

# Anlage zur Arbeitshilfe zur Nutzung des GWN Viewers

## Fallbeispiel Grunabach

Hinweis: Die Bezeichnungen für die Auswahlmöglichkeiten in der Benutzeroberfläche vom iDA und GWN Viewer sind zur besseren Nachvollziehbarkeit in kursiv geschrieben.

### Gebietsbeschreibung

Folgende Datenportale des LfULG bieten Umweltdaten für den Freistaat Sachsen, insb. mit Bezug auf den Wasserhaushalt:

- [Landwirtschaft- und Umweltinformationssystem für Geodaten \(LUIs\)](https://luis.sachsen.de)  
(<https://luis.sachsen.de>)
- [Interdisziplinäre Daten und Auswertungen \(iDA\)](https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida-workbooks/)  
(<https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida-workbooks/>)
- [Aktuelle Wasserstände](https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/hwims/portal/web/wasserstand-uebersicht)  
(<https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/hwims/portal/web/wasserstand-uebersicht>)
- [Aktuelle Niederschläge](https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/hwims/portal/web/niederschlag-uebersicht)  
(<https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/hwims/portal/web/niederschlag-uebersicht>)
- [Regionalisierte Durchflussskennwerte \(Durchflussskennwerteportal\)](https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnqh-regio/website/)  
(<https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnqh-regio/website/>)
- [Querbauwerksdatenbank](https://www.smul.sachsen.de/Wehre/QBW_Suche.aspx?Report=QBW_Daten)  
([https://www.smul.sachsen.de/Wehre/QBW\\_Suche.aspx?Report=QBW\\_Daten](https://www.smul.sachsen.de/Wehre/QBW_Suche.aspx?Report=QBW_Daten))  
[www.smul.sachsen.de/Wehre/QBW\\_Suche.aspx?Report=QBW\\_Daten](https://www.smul.sachsen.de/Wehre/QBW_Suche.aspx?Report=QBW_Daten)
- [Fachinformationssystem Meteorologie \(FIS Meteo\)](https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/fismeteo)  
(<https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/fismeteo>)

Der Grunabach (Gewässerkennzahl 537164) befindet sich im Landkreis Bautzen nordwestlich von Bischofswerda im Einzugsgebiet der Elbe (Abbildung 1).

Es handelt sich um ein Gewässer 2. Ordnung im gleichnamigen Oberflächenwasserkörper (OWK Grunabach DESN\_537164). Maßgebliche Zuflüsse sind der Ramnitzbach, der Goldbacher Bach sowie der Frankenthaler Bach. Am Grunabach gibt es keinen Pegel, d.h. es handelt sich um ein hydrologisch unbeobachtetes Einzugsgebiet mit einer Fläche von ca. 28 km<sup>2</sup>.

Der Grunabach mündet nach einer Fließstrecke von rund 12 km in Großharthau in die Wesenitz, ein Gewässer 1. Ordnung (Gewässerkennzahl 53716). Der nächstgelegene Pegel an der Wesenitz stromabwärts befindet sich in Elbersdorf.

Der Grunabach wird den grobmaterialreichen, silikatischen Mittelgebirgsbächen (Typ: 5) zugeordnet und als natürliches Gewässer ohne Bergbaubeeinflussung eingestuft.

*iDA → Thema Wasser → Oberirdische Gewässer → Oberirdische Einzugsgebiete bzw. Gewässernetz in Sachsen bzw. Pegel*

*iDA → Thema Wasser → Europäische Wasserrahmenrichtlinie → Wasserkörper Navigator 2022-2027 (FWK)*

Im Verlauf des Grunabaches befindet sich eine Reihe von Teichen, im Wasserbuch sind mehrere Entnahmen aus dem Gewässer verzeichnet.

[iDA](#) → Thema Wasser → Wasserbuch

Grundwasserseitig liegt der Grunabach im Grundwasserkörper (GWK) Bischofswerda (DESN\_EL 1-4). Grundwassermessstellen befinden sich in Rammenau und Frankenthal.

[iDA](#) → Thema Wasser → Grundwasser → Grenzen der Grundwasserkörper bzw. Grundwassermessstellen

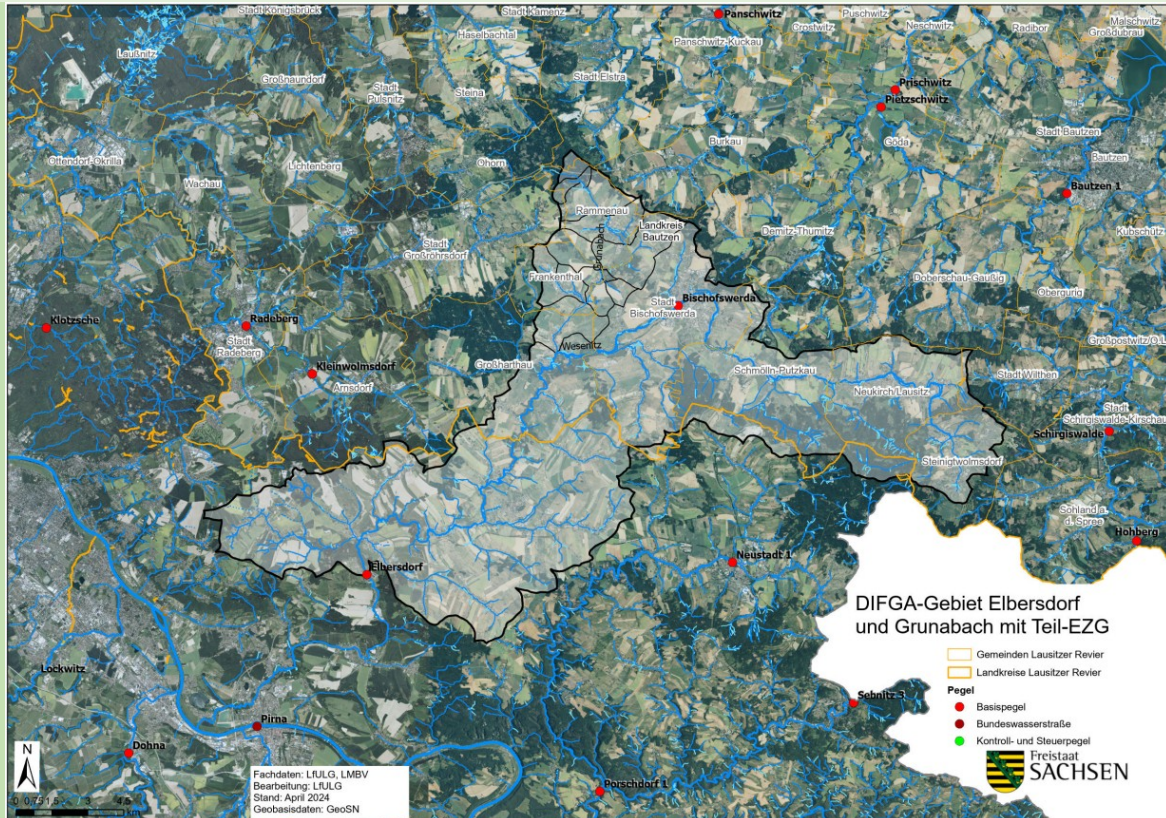


Abbildung 1: Lage des Grunabaches (Quelle: iDA, eigene Aufbereitung)

## Formulierung der Fragestellung

Die interessierende Fragestellung bestimmt den Umfang der erforderlichen Informationen zum Untersuchungsgebiet und den Inhalt und Umfang der Datenauswertung.

Im konkreten Beispiel lautet die Fragestellung: „Wie könnte sich zukünftig das Wasserdargebot im Gebiet des Grunabaches entwickeln und welche Möglichkeiten der Gewässerbewirtschaftung bestehen dann mit Blick auf den Durchfluss im Gewässer?“

## Durchflussdaten für den Ist-Zustand

Da es sich beim Grunabach um ein unbeobachtetes Flussgebiet handelt, liegen keine Messdaten des Durchflusses vor. Im **Durchflusskennwerteportal** können jedoch die hydrologischen Hauptwerte MNQ, MQ und HQ aus der Regionalisierung abgerufen werden (Abbildung 2). Hierbei ist zu beachten, dass im Portal quasi-natürliche Durchflüsse dargestellt werden, die durch anthropogene Beeinflussungen überprägt sein können und möglicherweise eine Korrektur durch den Anwender erfordern.

| Stammdaten                             |                                 |  |  |
|----------------------------------------|---------------------------------|--|--|
| Rechtswert: UTM Koordinate Streifen 33 | 437339                          |  |  |
| Hochwert: UTM Koordinate               | 5662008                         |  |  |
| Gewässername                           | Grunabach                       |  |  |
| Gewässerkennzahl                       | 537164                          |  |  |
| Gebietskennzahl                        | 5371649                         |  |  |
| Flussgebiet                            | Elbezuflüsse                    |  |  |
| Datenverantwortlicher MNQ/MQ           | LfULG - Landeshochwasserzentrum |  |  |
| Verfahren MNQ/MQ                       | Regionalisierung                |  |  |
| Datenverantwortlicher MHQ/HQ(T)        | LfULG - Landeshochwasserzentrum |  |  |
| Verfahren MHQ/HQ(T)                    | Vorzugsverfahren                |  |  |

| Durchfluss m³/s   | Durchflussspende l/(s·km²) | Geofaktoren |          |
|-------------------|----------------------------|-------------|----------|
|                   | Auswahlquerschnitt         | Zufluss     | Ausfluss |
| MNQ               | 0,107                      | 0,093       | 0,107    |
| MNQ <sub>So</sub> | 0,107                      | 0,093       | 0,107    |
| MNQ <sub>Wi</sub> | 0,124                      | 0,106       | 0,124    |
| MQ                | 0,246                      | 0,206       | 0,246    |
| MHQ               | 5,71                       | 5,25        | 5,71     |
| HQ <sub>2</sub>   | 5,21                       | 4,78        | 5,21     |
| HQ <sub>5</sub>   | 7,59                       | 6,97        | 7,59     |
| HQ <sub>10</sub>  | 9,78                       | 8,98        | 9,78     |

Abbildung 2: Auswahl der Durchflusskennwerte für den Grunabach im Mündungsbereich in die Wesenitz (Quelle: [Durchflusskennwerteportal des LfULG](#))

Fließgewässerabschnitte mit wesentlichen Beeinflussungen durch Stauanlagen, Umfluter u. ä. sind im Durchflusskennwerteportal gesondert gekennzeichnet. Hierfür ist eine Datenabfrage bei der Landestalsperrenverwaltung erforderlich. Die Anwendungshinweise im Leitfaden des Durchflusskennwerteportals sind zu beachten.

[Durchflusskennwerteportal](#) → Gewässername → Grunabach 537164

Aktuelle und historische Durchflussdaten ebenso wie Durchflusskennwerte an den sächsischen Pegeln, die im Zuständigkeitsbereich des LfULG liegen, werden in der Anwendung **iDA** zur Verfügung gestellt bzw. können auf der Seite des Landeshochwasserzentrums des Freistaats Sachsen (LHWZ) abgerufen werden.

[iDA](#) → Thema Wasser → Oberirdische Gewässer → Pegel

[Landeshochwasserzentrum](#) → [Hydrologische Daten](#)

## Häufigkeiten von Wasserständen und Durchflüssen an Pegeln im Ist-Zustand

Um sich einen Überblick zu verschaffen, wie häufig und mit welcher Dauer in der Vergangenheit Situationen am Gewässer eingetreten sind, die eine Entnahme begrenzt oder unmöglich gemacht haben, werden Niedrigwasserkenngößen benötigt. Das ist beispielsweise der Fall, wenn der Wasserbedarf der Landwirtschaft während der Wachstumsperiode stark zunimmt.

Auf der Website des Landeshochwasserzentrums (LHWZ) sind unter der Rubrik „Hydrologische Hauptwerte“ die Jahreslisten des Wasserstandes und des Durchflusses ausgewählter Pegel für alle Flussgebiete in Sachsen (bis auf den Elbestrom) veröffentlicht. Die Daten sind in der Regel ab 2003 veröffentlicht und können bei Bedarf auch für weitere Jahre angefragt werden. Die Daten können gleichermaßen aus dem Fachinformationssystem Oberflächenwassermessnetz (FIS OWM) abgerufen werden, für das ein kostenfreier personalisierter Zugang benötigt wird.

Für das Gebiet des Grunabaches können die Daten des Pegels Elbersdorf an der Wesenitz für den Zeitraum 2003-2022 abgerufen werden. In der Dauertabelle (Abbildung 3) finden sich für das ausgewählte (Abfluss- bzw. Kalenderjahr) die Unterschreitungs-dauern mit den zugehörigen unterschrittenen Abflüssen. An 100 Tagen des Jahres 2022 wurde am Pegel Elbersdorf ein Abfluss von 0,982 m<sup>3</sup>/s unterschritten.

| Unter-<br>schreitungs-<br>dauer<br>in Tagen | Abfluss-<br>jahr<br>2022 | Kalender-<br>jahr<br>2022 | Unterschrittene Abflüsse m <sup>3</sup> /s |                                        |                     |
|---------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------|
|                                             |                          |                           | 1921/2022<br>Obere<br>Hüllwerte            | 102 Kalenderjahre<br>Mittlere<br>Werte | Untere<br>Hüllwerte |
| (365)                                       |                          |                           |                                            | 10,3                                   |                     |
| 364                                         | 5,55                     | 5,55                      | 62,7                                       | 9,36                                   | 3,85                |
| 363                                         | 5,03                     | 5,03                      | 35,7                                       | 8,53                                   | 3,33                |
| 362                                         | 4,78                     | 4,78                      | 29,9                                       | 7,97                                   | 3,33                |
| 361                                         | 4,56                     | 4,56                      | 26,5                                       | 7,52                                   | 3,20                |
| 360                                         | 4,51                     | 4,51                      | 21,0                                       | 7,16                                   | 2,94                |
| 359                                         | 4,45                     | 4,45                      | 20,2                                       | 6,82                                   | 2,81                |
| 358                                         | 4,23                     | 4,23                      | 17,4                                       | 6,55                                   | 2,81                |
| 357                                         | 4,21                     | 4,21                      | 15,0                                       | 6,31                                   | 2,81                |
| 356                                         | 3,90                     | 3,90                      | 13,6                                       | 6,09                                   | 2,68                |
| 350                                         | 3,62                     | 3,62                      | 11,8                                       | 5,01                                   | 2,32                |
| 340                                         | 3,37                     | 3,26                      | 9,19                                       | 4,17                                   | 1,99                |
| 330                                         | 3,08                     | 3,05                      | 7,80                                       | 3,61                                   | 1,79                |
| 320                                         | 2,92                     | 2,87                      | 6,99                                       | 3,23                                   | 1,50                |
| 300                                         | 2,62                     | 2,54                      | 6,26                                       | 2,77                                   | 1,27                |
| 270                                         | 2,05                     | 1,94                      | 5,49                                       | 2,32                                   | 1,00                |
| 240                                         | 1,72                     | 1,58                      | 4,85                                       | 2,01                                   | 0,750               |
| 210                                         | 1,55                     | 1,39                      | 4,43                                       | 1,79                                   | 0,690               |
| 183                                         | 1,36                     | 1,19                      | 4,14                                       | 1,60                                   | 0,620               |
| 150                                         | 1,20                     | 1,02                      | 3,58                                       | 1,40                                   | 0,520               |
| 130                                         | 1,15                     | 0,941                     | 3,32                                       | 1,30                                   | 0,470               |
| 120                                         | 1,10                     | 0,902                     | 3,22                                       | 1,25                                   | 0,450               |
| 110                                         | 1,03                     | 0,885                     | 3,07                                       | 1,21                                   | 0,430               |
| 100                                         | 0,982                    | 0,873                     | 3,07                                       | 1,15                                   | 0,420               |

Abbildung 3: Dauertabelle mit den unterschrittenen Abflüssen am Pegel Elbersdorf (Quelle: Jahresliste des Pegels Elbersdorf / Wesenitz auf der [Website des Landeshochwasserzentrum Sachsen](#))

Folgende weitere Dokumente zu Niedrigwassersituationen sind verfügbar:

- [Hydrologische Wochen- und Monatsberichte des Landeshochwasserzentrums Sachsen \(LHWZ\)](#)
- [Informationen zu Niedrigwasserlagen in Sachsen](#)
- [Ereignisanalyse Trockenheit in Sachsen 2014-2020](#)



## Wasserhaushalt im Ist-Zustand

Mit Hilfe der im GWN Viewer dargestellten Ergebnisse des KliWES-Projektes lässt sich der Wasserhaushalt des Oberflächenwasserkörpers Grunabaches (537164) für den IST-Zustand charakterisieren.

Simulierte Wasserhaushaltsgrößen wie der Abfluss sind für beobachtete Pegeleinzugs-gebiete, die weitgehend unbeeinflusst sind und daher als DIFGA-Gebiete verwendet wurden, am belastbarsten. Für unbeobachtete Einzugsgebieten wie dem Grunabach sind die Modellergebnisse weniger belastbar. Hier bietet sich daher eine Analogiebetrachtung zum Wasserhaushalt eines übergeordneten oder angrenzenden DIFGA-Gebietes an. Das DIFGA-Gebiet Elbersdorf (OWK 5371691) beinhaltet den OWK Grunabach (Abbildung 4). Es handelt sich um ein DIFGA Zwischengebiet (H2). Das bedeutet, dass oberhalb dieses Einzugsgebietes weitere Pegel den Durchfluss erfassen. Der maßgebliche Pegel für DIFGA ist der Pegel Elbersdorf an der Wesenitz. Er liegt ca. 23 km stromabwärts der Mündung des Grunabaches in die Wesenitz mit einem zugehörigen Einzugsgebiet von ca. 227 km<sup>2</sup>.

Da der Grunabach kein DIFGA-Gebiet ist, werden im GWN Viewer nur die Modellierungsergebnisse aus KliWES 3.0 angezeigt. Die Simulation des Ist-Zustands des Klimas für den Zeitraum 1961-2020 verbirgt sich hinter der Bezeichnung kalib\_beo\_ERA5.

- Für den OWK Grunabach:  
[GWN Viewer](#) → Modul Karten → Modell = KliWES 3.0 – Simulation → kalib\_beo\_ERA5 z.B. 1988-2020 → Raumauswahl → OWK → mittels Suchfunktion Grunabach - DESN\_537164 suchen; im Darstellungslayout kann man sich zusätzlich unter *Raumeinheiten* die Grenzen der OWK oder unter *Topographie* die Geländeverhältnisse anzeigen lassen
- Für das DIFGA-Gebiet Elbersdorf:  
[GWN Viewer](#) → Modul Karten → Modell = DIFGA – Beobachtung → Difga 3.0 z.B. 1988-2020 → durch Ausprobieren der DIFGA-Hierarchieebenen (H1 bis H4) im Darstellungslayout Suche nach angrenzenden DIFGA-Gebieten oder einem DIFGA-Gebiet, das den OWK Grunabach enthält (hier: H2); im Darstellungslayout kann man sich zusätzlich unter *Raumeinheiten* die Grenzen der OWK oder unter *Topographie* die Geländeverhältnisse anzeigen lassen.

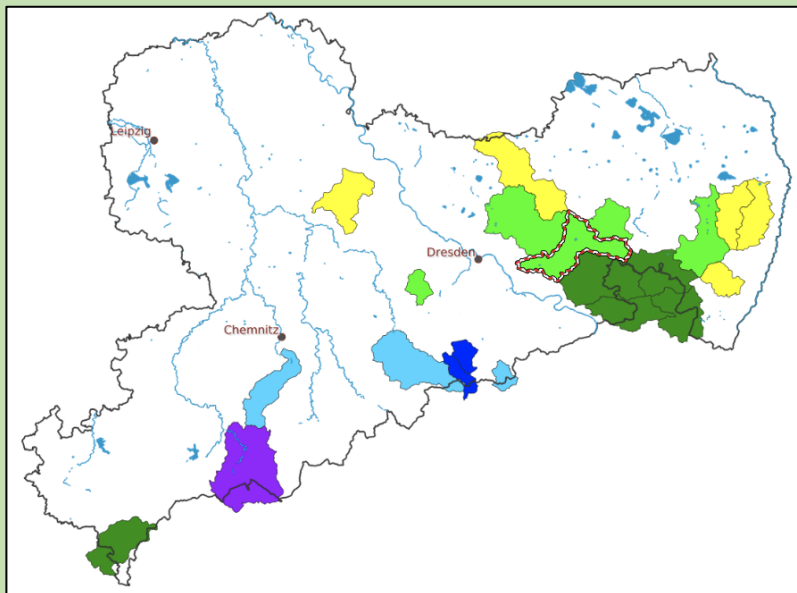


Abbildung 4: DIFGA-Zwischengebiete H2. Die Lage des DIFGA-Gebietes Elbersdorf wird durch die rot-weiß-gestrichelte Linie markiert. Die Farbsignatur der Flächen steht für die Größenordnung der gewählten Wasserhaushaltsgröße und ist hier beispielhaft für den Jahresniederschlag im Zeitraum 1988-2020 gezeigt. (Quelle: [GWN Viewer](#)).

Darüber hinaus sollten bei der Auswahl geeigneter Vergleichsgebiete und bei der Gebietscharakterisierung weitere Datengrundlagen wie Bodendaten, Biotoptypen-kartierungen, geologische Karten oder digitale Geländemodelle herangezogen werden, die in iDA für ganz Sachsen verfügbar sind.

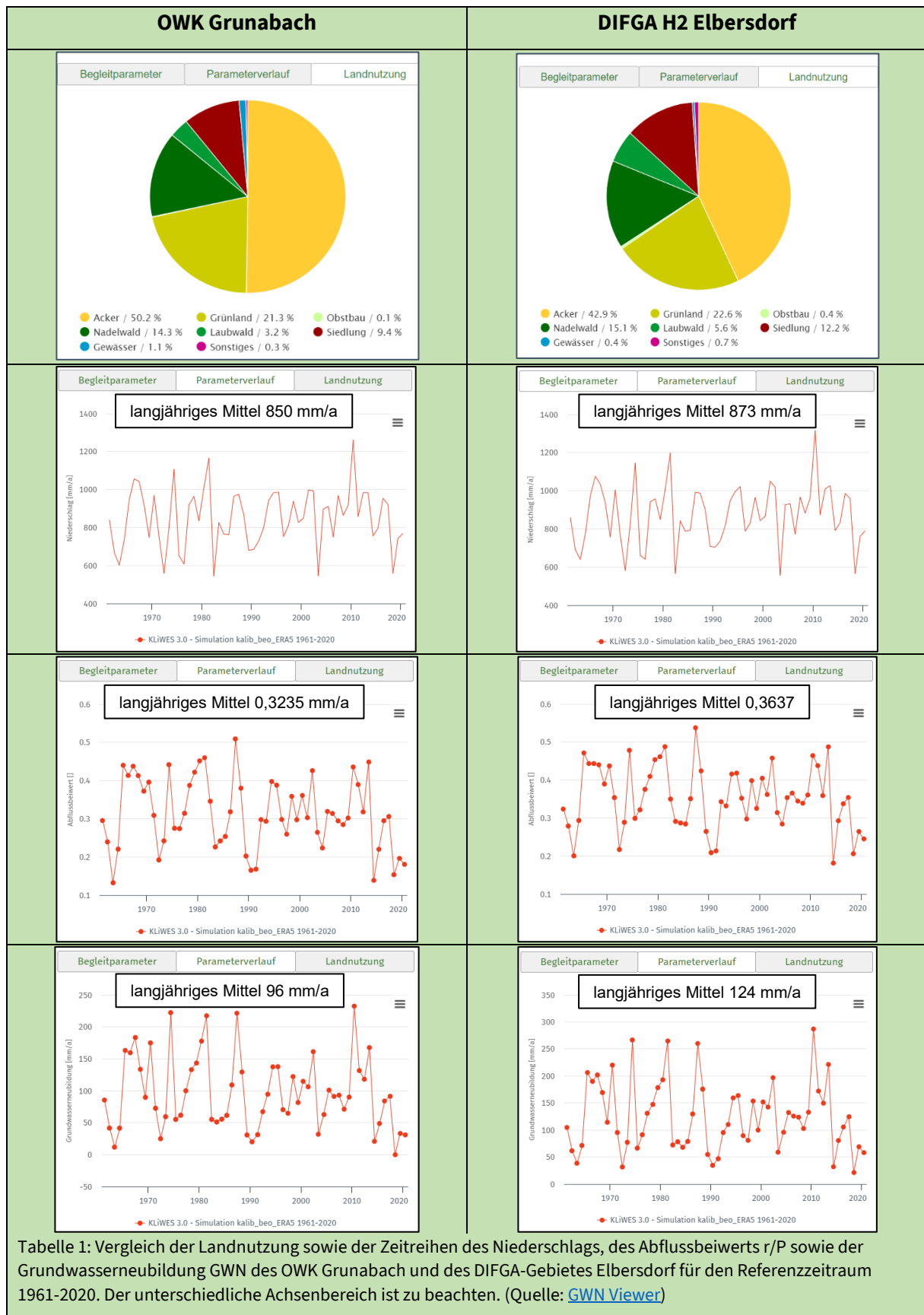
[iDA](#) → Thema Boden bzw. Thema Geologie bzw. Thema Naturschutz

Die in Tabelle 1 dargestellten meteorologischen und hydrologischen Gebietskenngrößen sowie die Landnutzungsdaten aus dem GWN Viewer zeigen für das Betrachtungsgebiet Grunabach ein ähnliches Verhalten wie für das Einzugsgebiet des Pegels Elbersdorf (DIFGA-Gebiet). Die Fläche des DIFGA-Gebietes ist mit 227 km<sup>2</sup> etwa acht Mal so groß wie der OWK Grunabach mit 28 km<sup>2</sup>.

Für den Vergleich wird hier der Referenzzeitraum 1961-2020 herangezogen. Das Einzugsgebiet des Pegels Elbersdorf weist einen höheren Waldanteil und einen geringeren Anteil an Ackerflächen auf. Der Abflussbeiwert beider Gebiete liegt in der gleichen Größenordnung um 0,35. Die Annahme ist begründet, dass das Gebiet des Grunabaches als Teileinzugsgebiet des Gebietes Elbersdorf grundsätzlich ein ähnliches hydrologisches Verhalten aufweist.

Das DIFGA-Gebiet Elbersdorf erscheint im Ergebnis für eine Analogiebetrachtung für das Gebiet des Grunabaches geeignet.

- Für den OWK Grunabach:  
[GWN Viewer](#) → Modul Karten → Modell = KliWES 3.0 – Simulation → kalib\_beo\_ERA5 1988-2020 → Raumauswahl → OWK → mittels Suchfunktion Grunabach - DESN\_537164 suchen → mittels Schieberegler kann der Zeitraum auf 1961-2020 angepasst werden → mit Klick auf das Gebiet des Grunabaches öffnet sich das Kontextmenü und Begleitparameter, Parameterverlauf und Landnutzung können angezeigt werden. Für die Anzeige des interessierenden Begleitparameters (hier: Grundwasserneubildung bzw. Abflussbeiwert r/P) in der Karte ist hierfür im Darstellungslayout ein Häkchen zu setzen
- Für das DIFGA-Gebiet Elbersdorf:  
[GWN Viewer](#) → Modul Karten → Modell = KliWES 3.0 – Simulation → kalib\_beo\_ERA5 1988-2020 → Raumauswahl Raumauswahl DIFGA H2 → mittels Suchfunktion Elbersdorf - 5371691 suchen → mittels Schieberegler kann der Zeitraum auf 1961-2020 angepasst werden → mit Klick auf das DIFGA Gebiet Elbersdorf öffnet sich das Kontextmenü und Begleitparameter, Parameterverlauf und Landnutzung können angezeigt werden. Für die Anzeige des interessierenden Begleitparameters (hier: Grundwasserneubildung bzw. Abflussbeiwert r/P) in der Karte ist im Darstellungslayout ein Häkchen zu setzen



## Exkurs: Einschätzung der Güte der KliWES-Modellergebnisse am Beispiel des Gesamtspeicherzuflusses

Soll überprüft werden, wie gut die ArcEGMO-Modellierung der Wasserhaushaltsgrößen für das DIFGA H2-Gebiet Elbersdorf mit den DIFGA-Datensätzen übereinstimmt, so bietet sich der in Abbildung 5 dargestellte Vergleich im Modul Diagramme an. Hier wurde der Gesamtspeicherzufluss im Zeitraum 1988-2020 als Vergleichsgröße gewählt.

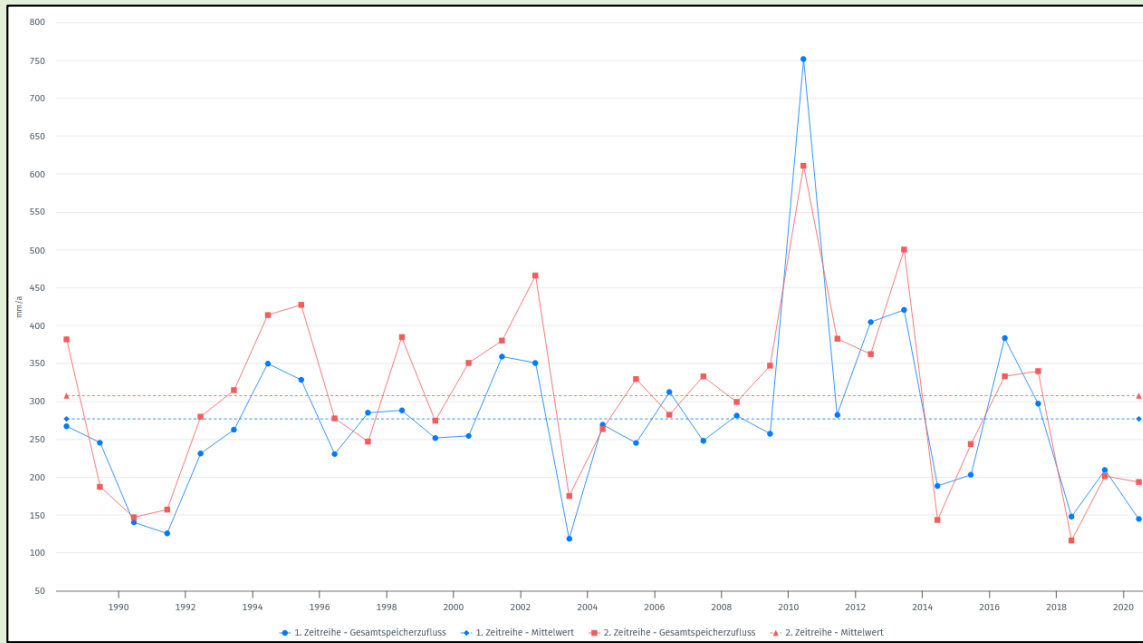


Abbildung 5: Vergleich des beobachteten Gesamtspeicherzuflusses  $r$  aus DIFGA 2 (1. Zeitreihe blau) mit den Modellwerten aus KliWES 3.0 (2. Zeitreihe rot) für das DIFGA-Gebiet Elbersdorf.

Der Mittelwert der Jahressumme des Gesamtspeicherzuflusses beträgt ca. 277 mm/a beim DIFGA-Datensatz (blaue Linie in Abbildung 5) für den Betrachtungszeitraum 1988-2020. Für die Modellierung des Ist-Zustandes mit ArcEGMO in KliWES 3.0 (rote Linie) beträgt dieser ca. 308 mm/a. Die Abweichung beträgt ca. 11% und lässt auf eine gute Modellgüte für den Betrachtungsraum schließen. Es ist aber zu beachten, dass ArcEGMO den Gesamtspeicherzufluss etwas überschätzt.

- [GWN Viewer](#) → Modul Diagramme → Diagrammtyp = Zeitreihen; Modell = DIFGA – Beobachtung Difga 3.0 (1. Zeitreihe) bzw. KliWES 3.0 – Simulation kalib\_beo\_ERA5 (2. Zeitreihe); Parameter = Gesamtspeicherzufluss  $r$ ; Raum = Elbersdorf [5371691]; Zeitraum 1988-2020, Zeitschritt = Jahr

Für den Datenexport:

- Für den Gesamtspeicherzufluss  $r$  der DIFGA - Beobachtung:  
[GWN Viewer](#) → Modul Datenexport → Modul = DIFGA - Beobachtung; Szenario = Difga 3.0; Parameter = Gesamtspeicherzufluss  $r$  (mm/m); Raumauswahl = DIFGA H2; Raumfilter = DIFGA H2 / Elbersdorf [5371691]; Projektion = UTM33 (EPSG: 258233); Datentyp = Zeitreihen; Zeitliche Auflösung = Monat → Download und anschließende Datenaufbereitung in MS Excel o.ä.
- Für den Gesamtspeicherzufluss  $r$  der KliWES 3.0-Simulation:  
[GWN Viewer](#) → Modul Datenexport → Modul = KliWES 3.0 - Simulation; Szenario = kalib\_beo\_ERA5; Parameter = Gesamtspeicherzufluss  $r$  (mm/m); Raumauswahl = DIFGA H2; Raumfilter = DIFGA H2 / Elbersdorf [5371691]; Projektion = UTM33 (EPSG: 258233); Datentyp = Zeitreihen; Zeitliche Auflösung = Monat → Download und anschließende Datenaufbereitung in MS Excel o.ä.



## Analyse der Niederschlags-Abfluss-Beziehung

Die Klimaprojektionen, die in KliWES hinterlegt sind, enthalten Variationen möglicher zukünftiger Entwicklungen der Lufttemperatur und des Niederschlags. Grundsätzlich steigt mit einer Zunahme der mittleren Lufttemperatur in den Realisierungen von KliWES auch die potentielle Verdunstung.

Im Gesamtzeitraum für den IST-Zustand 1961-2020 war eine Temperaturzunahme im DIFGA-Datensatz für das Gebiet Elbersdorf erkennbar (hier nicht dargestellt). Ob dies zu einer Veränderung des Abflussverhaltens führte oder ob es durch andere Ursachen bedingte Veränderungen im Abflussverhalten des Gebietes gab (z. B. Änderungen in der Landnutzung), lässt sich anhand der Darstellung der Niederschlags-Abfluss-Beziehung (N-A-Beziehung) analysieren.

Im folgenden Scatterplot in Abbildung 6 (erstellt im Nomogramm-Bereich des GWN Viewers) wird der Gesamtspeicherzufluss dem Niederschlag für 20jährige Perioden gegenübergestellt (N-A-Beziehung). Jeder Punkt im Nomogramm symbolisiert für ein Jahr den Gesamtspeicherzufluss und den Jahresniederschlag. In dem Bereich des Niederschlags, der bei allen drei Perioden überlappt (bis ca. 1100 mm/a), sind die Abflusswerte für die aktuellste Periode (2001-2020) bei gleichem Niederschlag geringer als in den Perioden zuvor. Dies ist möglicherweise auf eine höhere Verdunstung infolge der Zunahme der Lufttemperatur zurückzuführen. Auch Landnutzungsänderungen im Einzugsgebiet könnten zu einer Reduzierung des Gesamtspeicherzuflusses führen.

Hierzu sollte die Historie der Landnutzung genauer analysiert werden.

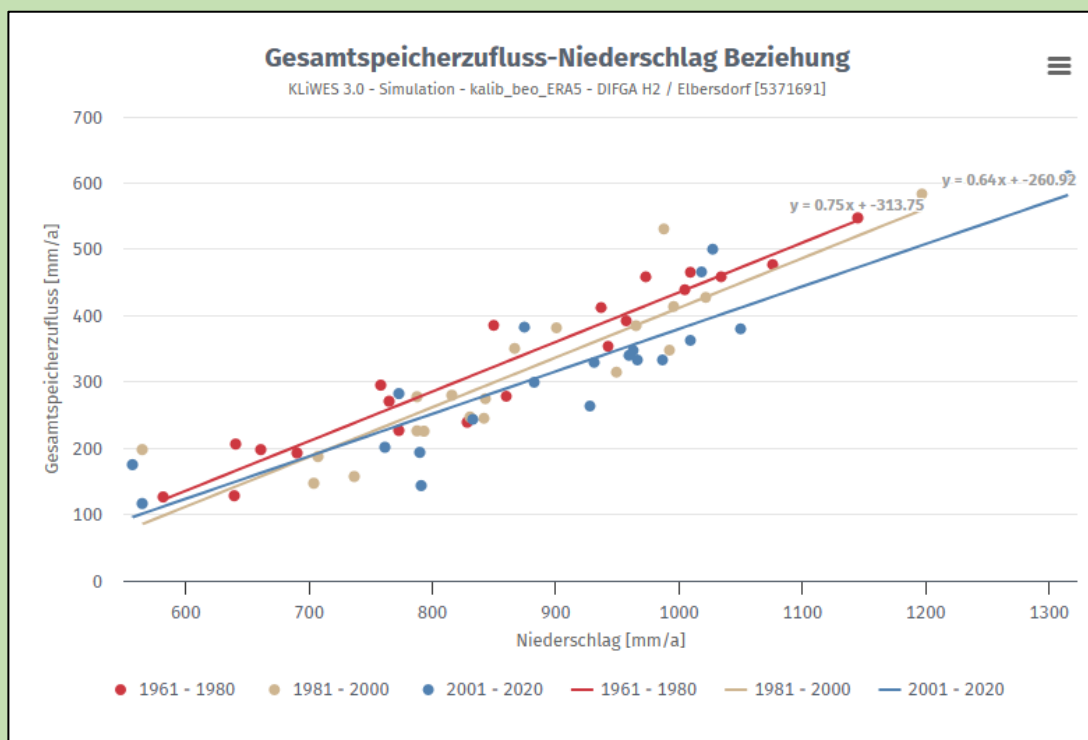


Abbildung 6: Niederschlags-Abfluss-Beziehung für das DIFGA H2-Gebiet Elbersdorf für den IST-Zustand 1961-2020.

- [GWN Viewer](#) → Modul *Nomogramme* → Variante = *Basisnomogramm*; Modell = *KliWES 3.0 – Simulation – kalib\_beo\_ERA5*; Raumfilter = *DIFGA H2*; Suche = *Elbersdorf [5371691]*; Parameter = *Gesamtspeicherzufluss r (mm/a)*; Periode = *20 Jahre*; Bezugsgröße = *Potenzielle Evapotranspiration bzw. Jahresmitteltemperatur*; Negative Jahreswerte auf 0 setzen nicht aktivieren → *Scatterplot*

## Entwicklung des Wasserhaushalts unter Klimaprojektionen

Klimaprojektionen, wie sie in KliWES zur Anwendung kommen, stellen nur mögliche Varianten der Klimaentwicklung dar und sind keinesfalls Prognosen des zukünftigen Klimas. Die Auswahl einer geeigneten Klimaprojektion erfolgt in Abhängigkeit der Fragestellung. Es wird die Auswertung in Form einer Variantenstudie empfohlen, um möglichst eine große Bandbreite potentiell möglicher Entwicklungen abzubilden. Ein pessimistisches Szenario hinsichtlich der Temperaturentwicklung ist das Szenario RCP 8.5. WETTREG\_r85\_r1 stellt eine trockene Projektion dar, HadGEM2\_r85\_r1 hingegen eine nasse Projektion.

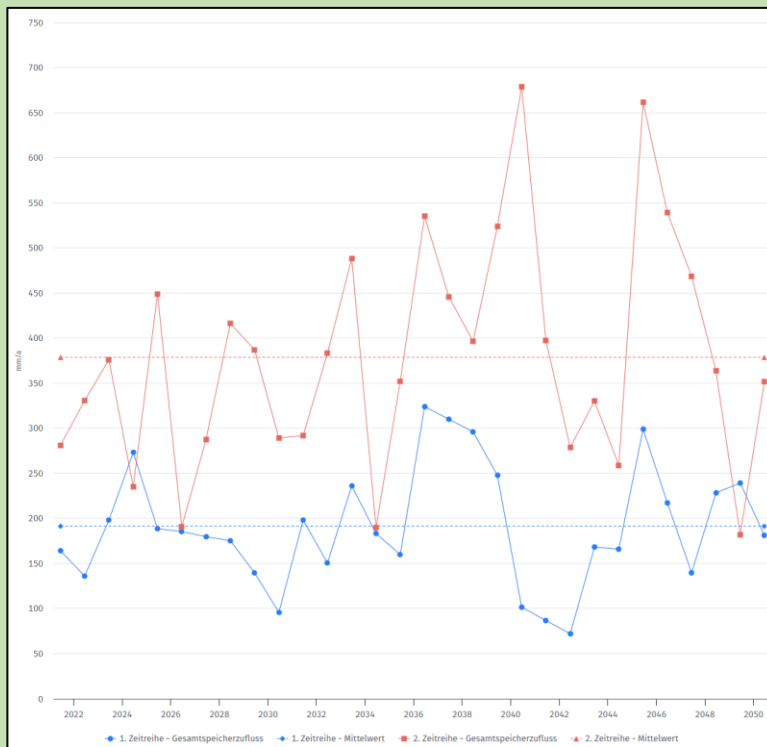


Abbildung 7: Gesamtspeicherzuflusses für das Gebiet Elbersdorf (5371691) für den Zeitraum 2021-2050. Vergleich der trockenen Projektion (WETTREG\_r85\_r1, 1. Zeitreihe, blaue Linie) mit der nassen Projektion (HadGEM2\_r85\_r1, 2. Zeitreihe, rote Linie).

- [GWN Viewer](#) → Modul Diagramme → Modell = KliWES 3.0 – Simulation WETTREG\_r85\_r1 (1. Zeitreihe) bzw. KliWES 3.0 – Simulation HadGEM2\_r85\_r1 (2. Zeitreihe); Parameter = Gesamtspeicherzufluss r; Raum = Elbersdorf [5371691]; Zeitraum 2021-2050, Zeitschritt = Jahr

Die Bandbreite der prozentualen Veränderung des mittleren Gesamtspeicherzuflusses, z. B. für das 30-jährige Mittel, kann aus den Modellierungen für verschiedene Klimaprojektionen ermittelt werden.

Der mittlere Gesamtspeicherzufluss für den Zeitraum 2021-2050 für die trockene Projektion mit WETTREG\_r85\_r1 beträgt ca. 191 mm/a, für die nasse Projektion mit HadGEM2\_r85\_r1 ca. 379 mm/a. Zum Vergleich: Der Mittelwert der Jahressumme des Gesamtspeicherzuflusses beträgt beim DIFGA-Datensatz für den Betrachtungszeitraum 1988-2020 ca. 277 mm/a.

Bei der Interpretation der Daten sind die Unsicherheiten der zukünftigen Entwicklung zu beachten. Je nach gewählter Klimaprojektion kann für das DIFGA-Gebiet Elbersdorf die Schwankungsbreite des projizierten jährlichen Abflusses (WETTREG\_r85\_r1, HadGEM2\_r85\_r1) zwischen ca. 5-580 mm/a im Zeitraum 2021-2050 variieren.

Die Daten aus KliWES stellen quasi-natürliche Abflüsse bei gleichbleibenden Rand-bedingungen (Geodaten) dar. Entnahmen aus dem Oberflächengewässer sind zu berücksichtigen.

- GWN Viewer → Modul Datenexport → Modul = KliWES 3.0; Szenario = WETTREG\_r85\_r1 bzw. HadGEM2\_r85\_r1; Parameter = Gesamtspeicherzufluss  $r$  (mm/m); Raumauswahl = DIFGA H2; Raumfilter = DIFGA H2 / Elbersdorf [5371691]; Projektion = UTM33 (EPSG: 258233); Datentyp = Zeitreihen; Zeitliche Auflösung = Jahr → Download und anschließende Datenaufbereitung in MS Excel o.ä.