

UMWELT

Factsheets der Einleitungen

Einzugsgebiet bezogenes Monitoring der
Wasserqualität in der Gemeinde Frick

Auswirkungen der Siedlungsentwässerung,
Stand 2023

Februar 2024

Herausgeber

Departement Bau, Verkehr und Umwelt
Abteilung für Umwelt
5001 Aarau
www.ag.ch

Autor:

Markus Haberthür, Ambio GmbH Zürich

Mitarbeit

Guido Erni (Kieselalgenbestimmung)

Copyright

© 2024 Kanton Aargau

Inhalt

1	Zusammenfassung	4
2	Konzept der immissionsorientierten Erfolgskontrolle Siedlungsentwässerung	6
2.1	Zweck der Erfolgskontrollen	6
2.2	Beurteilung nach dem Modul-Stufen-Konzept	6
2.3	Ausgewählte Kriterien für die Erfolgskontrollen	6
3	Kenndaten der Anlagen	9
4	Kurzbeurteilungen	10
5	Resultate der einfachen Erfolgskontrollen(eEK)	12
6	Übersicht der Ergebnisse	13
7	Niederschlags-Historie 2023	15
8	Factsheets Einleitungen	16
8.1	Einleitung RUB ARA, Frick	16
9	Literatur	18
	Anhänge	19
	Daten der Kieselalgen: Gemeinde Frick	19
	Daten Äusserer Aspekt: Gemeinde Frick	21

1 Zusammenfassung

Im Rahmen der Generellen Entwässerungsplanung von (GEP) Frick wurde mit einfacher und erweiterter Erfolgskontrolle die Qualität der Gewässer untersucht, in die Entlastungsbauwerke der Siedlungsentwässerung, bei regenbedingter Überlastung der Kanalisation, Abwasser einleiten. Aus den Ergebnissen der einfachen Kontrollen geht hervor, dass alle untersuchten Stellen oberhalb und unterhalb einer Einleitstelle, eines oder mehrere Kriterien der qualitativen Anforderungen der GSchV nicht erfüllen. Problem- punkte sind Schlamm, Schaumbildung, Sauer- stoffversorgung der Gewässersohle, Kolmation und Feststoffeintrag. Bei der erweiterten Kontrolle des Regenbeckens RUB ARA Frick ist der Feststoffein- trag ein Problem. Hinsichtlich der dort zusätzlich un- tersuchten Belastung durch Wasserinhalstoffe sind aber die Anforderungen der GSchV erfüllt.

Im Bereich der Siedlungsentwässerungen werden im Kanton Aargau Erfolgskontrollen im Rahmen des Kon- zeptes zum integralen Entwässerungsmanagement durchgeführt. Dabei werden insbesondere Abwasserrei- nigungsanlagen und Entlastungsbauwerke auf die Ein- haltung der Anforderungen und ökologischen Ziele der Gewässerschutzverordnung (GSchV) untersucht.

Die vorliegende Untersuchung zeigt die Ergebnisse einer Kontrolle im Gebiet der Siedlungsentwässerung von Frick. Es werden Belastungsquellen identifiziert und Mas- snahmen empfohlen.

Bei der durchgeführten Untersuchung wurden 10 Entlas- tungsbauwerke anhand von Auge sichtbarer Kriterien be- urteilt (Kurzbeurteilungen; MSK-Modul «Äusserer As- pekt» [3]). Eine Entlastungsstelle ist einer erweiterten Er- folgskontrolle unterzogen worden. Dabei hat man in der Sissle oberhalb und unterhalb der Einleitstelle RUB ARA in Frick Kieselalgenproben entnommen. Anhand der Kie- selalgenproben wurden jeweils der Grad der organischen Belastung (nach Lange-Bertalot [5], [6], Hofmann [7] und Reichardt [8]) und der Gesamtbelastung (Kieselalgenin- dex DI-CH, MSK-Modul «Kieselalgen», Stufe F [4]) be- wertet. Die Beprobung der Stellen erfolgte ca. 1 - 4 Wo- chen nach einem grösseren Regenereignis.

Informationen zur Probenahme und Auswertung finden sie im Kapitel 2.

Äusserer Aspekt, Stufe F

Die Anforderungen an den äusseren Aspekt sind an kei- ner der 20 untersuchten Stellen vollumfänglich eingehal- ten. Dabei ist allerdings zwischen Einflüssen aus den Entlastungen und „anderen“ Ursachen zu unterscheiden, die aus Vorbelastungen stammen oder natürlichen Ur- sprungs sein können.

Bei den untersuchten Entlastungsbauwerken bestehen gesichert ein Defizit beim RUB ARA, den Hochwasser- Entlastungen N, D und I wegen der Einschwemmung von Feststoffen (WC-Papier, Hygieneartikel etc.). Bei allen übrigen Stellen mit nicht konformen Kriterien ist unklar, wieviel die einzelnen Einleitungen beitragen, da mit Aus- nahme der Schlammdepots und Eisensulfid unterhalb der Entlastung I immer auch die Stellen vor den Einleitungen betroffen sind.

Genauere Informationen zu den einzelnen Einleitstellen sind im Kapitel 5 Kurzberichte (S.10) und Äusserer As- pekt (S.12-15) und zu finden.

Organische Belastung (Modul Kieselalgen, Stufe A)

Die Belastung durch organische Inhaltstoffe entspricht an der einzigen Stelle, die einer erweiterten Kontrolle unter- zogen wurde der Gütestufe «*mässig belastet*» und damit noch den gesetzlichen Anforderungen (siehe S. 19).

Gesamtbelastung (DI-CH, Modul Kieselalgen Stufe F)

Noch besser präsentiert sich der Zustand bezüglich der Gesamtbelastung. Sie erreicht bei beiden Stellen die Zu- standsklasse «*sehr gut*» (siehe S. 16 und 19).

Massnahmen

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse wird beim Re- genbecken RUB ARA in Frick empfohlen, die Feststoff- abtrennung zu überprüfen.

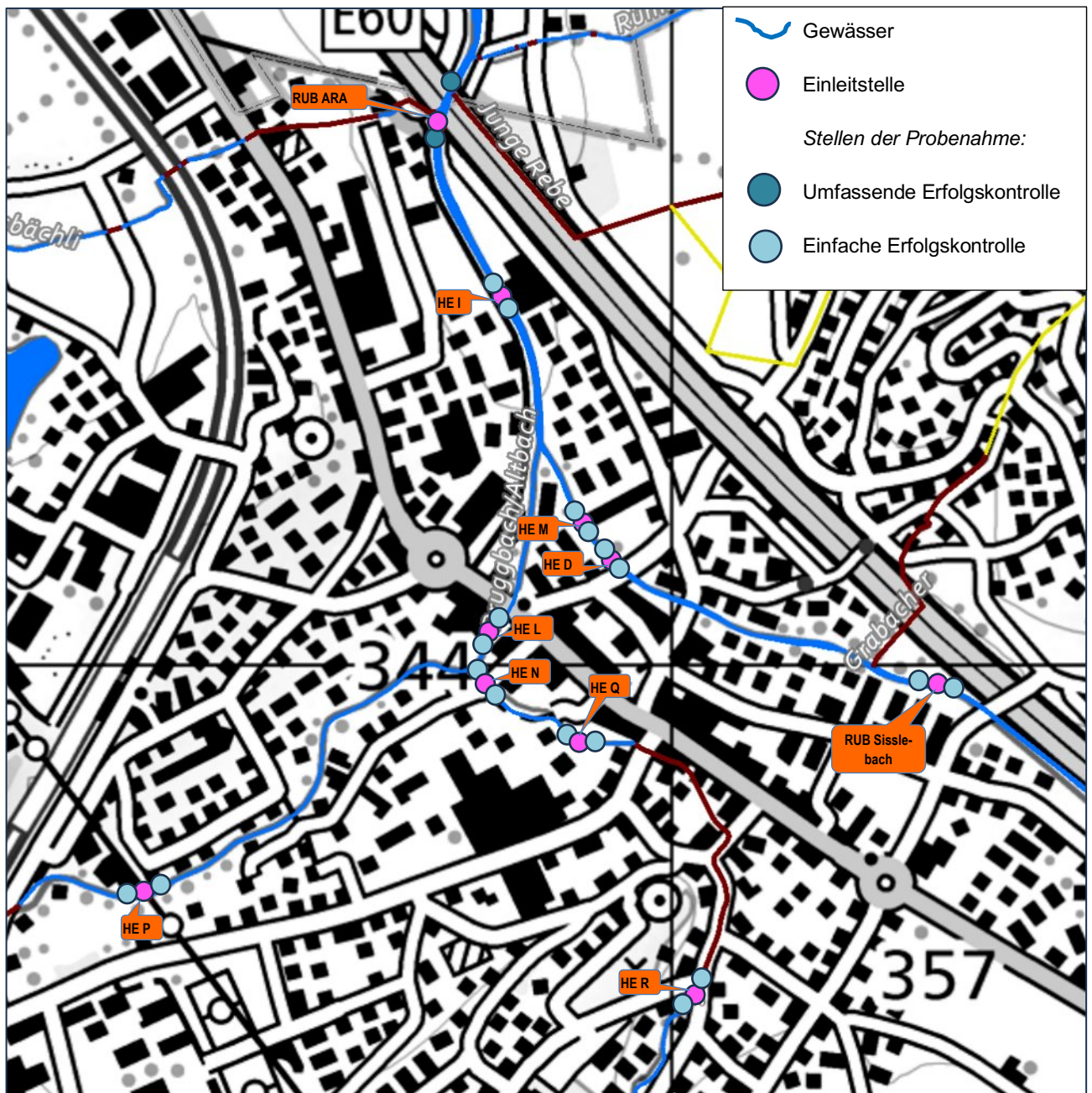


Abb. 1: Lage der Probenahmestellen (dunkelblaue umfassende, hellblaue einfache Erfolgskontrolle) und Einleitungen (rosa) im Gebiet der Gemeinde Frick.

2 Konzept der immissionsorientierten Erfolgskontrolle Siedlungsentwässerung

2.1 Zweck der Erfolgskontrollen

Zur Erstellung der Kapitel «Gewässerzustand» in den GEP-Berichten werden spezifische Untersuchungen über die Auswirkungen der Abwasserreinigung und Siedlungsentwässerung auf die Oberflächengewässer durchgeführt. Massgebend für die Prüfung des Gewässerzustandes ist die VSA-Richtlinie über die Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter (RiLi-ABR) und die darin empfohlene Methodik zur Durchführung von Erfolgskontrollen.

Die Entwässerung der Siedlungsgebiete, die Behandlung und Reinigung des Abwassers sind im Gewässerschutzgesetz geregelt. Der Vollzug liegt bei den Kantonen. Zur Erfüllung des gesetzlichen Auftrags haben der Kanton Aargau und die aargauischen Gemeinden in den letzten 27 Jahren mehr als eine Milliarde in die Siedlungsentwässerungen (inklusive Abwasserreinigungsanlagen) investiert. Dazu kommen weitere Ausgaben für den jährlichen Betrieb und Unterhalt. Angesichts der eingesetzten Mittel versteht es sich von selbst, dass der Erfolg der Massnahmen periodisch überprüft werden muss.

Der Erfolg der Massnahmen (wie z.B. der Bau von Abwasserreinigungsanlagen oder Regenwasser-Behandlungsanlagen) wird anhand von Wirkungszielen kontrolliert, welche im Konzept für ein integrales Wassermanagement des Kantons Aargau formuliert wurden. Dabei sind die Effektivität und Effizienz der Massnahmen wichtige Beurteilungsfaktoren.

Die fortschreitende Siedlungsentwicklung, die wechselnden Witterungsbedingungen und die unterschiedlichen Entwässerungskonzepte (Mischsystem, Trennsystem) erfordern bei den Siedlungsentwässerungen eine hohe zeitliche Flexibilität bezüglich der zu entwässernden und reinigenden Mengen. Diese erreicht bei Regenwetter irgendwann eine Grenze, bei der das Entwässerungssystem volumenmässig entlastet werden muss. Die Vorgehensweise bei der Entlastung wird in der VSA-Richtlinie „Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Richtlinie“ [1] gezeigt. Im Prinzip geht es darum während eines Regenereignisses die stark verschmutzten Abwasserfraktionen von den gut verdünnten und wenig verschmutzten Fraktionen zu trennen. Die zeitlich zuerst anfallende, stark verschmutzte Fraktion wird im Regenbecken gespeichert und später der Kläranlage zugeführt. Die nachfolgende saubere Fraktion wird via Regenüberlauf direkt ins Gewässer eingeleitet. Um dies sicher zu gewährleisten sind im Entwässerungssystem differenzierte bauliche und technische Vorkehrungen notwendig, deren korrekte

Funktionsweise periodisch kontrolliert werden muss. Nach der VSA-Richtlinie geschieht dies anlagenseitig (Emissionen) und im Gewässer (Immission).

2.2 Beurteilung nach dem Modul-Stufen-Konzept

Das Gewässerschutzgesetz (GSchG) verlangt nicht nur die Erhaltung einer guten Wasserqualität und der vielfältigen Funktionen der Gewässer als Lebensraum für Pflanzen und Tiere, sondern auch eine nachhaltige Nutzung durch den Menschen. Für die Überwachung von Fließgewässern ergeben sich daraus unterschiedlichste Anforderungen und Qualitätskriterien.

Sie sind in der Gewässerschutzverordnung (GSchV) und im „Modul-Stufen-Konzept zur Untersuchung der Fließgewässer“ [2] beschrieben.

Das Modul-Stufen-Konzept wird der Notwendigkeit gerecht, dass die Bewertung von Fließgewässern entsprechend der Problemstellung mit unterschiedlichen und differenzierten Ansätzen erfolgen muss. In Bezug auf die Erfolgskontrollen an Einleitungen aus der Siedlungsentwässerung kommen im Kanton Aargau in Abstimmung mit der VSA-Richtlinie die Module «Äusserer Aspekt» und «Kieselalgen» Stufe F zur Anwendung.

2.3 Ausgewählte Kriterien für die Erfolgskontrollen

Zur Erfolgskontrolle der Auswirkungen der Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigung erwies sich eine Bewertung nach den Modulen **Kieselalgen, Stufen F** und **Äusserer Aspekt, Stufe F** am zweckmässigsten und kostengünstigsten.

2.3.1 Modul Äusserer Aspekt, Stufe F

Ziel des Moduls Äusserer Aspekt [3] ist, eine orientierende Beurteilung des Zustandes von Fließgewässern auf der Stufe F (flächendeckend) mit rein sinnlich wahrnehmbaren Kriterien. Unter dem Begriff «Äusserer Aspekt» werden diejenigen Parameter zusammengefasst, welche der Beurteilung der in der Gewässerschutzverordnung unter Anhang 2 (Ziffer 11 Absatz 1a und Absatz 2a, b, c sowie Ziffer 12 Absatz 1a und Absatz 2b) aufgeführten Anforderungen dienen. Diese betreffen Schlamm, Trübung, Verfärbung, Schaum, Geruch, Eisensulfid, Kolmation, Feststoffe/Abfälle, heterotropher Bewuchs und Pflanzenbewuchs. Sie werden einzeln geprüft und jeweils nach drei Klassen bewertet (siehe Tab. 1).

Kriterium	Bewertung		
heterotropher Bewuchs	kein	<25%	≥25%
Eisensulfid	kein	<25%	≥25%
Schlamm	kein	wenig/mittel	viel
Schaum	kein	wenig/mittel	viel
Trübung	keine	leicht/mittel	stark
Verfärbung	keine	leicht/mittel	stark
Geruch	kein	leicht/mittel	stark
Kolmation	keine	leicht/mittel	stark
Feststoffe	keine	vereinzelt	viele
starke Beeinträchtigung, GSchV nicht erfüllt. Massnahmen gemäss GSchV, Art. 47 erforderlich			
schwache bis mässige Beeinträchtigung, GSchV nicht erfüllt. Massnahmen nach GSchV, Art. 47 erforderlich			
keine Beeinträchtigung, GSchV erfüllt. Keine Massnahmen erforderlich			

Tab. 1: Bewertungskriterien und Bewertungsskala des Moduls „Äusserer Aspekt“.

2.3.2 Modul Kieselalgen, Stufe F

Der schweizerische Diatomeenindex (DI-CH) erlaubt die Bewertung der Wasserqualität auf Stufe F (generelle Indikation der chemischen Belastung). Im Modul „Kieselalgen“ [4] wird die aus den Proben ermittelte Indexzahl nach einer fünfstufigen Skala bewertet.

Bei den Stufen „sehr gut“ und „gut“ sind die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV) erfüllt, bei den Stufen „mässig“, „unbefriedigend“ und „schlecht“ hingegen nicht (siehe Tab. 2).

DI-CH	Bewertung	
1.00-3.49	sehr gut	GSchV erfüllt
3.50-4.49	gut	
4.50-5.49	mässig	GSchV nicht erfüllt
5.50-6.49	unbefriedigend	
6.50-8.00	schlecht	

Tab. 2: Bewertungskriterien und Bewertungsskala des Moduls „Kieselalgen“ auf der Stufe F.

2.3.3 Modul Kieselalgen, Stufe A

Die Zusammensetzung der Kieselalgen wurde zudem nach weiteren Zeigereigenschaften untersucht, die eine differenzierte Beurteilung hinsichtlich der organischen Belastung (Saprobie) erlaubt.

Die Methode von Lange-Bertalot [5], [6], Hofmann [7] und Reichardt [8] nutzt vor allem die saprobiologischen Eigenschaften (= Wirkung der organischen Belastung auf die Kieselalgenzusammensetzung) der Kieselalgen.

Die organische Belastung wird aufgrund der prozentualen Anteile der Differenzialartengruppen nach 7 Stufen beurteilt (siehe Tab. 3). Abbildung 2 zeigt Verteilungsbeispiele für die 7 Gütestufen.

Gewässergütestufe			prozentualer Anteil der Differenzialartengruppen
I	oligosaprob	GSchV erfüllt	hs≥90% s+t+r≤10%
	unbelastet bis sehr gering belastet		
I-II	oligo-β-mesosaprob	GSchV erfüllt	hs>10% 50%≤s≤90% t+r<40%
	gering belastet		
II	β-mesosaprob	GSchV erfüllt	hs≤10% oder hs+s>50%; s≥50%; t+r<50%;
	mässig belastet		
II-III	β-α-mesosaprob	GSchV nicht erfüllt	10%<hs+s<50% 50%≤t+r<90%
	kritisch belastet		
III	α-mesosaprob	GSchV nicht erfüllt	hs+s≤10%; t≥50%; r<50%
	stark verschmutzt		
III-IV	α-meso-polysaprob	GSchV nicht erfüllt	10%<hs+s+t<50% r≥50%
	sehr stark verschmutzt		
IV	polysaprob	GSchV nicht erfüllt	hs+s+t≤10%; r≥90%
	übermässig verschmutzt		

Tab. 3: Bewertungsskala der Saprobie nach Lange-Bertalot, Hofmann und Reichardt (hs = hochsensibel; s = sensibel; t = tolerant; r = resistent).

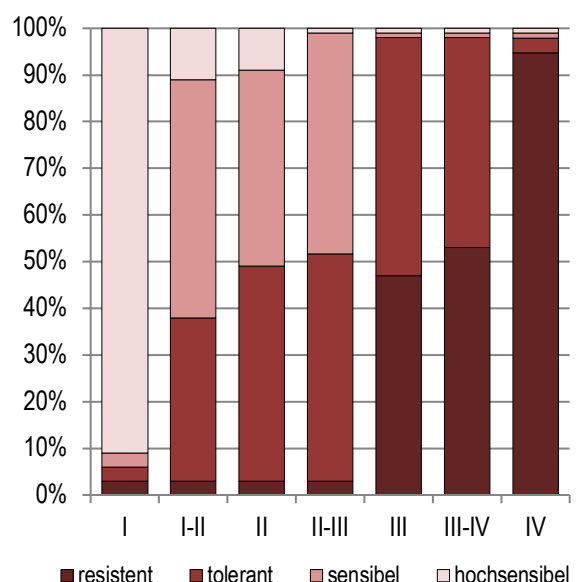


Abb. 2: Verteilungsbeispiele der vier Differenzialartengruppen für die 7 Gütestufen. Die Anforderung der GSchV ist erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile grösser als 50% sind (rote Markierungslinie).

Diese Gütestufen werden aus der prozentualen Verteilung von Differenzialartengruppen (= Artengruppen die auf organische Belastung hochsensibel, sensibel, tolerant oder resistent reagieren) ermittelt (siehe Abb. 2). Die Gewässerschutzverordnung wird erfüllt, wenn mindestens Gütestufe II und kleiner eingehalten sind, bzw. wenn mehr als 50% der Kieselalgen den hochsensiblen und sensiblen Differenzialartengruppen (helle Säulenanteile) angehören.

3 Kenndaten der Anlagen

Tab. 4: Kenndaten der Anlagen der Siedlungsentwässerung von Frick.

Projekt-Nr. AfU	Typ	Gemeinde	Objekt	Baujahr (Ausbau)	Vorfluter	EZG [ha]	Speichervolumen [m ³]	Q _{max} [l/s]	Priorität	Art der Probenahme	E-Koord Bauwerk	N-Koord Bauwerk	E-Koord Einleitstelle	N-Koord Einleitstelle	Grosser Fluss	letzte Untersuchung
A 94 - 51	RUB	Frick	RUB Sisslenbach	1995	Sissle	9,28	216	30.4	1	eEK	2644350	1261900	2644341	1261968	nein	
A 00 - 26	RUB	Frick	RUB ARA	2006	Sissle	64.7	979	200	1	uEK	2643650	1262700	2643690	1262728	nein	
	RU	Frick	HE I		Sissle				1	eEK			2643775	1262486	nein	
	RU	Frick	HE M		Sissle				1	eEK			2643886	1262172	nein	
	RU	Frick	HE D		Sissle				1	eEK			2643936	1262131	nein	
	RU	Frick	HE L		Sissle				1	eEK			2643759	1262039	nein	
	RU	Frick	HE N		Feihalterbach				1	eEK			2643755	1261965	nein	
	RU	Frick	HE Q		Feihalterbach				1	eEK			2643866	1261897	nein	
	RU	Frick	HE P		Bruggbach/Alt-bach				1	eEK			2643311	1261688	nein	
	RU	Frick	HE R		Feihalterbach				1	eEK			2644034	1261565	nein	

4 Kurzbeurteilungen

Tab. 5: Kurzbeurteilungen Frick

Jahr		2023					Region					Frick					Datum	20. Juli 2023				
		Beurteilung Einleitung					Gewässer oberhalb Einleitung					Gewässer unterhalb Einleitung					Verschlechterung des Zustandes unten gegenüber oben					
Anlage		Wasserführung ja /nein	Abwasser ja /nein	Verschlämmung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	Heterotropher Be- wuchs/Abwasserpilz	Feststoffe (aus Siedlungs- entwässerung)	Verschlämmung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	Heterotropher Be- wuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Feststoffe (aus Siedlungs- entwässerung)	Verschlämmung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	Heterotropher Be- wuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Feststoffe (aus Siedlungs- entwässerung)	Verschlämmung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	Heterotropher Be- wuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Gesamtbewertung
HE R	Frick	n	n	1	1	1	1	2	1	1	1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
HE Q	Frick	n	n	1	1	1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
HE N	Frick	n	n	1	1	1	2	1	1	1	1	3	n.b.	n.b.	1	1	B	A	A	A	A	B
HE L	Frick	n	n	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	A	A	A	A	A	A
HE P	Frick	n	n	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	B	A	A	A	A	B
RUB ARA	Frick	n	n	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	B	A	A	A	A	B
HE I	Frick	j	n	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	B	B	B	A	A	B
HE M	Frick	j	n	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	A	A	A	A	A	A
HE D	Frick	n	n	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	B	A	A	A	A	B
RUB Sisslenbach	Frick	n	n	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	A	A	A	A	A	A

Tab. 5: Kurzbeurteilungen Frick (Fortsetzung)

Jahr		2023	Region		Frick		
Anlage		Gemeinde (Standort)	Vorfluter	Datum	E-Koord. Einleitstelle	N-Koord. Einleitstelle	Beurteilung (Einleitung und Vorfluter)
	HE R	Frick	Feihalterbach	06.07.23	2644034	1261565	leichte Verschlammung oberhalb der EST
	HE Q	Frick	Feihalterbach	06.07.23	2643866	1261897	WC-Papier bei EST gefunden
	HE N	Frick	Feihalterbach	06.07.23	2643755	1261965	Gewässer unterhalb mittel viel Moose
	HE L	Frick	Sissle	06.07.23	2643759	1262039	Gewässer oberhalb: Abfall Siedlungsentwässerung, WC-Papier
	HE P	Frick	Bruggbach/Altbach	06.07.23	2643302	1261690	Feststoffe aus Siedlungsentwässerung unterhalb gefunden
	RUB ARA	Frick	Sissle	06.07.23	2643690	1262728	viele Feststoffe Siedlungsentwässerung bei EST
	HE I	Frick	Sissle	06.07.23	2643775	1262486	Schlamm, Eisensulfid und Abfälle Siedlungsentwässerung unterhalb gefunden
	HE M	Frick	Sissle	06.07.23	2643886	1262172	Ober- und unterhalb sind Abfälle aus der Siedlungsentwässerung zu finden.
	HE D	Frick	Sissle	06.07.23	2643936	1262131	Feststoffe unterhalb EST gefunden
	RUB Sisslenbach	Frick	Sissle	06.07.23	2644341	1261968	Verschlammung und Eisensulfid im Gewässer

5 Resultate der einfachen Erfolgskontrollen(eEK)

Tab. 6: Daten der einfachen Erfolgskontrollen.

Projekt-Nr AFU	Gemeinde	Objekt	Vorfluter	Oberhalb Unterhalb	Datum Probenahme	Gesamt_Aspekt	Schlamm	Trübung	Verfärbung	Schaum	Geruch	Eisensulfid	Kolimation	Feststoffe aus SE	übrige Abfälle	Het. Bewuchs
	Frick	HE R	Feihalterbach	oberhalb	06.07.23	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1
	Frick	HE N	Feihalterbach	oberhalb	06.07.23	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1
	Frick	HE N	Feihalterbach	unterhalb	06.07.23	3	1	1	1	2	1	n.b	n.b.	3	1	1
	Frick	HE P	Bruggbach/Altbach	oberhalb	06.07.23	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1
	Frick	HE P	Bruggbach/Altbach	unterhalb	06.07.23	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1
	Frick	HE L	Sissle	oberhalb	06.07.23	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1
	Frick	HE L	Sissle	unterhalb	06.07.23	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1
	Frick	HE D	Sissle	oberhalb	06.07.23	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1
	Frick	HE D	Sissle	unterhalb	06.07.23	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1
	Frick	HE M	Sissle	oberhalb	06.07.23	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1
	Frick	HE M	Sissle	unterhalb	06.07.23	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1
	Frick	HE I	Sissle	oberhalb	06.07.23	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1
	Frick	HE I	Sissle	unterhalb	06.07.23	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1
A 94 - 51	Frick	RUB Sisslenbach	Sissle	oberhalb	06.07.23	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1
A 94 - 51	Frick	RUB Sisslenbach	Sissle	unterhalb	06.07.23	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1
A 00 - 26	Frick	RUB ARA	Sissle	oberhalb	06.07.23	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1
A 00 - 26	Frick	RUB ARA	Sissle	unterhalb	06.07.23	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1

a = anthropogen, n = natürlich, ohne Index = unbekannt

blau: kein/keine, gelb: wenig/gering/leicht/vereinzelte/mittel, rot: stark/viel/viele

Heterotropher Bewuchs (5 Stufen). blau: kein, grün: vereinzelt, gelb: wenig, orange: mittel, rot: viel

6 Übersicht der Ergebnisse

Abb. 4a: Beurteilung des Einflusses der Siedlungsentwässerung Frick bezüglich dem Äusseren Aspekt.

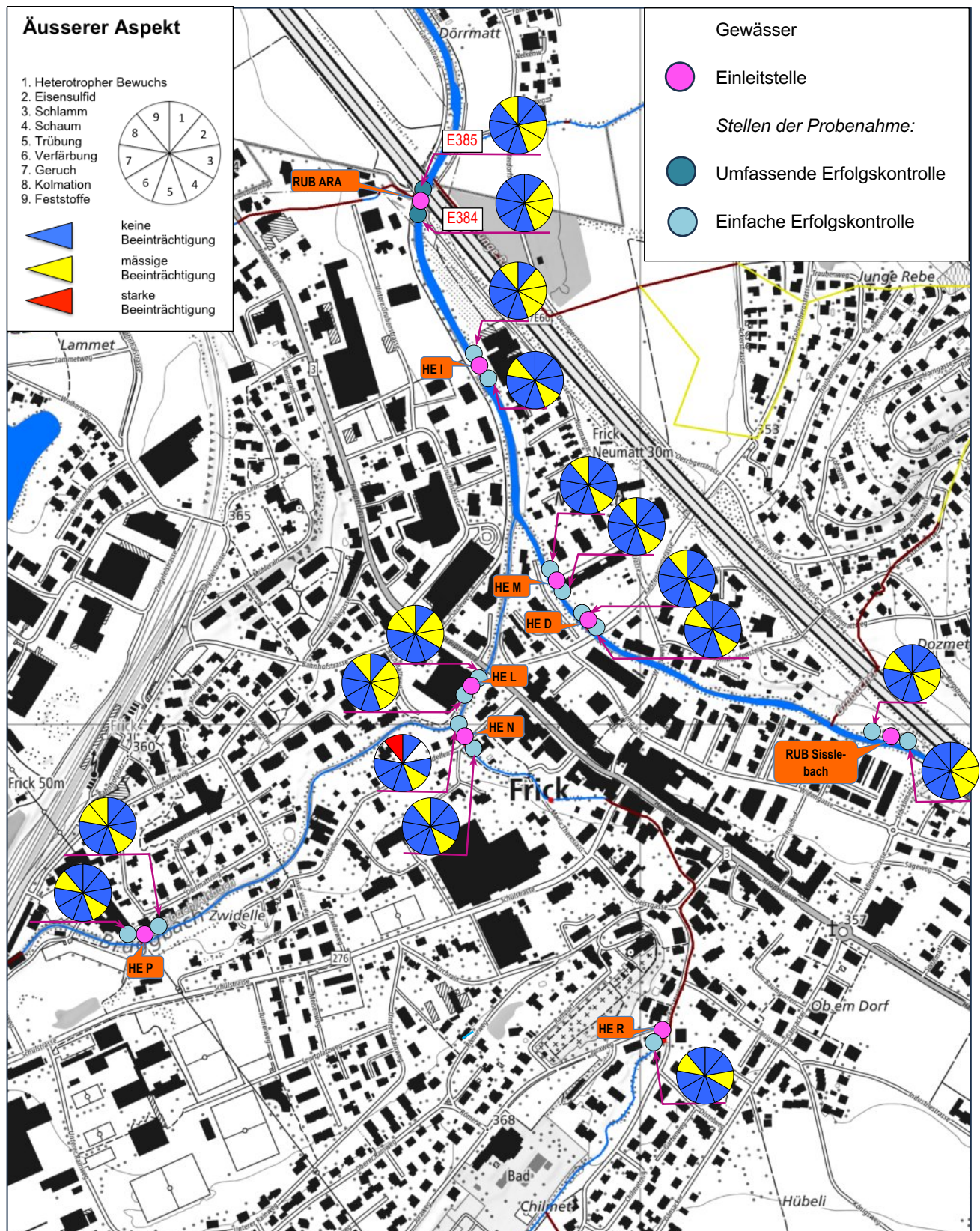
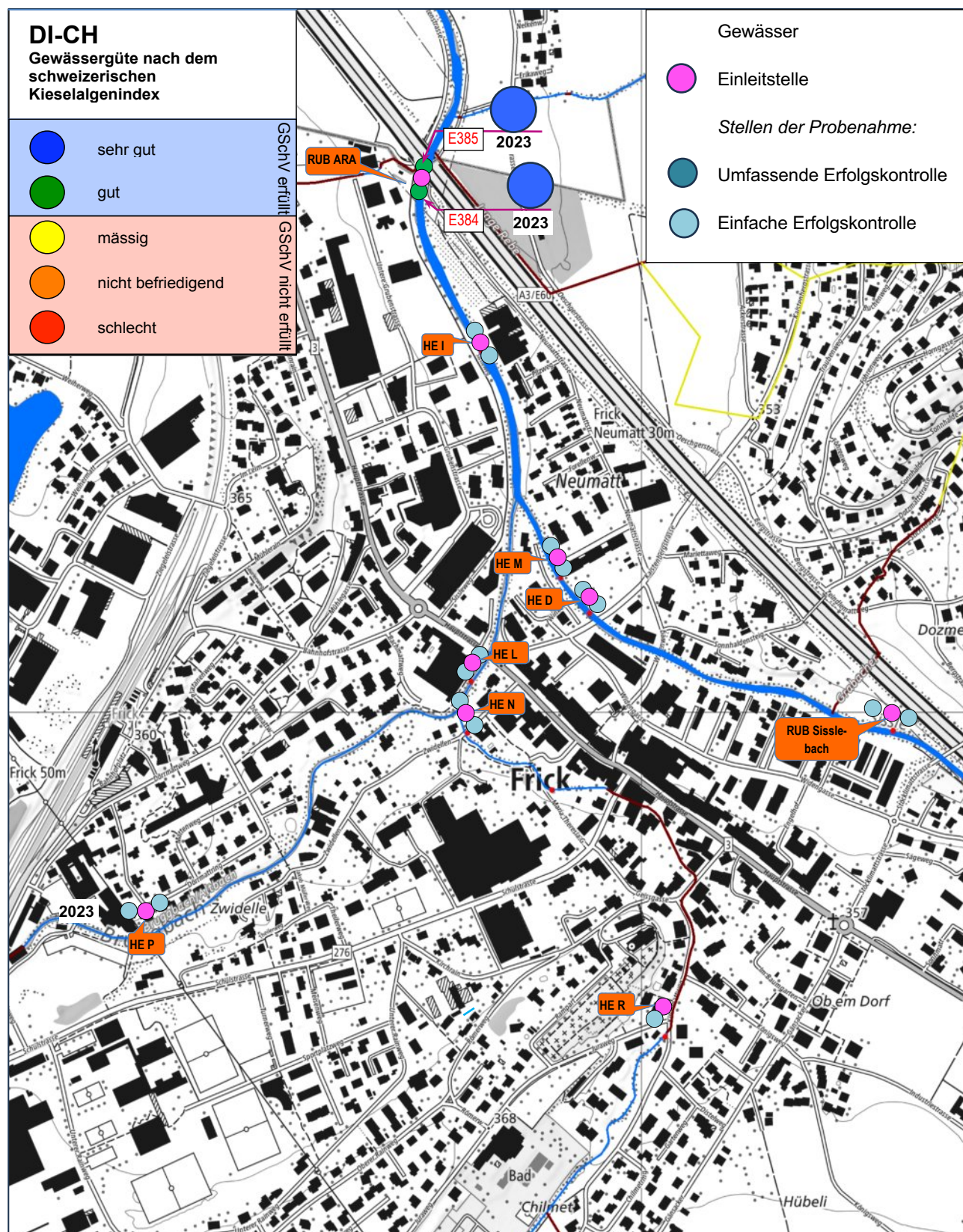


Abb. 5: Beurteilung des Einflusses der Siedlungsentwässerung von Frick bezüglich dem DICH.



7 Niederschlags-Historie 2023

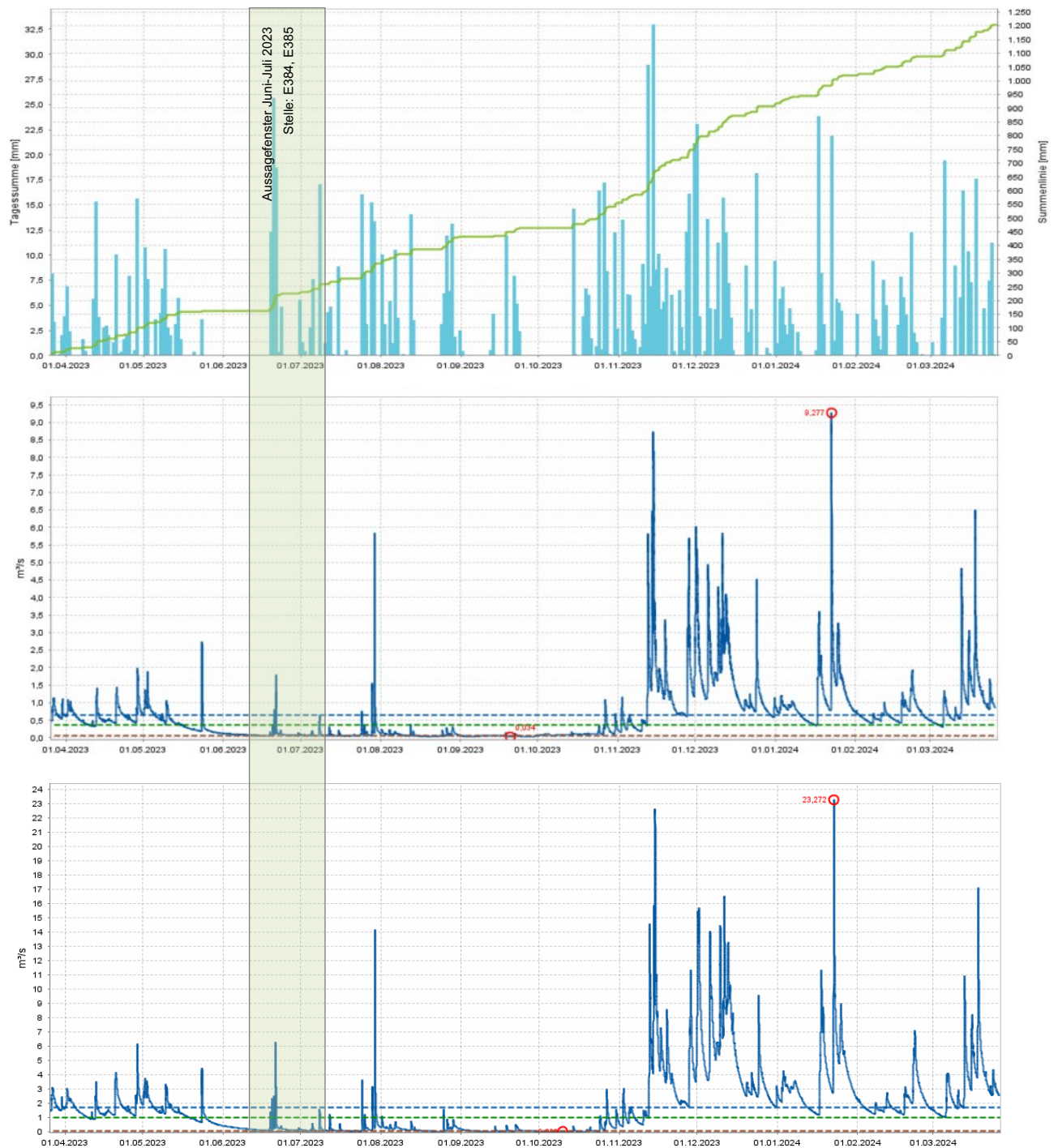


Abb. 6: Tägliche Niederschlagssummen im Gebiet Wittnau (oben) und Abflussverlauf in Bruggbach (mitte) und Sissle (unten) 2023. Das grüne Fenster (ca. vier Wochen) zeigt, welche Ereignisse vor dem Zeitpunkt der Probenahme die biologischen Ergebnisse (Kieselalgen, heterotropher Bewuchs) signifikant beeinflussen konnten. Niederschlagsinduzierte Abflussereignisse, die länger als vier Wochen vor der Probenahme stattfinden, sind für die Ergebnisse nicht mehr relevant.

Im relevanten Zeitfenster zwischen dem 11. Juni und 11. Juli 2022 fand im Gebiet ein stärkeres Niederschlagsereignis statt, bei dem mit 25 mm die dritthöchste Tagessumme im Jahr 2023 gemessen wurde. Danach folgten weitere Tage mit schwächeren Regenereignissen. Der starke Niederschlag führte zu Hochwasserabfluss in Sissle und Bruggbach, allerdings in einem weit

geringeren Masse als ähnlich starke Regenereignisse im Jahr. Dies deutet auf eine eher lokale Niederschlagsperiode hin.

8 Factsheets Einleitungen

8.1 Einleitung RUB ARA, Frick

Der Regenbeckenüberlauf RUB ARA (Abb. 7), entlast Teilgebiete der Siedlungsentwässerung von Frick. Im Falle einer Entlastung gelangt vorbehandeltes Abwasser in die Sissle. Die Proben wurden in der Sissle am 6. Juli 2023 an den Stellen E384 oberhalb und E385 unterhalb der Einleitung RUB ARA genommen, jeweils einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 7: Einleitung der Entlastung aus dem Regenbecken RUB ARA, Frick, Koordinaten: 2643690 / 1262728.

8.1.1 Probenahmestellen

Die Probenahmestellen an der Sissle liegen ca. 140 m auseinander. RUB ARA entlastet 25 m unterhalb der oberen Probenahmestelle E384 am linken Ufer ins Gewässer. Der untersuchte Gewässerabschnitt wird ökomorphologisch vor der Autobahnbrücke als «wenig beeinträchtigt» unterhalb dagegen *stark beeinträchtigt* bewertet. Die untere Stelle liegt im Rückstau einer Schwelle.



Abb. 8: Stelle E384 oberhalb der Entlastung des Regenbeckens RUB ARA, Frick, mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2643690 / 1262708.



Abb. 9: Stelle E385 unterhalb der Entlastung des Regenbeckens RUB ARA, Frick, mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2643745 / 1262839.

Die Sohle ist an beiden Stellen nur wenig beschattet. Sie besteht aus natürlichem Substrat und ist oberhalb und unterhalb der Einleitung auf 10-50% der Fläche mit Algen bewachsen.

8.1.2 Äusserer Aspekt

Beide Stellen sind schon im äusseren Aspekt beeinträchtigt und erfüllen die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV) nur teilweise. Schlammablagerungen und Schaumbildung sind nicht durch die Einleitung aus dem RUB ARA verursacht. Sie wurden ober- und unterhalb in gleichem Ausmass festgestellt.

		Stellen	
		E384	E385
Datum		06.07.23	06.07.23
Beurteilungskriterien	Schlammabildung	wenig mittel	wenig mittel
	Trübung	keine	keine
	Verfärbung	keine	keine
	Schaum	wenig mittel	wenig mittel
	Geruch	kein	kein
	Kolmation	keine	keine
	Feststoffe	keine	vereinzelt
	Eisensulfid	<25%	0%
	Het. Bewuchs	kein	kein

Tab. 7: Beurteilung der Kriterien des Äusseren Aspektes in der Sissle im Bereich der Regenbecken RUB ARA, Frick nach erfolgten Hochwasserereignissen.

Auch die oberhalb der Einleitung zeitweilig eingeschränkte Sauerstoffversorgung der Bachsohle,

angezeigt durch Eisensulfidflecken, steht nicht mit Entlastungen im Zusammenhang. Die Entlastungen aus dem RUB ARA zeigen sich im äusseren Aspekt einzig durch die Einschwemmung von Feststoffen (WC-Papier, Hygienartikel). Dies deutet auf eine unzureichende Abtrennung der Feststoffe im Regenbecken hin. Alle übrigen Kriterien wie unnatürliche Trübung, Verfärbung, Abwassergeruch, Kolmation und heterotropher Bewuchs erfüllen an beiden Stellen die gesetzlichen Anforderungen.

8.1.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Die Entlastungen aus dem Regenbecken RUB ARA belasten die Sissle nur geringfügig mit organischen Stoffen. Die Anforderung der GSchV ist an beiden Stellen eingehalten. Die Sissle gilt vor und nach der Einleitung nur als «mässig» organisch belastet.

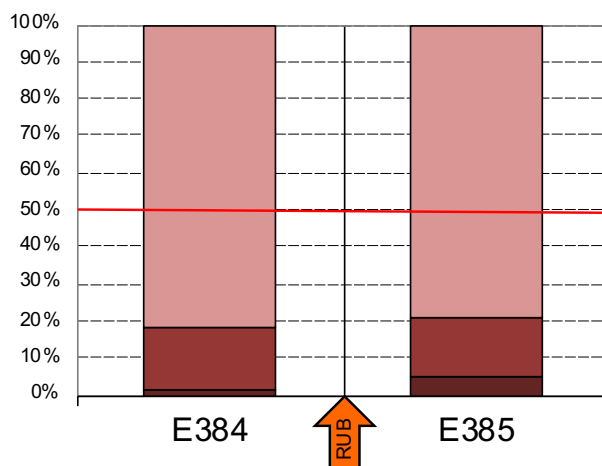


Abb. 10: Organische Belastung der Sissle im Bereich des Regenbeckens RUB ARA, Frick. Die Anforderungen der GSchV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

Die Anteile der nach Belastungsgrad differenzierenden Kieselalgengruppen unterscheiden sich zwischen den beiden Stellen wenig. Oberhalb der Einleitung besteht die Kieselalgengemeinschaft aus 82% belastungs**sensiblen**, 17% **toleranten** und 1% belastungs**resistenten** Kieselalgen. Unterhalb der Entlastung RUB ARA setzen sich die Kieselalgen aus 79% sensiblen, 16% toleranten und 5% belastungsresistenten Arten zusammen.

Hinsichtlich der Gesamtbelastung ist kein gesicherter Belastungseinfluss durch die Entlastungen aus dem Regenbecken RUB ARA ersichtlich. Der um 0.26 Einheiten schlechtere DI-CH liegt innerhalb des Streubereiches der Methode. Abgesehen davon sind beide Stellen der Zustandsklasse «sehr gut» zuzuordnen.

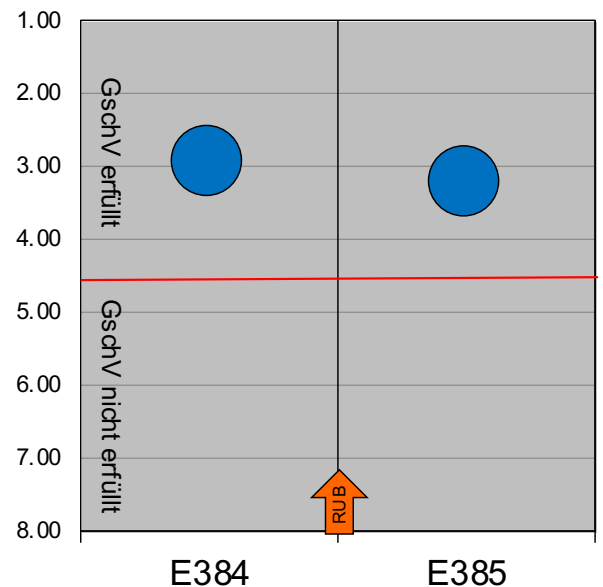


Abb. 11: Gewässerbelastung der Sissle nach DI-CH im Bereich des Regenbeckens RUB ARA, Frick.

Aufgrund der tiefen DI-CH Werte erfüllt die Gewässerqualität an beiden Stellen die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV.

Fazit: Die Feststoffabtrennung im Regenbecken RUB ARA ist zu überprüfen. Bezüglich der Wasserinhaltsstoffe sind die Anforderungen der GSchV erfüllt.

9 Literatur

- [1] VSA, Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Richtlinie 2019.
- [2] BUWAL (1998): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Modul-Stufen-Konzept. Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 26, Bern.
- [3] Binderheim E., Göggel W. (2007): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Äusserer Aspekt. Umwelt-Vollzug Nr. 0701. Bundesamt für Umwelt, Bern. 43 S.
- [4] Hürlimann, J.; Niederhauser, P. (2006): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Kieselalgen Stufe F.
- [5] Kramer, K.; Lange-Bertalot, H. (1988): In Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H.; Molenhauer, D. (Hrsg.): Süsswasserflora von Mitteleuropa Bd 2/2, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- [6] Schiefele, S.; Kohmann F. (1993): Bioindikation der Trophie in Fliessgewässern. Bayrisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Forschungsbericht Nr. 102 01 504, 211 S. mit Anhang.
- [7] Hofmann, G. (1987): Diatomeengesellschaften saurer Gewässer des Odenwaldes und ihre Veränderungen durch anthropogene Faktoren. Diplomarbeit im Fachbereich Biologie der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität, Frankfurt am Main, 264 S.
- [8] Reichardt E. (1991): Beiträge zur Diatomeenflora der Altmühl. 3. Teil: Wasserqualität und Diatomeenbesatz. Algological Studies 62, 107-132

Anhänge

Daten der Kieselalgen: Gemeinde Frick

Taxa-Bezeichnung		Alternative Bezeichnung	DVNR	DVNR	E384	E385
Achnanthes	biasolettiana GRUNOW var. biasolettiana s.l.	neu pp: Achnanthidium pyrenaicum (HUSTEDT) KOBAYASI		26005	203	43
Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	neu pp: Achnanthidium minutissimum (KUETZING) CZARNECKI var. minutissimum	16561	26060	52	84
Amphora	pediculus (KUETZING) GRUNOW		6983		66	65
Navicula	cryptotenella LANGE-B.		6889		57	42
Achnanthes	biasolettiana GRUNOW var. biasolettiana s.l.	neu pp: Achnanthidium rostopyrenaicum JÜTTNER&COX sensu BEY&ECTOR		100247		53
Nitzschia	dissipata (KUETZING) GRUNOW ssp. dissipata		6008		22	26
Navicula	reichardtiana LANGE-B.	neu: Navicula metareichardtiana LANGE-B. et KUSBER	36134	100315	6	18
Nitzschia	fonticola GRUNOW		36154		4	19
Navicula	menisculus var. grunowii LANGE-B.	neu pp: Navicula antonii LANGE-B. - Typ1	6514	16653	3	17
Cymbella	minuta f. semicircularis	neu: Encyonema ventricosum (AGARDH) GRUNOW	100013	26318	11	9
Navicula	caterva HOHN et HELLERMANN		16596		11	8
Navicula	tripunctata (O.F.MUELLER) BORY		6831		13	4
Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	neu pp: Achnanthidium sp.8 sensu PEETERS&ECTOR 2018 cf. A. lusitanicum Novais & M.Morais	16561			16
Nitzschia	costei TUDESQUE, RIMET & ECTOR		100254		2	12
Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	neu pp: Achnanthidium minutissimum sensu lato Typ.GE01	16561			12
Denticula	tenuis KUETZING		6068			12
Nitzschia	paleaeformis HUSTEDT		16433		11	
Navicula	atomus var. perinitis (HUSTEDT) LANGE-B.	neu: Mayamaea perinitis (HUSTEDT) BRUDER & MEDLIN	6241		2	8
Cocconeis	pediculus EHRENBERG		6020		3	7
Navicula	minima sensu DI-CH	neu pp: Sellaphora nigri (DE NOTARIS) C.E.WETZEL & ECTOR		100271	3	6
Achnanthes	straubiana LANGE-B.	neu: Achnanthidium straubianum (LANGE-B.) LANGE-B.	16662	26088	2	6
Navicula	atomus (KUETZING) GRUNOW var. atomus	neu: Mayamaea atomus (KUETZING) LANGE-B.	6117		2	6
Navicula	minuscula GRUNOW var. minuscula GRUNOW	neu: Adlafia minuscula (GRUNOW) LANGE-B. var. minuscula	6515	26569		8
Nitzschia	palea var. debilis (KUETZING) GRUNOW		6603		4	4
Nitzschia	recta HANTZSCH		36162		8	
Cymbella	affinis KUETZING sensu KRAMMER&LANGE-B. 1986	neu pp: C. excisa KUETZING sensu KRAMMER 2002 syn. C. affinis KUETZING sensu Tuji 2007	6058	36034	1	6
Amphora	inariensis KRAMMER		6171		1	6
Nitzschia	paleacea GRUNOW		6199		2	5
Cymbella	minuta HILSE	neu: Encyonema minutum (HILSE) D.G.MANN	6909	26208	6	
Nitzschia	sociabilis HUSTEDT		6961		5	
Achnanthes	atomus sensu DI-CH	neu: Achnanthidium atomoides MONNIER, L.-B.& ECTOR	100084		2	3
Navicula	subhamulata GRUNOW	neu: Fallacia subhamulata (HUSTEDT) D.G.MANN	6106	26636	4	1
Gomphonema	pumiloide-Kleinformen Arbeitsname E. Reichardt 2002		100147		5	
Nitzschia	capitellata HUSTEDT		36149		5	
Nitzschia	palea (KUETZING) W.SMITH var. palea		6011			5
Navicula	menisculus var. grunowii LANGE-B.	neu pp: Navicula antonii LANGE-B. - Typ2			2	2
Gomphonema	pumilum var. rigidum REICHARDT & LANGE-B.		26430		4	

Taxa-Bezeichnung		Alternative Bezeichnung	DVNR	DVNR	E384	E385
Melosira	varians C.AGARDH		6005			4
Cymbella	silesiaca BLEISCH	neu pp: Encyonema silesiacum (BLEISCH) D.G.MANN	6898	16993		4
Nitzschia	libetruthii RABENHORST		36158			4
Caloneis	bacillum (GRUNOW) CLEVE sensu DI-CH 2006	neu pp: Caloneis lancettula (SCHULZ-DANZIG) LANGE-B.&WITKOWSKI	106051	26121	1	2
Diploneis	oblongella (NAEGELI) CLEVE-EULER	neu p.p.: Diploneis separanda LANGE-BERTALOT	6346	26285	1	2
Cocconeis	placentula var. euglypta (EHRENBERG) GRUNOW	neu: Cocconeis euglypta EHRENBERG	6726			2
Nitzschia	pusilla GRUNOW		6925			2
Gyrosigma	sciotoense (W.S. SULLIVANT) CLEVE	syn: Gyrosigma nodiferum (GRUNOW) REIMER	36278	6443	1	1
Amphora	indistincta LEVKOV		36245		2	
Amphora	ovalis (KUETZING) KUETZING		6044			2
Cymbella	microcephala GRUNOW (Artengruppe)	neu pp: Encyonopsis microcephala (GRUNOW) KRAMMER	6895	26207		2
Cymbella	sinuata GREGORY	neu pp: Reimeria sinuata (GREGORY) KOCIOLEK&STOERMER	6065	36212		2
Gomphonema	aff. pumilum		???		2	
Gomphonema	tergestinum (GRUNOW) M. SCHMIDT		6897		2	
Navicula	associata LANGE-B.	syn: Navicula reichardtiana var. crassa LANGE-B. & HOFMANN	26612	6535		2
Nitzschia	acicularis (KUETZING) W.SMITH		100255		2	
Surirella	angusta KUETZING		6133			2
Surirella	brebissonii KRAMMER & LANGE-B. var. brebissonii		6693			2
Navicula	gregaria DONKIN		6015		1	
Diploneis	parma CLEVE sensu SwF	pp: Diploneis calcilacustris LANGE-B. & FUHRMANN	6348			1
Gyrosigma	attenuatum (KUETZING) RABENHORST		6041		1	
Nitzschia	constricta (KUETZING) RALFS	neu: Tryblionella apiculata GREGORY	6242			1
Nitzschia	heufleriana GRUNOW		6963		1	

Daten Äusserer Aspekt: Gemeinde Frick

Stelle	Datum	Schlamm	Trübung	Verfärbung	Schaum	Geruch
RUB ARA oben	06.07.23	wenig mittel	keine	keine	wenig mittel	kein
RUB ARA unten	06.07.23	wenig mittel	keine	keine	wenig mittel	kein
HE D oben	06.07.23	kein	keine	keine	wenig mittel	kein
HE D unten	06.07.23	kein	keine	keine	wenig mittel	kein
HE I oben	06.07.23	kein	keine	keine	wenig mittel	kein
HE I unten	06.07.23	wenig mittel	keine	keine	wenig mittel	kein
HE L oben	06.07.23	wenig mittel	keine	keine	wenig mittel	kein
HE L unten	06.07.23	wenig mittel	keine	keine	kein	kein
HE M oben	06.07.23	kein	keine	keine	wenig mittel	kein
HE M unten	06.07.23	kein	keine	keine	wenig mittel	kein
HE N oben	06.07.23	kein	keine	keine	wenig mittel	kein
HE N unten	06.07.23	kein	keine	keine	wenig mittel	kein
HE P oben	06.07.23	kein	keine	keine	wenig mittel	kein
HE P unten	06.07.23	kein	keine	keine	wenig mittel	kein
HE R oben	06.07.23	wenig mittel	keine	keine	kein	kein
HE R unten	06.07.23	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
RUB Sisslenbach oben	06.07.23	wenig mittel	keine	keine	wenig mittel	kein
RUB Sisslenbach unten	06.07.23	wenig mittel	keine	keine	wenig mittel	kein

Stelle	Datum	FeS	Kolmation	Feststoffe	het. Bewuchs	Algen	Moose	Makro- phyten
RUB ARA oben	06.07.23	<25%	keine	keine	kein	10-50%	<10%	<10%
RUB ARA unten	06.07.23	0%	keine	vereinzelte	kein	10-50%	<10%	<10%
HE D oben	06.07.23	0%	leicht mittel	keine	kein	<10%	<10%	<10%
HE D unten	06.07.23	0%	keine	vereinzelte	kein	<10%	<10%	<10%
HE I oben	06.07.23	0%	leicht mittel	keine	kein	<10%	<10%	<10%
HE I unten	06.07.23	<25%	keine	vereinzelte	kein	>50%	<10%	<10%
HE L oben	06.07.23	<25%	keine	vereinzelte	kein	<10%	<10%	<10%
HE L unten	06.07.23	<25%	leicht mittel	vereinzelte	kein	<10%	<10%	<10%
HE M oben	06.07.23	0%	keine	vereinzelte	kein	<10%	<10%	<10%
HE M unten	06.07.23	0%	keine	vereinzelte	kein	<10%	<10%	<10%
HE N oben	06.07.23	0%	keine	vereinzelte	kein	<10%	<10%	<10%
HE N unten	06.07.23			viele	kein	<10%	10-50%	<10%
HE P oben	06.07.23	0%	leicht mittel	keine	kein	<10%	<10%	<10%
HE P unten	06.07.23	0%	leicht mittel	vereinzelte	kein	<10%	<10%	<10%
HE R oben	06.07.23	0%	leicht mittel	keine	kein	<10%	<10%	<10%
HE R unten	06.07.23	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
RUB Sisslenbach oben	06.07.23	<25%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
RUB Sisslenbach unten	06.07.23	0%	leicht mittel	keine	kein	<10%	<10%	<10%

