

# Erweiterung Steinbruch Rüblingen Wasserhaushaltsbilanz für das EZG des Rößegrabens

11.12.2024

## Erläuterungsbericht

---

**BIT** | INGENIEURE

Standort Heilbronn  
Lerchenstraße 12  
74072 Heilbronn  
Tel. +49 7131 9165-0  
[www.bit-ingenieure.de](http://www.bit-ingenieure.de)

---

01PKS23074

Paul Kleinknecht GmbH & Co. KG Schotter- und Splittwerke  
 Erweiterung Steinbruchbetrieb - Wasserhaushaltsbilanz

Index	Datum	Bemerkung	Kürzel
a	11.12.2024	Deckblatt: Titel Kapitel 2.3: Wasserhaushaltsbilanz nach Erweiterung des Steinbruchbetriebes aktualisiert (ET <sub>a</sub> wurde angepasst), Abfluss neu berechnet	dal

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
Abbildungsverzeichnis .....	2
Tabellenverzeichnis .....	2
1 Allgemeines .....	3
2 Wasserhaushaltsbilanz .....	5
2.1 Einzugsgebiet .....	5
2.2 Ermittlung der Aufteilungswerte für Abfluss, Verdunstung und Grundwasserneubildung .....	7
2.3 Bemessung des Abflusses aus dem Einzugsgebiet .....	8
3 Zusammenfassung .....	9
Quellen- und Literaturverzeichnis .....	10

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beginn Rößegraben, Zulauf aus Drainagen (02.04.2024) .....	3
Abbildung 2: Rößegraben vor der Einleitung in die Verdolung (02.04.2024) .....	3
Abbildung 3: Rößegraben nach der Verdolung (02.04.2024) .....	4
Abbildung 4: Prozesse des Bodenwasserhaushalts (DWA-M 102-4) .....	5
Abbildung 5: Einzugsgebiet Gewässer .....	5
Abbildung 6: Einzugsgebiet Erweiterungsfläche (grün dargestellt) .....	6
Abbildung 7: Einzugsgebiet Siedlungsfläche .....	6

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächen im Einzugsgebiet des Rößegrabens .....	7
Tabelle 2: Werte für die Ermittlung des Wasserhaushaltes im unbebauten Zustand .....	7
Tabelle 3: Aufteilungswerte für die Flächen .....	8
Tabelle 4: Auszug der Wasserhaushaltsbilanz und Abflussmengen im Bestand .....	8
Tabelle 5: Auszug der Wasserhaushaltsbilanz und Abflussmengen nach Erweiterung des Steinbruchbetriebes .....	8

## 1 Allgemeines

Die Fa. Paul Kleinknecht plant ihren Steinbruchbetrieb in Rüblingen zu erweitern. Die geplante Fläche liegt im Einzugsgebiet des Rößgrabens. Mit dem Abbau der Fläche wird die Fließrichtung des auf dem Gelände anfallenden Niederschlages geändert. Der Abfluss im freien Gefälle erfolgt dann über die Sedimentationsteiche der Fa. Paul Kleinknecht mit Ableitung in den Rüblinger Bach, statt direkt in den Rößgraben.

Der Rößgraben, welcher als Gewässer zweiter Ordnung ausgewiesen ist, beginnt unmittelbar an der westlichen Antragsgrenze der geplanten Erweiterung. Das Einzugsgebiet des Rößgrabens erstreckt sich weiter in Richtung Osten, sodass das Gewässer in relevantem Umfang aus der Erweiterungsfläche gespeist wird. Im Wesentlichen wird der Graben aus Drainageleitungen gespeist, die in eine ost-west-verlaufende Verdolung münden, an deren Austrittsstelle an der Antragsgrenze das eigentliche Fließgewässer beginnt (s. Abbildung 1). Das Grabenbett ist in diesem Bereich sohlverschalt bis zur Verdolung im Bereich der Bebauung. Im Unterlauf wird das Gewässer offen geführt bis zur Einleitung in den Rüblinger Bach.

Der Graben weist eine deutliche Wasserführung nach regenreichen Phasen aus. Die Abbildung 1, Abbildung 2 und Abbildung 3 zeigen das Gewässer im April 2024 nach einer solchen Phase. Im Abschnitt nach der Einleitung aus dem Siedlungsbereich weist das Gewässer (Abbildung 3) einen höheren Abfluss auf als vor der Einleitung in die Verdolung (Abbildung 2).



Abbildung 1: Beginn Rößgraben, Zulauf aus Drainagen (02.04.2024)

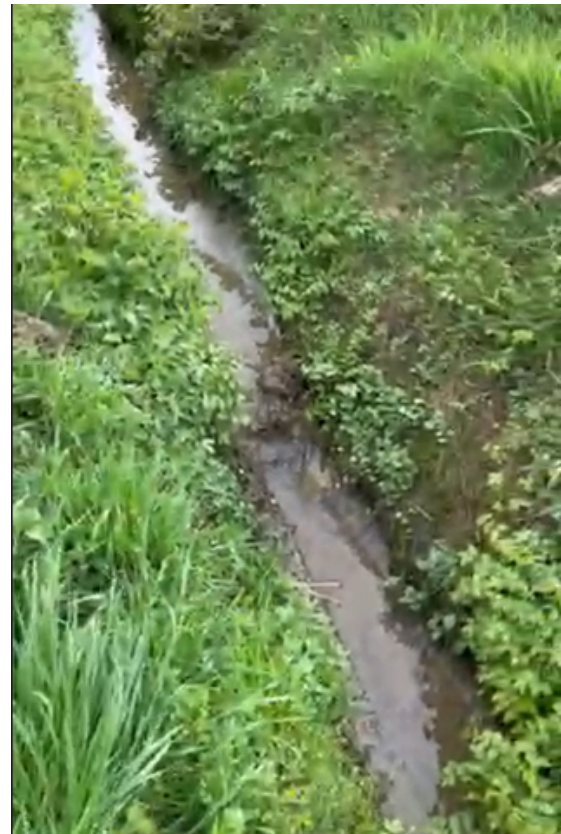


Abbildung 2: Rößgraben vor der Einleitung in die Verdolung (02.04.2024)



Abbildung 3: Rößegraben nach der Verdolung (02.04.2024)

Wegen der Ausweisung als Gewässer zweiter Ordnung darf nach Ansicht der Wasserwirtschaft das Einzugsgebiet nicht verringert werden. Somit wäre das Tagwasser dort zu fassen, zu reinigen und durch Pumpbetrieb in den Rößegraben einzuleiten. Für den Pumpbetrieb müsste im Abbaubereich zusätzliche Absetzbecken angelegt werden, die jedoch die weiteren Abbau- und Verfüllschritte behindern würden. Zudem müsste das abzuleitende Wasser um bis zu 65 m nach oben gepumpt werden. Betrieblich besteht daher die Absicht, auch die zusätzlichen Mengen an Niederschlagswasser aus der Erweiterungsfläche den im Steinbruch bereits vorhandenen und wasserrechtlich genehmigten Behandlungsbecken zuzuführen und weiterhin in den Rüblinger Bach abzuleiten.

Zur Bewertung der Auswirkungen auf das Gewässer wird für das Einzugsgebiet die Wasserhaushaltsbilanz für den heutigen sowie dem geplanten Zustand aufgestellt und anhand der Ergebnisse das Defizit im Gewässer durch die Abkopplung des Einzugsgebietes ermitteln. Auf dieser Grundlage wird die UVP-Vorprüfung durchgeführt.

## 2 Wasserhaushaltsbilanz

Mithilfe des Wasserbilanzmodells wird der Anteil des Jahresniederschlags ermittelt, der im Einzugsgebiet des Gewässers zum Abfluss kommt. Hierfür werden die Hauptkomponenten Abfluss (a), Grundwasserneubildung (g) und Verdunstung (v) als Anteile des mittleren Jahresniederschlags beschrieben. Die Aufteilungsfaktoren a, g und v ergeben in Summe 1. Dies entspricht dem Jahresniederschlag.<sup>1</sup> In der Abbildung 4 sind die Bilanzgrößen detailliert dargestellt.

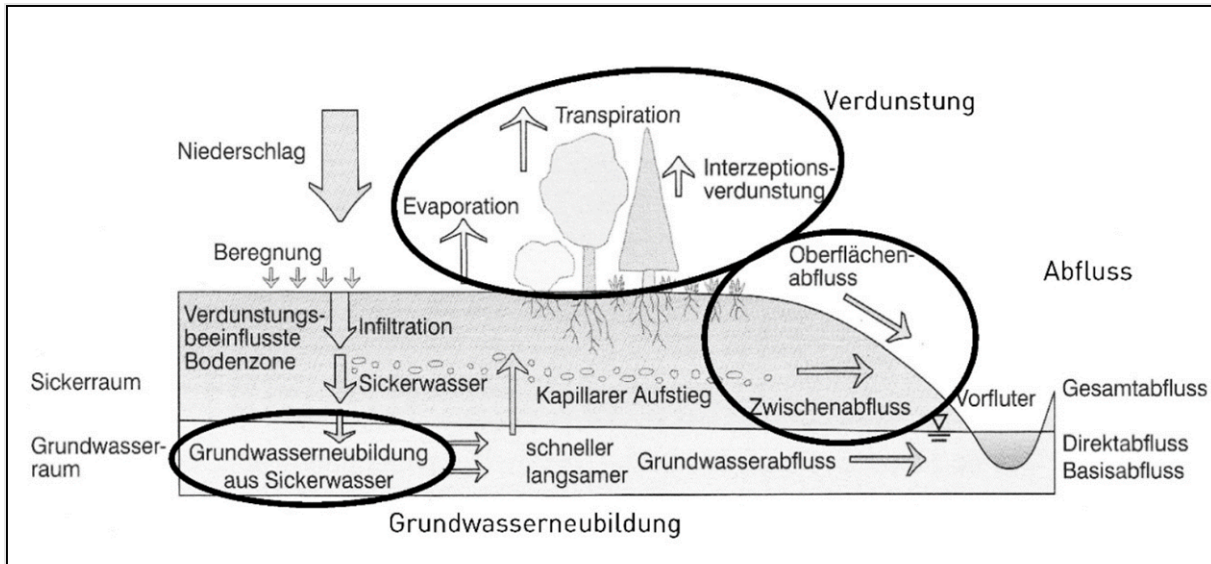


Abbildung 4: Prozesse des Bodenwasserhaushalts (DWA-M 102-4)

### 2.1 Einzugsgebiet

Als maßgebender Punkt im Gewässer wird die Mündung des Rößegrabens in den Rüblinger Bach gewählt. Das Einzugsgebiet wird aus der Topographie des Geländes definiert (s. Abbildung 5). Es umfasst eine Gesamtfläche von ca.  $A = 560.000 \text{ m}^2$ .

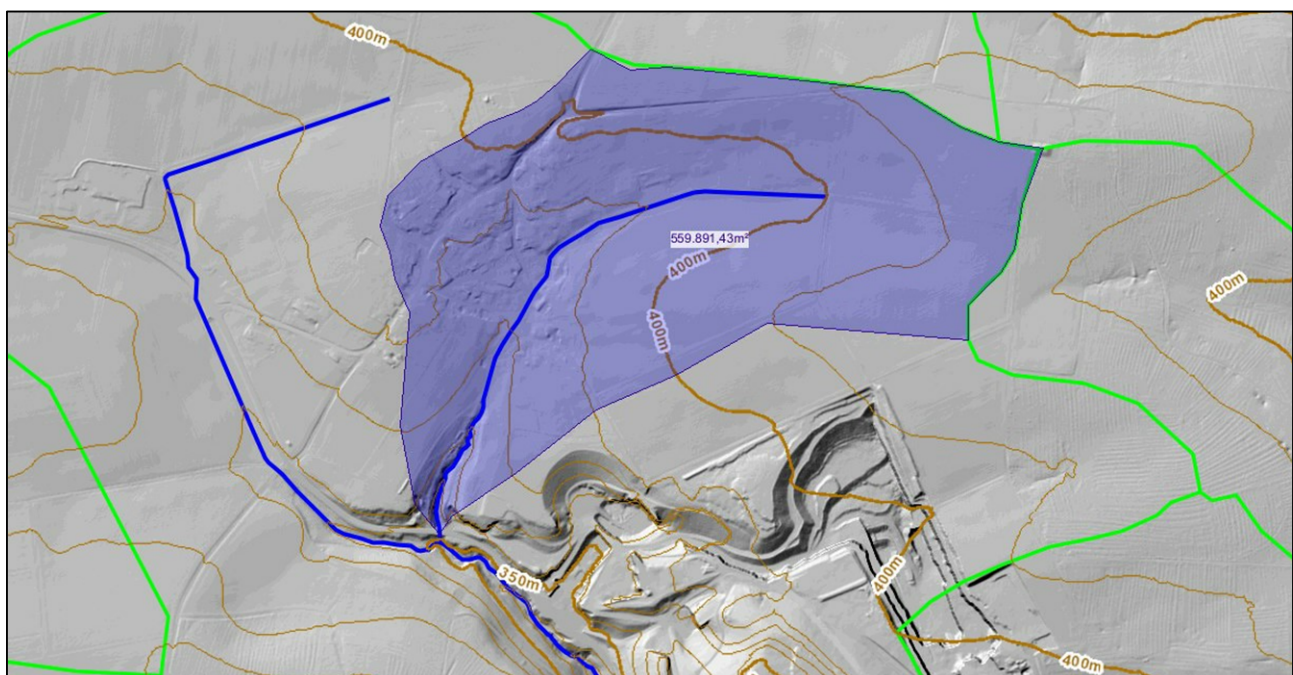


Abbildung 5: Einzugsgebiet Gewässer<sup>2</sup>

Innerhalb des Einzugsgebietes liegt die Erweiterungsfläche. In der Abbildung 6 ist das Einzugsgebiet dargestellt, welche durch den Abbau zukünftig über die Sedimentationsteiche des Steinbruchbetriebes in den Rüblinger Bach ableiten. Sie umfasst eine Größe von  $A = 135.000 \text{ m}^2$ . Somit ergibt sich für das neue Einzugsgebiet eine Größe von  $A = 560.000 \text{ m}^2 - 135.000 \text{ m}^2 = 425.000 \text{ m}^2$ .

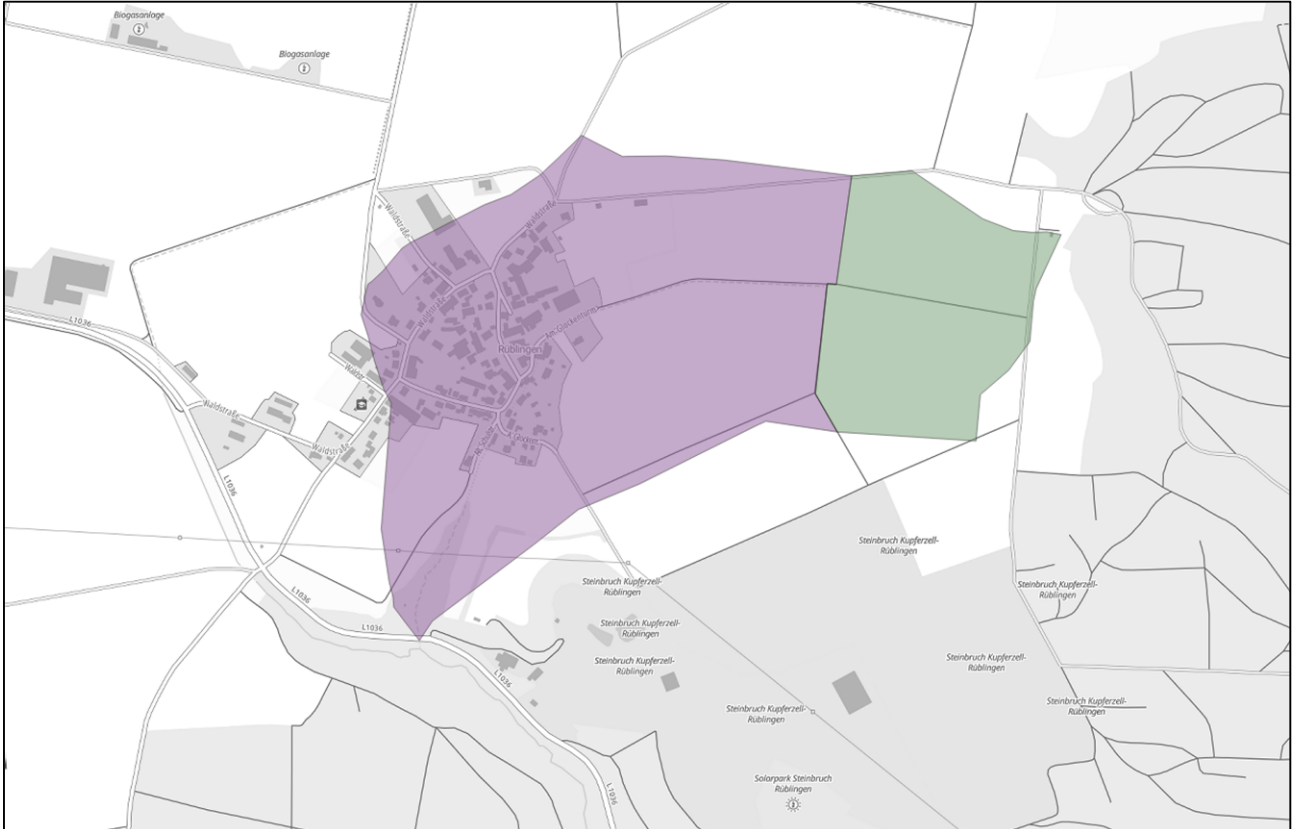


Abbildung 6: Einzugsgebiet Erweiterungsfläche (grün dargestellt)

Im Bereich der bebauten Fläche um den Teilort Rüblingen wird das Einzugsgebiet detaillierter aufgegliedert nach Dach- und Straßenflächen.

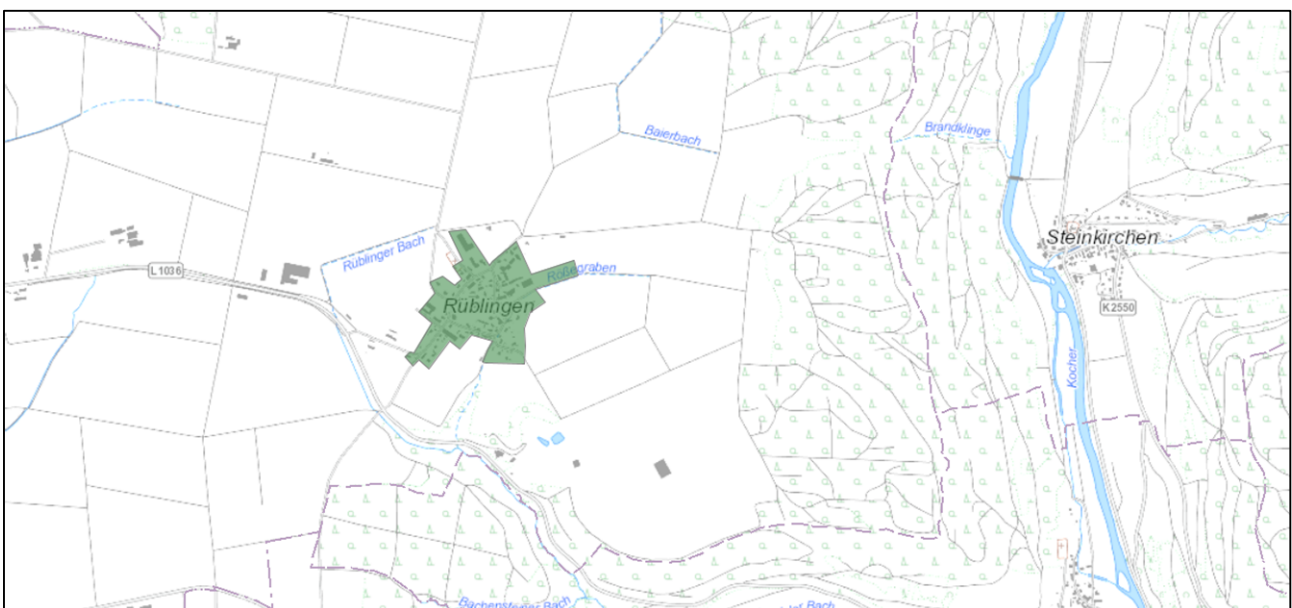


Abbildung 7: Einzugsgebiet Siedlungsfläche

Das Einzugsgebiet umfasst eine Fläche von 145.000 m<sup>2</sup>. Folgende Annahmen werden für die Bebauung im Siedlungsbereich getroffen:

- 30% befestigte Dachflächen (Steildach) -> 43.500 m<sup>2</sup>
- 10% befestigte Dachflächen (Flachdach) -> 14.500 m<sup>2</sup>
- 10% befestigte Straßenflächen -> 14.500 m<sup>2</sup>

Die Zusammenstellung der Flächen ist in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Flächen im Einzugsgebiet des Rößgrabens

Fläche	Bestand [m <sup>2</sup> ]	nach Abbau [m <sup>2</sup> ]
Grünfläche (Bestand)	487.500	352.500
Steildach	43.500	43.500
Asphalt	14.500	14.500
Flachdach	14.500	14.500
<b>Summe</b>	<b>560.000</b>	<b>425.000</b>

## 2.2 Ermittlung der Aufteilungswerte für Abfluss, Verdunstung und Grundwasserneubildung

Für die Ermittlung des Referenzzustandes (unbebauter Zustand, natürlicher Wasserhaushalt) wurde der Hydrologische Atlas Deutschland (HAD) herangezogen. Die Werte sind in der Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Werte für die Ermittlung des Wasserhaushaltes im unbebauten Zustand

Variable	Zeichen	Kap. Im HAD	Wert [mm/a]
Niederschlag	P <sub>korr</sub>	2.5	Berechnung nach DWA-A 102-4
Verdunstung	ET <sub>a</sub>	2.13	660
Abfluss	R	3.5	244
Grundwasserneubildung	GWN	5.5	145

Die Wasserbilanz für den unbebauten Zustand beträgt nach DWA-A 102-4:

$$\begin{aligned}
 P_{\text{korr}} &= R_D + \text{GWN} + \text{ET}_a \\
 &= 99 \text{ mm/a} + 145 \text{ mm/a} + 660 \text{ mm/a} \\
 &= 904 \text{ mm/a}
 \end{aligned}$$

mit:

$$\begin{aligned}
 R_D &= R - \text{GWN} \\
 &= 244 \text{ mm/a} - 145 \text{ mm/a} \\
 &= 99 \text{ mm/a}
 \end{aligned}$$

Daraus ergeben sich die Aufteilungswerte für den Abfluss  $a = 0,110$ , für die Verdunstung  $v = 0,730$  und für die Grundwasserneubildung  $g = 0,160$ .

Die Werte für den Abfluss, der Verdunstung und der Grundwasserneubildung für befestigte Flächen sind entsprechend den in der Software „WABILA“<sup>3</sup> hinterlegten und empfohlenen Werten gewählt (s. Tabelle 3).

Tabelle 3: Aufteilungswerte für die Flächen

Fläche	a	g	v
Grünfläche (Bestand)	0,11	0,16	0,73
Steildach	0,92	0,00	0,08
Asphalt	0,76	0,00	0,24
Flachdach	0,78	0,00	0,22

### 2.3 Bemessung des Abflusses aus dem Einzugsgebiet

Im ersten Schritt wird der Abfluss aus dem Bestand für das gesamte Einzugsgebiet ermittelt. Die Eingabe sowie die Ergebnisse aus der Software „WABILA“ sind in der Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Auszug der Wasserhaushaltsbilanz und Abflussmengen im Bestand

Typ	Name	Element Typ	Größe (m <sup>2</sup> )	a	g	v	Zufluss (m <sup>3</sup> )	RD (m <sup>3</sup> )	GWN (m <sup>3</sup> )	ETa (m <sup>3</sup> )	Ziel
Fläche	Fläche	Steildach, alle Deckungsmaterialien	43.500	0,92	0,00	0,08	39.324	36.032	0	3.292	Ableitung
Fläche	Fläche (5)	Asphalt, fugenloser Beton	14.500	0,76	0,00	0,24	13.108	9.922	0	3.186	Ableitung
Fläche	Fläche (8)	Flachdach (Kies)	14.500	0,78	0,00	0,22	13.108	10.234	0	2.874	Ableitung
Fläche	Fläche (10)	Garten, Grünflächen	487.500	0,11	0,16	0,73	440.700	48.477	70.512	321.711	Ableitung

Anschließend wird der Abfluss, der sich nach dem Abbau in der Erweiterungsfläche in den Rößgraben ergibt, durch die Wasserhaushaltsbilanz dargestellt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Auszug der Wasserhaushaltsbilanz und Abflussmengen nach Erweiterung des Steinbruchbetriebes

Typ	Name	Element Typ	Größe (m <sup>2</sup> )	a	g	v	Zufluss (m <sup>3</sup> )	RD (m <sup>3</sup> )	GWN (m <sup>3</sup> )	ETa (m <sup>3</sup> )	Ziel
Fläche	Steildach	Steildach, alle Deckungsmaterialien	43.500	0,92	0,00	0,08	39.324	36.032	0	3.292	Ableitung
Fläche	Straße	Asphalt, fugenloser Beton	14.500	0,76	0,00	0,24	13.108	9.922	0	3.186	Ableitung
Fläche	Flachdach	Flachdach (Kies)	14.500	0,78	0,00	0,22	13.108	10.234	0	2.874	Ableitung
Fläche	Fläche	Garten, Grünflächen	352.500	0,11	0,16	0,73	318.660	35.053	50.986	232.622	Ableitung

Der Abfluss in das Gewässer aus dem unbebauten Gebiet reduziert sich von 48.477 m<sup>3</sup> auf 35.053 m<sup>3</sup>. Der Gesamtabfluss im Bestand sowie nach dem Abbau ergibt sich zu:

Gesamtabfluss Bestand:  $36.032 \text{ m}^3 + 9.922 \text{ m}^3 + 10.234 \text{ m}^3 + 48.477 \text{ m}^3 = 104.665 \text{ m}^3$

Gesamtabfluss Planung:  $36.032 \text{ m}^3 + 9.922 \text{ m}^3 + 10.234 \text{ m}^3 + 35.053 \text{ m}^3 = 91.241 \text{ m}^3$

Reduzierung des Abflusses um:  $91.241 \text{ m}^3 / 104.665 \text{ m}^3 = 0,87 \rightarrow 13 \%$

Der Abfluss im Rößgraben verringert sich nach der Abkopplung des Einzugsgebietes um **13 %** im Vergleich zum heutigen Abfluss.

### 3 Zusammenfassung

Durch die Erweiterung des Steinbruchbetriebes wird mit fortschreitendem Abbau des Geländes ein Teil des Einzugsgebietes des Rößegrabens zukünftig über die Sedimentationsteiche der Fa. Paul Kleinknecht direkt dem Rüblinger Bach zugeführt. **Dadurch wird etwa 13 % des Gesamtabflusses vom Rößegraben abgekoppelt.** Weiterführende Untersuchungen werden im Rahmen einer UVP-Vorprüfung durchgeführt.

Aufgestellt (M.Sc. Diana De Almeida, Dipl.-Ing. Andreas Nußbaum)  
Heilbronn, 11.12.2024



BIT Ingenieure AG  
Lerchenstraße 12  
74072 Heilbronn

Tel.: +49 7131 9165-0  
heilbronn@bit-ingenieure.de

## Quellen- und Literaturverzeichnis

- <sup>1</sup> DWA-Software „Wasserbilanz Expert“ (WABILA) – Handbuch, Januar 2018, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
- <sup>2</sup> Auszug aus dem UIS Berichtssystem, übermittelt am 17.04.2024, Landratsamt Hohenlohekreis
- <sup>3</sup> DWA-Software „Wasserbilanz Expert“ (WABILA), Version 1.1, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)