

Zweite wasserwirtschaftliche Untersuchung Stadtweiher – Begleitgruppe

Sitzung am 2. November 2022 von 17:00 Uhr bis 19:35 Uhr in der Stadthalle Erkrath

Ergebnisprotokoll

Am 02.11.2022 fand von 17:00 Uhr bis 19:35 Uhr die zweite Sitzung des Begleitgremiums zur zweiten wasserwirtschaftlichen Untersuchung des Stadtweihers in Hochdahl statt. Die Untersuchung durch das Ingenieurbüro BCE Björnson Beratende Ingenieure (nachfolgend BCE) wurde zur Überprüfung und ggf. Optimierung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse und zur Klärung weiterer Fragestellungen beauftragt. In der Präsentation von BCE zum aktuellen Stand ihrer Arbeit wurden im Wesentlichen die Prüfung der Grundlagendaten, des Grundwassermodells sowie die zugrundeliegenden Methoden vorgestellt. Daran anschließend erfolgte die Beantwortung von Fragen und die Diskussion über bisherige Ergebnisse. Das Verfahren wird durch insgesamt drei Sitzungen des Begleitgremiums begleitet. Das Gremium setzt sich zusammen aus jeweils einer personellen Vertretung aus den politischen Fraktionen und interessierten Bürgerinnen und Bürgern. Zudem nahmen ca. 25-30 Bürgerinnen und Bürger als Zuschauer teil.

Teilnehmende	Funktion
Christoph Schultz	Bürgermeister, Stadt Erkrath
Fabian Schmidt	Technischer Beigeordneter, Stadt Erkrath
Dr. Jan Echterhoff	Kommunal Agentur NRW
Helmut Rohden	CDU
Peter Knitsch	B90/Die Grünen
Antonio Nezi	SPD
Herbert Bander	für die BmU
Peter Rusche	AfD
Leonard Kern-Wagner	FDP
Markus Lenk	Die Linke
Julia Götte	CDU, Vorsitzende Ausschuss für Stadtentwicklung und Wirtschaftsförderung
Lars Busch	Interessierter Bürger
Helmut Kampka	Interessierter Bürger
Monika Rolke Krause	Interessierte Bürgerin
Hans-Ulrich Zastrau	Interessierter Bürger
Dr. Klaus Haaken	Mitarbeiter, Björnson Beratende Ingenieure
Dr. Stephan Klose	Mitarbeiter, Björnson Beratende Ingenieure
Olaf Kasper	Moderation, plan-lokal
Benjamin Zeilinger	Protokoll, plan-lokal

In diesem Protokoll sind die zentralen Botschaften, Rückfragen und Themen der Veranstaltung festgehalten. Weitere Informationen zum Projekt sind unter <https://www.erkraht.de/stadtweiher> verfügbar.

17:05 Uhr - 17:10 Uhr: Begrüßung

Herr Kasper begrüßt das Gremium und die Zuschauerinnen und Zuschauer der Sitzung. Er stellt die Beteiligten Dr. Echterhoff von der Kommunal Agentur NRW sowie Dr. Haaken und Dr. Klose des Ingenieurbüros BCE vor, welches von der Stadt Erkrath mit dem zweiten wasserwirtschaftlichen Gutachten beauftragt wurde. Herr Kasper erläutert das Programm für die Gremiumssitzung und übergibt das Wort anschließend an die Kollegen des Ingenieurbüros BCE.

17:10 Uhr - 17:55 Uhr: Präsentation von Björnsen Beratende Ingenieure

Dr. Haaken und Dr. Klose erläutern anhand einer Präsentation u.a. folgende Themen:

- A1. Prüfung der Grundlagendaten: Niederschlag, Verdunstung, Durchlässigkeiten
- A2. Prüfung des Grundwassermodells
- A3. Abflussmessungen
- A4. Schlussfolgerungen aus Modellberechnungen
- A5. Ergänzungen im Wasser-Boden-Bilanzmodell
- A6. Neuberechnung der Varianten plus zusätzlicher Varianten
- A7. Überprüfung der Grundabgabe
- A8. Prüfung der Potentials zu Nutzung von Niederschlagswasser von Dachflächen
- A9. Prüfung des Zusammenhangs zwischen Trinkwasserförderung und Weiherwasserstand
- Fazit & Ausblick

Die Inhalte können der Anlage entnommen werden.

17:55 Uhr - 19:20 Uhr: Diskussion und Beantwortung von Rückfragen

Aufgabe des Gutachten sei es Möglichkeiten aufzuzeigen, wie der Stadtweiher langfristig erhalten bleiben kann. Im Optimierungskonzept solle daher berücksichtigt werden, dass ein Großteil des Wassers des Sedentaler Bachs im Karst versickere und aus diesem Grund nicht dem Stadtweiher zufließen könne.

BCE: Die Datengrundlage und Zufluss-Messungen des Sedentaler Bachs zeigen influente und effluente Abschnitte, also Abschnitte in denen Wasser im Untergrund versickert oder Grundwasser in den Bach aussickert. Aus diesem Grund erfolgen Messungen üblicherweise in 50 Meter Abständen, um diese Abschnitte ausfindig zu machen.

Bei der Betrachtung des Grundwassers seien Entnahmen im direkten und weiteren Umfeld zu berücksichtigen. Anzuführen sei hierbei insbesondere der Trinkwasserproduzent Haaner Felsenquelle GmbH in 4-5 km Luftlinie zum Stadtweiher sowie das Kalkbergwerk hinter Gruiten (Luftlinie ca. 10 Kilometer), in dem in großer Tiefe Wasser abgepumpt würde.

BCE: Größere Entnahmen von Grundwasser im Umfeld werden berücksichtigt. Hierbei findet die Modellgrenze eine große Beachtung, insbesondere eine mögliche Verschiebung der Trennstromlinie, der unterirdischen Wasserscheide.

Der Abwasserbetrieb der Stadt Erkrath hat auf Antrag der Politik Möglichkeiten von denkbaren Zuläufen aufgezeigt und hierzu Konzepte entwickelt. Hierbei sei zugesichert worden, dass diese Unterlagen auch BCE zukommen. Es bedürfe allerdings einer Weiterentwicklung dieser Konzepte durch BCE.

BCE: Die verschiedenen Vorschläge und Maßnahmen, wie bspw. die Dachentwässerung, werden im weiteren Prozess, insbesondere in der Modellüberarbeitung (Variantenbetrachtung gemäß Auftrag) beachtet. Bei weiterer Bearbeitung kommt der Wassergüte/-beschaffenheit eine wesentliche Bedeutung zu.

Kurz hinter der Sternwarte fließe der Sedentaler Bach über drei Teiche eines außer Betrieb genommenen Bauernhofs. Hierbei bedürfe es einer Prüfung, ob diese Staustufen möglicherweise dafür verantwortlich seien, dass ein Großteil des Wasser versickere und nicht den Stadtweiher zufließen könne.

BCE: Diese Informationen von den Menschen vor Ort, die über besonderes lokales Wissen verfügen, sind für den weiteren Arbeitsablauf sehr wichtig. Die Teiche des Bauernhof werden notiert und berücksichtigt.

Bei der Optimierung der Zuläufe seien die Gegebenheiten bei Starkregen zu beachten. Insbesondere der Sedentaler Bach würde bei Starkregen zu einem Sturzbach und transportiere viel Sediment im Bachlauf. Hilfreich wäre in diesem Bezug ein Regenrückhaltebecken auf Höhe der Sternwarte. Ebenfalls könne der Zulauf bspw. von Dächern durch den Einbau von Nitrat bzw. Phosphat-Filtern eine geeignete Maßnahme darstellen, das Algenwachstum zu begrenzen.

BCE: Starkregenmanagement ist grundsätzlich ein wichtiges Thema, insbesondere auf konzeptioneller Ebene. Zum jetzigen Arbeitsstand der Datenakquise und Modelloptimierung ist dies zu weit gegriffen und stellt zudem grundsätzlich ein anderes Planvorhaben dar. Die Aufbereitung von Abwässern in Regenrückhaltebecken ist häufig mit Problematiken verbunden, in erster Linie aufgrund der benötigten großen Fläche auf privaten Grundstücken.

Dr. Echterhoff: Naturnahe und kostengünstigere Lösungen zur Bewältigung von Starkregenereignissen sind zentralen technischen Bauwerken vorzuziehen. Um den Grundwasserhaushalt zu optimieren, sind eine Verteilung der Wassermassen in der Landschaft oder kleinere dezentrale Maßnahmen denkbar.

Nach der ursprünglichen Planung sollten bereits Ergebnisse präsentiert werden. Aus welchem Grund ist es zu so massiven Verzögerungen im Arbeitsablauf gekommen?

BCE: Das nicht mehr existierende Ingenieurbüro Beck führt dazu, dass die Datenakquise langsamer als gewohnt von Statten geht. Zudem erschwert der Kontext der außergewöhnlichen Umstände, wie Pandemie und Flutbewältigung sowie weiterer Krisen die Datenbereitstellung, auf die BCE angewiesen ist. Trotzdem kann versichert werden, dass alles an Engagement in eine schnelle und gründliche Arbeitsweise investiert wird.

Die Beobachtung der letzten Monate zeige, dass an manchen Tagen, obwohl kaum Wasser aus den Sedentaler Bach in den Stadtweiher fließe, aufgrund der Undichtigkeit des Abschlussbauwerks an der Beckhauser Straße viel Wasser abfließe. Dies erzeuge den subjektiven Eindruck, dass mehr Wasser abfließe als dem Stadtweiher zufließe. Wird eine Permanentmessung vorgenommen, um Veränderungen des Zuflusses aber auch Abflusses aus dem Stadtweiher zu messen?

BCE: Kontinuierliche Messungen, z.B. mittels automatischer Datenaufnahme, werden derzeit nicht durchgeführt, dafür aber wöchentliche Messungen des Zuflusses. Die Anregung wird aufgegriffen. In der konzeptionellen Untersuchung zur Weiherbilanz wird die Wasserhaushaltsgleichung ggf. nach den unsicheren Termen hin aufgelöst. Der Komplexität der Bilanzberechnung mit vielen Faktoren und für eine zeitliche Entwicklung wird anhand der Anwendung eines kalibrierten numerischen Modells Rechnung getragen. Das ist Aufgabe unserer Untersuchung, an deren Anfang wir stehen. Trotzdem soll der subjektive Eindruck nicht täuschen, aus diesem Grund wird versucht diesen zu versachlichen.

Wie wird die Objektivierung bewerkstelligt? Haben Sie Messungen im Zulauf oder Ablauf durchgeführt? Handelt es sich hierbei um punktuelle oder Permanent-Messungen? Was ist in Zukunft geplant?

BCE: Im Zulauf haben bereits Messungen der Stadt Erkrath stattgefunden. Hierbei handelt es sich nicht um Permanent-Messungen, sondern Einzelmessungen zu bestimmten Zuständen (siehe auch Kommentar zum voranstehenden Punkt). Falls keine Daten für den Abfluss vorhanden sind, wird die Bilanzgleichung grundsätzlich nach diesen Term hin umgestellt. Zusätzlich werden noch weitere Messungen vor und nach Niederschlagsereignissen durchgeführt.

Dr. Echterhoff: Im Sommer wurde eine Liste veröffentlicht, die zeigt, dass wöchentliche Messungen des Wasserstands seit Ende Januar sowie seit März/April ebenfalls Messungen „An den Birken“ und an den Zuflüssen ab dem Hochdahlhaus in den Stadtweiher stattgefunden haben. Eine Abflussmessung aus dem Stadtweiher fand bisher nicht statt, da die Undichtigkeit des Abflussbauwerks zum einen baulich die Grundabgabe gewährleistet, zum anderen keine geeignete Messstelle hervorbringt. Falls die Regulierung notwendig wird, ist eine Abdichtung des Abflussbauwerks sinnvoll.

Von welcher Institution wurden die Messungen in der Vergangenheit durchgeführt? Handelt es sich hierbei um die untere Wasserbehörde Kreis Mettmann, der Bergisch-Rheinische Wasserverband oder die Stadt Erkrath? Die Ergebnisse dieser Messungen wären im Sinne einer allgemeinen Transparenz wünschenswert. Herr Kampka hat mehrmals Anfrage an Stadtverwaltung gerichtet.

BCE: Die allgemeine Vorgehensweise von BCE erfolgt, soweit keine Abflussmessungen vorliegen, durch Prüfung des Einzugsgebiets. Mittels verschiedener Abflusswerte für die Landnutzung lassen sich Abflussmengen berechnen. Die Datengrundlage und die angewandte Methode wird für das Modell neu aufgesetzt und ist transparent und vollumfänglich in der abschließenden Modell-Dokumentation enthalten.

Dr. Echterhoff: Die bisherigen Messungen der Stadt Erkrath können im Nachgang transparent gemacht werden. Zudem sind weitere Messungen angestrebt.

Das Ingenieurbüro Beck berechnete, dass es für ein Volllaufen des Stadtweihers mindestens fünf Jahre brauche. Ein zeitnahes Hochwasserereignis habe allerdings dazu geführt, dass der Weiher innerhalb kürzester Zeit bereits wieder vollgelaufen sei. Solche Gegebenheiten würden dazu führen, dass Misstrauen der Bürger zu bestärken und nicht abzubauen.

BCE: Hierfür herrscht vollstes Verständnis, insbesondere im Rahmen von unerwarteten Abflüsse mit unerwarteten Auswirkungen. Nicht zuletzt deswegen und zur Optimierung der bisherigen Betrachtung wurde eine 2. Untersuchung angestoßen. Die anstehenden Modellberechnungen sollten hier präzisere Ergebnisse liefern können. Grundsätzlich ist Starkregenmanagement und ein ganzheitlicher systemischer Ansatz in der Betrachtung wichtig und wird soweit möglich berücksichtigt. In der Praxis sind wir zuweilen auf schrittweises und planvolles Vorgehen angewiesen. Ein schrittweises Vorgehen ermöglicht es auf Basis von Grundlagen Handlungsempfehlungen und Maßnahmen zu entwickeln. Die Veränderungen seit 2013 in Niederschlag und Verdunstung zeigen große Variabilität. Aus diesem Grund ist es heutzutage nicht mehr zielführend mit Mittelwerten zu arbeiten, sondern mindestens die Bandbreite anzugeben.

Die Zahlen der Seeverickerung differieren stark. Wie wird die Versickerung gemessen? Machen sie hierzu Bodenuntersuchungen?

BCE: Der sogenannte Seepage, die Versickerung durch Bachsohlen oder Seesohlen, ist schwierig zu messen. Bisherige punktuelle Messungen am Seegrund durch Infiltrometer zeigen räumlich unterschiedliche Durchlässigkeiten und somit eine große Bandbreite an Versickerung. Aufgrund dieser kleinräumigen Variabilität wird ein numerisches Modell benötigt und angewendet.

Unmittelbar hinter dem Zusammenfluss des Sedentaler Bachs und Millrather Graben würde das Wasser unter der Straßenkreuzung durch ein kleines Rohr geleitet. Bei Starkregen führe dies zu einer beachtlichen Anstauung von Wasser und Überlauf in die Grünflächen bis zur Haaner Straße. Gibt es Bemühungen diese Problematik der Wasseranstauung und damit verbundenen Versickerung zu verbessern?

BCE: Die Versickerung und die Durchlässigkeit des Bachverlaufs wurde begutachtet und ebenfalls die Anstauung vor der Straßenkreuzung beobachtet. Inwiefern sich diese Gegebenheit auch in der Bilanz auswirkt wird weiter behandelt.

Im Zuge der Präsentation im September 2019 des Ingenieurbüros Beck sei ein Beschlussvorschlag der Stadt Erkrath erfolgt, wonach eine Erstbefüllung des Stadtweihers durch den Brunnen Sedental möglich sei. Weiterhin sei aufgeführt, dass in Notzeiten über eine Notwasserleitung Wasser zugeleitet werden könne. Ist es möglich für diese Zwecke ebenfalls Wasser aus dem Brunnen der Stadtwerke zu entnehmen?

BCE: Die Möglichkeit, den Weiher mit Trinkwasser zu befüllen, wird zum jetzigen Arbeitsstand der vollständigen Datenakquise noch nicht berücksichtigt. Inwiefern eine Befüllung denkbar wäre, ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht zu sagen.

Die bisherige Datengrundlage sei aufgrund der geringen Anzahl an Messungen fraglich. Ist es neben weiteren Messungen auch möglich mithilfe von Wassereinfärbungen den Wasserverlust im Sedentaler Bach und Stadtweiher ausfindig zu machen?

BCE: Die bisher vorliegenden Daten werden auf ihre Plausibilität und Belastbarkeit geprüft, um einen möglichen Untersuchungsbedarf festzustellen. Falls dies der Fall sein sollte, werden zusätzliche Messungen vorgenommen. Tracer-Versuche in Form von Einfärbungen oder durch Salzwasser sind grundsätzlich in Karst-Grundwasserleiter möglich. Im vorliegenden Fall ist die Anwendung allerdings fraglich, da eine Bilanz nur aufgestellt werden kann, wenn das gesamte System gefasst werden kann. Trotzdem wird die Möglichkeit von Tracer-Versuchen als Anregung mitgenommen.

Bei der Grundabgabe handele es sich um einen widersprüchlicher Faktor. Bisher sei nur vermittelt worden, dass die Bundesanstalt für Wasserbau mindestens 1 l/s fordere. Wie kann dies als rechtsverbindlicher Wert festgesetzt werden, wenn man nicht weiß wieviel Wasser dem Stadtweiher zufließt und wieviel abfließt?

Dr. Echterhoff: Die Grundabgabe des Stadtweihers wurde durch die Untere Wasserbehörde auf Basis eines langjährigen Mittelwerts angesetzt, welcher aus den Modellierungen im Rahmen der Planung und Umsetzung des Stadtweihers stammt. Im Zuge des Anstauversuchs wurde der Wert auf 1 l/s runtergesetzt und von der Unteren Wasserbehörde akzeptiert. Dieser Wert wird durch die Undichtigkeit des Abschlussbauwerks sichergestellt. Die Untersuchung des Ingenieurbüros BCE wird allerdings genutzt, um in den Dialog mit der Unteren Wasserbehörde zu treten um die Mindestabgabe im besten Fall noch weiter herunterzusetzen. Dies wurde bereits in der letzten Sitzung des Begleitgremiums besprochen und in die Leistungsbeschreibung übernommen.

Nach jetzigen Stand sei der Anstauversuch des Stadtweihers bis November 2022 befristet. Wird dieser auch weiterhin fortgeführt?

Bürgermeister Schultz: In der KW 45 ist ein Ortstermin mit der Unteren Wasserbehörde und Stadtverwaltung vorgesehen, in dem der Fortlauf des Anstauversuchs besprochen wird. Sowohl aus Sicht von BCE als auch aus Sicht der Verwaltung soll der Anstauversuch des Stadtweihers beibehalten werden. Es bedarf lediglich der Zustimmung der Unteren Wasserbehörde.

Weitere Anmerkungen:

- Seitens des Begleitkreises wird das Zur-Verfügung-Stellen von Unterlagen vor den Sitzungen des Begleitgremiums zu deren Vorbereitung sowie eine Unterrichtung über den Fortgang der Untersuchung (z.B. per Mail) auch zwischen den Terminen des Begleitgremiums gewünscht.

19:20 Uhr - 19:30 Uhr: Weitere Arbeitsschritte, Ausblick

Als nächster Arbeitsschritt erfolgen in den nächsten Wochen bei passenden Witterungsverhältnissen Kontrollmessungen am Bach. Außerdem werden Abstimmungen mit den Stadtwerken Erkrath hinsichtlich der Untersuchungen zu einem möglichen Zusammenhang zwischen den Grundwasserentnahmen und dem Wasserstand im Weiher durchgeführt. Weitere Modellprüfungen insbesondere in Bezug auf die Geometrie sowie der Randbedingungen, ob bspw. eine Verschiebung der Trennstromlinie durch dritte Großentnahmen stattgefunden hat, werden im November 2022 angestrebt. Ebenfalls wird eine Parametrisierung des Modells hinsichtlich der Untergrunddurchlässigkeit vorgenommen.

Die Modellüberarbeitung in mehreren Überarbeitungsschleifen erfolgt sobald Klarheit über die Randbedingungen und Begrenzung des Modell herrscht. Mit dem kalibrierten Modell können anschließend aller Voraussicht nach Anfang/Mitte Dezember 2022 die ersten Prüfungen durchgeführt werden.

Weitere Varianten werden im Dezember 2022/Januar 2023 gerechnet und Fragestellungen bspw. bezüglich der Güte beantwortet. Ein nächstes Treffen der Begleitgruppe zur Präsentation von Zwischenergebnissen erfolgt anschließend im Februar 23.

Zeitplan:

November 2022	Abstimmungen mit Stadtwerken Erkrath (A9) Weitere Modellprüfung (A2, A4)
November/Dezember 2022	Abflussmessungen (A3) Modellüberarbeitung (A5)
Dezember 2022/Januar 2023	Variantenbetrachtung (A6-A8)
Februar 2023	Nächstes Treffen Begleitgruppe

19:30 Uhr - 19:35 Uhr: Ende der Sitzung, Verabschiedung

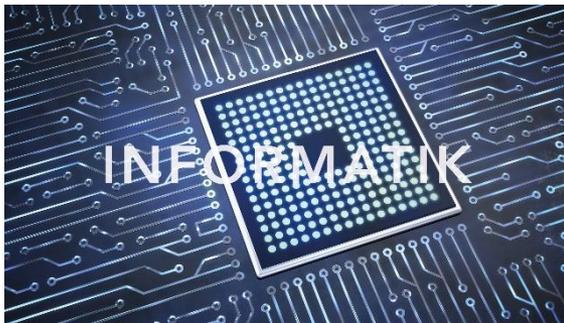
Herr Kasper beendet die Sitzung und bedankt sich für die rege Diskussion und Mitwirkung in Form von zahlreichen Hinweisen und persönlichen Eindrücken. Den Hinweisen bezüglich einer erweiterten Transparenz an Daten und des Arbeitsablaufes im Rahmen des Begleitgremiums werden berücksichtigt. Fachliche Fragen und Details werden durch das Ingenieurbüro BCE weiter behandelt. Das Programm für die nächste Sitzung im Februar 2023 wird insbesondere die zwischenzeitliche Arbeitsergebnisse und Variantendiskussion umfassen.



BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE

Stadtweiher Hochdahl

Zweite wasserwirtschaftliche Untersuchung



Zweite Sitzung der Begleitgruppe

02.11.2022, Dr. Klaus Haaken, Dr. Stephan Klose

Gliederung

Übersicht

Heute

A1. Prüfung der Grundlagendaten: Niederschlag, Verdunstung, Durchlässigkeiten

A2. Prüfung des Grundwassermodells

A3. Abflussmessungen

A4. Schlussfolgerungen aus Modellberechnungen

A5. Ergänzungen im Wasser-Boden-Bilanzmodell

A6. Neuberechnung der Varianten plus zusätzlicher Varianten

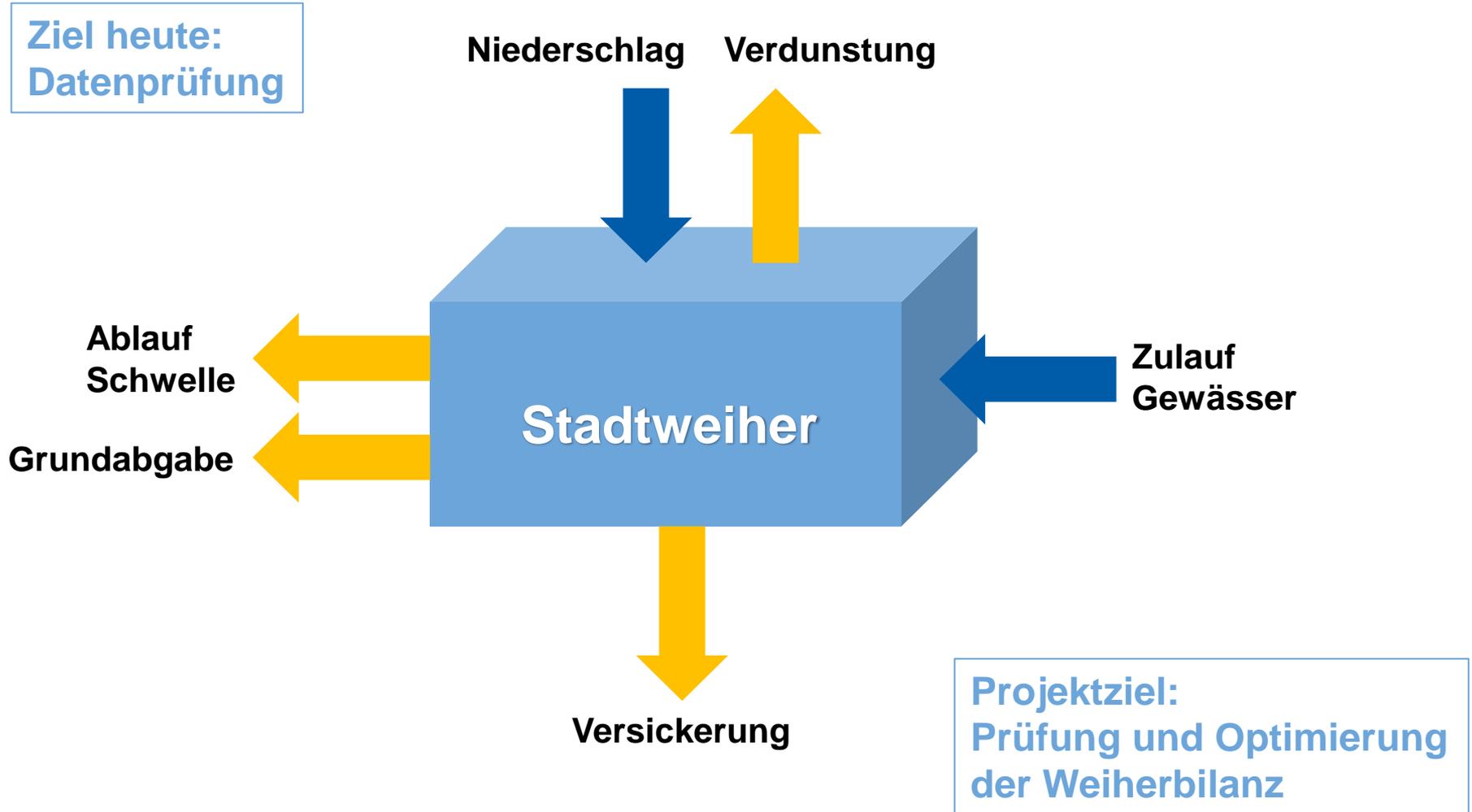
A7. Überprüfung der Grundabgabe

A8. Prüfung der Potentials zu Nutzung von Niederschlagswasser von Dachflächen

A9. Prüfung des Zusammenhangs zwischen Trinkwasserförderung und Weiherwasserstand

Fazit & Ausblick

Übersicht



Blockmodell für das Wasserbilanz-Modell des Stadtweihers, gemäß Bericht Ingenieurbüro Beck

A1. Prüfung der Grundlagendaten: Niederschlag

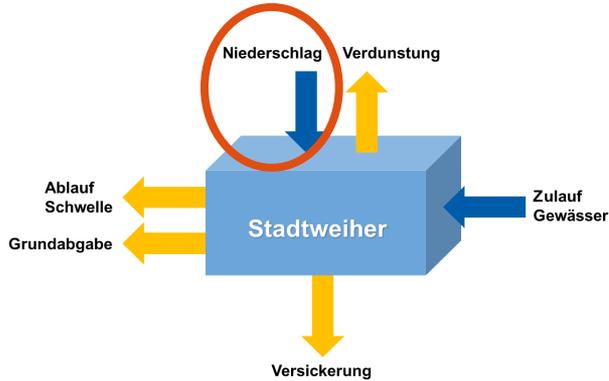
Niederschlag ist wichtigster Eingangs-Bilanzposten für Wasserverfügbarkeit

- Bilanzmodell: Niederschlagsdaten der DWD Station Düsseldorf-Flughafen
- Station liegt in der Niederrheinischen Bucht, ca. 16 km nordwestlich vom Stadtweiher
- Stadtweiher liegt im beginnenden Bergischen Land
- Bereich von Steigungseffekten betroffen
- Berücksichtigung BRW-Niederschlagsstationen (Hochdahl-KW, Hochdahl-Sternwarte)

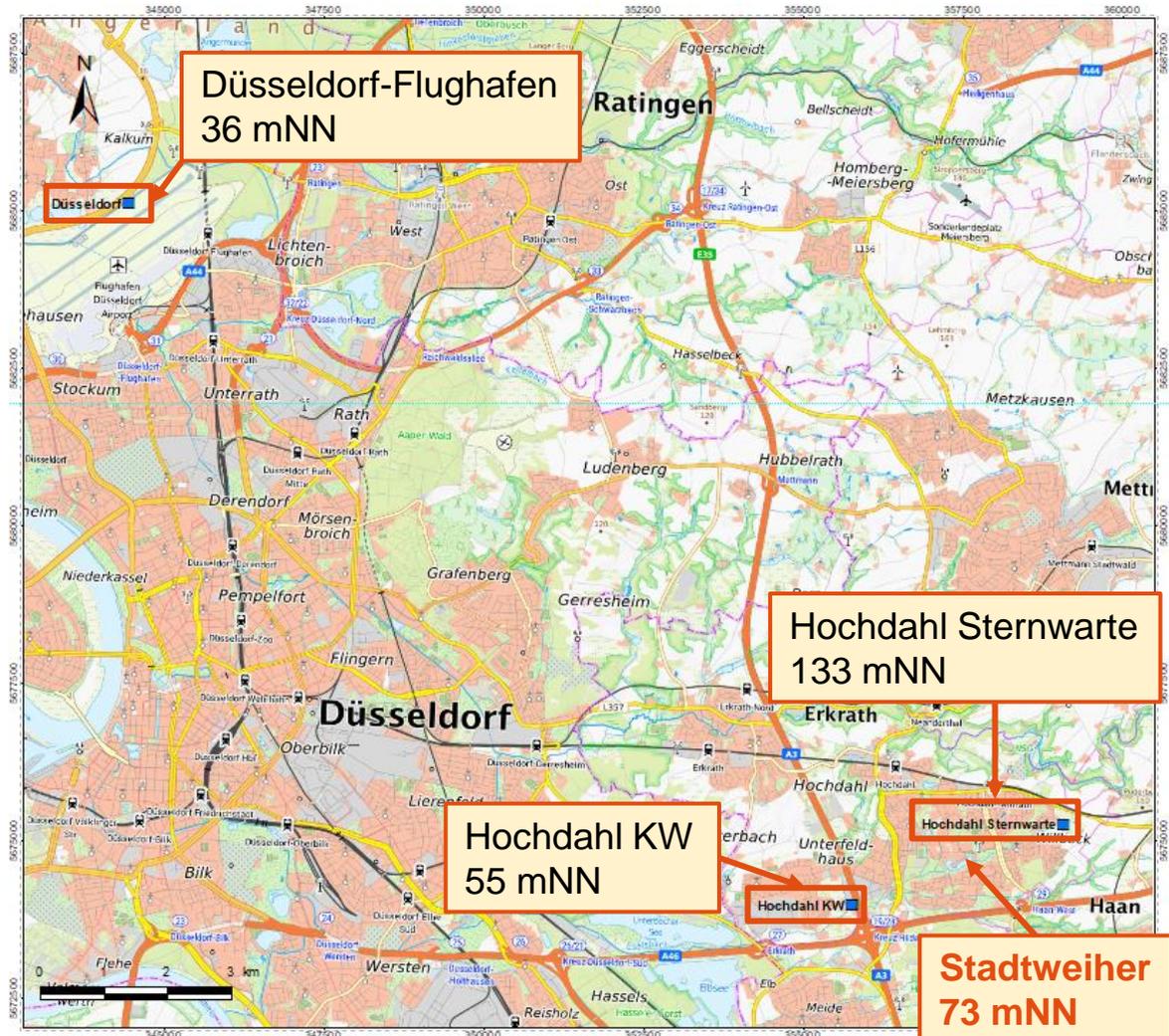
Datenverfügbarkeit Tagesniederschläge:

- Hochdahl-KW seit 1975
- Hochdahl-Sternwarte seit 1985

A1. Prüfung der Grundlagendaten: Niederschlag



Station	mittl. N 1991-2020 (mm/a)	mittl. N 2015-2020 (mm/a)
Düsseldorf Flughafen	751	662
Hochdahl KW	878	796
Hochdahl Sternwarte	917	833



A1. Prüfung der Grundlagendaten: Niederschlag

Im Untersuchungsgebiet fallen im langjährigen Mittel rd. 120-160 mm/a an Niederschlag mehr als im Bereich der DWD Station Düsseldorf Flughafen - **Steigungseffekt**

- dies führt zu einem Unterschied in den Eingangsdaten von rd. 20-25 %

Bei einer Einzugsgebietsgröße von rd. 1,5 km² (Sedentaler Bach, Kattendahler Graben) macht dies rd. 180.000-240.000 m³/a in der Bilanz aus

Ausgehend hiervon sind weitere Eingangsparameter zur Berechnung der Verdunstungshöhe vom Steigungseffekt betroffen (Lufttemperatur, Sonnenscheindauer, Dampfdruck).

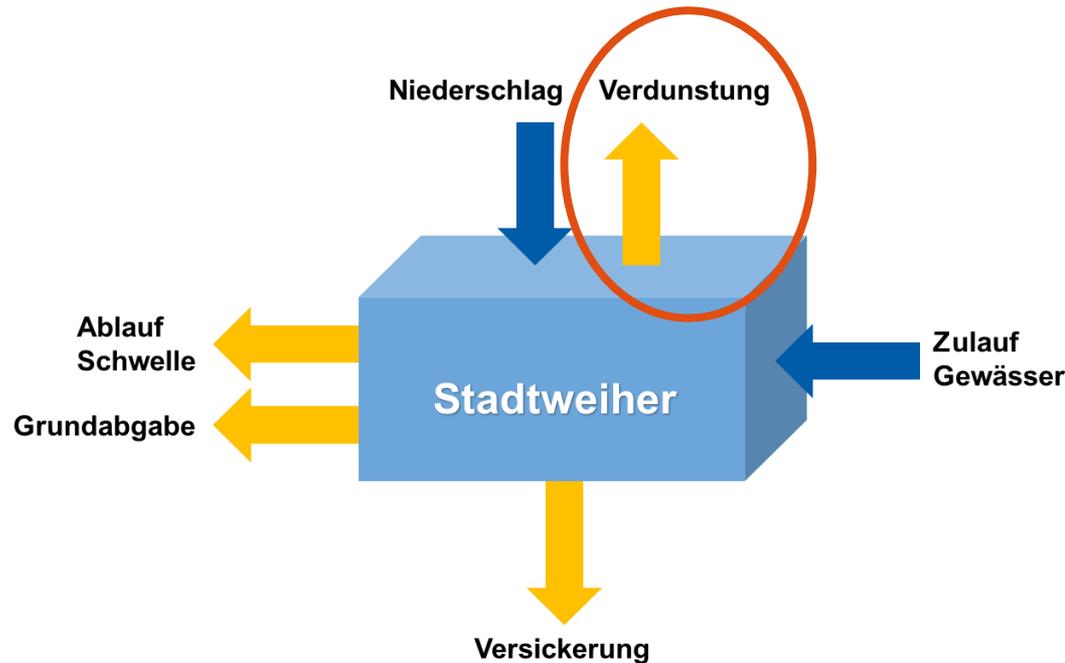
Jedoch stehen hierfür keine anderen als die Daten der DWD Klimastation Düsseldorf-Flughafen zur Verfügung. Entsprechend wird die Verdunstung in der Berechnung leicht überschätzt.

A1. Prüfung der Grundlagendaten: Verdunstungsmodelle Seeverdunstung

Für die Berechnung der Verdunstungshöhe über der Wasseroberfläche des Stadtweihers wurde im Bilanzmodell der Ansatz der Gras-Referenzverdunstung gewählt

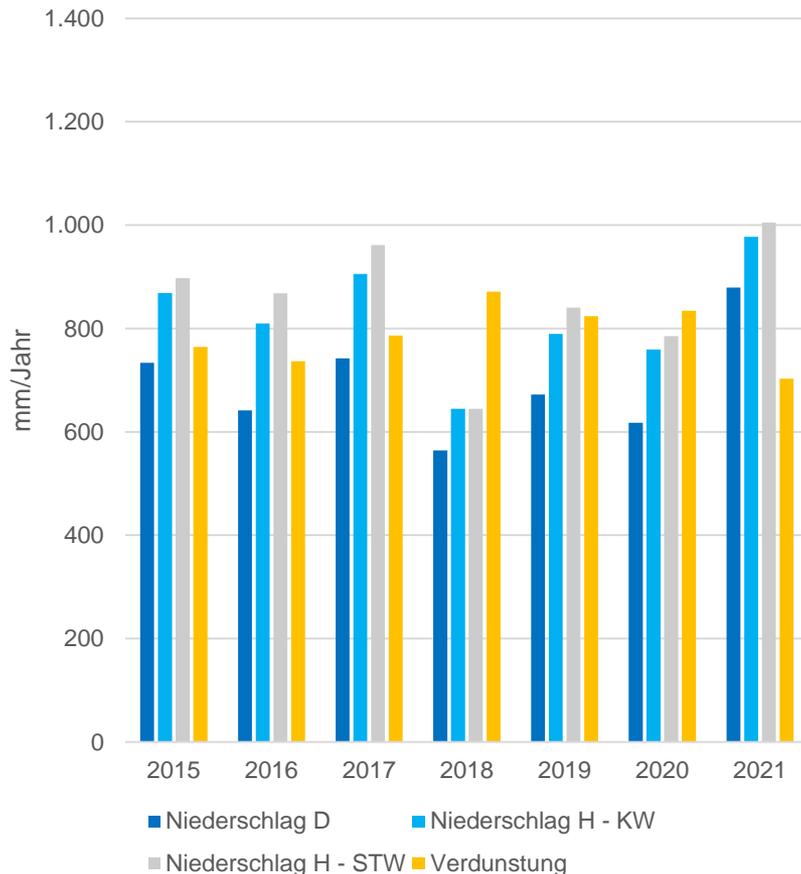
- Wir empfehlen eine Neuberechnung anhand von alternativen Ansätzen

Hierfür bieten sich eher Ansätze zur Berechnung der Verdunstungshöhe über der freien Wasseroberfläche an (z.B. Seeverdunstung nach Penman)



A1. Prüfung der Grundlagendaten: Verdunstungsmodelle

Niederschlag vs. Seeverdunstung



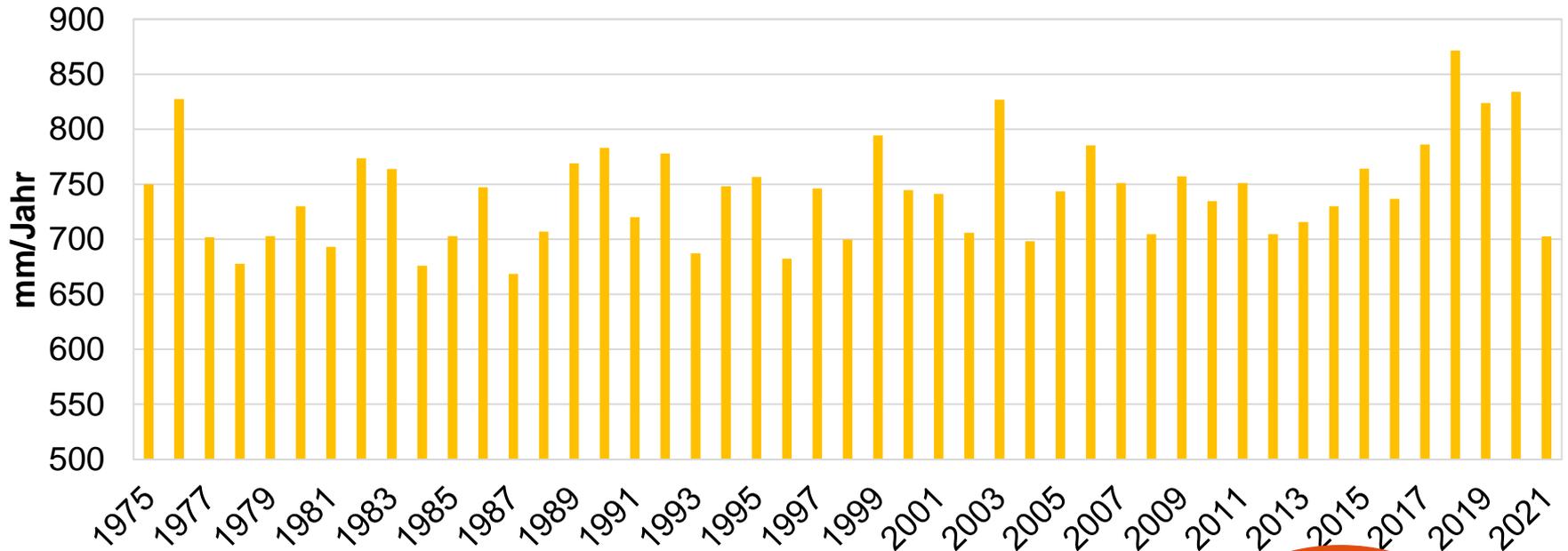
Berechnung der Verdunstungshöhe über der freien Wasseroberfläche, hier: Seeverdunstung nach Penman auf Basis der Daten von der Klimastation Düsseldorf-Flughafen

Insgesamt zeigen sich keine auffällig großen Unterschiede zu der vorigen Berechnung. Die Verdunstung nach Penman fällt geringfügig höher aus.

Die Aussage über positive/negative Zeiträume in Bezug auf die reine Seebilanz (Niederschlag vs. Verdunstung) bleibt etwa gleich:

- 2015-2017: mehr Niederschlag als Verdunstung
- 2018: deutlich weniger Niederschlag
- 2019-2020: geringfügig weniger Niederschlag
- 2021: deutlich mehr Niederschlag

A1. Prüfung der Grundlagendaten: Seeverdunstung

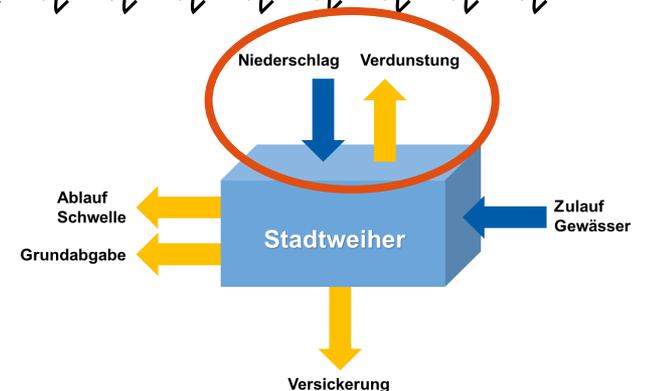


Mittlere Seeverdunstung 1975-2021: 743 mm/a

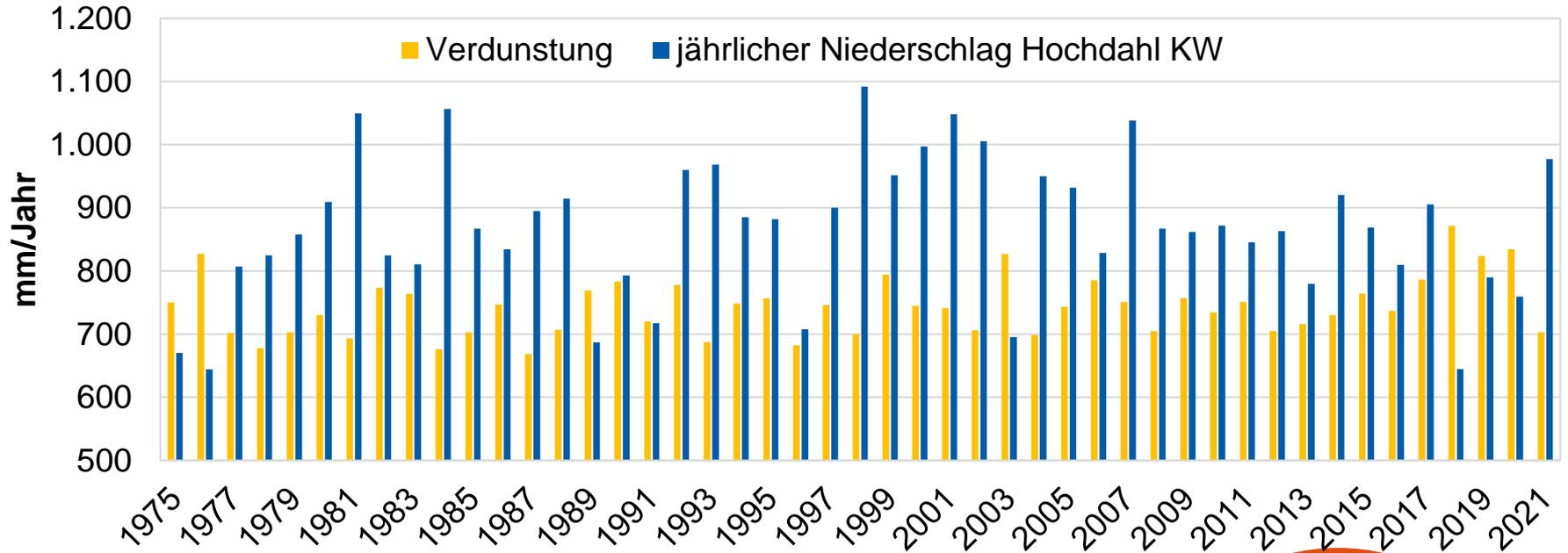
Mittlere Seeverdunstung 2015-2020: 803 mm/a

Mittlerer Niederschlag H-KW 1975-2021: 867 mm/a

Mittlerer Niederschlag H-KW 2015-2020: 796 mm/a



A1. Prüfung der Grundlagendaten: Klimatische Entwicklung

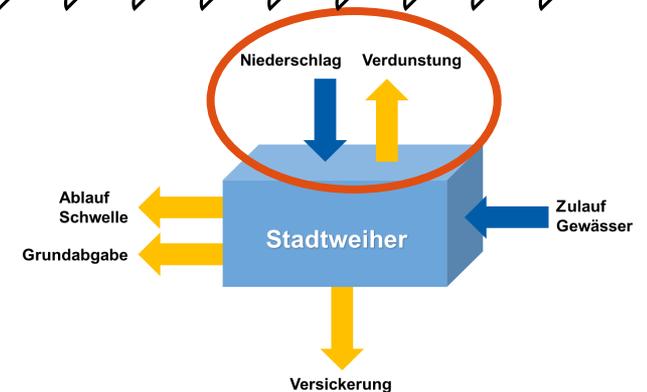


Mittlere Seeverdunstung 1975-2021: 743 mm/a

Mittlere Seeverdunstung 2015-2020: 803 mm/a

Mittlerer Niederschlag H-KW 1975-2021: 867 mm/a

Mittlerer Niederschlag H-KW 2015-2020: 796 mm/a



A1. Prüfung der Grundlagendaten: Versickerung über Seesohle

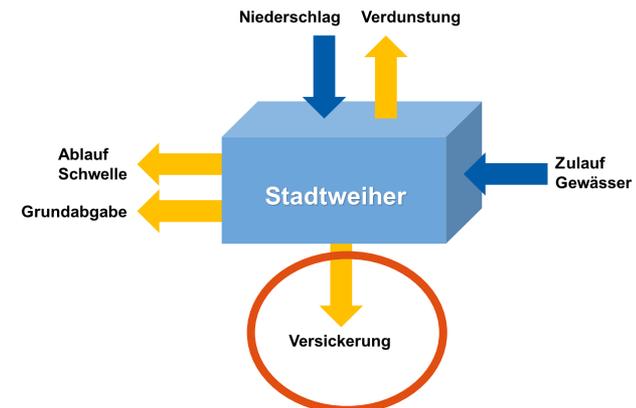
Durchlässigkeit (K) der Sohle bestimmt maßgebend die Versickerungsmengen (Q). Variiert der K-Wert um 2 Größenordnungen, so auch Q.

- A (Weiherfläche) = 30.000 m²
- d (Sohlmächtigkeit) = 1 m
- h_{ref} – h (Differenz Weiherwasserstand-Grundwasser) = max. 1,5 m, Mittel ca. 0,8 m
- K variiert von 4·10⁻⁶ bis 2·10⁻⁸ m/s
- Q variiert somit von 15.000 m³/a bis 3 Mio. m³/a

→ **Relevanter Bilanzposten**

Berechnungsformel Leakage-Ansatz

$$Q = A \left(\frac{K}{d} \right) (h_{ref} - h)$$



A1. Prüfung der Grundlagendaten: Durchlässigkeitsbeiwerte

Im bisherigen Grundwassermodell wurden die Durchlässigkeitsbeiwerte aus der Bodenkarte (BK50) genutzt

- Optimierungspotential beim Ansatz einzelner Modellparameter wie der Durchlässigkeit oder der Grundwasserleitmächtigkeit
- Dabei Heranziehen der Informationen aus alternativen Quellen (Geologische, Hydrogeologische Karte)

A2. Prüfung des Grundwassermodells

Technisch-fachliche Hinweise und deren Überarbeitung unsererseits:

- Datengrundlage des Grundwassermodells nicht vollständig (Ergebnisdateien, Bilanzelemente, Modelldokumentation)
 - somit kann (derzeit) keine vollständige Prüfung erfolgen
- Teilweise unterschiedliche Parameter in unterschiedlichen Szenarien -> Optimierung durch Anpassung
- Teilweise unklare Randbedingungen im Grundwassermodell -> Optimierung durch sinnvolle Festlegung
- Überarbeitung der Mächtigkeit des Grundwasserleiters; mögliche Überschätzung der Transmissivität

A3. Abflussmessungen

Abflussmessungen der Zuläufe zum Stadtweiher

- Sedentaler Bach
- Kattendahler Graben
- Millrather Graben

Vorgesehen sind gemäß Leistungsbeschreibung:

- Messungen nach längerem Niederschlagsereignis
- Messung nach bzw. während einer Trockenwetterperiode

Geplant für:

...eine der nächsten Trockenwetterperioden, ggf. KW44 oder KW45

A4. Schlussfolgerungen aus Modellberechnungen

Die Feststellung, ob die Schlussfolgerungen aus den Modellberechnungen aus fachlicher Sicht korrekt sind, erfolgt nach abgeschlossener Prüfung der Modelldateien. Diese erfolgt derzeit.

A5. Ergänzungen im Wasser-Boden-Bilanzmodell

Die Ergänzungen, die sich aus den Beschreibungen unter A1. ergeben sowie nach der abschließenden Prüfung der Modelldateien, werden entsprechend in das Wasser-Boden-Bilanzmodell eingebaut

A6. Neuberechnung der Varianten plus zusätzlicher Varianten

Nächster Schritt nach A5. Berechnung der Varianten gemäß Leistungsbeschreibung.

Vorgesehene Berechnungen:

- Variante 1: Sohle des Weihers bleibt im IST-Zustand erhalten
- Variante 2: Sohle des Weihers dauerhaft abgedichtet

Zusätzliche Varianten:

- Variante 3: Variation der Grundabgabe
- Variante 4: Berücksichtigung zusätzlich angeschlossener (Dach-)Flächen
- Variante 5: wird noch im Laufe der Bearbeitung festgelegt

A7. Überprüfung der Grundabgabe

Erfolgt im Laufe der Umsetzung von A6. bzw. wird dort mit berücksichtigt (siehe Variante 3).

Es erfolgen Abstimmungen mit den zuständigen Behörden.

A8. Prüfung der Potentials zu Nutzung von Niederschlagswasser von Dachflächen

Erfolgt im Laufe der Umsetzung von A6. bzw. wird dort mit berücksichtigt (siehe Variante 4).

A9. Prüfung des Zusammenhangs zwischen Trinkwasserförderung und Weiherwasserstand

Bei den Stadtwerken Erkrath wurden folgende Daten angefragt:

- Entnahmedaten des Brunnens Sedental seit seiner Einrichtung 2011
- Stammdaten und Bohrprofile der umliegenden ca. 10 Grundwassermessstellen

Es wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt:

- Entnahmedaten des Brunnens Sedental als Monatssummen 01/2016-08/2022
- Grundwasserstandsdaten der umliegenden Grundwassermessstellen

Für eine Auswertung der Grundwasserstandsganglinien hinsichtlich der Zuordnung zu einzelnen Grundwasserstockwerken benötigen wir noch folgende Stammdaten der GWM:

- Lagekoordinaten, Filter-OK, -UK (in mNN oder m unter GOK/MPH), Bohrprofile (sofern vorhanden)

Frei verfügbar über das ELWAS-WEB des LANUV sind die Grundwasserstandsdaten der Messstellen, Stammdaten im ELWAS-WEB sind jedoch tlw. unvollständig/fehlerhaft

To Do (nach Datenlieferung):

- Abschätzung der Repräsentativität/Zugehörigkeit der jeweiligen GWM anhand von Bohrprofilen
- Ggf. Nachgriff von Pumpversuchsdaten/-auswertung der Brunnen Sedental und Sandheide

Fazit

Prüfung der Grundlagendaten wurde durchgeführt, dabei wurde bislang festgestellt:

- Optimierungspotential bei der Wahl der Niederschlagsstationen
- Optimierungspotential bei der Berechnungsmethode der Seeverdunstung
- Optimierungspotential in der Plausibilisierung der Versickerung durch die Seesohle

Prüfung des Grundwassermodells konnte bislang nicht vollständig durchgeführt werden, da Informationen nicht verfügbar

Im nächsten Schritt wird das Modell weiter bearbeitet

Abstimmungen mit den Stadtwerken Erkrath hinsichtlich der Untersuchungen zu einem möglichen Zusammenhang zwischen den Grundwasserentnahmen und dem Wasserstand im Weiher

Ausblick

	November 2022	Dezember 2022	Januar 2023	Februar 2023
Abstimmungen mit Stadtwerken Erkrath (A9)				
Abflussmessungen (A3)				
Weitere Modellprüfung (A2, A4)				
Modellüberarbeitung (A5)				
Variantenbetrachtung (A6-A8)				
Nächstes Treffen Begleitgruppe				

Wir sind Experten für Wasser, Umwelt, Ingenieurbau, Informatik, Energie und Architektur.

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH

Niederlassung Bonn
Acherstr. 13b
53111 Bonn

Telefon +49 228 945875-0
info@bjoernsen.de
www.bjoernsen.de



Stadtweiher Hochdahl

Anstauversuch 2022

PROTOKOLL WASSERSTAND WEIHER UND WASSERFÜHRUNG SEDENTALER BACH

Datum	1.Sedentaler Bach "In den Birken"	2. Zulauf Stadtweiher / Sedenquelle	3.Pegel Stadtweiher/ Auslaufbauwerk	4. Auslauf unterhalb Beckhauser Straße	Stadtweiher	Sedentaler Bach	Bemerkungen
15.12.2021	-				Schieber Ablaufbauwerk verschlossen	trocken	START ANSTAUVERSUCH
KW 51/52						Beginn Wasserführung durchgehend	
10.01.2022	ca. 9,09 l/s				Einstau bis -1,20m zu alter Wasserlinie (West)	durchgehend Wasserführung	
17.01.2022	ca. 5,88 l/s				Einstau bis -1m zu alter Wasserlinie (West)	durchgehend Wasserführung	
24.01.2022	ca. 5,33 l/s				Einstau bis -1m zu alter Wasserlinie (West)	durchgehend Wasserführung	
26.01.2022	Montage Messlatte/Pegellatte am Ablaufbauwerk, Verbindungsrohr Ablaufbauwerk/Auslauf unterhalb Beckhauser Str. geräumt						
	ursprünglicher Sollwasserstand des Weiher = Ablaufschwelle in der Mauer = 64,88 m NHN = 1,40 m Pegellatte						
31.01.2022	ca. 6,06 l/s		70		Einstau + 70 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	Überlauf durch Holzbohlen Ablaufbauwerk
07.02.2022	ca. 8,00 l/s		80		Einstau + 80 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	Überlauf durch Holzbohlen Ablaufbauwerk
14.02.2022	ca. 7,14 l/s		82		Einstau + 82 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	Überlauf durch Holzbohlen Ablaufbauwerk
21.02.2022	ca. 7,27 l/s		89		Einstau + 89 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	Überlauf durch Holzbohlen Ablaufbauwerk
28.02.2022	ca. 5,97 l/s		87		Einstau + 87 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	Überlauf durch Holzbohlen Ablaufbauwerk
07.03.2022	ca. 5,33 l/s		88		Einstau + 88 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	Überlauf durch Holzbohlen Ablaufbauwerk
14.03.2022	ca. 3,77 l/s		90		Einstau + 90 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	Überlauf durch Holzbohlen Ablaufbauwerk
21.03.2022	ca. 3,18 l/s	ca. 1,81 l/s	88		Einstau + 88 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	ab hier Messung 2x pro Woche
24.03.2022	ca. 2,17 l/s	ca. 2,00 l/s	87		Einstau + 87 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	
28.03.2022	ca. 1,77 l/s	ca. 0,42 l/s	85		Einstau + 85 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	
31.03.2022	ca. 1,75 l/s	0,00 l/s	82		Einstau + 82 cm Messlatte	Wasserführung bis Sedenquelle	Arbeiten BRW an Verrohrung Haaner Str.

Stadtweiher Hochdahl

Anstauversuch 2022

PROTOKOLL WASSERSTAND WEIHER UND WASSERFÜHRUNG SEDENTALER BACH

Datum	1.Sedentaler Bach "In den Birken"	2. Zulauf Stadtweiher / Sedenquelle	3.Pegel Stadtweiher/ Auslaufbauwerk	4. Auslauf unterhalb Beckhauser Straße	Stadtweiher	Sedentaler Bach	Bemerkungen
04.04.2022	ca. 1,75 l/s	ca. 0,51 l/s	82		Einstau + 82 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	Arbeiten BRW an Verrohrung Haaner Str.
07.04.2022	ca. 4,00 l/s	ca. 3,64 l/s	88,5		Einstau + 88,5 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	Messung kurz vor dem Starkregen
11.04.2022	ca. 5,00 l/s	ca. 5,00 l/s	90		Einstau + 90 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	Messung nach dem Starkregen
14.04.2022	ca. 4,00 l/s	ca. 3,51 l/s	89		Einstau + 89 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	
19.04.2022	ca. 3,33 l/s	ca. 3,06 l/s	87		Einstau + 87 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	
21.04.2022	ca. 3,06 l/s	ca. 2,32 l/s	86		Einstau + 86 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	
25.04.2022	ca. 2,67 l/s	ca. 1,85 l/s	86,5		Einstau + 86,5 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	
28.04.2022	ca. 2,86 l/s	ca. 2,50 l/s	88		Einstau + 88 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	
02.05.2022	ca. 2,30 l/s	ca. 1,54 l/s	86,5		Einstau + 86,5 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	
05.05.2022	ca. 1,94 l/s	ca. 0,96 l/s	85		Einstau + 85 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	
09.05.2022	ca. 1,32 l/s	ca. 0,22 l/s	81		Einstau + 81 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	
12.05.2022	ca. 1,67 l/s	ca. 0,34 l/s	80		Einstau + 80 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	
16.05.2022	ca. 0,80 l/s	0,00 l/s	78		Einstau + 78 cm Messlatte	Wasserführung bis Sedenquelle	
19.05.2022	ca. 0,63 l/s	ca. 0,00 l/s	75		Einstau + 75 cm Messlatte	Wasserführung bis Sedenquelle	Starkregen am 19.05. (nachmittags nach der Messung) und 20.05.
23.05.2022	ca. 0,93 l/s	ca. 0,00 l/s	83,5		Einstau + 83,5 cm Messlatte	Wasserführung bis Sedenquelle	
25.05.2022	ca. 0,59 l/s	ca. 0,45 l/s	83		Einstau + 83 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	
30.05.2022	ca. 1,72 l/s	ca. 1,45 l/s	83		Einstau + 83 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	
02.06.2022	ca. 1,32 l/s	ca. 0,87 l/s	81,5		Einstau + 81,5 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	
13.06.2022	ca. 1,87 l/s	ca. 1,46 l/s	79		Einstau + 79 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	
21.06.2022	ca. 1,46 l/s	ca. 1,27 l/s	72		Einstau + 72 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	
27.06.2022	ca. 1,59 l/s	ca. 0,90 l/s	70,5		Einstau + 70,5 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	
05.07.2022	ca. 1,15 l/s	ca. 0,19 l/s	67,5		Einstau + 67,5 cm Messlatte	durchgehend Wasserführung	Ablauf durch Dammbalken abnehmend
11.07.2022	ca. 1,23 l/s	ca. 0,33 l/s	64,5		Einstau + 64,5 cm Messlatte		
14.07.2022	ca. 1,05 l/s	ca. 0,00 l/s	63		Einstau + 63 cm Messlatte	Wasserführung bis Sedenquelle	Ablauf durch Dammbalken abnehmend

Stadtweiher Hochdahl

Anstauversuch 2022

PROTOKOLL WASSERSTAND WEIHER UND WASSERFÜHRUNG SEDENTALER BACH

Datum	1.Sedentaler Bach "In den Birken"	2. Zulauf Stadtweiher / Sedenquelle	3.Pegel Stadtweiher/ Auslaufbauwerk	4. Auslauf unterhalb Beckhauser Straße	Stadtweiher	Sedentaler Bach	Bemerkungen
18.07.2022	ca. 0,91 l/s	ca. 0,00 l/s	59,5		Einstau + 59,5 cm Messlatte	Wasserführung bis Brücke Sedenquell	Kein Abfluss durch Dammbalken, Schieber Grundablass dicht, Gerinne Ablaufbauwerk trocken, Grundabgabe gewährleistet am Ende Rohrauslass (vmtl. Fremdwasser)
25.07.2022	ca. 0,95 l/s	ca. 0,00 l/s	59		Einstau + 59 cm Messlatte		Grundabgabe vorhanden
28.07.2022	ca. 0,85 l/s	ca. 0,00 l/s	57		Einstau + 57 cm Messlatte		Grundabgabe vorhanden; Sedentaler Bach vor Durchlass im Park wurde vom BRW geräumt
01.08.2022	ca. 0,74 l/s	ca. 0,00 l/s	55		Einstau + 55 cm Messlatte		Grundabgabe vorhanden
04.08.2022	ca. 1,86 l/s	ca. 0,00 l/s	52		Einstau + 52 cm Messlatte	am 01.08.2022 8,6 mm Niederschlag	Grundabgabe vorhanden
08.08.2022	ca. 0,54 l/s	ca. 0,00 l/s	49		Einstau + 49 cm Messlatte		Grundabgabe vorhanden
11.08.2022	ca. 0,49 l/s	ca. 0,00 l/s	47		Einstau + 47 cm Messlatte		Grundabgabe vorhanden
15.08.2022	ca. 0,48 l/s	ca. 0,00 l/s	43		Einstau + 43 cm Messlatte		Grundabgabe vorhanden
22.08.2022	ca. 0,34 l/s	ca. 0,00 l/s	38,5		Einstau + 38,5 cm Messlatte		Grundabgabe vorhanden
24.08.2022	ca. 0,30 l/s	ca. 0,00 l/s	37,5		Einstau + 37,5 cm Messlatte		Grundabgabe vorhanden
29.08.2022	ca. 0,36 l/s	ca. 0,00 l/s	34		Einstau + 34 cm Messlatte		Grundabgabe vorhanden
01.09.2022	ca. 0,23 l/s	ca. 0,00 l/s	30,5		Einstau + 30,5 cm Messlatte		Grundabgabe vorhanden
06.09.2022	ca. 0,19 l/s	ca. 0,00 l/s	27,5		Einstau + 27,5 cm Messlatte		Grundabgabe vorhanden
13.09.2022	ca. 0,68 l/s	ca. 0,00 l/s	31,5		Einstau + 31,5 cm Messlatte	Wasserführung bis 20 m vor Sedenquelle	Grundabgabe vorhanden
20.09.2022	ca. 1,31 l/s	ca. 0,00 l/s	38		Einstau + 38 cm Messlatte	Wasserführung bis Sedenquelle	Grundabgabe vorhanden
26.09.2022	ca. 1,05 l/s	ca. 0,00 l/s	36		Einstau + 36 cm Messlatte	Wasserführung bis Sedenquelle	Grundabgabe vorhanden
04.10.2022	ca. 1,35 l/s	ca. 0,00 l/s	41		Einstau + 41 cm Messlatte	Wasserführung bis Sedenquelle, zeitweise Wasserführung in Stadtweiher erkennbar	Grundabgabe vorhanden
11.10.2022	ca. 0,73 l/s	ca. 0,00 l/s	39		Einstau + 39 cm Messlatte	Wasserführung bis 15 m vor Sedenquelle	Grundabgabe vorhanden
18.10.2022	ca. 0,55 l/s	ca. 0,00 l/s	38		Einstau + 38 cm Messlatte	Wasserführung bis Sedenquelle	Grundabgabe vorhanden
25.10.2022	ca. 0,74 l/s	ca. 0,00 l/s	40		Einstau + 40 cm Messlatte	Wasserführung bis Sedenquelle	Grundabgabe vorhanden
10.11.2022	ca. 0,00 l/s	ca. 0,00 l/s	35		Einstau + 35 cm Messlatte	Wasserführung bis ca. 40 m vor Sedenquelle (vom Millrather Graben, da Sedentaler Bach trocken)	Grundabgabe vorhanden

Stadtweiher Hochdahl

Anstauversuch 2022

PROTOKOLL WASSERSTAND WEIHER UND WASSERFÜHRUNG SEDENTALER BACH

Datum	1.Sedentaler Bach "In den Birken"	2. Zulauf Stadtweiher / Sedenquelle	3.Pegel Stadtweiher/ Auslaufbauwerk	4. Auslauf unterhalb Beckhauser Straße	Stadtweiher	Sedentaler Bach	Bemerkungen
15.11.2022	ca. 0,00 l/s	ca. 0,00 l/s	33		Einstau + 33 cm Messlatte	Wasserführung nur vom Millrather Graben, da Sedentaler Bach trocken	Grundabgabe vorhanden
21.11.2022	ca. 0,48 l/s	ca. 0,00 l/s	37		Einstau + 37 cm Messlatte	Wasserführung bis Sedenquelle	Grundabgabe vorhanden

Abfluss Sedentaler Bach und Wasserstand Stadtweiher 2022

