bildete sich in der Randsenke zwischen Mittel- und Niederterrasse, wo das Grundwasser flächenhaft angeschnitten ist. Außerdem waren die natürlichen, zum Rhein gerichteten Bachläufe (z.B. Scheuerbach) durch die Anwehungen des Flugsands abgeriegelt, sodass sich neben der Heide- auch eine Bruchlandschaft entwickelte (z. B. Moorgebiet entlang des Scheuerbachs in Köln-Lind). Im Bereich der Niederterrasse ließ die Verlandung der abgeschnürten Altarme des Rheins ein Niedemoor entstehen. Durch Entwässerung und Torfstich wurde ein Teil des Niedermoors trockengelegt. Es ist heute entwässert und in Wiesen- und Weideland umgewandelt. Die Mächtigkeit betrug ursprünglich knapp 2 m. Im Bereich des Spich-Linder Bruchs wurde ab dem Jahre 1811 eine umfangreiche Torfgewinnung eingeleitet, welche auch der Entwässerung und Trockenlegung des Gebietes diente.

Geologische Erkenntnisse aus Profilschnitten

Zum besseren Verständnis der geologischen Untergrundsituation im Untersuchungsgebiet wurden zwei Profilschnitte erstellt (Lage s. Anlage 3.1). Profilschnitt 1 (s. Anlage 3.3) verläuft in Südwest-Nordost Richtung von den Spicher Seen bis zum Scheuermühlenteich. Profilschnitt 2 (s. Anlage 3.4) verläuft in Westsüdwest-Ostnordost Richtung von der Autobahnabfahrt Lind entlang des Schilfwegs bis über den Linder Mauspfaid hinaus. Als Anhaltspunkte und Konstruktionshilfen wurden die Bohrprofile der vorhandenen Grundwassermessstellen zu Grunde gelegt. Des Weiteren wurden geologische Informationen aus Profilschnitten nördlich und südlich von Lind und Karten des geologischen Dienstes integriert.

In beiden Profilschnitten verläuft die Geländeoberkante (GOK) im Bereich des Linder Bruchs relativ eben bei ca. 53 m NHN. In etwa auf Höhe des Linder Mauspads verläuft die Grenze zwischen der älteren Niederterrasse und der jüngeren bzw. älteren Mittelterrassen. Ab hier steigt die GOK bis auf max. 68 m NHN an und fällt nicht mehr unter 64 m NHN. Als überdeckende Schichten an der Geländeoberfläche liegen hier oberhalb der Mittelterrassen hauptsächlich umgelagerte Flugsande vor. Im Übergangsbereich zur älteren Niederterrasse treten Abschwemmmassen in einer Beckenstruktur mit bis zu 8 m Mächtigkeit auf (s. Anlage 3.3). Zumeist werden die älteren Niederterrassen von 1-3 m mächtigen Auensanden und -lehmen sowie Hochflutsanden und -lehmen überdeckt. Die ältere Niederterrasse weist eine in Richtung Nordosten von ca. 2 auf 17 m ansteigende Mächtigkeit auf. Dies steht im Zusammenhang mit der Quartärbasis, welche von 47 m NHN im Nordosten auf 28 m NHN im Südwesten abfällt. An der Quartärbasis steht in den betrachteten Profillagen das Tertiär als tonige olK,1-Köln-Schichten an. Zwischen den Köln-Schichten und der älteren Niederterrasse finden sich die mittleren Mittelterrassen, deren Mächtigkeit in Richtung Südwesten von 1 bis 10 m ansteigt. Nordöstlich des Linder Mauspades und der im Becken abgelagerten Abschwemmmassen sind im Hangenden der mittleren Mittelterrasse Gesteine der jüngeren Mittelterrasse mit Mächtigkeiten von ca. 6 bis 15 m abgelagert.

3.2.2 Hydrogeologie

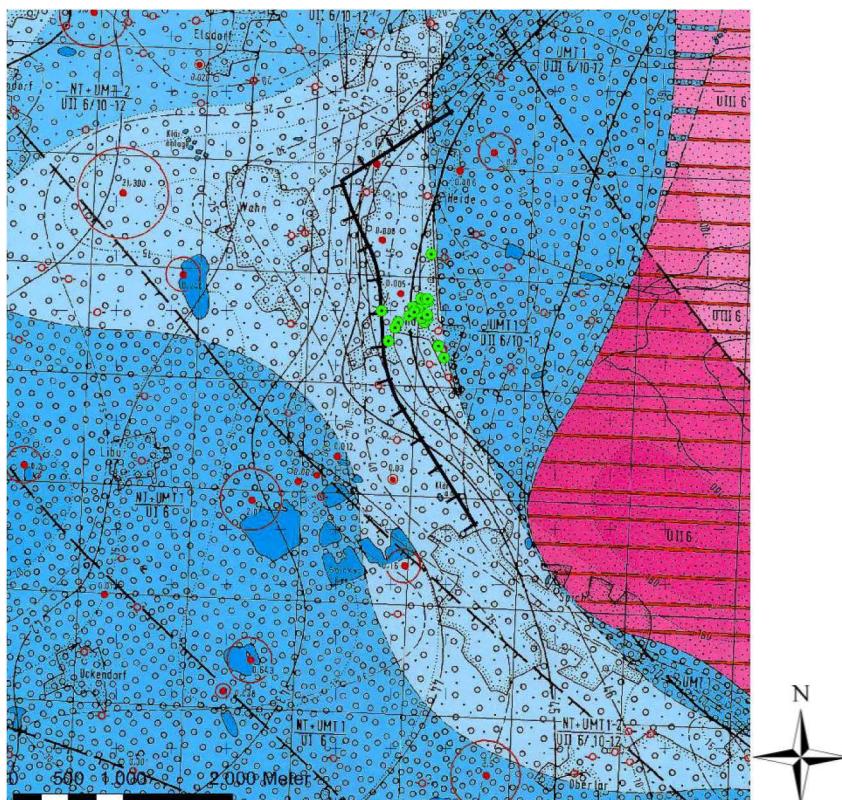


0 500 1000 1500m

Quelle: Land NRW, dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0) <https://www.elwasweb.nrw.de>, 04.07.2025

Abb. 3: Grundwasserkörper im Betrachtungsraum

Im Bereich von Köln-Lind grenzen zwei unterschiedliche hydrogeologische Teilläume aneinander (vgl. Abb. 3). Die Sande und Kiese der Niederungen des Rheins weisen eine hohe Durchlässigkeit auf und stellen einen ergiebigen Grundwasserleiter dar. Die Tone und Sande (z.T. mit Braunkohleflözen und Torfen durchzogen) des Tertiärs der östlichen Randstaffel der niederrheinischen Bucht weisen wechselnde Durchlässigkeiten mit einer eher geringen Ergiebigkeit auf.



Lithologisch-stratigraphische Einteilung:

	NT + UMT	Nieder- und Untere Mittel- Schwachsandiger Fein-, Mittel- und Grobkies mit terrasse des Rheins sowie Steinen und stark sandiger Fein- bis Mittelkies sowie mit Mittel- bis Grobsand- und Tonlinsen	Plästozän	Quartär
	U1			
	U2	Kölner Schichten (Unterflözgruppe)	Oligozän	Tertiär
	U3	Mittelsandiger Feinsand mit örtlich feinsandigen Geröllen, toniger Schluff und Ton, Braunkohlelagen		
	Va	Vallendarer Schichten	Devon	
	Dv	Tonsteine und Sandsteine		

Quelle: LANUV, 1964

Abb. 4: Ausschnitt Hydrologische Grundrisskarte Blatt 5108

LIH RWTH 1964, revidiert 1985

Grüne Punkte Lage nasser Keller in Köln-Lind, schwarze Linie: hydraulischer Sprung

Der Hauptgrundwasserleiter ist ausgehend von der Wahner Heide im Osten bis zum Rhein im Westen die mittlere Mitteltasse, in der sich das Grundwasser meist ungespannt einstellt. In Abb. 4 ist ein Ausschnitt aus der hydrogeologischen Grundrisskarte dargestellt. Die blaue Darstellung (Quartäre Ablagerungen) stellt dabei prinzipiell eine bessere Durchlässigkeit als die pinke Farbgebung (Tertiär) dar. Gemäß der Korngrößenklassen der Lockergesteine ist für die (sandigen) Kiese der Nieder- und Mitteltassen ein k_f -Wert von $3 \cdot 10^{-2} - 7 \cdot 10^{-3}$ m/s angegeben. Den tertiären Sanden der Köln-Schichten wird ein k_f -Wert von $5 \cdot 10^{-5}$ m/s zugeordnet, wohingegen die eingeschalteten Ton-/Schluff-Lagen eine Durchlässigkeit von $< 1 \cdot 10^{-9}$ m/s aufweisen.

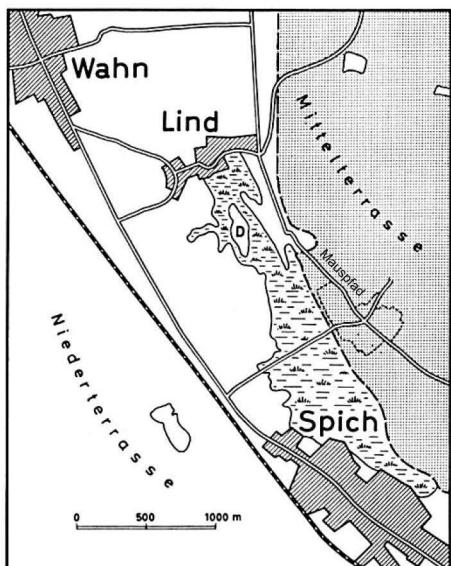
Eine hydrogeologische Besonderheit des Untersuchungsgebietes stellt der hydraulisch wirksame Linder Sprung bzw. hydraulische Sprung dar. Hier wird seitens der RheinEnergie

(2023) vermutet, dass das Grundwasser von der Mittelterrasse in die Niederterrasse aussickert und sich anschließend mit dem aus Süden kommenden Grundwasserstrom vereinigt. Aufgrund der hydrologischen Sprunghöhe von etwa 5 m liege offensichtlich kein direkter Strömungskontakt vor. Das Grundwasser östlich des Sprungs sei demnach von der Grundwasserströmung in der Niederterrasse weitgehend entkoppelt. Diese Thesen werden in den folgenden Kapiteln überprüft.

3.2.3 Hydrologie

Der Stadtteil Lind befindet sich in der Wasserschutzzzone IIIB. Ungefähr nördlich der Ute- und der Flughafenstraße endet das Wasserschutzgebiet (s. Anhang 2.1).

Im Norden verläuft zwischen dem Flughafen und Lind der Scheuerbach, der in Richtung Westen auf Höhe der Flughafenstraße in den Rheinkanal I kanalisiert wird. Zwischen dem Linder Mauspfad und dem Gewerbegebiet Lind verlaufen die Bachläufe des Ostgrabens und Senkelsgraben in Richtung Nordnordwest. Der ca. 800 m lange Senkelsgraben verläuft am westlichen Rand des Linder Bruchs in Richtung Norden und ist nur selten sowie bei langanhaltenden Niederschlagsperioden wasserführend. Das Ende des Grabens liegt im Bereich „Im Linder Bruch“. Dort geht er in den verrohrten Senkelsgraben über. Der 830 m lange Ostgraben ist Vorfluter für den Asselbach, dient der Entwässerung des Linder Bruchs und speist den westlich gelegenen Senkelsgraben. Weiterhin werden in den Ostgraben die Regenwässer aus der Trennkanalisation des Mauspades eingeleitet. Der Rheinkanal I bildet den Hauptvorfluter für die genannten Bäche Scheuerbach, Senkelsgraben, Ostgraben und Asselbach. Die Einzugsgebiete dieser Bäche hatten ursprünglich keine Vorflut zum Rhein, sondern versickerten im Lauf ihrer Fließstrecke, sodass dies hier zu häufigen Überschwemmungen führte. Daher wurde der Rheinkanal I in den Jahren 1925 und 1926 als Eiprofil gebaut und in den 1990er Jahren als Doppelrohrsystem saniert.



Quelle: Peters, 1966

Abb. 5 Lageskizze des Linder Bruchs
D = Flugsanddüne

In versiegelten Bereichen anfallende Niederschläge werden in den Mischwassersammelkanal eingeleitet, welcher im Bereich des Wohngebietes Lind (östlich der A59) parallel zum Rheinkanal I verläuft (s. Anlage 2). Dieser Kanal wurde von der damals noch nicht zu Köln eingemeindeten Stadt Porz vor 1975 gebaut, sodass das genaue Ausbaudatum nicht bekannt ist.

Der Linder Bruch ist eine in Köln-Lind gelegene Geländesenke, die statistisch betrachtet 1-mal in 1.000 Jahren auftretende Hochwässer aufnehmen kann, die dann im nördlichen Bereich geregelt über den verrohrten Senkelsgraben oder den Rheinkanal abgeleitet werden. Der Linder Bruch wird mit Grundwasser sowie dem oberflächlich zufließendem Niederschlagswasser gespeist. Die Geländesenke ist im Norden begrenzt von der Straße Im Bruch, im Osten von der Bebauung entlang des Mauspfaides, im Süden von einem auf der Stadtgrenze zur Stadt Troisdorf bestehenden Erdwall und im Westen durch den offenen, höher liegenden Senkelsgraben (s. Anlage 2 und Abb. 1).

4 Hypothesen für Ursachen der hohen Grundwasserstände

Da in zahlreiche Häuser in Köln-Lind offensichtlich aufsteigendes Grundwasser in die Keller eingedrungen ist und dies im Zusammenhang mit häufigen bzw. langandauernden Niederschlagsereignissen von Herbst 2023 bis Frühjahr 2024 stattgefunden hat, ist der Zusammenhang von Grundwasserhochständen und Niederschlägen zu prüfen. Neben der Möglichkeit einer überdurchschnittlichen Grundwasserneubildungsrate, also einem ungewöhnlichen Anstieg des Grundwasserstandes, ist auch ein nicht ausreichender Abfluss als Ursache für die nassen Keller zu prüfen. Hier könnten hydrogeologische Strukturen oder künstliche Sperrbauwerke als Abflussbarrieren wirken. Dabei wurde die These aufgestellt, dass Abdichtungsarbeiten am Rheinkanal I oder Mischwassersammler möglicherweise eine durch Undichtigkeiten im Kanal entstandene Drainagefunktion aufgehoben haben.

Zusätzlich kann der Rhein das Gebiet hydrogeologisch beeinflussen bzw. die Ausprägung dieses Einflusses ist zu prüfen. Auch könnten Grundwasserentnahmen Dritter oder ein Ausbleiben der Entnahmen das Grundwasserdargebot beeinflussen. Seitens der Bürgerinnen und Bürger wurde eine mangelhafte Pflege des Ostgrabens als These zur Grundhochwassersituation mit eingebracht.

Zusammenfassend ergeben sich folgende Hypothesen für Ursachen der hohen Grundwasserstände:

1. Vermehrte Niederschläge über einen längeren Zeitraum
2. Keine ausreichende Abflussmöglichkeit des Grundwassers auf Grund der vorliegenden geologischen Verhältnisse

3. Keine ausreichende Abflussmöglichkeit des Grundwassers wegen des Rhein- oder Mischwasserkanals als Sperrbauwerk
4. Hohe Rheinwasserstände
5. Das Ausbleiben von Grundwasserentnahmen Dritter
6. Mangelhafte Pflege des Ostgrabens

5 Durchgeführte Untersuchungen

Zunächst wurden vorliegende Fremdunterlagen ausgewertet und eine Defizitanalyse aufgestellt. Anschließend wurden Felduntersuchungen im Rahmen von Loggereinbauten und einer Stichtagsmessung von Grundwassermessstellen im Mai 2025 (s. Anlage 4, Anlage 5.2 und Anlage 6) durchgeführt.

5.1 Auswertungen von Fremdunterlagen und Bestandsdaten

Grundwassergleichenpläne

In den von der RheinEnergie zur Verfügung gestellten Unterlagen befanden sich auch Grundwassergleichenpläne des großräumigen Gebietes von Niederkassel, Köln-Zündorf, zum Flughafen Köln-Bonn bis nach Troisdorf (s. Anhang 2). Darin ist zu entnehmen, dass die Entnahmebereiche der Trinkwasserbrunnen der Wasserwerke Zündorf den Stadtteil Lind bei im Jahr 2023 zulässiger Förderung von 17 Mio. m³/a nicht beeinflussen (s. Anhang 2.2). Bei den künftig beantragten max. 25 Mio. m³/a wird gemäß Wasserrechtsantrag Anlage 43 von einer Beeinflussung des südlichen Teils von Lind ausgegangen, sodass sich hier die Grundwasserstände möglicherweise dann verringern. Welche Auswirkungen tatsächlich eintreten, auch im Zusammenhang mit dem hydraulischen Sprung, bleibt abzuwarten. Andere Wasserrechte im Untersuchungsgebiet sind nicht bekannt. Ebenfalls finden sich in den Plänen keine hydraulischen Hinweise auf andere Entnahmen oder sonstige Brunnen in Lind. Eine Beeinflussung des Grundwasserdargebotes durch Ausbleiben von Grundwasserentnahmen Dritter kann somit weitgehend ausgeschlossen werden.

In den Planunterlagen der RheinEnergie ist der hydraulische Sprung bei Lind dargestellt, die Grundwassergleichen werden jedoch teilweise nur bis auf die Höhe der Autobahn A59 durchgezeichnet, sodass der Bereich von Lind keine konstruierten Grundwassergleichen aufweist (s. Anhang 2.1). Daher wurde hier für das zweite Quartal 2024, in dem Wasser eintritt in die Keller der Häuser in Lind gemeldet wurde, ein Grundwassergleichenplan konstruiert. Grundlage bildeten bereits vorliegende Grundwasserlotungen in diversen Messstellen zwischen dem 15.04. und 19.06.2024 sowie die Annahme, dass die Sohlen der nassen Kellern ebenfalls Grundwasserstände ergeben. Daher wurde nassen Kellern, zu

denen es Höhenangaben der Geländeoberkante bzw. der Kellersohle gab, ebenfalls ein Grundwasserstand zur Konstruktion des Plans zugeordnet.

Der Gleichenplan zum Zeitpunkt des Grundhochwassers 2024 ist Anlage 5.1 zu entnehmen. In dem Plan ist eine Trennung der Grundwasserbereiche zwischen östlich und westlich des Linder Sprungs zu erkennen, da westlich etwa 7 m niedrigere Grundwasserstände auftreten. Damit bestätigt sich sie o.g. Vermutung der RheinEnergie, dass das Grundwasser östlich des Sprungs von der Grundwasserströmung in der Niederterrasse weitgehend entkoppelt ist.

Die Fließrichtung westlich des Linder Sprungs ist Westnordwest gerichtet und weist ein flaches Gefälle mit einem hydraulischen Gradienten von 0,05% auf. Die Gleichen werden in diesem Bereich von den Spicher und Liburer Seen (Lage s. Anlage 2) beeinflusst. Hier treten Flurabstände von 7,45 bis 10,47 m auf.

Östlich des hydraulischen Sprungs ist eine Fließrichtung nach Westen erkennbar, welche im Norden von Lind nach Nordwesten dreht. Das Gefälle des Grundwassers ist im Vergleich mit einem Gradienten von 0,2% deutlich steiler. Ebenfalls sind die Flurabstände mit 1,00-5,03 m deutlich geringer. Dabei befinden sich die Flurabstände von weniger als 2,5 m im Bereich des Linder Bruchs (Höhe Schilfweg) und im Wohngebiet Lind (s. Abb. 6) und korrelieren damit mit den Meldungen über nasse Keller.

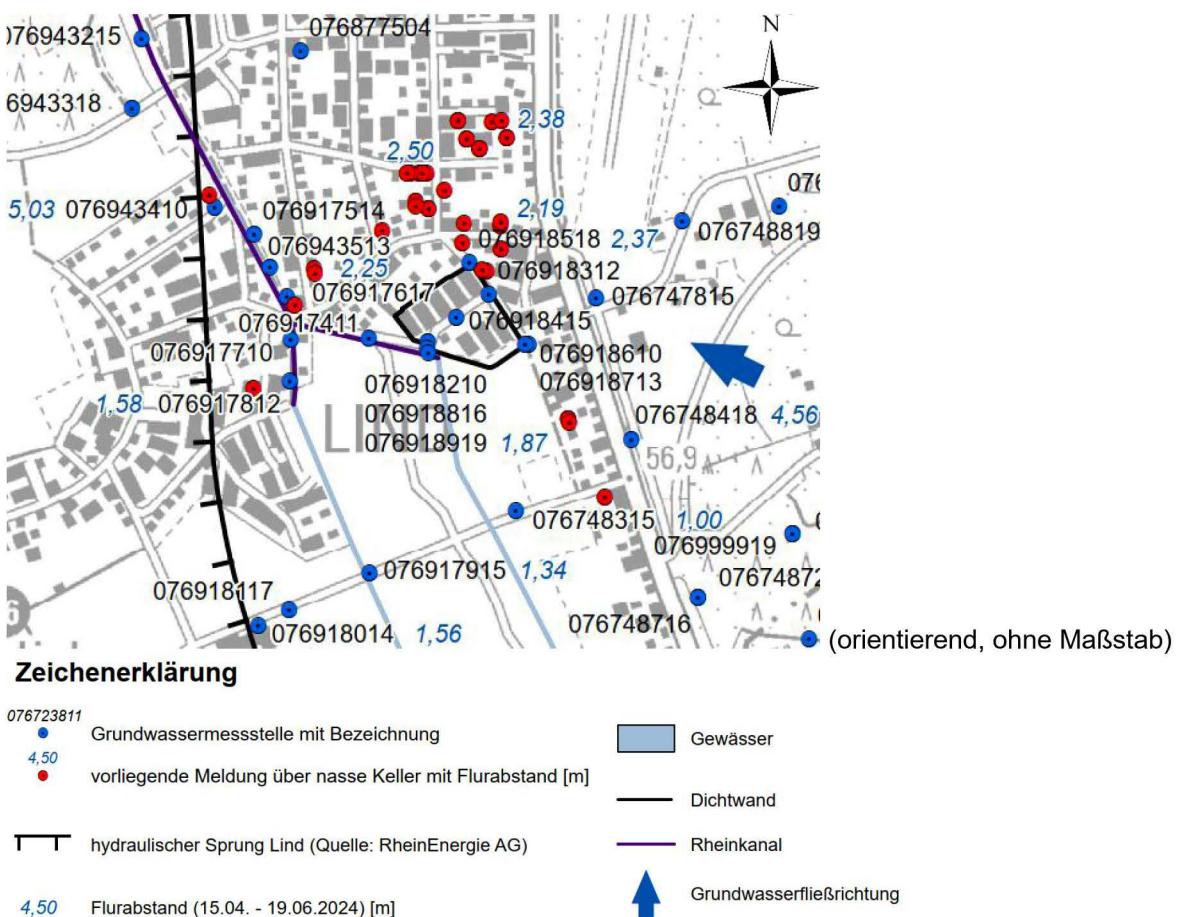


Abb. 6 Kartenausschnitt mit Darstellung von Flurabständen im Zentrum von Lind

Dieser im engen Untersuchungsgebiet durch die Geologie (Ton, Torf, Niedermoor) und somit natürliche Gegebenheiten verursachte z.T. sehr geringe Flurabstand deckt sich mit den hohen Grundwasserständen und nassen Kellern. Offensichtlich liegt ein starker natürlicher Zusammenhang vor.

Im Norden von Lind lagen für die Konstruktion der Grundwassergleichen keine Grundwasserdaten vor, sodass hier wichtige Erkenntnisse fehlen. Demgemäß wurde beschlossen, eine eigene Hydraulikaufnahme durchzuführen, um unter anderem auch die Fließrichtung im Norden von Lind zu bestimmen (s. Kapitel 5.2). Hierzu wurden außerdem in drei Messstellen Logger eingebaut, um mittels Dreiecks-Fließrichtungsauswertung Veränderungen in der Fließrichtung detektieren zu können.

Grundwasserstandsganglinien und Niederschläge

In der Anlage 7 sind die Grundwasserstände ausgewählter Messstellen als Ganglinien dargestellt. Der ungefähre Zeitpunkt des Wassereinbruchs in die Keller in Lind ist hier als rote Linie markiert. Dabei fällt auf, dass in allen Messstellen der Zeitpunkt des Wasser-eintritts mit einem starken Anstieg in den Grundwasserständen korreliert. Dies zeichnet sich in allen betrachteten Bereichen im Gewerbegebiet Lind, entlang des Schilfwegs, im Wohngebiet Lind und entlang des Rheinkanals I im Stadtteil Lind sowohl östlich als auch westlich des hydraulischen Sprungs ab.

Die Grundwasserstände westlich des hydraulischen Sprungs (s. 076704610, 076704415, 076943318, 076943215) liegen im Zeitraum von 1978 bis 2024 zwischen ca. 42,3 und 45,7 m NHN. In diesem Abschnitt wird ein Anstieg der Grundwasserstände Anfang 2024 von ca. 0,5-2,0 m verzeichnet. Hierbei ist der Anstieg in den südwestlichsten Messstellen ausgeprägter (je 2 m) als in jenen im Nordwesten (0,5-1,2 m). Die Messstellen im Nordwesten könnten zudem vom hydraulischen Sprung beeinflusst sein, da diese nur 70-90 m davon entfernt liegen. Weitere Messstellen, die mit max. 90 m Entfernung sehr nah am hydraulischen Sprung liegen (s. 076704117, 076918117, 076917812, 076943410), weisen einen Anstieg Anfang 2024 von ca. 0,2-0,8 m auf. Östlich des hydraulischen Sprungs wird ein Anstieg der Grundwasserstände Anfang 2024 von ca. 0,8-1,0 m verzeichnet (s. 076917915, 076748315, 076918518).

In einigen Messstellen sind die Grundwasserhochstände Anfang 2024 gleichzeitig auch die insgesamt jemals am höchsten gemessenen Grundwasserstände (076704610, 076917915, 076748315, 076917812, 076918518, 076748418, 076943215, 076943318). Diese liegen 0,1-0,9 m oberhalb des zuvor gemessenen Maximums. In den Messstellen 076704415, 076704117 westlich und 076918117 östlich des hydraulischen Sprungs konnten in den 1980er Jahren höhere Grundwasserstände als 2024 ermittelt werden. In Messstelle 076943410 östlich des Sprungs wurde 2024 ein vergleichbarer Wert wie 2009 festgestellt. Hierbei ist zu beachten, dass nicht für alle Messstellen Daten seit 1978 vorliegen, sondern teilweise erst ab 2000 Werte vorhanden sind. Im Vergleich mit langjährigen Messungen wurden 2024 im Untersuchungsbiet überwiegend höhere Grundwasserstände im Vergleich zum Mittel der vergangenen Jahre ermittelt.

In Abb. 7 ist der Grundwassergang der Messstelle 076748315 im Schilfweg den Niederschlagsmengen 2023-2024 gegenübergestellt. Der Grundwasserstand in der Messstelle steigt etwa bis Ende Mai 2024 an und bleibt danach relativ konstant bei 52,3 m NHN bis Ende Oktober 2024. Die stündlichen Niederschlagsdaten zeigen, dass ab Mitte April 2024 die Anzahl der Regenstunden abnimmt. So hat es von September 2023 bis Mitte April 2024 in 15% der Stunden und bis Ende Oktober in 8% der aller Stunden geregnet. Starkregenereignisse wie am 02.05.2024 mit ca. 25 mm/h zeichnen sich im Grundwassergang nicht ab. Somit ist der starke Anstieg im Grundwassergang mit dem konstanten Niederschlag Ende 2023/ Anfang 2024 zu begründen.

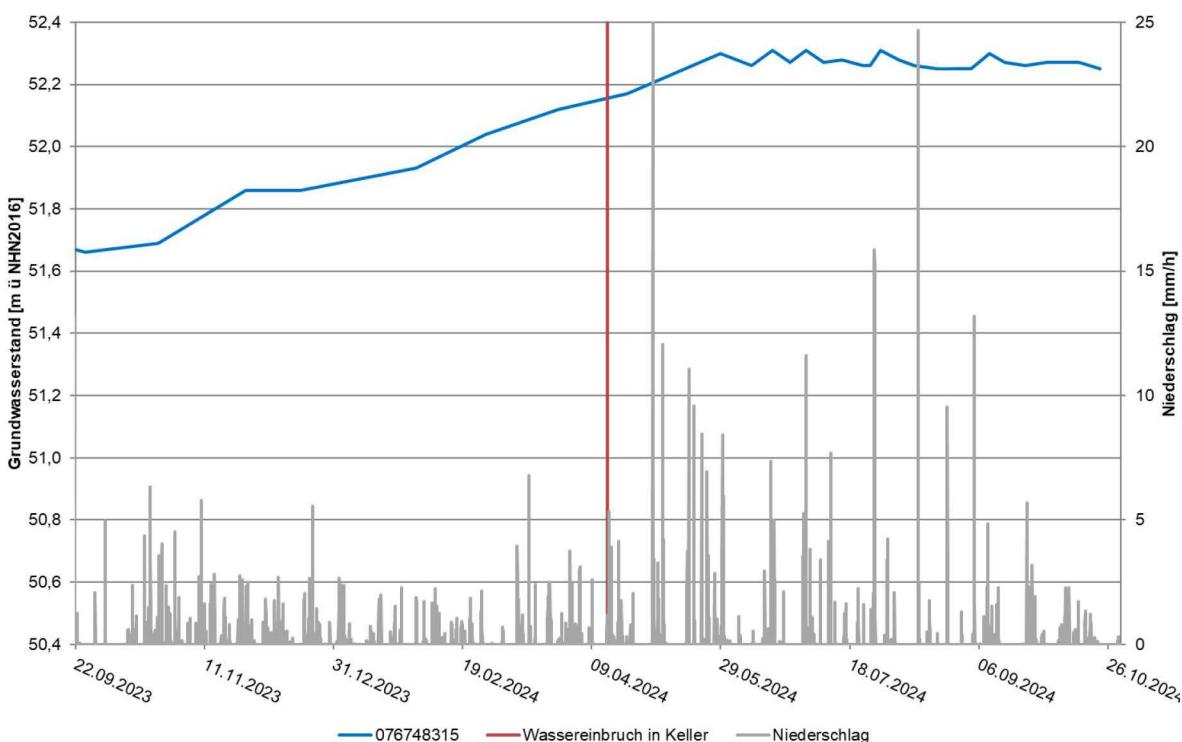
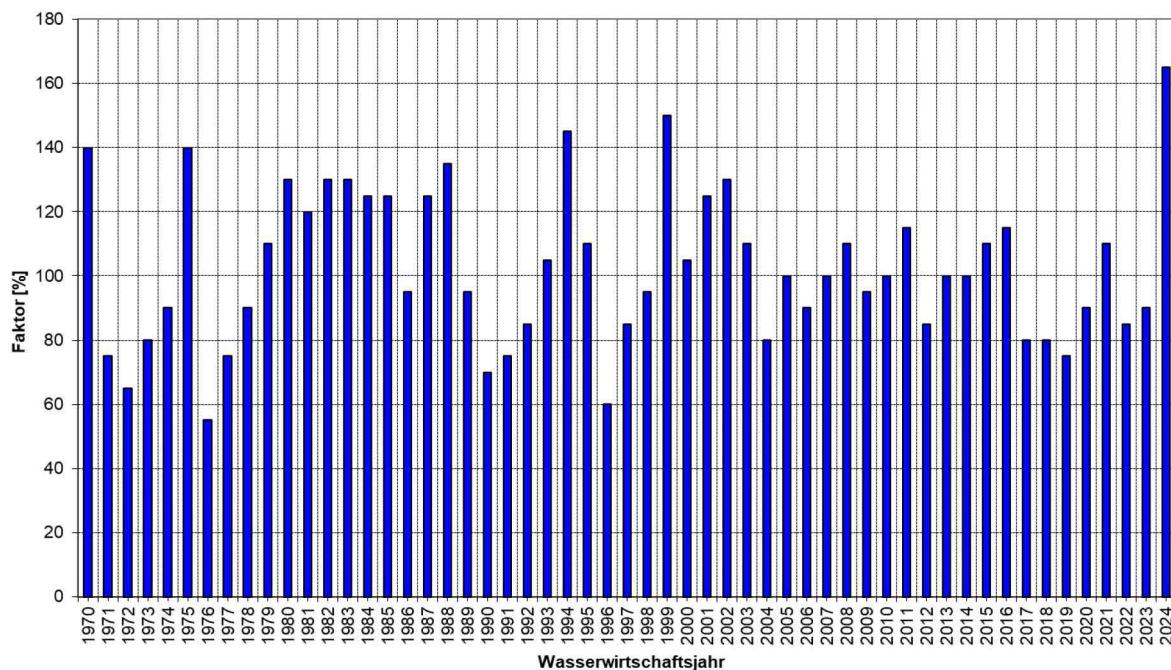


Abb. 7 Grundwasserganglinie in Messstelle 076748315 und Niederschlagsmengen

Die hohen Grundwasserstände können somit in allen hydrogeologischen Teilen des Untersuchungsgebietes beobachtet werden und korrelieren mit einem Zeitraum intensiver und langanhaltender Niederschlagsereignisse.

Grundwasserneubildung

In Abb. 8 sind prozentuale jährliche Grundwasserneubildungsraten von 1970 bis 2024 dargestellt. Bei den Daten ist zu beachten, dass keine Informationen zum Verfahren der Berechnung der Neubildungsrate zur Verfügung stehen. Ebenso ist unklar, auf welche Daten sich die Faktorberechnung in Prozent bezieht. Allgemein wird die Grundwasserneubildungsraten in der Einheit Millimetern Niederschlag pro Jahr oder in Kubikmetern pro Jahr angegeben, sodass hier eine Vergleichbarkeit mit anderen Datensätzen nicht möglich ist. Allerdings ist in dem Diagramm erkennbar, dass die Grundwasserneubildungsraten im Jahr 2024 so hoch ist, wie noch nie in der Datenaufzeichnung seit 1970. Vor allem im Vergleich zu den Jahren 2022-2023 ist die Rate im Jahr 2024 fast doppelt so hoch.



Quelle: RheinEnergie AG, 2024

Abb. 8 Jahresdaten zur Grundwasserneubildung des Erftverbands

Der natürliche Effekt der ungewöhnlich hohen Grundwasserneubildung mit für in diesem Gebiet natürlich reduzierten Grundwasserabfluss führt dann zu extremen Grundwasserständen.

Einfluss des Rheins

In Abb. 9 sind Ganglinien dreier Grundwassermessstellen dem Rheinwassergang gegenübergestellt. Der Zeitpunkt des Wassereintritts in die Keller von Lind ist orange markiert. Die Messstelle 76704415 liegt dabei westlich, die 76704117 mit ca. 90 m Entfernung direkt am und die 76748315 östlich des hydraulischen Sprungs.

Der Rheinwassergang zwischen 2020 und 2025 zeigt typische jahreszeitliche Schwankungen mit Wasserständen zwischen 35,75 und 43,73 m NHN. Die Rheinwasserganglinie wies für das Jahr 2024 einen Jahrestag mit einem absoluten Hochstand von 43,27 m ü. NHN Anfang Januar und lokale Maxima um 42,0 m ü. NHN Mitte Mai und Anfang Juni bzw. 40,7 m ü. NHN Mitte Oktober 2024 auf. Damit ergab sich 2024 ein im Vergleich zu den Vorjahren ca. 0,9 m höherer, mittlerer Rheinpegel von ca. 38,94 m ü. NHN. Der Maximalpegel von >43,0 m ü. NHN wurde – wie in den vergangenen Jahren mit Ausnahme von 2022 (max. 41,91 m ü. NHN) – ebenfalls erreicht. Im Jahresverlauf konnte – wie bereits in den Vorjahren – während niederschlagsärmer Phasen mehrfach (Anfang Juni bis Anfang September, Mitte Oktober bis Mitte November) ein Rückgang des Rheinpegels auf <36,0 m ü. NHN beobachtet werden. Die Schwankung des Rheinpegels betrug im Jahr 2024 etwa 6,5 m, was im langjährigen Vergleich normal ist.

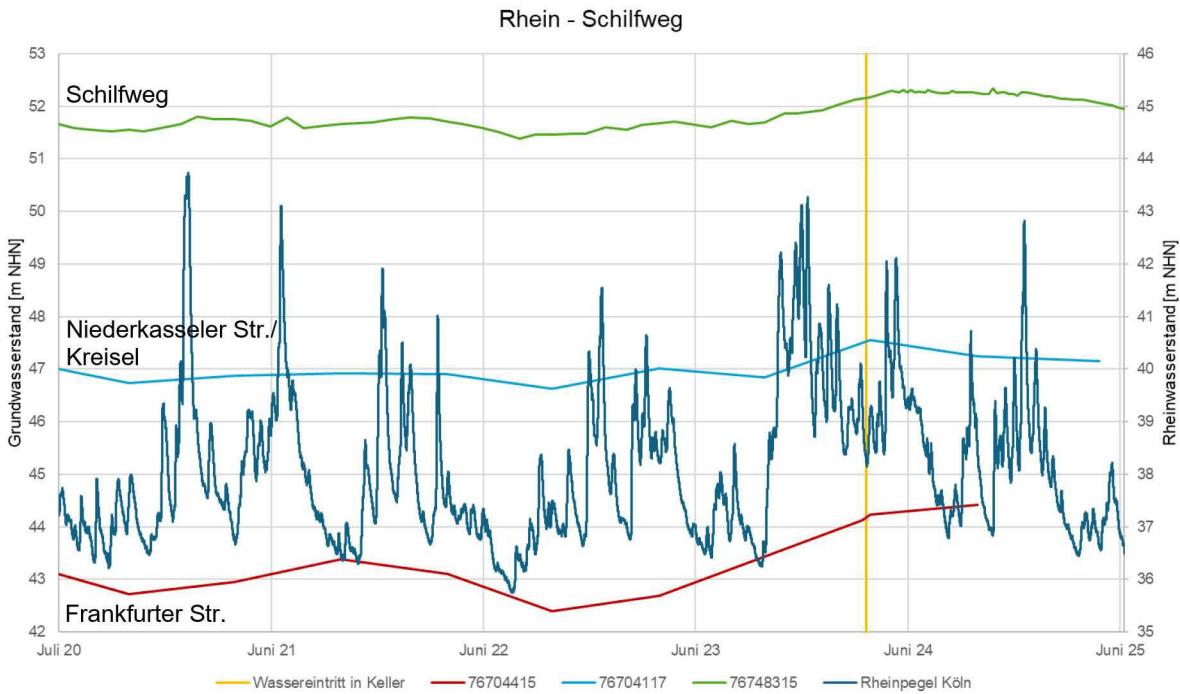


Abb. 9 Darstellung des Rheinwasserstandes und Messstellen im Bereich des Schilfweges in Köln-Lind

Im Vergleich zum Rhein weisen alle drei Messstellen nur sehr geringe Schwankungsbreiten auf. Hierbei sind bei der östlichen Messstelle 76748315 die geringsten Veränderungen zu sehen und bei der westlichsten Messstelle 76704415 ist eher ein sehr gedämpftes Abbild des Rheinwassergangs zu sehen, was auch mit den nicht kontinuierlichen Grundwasserstandsmessungen einhergehen mag. Zum Zeitpunkt langanhaltender erhöhter Rheinwasserstände Ende 2023 bis Anfang 2024 ist in allen drei Messstellen ein Anstieg der Grundwasserstände zu erkennen. Auf Rückstaueffekte infolge von Pegelhochständen des Rheins lassen die Ganglinien der Messstellen jedoch nicht schließen. Insbesondere östlich des hydraulischen Sprungs scheint der Rheineinfluss vernachlässigbar klein zu sein. Somit kann für das Untersuchungsgebiet ein Zusammenhang zwischen Rheinwasserstand und nassen Kellern ausgeschlossen werden.

Gewässerstrukturen der Grabensysteme

Seitens der Bürgerinnen und Bürger wurde die Hypothese mit eingebracht, dass eine mangelhafte Pflege des Ostgrabens zum Anstieg der Grundwasserstände geführt haben könnte. Im Rahmen des Spaziergangs zusammen mit den Projektbeteiligten am 08.01.2025 wurde erklärt, dass das Totholz, welches sich im Bachbett des Ostgrabens gesammelt hat, auf Grund von Renaturierungsmaßnahmen nicht entfernt wird und dies auch in Zukunft nicht vorgesehen ist. Die Bürgerinnen und Bürger berichteten an dieser Stelle, dass sich die Wassermenge im Ostgraben in den letzten Jahren erhöht hätte. Weder im Ostgraben noch im namenlosen schmalen Graben, welcher im Bruch in das Regenrückhaltebecken fließt, wurden von den Bürgerinnen und Bürgern jedoch signifikant erhöhte Wasserstände (im Bereich 30 cm) beobachtet. Die beiden Gräben fließen im Regenrückhaltebecken zusammen und werden an dieser Stelle in den Rheinkanal weitergeleitet.

Demzufolge fand kein Übertritt des Wassers im Graben und keine Überschwemmung der Spazierwege statt. Da sich der Ostgraben innerhalb des Niedermoorgebietes befindet, ist hier von einer dem Grundwasser angeschlossenen Versickerungssohle des Bachbetts auszugehen. Das Niedermoor bildet an dieser Stelle ein natürliches Speicherreservoir für das Grundwasser, sodass Grundwasser hier aufgenommen und nicht abgegeben wird.

5.2 Stichtagsmessung Mai 2025

Am 20.05.2025 wurde in Köln-Lind eine Stichtagsmessung durchgeführt und die Grundwasserstände in sämtlichen zugänglichen Grundwassermessstellen erfasst (s. Anlage 4). Zusätzlich wurden die drei am 29.04.2025 eingebauten Logger ausgelesen. Aus den im Gelände ermittelten Grundwasserständen wurde anschließend der in Anlage 5.2 dargestellte Grundwassergleichenplan konstruiert. Die Durchführung der Hydraulikaufnahme sollte hierbei die Fließrichtung und Flurabstände des Grundwassers bei festgestellten konstant leicht sinkenden Grundwasserständen abbilden und Unterschiede zu der Grundwassersituation bei Hochwasser darstellen.

Die generelle Grundwasserfließrichtung ist nach Westnordwesten in Richtung des Rheins. Die Grundwasserstände werden dabei stark durch den Linder Sprung beeinflusst. So sind die Grundwasserstände westlich des Sprungs mit ca. 43-44 m NHN um etwa 6 m niedriger als östlich des Sprungs. Außerdem wird das Gefälle durch diese hydrogeologische Störung beeinflusst, sodass sich westlich des Sprungs ein hydraulischer Gradient von ca. 0,12% und östlich des Sprungs von ca. 0,28% ausbildet. Entlang des Linder Sprungs fällt auf, dass das Gefälle in Richtung Norden mit 0,49% deutlich steiler wird und sich die Fließrichtung leicht von Westnordwesten nach Nordwesten dreht.

Die Flurabstände liegen im Bereich Köln-Lind östlich des Linder Mauspades bei ca. 4,7-14,7 m, zwischen dem Linder Sprung und dem Mauspfad bei ca. 1,22-6,75 m und westlich des Linder Sprungs bei 6,0-10,4 m.

Bei dem Vergleich zwischen der Grundhochwassersituation 2024 und den sinkenden Grundwasserständen im Mai 2025 fällt auf, dass östlich des Linder Sprungs mit 0,2-0,3 m eine kleinere Verringerung der Grundwasserstände im Mai 2025 auftritt als im Westen. Dementgegen zeigen sich westlich des Sprungs im Mai 2025 um ca. 0,3-0,5 m niedrigere Grundwasserstände. Daraus lässt sich schließen, dass das Grundwasser östlich des hydraulischen Sprungs später auf einen verringerten Zufluss reagiert, was durch eine verminderte Abflussmöglichkeit begründet ist.

Die Flurabstände zeigen östlich des hydraulischen Sprungs einen Verlauf mit einer Zunahme von West nach Ost. Es ist auffällig, dass im Bereich des Linder Bruchs, etwa zwischen dem hydraulischen Sprung und dem Linder Mauspfad auch bei zum Zeitpunkt der Hydraulikaufnahme sinkenden Grundwasserständen unverändert geringe Flurabstände unter 2,5 m bestehen bleiben (s. Abb. 10). Somit lässt sich feststellen, dass in diesem Bereich geringe Flurabstände unabhängig von sonstigen Wasserhochständen auftreten, was den geologischen Hintergrund dieser Beobachtung bestätigt.

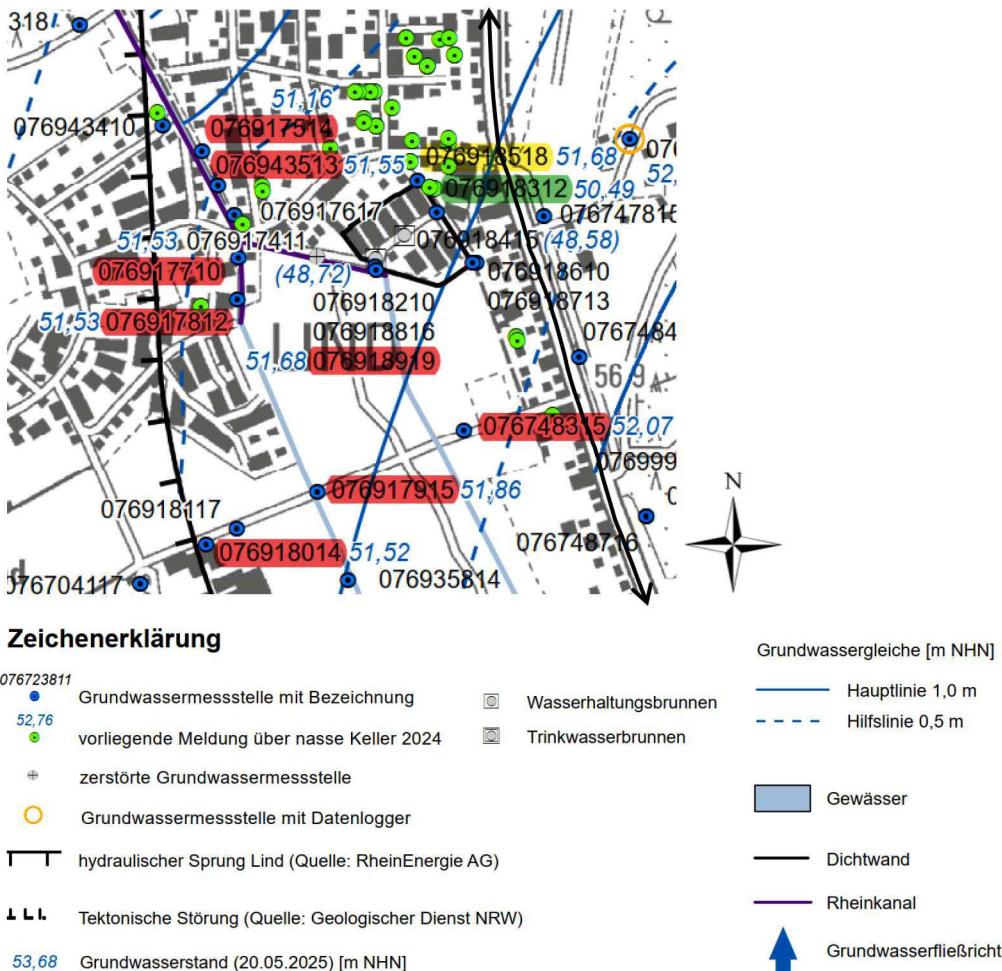


Abb. 10 Ausschnitt des Grundwassergleichenplans von Mai 2025

Markierungen bei Messstellen mit Flurabständen von < 2,5 m rot, 2,5-3,0 m gelb, >3,0 m grün (ohne Maßstab), schwarzer Pfeil entlang des Linder Mauspfaides

5.3 Profilschnitt entlang des Rhein- und Mischwassersammelkanals

Gemäß den bisher gewonnenen Erkenntnissen bildet der hydraulische Sprung in Lind eine Barriere, an der sich das Grundwasser im Osten aufstaut. Parallel zum Sprung verläuft der Rheinkanal I und der Mischwassersammelkanal entlang des ehemaligen Bachbetts des Senkelsgraben und kreuzt den Sprung etwa an der Kreuzung Auf dem Viertelchen und Senkelsgraben (s. Abb. 11). Der Rheinkanal, der im Eiprofil gebaut wurde, hat dabei einen Durchmesser von 60 cm und der Mischwassersammler von 2,5-2,8 m.

Zur Prüfung einer Interaktion dieser Systeme und einer möglichen Aufstauung des Grundwassers durch die Kanäle, wurde ein Profilschnitt entlang des Rheinkanals bis zum Einlauf des Ostgrabens und des Senkelsgrabens erstellt (s. Anlage 8). Zur Konstruktion wurden Kanalpläne der StEB mit den Grundwassergleichenplänen des Hochwasserstandes sowie einem angenommenen Mittelgrundwasserstand und (hydro)geologische Erkenntnisse mit einbezogen. Zudem wurden als symbolische Darstellung Häuser mit Unterkellerung bis 2,25 m Tiefe eingefügt.

Die Darstellung des Kanals wurde in drei Teilprofilschnitte unterteilt (s. Abb. 11): einen Hauptchnitt von dem Einlauf des Senkelsgrabens im Süden bis zum Zusammenfluss der Rheinkanal-Abschnitte im Norden, einen kleinen Abschnitt entlang der Straße Im Bruch von dem Einlauf des Ostgrabens im Osten zum

Zusammenfluss mit dem Hauptschnitt im Westen im Bereich der Straße Viehtrift und einem Teilabschnitt im Norden von Lind mit Richtung von Osten nach Westen entlang der Heidestraße, in dem der Scheuerbach kanalisiert wird.

Hauptprofilschnitt Süd-Nord (s. Abb. 11 und Anlage 8 rote Linie)

Vom Einlauf des Senkelsgrabens bis zum hydraulischen Sprung lässt sich erkennen, dass die Sohle des Rhein- und Mischwasserkanals sowie die symbolisch dargestellten Keller bei Grundhochwasser auf der gesamten Strecke in der grundwassergesättigten Bodenzone liegen. Auch bei Mittelgrundwasserständen befinden sich die Sohlen von Rheinkanal und den Kellern nahe bei oder im Schwankungsbereich des Grundwassers. Zwischen der Kreuzung Senkelsgraben/Viehtrift und der Straße Zu den Wiesen steht das Grundwasser bei hohen Grundwasserständen ca. 1 m oberhalb der Rheinkanalsohle. Der Mischwasserkanal befindet sich auch bei Mittelgrundwasser vollumfänglich im gesättigten Bereich. Westlich des hydraulischen Sprungs sind die Grundwasserstände zwischen 4,3 und 5,2 m von der Sohle des Rheinkanals und zwischen 2,5 und 2,7 m von der Sohle des Mischwassersammlers entfernt. Somit wird deutlich, dass die Kanäle nur für die Bachsysteme, nicht jedoch für das Grundwasser, eine Vorflut darstellen.

Teilprofilschnitt West-Ost (im Bruch) (s. Abb. 11 und Anlage 8 magentafarbene Linie)

Vom Regenrückhaltebecken des Ostgrabens bis zur Zusammenführung des Rheinkanals mit dem verrohrten Bereich des Senkelsgrabens ragen auch im Schnitt im Bruch die Kanal- und Kellersohlen knapp 1 m tief in den bei Grundhochwasser gesättigten Bereich hinein. Bei Mittelwasser befinden sich die Sohlen nahe bei oder im Schwankungsbereich des

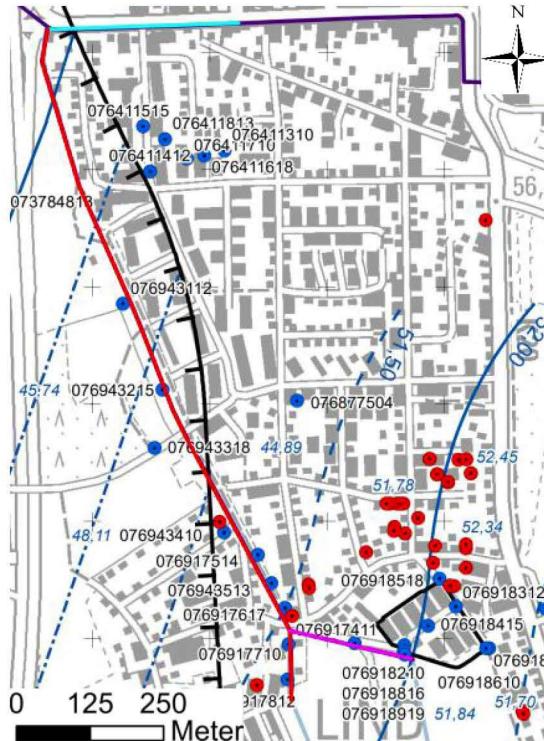


Abb. 11 Lageplan der Kanal-Profil-schnitte

Grundwassers. Auch hier gibt es offensichtlich keine hydraulische Beziehung zwischen künstlichem Vorfluter und Grundwasser. Der Mischwasserkanal befindet sich nur bei Hochgrundwasser teilweise im gesättigten Bereich.

Teilprofilschnitt West-Ost (Heidestraße) (s. Abb. 11 und Anlage 8 cyanfarbene Linie)

In diesem Schnitt entlang der Heidestraße liegt die Kanalsohle des Rheinkanals im Osten zunächst oberhalb und des Mischwassersammlers unterhalb des Grundwasser Höchststandes. In Richtung Westen verlaufen die Kanalsohlen tiefer, sodass diese bei hohen Grundwasserständen im Grundwasserschwankungsbereich liegen. Westlich des hydraulischen Sprungs sind die maximalen Grundwasserstände zwischen 4,4 und 4,7 m von der Sohle des Rheinkanals entfernt. Da der Mischwassersammler westlich des Sprungs nicht weiter parallel zum Rheinkanal verläuft, wird dieser hier nur gestrichelt dargestellt.

Es zeigt sich, dass die Sohle des Mischwasserkanals östlich des hydraulischen Sprungs im Stadtteil Lind bei Grundwasserhöchstständen immer in der gesättigten Bodenzone liegt. Die Sohle des Rheinkanals liegt hier höher und befindet sich ab der Hälfte des Schnittes ebenfalls bei Grundhochwasser im gesättigten Bereich. Es ist jedoch nicht davon auszugehen, dass die Kanäle eine hydraulische Wirkung für das Grundwasser einnehmen, da sie wegen ihrer Abdichtung eher von Grundwasser umspült werden.

Die aufgestellte These, dass Abdichtungsarbeiten am Rheinkanal I möglicherweise eine durch Undichtigkeiten im Kanal entstandene Drainagefunktion des Kanals aufgehoben haben, konnte nicht verifiziert werden. Der Rheinkanal wurde vor dem Zeitraum des Wassereintritts in die Keller nicht verändert. Die letzte Sanierung wurde in den 1990er Jahren als Doppelrohrsystem durchgeführt.

Unter Betrachtung der Grundwasserfließrichtung (s. Kapitel 5.2) ist ersichtlich, dass der Rhein- und Mischwasserkanal im Bereich Lind parallel zur Grundwasserfließrichtung stehen und somit keine Barriere darstellen können, da das Wasser zu beiden Seiten vorbei strömt.

5.4 Auswertung Loggerganglinien und Fließrichtungsdreieck

Ende April 2025 wurden im Bereich Köln-Lind drei Logger auf der östlichen Seite des hydraulischen Sprungs, also innerhalb eines zusammenhängenden Grundwasserleiters, installiert.

In dem folgenden Diagramm zu den Grundwasserganglinien der Logger ist in den beiden östlich gelegenen Messstellen (076747918 und 076748819) ein stetiger Rückgang der Grundwasserstände um 0,94 m bzw. 0,76 m erkennbar (s. Abb. 12). Der Logger in der Messstelle 076411515, welche weiter westlich im Wohngebiet nahe dem hydraulischen Sprung gelegen ist, wurde ein geringerer Rückgang des Grundwassers von 0,1 m verzeichnet. Im Vergleich der Grundwasserabnahmen scheint es so, dass die Abfluss-

möglichkeit an dieser westlichen Messstelle begrenzt ist, da trotz deutlich verringertem Zufluss nur ein geringer Effekt auf den Grundwasserstand erzielt wird. Dies könnte darauf hindeuten, dass der hydraulische Sprung (Kanalsysteme konnten ausgeschlossen werden s. Kap. 5.3) eine stauende Wirkung auf den Abfluss des Grundwassers hat.

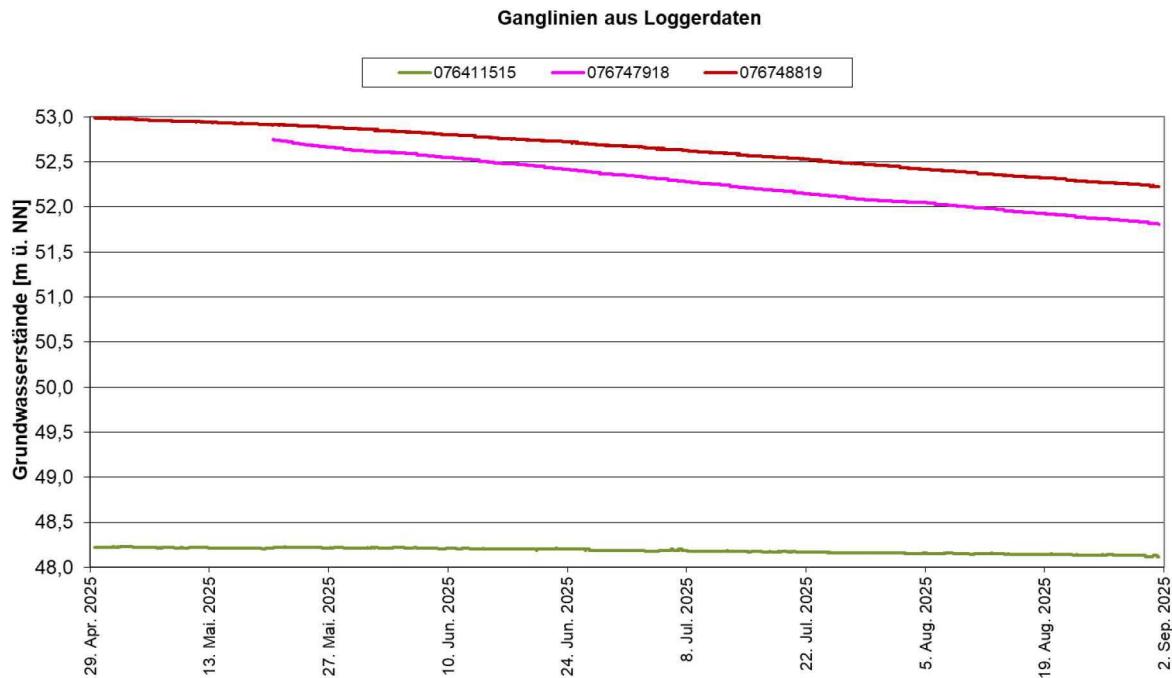


Abb. 12 Grundwasserstandsganglinien der drei Logger

Zur Bewertung der Fließrichtung bzw. der Zufluss Situation im Vergleich zum o.g. Abflussverhalten wurden die mit Hilfe von drei Loggern stündlich gemessenen Grundwasserstände ausgewertet und in einer Fließrichtungsrose dargestellt (s. Abb. 13). Zur Berechnung wurde von einem durchschnittlichen k_f -Wert von $1 \cdot 10^{-3}$ m/s für den Bereich der drei Grundwassermessstellen ausgegangen. Im Diagramm entspricht hierbei 0° Norden und 180° Süden. Es ist zu beachten, dass die Datengrundlage bisher nur die Fließrichtung bei abnehmenden Grundwasserständen abbildet. Für eine belastbare Auswertung wird mindestens ein hydrologisches Jahr als Basis benötigt, sodass diese Darstellung als orientierend angesehen werden kann.

Anhand der bisher vorliegenden Grundwasserdaten in den drei Messstellen mit Datenloggern ist eine Fließrichtung nach Nordwesten erkennbar. Dies deckt sich mit dem Bild, welches die Grundwasserhöhengleichen zeigen (s. Kap. 5.1 und 5.2). Demnach fließt das Grundwasser in die konstruierte Ecke des hydraulischen Sprungs hinein. Inwiefern sich das Wasser hier nur aufstaut oder sogar auf Grund von Verdrängungseffekten entlang der Nordkante des hydraulischen Sprungs nach Nordosten ausweicht ist nicht bekannt. Des Weiteren wäre zukünftig zu beobachten, ob sich die Fließrichtung ggf. bei zunehmenden Grundwasserständen bzw. bei Grundhochwasser ändert.

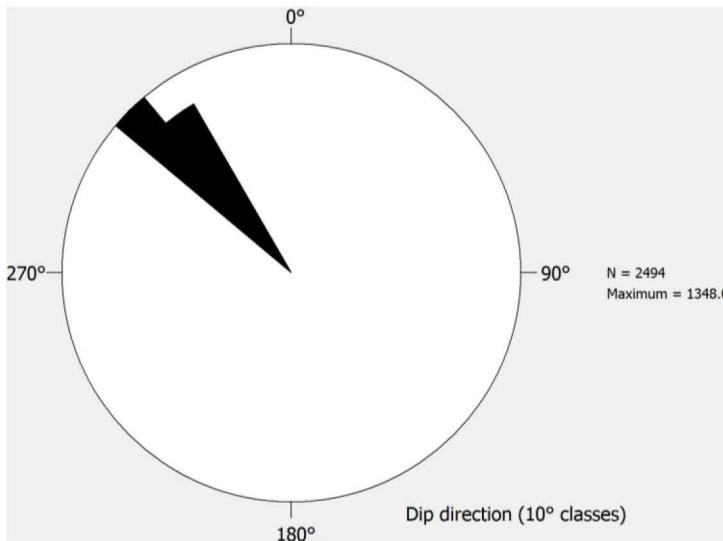


Abb. 13 Grundwasserfließrichtungsrose
Erfassungszeitraum 29.04.-01.09.2025

6 Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

Abgleich der bisherigen Auswertungen mit den Arbeitshypothesen:

Die Auswertungen konnten einen Anstieg der Grundwasserstände mit konstanten Niederschlägen Ende 2023/ Anfang 2024 in einen Zusammenhang bringen. Die in Lind konstant bei generell niedrigen Grundwasserständen vorliegenden, teils sehr geringen Flurabstände, bestätigen die These, dass die Geologie (Ton, Torf, Niedermoor) und somit natürliche Gegebenheiten das Untersuchungsgebiet stark beeinflussen und sich hier keine ausreichende Abflussmöglichkeit für das Grundwasser darstellt.

Von einer Funktion der Kanalsysteme als Sperrbauwerke wird nicht ausgegangen, da die Kanäle nur eine Barriere darstellen würden, wenn sie senkrecht zur Fließrichtung liegen und hier eher von Grundwasser umspült werden. Des Weiteren scheint der Rheineinfluss speziell östlich des hydraulischen Sprungs vernachlässigbar klein zu sein, sodass hohe Rheinwasserstände als Hypothese keinen Bestand haben.

Das Ausbleiben von Grundwasserentnahmen Dritter konnte nicht festgestellt werden. Hier wird es durch das neue Wasserrecht des Wasserwerks Zündorf eher vermehrte Grundwasserentnahmen geben bei einem Anstieg der Entnahmen von max. 17 Mio. m³/a auf 25 Mio. m³/a.

Aus dem Abgleich der bisherigen Auswertungen mit den Arbeitshypothesen ergeben sich somit folgende vorläufige Vorschläge für Handlungsmöglichkeiten:

1. Trockenlegen des Untersuchungsgebietes durch großflächige Wasserhaltung
2. Individuelle Vorsorge durch Pumpensumpf in Hauskellern
3. Individuelle Vorsorge durch Grundwasserabsenkung mittels Gartenbrunnen
4. Installation eines Vorwarnsystems
5. Drainierung des Rhein- oder Mischwasserkanals
6. Dichtwand um das gesamte betroffene Gebiet in Lind

1. Trockenlegen des Untersuchungsgebietes durch großflächige Wasserhaltung

Für diesen Ansatz ist ein Bau von vielen Brunnen zur großflächigen Grundwasserentnahme nötig. Die Entnahmemengen müssten eine Abschirmung des gesamten betroffenen Gebietes in Lind gewährleisten und demgemäß entsprechend hoch angesetzt werden. Die Bau- und Betriebskosten müssten von den betroffenen Bewohnerinnen und Bewohnern selbst getragen werden. Dabei ist mit erheblichen Kosten für Planung, Bau und Betrieb zu rechnen.

Eine derart großflächig ausgelegte Maßnahme ist nur bei häufigen bzw. jährlich auftretenden hohen Grundwasserständen realistisch umzusetzen. In Anbetracht der Seltenheit dieser extremen Ereignisse ist die Installation einer großräumigen Wasserhaltungsmaßnahme nicht verhältnismäßig.

2. Individuelle Vorsorge durch Pumpensumpf in Hauskellern

Ein Pumpensumpf ist in den meisten Fällen eine Betonkammer, die am tiefsten Punkt des Hauses eingerichtet wird. Diese Kammer ist über Abflüsse erreichbar und füllt sich so mit eindringendem Grundwasser und drückendem Wasser aus undichten Wänden. Der Pumpensumpf enthält eine Schmutzwasserpumpe, die das anfallende Wasser direkt in die Kanalisation einleiten kann. Die Schmutzwasserpumpe wird üblicherweise über eine Tauchpumpe mit einem biegsamen Schlauch realisiert. Ein Sensor misst den Pegelstand im Pumpensumpf und aktiviert ab einer bestimmten Höhe die Schmutzwasserpumpe, welche das vorliegende Wasser abpumpt. Sobald ein bestimmter Pegelstand unterschritten ist, schaltet sich die Pumpe automatisch aus. So wird ein Trockenlaufen verhindert und die Wartungskosten werden minimiert. Insgesamt ist diese Variante kostengünstiger als die nachfolgenden, da der Betonkasten als Fertigteil erworben werden kann und die Eintauchpumpe mit den notwendigen Sensoren und Steuereinrichtungen nicht die Preise einer Brunnenpumpe erreichen.

3. Individuelle Vorsorge durch Grundwasserabsenkung mittels Gartenbrunnen

Zur Verbesserung des Abflusses des Grundwassers können eine oder mehrere Brunnen in betroffenen Gebieten als Gartenbrunnen gebaut werden. Dadurch wird das Grundwasser in einem Entnahmebereich mit definierter Förderrate entnommen und der Grundwasserstand in diesem Areal abgesenkt. Hierbei ist zwingend erforderlich, dass die Bohr- und Ausbauarbeiten von fachgutachterlicher Seite begleitet wird. Eine unsachgemäße Bohrung und nicht fachgerechter Ausbau können dazu führen, dass die Maßnahme wirkungslos bleibt. Ebenso können durch unsachgemäßen Ausbau erhöhte laufende Kosten entstehen, da möglicherweise mehr Grundwasser gefördert werden muss, um einen positiven Effekt auf den Keller zu erzielen, als dies bei fachgerechtem Ausbau nötig gewesen wäre.

Bei dieser Option entsteht ein höherer Planungs- und Kostenaufwand als bei der vorherigen Variante 2 (Pumpensumpf). Ebenso sind die Betriebs- und Wartungskosten bei einem Gartenbrunnen höher als bei einem Pumpensumpf. Ferner fallen hier Verwaltungskosten sowie -aufwand für die Beantragung eines entsprechenden erforderlichen Wasserrechts an.

4. Installation eines Vorwarnsystems

Hier bestünde die Möglichkeit ein Warnsystem zu installieren, wann geeignete Gegenmaßnahmen von den Bürgerinnen und Bürgern zu treffen sind. Das Vorwarnsystem könnte über Vorsorge- und Handlungsauslöseschwellenwerte einer Referenzgrundwassermessstelle informieren und Handlungsanweisungen ab einem definierten Grundwasserstand liefern.

Inwiefern es in Form einer Mail an einen freiwilligen Mailverteiler oder in anderweitiger Form erfolgen kann, muss im Detail geklärt werden.

5. Drainierung des Rhein- / oder Mischwasserkanals

Durch eine beabsichtigte Undichtigkeit der Kanäle können Schmutz- oder Schadstoffe in das Grundwasser austreten und dieses kontaminieren. Insofern ist dieser Ansatz aus umweltschutzrelevanten und rechtlichen Gründen auszuschließen.

6. Dichtwand um das gesamte betroffene Gebiet in Lind

Im Bereich der Straßen Seitengasse und Im Bruch liegt eine ca. 9-12 m in den Untergrund reichende Dichtwand, welche das ca. 15.000 m² große Areal vollständig umschließt. Das sich innerhalb der Dichtwand sammelnde Grundwasser wird über zwei Brunnen entnommen und kostenpflichtig in das Kanalsystem eingeleitet. Die Betriebskosten werden hierbei von den betroffenen Bewohnerinnen und Bewohnern selbst getragen.

Im Vergleich zum gesamten von hohen Grundwasserständen betroffenen Gebiet in Köln-Lind (ca. 770.000 m²) ist das derzeit umspundete Areal sehr klein (2% der betroffenen Fläche). Die Erstellung einer Dichtwand um das gesamte Gebiet wird Auswirkungen auf die umgebenden Bereiche außerhalb der Spundwand haben, welche nicht absehbar sind. So ist davon auszugehen, dass hier unkalkulierbare Risiken und ggfs. nur eine (hydraulische)

Verlagerung des Problems an eine andere bisher nicht beeinträchtigte Stelle erfolgt. Zur plausiblen Abschätzung des Risikos ist hier die Datengrundlage nicht ausreichend.

Diese Variante bedeutet eine massive Beeinflussung der natürlichen Gegebenheiten und ist deshalb aus wasserschutzrechtlicher Sicht nicht genehmigungsfähig.

Ableitung einer Vorzugsvariante

Unter Einbezug der Gesichtspunkte der Verhältnismäßigkeit und Wirtschaftlichkeit einer fachlich und rechtlich geeigneten Maßnahme, werden die Varianten 1, 5 und 6 gemäß Beschreibung (s.o.) nicht weiter betrachtet.

Eine geeignete Maßnahme stellt die individuelle Vorsorge der Bürgerinnen und Bürger dar. Hier bestünde die Möglichkeit das Grundwasser entweder über einen Pumpensumpf in den Hauskellern (2) oder mittels Fassung durch einen Gartenbrunnen mit gültigem Wasserrecht (3) zu entnehmen. Hierbei wäre der Pumpensumpf gegenüber dem Gartenbrunnen auf Grund geringerer Verwaltungs-, Betriebs- und Wartungs- sowie Baukosten zu favorisieren.

Eine ergänzende und allein organisatorische Variante stellt die Installation eines Vorwarnsystems (4) dar. Hierzu kann in einer Referenzgrundwassermessstelle entweder ein Funklogger installiert werden oder eine regelmäßige Handlotung erfolgen. Hinzu kämen geringe Kosten für die Planung und Festlegung von Schwellenwerten und Auswahl eines geeigneten Warnmediums (Mailverteiler, App, Aushang, regelmäßiges Update auf einer Internetseite etc.). Das Vorwarnsystem kann die Bürgerinnen und Bürger rechtzeitig informieren, wann die Kellerräume nicht zu nutzen sind bzw. Geräte im Keller ggf. gesichert werden sollten.

Altenbockum & Blomquist GmbH & Co. KG

Aachen, den 28.10.2025



Michael Altenbockum



Yareli Stäglich