

Hamburger Allee 45
D-60486 Frankfurt am Main
Telefon: 069 - 95 29 64 - 0
Telefax: 069 - 95 29 64 - 99
E-Mail: mail@pgnu.de
www.pgnu.de

ELEKTRIFIZIERUNG DER TAUNUSBAHN

FACHBEITRAG WASSERRAHMENRICHTLINIE

UNTERLAGE 19 ANLAGE 9 STOFFLICHER NACHWEIS

Bearbeiter:

Dorit Thurm
Simone Rudolph

Auftraggeber:



Auftragnehmer:

**PG ELEKTRIFIZIERUNG
TAUNUSBAHN**

PG Elektrifizierung Taunusbahn
c/o Schüßler-Plan
Ingenieurgesellschaft mbH
Lindleystraße 11
60314 Frankfurt

Projektnr.: L18-13

Frankfurt, den 04.11.2020

1 STOFFKONZENTRATIONEN IN GLEISABWASSER

Potenzielle Schadstoffe in Gleisabwasser und deren Bestimmungsgrenze bzw. Grenzwert nach OGewV

Potenzielle Schadstoffe im Gleisabwasser	Bestimmungsgrenze nach HLNUG ¹⁾	Grenzwert (JD-UQN bzw. MW/a) nach Anlage 6, 7, 8 OGewV	Konzentration im Gleisabwasser ²⁾ (Mittelwert)
Chrom	0,25 mg/kg	640 mg/kg	0,0045 mg/l
Kupfer	0,25 mg/kg	160 mg/kg	0,009 mg/l
Zink	5 mg/kg	800 mg/kg	0,0165 mg/l
Nickel	0,25 mg/kg	4 µg/l	0,005 mg/l
Eisen	0,01 mg/l	≤0,7 mg/l	0,168 mg/l

2 RECHENWEGE/ METHODE

Rechenweg zur Ermittlung der Zuwachskonzentration bzgl. der Einhaltung der Bestimmungsgrenzen ³⁾

$C_{GLEIS} / C_{GESAMT} * Einleitung_{GESAMT/A} / Q_{GESAMT/A} * 1000000$	
C_{GLEIS}	Konzentration im Gleisabwasser [mg/l] (Mittelwert)
C_{GESAMT}	Schwebstoffkonzentration im Gewässer gesamt [mg/l]
$Einleitung_{GESAMT/A}$	Gesamteinleitmenge pro Jahr aus der abflusswirksamen Gesamtfläche [l] (=Abflusswirksame Fläche ^{7) 13) 16)} * Jahresniederschlag UG)
$Q_{GESAMT/A}$	Gesamtabfluss pro Jahr [l/a] (=MQ*sec/a)

Bzgl. der abflusswirksamen Fläche wird hier, nach Rücksprache mit der OWB, angenommen, dass 60 % der Einleitmenge tatsächlich ins Gewässer gelangen und somit ein Faktor von 0,6 der Gleisbettfläche angesetzt werden kann.

Rechenweg zur Ermittlung der Zuwachskonzentration bzgl. der Einhaltung des Grenzwertes nach OGewV Anlage 6 für Kupfer nach IfS (2018)⁴⁾

$C_{sed,OWK,RW} = \frac{MQ \cdot S_{OWK} \cdot C_{sed,OWK} + B_{RW} \cdot f_{part.} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA,AFS}) \cdot 10^6}{MQ \cdot S_{OWK} + B_{RW,AFS} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA,AFS})}$		Gleichung 3a
Konzentration OWK Schwebstoff nach Einleitung RW	$C_{sed,OWK,RW}$ in mg/kg	
Ausgangs-Schadstoffkonzentration im Schwebstoff OWK	$C_{sed,OWK}$ in mg/kg	
Mittelwasserabfluss OWK	MQ in m ³ /a	
Ausgangs-Schwebstoffkonzentration OWK	S_{OWK} in g/m ³	
Spezifische Schadstofffracht Regenabfluss	B_{RW} in g/(ha·a)	
Spezifische AFS-Fracht	$B_{RW,AFS}$ in g/(ha·a)	
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche	$A_{E,b,a}$ in ha	
partikulärer Anteil	$f_{part.}$	
Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage bezogen auf AFS	$\eta_{RWBA,AFS}$	

Rechenweg zur Ermittlung der Zuwachskonzentration bzgl. der Einhaltung des Grenzwertes nach OGewV Anlage 7 für Eisen nach IfS (2018) ⁵⁾

$$c_{OWK,RW} = \frac{c_{OWK} \cdot MQ + B_{RW} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA})}{MQ} \quad \text{Gleichung 2a}$$

Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW	$c_{OWK,RW}$ in mg/l
Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK	c_{OWK} in mg/l
Spezifische Schadstofffracht Regenabfluss	B_{RW} in g/(ha·a)
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche	$A_{E,b,a}$ in ha
Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage	η_{RWBA}
Mittelwasserabfluss OWK	MQ in m³/a

3 STOFFLICHER NACHWEIS

3.1 STOFFNACHWEIS OBERER ERLENBACH (DEHE 2488.2)

Eingangswerte

MQ Oberer Erlenbach ⁶⁾	491 l/s
Gesamtabfluss Oberer Erlenbach pro Jahr	15484176000 l/a
Abflusswirksame Gesamtfläche (Gleisbett/ Schotterkörper) ⁷⁾	21.000 m² bzw. 2,1 ha
Jahresniederschlag UG ⁸⁾	746 l/m²·a
Gesamteinleitemenge pro Jahr aus abflusswirksamer Gesamtfläche	15666000 l
Schwebstoffkonzentration im Gewässer gesamt ⁹⁾	25mg/l
Vorbelastung Erlenbach bzgl. Kupfer (Mittelwert) ¹⁰⁾	113mg/kg
Vorbelastung Erlenbach bzgl. Eisen (Mittelwert) ¹¹⁾	0,1736 mg/l

Ermittlung der Zuwachskonzentrationen bzgl. der Einhaltung der Bestimmungsgrenzen nach HLNUG

Stoff	Zuwachskonzentration	Bestimmungsgrenze eingehalten
Chrom	0,18 mg/kg	JA
Kupfer	0,36 mg/kg	NEIN → Berechnung Grenzwerteinhaltung
Zink	0,67 mg/kg	JA
Nickel	0,20 mg/kg	JA
Eisen	Direkt Berechnung bzgl. Grenzwerteinhaltung	

Ermittlung der Zuwachskonzentration von Kupfer im Erlenbach bzgl. der Einhaltung des Grenzwertes nach OGewV Anlage 6

Stoff	Eingangs-Schadstoffkonzentration im Schwebstoff OWK	Mittelwasserabfluss Oberer Erlenbach		Ausgangs-Schwebstoffkonzentration OWK	Spezifische Schadstofffracht Regenabfluss ¹²⁾	Spezifische AFS-Fracht ¹²⁾	angeschlossene Schotterfläche (abflusswirksame Gesamtfläche)	partikulärer Anteil ¹²⁾	Wirkungsgrad der RWBA bezogen auf AFS - hier Direkteinleitung --> Null	Konzentration OWK Schwebstoff nach Einleitung Gleisabwasser
	$CS_{Sed,OWK}$	MQ	MQ	$SOWK$	BRW	BRW_{AFS}	$A_{E,b,\alpha}$	$f_{part.}$	$\eta_{RWBA,AFS}$	$CS_{Sed,OWK,RW}$
	mg/kg	l/s	m³/a	g/m³	g/(ha·a)	g/(ha·a)	ha			mg/kg
Kupfer	113	491	15484176	25	42,5454	530000	2,1	0,81	0	112,9

Grenzwert nach OGewV eingehalten

JA

Ermittlung der Zuwachskonzentration von Eisen im Erlenbach bzgl. der Einhaltung des Grenzwertes nach OGewV Anlage 7

Stoff	Eingangs-Schadstoffkonzentration im OWK		Spezifische Schadstofffracht Regenabfluss ¹²⁾	angeschlossene Schotterfläche (abflusswirksame Gesamtfläche)	Wirkungsgrad der RWBA - hier Direkteinleitung --> Null	Mittelwasserabfluss Oberer Erlenbach		Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung Gleisabwasser	
	$COWK$		BRW	$A_{E,b,\alpha}$	η_{RWBA}	MQ		$COWK,RW$	
	µg/l	mg/l	g/(ha·a)	ha	%	l/s	m³/a	µg/l	mg/l
Eisen	173,5833	0,1736	612,7272	2,1	0	491	15484176	173,6664	0,1737

Grenzwert nach OGewV eingehalten

JA

3.2 STOFFNACHWEIS OBERE USA (DEHE 24848.2)

Eingangswerte

MQ Obere Usa ⁶⁾	1126 l/s
Gesamtabfluss Obere Usa pro Jahr	35509536000 l/a
Abflusswirksame Gesamtfläche (Gleisbett/ Schotterkörper) ¹³⁾	18000 m ² bzw. 1,80 ha
Jahresniederschlag UG ¹⁴⁾	783 l/m ² *a
Gesamteinleitemenge pro Jahr aus abflusswirksamer Gesamtfläche	14094000 l
Schwebstoffkonzentration im Gewässer gesamt ⁹⁾	25mg/l
Vorbelastung Usa bzgl. Eisen ¹⁵⁾	0,158 mg/l

Ermittlung der Zuwachskonzentrationen in der Usa bzgl. der Einhaltung der Bestimmungsgrenzen nach HLNUG

Stoff	Zuwachskonzentration	Bestimmungsgrenze eingehalten
Chrom	0,07 mg/kg	JA
Kupfer	0,14 mg/kg	JA
Zink	0,26 mg/kg	JA
Nickel	0,08 mg/kg	JA
Eisen	Direkt Berechnung bzgl. Grenzwerteinhaltung	

Ermittlung der Zuwachskonzentration von Eisen in der Usa bzgl. der Einhaltung des Grenzwertes nach OGewV Anlage 7

Stoff	Eingangs-Schadstoff- konzentration im OWK		Spezifische Schadstofffracht Regenabfluss ¹²⁾	angeschlossene Schotterfläche (abflusswirksame Gesamtfläche)	Wirkungsgrad der RWBA - hier Direkteinleitung --> Null	Mittelwasserabfluss Obere Usa		Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung Gleisabwasser	
	C_{OWK}		BRW	$A_{E,b,\alpha}$	η_{RWBA}	MQ		$C_{OWK,RW}$	
	µg/l	mg/l	g/(ha*a)	ha	%	l/s	m³/a	µg/l	mg/l
Eisen	158	0,158	612,7272	1,8	0	1126	35509536	158,03106	0,1580311

Grenzwert nach OGewV eingehalten

JA

3.3 STOFFNACHWEIS OBERE WEIL (DEHE_2586.2)

Eingangswerte

MQ Obere Weil ⁶⁾	1922 l/s
Gesamtabfluss Obere Weil pro Jahr	60612192000 l/a
Abflusswirksame Gesamtfläche (Gleisbett/ Schotterkörper) ¹⁶⁾	2040 m ² bzw. 0,20 ha
Jahresniederschlag UG ¹⁷⁾	775 l/m ² *a
Gesamteinleitemenge pro Jahr aus abflusswirksamer Gesamtfläche	1581000 l
Schwebstoffkonzentration im Gewässer gesamt ⁹⁾	25mg/l
Vorbelastung Usa bzgl. Eisen ¹⁸⁾	0,198236 mg/l

Ermittlung der Zuwachskonzentrationen bzgl. der Einhaltung der Bestimmungsgrenzen nach HLNUG

Stoff	Zuwachskonzentration	Bestimmungsgrenze eingehalten
Chrom	0,005 mg/kg	JA
Kupfer	0,009 mg/kg	JA
Zink	0,017 mg/kg	JA
Nickel	0,005 mg/kg	JA
Eisen	Direkt Berechnung bzgl. Grenzwerteinhaltung	

Ermittlung der Zuwachskonzentration von Eisen in der Weil bzgl. der Einhaltung des Grenzwertes nach OGewV Anlage 7

Stoff	Eingangs-Schadstoff-konzentration OWK		Spezifische Schadstofffracht Regenabfluss ¹²⁾	angeschlossene Schotterfläche (abflusswirksame Gesamtfläche)	Wirkungsgrad der RWBA - hier Direkteinleitung --> Null	Mittelwasserabfluss Obere Weil		Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung Gleisabwasser	
	<i>COWK</i>		<i>BRW</i>	$A_{E,b,\alpha}$	η_{RWBA}	<i>MQ</i>		<i>COWK,RW</i>	
	µg/l	mg/l	g/(ha*a)	ha	%	l/s	m³/a	µg/l	mg/l
Eisen	198,23636	0,198236	612,7272	0,2	0	1922	60612192	198,2384222	0,198238

Grenzwert nach OGewV eingehalten

JA

ANMERKUNGEN/ QUELLENANGEBEN

- ¹⁾ Bestimmungsgrenzen: <https://www.hlnug.de/themen/wasser/fliessgewaesser/fliessgewaesser-chemie/standardparameter/landesweite-messungen> (04.05.2020)

<https://www.hlnug.de/themen/wasser/fliessgewaesser/fliessgewaesser-chemie/spurenstoffe/operatives-monitoring-von-gewaesserschwebstoffen> (04.05.2020)
- ²⁾ BMG 2011 Tab. 6, 8, 10 (BMG 2011: GEWÄSSERSCHUTZ AN BAHNANLAGEN. UNTERSUCHUNG VON GLEISABWASSER. SCHLUSSBERICHT – ORIENTIERENDE BEPROBUNG, ABFLUSS-CHARAKTERISIERUNG UND MESSKAMPAGNE AN AUSGEWÄHLTEN STANDORTEN. BMG Engineering AG im Auftrag von SBB, BAV und BAFU. Schlieren- Schweiz, Juni 2011)

BRAUN C., GÄLLI R., KAMMER, C. 2013 (BRAUN C., GÄLLI R., KAMMER, C., (2013): BELASTUNG DURCH GLEISABWASSER, EMISSIONEN VON MIKROVERUNREINIGUNGEN AUS DEM BAHNVERKEHR IN FLIESSGEWÄSSER. Aqua&Gas 7/8: 40-49) Tab. 7 für Nickel: jeweils der Mittelwert aus allen Probenahmen je Probenahmestelle.
- ³⁾ Berechnung Zuwachskonzentration nach telefonischer Rücksprache mit Fr. Pauli (OWB - RP DA) am 29.04.2020

- 4) Zugrunde gelegter Rechenweg nach IFS (2018) (IFS-Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen. – Gutachten im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Hannover, Stand 02/2018) S.37 Gleichung 3a für die direkte Einleitung von Straßenabfluss:

Bezogen auf die flussgebietsspezifischen Schadstoffe ist die Konzentrationsveränderung bezüglich der straßenspezifischen Stoffe auf die Konzentration im Schwebstoff bzw. im Sediment der Gewässer bezogen. Die resultierende Schwebstoffkonzentration im Oberflächenwasserkörper wird aus der gesamten Schwebstofffracht des OWK mit der entsprechenden Schadstoffkonzentration und der gesamten über den (behandelten) Straßenabfluss eingetragenen partikulären Schadstofffracht nach Gleichung 3a bzw. 3b berechnet.

Für direkten Straßenabfluss und Sedimentationsanlagen:

$$C_{sed,OWK,RW} = \frac{MQ \cdot S_{OWK} \cdot C_{sed,OWK} + B_{RW} \cdot f_{part.} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA,AFS}) \cdot 10^6}{MQ \cdot S_{OWK} + B_{RW,AFS} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA,AFS})} \quad \text{Gleichung 3a}$$

Konzentration OWK Schwebstoff nach Einleitung RW	$C_{sed,OWK,RW}$ in mg/kg
Ausgangs-Schadstoffkonzentration im Schwebstoff OWK	$C_{sed,OWK}$ in mg/kg
Mittelwasserabfluss OWK	MQ in m³/a
Ausgangs-Schwebstoffkonzentration OWK	S_{OWK} in g/m³
Spezifische Schadstofffracht Regenabfluss	B_{RW} in g/(ha·a)
Spezifische AFS-Fracht	$B_{RW,AFS}$ in g/(ha·a)
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche	$A_{E,b,a}$ in ha
partikulärer Anteil	$f_{part.}$
Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage bezogen auf AFS	$\eta_{RWBA,AFS}$

Anmerkung: Die Konzentrationsveränderung bezüglich der Schadstoffe im Gleisabwasser ist auf die Konzentration im Schwebstoff bzw. im Sediment der Gewässer bezogen. Der Grenzwert für Kupfer nach Anlage 6 OGeV für flussgebietsspezifische Schadstoffe ist angegeben in mg/kg (Schwebstoff bzw. im Sediment der Gewässer) und bezieht sich auf die Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN). Somit wird hier die Gleichung 3a für Direkteinleitung angewandt.

- 5) Zugrunde gelegter Rechenweg nach IFS (2018) (IFS-Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen. – Gutachten im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Hannover, Stand 02/2018) S.36 Gleichung 2a für die direkte Einleitung von Straßenabfluss:

Berechnung der Konzentration bezüglich der JD-UQN

Die Konzentration im Oberflächengewässer aufgrund der Einleitung von Straßenabflüssen wird bezogen auf die Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) nach Gleichung 2a bzw. 2b berechnet. Dabei wird davon ausgegangen, dass die gesamte mit den (behandelten) Straßenabflüssen eingetragene Schadstofffracht auf den Jahresabfluss des Oberflächenwasserkörpers mit einer entsprechenden Ausgangsbelastung verteilt wird. In der Realität werden bei Regen mit Abflüssen aus der Straßenentwässerung deutlich höhere Konzentrationen im Gewässer auftreten, wobei in niederschlagsfreien Zeiten die Konzentrationen unter den gemittelten Werten liegen. Gleichung 2a ist für den direkten Straßenabfluss und Sedimentationsanlagen anzuwenden (Berechnung über Wirkungsgrad) und Gleichung 2b für Retentionsbodenfilteranlagen (direkter Ansatz von spezifischen Ablauffrachten für RBF, Erläuterung siehe Kapitel 4.3).

Für direkten Straßenabfluss und Sedimentationsanlagen:

$$c_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{RW} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA})}{MQ} \quad \text{Gleichung 2a}$$

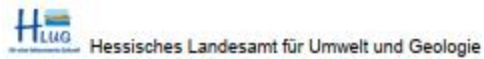
Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW	$C_{OWK,RW}$ in mg/l
Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK	C_{OWK} in mg/l
Spezifische Schadstofffracht Regenabfluss	B_{RW} in g/(ha·a)
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche	$A_{E,b,a}$ in ha
Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage	η_{RWBA}
Mittelwasserabfluss OWK	MQ in m³/a

Anmerkung: Der Grenzwert für Eisen nach Anlage 7 OGeWV für Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten ist angegeben in mg/l und bezieht sich auf die Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN), weshalb hier die Gleichung 2a für Direkteinleitung angewandt wird.

- 6) WRRL-Viewer Hessen (HLNUG): <http://wrrl.hessen.de> (16.06.2020)
- 7) Gesamtfläche Gleisbett zwischen Wehrheim (Bauende zweigleisiger Ausbau) und Köppern (Ortsanfang). Abschnitt zweigleisiger Ausbau (Bau-km 7,1 bis 9,1): 2000m*9m=18000qm. Abschnitt Baugrenze zweigleisiger Ausbau bis Ortsanfang Köppern (Bau-km 3,7 bis 7,1): 3400m*5m= 17000qm (Breiten Gleisbett nach PG ELEKTRIFIZIERUNG TAUNUSBAHN (2020): Elektrifizierung der Taunusbahn von Friedrichsdorf-Usingen. Unterlage 11.1.2: Regelquerschnitt km 7,9 + 50. Frankfurt, 24.02.2020). Entsprechend umfasst die Gesamtfläche 3500 m². Nach Rücksprache mit der OWB kann hier angenommen werden, dass nur 60 % der Fläche abflusswirksam sind. Demensprechend wird die Flächengröße mit 0,6 multipliziert → **21000 m² abflusswirksame Fläche.**

- 8) Jahresniederschlag Wehrheim: **746 mm**, Jahresniederschlag Köppern: 698 mm (<https://de.climate-data.org/search/?q=Wehrheim> (12.05.2020); <https://de.climate-data.org/search/?q=köppern> (12.05.2020))
- 9) Umweltatlas Hessen (HLNUG): <http://atlas.umwelt.hessen.de/atlas/> (10.05.2020); entspr. Durchschnittswert für Gewässer in Hessen
- 10) Kupfer-Belastung Erlenbach Bad Vilbel 2005-2011 (k.A. zur Messstellennr.):

<https://www.hlnug.de/themen/wasser/fliessgewaesser/fliessgewaesser-chemie/spurenstoffe/operatives-monitoring-von-gewaesserschwebstoffen> (10.05.2020)



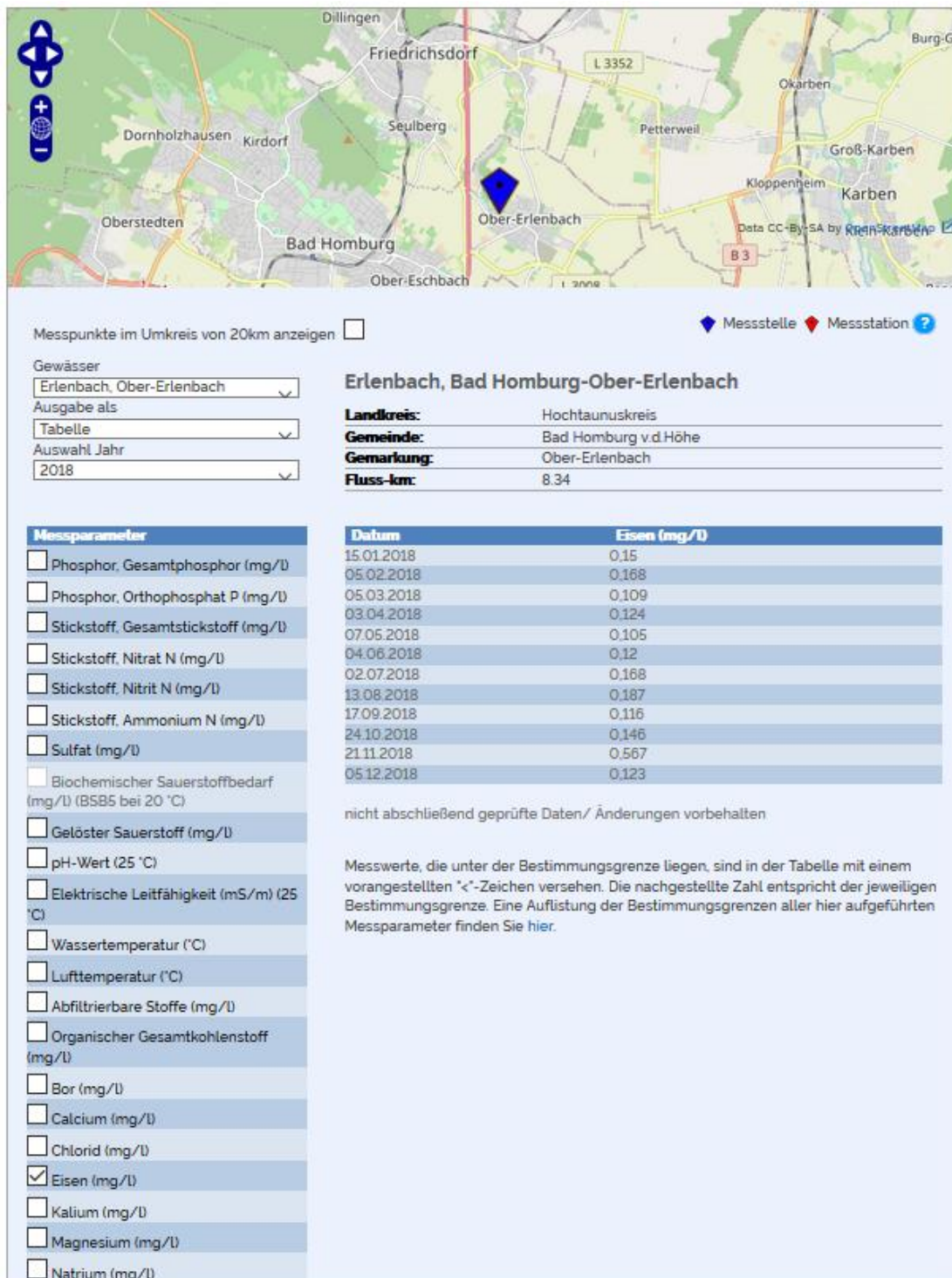
Monitoring von Schwermetallen
in hessischen Fließgewässern
2005 - 2011

Stoffe des Anhangs VIII WRRL

		Arsen mg/kg	Chrom mg/kg	Kupfer mg/kg	Zink mg/kg
	BG	0,1	0,25	0,25	5
	QN	40	640	160	800
Erlenbach, Bad Vilbel					
	MIN	6	66	37	260
PNS 178	MW	9	90	113	482
DEHE_24888.1	MAX	11	127	310	737
	N	8	8	8	8

- 11) Eisen-Belastung Erlenbach Messstelle Erlenbach, Bad Homburg-Ober-Erlenbach Nr. 200 (für die Berechnung wurde der Mittelwert gebildet aus den Messwerten von 2018):

<https://www.hlnug.de/themen/wasser/fliessgewaesser/fliessgewaesser-chemie/standardparameter/landesweite-messungen> (10.05.2020)



- ¹²⁾ Spezifische Schadstofffracht, AFS-Fracht und partikulärer Anteil nach IFS (2018) S. 14 Tab. 3.2

14 Immissionsorientierte Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen

Tabelle 3.2: Mittlere und hohe (Gesamt)Konzentrationen und spezifische Frachten unterschiedlicher Parameter im Straßenabfluss sowie partikulärer Anteil

Parameter	Mittlere Belastung		Hohe Belastung	Part. Anteil
Cu	110 µg/l	520 g/(ha·a)		0,81
Cr	30 µg/l	150 g/(ha·a)		0,87
Zn	420 µg/l	2.000 g/(ha·a)		0,76
Cd	0,6 µg/l	2,6 g/(ha·a)	1,2 µg/l	0,52
Ni	35,0 µg/l	190 g/(ha·a)	70 µg/l	0,76
Pb	30,0 µg/l	120 g/(ha·a)	60 µg/l	0,90
Cyanid	70 -107 µg/l (geschätzt)			
Fe	5,5 mg/l	20 kg/(ha·a)		0,97

520/110=4,727272 Umrechnungsfaktor **Kupfer**

Spezifische Schadstofffracht bzgl. Kuper bezogen auf Fläche (Konzentration im Gleisabwasser*Umrechnungsfaktor) = 0,042545448 kg/(ha*a) entspr. 42,545448 g/(ha*a)

20/5,5=3,636363 Umrechnungsfaktor **Eisen**

Spez. Schadstofffracht bzgl. Eisen bezogen auf Fläche (Konzentration im Gleisabwasser*Umrechnungsfaktor) = 0,612822875 kg/(ha*a) entspr. 612,8228746 g/(ha*a)

AFS-Fracht


AFS63	110 mg/l	530 kg/(ha·a)		
-------	----------	---------------	--	--

=530000 g/(ha·a)

- ¹³⁾ Fläche des Gleisbettes im Steckenabschnitt ab OWK-Grenze Obere Usa/ Oberer Erlenbach zwischen Wehrheim und Neu-Anspach bis Usingen (Achtzehnmorgenweg). Entspricht der Strecke von Bau-km 17,4 bis Bau-km 11,4 = 6000 m. Breite Gleisbett/ Gleisschotter nach Regelquerschnitt 15,5+55.000 Schüßler-Plan von ca. 5m. 6000 m*5 m=30.000 m². Nach Rücksprache mit der OWB kann hier angenommen werden, dass nur 60 % der Fläche abflusswirksam sind. Demensprechend wird die Flächengröße mit 0,6 multipliziert → **1800 m² abflusswirksame Fläche.**
- ¹⁴⁾ Jahresniederschlag Usingen: 736mm; Jahresniederschlag Neu-Anspach: 783 mm (<https://de.climate-data.org/europa/deutschland/hessen/usingen-717727/>; <https://de.climate-data.org/search/?q=Neu-Anspach>, aufgerufen 18.05.2020) → Max.-Wert 783 mm wird angesetzt.

15) Eisen-Belastung Usa Messstelle Usa, Bad Nauheim, Thermalbad Nr. 383:

<https://www.hlnug.de/themen/wasser/fliessgewaesser/fliessgewaesser-chemie/standardparameter/landesweite-messungen> (10.05.2020)



Messpunkte im Umkreis von 20km anzeigen ☐

☐ Messstelle ☐ Messstation ?

Gewässer
Usa, Bad Nauheim, Thermalbad

Ausgabe als
Tabelle

Auswahl Jahr
2018

Usa, Bad Nauheim, Thermalbad, oberhalb Badewasser

Landkreis:	Wetteraukreis
Gemeinde:	Bad Nauheim
Gemarkung:	Bad Nauheim
Fluss-km:	6.91

Messparameter	Datum	Eisen (mg/l)
<input type="checkbox"/> Phosphor, Gesamtphosphor (mg/l)	19.04.2018	0,158

nicht abschließend geprüfte Daten/ Änderungen vorbehalten


Messwerte, die unter der Bestimmungsgrenze liegen, sind in der Tabelle mit einem vorangestellten '<'-Zeichen versehen. Die nachgestellte Zahl entspricht der jeweiligen Bestimmungsgrenze. Eine Auflistung der Bestimmungsgrenzen aller hier aufgeführten Messparameter finden Sie [hier](#).

- ☐ Phosphor, Gesamtphosphor (mg/l)
- ☐ Phosphor, Orthophosphat P (mg/l)
- ☐ Stickstoff, Gesamtstickstoff (mg/l)
- ☐ Stickstoff, Nitrat N (mg/l)
- ☐ Stickstoff, Nitrit N (mg/l)
- ☐ Stickstoff, Ammonium N (mg/l)
- ☐ Sulfat (mg/l)
- ☐ Biochemischer Sauerstoffbedarf (mg/l) (BSB5 bei 20 °C)
- ☐ Gelöster Sauerstoff (mg/l)
- ☐ pH-Wert (25 °C)
- ☐ Elektrische Leitfähigkeit (mS/m) (25 °C)
- ☐ Wassertemperatur (°C)
- ☐ Lufttemperatur (°C)
- ☐ Abfiltrierbare Stoffe (mg/l)
- ☐ Organischer Gesamtkohlenstoff (mg/l)
- ☐ Bor (mg/l)
- ☐ Calcium (mg/l)
- ☐ Chlorid (mg/l)
- ☒ Eisen (mg/l)
- ☐ Kalium (mg/l)
- ☐ Magnesium (mg/l)
- ☐ Natrium (mg/l)

- ¹⁶⁾ Gesamtfläche des Gleisbettes im Bereich des neu geplanten Haltepunktes Hundstadt von Bau-km 26,0 bis 26,4 Bau-km (entspr. der Baugrenze nach Lageplan 4.3 Umbau Hp Hundstadt km 26,0+50 - 26,4+15 Schüßler-Plan) 400m*8,5 (Breiten Gleisbett abgeschätzt nach Regelquerschnitte km 26,3+30 sowie 26,2+50 Schüßler-Plan). Entsprechend umfasst die Gesamtfläche 3400 m². Nach Rücksprache mit der OWB kann hier angenommen werden, dass nur 60 % der Fläche abflusswirksam sind. Demensprechend wird die Flächengröße mit 0,6 multipliziert → **2040 m² abflusswirksame Fläche.**
- ¹⁷⁾ Jahresniederschlag Hundstadt: 775mm (<https://de.climate-data.org/search/?q=Hundstadt>, 16.06.2020)

- 18) Eisen-Belastung Messstelle Weil, Weilmünster Nr. 258 (für die Berechnung wurde der Mittelwert gebildet aus den Messwerten von 2018):

<https://www.hlnug.de/themen/wasser/fliessgewaesser/fliessgewaesser-chemie/standardparameter/landesweite-messungen> (16.06.2020)



Messpunkte im Umkreis von 20km anzeigen ☐

Gewässer: Weil, Weilmünster
Ausgabe als: Tabelle
Auswahl Jahr: 2018

Weil, Weilmünster

Landkreis: Landkreis Limburg-Weilburg
Gemeinde: Weilmünster
Gemarkung: Weilmünster
Fluss-km: 10.87

Messparameter	Datum	Eisen (mg/l)
<input type="checkbox"/> Phosphor, Gesamtphosphor (mg/l)	22.01.2018	0.267
<input type="checkbox"/> Phosphor, Orthophosphat P (mg/l)	19.02.2018	0.183
<input type="checkbox"/> Stickstoff, Gesamtstickstoff (mg/l)	19.03.2018	0.26
<input type="checkbox"/> Stickstoff, Nitrat N (mg/l)	16.04.2018	0.551
<input type="checkbox"/> Stickstoff, Nitrit N (mg/l)	22.05.2018	0.216
<input type="checkbox"/> Stickstoff, Ammonium N (mg/l)	20.06.2018	0.17
<input type="checkbox"/> Sulfat (mg/l)	12.07.2018	0.209
<input type="checkbox"/> Biochemischer Sauerstoffbedarf (mg/l) (BSB5 bei 20 °C)	22.08.2018	0.0754
<input type="checkbox"/> Gelöster Sauerstoff (mg/l)	12.09.2018	0.0646
<input type="checkbox"/> pH-Wert (25 °C)	23.10.2018	0.0558
<input type="checkbox"/> Elektrische Leitfähigkeit (mS/m) (25 °C)	28.11.2018	0.129
<input type="checkbox"/> Wassertemperatur (°C)		
<input type="checkbox"/> Lufttemperatur (°C)		
<input type="checkbox"/> Abfiltrierbare Stoffe (mg/l)		
<input type="checkbox"/> Organischer Gesamtkohlenstoff (mg/l)		
<input type="checkbox"/> Bor (mg/l)		
<input type="checkbox"/> Calcium (mg/l)		
<input type="checkbox"/> Chlorid (mg/l)		
<input checked="" type="checkbox"/> Eisen (mg/l)		
<input type="checkbox"/> Kalium (mg/l)		
<input type="checkbox"/> Magnesium (mg/l)		
<input type="checkbox"/> Natrium (mg/l)		

nicht abschließend geprüfte Daten/ Änderungen vorbehalten

Messwerte, die unter der Bestimmungsgrenze liegen, sind in der Tabelle mit einem vorangestellten "<"-Zeichen versehen. Die nachgestellte Zahl entspricht der jeweiligen Bestimmungsgrenze. Eine Auflistung der Bestimmungsgrenzen aller hier aufgeführten Messparameter finden Sie [hier](#).