Vorlage 200/2021
Anlage 13

Abwasserwerk
der Stadt Coesfeld

Kläranlage Coesfeld

Ertüchtigung der Kläranlage

Kapazitätssteigerung des angeschlossenen Schlachthofes

Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Planungsbüro Koenzen
Wasser und Landschaft

Juli 2021

Projekttitel Kläranlage Coesfeld – Ertüchtigung der Kläranlage – Kapazitätssteigerung des angeschlossenen Schlachthofes - Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Auftraggeberin

Abwasserwerk der Stadt Coesfeld

Dülmener Straße 80, 48653 Coesfeld

Auftragnehmer

Planungsbüro Koenzen
Wasser und Landschaft

Schulstraße 37
40721 Hilden

E-Mail: info@planungsbuero-koenzen.de
Internet: www.planungsbuero-koenzen.de
Telefon 02103 / 90884-0
Telefax 02103 / 90884-19

Bearbeitung
Ina Kimmerle, M. Sc.
Robin Stift, M. Sc.
Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Ökol. Hans-Peter Henter

In Zusammenarbeit mit

TUTTAHS & MEYER Ingenieurgesellschaft mbH
Universitätsstraße 74
44789 Bochum
E-Mail: info@tum-bochum.de
Telefon 0234 33305-0
Telefax 0234 33305-11

Bearbeitung
Dr.-Ing. Manja Gelhaus
Dipl.-Ing. Norbert Biebersdorf

Projekt-Nr. 21_04

Hilden, 13. Juli 2021

Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung, Zielstellung und Vorgehen zur Begutachtung 1

1.1 Wasserwirtschaftliche Veranlassung des Vorhabens 2

1.2 Gegenstand des bestehenden Wasserrechts 3

1.3 Veranlassung zum Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie 4

1.4 Vorgehen zur Begutachtung des Vorhabens gegenüber den Bewirtschaftungszielen 4

1.5 Bezugszeitraume zur Begutachtung 5

1.6 Untersuchungsgebiet 6

2 Darstellung des Vorhabens und der wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen . 7

2.1 Vorhabenbedingte Wirkfaktoren 7

2.2 Gebiete mit besonderem Bedarf zum Schutz des Oberflächenwasserkörper der zur Erhaltung von unmittelbar wasserabhängigen Lebensräumen und Arten 8

3 Rechtlicher und bewertungsmethodischer Rahmen für die Begutachtung des Vorhabens gegenüber den Bewirtschaftungszielen der EG-WRRL 9

3.1 Bewirtschaftungsziele gemäß EG-WRRL/WHG 9

3.1.1 Rechtliche Verankerung der Bewirtschaftungsziele 9

3.2 Bewertungsmethodik des Wasserkörperzustands 10

3.2.1 Zustandsbewertung für Oberflächenwasserkörper (OFWK) 10

3.3 Maßgebliche Rahmenbedingungen und Bewertungsmaßstäbe für die Begutachtung gemäß der Rechtsprechung und anhand von Handlungsempfehlungen 12

3.3.1 Verschlechterungsverbot 12

3.3.2 Zielerreichungsgebot 15

3.4 Methoden und Datengrundlagen zur Ermittlung, Beschreibung und Prognose vorhabenbedingter Wirkungen auf die abiotischen Verhältnisse 16

3.4.1 Grundlagendaten zur Wasserbeschaffenheit und relevanten Abflüssen 16

3.4.2 Ermittlung, Beschreibung und Prognose vorhabenbedingter Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit 17

3.5 Szenarien zur Auswirkungsprognose 23

3.6 Vorgehen zur Ermittlung vorhabenbedingter Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten 24

3.6.1 Beurteilungswerte für die Prognose von Auswirkungen 24

3.6.2 Vorgehen zur Prognose abschnittsbezogener Veränderungen auf die Qualitätskomponenten 28

3.6.3 Übertragung der abschnittsbezogenen Prognosen auf die Ebene des Wasserkörpers 29

4 Ausgangszustand gemäß Bewirtschaftungsplan 31

5 Prognose vorhabenbedingter Wirkungen auf die abiotischen Verhältnisse 34

5.1 Wirkungen auf die hydromorphologischen Verhältnisse 35

5.2 Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit 37
5.2.1 Identifizierte, weitergehend zu betrachtende Parameter 37
5.2.2 Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP) 42
5.2.3 Flussgebietsspezifische Schadstoffe (FGS) 44
5.2.4 Gesetzlich nicht verbindlich geregelte Stoffe 45

6 Prognose zu erwartender vorhabenbedingter Auswirkungen auf die bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten 47

6.1 Oberflächengewässer – Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands/Potenzials . 47
6.1.1 Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten durch allgemeine physikalisch-chemische Wirkfaktoren 47
6.1.2 Auswirkungen auf die flussgebietsspezifischen Schadstoffe (FGS) 50
6.1.3 Auswirkungen auf die Bewertung der Oberflächenwasserkörper 51
6.2 Oberflächengewässer – Qualitätskomponenten des chemischen Zustands 51
6.2.1 Bewertung der chemischen Qualitätskomponenten 51
6.3 Exkurs: Auswirkungen auf das FFH-Gebiet „Berkel“ 52

7 Beurteilung des Vorhabens im Hinblick auf die Bewirtschaftungsziele gemäß § 27 (1) und (2) sowie § 47 (1) WHG 55

7.1 Beurteilung des Vorhabens gegenüber den Bewirtschaftungszielen für Oberflächenwasserkörper 55
7.1.1 Beurteilung des Vorhabens vor dem Hintergrund des Verschlechterungsverbots 55
7.1.2 Beurteilung des Vorhabens vor dem Hintergrund des Zielerreichungsgebots 57

8 Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen gemäß § 27 (1) und (2) sowie § 47 (1) WHG 59

9 Quellenverzeichnis 60

10 Anhang 64

10.1 Gutachten Tuttahs & Meyer 2021: Bilanzraum 1 64
10.2 Prognosen der Wasserbeschaffenheit: (Daten-)Grundlagen der abflussgewichteten Mischrechnung 65
10.2.1 Abstimmung und Definierung der Probenahmestellen 65
10.2.2 Erweiterung der Datensätze zur Darstellung der Qualität im Ausgangszustand der Berkel oberhalb der Kläranlage Coesfeld 65
10.2.3 Korrelation der Stoffkonzentration zum Abfluss der Berkel oberhalb der KA Coesfeld 68
10.2.4 Abfluss der Berkel im Ausgangszustand und Aufstellung der abflussgewichteten Mischrechnung 69
10.3 Beschreibung der Beurteilungswerte 70
10.3.1 OGewV 2016 70
10.3.2 Sonstige Beurteilungswerte 71

10.4 Qualität im Ausgangszustand der Berkel oberhalb der KA Coesfeld 73

10.5 Szenarienbasierte Wasserbeschaffenheit in den funktionalen Gewässerabschnitten im Ausgangszustand und Prognosezustand 75

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des Vorhabens und wasserwirtschaftliche, betrieblich-funktionale Zusammenhänge zwischen dem Schlachthof, der Kläranlage sowie der Vorflut 2

Abbildung 2: Betrachtete Oberflächenwasserkörper (9284_69397) 6

Abbildung 3: Methodik zur Bewertung des Zustands von Oberflächenwasserkörpern 10

Abbildung 4: Prognostizierte vorhabenbedingte Abflussverhältnisse in der Berkel 35

Abbildung 5: Prognostizierte vorhabenbedingte Erhöhung der Durchschnittstemperatur der Berkel unterhalb der KA Coesfeld (GÜS-Messstelle ID 800790) im Vergleich mit den Schwellenwerten der vorkommenden Fischgemeinschaft (FiGt 25 „untere Barbenregion“) und dem Wirkbereich der biologischen Qualitätskomponenten (nach MKULNV NRW 2012) 43

Abbildung 6: Gemittelte Chlorid-Schwerpunktkonzentrationen (Cl-SWP-K) der wichtigsten taxonomischen Gruppen für karbonatische Gewässertypen aufsteigend von links nach rechts sortiert. (Abb. bearbeitet nach Halle & Müller, 2017) 48

Abbildung 7: Chloridkonzentration der Berkel uh KA Coesfeld in Abhängigkeit mit dem Abfluss der Berkel vom Pegel Lutum (LANUV aus ELWAS-WEB 2020) 68

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anforderungen an die Qualität des einzuleitenden Wasserdargebots gemäß derzeit gültigem Wasserrecht 3

Tabelle 2: Wasserabhängige FFH-Gebiete mit (anteiliger) Lage im Untersuchungsgebiet (MKULNV NRW 2015; LANUV aus ELWAS-WEB 2020) 8

Tabelle 3: Hydromorphologische, chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands/Potenzials in Fließgewässern (nach OGewV 2016, Anlage 3) 11

Tabelle 4: Betrachtete Parameter zur Beschreibung potenzieller Wirkungen des Vorhabens auf die Wasserbeschaffenheit und Begründung der Auswahl 18

Tabelle 5: Methoden zur Quantifizierung der vorhabenrelevanten Parameter 21

Tabelle 6: Beurteilungswerte zur Prognose nachteiliger Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten des ökologischen und chemischen Zustands der OFWK 25

Tabelle 7: Räumliche Zuordnung des OFWK, des lokal betrachteten Gewässerabschnitts und der operativen Messstellen am Ende des OFWK 30

Tabelle 8: Wasserkörpertabellen der Oberflächenwasserkörper im Untersuchungsgebiet (MKULNV NRW 2015) 32

Tabelle 9: Wasserkörpertabellen der Oberflächenwasserkörper im Untersuchungsgebiet (MULNV NRW 2020) 33

Tabelle 10: Aufstellung der Abflussgrößen der Berkel im Zeitraum von 1959 bis Anfang 2017 vom Pegel Lutum (LANUV aus ELWAS-WEB 2020) 35

Tabelle 11: Zusammenfassung der rechnerischen Parameterveränderungen der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP), der flussgebietsspezifischen Schadstoffe (FGS), der prioritären und nicht prioritären Schadstoffe sowie der gesetzlich nicht geregelten Stoffe auf Basis der abflussgewichteten Mischrechnung unter Berücksichtigung der Vorbelastung oberhalb der Einleitungen (Berkel-EZG) sowie der prognostizierten Konzentrationen unterhalb der Einleitungen für die betrachteten Szenarien im Vergleich von Prognosezustand zu Ausgangszustand 38

Tabelle 12: Beurteilung des Vorhabens gegenüber den Bewirtschaftungszielen für Oberflächengewässer gemäß § 27 WHG für alle relevanten Qualitätskomponenten – Verschlechterungsverbot 56

Tabelle 13. Beurteilung des Vorhabens gegenüber den Bewirtschaftungszielen für Oberflächengewässer gemäß § 27 WHG für die biologischen Qualitätskomponenten – Zielerreichungsgebot 57

Tabelle 14: Abflussdaten der Berkel oberhalb der Kläranlage Coesfeld 69

Tabelle 15: Qualität im Ausgangszustand der Berkel oberhalb der KA Coesfeld (Zusammengefasste Daten der GÜS-Messstelle (ID 800806) und dem Messprogramm) 73

Tabelle 16: Szenario 1: Pessimale Konzentrationsveränderungen aus KA Coesfeld (niedriger Abfluss [25p] und maximal zu erwartender Konzentrationsveränderungen) bei mittleren Abflussverhältnissen in der Berkel (Q_{183}) 76

Tabelle 17: Szenario 2: Pessimale Konzentrationsveränderungen aus KA Coesfeld (niedriger Abfluss [25p] und maximal zu erwartender Konzentrationsveränderungen) bei mittleren Niederigabflussverhältnissen in der Berkel (MNQ) 79

Tabelle 18: Szenario 3: Pessimale Abflussveränderungen aus KA Coesfeld (hoher Abfluss [75p] und minimal zu erwartender Konzentrationsveränderungen) bei mittleren Abflussverhältnissen in der Berkel (Q183) 83

Tabelle 19: Szenario 4: Pessimale Abflussveränderungen aus KA Coesfeld (hoher Abfluss [75p] und minimal zu erwartender Konzentrationsveränderungen) bei mittleren Niedrigabflussverhältnissen in der Berkel (MNQ) 86

Tabelle 20: Szenario 5: mittlere Last aus KA Coesfeld (mittlerer Abfluss [MW] bei mittleren Konzentrationsveränderungen) und mittleren Abflussverhältnissen in der Berkel (Q183) 89

Abkürzungsverzeichnis

ACP	Allgemeiner physikalisch-chemische Parameter
AWB	Künstliche Wasserkörper (artifical waterbodys)
BQK	Biologische Qualitätskomponente
BW	Beurteilungswert
BWP	Bewirtschaftungsplan
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
EG-WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
EP	Epipotamal
EuGH	Europäischen Gerichtshofs
EZG	Einzugsgebiet
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
FiGt	Fischgewässertyp
FGS	Flussgebietsspezifischer Schadstoff
GÖP	Gutes ökologisches Potenzial
GÖZ	Guter ökologischer Zustand
GÜS	Gewässerüberwachungssystem
GWK	Grundwasserkörper
HMWB	Erheblich veränderter Wasserkörper (heavily modified water body)
HÖP	Höchstes ökologisches Potenzial
JD	Jahresdurchschnittswert
KA	Kläranlage
LANUV NRW	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LRT	Lebensraumtypen
MHQ	Mittlerer Hochwasserabfluss
MKULNV NRW	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
MNQ	mittlerer Niedrigwasserabfluss
MQ	Mittelwasserabfluss
MW	arithmetisches Mittel *(in dieser Form verwendet für die Tabellen)*
MZ	Monitoringzyklus
MZB	Makrozoobenthos
NWB	Natürlicher Wasserkörper (natural water body)
ÖP	Ökologisches Potenzial
ÖZ	Ökologischer Zustand
OFWK	Oberflächenwasserkörper
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OW	Orientierungswert
RL	Richtlinie
Q_{183}	Gewässerabfluss unterschritten an 183 Tagen im Jahr
UBA	Umweltbundesamt
UG	Untersuchungsgebiet
UQN	Umweltqualitätsnorm
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
ZHK	Zulässige Höchstkonzentration

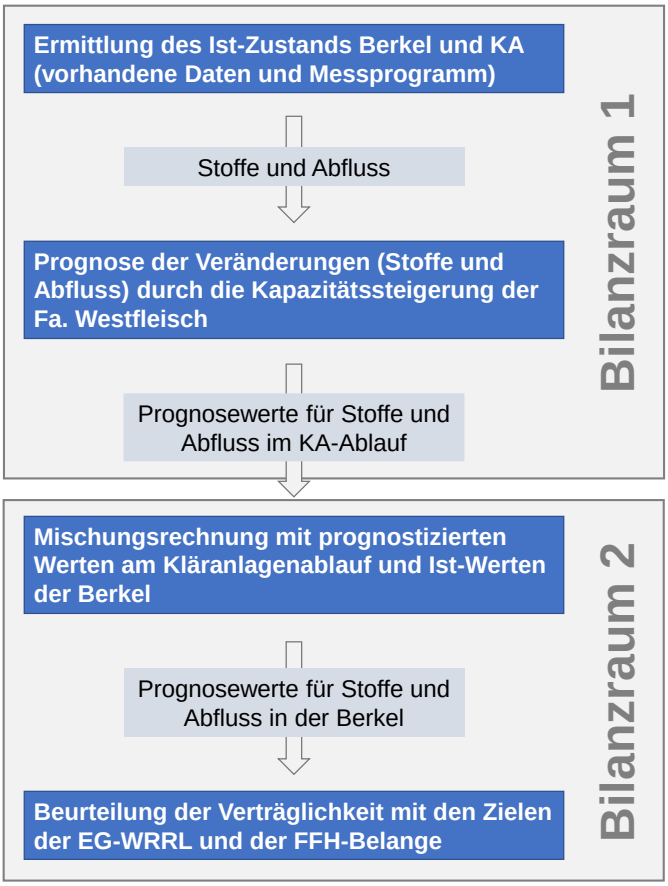
1 Veranlassung, Zielstellung und Vorgehen zur Begutachtung

Die Firma Westfleisch beabsichtigt in ihrem Schlachthof in Coesfeld die Schlachtkapazitäten um etwa 30 Prozent von rd. 55.000 Schweinen pro Woche auf rd. 70.000 Schweine pro Woche zu erweitern.
Mit der Erweiterung ist auch eine Steigerung des der Kläranlage Coesfeld zufließenden Abwassers verbunden. Das geklärte Abwasser wird letztlich in die Berkel eingeleitet.

Die Beurteilung der Aufnahmekapazität im Kläranlagenbetrieb und der prognostizierten Qualität des Abwassers erfolgt durch die Ingenieurgesellschaft mbH Tuttahs & Meyer (Anhang Kapitel 10.1) und dient als wesentliche Eingangsgröße für die Bearbeitung des FB WRRL. (s. Ablaufschema: **Bilanzraum 1)**

Da mit der Erhöhung der Abwassermengen ggf. auch eine Veränderung der Menge und Qualität der Einleitung in die Berkel verbunden ist, fordert die Bezirksregierung Münster die Erstellung eines Fachbeitrages Wasserrahmenrichtlinie (FB-WRRL). Zudem soll der Fachbeitrag auch eine kurze, begründete Aussage zu den Auswirkungen auf das FFH-Gebiet (Nähe zur Einleitung ca. 350 m) enthalten.
Der FB WRRL macht Aussagen zu möglichen Wirkungen des beantragten Vorhabens i. S. der Ziele der EG-WRRL (Verschlechterungsverbot, Zielerreichungsgebot) (s. Ablaufschema: **Bilanzraum 2**).

Der FB-WRRL beurteilt nur die durch die beabsichtigte Kapazitätsteigerung der Fa. Westfleisch potenziell auftretenden Wirkungen (Prognosezustand) auf den Oberflächenwasserkörper (OFWK- ID 9284_69397). Die Verträglichkeit des Ist-Zustandes wird nicht begutachtet.



1.1 Wasserwirtschaftliche Veranlassung des Vorhabens

Das nach der Reinigung im Kläranlagenbetriebs anfallende Abwasser wird der Berkel als Vorfluter über ein bestehendes Einleitbauwerk gemäß bestehendem Wasserrecht zugeführt (Abbildung 1). Die Berkel übernimmt damit eine bedeutende wasserwirtschaftliche Rolle für die Ableitung des Wasserdargebots aus der Kläranlage.

Der Schlachtbetrieb Westfleisch leitet seine vorbehandelten Produktionsabwässer (Flotationsbecken) über ein Pumpwerk zur Reinigung in die Kläranlage Coesfeld. Eine Kapazitätssteigerung im Schlachtbetrieb hat somit direkten Einfluss auf die Menge und Qualität des zu reinigenden Abwassers und damit auf die Reinigungsleistung der Kläranlage sowie indirekten Einfluss auf die Menge und Qualität der Berkel unterhalb der Zuführung des gereinigten Abwassers der Kläranlage Coesfeld. Bilanzraum 1 betrachtet im Rahmen des Gutachtens von Tuttahs und Meyer (vgl. Anhang 10.1) die Probenahmestellen von Westfleisch (PNS 1) bis zum Ablauf der Kläranlage Coesfeld (PNS 3). Der FB-WRRL behandelt die Verträglichkeit des Vorhabens im betrachteten Bilanzraum 2 im Rahmen des aufnehmendes Gewässers Berkel unter der Einleitung des gereinigten Abwassers der Kläranlage Coesfeld aus PNS 3.

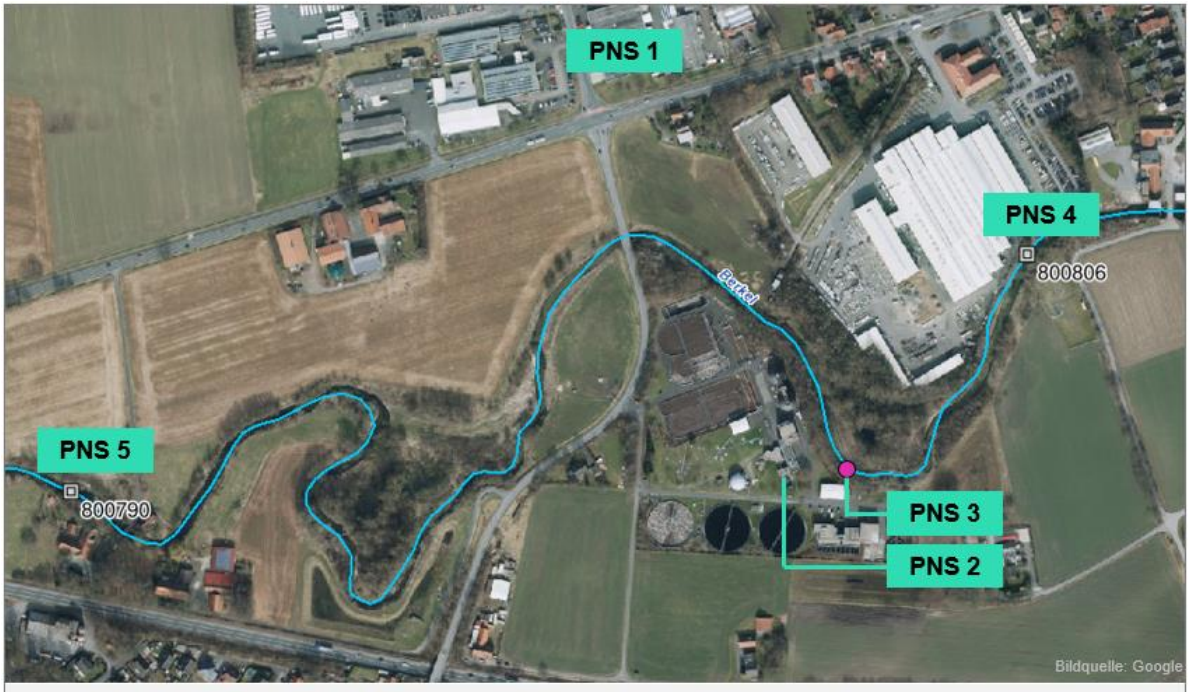


Abbildung 1: Lage des Vorhabens und wasserwirtschaftliche, betrieblich-funktionale Zusammenhänge zwischen dem Schlachthof, der Kläranlage sowie der Vorflut

Das Zentralklärwerk Coesfeld ist mit den folgenden Bescheiden das Wasserrecht zur Einleitung in die Berkel erteilt worden:

- Wasserrechtliche Erlaubnis für die Einleitung gemäß § 8 (1) WHG i.V.m. §10 WHG für die Kläranlage Coesfeld in die Berkel (14.11.2017, Az. 500-8657671/0015.E, Nr. 3253),

Die wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung des gereinigten Abwassers in die Berkel an der bestehenden Einleitstelle unterhalb der Stadt Coesfeld ist bis zum 31.12.2026 befristet.

1.2 Gegenstand des bestehenden Wasserrechts

Vor dem Hintergrund der notwendigen Fortführung der Einleitungen und der prognostizierten qualitativen und quantitativen Veränderungen durch eine Kapazitätssteigerung der Firma Westfleisch, soll die Kläranlage Coesfeld (Stadtwerke Coesfeld GmbH) mit der noch gültigen wasserrechtlichen Erlaubnis ihr gereinigtes Abwasser in die Berkel i. S. einer Gewässerbenutzung nach § 9 (1) Nr. 4 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)[1], einleiten. Die Einleitung soll weiterhin über die bestehende Einleitstelle in gemäß Tabelle 1 angegebenen Umfang erfolgen.

Tabelle 1: Anforderungen an die Qualität des einzuleitenden Wasserdargebots gemäß derzeit gültigem Wasserrecht

Nr. der Abwasserverordnung -AbwV 2010-	Parameter	Einzuhaltende Anforderung
	Volumenstrom	1.471 m³/0,5h
303	Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) in der Originalprobe	56 mg/l
409	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen in der Originalprobe	10 mg/l
202	Ammoniumstickstoff (NH_4-N)	4 mg/l
108	Phosphor, gesamt, in der Originalprobe	0,6 mg/l
-	Stickstoff, gesamt, als Somme von Ammonium-, Nitrit- und Nitrat-Stickstoff (N_{ges})	13 mg/l

[1] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts („Wasserhaushaltsgesetz“) vom 31.07.2009, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18.07.2017

1.3 Veranlassung zum Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

(Ausführliche Darstellung der rechtlichen Rahmenbedingungen in Kapitel 3.1)

Die Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis setzt gemäß § 12 (1) Nr. 1 WHG voraus, dass keine schädlichen, auch durch Nebenbestimmungen nicht vermeidbare oder nicht ausgleichbare, Gewässerveränderungen zu erwarten sind. In § 3 Nr. 10 WHG werden schädliche Gewässerveränderungen als „Veränderungen von Gewässereigenschaften, die das Wohl der Allgemeinheit, insbesondere die öffentliche Wasserversorgung, beeinträchtigen oder die nicht den Anforderungen entsprechen, die sich aus diesem Gesetz [Anm.: WHG], aus auf Grund dieses Gesetzes erlassenen oder aus sonstigen wasserrechtlichen Vorschriften ergeben“ definiert.

Zu den wasserrechtlichen Anforderungen zählen insbesondere die in Artikel 4 (1) EG-Wasserrahmenrichtlinie[2] (EG-WRRL) bzw. §§ 27 und 47 WHG aufgeführten Bewirtschaftungsziele, die gemäß Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) im Jahre 2015[3] wasserrechtlich verbindliche Vorgaben für die Zulässigkeit von Vorhaben darstellen und deren vorhabenbedingte Beeinträchtigung dementsprechend im Rahmen der Voraussetzungen für die Erteilung einer Erlaubnis gemäß § 12 WHG zu prüfen sind. Die Begutachtung der Verträglichkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen erfolgt im vorliegenden „Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie“ (Fachbeitrag WRRL).

1.4 Vorgehen zur Begutachtung des Vorhabens gegenüber den Bewirtschaftungszielen

Die Begutachtung erfolgt auf Grundlage eines Wirkpfad-basierten Ansatzes, der es ermöglicht, auf transparente und nachvollziehbare Weise sogenannte „Wirkpfade“, d. h. Ursache-Wirkung-Beziehungen, abzuleiten. Damit können funktionale Zusammenhänge zwischen den einerseits komplexen betrieblichen, räumlichen und zeitlichen Variablen, die potenziell unmittelbar durch das Vorhaben beeinflusst oder als Rahmenbedingung zur Begutachtung relevant werden, sowie den Bewirtschaftungszielen andererseits abgebildet werden. Potenzielle Betroffenheiten lassen sich somit funktional ermitteln oder bereits frühzeitig ausschließen. Diese als „Wirkpfadanalyse“ bezeichnete funktionale Betrachtung ist Grundvoraussetzung, um potenziell vorhabenbedingte Auswirkungen bei derart komplexen Verhältnissen handhabbar und belastbar prognostizieren zu können. Sie erfolgt in vier übergeordneten Schritten und orientiert sich methodisch an den bundesweiten Empfehlungen zur wirkpfadbasierten Beurteilung von Vorhaben vor dem Hintergrund des Verschlechterungsverbots im Sinne der EG-WRRL.[4] So können aktuelle Erkenntnisse und ein zukünftig für wasserrechtliche Entscheidungen maßgebliches Instrument in die Begutachtung einfließen.

[2] Richtlinie 2000/60/EG vom 23. Oktober 2000 („Wasserrahmenrichtlinie“, EG-WRRL) zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik

[3] Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofs in der Rechtssache C-461/13 zur beantragten Weservertiefung, Urteil vom 01.07.2015

[4] LAWA - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2020): Fachtechnische Handlungsempfehlung zur Prognose beim Vollzug des Verschlechterungsverbots im Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie. Version 1.0, Stand 10.01.2020, unveröffentlicht

1.5 Bezugszeitraume zur Begutachtung

Der maßgebliche Bezugszeitraum zur Begutachtung potenziell vorhabenbedingter Veränderungen ist der Ausgangszustand, für welchen eine gültige Einleiterlaubnis vorliegt. Zur Beantragung dieser wurde bereits eine FFH-Vorverträglichkeitsprüfung durchgeführt (Planungsbüro Koenzen 2017), mit der Aussage, dass im Ist-Zustand keine Beeinträchtigungen auf das FFH-Gebiet „Berkelaue“ zu erwarten sind.

Besondere Anforderungen für die Begutachtungen ergeben sich durch zu erwartenden Veränderungen der Intensität vorhabenbedingter Wirkfaktoren (gesteigerte Einleitmenge bei steigender stofflicher Belastung) im Prognosezeitraum. In Folge dieser betrieblich-funktionalen Entwicklungen resultieren grundsätzlich vielfältige mögliche Zustände mit potenziellen Wirkungen von jeweils unterschiedlicher Intensität, Dauer, Eintrittswahrscheinlichkeit und Reichweite, sodass für eine zielführende Begutachtung die realistisch auftretenden Zustände mit den potenziell größten Auswirkungen im Prognosezeitraum gewählt wurden.

Das Ausmaß vorhabenbedingter Auswirkungen ergibt sich durch den Vergleich zwischen Prognosezustand und **Ausgangszustand**. Als „maßgeblicher Ausgangszustand“ gilt der im aktuellen rechtsverbindlichen Bewirtschaftungsplan (2. Bewirtschaftungszyklus, Zeitraum 2016 - 2021, veröffentlicht am 22.12.2015) dokumentierte Zustand sowie der sich im Entwurf befindliche 3. BWP[5]. Zur sachgemäßen Abbildung der abiotischen Verhältnisse im Ausgangszustand müssen die Verhältnisse abgebildet werden, die zur Zeit des Monitorings, auf dessen Grundlage die Zustandsbewertung erfolgt, vorherrschten (Zeitraum 2009-2011, Bewertungsgrundlage im 2. BWP bzw. Zeitraum 2016 – 2018, Bewertungsgrundlage im 3. BWP).

Auf Basis von Messungen zur Vorhabenbeurteilung, durch das Labor OWL Umweltanalytik erhobenen Daten (März 2021), sind vereinzelt Werte für einzelne Parameter zu erkennen, die in nicht unerheblichem Maße von denen des maßgeblichen Ausgangszustands abweichen. Diese könnten auf veränderte Einflüsse aus dem Einzugsgebiet (z. B. klimatische Besonderheiten oder wasserwirtschaftliche Gründe) hinweisen. Sie können zu Abweichungen zwischen dem zugrunde zu legenden maßgeblichen Ausgangszustand für abiotische Verhältnisse und den aktuellen Verhältnissen unmittelbar vor geplanter Umsetzung des Vorhabens führen. Die Abweichungen werden für diejenigen Parameter, für die Kenntnisse über signifikante, potenziell beurteilungsrelevante Veränderungen vorliegen parameterspezifisch dargestellt, gegenüber dem zugrunde gelegten Ausgangszustand eingeordnet und beurteilt.

[5] Der rechtsverbindliche BWP zum Zeitpunkt der Unterlagenerstellung wurde vollumfänglich berücksichtigt. Zusätzlich wird der Enwturf des 3. Bewirtschafungszyklus (Zeitraum 2021 - 2027, Entwurf vom Dezember 2020) dargestellt. Der dritte BWP befindet sich aktuell in der Beteiligung und liegt noch nicht rechtsverbindlich vor.

1.6 Untersuchungsgebiet

Der maßgebliche Raumbezug für Aussagen im Fachbeitrag WRRL ist der Wasserköper. Das Untersuchungsgebiet (Abbildung 2) umfasst den Oberflächenwasserkörper (OFWK - ID 9284_69397), für den potenzielle, betriebsbedingte Veränderungen der abiotischen Verhältnisse nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden können. Die Abbildung zeigt zudem auch das - ausgehend von der Einleitstelle bei Stat. km 94,08 – ca. ca. 350 m unterhalb beginnende FFH-Gebiets „Berkelaue“ (DE 4008-301).

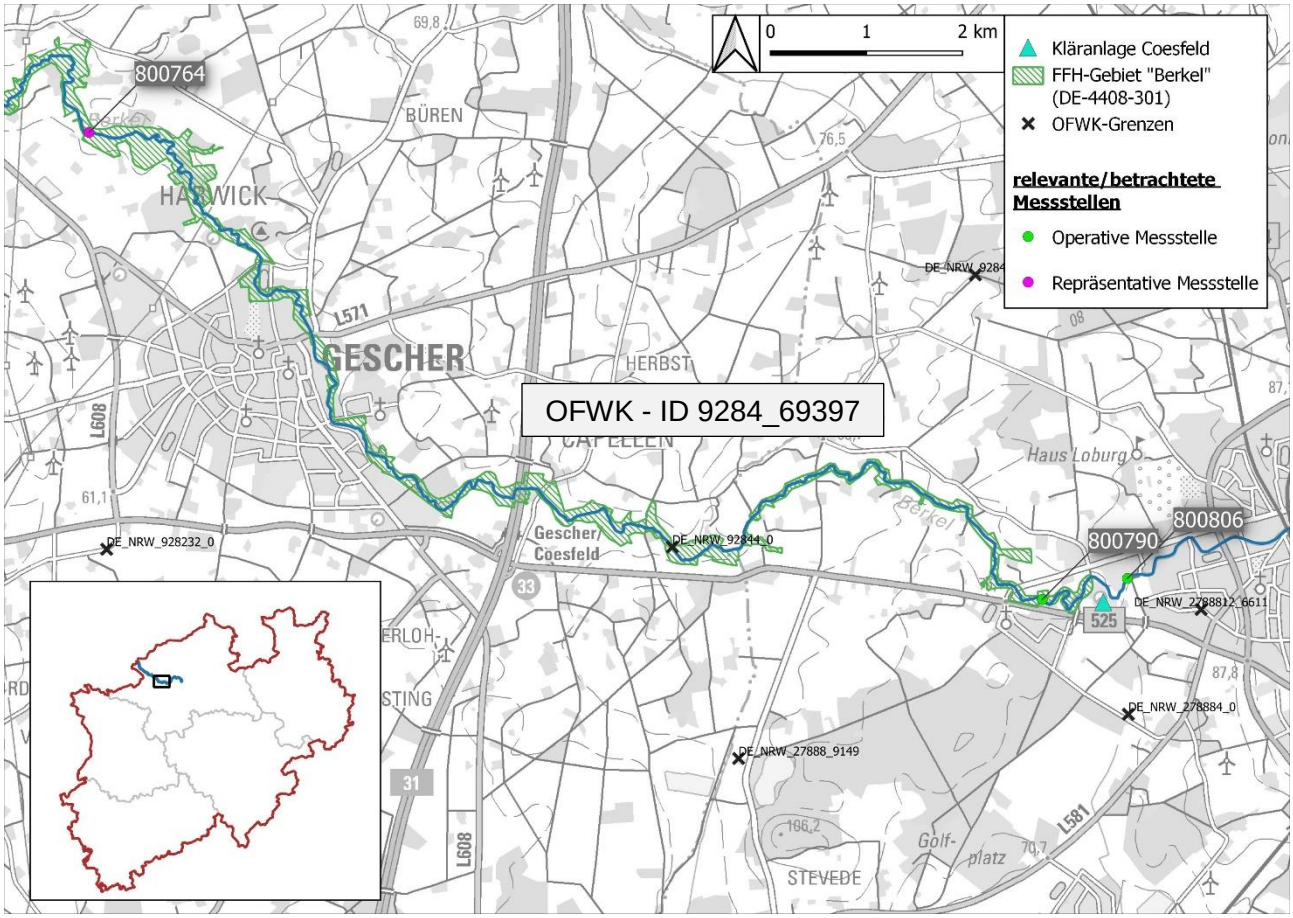


Abbildung 2: Betrachtete Oberflächenwasserkörper (9284_69397)

2 Darstellung des Vorhabens und der wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen

2.1 Vorhabenbedingte Wirkfaktoren

Bei dem zu beurteilenden Vorhaben handelt es sich um eine Einleitung nach § 8 (1) WHG i.V. m. § 10 WHG mit Fortführung der Inanspruchnahme der Berkel als Vorfluter. Gegenüber den bis 31.12.2026 genehmigten Einleitwerten (Tabelle 1) sind qualitative und quantitative Veränderungen des gereinigten Abwassers zu erwarten.

Die Einleitungen sollen weiterhin über die bestehende bei Stat. Km 94,08 unterhalb der Innenstadt von Coesfeld erfolgen, sodass bau- und anlagebedingte Wirkfaktoren ausgeschlossen sind. Potenzielle Wirkpfade der Einleitung sind demnach ausschließlich über den Wasserpfad – in erster Linie mit der Fließbewegung der Berkel ausgehend von der Einleitstelle innerhalb eines potenziellen Wirkbereichs – zu erwarten. In Anlehnung an die Empfehlungen der LAWA (2020) für Einleitungen mit vorrangig stofflichen Wirkungen geben die in Tabelle 4 aufgeführten Wirkfaktoren Hinweise, inwiefern das Vorhaben geeignet sein könnte betriebsbedingte Wirkpfade auszulösen. Ein veränderter Abfluss (Einleitmenge) sowie eine veränderte Wasserbeschaffenheit (durch veränderte Konzentrationen/Werte, aber auch veränderte Frachten bei veränderter Einleitmenge) könnten demnach am Anfang vorhabenbedingter Wirkpfade stehen.

Die Auswahl der Parameter folgt rechtlichen und fachlichen Gesichtspunkten (Hintergründe Kapitel 0) und wurde mit der BR Münster im Vorfeld abgestimmt. Die Quantifizierung der Parameter, d. h. die Festlegung von Eingangswerten, dient der Abbildung des vorhabenbedingten Einflusses auf das Vorflutsystem für den Ausgangszustand sowie für den Prognosezustand. Sie beruhen auf Datenauswertungen, Modellierungen sowie Prognosen durch Tuttahs & Meyer. Die Prognosen erfolgen hierbei für zu erwartende Betriebswerte.

Tuttahs & Meyer 2021 (Anhang 10.1) führt die betrachteten Parameter für das Vorhaben mit den festgesetzten Werten im Ausgangs- und Prognosezustand sowie die Eingangsgrößen für eine lastfallspezifische Betrachtung der prognostizierten Veränderungen im Ablauf der KA Coesfeld im Anhang C auf.

2.2 Gebiete mit besonderem Bedarf zum Schutz des Oberflächenwasserkörper der zur Erhaltung von unmittelbar wasserabhängigen Lebensräumen und Arten

Gemäß Artikel 6 EG-WRRL (§ 29 WHG bzw. Anhang IV Nr. 1 EG-WRRL) ist ein Verzeichnis über Gebiete mit besonderem Bedarf zum Schutz des Oberflächenwassers oder zur Erhaltung von unmittelbar wasserabhängigen Lebensräumen und Arten zu erstellen. Die Ziele, die für diese Gebiete gelten, sind bei der Bewirtschaftung von Oberflächenwasserkörpern mit Anteil an diesen Schutzgebieten zu berücksichtigen, wobei das weiterreichende Ziel gilt, wenn die grundsätzlichen Ziele nach §§ 27 bzw. 47 WHG nicht ausreichen, um die Schutzgebietsziele zu erreichen. Die nachfolgend dargestellten Gebiete sind zu berücksichtigen:

- **Wasserabhängige FFH-Gebiete**: Das in Tabelle 2 aufgeführten FFH-Gebiet auf deutschem Gebiet ist als „wasserabhängig“ eingestuft worden (MKULNV NRW 2015). Der Schutz ist in besonderem Maße von der Erhaltung oder Verbesserung des Wasserzustands abhängig.

Tabelle 2: Wasserabhängige FFH-Gebiete mit (anteiliger) Lage im Untersuchungsgebiet (MKULNV NRW 2015; LANUV aus ELWAS-WEB 2020)

Kennung	Bezeichnung	Fläche (gesamt)
DE 4008-301	Berkel	728,1263 ha

3 Rechtlicher und bewertungsmethodischer Rahmen für die Begutachtung des Vorhabens gegenüber den Bewirtschaftungszielen der EG-WRRL

3.1 Bewirtschaftungsziele gemäß EG-WRRL/WHG

3.1.1 Rechtliche Verankerung der Bewirtschaftungsziele

Die Bewirtschaftungsgrundsätze nach Artikel 4 (1) EG-WRRL sind wie folgt in nationalem Recht und zudem in der Oberflächen- (OGewV 2016) verankert:

Für oberirdische Gewässer ergeben sich die allgemeinen Bewirtschaftungsziele aus § 27 WHG. Dieser unterscheidet zwischen natürlichen Gewässern einerseits und erheblich veränderten und künstlichen Gewässern andererseits.

Gemäß § 27 (1) WHG sind oberirdische Gewässer, „soweit sie nicht nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass

- 1. eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und
- 2. ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.“

Gemäß § 27 (2) WHG sind oberirdische Gewässer, „die nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass

- 1. eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und
- 2. ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.“

Die wasserrechtliche Bedeutung der Bewirtschaftungsgrundsätze blieb bis zur Definition einer „Verschlechterung“ durch den EuGH (2015) vergleichsweise abstrakt und erschwerte deren Berücksichtigung in der Beurteilung gewässerbezogener Eingriffe. Die rechtlichen Weiterentwicklungen durch europäische und nationale Gerichtsurteile wurden mittlerweile in methodische Anleitungen auf europäischer und Landes- bzw. länderübergreifender Ebene überführt. Diese Anleitungen präzisieren Art und Umfang der Berücksichtigung der Bewirtschaftungsgrundsätze für genehmigungsrechtliche Fragestellungen. Sie bilden damit den fachlichen, rechtlichen und methodischen Rahmen für die Inhalte des Fachbeitrags, der sich insbesondere auf folgende Dokumente bezieht:

- LAWA – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2017a): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot (auf Länderebene werden vereinzelt Inhalte ergänzt und können unterstützend hinzugezogen werden; vgl. u. a. MLUL 2017, MUEEF 2017, SMUL 2017).
- LAWA – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2020): Fachtechnische Handlungsempfehlung zur Prognose beim Vollzug des Verschlechterungsverbots im Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie. Entwurf, Version 1.0, Stand 10.01.2020. Unveröffentlicht.
- CIS (2017): Gemeinsame Umsetzungsstrategie für die Wasserrahmenrichtlinie und die Hochwasserrichtlinie. Leitfaden Nr. 36: Ausnahmen von den Umweltzielen gemäß Artikel 4 Absatz 7. Neue Änderungen der physischen Eigenschaften von Oberflächenwasserkörpern, Änderungen des Grundwasserspiegels und neue nachhaltige Entwicklungstätigkeiten des Menschen. Tallinn, 4-5. Dezember 2017. Deutsche Übersetzung, Entwurf, Stand: 18.12.2018.

3.2 Bewertungsmethodik des Wasserkörperzustands

Die Bewirtschaftungsgrundsätze der EG-WRRL beziehen sich auf den „Wasserkörper“, der den bewertungsrelevanten Raumbezug darstellt und in Oberflächenwasserkörper (OFWK) unterteilt wird (§ 3 Nr. 6 WHG, vgl. auch LAWA 2017b).

Der Gewässerzustand beschreibt „die auf Wasserkörper bezogenen Gewässereigenschaften als ökologischer, chemischer oder mengenmäßiger Zustand eines Gewässers; bei als künstlich oder erheblich verändert eingestuften Gewässern tritt an die Stelle des ökologischen Zustands das ökologische Potenzial“ (§ 3 Nr. 6 WHG). Die Kenntnis über Aufbau und Funktionsweise der Zustandsbewertung von OFWK und GWK ist Grundvoraussetzung für die Beurteilung potenzieller Zustandsveränderungen vor dem Hintergrund der aktuellen Rechtsprechung.

3.2.1 Zustandsbewertung für Oberflächenwasserkörper (OFWK)

In Bezug auf OFWK fordert die EG-WRRL das Erreichen des „guten Zustandes“ für natürliche OFWK (NWB) bzw. des „guten Potenzials“ für künstliche (AWB) und erheblich veränderte (HMWB) OFWK bis spätestens 2027. Der gute Zustand ergibt sich aus dem „guten ökologischen Zustand“ (GÖZ) für NWB bzw. dem „guten ökologischen Potenzial“ (GÖP) für AWB/HMWB und dem guten chemischen Zustand (Abbildung 3).

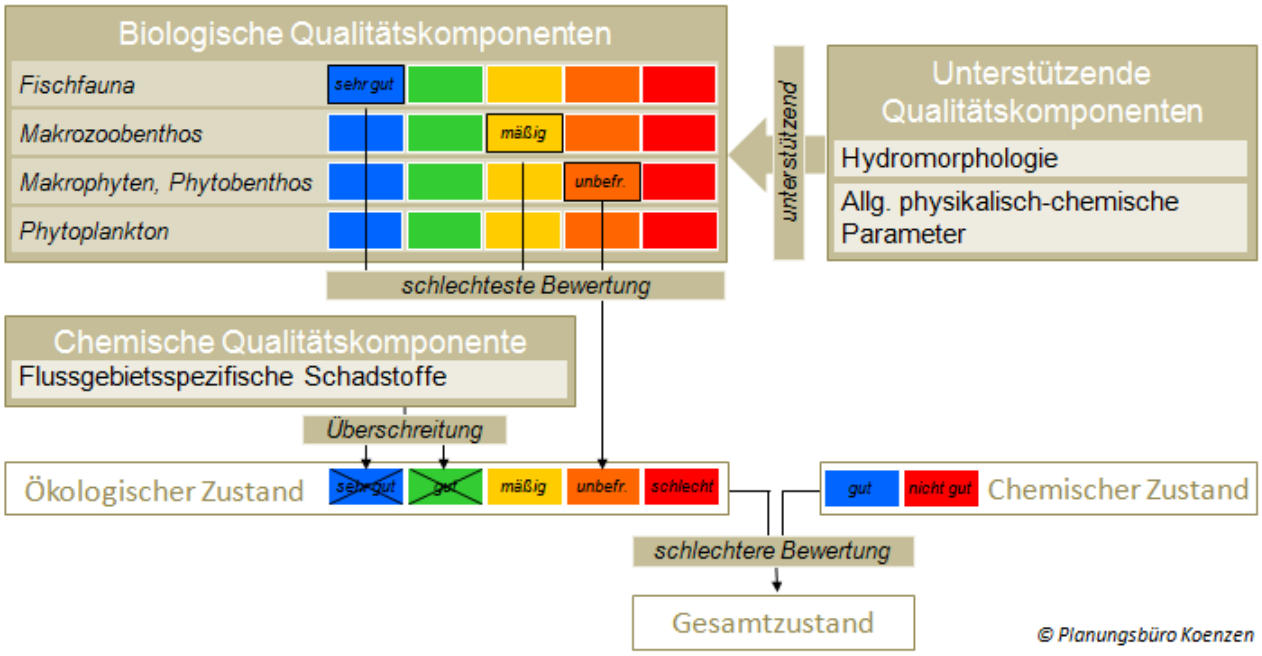


Abbildung 3: Methodik zur Bewertung des Zustands von Oberflächenwasserkörpern

Die Einstufung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials basiert auf den sogenannten „biologischen Qualitätskomponenten“ (BQK) und ergibt sich aus der Bewertung der Fischfauna, des Makrozoobenthos (MZB) und der Gewässerflora (Makrophyten/Phytobenthos, Phytoplankton). Gemäß Anlage 3, Nr. 1 OGewV 2016 sind die zugrunde gelegten Parameter die Artenzusammensetzung (alle BQK), die Biomasse (nur Phytoplankton) bzw. Artenhäufigkeit (übrige BQK) sowie die Altersstruktur (nur Fische).

Die Bewertung der BQK wird durch die in Tabelle 3 aufgeführten hydromorphologischen sowie chemischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten unterstützt. Diese unterstützenden Qualitätskomponenten sollen sich in einem Zustand befinden, in dem die Erreichung des GÖZ/GÖP ermöglicht und in dem relevante Umweltqualitätsnormen (UQN) eingehalten werden.

Tabelle 3: Hydromorphologische, chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands/Potenzials in Fließgewässern (nach OGewV 2016, Anlage 3)

Qualitätskomponente	**Qualitätskomponente**	**Parameter**
Hydromorphologische Qualitätskomponenten (OGewV 2016, Anlage 3, Nr. 2)	Wasserhaushalt	Abfluss und Abflussdynamik
		Verbindung zu Grundwasserkörpern
	Durchgängigkeit	Durchgängigkeit
	Morphologie	Tiefen- und Breitenvariation
		Struktur und Substrat des Bodens
		Struktur der Uferzone
Chemische Qualitätskomponenten (OGewV 2016, Anlage 3, Nr. 3.1)	Flussgebietsspezifische Schadstoffe (FGS)	Schadstoffe nach OGewV 2016, Anlage 6
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (OGewV 2016, Anlage 3, Nr. 3.2)	Temperaturverhältnisse	Wassertemperatur
	Sauerstoffhaushalt	Sauerstoffgehalt und -sättigung, trockene organische Masse, biologischer Sauerstoffbedarf, Eisen
	Salzgehalt	Chlorid, Leitfähigkeit, Sulfat
	Versauerungszustand	pH-Wert, Säurekapazität
	Nährstoffverhältnisse	Gesamtphosphor, ortho-Phosphat-Phosphor, Gesamtstickstoff, Nitrat-/ Ammonium-/ Ammoniak-/ Nitrit-Stickstoff

Für die Ermittlung des ökologischen Zustands/Potenzials werden für die BQK interkalibrierte und anerkannte typspezifische Bewertungsverfahren verwendet. Der ökologische Zustand und das ökologische Potenzial werden fünfstufig („sehr guter Zustand“/ „höchstes Potenzial“, „gut“, „mäßig“, „unbefriedigend“, „schlecht“) angegeben. Die Bewertung der BQK ist „gut“, wenn diese nur geringe Abweichungen vom typspezifisch definierten sehr guten ökologischen Zustand bzw. vom höchsten ökologischen Potenzial (HÖP) aufzeigen (OGewV 2016, Anlage 4). Maßgeblich ist die Klasse der am ***schlechtesten*** bewerteten BQK.

Als Ausnahme ist der ökologische Zustand unabhängig von der Bewertung der BQK maximal „mäßig“, wenn die UQN für flussgebietsspezifische Schadstoffe (FGS) nach Anlage 6 OGewV 2016, die als chemische Qualitätskomponente in die Bewertung einfließen können, überschritten sind. Im Übrigen fließen die unterstützenden Qualitätskomponenten nicht in die Bewertung ein, sondern dienen lediglich erklärend.

Der chemische Gewässerzustand ergibt sich aus den Vorgaben nach Anlage 8 OGewV 2016 und ist „gut“, wenn ***alle*** dort aufgeführten UQN eingehalten werden bzw. „schlecht“, sobald eine UQN überschritten wird.

3.3 Maßgebliche Rahmenbedingungen und Bewertungsmaßstäbe für die Begutachtung gemäß der Rechtsprechung und anhand von Handlungsempfehlungen

Der EuGH hat sich in seinem Urteil vom 01.07.2015 (Rs. C-461/13, „Weservertiefung“) anlässlich eines Vorlageverfahrens des BVerwG in einem Gewässerausbauverfahren zur Bedeutung der Bewirtschaftungsziele für die Einzelzulassung von Projekten und zur Auslegung des Verschlechterungsverbots und des Verbesserungsgebotes geäußert.

Nach Auffassung des EuGHs stellen die Bewirtschaftungsziele der WRRL nicht nur Zielvorgaben für die Gewässerbewirtschaftung dar, sondern sind auch konkrete Zulassungsvoraussetzungen bei Einzelvorhaben.

Vorbehaltlich der Gewährung einer Ausnahme hat der EuGH Art. 4 (1) Buchst. a Ziff. i bis iii der EG-WRRL dahingehend ausgelegt, dass die Genehmigung für ein konkretes Vorhaben zu versagen ist, wenn es eine Verschlechterung des Zustands eines OFWK verursachen kann oder wenn es die Erreichung eines guten ökologischen Zustands bzw. eines guten ökologischen Potenzials und eines guten chemischen Zustands eines OFWK zu dem nach der Richtlinie maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet.

3.3.1 Verschlechterungsverbot

Der EuGH hat den Begriff der Verschlechterung des Zustandes eines OFWK in Art. 4 Abs. 1 lit. a) i) der WRRL dahingehend ausgelegt, dass eine **Verschlechterung des ökologischen Zustandes eines OFWK** vorliegt, wenn sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente im Sinne des Anhangs V der Richtlinie um eine Klasse verschlechtert, auch wenn diese Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des OFWK insgesamt führt. Dieser Maßstab gilt in gleicher Weise im Hinblick auf die Bewertung der Verschlechterung des ökologischen Potenzials (EuGH, a.a.O., Rn. 69). Befindet sich eine Qualitätskomponente im Sinne von Anhang V EG-WRRL bereits in der niedrigsten Klasse, stellt jede Verschlechterung dieser Komponente eine Verschlechterung des Zustands/Potenzials eines OFWK im Sinne von Art. 4 Abs. 1 Buchst. a Ziff. i dar.

Das Bundesverwaltungsgericht hat sich in seinem Urteil zu einem weiteren Gewässerausbauvorhaben (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, 7 A 2.15 „Elbvertiefung“, Rdnrn. 498 und 499) der Auslegung des EuGH angeschlossen und die Vorgaben des EuGH u. a. dahingehend konkretisiert, dass zur Einstufung des ökologischen Zustands / Potenzials die **biologischen Qualitätskomponenten maßgeblich** sind und den hydromorphologischen und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten lediglich eine unterstützende Funktion, jedoch keine darüber hinaus gehende eigenständige Funktion zukommt. Dies bedeutet, dass eine negative Veränderung von unterstützend heranzuziehenden Qualitätskomponenten allein für die Annahme einer Verschlechterung nicht ausreicht. Dies gilt auch bei solchen Qualitätskomponenten, die sich bereits in der schlechtesten Klassenstufe befinden. Entscheidend ist vielmehr, ob die Veränderung der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten zu einer Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponenten führt (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, 7 A 2.15 „Elbvertiefung“, Rdnr. 499).

Dies gilt auch für **flussgebietsspezifische Schadstoffe** gemäß Anlage 6 OGewV 2016. Die Überschreitung einer UQN für flussgebietsspezifische Schadstoffe führt gemäß § 5 (5) Satz 1 OGewV 2016 dazu, dass die Gesamtbewertung des betroffenen OFWK höchstens als „mäßig“ einzustufen und damit gewissermaßen zu deckeln ist (vgl. Kapitel 3.2.1). Werden die UQN für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe eingehalten, kann eine Verschlechterung des ökologischen Zustandes aufgrund einer etwaigen Erhöhung der Konzentration der UQN für flussgebietsspezifische Schadstoffe mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Eine Überschreitung einer UQN für flussgebietsspezifische Schadstoffe führt demgegenüber nicht unmittelbar zu einer

Verschlechterung des ökologischen Zustands, sondern setzt eine in der Folge eintretende Verschlechterung einer biologischen Qualitätskomponente voraus.

Nach u. a. LAWA (2017a) gilt zudem, dass verbessernde Maßnahmen in abiotischer Nähe oder an anderer Stelle, jedoch unbedingt innerhalb des gleichen OFWK ergriffen werden können, um vorhabenbedingte Auswirkungen auf eine BQK in der „Gesamtbilanz" derart zu reduzieren, dass eine Verschlechterung ausgeschlossen ist.

In seiner Entscheidung zur Elbvertiefung hat das BVerwG des Weiteren festgestellt, dass die vom EuGH für die biologischen Qualitätskomponenten entwickelten Grundsätze auch auf die **Bewertung des chemischen Zustands** übertragen werden können (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, 7 A 2.15 „Elbvertiefung", Rdnr. 578). Hat ein Schadstoff die geltende Umweltqualitätsnorm überschritten, liegt eine Verschlechterung vor, wenn eine vorhabenbedingte, messtechnisch erfassbare Erhöhung der Schadstoffkonzentration zu erwarten ist (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, 7 A 2.15 „Elbvertiefung", Leitsatz 9 und Rdnr. 580).

Bezüglich **messtechnisch nicht zu erfassender Veränderungen** hält es das BVerwG für plausibel, dass in diesem Fall keine relevanten Wirkungen resultieren können. Darüber hinaus können nach Auffassung des Gerichts aber auch messbare Änderungen so gering sein, dass sie ungeeignet sind, nachhaltig auf die Habitatbedingungen biologischer Qualitätskomponenten einzuwirken, und damit einen bagatellhaften Charakter annehmen. Dies kann u.a. der Fall sein, wenn Veränderungen **innerhalb einer natürlichen, typspezifischen Schwankungsbreite** liegen (vgl. BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, 7 A 2.15 „Elbvertiefung", Rdnr. 533). Auch nach Auffassung der LAWA haben solche Veränderungen – unabhängig vom ökologischen Zustand oder Potenzial des betroffenen Wasserkörpers – bei der Bewertung außen vor zu bleiben (LAWA 2017a, MLUL 2017). Natürliche, typspezifische Schwankungsbreiten können z. B. aus Leitbildbeschreibungen der Gewässertypen entnommen oder individuell anhand vorliegender Daten für ein konkretes Gewässer im Ausgangszustand ermittelt werden (z. B. im Rahmen einer Detailprüfung). Prognostizierte, messtechnisch nachweisbare Veränderungen der unterstützenden Qualitätskomponenten, die über die natürliche Schwankungsbreite hinaus gehen (z. B. Sauerstoffdefizite) oder zu zeitlichen Verschiebungen führen (z. B. Temperaturveränderungen), sind die Grundlage für die Abschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit einer Verschlechterung.

Den **maßgeblichen Gegenstand** für die Prüfung auf die Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen stellt das beantragte Vorhaben dar. Im Hinblick auf mögliche kumulierende Wirkungen mit anderen Verfahren hat das BVerwG festgestellt, dass weder die EG-WRRL noch das WHG – anders als etwa das FFH-Recht – für die wasserrechtliche Bewertung explizit eine Berücksichtigung kumulierender Wirkungen anderer Vorhaben verlangen. Dies wird im Wesentlichen aus der Vorrangstellung der Bewirtschaftungsplanung abgeleitet, die die vielfältigen Gewässernutzungen in die Ziel- und Maßnahmenplanung einzustellen hat und dynamisch fortzuschreiben ist (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, 7 A 2.15 „Elbvertiefung", Rn. 594).

Als **maßgeblicher Ausgangszustand** für die Beurteilung einer Verschlechterung ist der tatsächliche Ist-Zustand der Wasserbeschaffenheit (BVerwG, Hinweisbeschluss v. 25.04.2018, Az.: 9 A 16/16, juris Rn. 51; Urteil v. 02.11.2017, Az.: 7 C 25.15 „Kraftwerk Staudinger", juris Rn. 48). Hierbei ist es grundsätzlich sachgerecht und praktikabel, für die Vorhabenzulassung die Einstufungen des relevanten OFWK im Bewirtschaftungsplan zugrunde zu legen, sofern sie den Anforderungen der EG-WRRL, des WHG und der jeweils geltenden OGewV entsprechend zustande gekommen und die fachlichen Bewertungen vertretbar und nicht lückenhaft, veraltet oder unzureichend sind. Soweit belastbare neuere Erkenntnisse, insbesondere Monitoring-Daten vorliegen, sind diese heranzuziehen (BVerwG, Urteil v. 09.02.2017, Az.: 7 A 2.15 „Elbvertiefung", juris Rn. 489; Urteil v. 02.11.2017, Az.: 7 C 25.15 „Kraftwerk Staudinger", juris Rn. 43).

Der **maßgebliche Raumbezug** für Prognosen vorhabenbedingter Auswirkungen ist der bzw. sind die potenziell betroffenen OFWK. Hierbei ist nach der Rechtsprechung des BVerwG auf die Auswirkungen auf den gesamten OFWK abzustellen. Lokal begrenzte Veränderungen sind daher nicht relevant, solange sie sich nicht auf den gesamten OFWK oder andere OWFK auswirken. Nur wenn sich lokal begrenzte Veränderungen der unterstützenden Qualitätskomponenten in spezifischer Weise auf die biologischen Qualitätskomponenten mit Relevanz für den gesamten OWFK auswirken können, müssen die betroffenen Teilbereiche zusätzlich gesondert betrachtet werden (BVerwG, Urteil v. 09.02.2017, 7 A 2.15 „Elbvertiefung", Rn. 506). Neben dem/den direkt durch ein Vorhaben OFWK als „Ort der Umsetzung" eines Vorhabens können auch weitere OFWK betroffen sein (z. B. im Unterlauf), sofern die prognostizierten Wirkungen über den direkt betroffenen OFWK hinausgehen können.

Das Verschlechterungsverbot gem. § 27 Abs. 1 und 2 WHG erfasst oberirdische Gewässer, d. h. das ständig oder zeitweilig in Betten fließende oder stehende oder aus Quellen wild abfließende Wasser (§ 3 Nr. 1 WHG). Gilt das Verbot demnach für alle Gewässer ungeachtet ihrer Größe, so ist Bezugspunkt der Verschlechterungsprüfung indes deren Zustand, welchen § 3 Nr. 8 WHG oberflächen- bzw. grundwasserkörperbezogen definiert (BVerwG, Urteil v. 10.11.2016, Az.: 9 A 18.15 „Elbquerung BAB A 20", Rn. 101). Als kleinste Oberflächengewässertypen für Fließgewässer sieht Anlage 1 Nr. 2.1 Buchst. a OGewV 2016 solche mit einem Einzugsgebiet ab 10 km^2 vor. Dem Verschlechterungsverbot für **nicht-berichtspflichtige Gewässer (sog. Kleingewässer)** kann nach Auffassung des BVerwG dadurch entsprochen werden, dass sie so bewirtschaftet werden, dass der festgelegte OFWK, mit dem sie verbunden sind, die Bewirtschaftungsziele erreicht (BVerwG, Urteil v. 27.11.2018 Az. 9 A 18.17 „A20/A7 Nord-West-Umfahrung", Rn. 44). Vorhabenbedingte Auswirkungen auf nicht-berichtspflichtige Gewässer (sog. Kleingewässer) sind somit mit Blick auf die Verschlechterungsprüfung nur relevant, sofern dieser Einfluss auf festgelegte, berichtspflichtige OFWK haben (s. auch CIS 2003).

Der maßgebliche **Ort der Beurteilung** ist bzw. sind die **repräsentative(n) Messstelle(n)** der jeweiligen OFWK (BVerwG, Urteil v. 09.02.2017, 7 A 2.15 „Elbvertiefung", Rn. 506).[6] Über die funktionale Systemanalyse und die Bewertung potenzieller Wirkungen auf Ebene funktionaler Gewässerabschnitte kann sichergestellt werden, dass letztlich eine valide Abschätzung der Auswirkungen auf den gesamten OFWK erfolgt. Die Ergebnisse für die funktionalen Gewässerabschnitte werden auf den OFWK übertragen, um eine nach rechtlichem Maßstab relevante Beurteilung des Vorhabens auf OFWK-Ebene zu treffen. So sind potenziell **nachteilige Auswirkungen in einem funktional abgegrenzten Gewässerteil nicht pauschal einer Verschlechterung des Zustands i. S. der EG-WRRL auf OFWK-Ebene gleichzusetzen**.

Die **maßgebliche Dauer** einer Verschlechterung schließt kurzzeitige (z. B. baubedingte) Auswirkungen vom Verbotstatbestand aus, wenn mit Sicherheit davon auszugehen ist, dass sich der Ausgangszustand kurzfristig wiedereinstellt. Nicht kurzfristige Verschlechterungen können als „vorübergehend" beurteilt werden und stehen den Bewirtschaftungszielen nicht entgegen, sofern sie den Anforderungen an die Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen nach § 31 (1) WHG genügen (vgl. Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). „Vorübergehend" ist nicht definiert; u. a. nach SMUL (2017) und MUEEF (2017) kann diesbezüglich auf die bewertungsrelevanten Zeiträume i. S. der operativen Monitoringzyklen zur Berichterstattung der EG-WRRL (i. d. R. dreijährig, vgl. Anhang 5, Nr. 1.3.4 EG-WRRL) als Maßstab zurückgegriffen werden. Verschlechterungen sind demnach vorübergehend, sofern sich der Ausgangszustand der BQK vor Vorhabenumsetzung gleich- oder besserwertig innerhalb eines operativen Monitoringzyklus („Überwachungsintervall") wiederherstellt. Dabei ist zu beachten, dass sich die Bewertungen zwischen den

[6] Nachteilige Auswirkungen in einem Fließgewässer, die sich nicht durch eine repräsentative Messstelle abbilden lassen, sind im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot i. d. R. nicht relevant.

Monitoringzyklen auch vielfach bedingt durch natürliche Schwankungen, Rahmenbedingungen der Probenahme etc. unterscheiden. Als Voraussetzung für eine kurzfristige Wiederherstellung des Ausgangszustands müssen grundsätzlich geeignete Habitatbedingungen im ggf. vorübergehend beeinträchtigten Gewässerabschnitt bzw. -bereich vorliegen und ein hinreichendes Wiederbesiedlungspotenzial im erreichbaren Umfeld gegeben sein.

Die Frage, ob ein Vorhaben eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers bewirken kann, beurteilt sich nach Rechtsprechung des BVerwG u. a. in seiner Entscheidung zur Elbvertiefung aus dem Jahr 2017 nach dem **allgemein ordnungsrechtlichen Maßstab der hinreichenden Wahrscheinlichkeit** eines Schadenseintritts[7]. Eine Verschlechterung muss daher nicht ausgeschlossen, aber auch nicht sicher zu erwarten sein, abweichend vom strengeren Maßstab z. B. im europäischen Habitatrecht[8]. Da eine „Erheblichkeitsschwelle“ auch nicht aus EuGH (2015) ergeht, ist die Erheblichkeit i. S. eines hinreichenden Schadenseintritts vorhabenspezifisch, d. h. im Einzelfall, zu beurteilen (vgl. Schönberger 2015, MUEEF 2017, SMUL 2017).

3.3.2 Zielerreichungsgebot

Der EuGH hat in der Entscheidung zur Weservertiefung (v. 01.07.2015, Az.: C-461/13) im Hinblick auch auf das Zielerreichungsgebot (auch als „Verbesserungsgebot“ bezeichnet) festgestellt, dass die Genehmigung für ein Vorhaben zu versagen ist, wenn das Vorhaben die Erreichung eines guten Zustandes zu dem nach der Richtlinie maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet.

Das Gebot der Zielerreichung bildet dabei neben dem Verschlechterungsverbot einen eigenständigen Maßstab im Rahmen der Vorhabenzulassung (EuGH, Urteil vom 01.07.2015, C-461/13 „Weservertiefung“, Rn. 29 ff.) und bedarf einer eigenständigen Prüfung.

Zur Vereinbarkeit eines Vorhabens mit dem Zielerreichungsgebot führt das BVerwG aus, dass das Zielerreichungsgebot vor allem durch die Bewirtschaftungsplanung zu verwirklichen ist. Dabei ist auf den relevanten nach §§ 82 und 83 WHG erstellten Bewirtschaftungsplan und das Maßnahmenprogramm abzustellen, die im Hinblick auf das Zielerreichungsgebot das „Wie“ der Zielerreichung des guten ökologischen und des guten chemischen Zustandes konkretisieren. Dies hat das BVerwG in seinem Urteil zum Kraftwerk Staudinger nochmals bestätigt (BVerwG, Urteil vom 02.11.2017, 7 C 25.15, Rn. 61). Bei der Vorhabenzulassung beschränkt sich die Prüfung daher auf die Vereinbarkeit mit den im Maßnahmenprogramm festgelegten Maßnahmen. Es wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass dieses auf die Verwirklichung der Bewirtschaftungsziele ausgelegt ist und ein kohärentes Gesamtkonzept darstellt, das sich nicht lediglich in der Summe von punktuellen Einzelmaßnahmen erschöpft (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, 7 A 2.15 „Elbvertiefung“, Rn. 586).

Ein Vorhaben ist nur dann mit dem Verbesserungsgebot nicht vereinbar, wenn es mit hinreichender Wahrscheinlichkeit faktisch zu einer Vereitelung der Bewirtschaftungsziele führt (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, 7 A 2.15 „Elbvertiefung“, Rn. 582).

Im Zusammenhang mit dem Verbesserungsgebot ist daher anhand dieses Maßstabs zu prüfen, ob das Vorhaben dem Erreichen des guten ökologischen Zustands/guten ökologischen Potenzials und den hierzu vorgesehenen Programmmaßnahmen des Bewirtschaftungsplans entgegensteht.

[7] Urteil vom 09.02.2017, AZ. 7 A 2.15, Rn. 480, 547
[8] z. B. Artikel 6 FFH-RL

3.4 Methoden und Datengrundlagen zur Ermittlung, Beschreibung und Prognose vorhabenbedingter Wirkungen auf die abiotischen Verhältnisse

3.4.1 Grundlagendaten zur Wasserbeschaffenheit und relevanten Abflüssen

Verschiedene Abflussszenarien fungieren als Instrument zur Ermittlung vorhabenbedingter Wirkungen und dienten erklärend für die hydrologische Funktionsweise der Oberflächengewässer, d. h. die Ausbreitungsvektoren von Wirkungen auf dem Wasserpfad, im Untersuchungsgebiet.

Die Auswahl der abzubildenden Abflussereignisse im Vorflutsystem ist insbesondere im Hinblick auf die Begutachtung möglicher Auswirkungen auf die aquatischen Zönosen begründet:

- **Mittlerer Niedrigwasserabfluss** (MNQ): relevantes Abflussereignis zur Ermittlung von möglichen akuten Auswirkungen auf die aquatischen Zönosen durch das einzuleitende Wasserdargebot.[9]
  Erwartete vorhabenbedingte Abflusssteigerung im Prognosezustand 3 % (Tuttahs & Meyer 2021)
- **Mittelwasserabfluss** (Q_{183}): relevantes Abflussereignis zur Ermittlung von möglichen chronischen Auswirkungen auf die aquatischen Zönosen durch das einzuleitende Wasserdargebot. Erwartete vorhabenbedingte Abflusssteigerung im Prognosezustand 1 % (Tuttahs & Meyer 2021)

Ein **mittlerer Hochwasserabfluss** (MHQ), welcher insbesondere zur Ermittlung möglicher Auswirkungen auf auengebundene Arten notwendig ist, ist hier nicht zur berücksichtigen, da keine vorhabenbedingten Abflusssteigerungen bei MHQ zu erwarten sind (vgl. Kapitel 5.1).

Auf Grundlage der Abflüsse erfolgt die szenarienbasierte Ermittlung von Durchflüssen sowie die abflussgewichtete Mischrechnung zur Ermittlung der Wasserbeschaffenheit im Untersuchungsgebiet.

3.4.2 Ermittlung, Beschreibung und Prognose vorhabenbedingter Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit

Für das Vorhaben wurden verschiedene Wirkfaktoren im Bereich der Wasserbeschaffenheit als potenziell relevant identifiziert (vgl. Tabelle 4) und mit der BR Münster abgestimmt. Die Auswahl der den Wirkfaktoren zugeordneten Parameter folgt rechtlichen und fachlichen Gesichtspunkten nach folgenden übergeordneten Kriterien:

- **Prognostizierte vorhabenbedingte Veränderungen im Zulauf der Firma Westfleisch zur KA Coesfeld:** umfasst Parameter, für die grundlegend davon auszugehen ist, dass sich diese in Folge der zu erwartenden Veränderungen der Zusammensetzung des gereinigten Abwassers aus dem KA-Ablauf zukünftig in einem für die Wasserkörper beurteilungsrelevantem Maß verändern werden.
- **Dokumentierte Parameter im Bewirtschaftungsplan:** umfasst Parameter, für die im Bewirtschaftungsplan innerhalb des Vorflutsystems oder im unmittelbar oberhalb liegenden Einzugsgebiet Überschreitungen von Beurteilungswerten nach den Anlagen 6, 7 und 8 der OGewV 2016 angezeigt werden.
- **Allgemeine abiotische Verhältnisse:** umfasst Parameter, mit denen die allgemeinen physikalisch-chemischen Verhältnisse innerhalb der potenziell betroffenen Oberflächenwasserkörper gemäß Anlage 3 OGewV 2016 beschrieben werden können, unabhängig einer direkten Veranlassung durch die Einleitqualität.

Die Beschreibung des einzuleitenden gereinigten Abwassers aus der KA Coesfeld trifft demnach nur Aussagen zu Parametern, die nachteilige Bedeutung innerhalb des potenziellen Wirkbereichs des Vorhabens besitzen; hierdurch sollen etwaige vorhabenbedingte direkte Einflüsse auf die Belastungen in der Vorflut geprüft werden. Dies schließt die Betrachtung von Sekundäreffekten (z. B. grundsätzliche Belastungen der KA Coesfeld auf die Berkel) in der Auswirkungsprognose aus. Diese Bewertung erfolgt ggf. im Zuge der Verlängerung der Einleitgenehmigung der KA Coesfeld und ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht Gegenstand der Begutachtung der Kapazitätserweiterung der Firma Westfleisch. Auf Basis der ausgewählten Parameter können die unmittelbaren Wirkfaktoren des Vorhabens hinreichend konkret dargestellt werden.

Tabelle 4 führt die Parameter, mit denen das einzuleitende Wasserdargebot beschrieben wird, zugeordnet zu den Wirkfaktoren auf und begründet ihre Auswahl. Innerhalb der Wirkfaktoren wird die Verbindlichkeit der Parameter i. S. der Vorgaben der OGewV 2016 zur Bewertung des Gewässerzustands vor dem Hintergrund der Anforderungen der EG-WRRL differenziert. Für Parameter, die Bestandteil der Anlagen 6 bis 8 OGewV 2016 sind, bestehen methodische Vorgaben zur Quantifizierung, an die wiederum die rechtlichen Beurteilungsmaßstäbe geknüpft sind.

Die Eingangswerte für die Parameter im Ausgangszustand beruhen auf Datenauswertungen i. d. R. auf Grundlage der Ergebnisse der Eigenüberwachung und des im Zuge des Projektes durchgeführten Messprogramms (s. Tuttahs & Meyer 2021) sowie Landesdaten der ober- und unterhalb gelegenen GÜS-Messstellen. In Konsequenz der einleitenden Erläuterungen zum maßgeblichen Ausgangszustand sind die zur Verfügung gestellten Eingangswerte auf den Zeitraum 01.01.2015 - 31.12.2021 beschränkt.

Die Eingangswerte für die Parameter im Prognosezustand beruhen auf Prognosen der Antragstellerin respektive Tuttahs & Meyer 2021 i. d. R. auf Basis von kläranlageninternen Modellierungen und Berechnungen sowie überschlägigen Annahmen (Tuttahs & Meyer 2021). Details zur Herleitung der Eingangsdaten (Datengrundlagen, Grundlagen/Annahmen zur Qualität im Prognosezustand) sind im Anhang 10.2 dargestellt. Die folgende Parameterliste beruht im Wesentlichen auf Forderungen der BR Münster.

Tabelle 4: Betrachtete Parameter zur Beschreibung potenzieller Wirkungen des Vorhabens auf die Wasserbeschaffenheit und Begründung der Auswahl

Wirkfaktor [1]	Verankerung OGewV 2016	Parameter [2]	Kürzel	Einheit	Begründung für Betrachtung
Temperaturverhältnisse	ACP (Anlage 3, 7)	Wassertemperatur (Sommer)	WT_S	°C	Forderung der BR Münster
		Wassertemperatur (Winter)	WT_W	°C	Forderung der BR Münster
Sauerstoffgehalt	ACP (Anlage 3, 7)	Sauerstoff	O_2	mg/l	Forderung der BR Münster
		Eisen	$Fe_{(ges.)}$	mg/l	Beschreibung der physiko-chemischen Verhältnisse
Salzgehalt	ACP (Anlage 3, 7)	Chlorid	Cl	mg/l	Forderung der BR Münster
		Sulfat	SO_4	mg/l	Beschreibung der physiko-chemischen Verhältnisse
	(nicht in OGewV 2016 geregelt)	Leitfähigkeit 25 °C	LF	µS/cm	Beschreibung der physiko-chemischen Verhältnisse
Versauerungszustand	ACP (Anlage 3, 7)	pH-Wert	pH	-	Forderung der BR Münster
Nährstoffverhältnisse	ACP (Anlage 3, 7)	Phosphor	$P_{(ges.)}$	mg/l	Im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschritten
		Orthophosphat-Phosphor	$o\text{-}PO_4\text{-}P$	mg/l	Im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschritten
		Ammonium - Stickstoff	$NH_4\text{-}N$	mg/l	Forderung der BR Münster
		Ammoniak -Stickstoff	$NH_3\text{-}N$	mg/l	Forderung der BR Münster
		Nitrit - Stickstoff	$NO_2\text{-}N$	mg/l	Forderung der BR Münster
		Nitrat - Stickstoff	$NO_3\text{-}N$	mg/l	Eigene Zuordnung (nicht explizit als Parameter des Wirkfaktors in OGewV 2016 genannt)
		Gesamter organischer Kohlenstoff	TOC	mg/l	Im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschritten
		Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen (homogenisiert)	BSB_5	mg/l	Forderung der BR Münster
Schadstoffgehalt	FGS (Anlage 6)	Arsen	$As_{(gel.)}$	mg/l	Im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschritten
		Kupfer	$Cu_{(gel.)}$	mg/l	Im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschritten/ Forderung der BR Münster
		Zink	$Zn_{(gel.)}$	mg/l	Forderung der BR Münster

Wirkfaktor [1]	Verankerung OGewV 2016	Parameter [2]	Kürzel	Einheit	Begründung für Betrachtung
	(nicht in OGewV 2016 geregelt; FGS nach OGewV 2011)	Bor	$B_{(gel.)}$	mg/l	Im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschritten
		freies Chlor	$Cl_{2(gel.)}$	mg/l	Forderung der BR Münster
Abwasserparameter	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Chemischer Sauerstoffbedarf (homogenisiert)	CSB	mg/l	Beschreibung der physiko-chemischen Verhältnisse
		Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	AOX	mg/l	Forderung der BR Münster
Reinigungs- und Desinfektionsmittel	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Tenside, anionisch	-	mg/l	Forderung der BR Münster
		Tenside, nichtionisch	-	mg/l	Forderung der BR Münster
		Tenside, kationisch	-	mg/l	Forderung der BR Münster
Süßstoffe	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Acesulfam	-	µg/l	Im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschritten
Arzneistoffe und Metaboliten	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Diclofenac	-	µg/l	Im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschritten
		Ibuprofen	-	µg/l	Im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschritten
		10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepin	-	µg/l	Im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschritten
		4-Acetamidoantipyrin	-	µg/l	Im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschritten
		4-Formylaminoantipyrin	-	µg/l	Im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschritten
		Candesartan	-	µg/l	Im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschritten
		Desvenlafaxin Hydrochlorid	-	µg/l	Im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschritten
		Gabapentin	-	µg/l	Im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschritten
		Valsartan	-	µg/l	Im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschritten
		Tetracyclin	-	µg/l	Forderung der BR Münster
		Amoxicillin	-	µg/l	Forderung der BR Münster
		Furosemid	-	µg/l	Im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschritten
Mikrobiologie	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Multiresistente Erreger	-	-	Forderung der BR Münster

[1] Wirkfaktor als Folge veränderten Abflussmengen des Teilabwasserzulaufs der Firma Westfleisch zur KA Coesfeld betrachtet
[2] Zuordnung in Anlehnung an die Anlagen 3/7, 6 und 8 OGewV 2016

Die Quantifizierung zu erwartender, vorhabenbedingter Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit erfolgt mittels einer abflussgewichteten Mischrechnung. Diese Methode ist ein etabliertes Hilfsmittel, um Veränderungen eines Wertes/einer Konzentration nach anerkannten Regeln der Technik für beliebige Bezugsgrößen (z. B. Mittelwerte, Maximalwerte) lokal unmittelbar unterhalb von Einleitungen/Zuflüssen zu ermitteln. Die jeweiligen Bezugsgrößen richten sich – sofern vorhanden – nach den parameterspezifischen Vorhaben der Anlagen 6 - 8 OGewV 2016. Grundsätzlich ist die Aussagekraft der Ergebnisse nur auf den lokal betrachteten Gewässerabschnitt (bspw. unterhalb der Einleitung der KA Coesfeld) unmittelbar zu übertragen und spiegelt nicht zwangsweise die Verhältnisse im gesamten OFWK wider. Sie bildet damit aber eine wesentliche Grundlage für die Interpretation bis auf die Ebene des Wasserkörpers. Für wenige Parameter ist die Methode nicht oder nicht alleinstehend anwendbar, wenn Prognosen durch weitere, rechnerisch nicht abschließend und/oder belastbar abzubildende Faktoren überprägt werden (z. B. hydromorphologische Einflüsse im Gewässerverlauf, Summenparameter, Gase). In diesen Fällen erfolgen die Prognosen weitgehend auf verbal-argumentativer Grundlage.

Tabelle 5stellt die Beurteilungsmethoden und Bezugsgrößen für die einzelnen Parameter dar. Sofern eine Mischrechnung nicht oder nicht alleinstehend anwendbar ist, werden alternative Wege der Quantifizierung darauffolgend dargestellt.

Tabelle 5: Methoden zur Quantifizierung der vorhabenrelevanten Parameter

Wirkfaktor [1]	Verankerung OGewV 2016	Parameter [2]	Kürzel	Einheit	Bezugsgröße [3,4]	Methode zur Ermittlung prognostizierter Veränderungen
Temperaturverhältnisse	ACP (Anlage 3, 7)	Wassertemperatur (Sommer)[5]	WT_S	°C	Max	Mischrechnung
		Wassertemperatur (Winter)[5]	WT_W	°C	Max	Mischrechnung
Sauerstoffgehalt	ACP (Anlage 3, 7)	Sauerstoff	O_2	mg/l	Min	verbal-argumentative Einordnung (Sauerstoff als gelöstes Gas bei Durchmischung stark flüchtig, Löslichkeit temperaturabhängig)
		Eisen	$Fe_{(ges.)}$	mg/l	MW	Mischrechnung
Salzgehalt	ACP (Anlage 3, 7)	Chlorid	Cl	mg/l	MW	Mischrechnung
		Sulfat	SO_4	mg/l	MW	Mischrechnung
	(nicht in OGewV 2016 geregelt)	Leitfähigkeit 25 °C	LF	µS/cm	MW	verbal argumentative Einordnung (Abhängigkeit von Verhältnissen im Gewässer bzw. Vorhandensein von Salzen)
Versauerungszustand	ACP (Anlage 3, 7)	pH-Wert	pH	-	MW	verbal argumentative Einordnung (Abhängigkeit vom Ionenverhältnis im Gewässer
Nährstoffverhältnisse	ACP (Anlage 3, 7)	Phosphor	$P_{(ges.)}$	mg/l	MW	Mischrechnung
		Orthophosphat-Phosphor	o-PO_4-P	mg/l	MW	Mischrechnung
		Ammonium - Stickstoff	NH_4-N	mg/l	MW	Mischrechnung
		Ammoniak -Stickstoff [5]	NH_3-N	mg/l	MW	Nicht über Mischrechnung abbildbar, da abhängig vom pH-Wert und Temperatur. Berechnung aus NH_4-N Konzentration, pH-Wert und Temperatur möglich
		Nitrit - Stickstoff	NO_2-N	mg/l	MW	Mischrechnung
		Nitrat – Stickstoff	NO_3-N	mg/l	MW	Mischrechnung
		Gesamter organischer Kohlenstoff	TOC	mg/l	MW	Mischrechnung
		Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen (homogenisiert)	BSB_5	mg/l	MW	verbal argumentative Einordnung (Summenparameter)
Schadstoffgehalt	FGS (Anlage 6)	Arsen	$As_{(gel.)}$	mg/l	MW	Mischrechnung
		Kupfer	$Cu_{(gel.)}$	mg/l	MW	Mischrechnung
		Zink	$Zn_{(gel.)}$	mg/l	MW	Mischrechnung
		Bor	$B_{(gel.)}$	mg/l	MW	Mischrechnung

Wirkfaktor [1]	Verankerung OGewV 2016	Parameter [2]	Kürzel	Einheit	Bezugsgröße [3,4]	Methode zur Ermittlung prognostizierter Veränderungen
	(nicht in OGewV 2016 geregelt; FGS nach OGewV 2011)	freies Chlor	$Cl_{2(gel.)}$	mg/l	MW	verbal argumentative Einordnung
Abwasserparameter	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Chemischer Sauerstoffbedarf (homogenisiert)	CSB	mg/l	MW	verbal argumentative Einordnung (Summenparameter)
		Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	AOX	mg/l	MW	Mischrechnung
Reinigungs- und Desinfektionsmittel	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Tenside, anionisch	-	mg/l	MW	Mischrechnung
		Tenside, nichtionisch	-	mg/l	MW	Mischrechnung
		Tenside, kationisch	-	mg/l	MW	Mischrechnung
Süßstoffe	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Acesulfam	-	µg/l	MW	Mischrechnung
Arzneistoffe und Metaboliten	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Diclofenac	-	µg/l	MW	Mischrechnung
		Ibuprofen	-	µg/l	MW	Mischrechnung
		10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepin	-	µg/l	MW	Mischrechnung
		4-Acetamidoantipyrin	-	µg/l	MW	Mischrechnung
		4-Formylaminoantipyrin	-	µg/l	MW	Mischrechnung
		Candesartan	-	µg/l	MW	Mischrechnung
		Desvenlafaxin Hydrochlorid	-	µg/l	MW	Mischrechnung
		Gabapentin	-	µg/l	MW	Mischrechnung
		Valsartan	-	µg/l	MW	Mischrechnung
		Tetracyclin	-	µg/l	MW	Mischrechnung
		Amoxicillin	-	µg/l	MW	Mischrechnung
		Furosemid	-	µg/l	MW	Mischrechnung
Mikrobiologie	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Multiresistente Erreger	-	-	-	-

[1] Wirkfaktor als Folge veränderten Abflussmengen des Teilabwasserzulaufs der Firma Westfleisch zur KA Coesfeld betrachtet
[2] Zuordnung in Anlehnung an die Anlagen 3/7, 6 und 8 OGewV 2016
[3] Gemäß OGewV2016
[4] Min = Minimalwert, Max = Maximalwert, MW = arithmetisches Mittel, ZHK = Zulässige Höchstkonzentration
[5] Aus der Ammonium-Stickstoff-Konzentration sowie der Wassertemperatur und dem pH-Wert rechnerisch ermittelte Konzentration gemäß UBA 1996

3.5 Szenarien zur Auswirkungsprognose

Zur Beurteilung des Vorhabens mit der Vereinbarkeit der Ziele nach EG-WRRL wurden folgende Szenarien zur Auswirkprognose der Abbildung wesentlicher funktionaler Verhältnisse im Ausgangszustand sowie im Prognosezustand festgelegt und mit der BR Münster im Vorfeld abgestimmt:

- Szenario 1: Pessimale Konzentrationsveränderungen aus KA Coesfeld (niedriger Abfluss [25p] und maximal zu erwartender Konzentrationsveränderungen) bei mittleren Abflussverhältnissen in der Berkel (Q_{183})
- Szenario 2: Pessimale Konzentrationsveränderungen aus KA Coesfeld (niedriger Abfluss [25p] und maximal zu erwartender Konzentrationsveränderungen) bei mittleren Niedrigwasserverhältnissen in der Berkel (MNQ)
- Szenario 3: Pessimale Abflussveränderungen aus KA Coesfeld (hoher Abfluss [75p] und minimal zu erwartender Konzentrationsveränderungen) bei mittleren Abflussverhältnissen in der Berkel (Q_{183})
- Szenario 4: Pessimale Abflussveränderungen aus KA Coesfeld (hoher Abfluss [75p] und minimal zu erwartender Konzentrationsveränderungen) bei mittleren Niedrigwasserverhältnissen in der Berkel (MNQ)
- Szenario 5: mittlere Last aus KA Coesfeld (mittlerer Abfluss [MW] bei mittleren Konzentrationsveränderungen) und mittleren Abflussverhältnissen in der Berkel (Q_{183})

Die Szenarien kombinieren regelmäßig auftretende, durchschnittliche (durchschnittliches Mittelwasserszenario – Szenario 5) sowie seltene, hinreichend wahrscheinlich auftretende, intensive (Lastfälle aus der KA Coesfeld – Szenarien 1 - 4) Betriebssituationen der Einleitung mit unterschiedlichen Abflussverhältnissen in der Vorflut. Über die Abflüsse in der Vorflut werden jeweils bestimmte Fragestellungen beleuchtet, d. h. mittlere Abflüsse dienen zur Abbildung regelmäßig auftretender Auswirkungen innerhalb des Gewässerprofils. Niedrigwasserszenarien dienen hingegen vorrangig der Abbildung von Spitzenbelastungen, da die Einleitungen konzentrationsbedingt in diesen Fällen besonders hohes Gewicht besitzen; die Häufigkeit und Dauer dieser Fälle sind gegenüber durchschnittlichen Verhältnissen deutlich geringer.

Für jedes Szenario sind spezifische Eingangswerte je Parameter für die vorhabenbedingten Einflussfaktoren sowie die funktionalen Rahmenbedingungen festzusetzen, die sich nach den szenarienspezifischen Fragestellungen und den Anforderungen der OGewV 2016 richten. Hierbei handelt es sich um datenbasiert ermittelte und prognostizierte Betriebswerte.

Die Eingangsgrößen je Szenario sind in Anhang 10.5 dargestellt.

Grundsätzlich fließen mittlere und maximale Werte aus den Datenauswertungen in die Mischrechnungen ein. Im Ausgangszustand entsprechen maximale Werte für Parameter mit Orientierungswerten (OW) (Anlage 7 OGewV 2016) dem 90. Perzentil (90p) (bzw. 10. Perzentil (10p) für die Sauerstoffkonzentration) aus den zugrunde liegenden Datensätzen; für Parameter mit (Vorschlägen für) Umweltqualitätsnormen (UQN) (Anlage 6 und 8 OGewV 2016, D4-Liste nach MKULNV NRW 2020) wird das einmalige Maximum zur Abbildung der zulässigen Höchstkonzentrationen (ZHK) verwendet. Weiterführende Hinweise zur Auswahl der Bezugsgrößen gibt Kapitel 3.6.1. Für einzelne Parameter sind in der Vorflut relevante Korrelationen zwischen Konzentration und Abfluss zu beobachten (Anhang 10.2,Abbildung 7), sodass Bezugsgrößen in diesen Fällen differenziert für die Abflussereignisse in die Betrachtungen eingehen.

3.6 Vorgehen zur Ermittlung vorhabenbedingter Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten

3.6.1 Beurteilungswerte für die Prognose von Auswirkungen

3.6.1.1 Beurteilungswerte zur Prognose nachteiliger Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten des ökologischen und chemischen Zustands der OFWK

Mögliche Auswirkungen von berechneten Konzentrationsänderungen auf die BQK können nicht allein auf Basis vorliegender toxikologischer Beurteilungswerte prognostiziert werden, da für eine belastbare Beurteilung stoff- und artspezifisch eindeutige Ursache-Wirkung-Bezüge mit validen Angaben über ökotoxikologische „Grenzwerte“ vorliegen müssten; dies ist jedoch nur in begrenztem Umfang der Fall.

Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen von berechneten Konzentrationsänderungen werden daher – analog zur Bewertung des Ausgangszustandes – hauptsächlich die Beurteilungswerte der OGewV 2016 herangezogen, die den rechtlichen Rahmen zur Umsetzung der EG-WRRL in Deutschland bezogen auf Oberflächengewässer vorgibt.

Die Umweltqualitätsnormen (UQN), Orientierungswerte (OW) und übrigen Beurteilungswerte basieren teilweise auf ökotoxikologischen Daten; darüber hinaus gehen insbesondere bei den allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern (ACP) auch Nährstoff- und Ionenverhältnisse in die Betrachtungen ein. Sollte es eine different verwendete Messmethode bzw. die potenzielle Relevanz eines Stoffes ohne gesetzliche Grundlage erfordern, werden weitere Beurteilungswerte wie beispielsweise die vom LANUV je Monitoringzyklus herausgegebene, sogenannte „D4-Liste“ (MKULNV NRW 2020) zur Beurteilung herangezogen. Sofern in Ergänzung zu den vorliegenden Orientierungswerten darüberhinausgehende niedrigere Beurteilungswerte in Bezug auf die im Untersuchungsgebiet spezifischen Lebensgemeinschaften für relevant erachtet werden, werden diese gesondert dargestellt und für die Beurteilung herangezogen. Die UQN für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe (FGS) werden nach Anlage 6 OGewV 2016, die OW für ACP in Anlage 7 und die UQN für die Stoffe des chemischen Zustand nach Anlage 8 beurteilt. Die in den Anlagen 6 bis 8 OGewV 2016 aufgeführten Beurteilungswerte sind rechtlich bindend, sonstige Beurteilungswerte nicht.

Unter den weitergehend zu betrachtenden Parametern (vgl. Kapitel 5.2.1) zählen die FGS Arsen, Kupfer und Zink nach OGewV 2016 zu den in der Schwebstoffphase zu beurteilenden Stoffen, da sie zum größten Teil an organische und mineralische Bestandteile gebunden vorkommen, aber durch physikalisch-chemische und mechanische Einflussfaktoren mobilisiert werden können. Da Schwebstoffuntersuchungen (Probenahme) sehr aufwendig sind und daher nicht immer vorliegen, werden für diese Stoffe in NRW fachlich abgeleitete Beurteilungswerte in der Wasserphase aus der D4-Liste (4. Monitoringzyklus) des NRW-Monitoring-Leitfadens (MKULNV NRW 2020) zur Beurteilung herangezogen. Die UQN der OGewV 2016 wird entsprechend dem Vorgehen des LANUV NRW als eingehalten angesehen, wenn die Beurteilungswerte der D4-Liste unterschritten werden. Für die gesetzlich nicht verbindlich geregelten Parameter werden die Beurteilungswerte der D4-Liste ebenfalls herangezogen.

Für die Beurteilung der Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten (BQK) werden fachlich abgeleitete, anerkannte und auf breiter Basis als Beurteilungswerte verwendete Schwellenwerte für den Übergang vom guten zum mäßigen ökologischen Zustand nach Halle & Müller (2014, 2015, 2017) herangezogen.

Die nachfolgende Tabelle führt die tlw. gewässertypspezifischen, berücksichtigten Beurteilungswerte für die betrachteten Parameter auf.

Tabelle 6: Beurteilungswerte zur Prognose nachteiliger Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten des ökologischen und chemischen Zustands der OFWK

Wirkfaktor [1]	Verankerung OGewV 2016	Parameter [2]	Kürzel	Einheit	Bezugsgröße [3,4]	Beurteilungswerte [5,6]	Art [7]	Quelle
Temperaturverhältnisse	ACP (Anlage 3, 7)	Wassertemperatur (Sommer)	WT_S	°C	Max	≤ 25	OW	Anlage 7 OGewV 2016
		Wassertemperatur (Winter)	WT_W	°C	Max	≤ 10	OW	Anlage 7 OGewV 2016
Sauerstoffgehalt	ACP (Anlage 3, 7)	Sauerstoff	O_2	mg/l	Min	> 7	OW	Anlage 7 OGewV 2016
		Eisen	$Fe_{(ges.)}$	mg/l	MW	≤ 1,8	OW	Anlage 7 OGewV 2016
Salzgehalt	ACP (Anlage 3, 7)	Chlorid	Cl	mg/l	MW	≤ 200	OW	Anlage 7 OGewV 2016
		Sulfat	SO_4	mg/l	MW	≤ 200	OW	Anlage 7 OGewV 2016
	(nicht in OGewV 2016 geregelt)	Leitfähigkeit 25 °C	LF	µS/cm	MW	- 400-850		Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen (Typ 15)
Versauerungszustand	ACP (Anlage 3, 7)	pH-Wert	pH	-	MW	- 7,0-8,5	OW	Anlage 7 OGewV 2016
Nährstoffverhältnisse	ACP (Anlage 3, 7)	Phosphor	$P_{(ges.)}$	mg/l	MW	≤ 0,1	OW	Anlage 7 OGewV 2016
		Orthophosphat-Phosphor	o-PO_4-P	mg/l	MW	≤ 0,07	OW	Anlage 7 OGewV 2016
		Ammonium - Stickstoff	NH_4-N	mg/l	MW	≤ 0,2	OW	Anlage 7 OGewV 2016
		Ammoniak -Stickstoff	NH_3-N	mg/l	MW	≤ 0,002	OW	Anlage 7 OGewV 2016
		Nitrit - Stickstoff	NO_2-N	mg/l	MW	≤ 0,05	OW	Anlage 7 OGewV 2016
		Nitrat - Stickstoff	NO_3-N	mg/l	MW	< 11,3 [8]	UQN	Anlage 8 OGewV 2016
		Gesamter organischer Kohlenstoff	TOC	mg/l	MW	< 7	OW	Anlage 7 OGewV 2016
		Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen (homogenisiert)	BSB_5	mg/l	MW	< 4	OW	Anlage 7 OGewV 2016
Schadstoffgehalt	FGS (Anlage 6)	Arsen	$As_{(gel.)}$	mg/l	MW; ZHK	< 0,0013; 0,024	OW	Beurteilungswert gemäß D4-Liste NRW 2009 (MULNV 2020);

Wirkfaktor [1]	Verankerung OGewV 2016	Parameter [2]	Kürzel	Einheit	Bezugsgröße [3,4]	Beurteilungswerte [5,6]		Art [7]	Quelle
									Zulässige Höchstkonzentration entnommen aus D4-Liste NRW (Zyklus 4)
		Kupfer	$Cu_{(gel.)}$	mg/l	MW	<	0,0011	OW	Beurteilungswert gemäß D4-Liste NRW 2009 (MULNV 2020)
		Zink	$Zn_{(gel.)}$	mg/l	MW	<	0,0109	OW	Beurteilungswert gemäß D4-Liste NRW 2009 (MULNV 2020)
	(nicht in OGewV 2016 geregelt; FGS nach OGewV 2011)	Bor	$B_{(gel.)}$	mg/l	MW	<	0,01	BW	Beurteilungswert gemäß D4-Liste NRW 2009 (MULNV 2020)
		freies Chlor	$Cl_{2(gel.)}$	mg/l	-	-	-	-	-
Abwasserparameter	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Chemischer Sauerstoffbedarf (homogenisiert)	CSB	mg/l	-	-	-	-	-
		Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	AOX	mg/l	-	-	-	-	-
Reinigungs- und Desinfektionsmittel	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Tenside, anionisch	-	mg/l	-	-	-	-	-
		Tenside, nichtionisch	-	mg/l	-	-	-	-	-
		Tenside, kationisch	-	mg/l	-	-	-	-	-
Süßstoffe	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Acesulfam	-	µg/l	MW	<	10	BW	Beurteilungswert gemäß D4-Liste NRW 2009 (MULNV 2020) [9]
Arzneistoffe und Metaboliten	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Diclofenac	-	µg/l	MW	<	0,05	BW	Beurteilungswert gemäß D4-Liste NRW 2009 (MULNV 2020)
		Ibuprofen	-	µg/l	MW	<	0,01	BW	Beurteilungswert gemäß D4-Liste NRW 2009 (MULNV 2020)
		10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepin	-	µg/l	MW	<	0,1	BW	Beurteilungswert gemäß D4-Liste NRW 2009 (MULNV 2020) [9]
		4-Acetamidoantipyrin	-	µg/l	MW	<	0,1	BW	Beurteilungswert gemäß D4-Liste NRW 2009 (MULNV 2020) [9]
		4-Formylaminoantipyrin	-	µg/l	MW	<	0,1	BW	Beurteilungswert gemäß D4-Liste NRW 2009 (MULNV 2020) [9]
		Candesartan	-	µg/l	MW	<	0,1	BW	Beurteilungswert gemäß D4-Liste NRW 2009 (MULNV 2020) [9]
		Desvenlafaxin Hydrochlorid	-	µg/l	MW	<	0,1	BW	Beurteilungswert gemäß D4-Liste NRW 2009 (MULNV 2020) [9]

Wirkfaktor [1]	Verankerung OGewV 2016	Parameter [2]	Kür-zel	Ein-heit	Bezugs-größe [3,4]	Beurteilungs-werte [5,6]		Art [7]	Quelle
		Gabapentin	-	µg/l	MW	<	0,1	BW	Beurteilungswert gemäß D4-Liste NRW 2009 (MULNV 2020) [9]
		Valsartan	-	µg/l	MW	<	0,1	BW	Beurteilungswert gemäß D4-Liste NRW 2009 (MULNV 2020) [9]
		Tetracyclin	-	µg/l	MW	-	-	-	-
		Amoxicillin	-	µg/l	MW	-	-	-	-
		Furosemid	-	µg/l	MW	<	0,1	BW	Beurteilungswert gemäß D4-Liste NRW 2009 (MULNV 2020) [9]
Mikrobiologie	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Multiresistente Erre-ger	-	-	-	-	-	-	-

[1] Wirkfaktor als Folge veränderten Abflussmengen des Teilabwasserzulaufs der Firma Westfleisch zur KA Coesfeld betrachtet
[2] Zuordnung in Anlehnung an die Anlagen 3/7, 6 und 8 OGewV 2016
[3] Gemäß OGewV2016
[4] Min = Minimalwert, Max = Maximalwert, MW = arithmetisches Mittel, ZHK = Zulässige Höchstkonzentration
[5] Minimal- bzw. Maximalwerte für ACP entsprechen dem 10. (10p) bzw. 90. Perzentil (90p) der zugrunde liegenden Datenreihen, um seltene Extremwerte, die z. T. auf Probleme in der Datenerhebung zurückzuführen sind, auszuschließen
[6] Fischgewässertyp-spezifische Differenzierung gemäß Anlage 7 OGewV 2016; EP = Epipotamal
[7] OW = Orientierungswert für Parameter nach Anlage 3 bzw. 7 OGewV 2016; UQN = Umweltqualitätsnorm für Parameter nach Anlage 6 und 8 OGewV 2016; BW = Beurteilungswert für nicht in OGewV 2016 geregelten Parameter, Stoffe der D4-Liste werden äquivalent zu UQN (wenn sie in OGewV 2016 genannt sind) bzw. zu OW (wenn sie nicht in OGewV 2016 genannt sind) betrachtet
[8] Nitrat (Anlage 8 OGewV 2016) kann zu Nitrit umgewandelt werden und kanzerogen wirken; es liegen jedoch lediglich Messwerte für den Stickstoffanteil im Nitrat (NO_3-N, ACP nach Anlage 3 OGewV 2016) vor; der Stickstoffanteil im Nitrat beträgt 22,59 % (abgeleitet aus Trinkwasseraufbereitung); da Nitrat eine UQN (50 mg/l), NO_3-N jedoch keinen OW besitzt, wird die UQN von Nitrat auf den Stickstoffanteil umgerechnet (50 mg/l x 0,2259 = 11,3 mg/l)
[9] Präventivwert

3.6.2 Vorgehen zur Prognose abschnittsbezogener Veränderungen auf die Qualitätskomponenten

3.6.2.1 Identifizierung der weitergehend zu betrachtenden Parameter

Die Begutachtung des Vorhabens gegenüber den Bewirtschaftungszielen der EG-WRRL basiert auf der Prognose vorhabenbedingt zu erwartender abiotischer Verhältnisse, für deren Darstellung grundsätzlich eine Vielzahl zu betrachtender hydromorphologischer und allgemeiner physikalisch-chemischer sowie chemischer Parameter hergeleitet wurde (Kapitel 3.4).

Vor dem Hintergrund der Zielstellungen des Fachbeitrags WRRL ist es möglich, bereits frühzeitig diejenigen Parameter zu identifizieren, die den Anforderungen der Bewirtschaftungsziele vorhabenbedingt grundsätzlich entgegenstehen könnten und damit weitergehend zu betrachten sind. Übrige Parameter können von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen werden, sodass das Untersuchungsspektrum auf bewertungsrelevante Aspekte konzentriert werden kann („Abschichtung“). Diese Abschichtung erfolgt nach definierten Kriterien.

Der Beurteilung der Relevanz möglicher stofflicher Wirkungen der Einleitung liegen die normativen Definitionen der EG-WRRL zugrunde. Darauf aufbauend wird eine mögliche Wirkung auf die OFWK als nicht relevant eingestuft, wenn diese **keine messbare bzw. prognostizierbare[10] nachteilige Veränderung** der biologischen oder chemischen Qualitätskomponenten erwarten lässt und nicht limitierend für die Erreichung des guten ökologischen Zustands/Potenzials bzw. des guten chemischen Zustands wirkt. Dies umfasst auch mögliche Veränderungen von Parametern der Wasserbeschaffenheit, die sich innerhalb der natürlichen Schwankungsbreite befinden. Sofern nach u. g. Kriterien jedoch **potenziell bewertungsrelevante** vorhabenbedingte Konzentrationen/Konzentrationsveränderungen ermittelt werden, ist eine weiterführende Bewertung des Parameters erforderlich. Eine weitergehende Betrachtung eines Parameters bedeutet ausdrücklich nicht, dass von diesem auch zwingend ein Verstoß gegen die Bewirtschaftungsziele ausgeht; dies ist im Rahmen der weiteren Auswirkprognose erst zu betrachten und letztlich vor dem Hintergrund der rechtlichen Rahmenbedingungen zu beurteilen. Die Parameter der Wasserbeschaffenheit, die einer weitergehenden Betrachtung zu unterziehen sind, werden in Kapitel 5.2.1 aufgeführt.

Der Ausgangszustand wird als gegebene Rahmenbedingung vorangestellt und nicht gesondert bewertet; Überschreitungen von Beurteilungswerten im Ausgangszustand werden in den Ergebnistabellen (Anhang 10.5) hervorgehoben, jedoch im Folgenden nur näher betrachtet, wenn auch eine potenziell nachteilige vorhabenbedingte Konzentration im Prognosezustand (nach u. g. Kriterien) ermittelt wird.

[10] Eine mögliche nachteilige Veränderung der bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten wird als nicht messbar bzw. prognostizierbar eingestuft, wenn diese mit den aktuellen standardisierten Bewertungsmethoden gemäß EG-WRRL nicht nachweisbar quantifizierbar sind.

Die Kriterien zur Auswahl von berechneten Konzentrationen in den einzelnen funktionalen Gewässerabschnitten, für die eine vertiefende Betrachtung erforderlich ist, richten sich nach den parameterspezifischen Beurteilungswerten (Kapitel 3.6.1) unter Berücksichtigungen des aktuellen Standes der Rechtsprechung (Kapitel 3.3.2) und sind nachfolgend in zusammengefasster Form aufgeführt:

- erstmalige vorhabenbedingte Überschreitung eines Beurteilungswertes (OW/UQN gemäß OGewV 2016; ggf. weitere BW) im Prognosezustand im Vergleich zum Ausgangszustand,
- vorhabenbedingte Konzentration oder Konzentrationserhöhung im Wirkbereich (Konzentrationen mit zu erwartender Reaktion der Zönosen) der Biota,
- UQN-Überschreitung im Ausgangszustand für Stoffe nach Anlage 6 und 8 OGewV 2016,
- Verschlechterung der Bewertung im Ausgangszustand oder Verhinderung der Zielerreichung für mindestens eine BQK möglich,
- Vorhabenbedingte Konzentration oder Konzentrationserhöhung außerhalb der natürlichen Schwankungsbreite

3.6.2.2 Prognose nachteiliger Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten

Auswirkungen auf die BQK beziehen sich nach aktueller Rechtsprechung auf den im aktuell rechtsverbindlichen Bewirtschaftungsplan dokumentierten Zustand. Der im Bewirtschaftungsplan dokumentierte Zustand gibt üblicherweise die Bewertungsklasse des ökologischen Zustands/Potenzials für alle BQK, ggf. auch die Bewertung einzelner Metrics/Module als nächst feinere Ebene der Bewertung auf Ebene eines gesamten OFWK wider.

Auswirkungen auf die BQK werden nur insofern thematisiert, wenn die bewerteten Parameterkonzentrationen im Wirkbereich der Biota liegen und eine vorhabenbedingte Veränderung mit potenziell nachteiligen Auswirkungen auf die BQK zu besorgen ist.

Auf Basis der Landesbewertungen können zu erwartende Auswirkungen auf die BQK unter Berücksichtigung der Sensitivität der einzelnen BQK prognostiziert werden.

3.6.2.3 Prognose nachteiliger Auswirkungen auf die chemischen Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands (Flussgebietsspezifische Schadstoffe) und die Qualitätskomponenten des chemischen Zustands der OFWK

Die Prognose nachteiliger Auswirkungen auf die chemischen Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands (Flussgebietsspezifische Schadstoffe) und die Qualitätskomponenten des chemischen Zustands der OFWK ergibt sich unmittelbar aus den szenarienspezifischen Ergebnissen der Mischrechnung für die Parameter nach Anlage 6 und 8 OGewV 2016.

3.6.3 Übertragung der abschnittsbezogenen Prognosen auf die Ebene des Wasserkörpers

Über die funktionale Systemanalyse und die räumlich differenzierten Betrachtungen kann eine räumlich valide Abschätzung der zu erwartenden vorhabenbedingten Auswirkungen sichergestellt werden.

Der maßgebliche Raumbezug für die Beurteilung von Vorhaben in Bezug auf die Verträglichkeit gegenüber den Bewirtschaftungszielen der EG-WRRL ist der Wasserkörper, der sich i. d. R. über mehrere funktionale Gewässerabschnitte erstreckt (s. u.). Der maßgebliche Ort der Beurteilung ist die repräsentative Messstelle innerhalb eines OFWK (vgl. Kapitel 3.3), d. h. es ist zu beurteilen, ob vorhabenbedingte Auswirkungen an der repräsentativen Messstelle hinreichend wahrscheinlich nachweisbar werden.[11] Um eine diesem rechtlichen Maßstab entsprechende Beurteilung des

[11] Nachteilige Auswirkungen in einem Fließgewässer, die sich nicht durch eine repräsentative Messstelle abbilden lassen, sind im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot i. d. R. nicht relevant. Nichtsdestotrotz kann die zuständige

Vorhabens leisten zu können, muss die Prognose von Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten demnach von der Ebene des lokal betrachteten Gewässerabschnitts auf die Ebene der Wasserkörper übertragen werden. Wesentlich ist dabei insbesondere die Lage der operativen Messstelle am Ende des OFWKs[12] (Tabelle 7Tabelle 7) gegenüber den etwaig auf Ebene des lokal betrachteten Gewässerabschnitts prognostizierten nachteiligen Auswirkungen.

Tabelle 7: Räumliche Zuordnung des OFWK, des lokal betrachteten Gewässerabschnitts und der operativen Messstellen am Ende des OFWK

OFWK	OFWK-ID	Zugeordneter Abschnitt	Operative Messstelle (GÜS) am Ende des OFWK		
			ID	Bezeichnung	Lage
Berkel	2984_69397	uh der KA Coesfeld	800764	BS06, uh KA FA Eing.	Stat. km 46,499 (Ende des OFWK)

Wasserbehörde solche Auswirkungen als „schädliche Gewässerveränderung“ gemäß § 12 (1) Nr. 1 WHG im Rahmen des Bewirtschaftungsermessens bei der Zulassung von Vorhaben berücksichtigen.

[12] Es wird angenommen, dass sich messbare bzw. prognostizierbare vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Bewertung der Oberflächenwasserkörper auch an repräsentativen Messstellen abbilden lassen, wenn sie an operativen (GÜS)-Messstellen des LANUV abbildbar sind.

4 Ausgangszustand gemäß Bewirtschaftungsplan

Die Bewirtschaftungsziele für Oberflächengewässer sind nach § 27 WHG festgelegt. Der betroffene Wasserkörper der Berkel (DE_NRW_9284_69397) wird in den Steckbriefen der Planungseinheiten des aktuellen Bewirtschaftungsplans (2. BWP) (MKULNV NRW 2015) sowie im Entwurf des 3. BWP (MULNV NRW 2020) als erheblich verändert ausgewiesen (Tabelle 8 und Tabelle 9). Für diese Wasserkörper gelten geminderte Bewirtschaftungsziele. Ihre Bewertung erfolgt nicht gemäß des „ökologischen Zustands", sondern anhand des „ökologischen Potenzials".

Gemäß Art. 2 (9) der EG-WRRL ist ein erheblich veränderter Oberflächenwasserkörper (HMWB) *„ein Oberflächenwasserkörper, der durch physikalische Veränderungen durch den Menschen in seinem Wesen erheblich verändert wurde (…)"*. Chemisch-physikalische und chemische Belastungen sind gemäß dem CIS- „Leitfaden zur Identifizierung und Ausweisung von erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern" für die Ausweisung als HMWB nicht entscheidend (WFD CIS 2002). HMWBs haben daher in der Regel dieselben chemisch-physikalischen und chemischen Anforderungen wie natürliche Wasserkörper zu erfüllen.

Daher sind diese nach § 27 Abs. 2 WHG so zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustandes vermieden wird (sog. Verschlechterungsverbot) und

2. ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden (sog. Zielerreichungsgebot).

Die in § 27 Abs. 2 WHG formulierten allgemeinen Bewirtschaftungsziele werden durch Fristverlängerungen für die Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials bis 2027 relativiert. Die Begründung ist in den Planungseinheitensteckbriefen der Wasserkörper im Untersuchungsgebiet mit F-2-6 (Begrenzende Faktoren aus Marktmechanismen (hierunter fällt auch fehlende Flächenverfügbarkeit)) gekennzeichnet. Hingegen wird im Entwurf des 3. BWP die Frist zu Erreichung des guten ökologischen Potenzials auf 2045 gesetzt (Begründungen: Überforderung der staatlichen Kostenträger, erforderliche zeitliche Streckung der Kostenverteilung bezogen auf die biologischen Qualitätskomponenten Fische und Makrophyten). Der gute chemische Zustand wurde für die Berkel im 3. BWP mit derselben Begründung bis auf 2039 verlängert.

Im 2. und 3. BWP (MKULNV NRW 2015) wurde dem oberen Wasserkörper der Berkel die Fallgruppe „Landentwässerung und Hochwasserschutz" zugewiesen.

Gewässer der Fallgruppe „Hochwasserschutz" werden gemäß dem LANUV-Projekt zur Ableitung des guten ökologischen Potenzials (LANUV NRW 2012) durch Schutzmaßnahmen wie z. B. beidseitige Verwallungen und/oder hohe Profilleistung geprägt. Maßnahmen zur Habitatverbesserung umfassen häufig z. B. die Anlage einer Sekundäraue im Deichvorland. Insgesamt liegt damit für diese Fallgruppe im GÖP eine naturnahe bis mäßig veränderte potenzielle Habitatausstattung vor.

Das ökologische Potenzial wird laut den Steckbriefen der Planungseinheiten des 2. BWP (MKULNV NRW 2015) im Oberflächenwasserkörper (OFWK) im Untersuchungsgebiet (DE_NRW_9284_69397) im 3. und 4. Monitoringzyklus als „unbefriedigend" bewertet.

Folglich bestehen bezüglich der biologischen Qualitätskomponenten Defizite.

Maßgeblich für die „unbefriedigende" Bewertung des ökologischen Potenzials der Berkel im 2. und 3. BWP (MKULNV NRW 2015) ist die Bewertung der Fische sowie der Makrophyten. Beides weist auf die starke morphologische Überprägung der Berkel hin. Das Makrozoobenthos wird als „gut o. besser" eingestuft.

Der chemische Zustand ist laut dem 2. BWP (MKULNV NRW 2015) mit „gut“ bewertet ohne Berücksichtigung ubiquitärer Stoffe, jedoch im Entwurf des 3. BWP (MULNV NRW 2020) im Untersuchungsgebiet mit „nicht gut“, aufgrund der Überschreitung des Parameters Benzo[a]pyren an der repräsentativen Messstelle (s. Tabelle 8 und Tabelle 9).

Tabelle 8: Wasserkörpertabellen der Oberflächenwasserkörper im Untersuchungsgebiet (MKULNV NRW 2015)

Planungseinheit	PE ISS 1100
Wasserkörper-ID	9284_69397
Gewässername	Berkel
Wasserkörperbezeichnung	Stadtlohn bis Coesfeld
LAWA-Fließgewässertyp	15
Trinkwassergewinnung	nein
Wasserkörperausweisung	verändert - HMWB
HMWB-Faligruppe	LuH-TLF

Monitoringzyklus	2	3
Ökologischer Zustand	schlecht	schlecht
MZB Saprobie	gut	gut
MZB Allgemeine Degradation	gut	mäßig
MZB Versauerung	nicht rel.	nicht rel.
MZB Gesamt	gut	mäßig
Fische	schlecht	schlecht
Makrophythen (PHYLIB)	mäßig	mäßig
Makrophyten (NRW)	unbefr.	unbefr.
Phytobenthos (Diatomeen)	mäßig	mäßig
Phytobenthos o. Diatomeen	gut	
Phytoplankton	nicht rel.	nicht rel.
Ökologisches Potenzial	unbefr.	unbefr.
MZB Allgemeine Degradation	gut o. bes.	mäßig
MZB Gesamt	gut o. bes.	mäßig
Fische	unbefr.	unbefr.
Metalle (Anl. 5 OGewV)	gut	mäßig
PBSM (Anl. 5 OGewV)	gut	
Sonst. Stoffe (Anl. 5 OGewV)	gut	
ACP Gesamt (OW)	nicht eing.	nicht eing.
Gewässerstruktur		
Metalle n. ges. verb. (OW)	nicht eing.	nicht eing.
PBSM n. ges. verb. (OW)	eing. gut	
Sonst. St. n. ges. verb. (OW)	nicht eing.	nicht eing.
Chemischer Zustand	nicht gut	nicht gut
Ch. Zust. ohne ubiq. Stoffe	gut	gut
Metalle (Anl. 7 OGewV)	gut	gut
PBSM (Anl. 7 OGewV)	gut	
Sonst. Stoffe (Anl. 7 OGewV)		
Nitrat (Anl. 7 OGewV)	gut	

Planungseinheit	PE ISS 1100
Wasserkörper-ID	9284_69397
Gewässername	Berkel
Wasserkörperbezeichnung	Stadtlohn bis Coesfeld
ACP Gesamt (OW)	Gesamtphosphat-Phosphor; Organischer Kohlenstoff,gesamt (TOC); Orthophosphat-Phosphor
Stoffgruppen des ökologischen Zustands / Potenzials	
Metalle (Anl. 5 OGewV)	Arsen
PBSM (Anl. 5 OGewV)	
Sonst. Stoffe (Anl. 5 OGewV)	
Gesetzlich nicht verbindlich	
Metalle n. ges. verb. (OW)	Bor; Kupfer
PBSM n. ges. verb. (OW)	
Sonst. St. n. ges. verb. (OW)	Diclofenac; Ibuprofen; 10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepin; 4-Acetamidoantipyrin; 4-Formylamino-antipyrin; Acesulfam K; Candesartan; Desfenlafaxin Hydrochlorid; Furosemid; Gabapentin; Valsartan
Stoffgruppen des chemischen Zustands	
Metalle (Anl. 7 OGewV)	
PBSM (Anl. 7 OGewV)	
Sonst. Stoffe (Anl. 7 OGewV)	

Der 3. BWP ist bisher im Entwurf veröffentlicht (MULNV NRW 2020, Stand Dezember 2020) und wird daher nachrichtlich dargestellt. Er enthält im 4. Monitoringzyklus in Teilen andere Bewertungen (vgl. Tabelle 8 und Tabelle 9).

Tabelle 9: Wasserkörpertabellen der Oberflächenwasserkörper im Untersuchungsgebiet (MULNV NRW 2020)

Planungseinheit	PE_I88_1100
Wasserkörper-ID	8284_88387
Gewässername	Berkel
Wasserkörperbezeichnung	Stadtlohn bis Coesfeld
LAWA-Fließgewässertyp	15
Trinkwassergewinnung	nein
Wasserkörperausweisung	HMWB
HMWB-Fallgruppe	LuH - Landentwässerung und Hochwasserschutz
Monitoringzyklus	4
Ökologischer Zustand	unbefriedigend
MZB Saprobie	gut
MZB Allg. Degradation	gut
MZB Versauerung	nicht relevant
MZB Gesamt	gut
Fische	unbefriedigend
Makrophyten (NRW)	unbefriedigend
Gewässerflora	unbefriedigend
Phytoplankton	nicht relevant
Ökologisches Potenzial	unbefriedigend
MZB Allg. Degradation	gut oder besser
MZB Gesamt	gut oder besser
Fische	unbefriedigend
Metalle (Anl. 6 OGewV)	mäßig
PBSM (Anl. 6 OGewV)	
Sonst. Stoffe (Anl. 6 OGew	sehr gut
ACP Ges. (Anl. 7 OGewV)	nicht eingehalten
Gewässerstruktur	
Metalle ges. n. verb. (OW)	nicht eingehalten
PBSM ges. n. verb. (OW)	nicht eingehalten
Sonst. St. ges. n. verb. (OV	nicht eingehalten
Chemischer Zustand	nicht gut
Ch. Zust. ohne ubiq. Stoffe	gut
Metalle (Anl. 8 OGewV)	gut
PBSM (Anl. 8 OGewV)	
Sonst. Stoffe (Anl. 8 OGew	nicht gut
Nitrat (Anl. 8 OGewV)	gut

Planungseinheit	PE_I88_1100
Wasserkörper-ID	8284_88387
Gewässername	Berkel
Wasserkörperbezeichnung	Stadtlohn bis Coesfeld
ACP Ges. (Anl. 7 OGewV)	Ammoniak-Stickstoff; Ammonium-Stickstoff; Eisen; Gesamtphosphat-Phosphor; Nitrit-Stickstoff; Organischer Kohlenstoff,gesamt (TOC); Orthophosphat-Phosphor
Stoffgruppen des ökologischen Zustands / Potenzials	
Metalle (Anl. 6 OGewV)	Kupfer; Silber
PBSM (Anl. 6 OGewV)	
Sonst. Stoffe (Anl. 6 OGewV)	
Gesetzlich nicht verbindlich	
Metalle ges. n. verb. (OW)	Bor; Kupfer; Mangan
PBSM ges. n. verb. (OW)	Desphenyl-chloridazon; Metolachlor ESA
Sonst. St. ges. n. verb. (OW)	4-Acetamidoantipyrin; 4-Formylamino-antipyrin; Amidotrizoesaeure; Benzo(ghi)-perylen+ Indeno(1,2,3-cd)pyren; Diclofenac; Gabapentin; Indeno(1,2,3-cd)pyren; Iomeprol; Iopamidol; Metformin; Metoprololsaeure; Valsartan; Valsartansaeure
Stoffgruppen des chemischen Zustands	
Metalle (Anl. 8 OGewV)	
PBSM (Anl. 8 OGewV)	
Sonst. Stoffe (Anl. 8 OGewV)	Benzo(a)pyren
Nitrat (Anl. 8 OGewV)	

In betroffenen Oberflächenwasserkörpern zielen die Programmmaßnahmen auf die Reduzierung von Nährstoff-, Feinmaterial- und Pflanzenschutzmitteleinträgen aus landwirtschaftlich genutzten Flächen ab. Ebenso sind Beratungsmaßnahmen durch die Landwirtschaftskammer geplant. Im Rahmen der Gewässerunterhaltung sollen der Erhalt und die Funktionsfähigkeit des Gewässers umgesetzt werden. Ebenso sollen Belastungen durch Abwasserbeseitigungspflichtige reduziert werden. An der Kläranlage in Coesfeld steht bspw. der Bau der 4. Reinigungsstufe zur Reduzierung der Arzneimittel und Spurenstoffe sowie die Optimierung der Betriebsweise im Maßnahmenprogramm (MKULNV NRW 2015, MULNV NRW 2020).

5 Prognose vorhabenbedingter Wirkungen auf die abiotischen Verhältnisse

Hinweis:
Beurteilungsgegenstand dieses WRRL-Fachbeitrages ist die Kapazitätserweiterung der Firma Westfleisch und daraus resultierende vorhabenbedingte bewertungsrelevante Konzentrationsveränderungen im Ablauf der KA Coesfeld, die zu Auswirkungen auf die bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten in der Berkel führen könnten. Explizit nicht Gegenstand des Auftrages und dementsprechend der vorliegenden Begutachtung ist die Beurteilung des Kläranlagenbetriebes im Ist-Zustand.

Im Folgenden werden die prognostizierten, zu erwartenden Wirkungen des Vorhabens auf die abiotischen Verhältnisse dargestellt.

Die Darstellung erfolgt für die vorhabenrelevanten, hergeleiteten Parameter zu den hydromorphologischen Verhältnissen und zur Wasserbeschaffenheit auf Basis der definierten Szenarien (Kapitel 0). Der Raumbezug für die nachfolgenden Darstellungen ist der lokal betroffene Gewässerabschnitt unterhalb der Kläranlage Coesfeld.

Die Prognosen zeigen die potenziell größten nachteiligen Verhältnisse vor dem Hintergrund der szenarienspezifischen Fragestellungen auf. Die prognostizierten, zu erwartenden Wirkungen auf die abiotischen Verhältnisse bilden die Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung von vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten des Zustands der Oberflächenwasserkörper.

Für die ACP nach Anlage 7 der OGewV 2016 sind Orientierungswerte (OW) parameterspezifisch als das arithmetische Mittel vorgegeben, die unterstützend zur Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials herangezogen werden. Für die Begutachtungen bedeutet dies, dass insbesondere die Szenarien zur Abbildung durchschnittlicher Mittelwasserverhältnisse (Szenario 5) in Bezug auf die Einleitmenge, Einleitqualität und die Verhältnisse im Vorflutsystem maßgeblich sind sowie aus prognostizierten Konzentrationsveränderungen resultierende Veränderungen der biologischen Qualitätskomponenten.

Für die FGS sowie die Stoffe zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 6 und 8 der OGewV 2016 sind Umweltqualitätsnormen (UQN) parameterspezifisch sowohl das Jahresdurchschnittswert (JD) als auch als zulässige Höchstkonzentration (ZHK) vorgegeben, die unmittelbar rechtlich bindend sind. Für die Begutachtungen bedeutet dies, dass insbesondere die Szenarien zur Abbildung durchschnittlicher Mittelwasserverhältnisse (Szenario 5) sowie die Szenarien zur Abbildung pessimaler Konzentrationsverhältnisse (Szenario 2) in Bezug auf die Einleitmenge, Einleitqualität und die Verhältnisse im Vorflutsystem maßgeblich sind.

5.1 Wirkungen auf die hydromorphologischen Verhältnisse

Für das Vorhaben wurde der Wirkfaktor „Abfluss“ als potenziell relevant identifiziert.

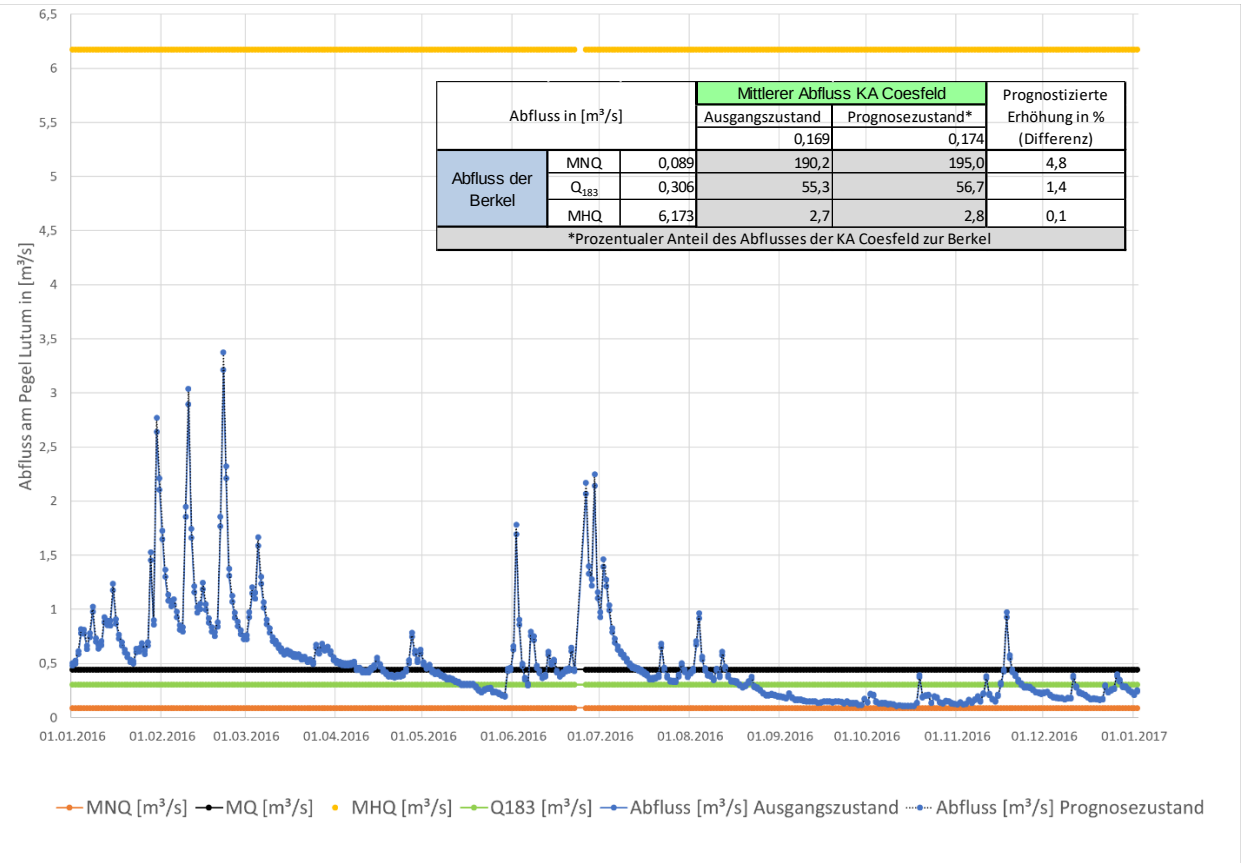


Abbildung 4: Prognostizierte vorhabenbedingte Abflussverhältnisse in der Berkel

Der Abfluss der Berkel am Pegel Lutum (oberhalb KA Coesfeld) im Jahr 2016 wird in Abbildung 4 dargestellt (LANUV aus ELWAS-WEB 2020). Zu sehen ist, dass 2016 der MNQ-Wert an 0 Tagen unterschritten wird. Insbesondere im Winter herrschten überwiegend Mittelwasserverhältnisse in der Berkel vor. Dementsprechend ist MNQ ein seltenes bis faktisch nicht auftretendes Abflussverhältnis. Auch in der langjährigen Prognose zwischen 1959 und 2017 wird MNQ im gesamten Zeitraum um < 7 % unterschritten (Tabelle 10).

Tabelle 10: Aufstellung der Abflussgrößen der Berkel im Zeitraum von 1959 bis Anfang 2017 vom Pegel Lutum (LANUV aus ELWAS-WEB 2020)

Abfluss am Pegel Lutum in [m³/s] von 1959 bis 2017 (n= 21187)

Kenn-größe	Anzahl der Über-schreitungen	Δ abs.	Δ rel. (%)	Anzahl der Unter-schreitungen	Δ abs.	Δ rel. (%)
MHQ	8	21179	0,04	-	-	-
MQ	6904	14283	32,59	14256	6931	67,29
Q_{183}	10558	10629	49,83	10605	10582	50,05
MNQ	-	-	-	1338	19849	6,32

Tuttahs & Meyer prognostizieren einen vorhabenbedingten Anstieg des Abflusses bei mittlerem Abfluss am Kläranlagenablauf von 3 % (Tuttahs & Meyer 2021, Anhang 10.1). Auf Grundlage einer zu erwartenden Abflusserhöhung am Ablauf der KA Coesfeld durch die Kapazitätssteigerung der Firma Westfleisch, kann im pessimalen Fall eine allenfalls geringfügige Erhöhung des Abflusses der Berkel von < 5 % bei mittleren Wasserverhältnissen angenommen werden (Abbildung 4). Es zeigt sich durch eine zu erwartende Erhöhung des KA-Ablaufes keine Unterschreitung des MNQ. Eine häufigere Unterschreitung des MNQ wird vorhabenbedingt aufgrund der geringen Erhöhung des Abflusses nicht erwartet, weshalb nachteilige Beeinträchtigungen auf ufernahe Habitate durch Trockenfallen ausgeschlossen sind.

Gemäß Abbildung 4 wirkt sich die prognostizierte vorhabenbedingte Abflusssteigerung im KA-Ablauf auf MHQ in der Berkel faktisch nicht (0,1 %) und allenfalls geringfügig auf die Abflussverhältnisse bei Q_{183} aus. Eine weitere Erhöhung des MHQ wird aufgrund der potenziell geringen Erhöhung des Abflusses in der Berkel bereits unter der pessimalen Annahme, nicht erwartet.

Dementsprechend wird die prognostizierte vorhabenbedingte Erhöhung des Kläranlagenabflusses nicht zu signifikanter Änderung der Abflussverhältnisse in der Berkel führen. Somit ist das Vorhaben bei einer maximal prognostizierten vorhabenbedingten Abflusssteigerung im KA-Ablauf von 3 – 5 % (Tuttahs & Meyer 2021) nicht in der Lage, signifikanten Einfluss auf die Gewässerhydromorphologie zu nehmen.

Treten keine oder nur geringfügige Veränderungen der Abflussverhältnisse und Abflussdynamik auf, können mittelbare Wirkungen auf die weiteren Parameter-Gruppen des Wasserhaushalts sowie auf die Durchgängigkeit und die morphologischen Verhältnisse i. d. R. direkt ausgeschlossen werden.

Vorhabenbedingte Wirkungen auf den Parameter Abfluss können daher ausgeschlossen werden.

5.2 Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit

5.2.1 Identifizierte, weitergehend zu betrachtende Parameter

Die detaillierten Ergebnisse der abflussgewichteten Mischrechnung können dem Anhang entnommen werden.

Vorhabenrelevante Parameter, für die in mindestens einem der betrachteten Szenarien zur Auswirkprognose (Kapitel 0) die für den OFWK aufgestellten Auswahlkriterien nach Kapitel 3.6.2.1 erfüllt werden, sind weitergehend zu betrachten. Die Einschätzungen für den OFWK werden in Tabelle 11 szenarienspezifisch zusammengefasst. Diese Betrachtung ergibt sich aus der szenarienbasierten Ermittlung der Wasserbeschaffenheit mittels prognostizierter Betriebswerte.

Die Prognosen basieren auf dem Ausgangszustand gemäß Landesdaten, abgebildet im Bewirtschaftungsplan (3.und 4. Monitoringzyklus) sowie Daten aus dem projektspezifischen Messprogramm (Anhang 10.2).

Parameterkonzentrationen, welche sich **vorhabenbedingt im KA-Ablauf im Prognosezustand potenziell nachteilig erhöhen** sind die Wassertemperatur, Sauerstoff, Eisen (gesamt), Chlorid und Leitfähigkeit (alle ACP), Kupfer und Zink (flussgebietsspezifische Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV 2016), sowie Adsorbierbare organisch gebundene Halogene [AOX] und die Tenside [kationisch, nichtionisch] (gesetzlich nicht verbindlich geregelt) (Prognosen nach Tuttahs & Meyer 2021).

Für die übrigen, nicht hervorgehobenen Parameter sind **keine vorhabenbedingten messbaren bzw. prognostizierbaren Veränderungen** mit potenziell nachteiligen vorhabenbedingten Auswirkungen auf den ökologischen und chemischen Zustand des OFWK und keine vorhabenbedingten Einschränkungen des Entwicklungspotenzials des OFWK durch die Kapazitätserweiterung zu besorgen.

Tabelle 11: Zusammenfassung der rechnerischen Parameterveränderungen der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP), der flussgebietsspezifischen Schadstoffe (FGS), der prioritären und nicht prioritären Schadstoffe sowie der gesetzlich nicht geregelten Stoffe auf Basis der abflussgewichteten Mischrechnung unter Berücksichtigung der Vorbelastung oberhalb der Einleitungen (Berkel-EZG) sowie der prognostizierten Konzentrationen unterhalb der Einleitungen für die betrachteten Szenarien im Vergleich von Prognosezustand zu Ausgangszustand

Wirkfaktor	**Verankerung OGewV 2016**	**Parameter (Kürzel)** [12]	**oberhalb der Einleitung der KA Coesfeld (Berkel-EZG)**	**unterhalb der Einleitung der KA Coesfeld**					**Vorhabenbedingte Veränderung im KA Ablauf zu erwarten (Prognose nach Tuttahs & Meyer 2021, Anhang 1)**
				Lastfall 1 bei Mittelwasserabfluss im Berkel-EZG	Lastfall 1 bei Niedrigwasserabfluss im Berkel-EZG	Lastfall 2 bei Mittelwasserabfluss im Berkel-EZG	Lastfall 2 bei Niedrigwasserabfluss im Berkel-EZG	Regelfall bei Mittelwasserabfluss im Berkel-EZG	
				Szenario 1	*Szenario 2*	*Szenario 3*	*Szenario 4*	*Szenario 5*	
			Ausgangszustand	Prognose beurteilungsrelevanter Werte/Konzentrationen auf Basis des Ausgangszustands					
Temperaturverhältnisse	ACP (Anlage 3, 7)	**Temp., W.**	-	-[3,4]	**(x)**[3,4]	-[3,4]	-[3,4]	-[3,4]	Ja
		Temp., S.	-	-[3,4]	-[3,4]	-[3,4]	-[3,4]	-[3,4]	Ja
Sauerstoffhaushalt	ACP (Anlage 3, 7)	O_2	-	-[3,4]	-[3,4]	-[3,4]	-[3,4]	-[3,4]	Ja
		Fe (gesamt)	-	-	-	-	-	-	Ja
Salzgehalt	ACP (Anlage 3, 7)	**Cl**	-	x	x	-	-	-	Ja
		SO_4	-	-[3,4]	-[3,4]	-[3,4]	-[3,4]	-[3,4]	Nein
	(nicht in OGewV 2016 geregelt)	σ[5]	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	Ja
Versauerungszustand	ACP (Anlage 3, 7)	pH [11]	-	-[3,4]	--	-	-	-	Nein
Nährstoffverhältnisse	ACP (Anlage 3, 7)	P(gesamt)	**x**	-[4]	-[4]	-[4]	-[4]	-[4]	Nein
		o-PO_4	-	-[4]	-[4]	-[4]	-[4]	-[4]	Nein
		NH_4-N	-	-[1,3,4]	-[1,3,4,]	-[1,3,4]	-[1,3,4]	-[1,3,4]	Nein
		NH_3-N	-	-[1]	-[1]	-[1]	-[1]	-[1]	Nein
		NO_2-N	-	-[4]	-[4]	-[4]	-[4]	-[4]	Nein
		NO_3-N	**x**	-	-	-	-	-	Nein
		TOC	-	-[3,4]	-	-[3,4]	-	-[3,4]	Nein

Wirkfaktor	Verankerung OGewV 2016	Parameter (Kürzel) [12]	oberhalb der Einleitung der KA Coesfeld (Berkel-EZG)	unterhalb der Einleitung der KA Coesfeld					Vorhabenbedingte Veränderung im KA Ablauf zu erwarten (Prognose nach Tuttahs & Meyer 2021, Anhang 1)
				Lastfall 1 bei Mittelwasserabfluss im Berkel-EZG	Lastfall 1 bei Niedrigwasserabfluss im Berkel-EZG	Lastfall 2 bei Mittelwasserabfluss im Berkel-EZG	Lastfall 2 bei Niedrigwasserabfluss im Berkel-EZG	Regelfall bei Mittelwasserabfluss im Berkel-EZG	
				Szenario 1	*Szenario 2*	*Szenario 3*	*Szenario 4*	*Szenario 5*	
			Ausgangszustand	Prognose beurteilungsrelevanter Werte/Konzentrationen auf Basis des Ausgangszustands					
		BSB_5	-	-[3,4]	-[3,4]	-[3,4]	-[3,4]	-[3,4]	Nein
Schadstoffgehalt	FGS (Anlage 6)	As	-	-[1,10]	-[1,10]	-[1,10]	-[1,10]	-[1,10]	Nein
		Cu	**x**	-[1]	-[1]	x[1]	x[1]	**(x)**[1]	Ja (< BG)
		Zn	**x**	x[1]	x[1]	x[1]	x[1]	**(x)**[1]	Ja (< BG)
	(nicht in OGewV 2016 geregelt; FGS nach OGewV 2011)	B	-	-	-	-[6,10]	-[6,10]	-[6,10]	Nein
		Cl_2 (gelöst)	-[1,8]	-[1,8]	-[1,8]	-[1,8]	-[1,8]	-[1,8]	Nein
Abwasserparameter	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	CSB	-	-[4,8]	-[8]	-	-	-	Nein
		AOX	-	-[1,8]	-[1,8]	x[1,8]	x[1,8]	x[1,8]	Ja (< BG)
Reinigungsmittel	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Tenside (anionisch)	-[1,8]	-[1,8]	-[1,8]	-1,4,8,10	-[1,6,8,10]	-[1,8,9,10]	Nein
		Tenside (nichtionisch)	-	-	-	-	-	x[8,9]	Ja
		Tenside (kationisch)	-	-	-	-	-	x[8]	Ja
Süßungsmittel	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Acesulfam	-	-	-	-	-	-	Nein
Arzneimittel und Spurenstoffe	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Diclofenac	**x**	-	-[10]	-[10]	-[10]	-[10]	Nein
		Ibuprofen	**x**	-[1]	-[1]	-[1]	-[1]	-[1]	Nein
		10,11-Dihydro-10,11-dihydro-xycarbamazepin	-	-	-	-[10]	-[10]	-[10]	Nein

Wirkfaktor	Verankerung OGewV 2016	Parameter (Kürzel) [12]	oberhalb der Einleitung der KA Coesfeld (Berkel-EZG)	unterhalb der Einleitung der KA Coesfeld					Vorhabenbedingte Veränderung im KA Ablauf zu erwarten (Prognose nach Tuttahs & Meyer 2021, Anhang 1)
				Lastfall 1 bei Mittelwasserabfluss im Berkel-EZG	Lastfall 1 bei Niedrigwasserabfluss im Berkel-EZG	Lastfall 2 bei Mittelwasserabfluss im Berkel-EZG	Lastfall 2 bei Niedrigwasserabfluss im Berkel-EZG	Regelfall bei Mittelwasserabfluss im Berkel-EZG	
				Szenario 1	*Szenario 2*	*Szenario 3*	*Szenario 4*	*Szenario 5*	
			Ausgangszustand	Prognose beurteilungsrelevanter Werte/Konzentrationen auf Basis des Ausgangszustands					
		4-Acetamidoantipyrin	**x**[7]	-	-	-[10]	-[10]	-[10]	Nein
		4-Formylaminoantipyrin	**x**[7]	-	-	-[10]	-[10]	-[10]	Nein
		Candesartan	-	-	-	-	-	-	Nein
		Desvenlafaxin Hydrochlorid	-	-	-	-	-	-	Nein
		Gabapentin	**x**[7]	-	-	-[4,7,10]	-[4,7,10]	-[4,7,10]	Nein
		Valsartan[7]	**x**[7]	-	-	-	-	-	Nein
		Tetracyclin	-[1,8]	-[1,8]	-[1,8]	-[1,8]	-[1,8]	-[1,8]	Nein
		Amoxicilin	-[1,8]	-[1,8]	-[1,8]	-[1,8]	-[1,8]	-[1,8]	Nein
		Furosemid	-	-[4,7,10]	-	-[4,7,10]	-	-[4,7,10]	Nein
Mikrobiologie	*(nicht in OGewV 2016 geregelt)*	Multiresistente Erreger	-	-	-	-	-	-	Nein

n.b.: nicht bestimmt
-: Die berechneten Konzentrationen weisen im Vergleich zum Ausgangszustand keine messbaren bzw. prognostizierbaren Veränderungen auf bzw. lassen keine potenziellen vorhabenbedingten Auswirkungen auf die bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten erwarten
x: Die berechneten Konzentrationen weisen im Vergleich zum Ausgangszustand bewertungsrelevante Konzentrationserhöhung nach abflussgewichteter Mischrechnung auf
***(x)**: Die berechneten Konzentrationen weisen Beurteilungswertüberschreitungen (OGewV 2016 / D4-Liste NRW 2020, 4, MZ) auf. Es handelt sich hierbei im Vergleich zum Ausgangszustand nicht um eine erstmalige Beurteilungswertüberschreitung*
[1] Die Messwerte im KA-Ablauf aus dem projektspezifischen Messprogramm lagen überwiegend unterhalb der Bestimmungsgrenze (< BG) des Analyseverfahrens (> 80 % der Messwerte). Eine abschließende Beurteilung der vorhabenbedingten zu erwartenden Auswirkungen auf die bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten ist daher nicht abschließend möglich (Grau markierte Parameter).

Wirkfaktor	Verankerung OGewV 2016	Parameter (Kürzel) [12]	oberhalb der Einleitung der KA Coesfeld (Berkel-EZG)	unterhalb der Einleitung der KA Coesfeld					Vorhabenbedingte Veränderung im KA Ablauf zu erwarten (Prognose nach Tuttahs & Meyer 2021, Anhang 1)
				Lastfall 1 bei Mittelwasserabfluss im Berkel-EZG	Lastfall 1 bei Niedrigwasserabfluss im Berkel-EZG	Lastfall 2 bei Mittelwasserabfluss im Berkel-EZG	Lastfall 2 bei Niedrigwasserabfluss im Berkel-EZG	Regelfall bei Mittelwasserabfluss im Berkel-EZG	
				Szenario 1	*Szenario 2*	*Szenario 3*	*Szenario 4*	*Szenario 5*	
			Ausgangszustand	Prognose beurteilungsrelevanter Werte/Konzentrationen auf Basis des Ausgangszustands					

[2] geogen bedingte Hintergrundkonzentration im Berkel-EZG (0,0014 mg/l) oberhalb der UQN-Äquivalenten (0,0013 µg/l), daher Beurteilungswert nur bedingt anwendbar (Geologischer Dienst 2019)

[3] rechnerische Veränderungen deutlich unterhalb des relevanten Beurteilungswerts (OGewV 2016 / D4-Liste NRW 2020, 4. MZ) sowie unterhalb des Wirkbereiches der Biota (für ACP), daher keine weitergehende Betrachtung

[4] allenfalls marginale rechnerische Veränderungen (< 1 %) im natürlichen Schwankungsbereich (GÜS-Messstelle 800806) die nicht mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu messbaren bzw. prognostizierbaren Veränderungen im Gewässer führen, daher ist keine weitere Betrachtung notwendig

[5] nach Tuttahs & Meyer ist die Leitfähigkeit abhängig von der Art und den Konzentrationen verschiedener Ionen und wird insbesondere von Chlorid bestimmt; die Chloridkonzentration steigt in der Prognose im KA-Ablauf vorhabenbedingt und damit auch die Leitfähigkeit; Eine Betrachtung erfolgt daher über den Parameter Chlorid

[6] Die Parameter zeigen eine relevante rechnerische Erhöhung, die potenziell in der Lage sind messbare bzw. prognostizierbare Veränderungen im Gewässer herbeizuführen, welche jedoch nicht direkt vorhabenbedingt sind dementsprechend nicht zu vorhabenbedingten Auswirkungen auf die bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten führen, daher keine weitergehende Betrachtung

[7] Präventivwert gemäß D4-Liste NRW 2020, Genereller Konzentrationswert zur Beurteilung von Schadstoffen, für die keine ökotoxikologisch abgeleiteten Konzentrationswerte zur Beurteilung vorliegen, Eine abschließende Beurteilung der vorhabenbedingten zu erwartenden Auswirkungen auf die bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten ist daher nicht abschließend möglich

[8] Für die genannten Parameter sind keine Beurteilungswerte bzw. Präventivwerte gemäß D4-Liste NRW 2020 (4.MZ) genannt, Eine abschließende Beurteilung der vorhabenbedingten zu erwartenden Auswirkungen auf die bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten i.S. der Zielerreichung der EG-WRRL ist daher nach aktuellem Kenntnisstand nicht abschließend möglich

[9] Eine wichtige Eigenschaft eines Tensides ist seine biologische Abbaubarkeit. Zum Schutz vor wassergefährdenden Tensiden in der Umwelt wird im Wasch- und Reinigungsmittelgesetz von jedem Tensidhersteller gefordert, dass die Rate der primären Bioabbaubarkeit von anionischen und nichtionischen Tensiden mindestens 80 % entsprechen muss (WRMG 2007, § 4), daraus lassen sich nicht mit hinreichender Wahrscheinlichkeit vorhabenbedingte zu erwartende Auswirkungen auf die bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten i.S. der Zielerreichung der EG-WRRL prognostizieren

[10] Die rechnerische Konzentrationsveränderungen gemäß abflussgewichteter Mischrechnung (Anhang 10.5) im prognosezustand im Vergleich zum Ausgangszustand sind nicht direkt vorhabenbedingt, sondern durch weitere Zuflüsse zur Kläranlage (vgl. Tuttahs & Meyer 2021, Anhang 1), daher ist keine weitere Betrachtung notwendig

5.2.2 Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)

Gemäß Tabelle 11 sind die Wassertemperatur (Winter) sowie der Parameter Chlorid und damit die Leitfähigkeit weitergehend zu betrachten.

Wassertemperatur (Winter)

Für den Parameter Wassertemperatur (Winter) sind bei Einleitung i. H. der anzunehmenden prognostizierten Betriebswerte im Spitzenlastfall 1 bewertungsrelevante Wassertemperaturen (Winter) in der Berkel (bei Niedrigwasser) zu erwarten, die bereits im Ausgangszustand über dem Beurteilungswert der OGewV 2016, Anlage 7 liegen und sich marginal (< 0,1 °C) erhöhen (Ausgangszustand: 10,3 °C, Prognosezustand: 10,4 °C).

Die OGewV 2016 gibt für die maximale Wassertemperatur im Winter (Dezember bis März) einen OW von ≤ 10 °C als Anforderung an den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial vor. Dieser Maximalwert erfordert eine Betrachtung von Spitzenwerten in einem Szenario, das auch maximale Belastungen abbilden kann. Daher werden maximale Einleittemperaturen im Winter (datenbasiert, 90p) möglichst geringen Abflüssen in der Vorflut bei gleichzeitig maximalen Wassertemperaturen im Winter (datenbasiert, 90p) gegenübergestellt. Grundsätzlich werden MNQ-Verhältnisse herangezogen, um – abflussgewichtet bedingt – mögliche Spitzenbelastungen des Gewässers durch die Einleitungen abzubilden. In Bezug auf die Winter-Wassertemperatur und die für die Temperatur besondere Situation der saisonalen Betrachtung ist jedoch zu berücksichtigen, dass ausgeprägte Niedrigwasserverhältnisse generell in der Berkel und insbesondere im Winter nicht auftreten (Kapitel 5.1). Die Darstellungen haben diesbezüglich einen nachrichtlichen Charakter; zur Abbildung maßgeblicher Spitzenbelastungen im Winter wird Q_{183} in der Vorflut herangezogen, das tatsächlich hinreichend wahrscheinlich auftretende Verhältnisse im Winter sachgemäß abbildet. Im Szenario 5 (Regelfall) weist das Berkel-EZG im Ausgangszustand im Winter Wassertemperaturen von 6,9 °C und damit Temperaturen unter dem Orientierungswert von ≤ 10 °C auf. Die Einleittemperatur verändert sich vorhabenbedingt im Prognosezustand im Vergleich zum Ausgangszustand nur marginal (+ 0,1°C) im natürlichen Schwankungsbereich der Berkel (Δ 9,8°C, GÜS-Messstelle 800806). Daher liegt diesbezüglich keine messbare bzw. prognostizierbare Veränderung bezogen auf die Schwellwenwertkonzentrationen für den FiGT vor (Abbildung 5).

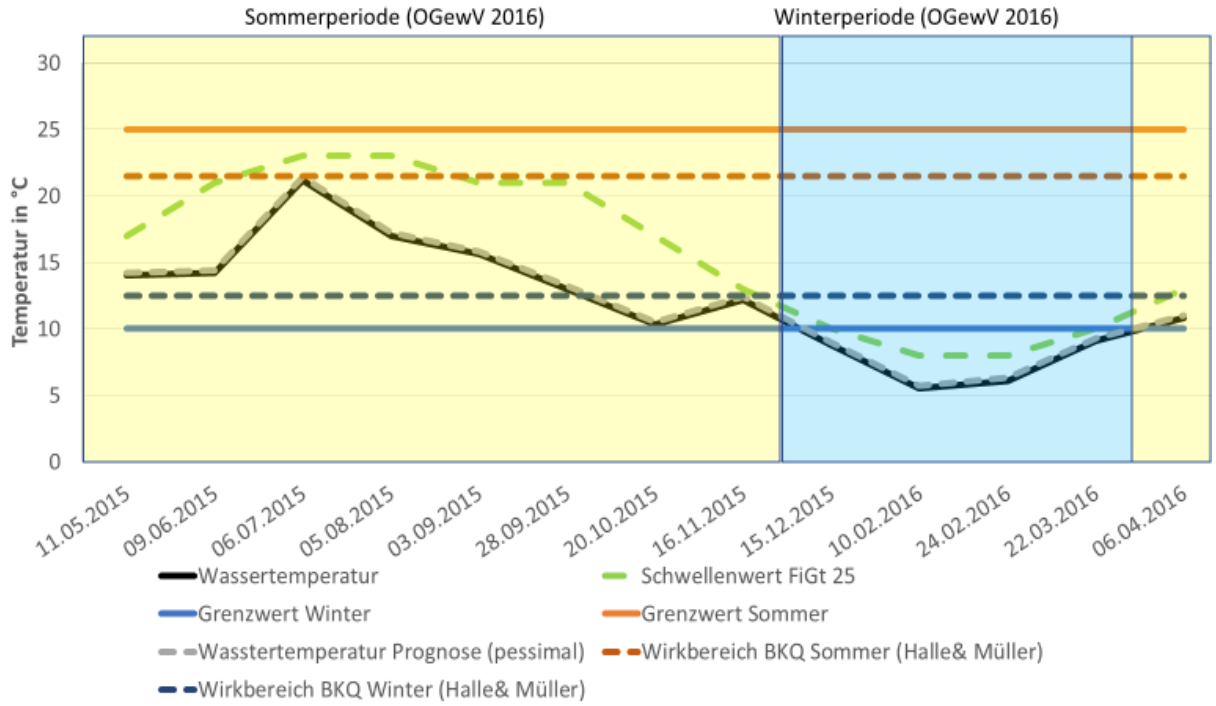


Abbildung 5: Prognostizierte vorhabenbedingte Erhöhung der Durchschnittstemperatur der Berkel unterhalb der KA Coesfeld (GÜS-Messstelle ID 800790) im Vergleich mit den Schwellenwerten der vorkommenden Fischgemeinschaft (FiGt 25 „untere Barbenregion“) und dem Wirkbereich der biologischen Qualitätskomponenten (nach MKULNV NRW 2012)

Sollten Niedrigwasser-Verhältnisse im Berkel-EZG im Winter auftreten, wären folgende Ergebnisse zu erwarten: Das Berkel-EZG weist im o. g. Spitzenwert-Szenario (Szenario 2) im Ausgangszustand unterhalb der KA- Coesfeld Temperaturen von 10,3 °C und damit Temperaturen über dem Orientierungswert von 10 °C auf. Auf Basis des Ausgangszustands sind rechnerisch keine Temperaturerhöhungen außerhalb des natürlichen Schwankungsbereichs (Temperaturschwankungen im Winter oberhalb des Vorhabens (GÜS-Messstelle 800806) ± 2 °C) anzunehmen, weshalb Veränderungen, die messbare bzw. prognostizierbare Auswirkungen auf die BQK begründen könnten, nicht zu erwarten sind.

Nachteilige oder das Entwicklungspotenzial einschränkende Auswirkungen sind durch das Vorhaben im Prognosezustand wie im Ausgangszustand nicht zu erwarten.

Chlorid

Die OGewV 2016 gibt für die mittlere Chloridkonzentration einen OW von ≤ 200 mg/l als Anforderung an den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial vor. Dieser Mittelwert erfordert eine Betrachtung von mittleren Verhältnissen in einem Szenario, das ausschließlich eine mittlere Belastung bei mittleren Abflussverhältnissen abbilden kann (Szenario 5). Die Parameterkonzentrationen im durchschnittlichen Mittelwasserfall (Szenario 5) unterhalb der KA Coesfeld liegt unterhalb des Orientierungswertes der OGewV 2016, Anlage 7 (Ausgangszustand: 72,4 mg/l, Prognosezustand: 72,1 mg/l). Nachteilige Auswirkungen auf oder Einschränkungen des Entwicklungspotenzials für den ökologischen Zustand sind auf dieser Grundlage nicht zu erwarten.

Eine weitergehende Betrachtung resultiert gemäß Tabelle 11 für den hervorgehobenen Parameter Chlorid, da dieser im Szenario 1 und 2 (Spitzenlastfälle der KA Coesfeld bei Q_{183} bzw. MNQ) im Wirkbereich der Biota liegt (Schwellenwertkonzentration gemäß Halle & Müller (2017) von 75 mg/l für den Gewässertyp der Berkel und sich vorhabenbedingt um bis zu 20 % erhöht.

Eine zulässige Höchstkonzentration ist für den Parameter Chlorid in der OGewV 2016 nicht angegeben. Eine höchstvorsorgliche Betrachtung zur Beurteilung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten erfolgt dennoch in Kapitel 6.1.1.

5.2.3 Flussgebietsspezifische Schadstoffe (FGS)

Unter den flussgebietsspezifischen Schadstoffen (FSG) sind nach Tabelle 11 Kupfer und Zink weitergehend zu betrachten.

Zink (Zn) und Kupfer (Cu) kommen vorrangig an Schwebstoffe oder Sediment gebunden vor.

Die Bewertungsgrundlage für Zink und Kupfer ist der Gehalt in der Schwebstoffphase. Schwebstoffuntersuchungen liegen nicht vor. In diesen Fällen werden in NRW ersatzweise fachlich abgeleitete Orientierungswerte in der Wasserphase zur Beurteilung herangezogen. Diese Beurteilungswerte (BW) sind in der D4-Liste des NRW-Monitoring-Leitfadens, 4. Monitoringzyklus (MZ) (MUNLV NRW 2020b) enthalten. Die UQN gemäß Anlage 6 OGewV 2016 gelten als eingehalten, wenn die Orientierungswerte der D4-Liste eingehalten werden (gemäß Vorgehensweise des LANUV NRW).

Zink

Für die prognostizierten Zn-Konzentrationen ergeben sich im, gegenüber der UQN, maßgeblichen Mittelwasserfall (Szenario 5), sowie für alle anderen Szenarien allenfalls marginale de facto nicht mess- und prognostizierbare oder nicht bewertungsrelevante Veränderungen, sodass vorhabenbedingte Wirkungen ausgeschlossen werden können.

Die rechnerische Konzentrationserhöhung von 0,01443 mg/l auf 0,01448 mg/l über die bereits im Ausgangszustand überschrittene UQN von 0,01 mg/l unterhalb der Kläranlage liegt im Schwankungsbereich der Messwerte im Gewässer (GÜS-Messstelle 800806 von ± 0,01 mg/l).

Die Messwerte aus dem Kläranlagenablauf liegen zudem unter der Bestimmungsgrenze, sodass eine vorhabenbedingte Veränderung mit Auswirkungen auf die bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten nicht mit hinreichender Wahrscheinlichkeit gemäß Kapitel 3.3.1 und 3.6.2 prognostiziert werden kann.

Kupfer

Für die prognostizierten Cu-Konzentrationen ergeben sich im, gegenüber der UQN, maßgeblichen Mittelwasserfall (Szenario 5), sowie für alle anderen Szenarien allenfalls marginale de facto nicht mess- und prognostizierbare oder nicht bewertungsrelevante Veränderungen, sodass vorhabenbedingte Wirkungen ausgeschlossen werden können.

Die rechnerische Konzentrationserhöhung von 0,00316 mg/l auf 0,00317 mg/l über die bereits im Ausgangszustand überschrittene UQN von 0,001 mg/l unterhalb der Kläranlage liegt im Schwankungsbereich der Messwerte im Gewässer (GÜS-Messstelle 800806 von ± 0,01 mg/l) [13].

Der geologische Dienst hat 2019 die geogene Hintergrundkonzentration im betroffenen OFWK der Berkel (DE_NRW_9284_69397) mit 0,003 mg/l deutlich höher als die UQN gemäß D4-Liste mit 0,001 mg/l bestimmt. Daher ist der Beurteilungswert hier nur eingeschränkt anwendbar und höchstwahrscheinlich aufgrund der geogenen Hintergrundbelastung auch ohne das Vorhaben nicht erreichbar.

Die Messwerte aus dem Kläranlagenablauf liegen zudem unter der Bestimmungsgrenze, sodass eine vorhabenbedingte Veränderung mit Auswirkungen auf die bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten nicht mit hinreichender Wahrscheinlichkeit gemäß Kapitel 3.3.1 und 3.6.2 prognostiziert werden kann.

5.2.4 Gesetzlich nicht verbindlich geregelte Stoffe

Unter den gesetzlich nicht verbindlich geregelten Stoffen sind nach Tabelle 11 der Summenparameter AOX und die Tenside weitergehend zu betrachten.

AOX

Für den Summenparameter AOX sind vorhabenbedingte Konzentrationsveränderungen im KA-Ablauf prognostiziert (Tuttahs & Meyer 2021), welche zu einer rechnerischen Konzentrationserhöhung in der Berkel unterhalb der Einleitung der KA Coesfeld (Ausgangszustand: 0,0149, Prognosezustand: 0,0150 mg/l) führen. Aus dieser allenfalls marginalen Konzentrationserhöhung im natürlichen Schwankungsbereich der gemessenen Konzentrationen in der Berkel (GÜS-Messstelle 800806 ± 0,02 mg/l lässt sich jedoch nicht mit hinreichender Wahrscheinlichkeit eine messbare bzw. prognostizierbare Veränderung in der Berkel unterhalb der KA Coesfeld ableiten.

Der AOX-Wert sagt darüber hinaus nur wenig über die tatsächliche Toxizität aus, da ein Großteil der AOX im Zulauf von kommunalen Kläranlagen mit Krankenhausanschluss, wie die KA Coesfeld, aus Jodhaltigen Verbindungen (z. B. Röntgenkontrastmitteln ohne bekannte Toxizität) besteht. Zudem gibt es keinen Beurteilungswert für den Summenparameter, was eine abschließende Bewertung potenzieller vorhabenbedingter Auswirkungen auf die bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten nicht möglich macht.

[13] Aufgrund fehlender Messwerte im Zeitraum des aktuell gültigen Bewirtschaftungsplans für die GÜS-Messstelle 800806 liegen hier nur Werte für den Schwankungsbereich von Kupfer ges. vor (±0,0137 mg/L).

Tenside

Für die Tenside [kationisch, nichtionisch] sind vorhabenbedingte Konzentrationsveränderungen im KA-Ablauf prognostiziert (Tuttahs & Meyer 2021), welche zu einer rechnerischen Konzentrationserhöhung in der Berkel unterhalb der Einleitung der KA Coesfeld von < 3 % (Konzentrationssteigerung im Prognosezustand im Vergleich zum Ausgangszustand der kationischen Tenside von 0,0087 auf 0,0089 mg/l und der nichtionischen Tenside von 0,111 auf 0,114 mg/l) führen. Eine toxikologische Studie von Leal (1994) bewies die biologische Abbaubarkeit einiger kationsicher Tenside bei sowohl niedrigen (2,5 mg/l) und höheren Konzentrationen (10 mg/l) und eine geringe Toxizität bei *Daphnia magna* (Standartisiertes ökotoxikologisches Testverfahren zur Überprüfung toxikologischer Wirkungen von Substanzen im Wasser (acute toxicity)). Aus der allenfalls geringfügig prognostizierte Konzentrationserhöhung, welche im natürlichen Schwankungsbereich der Konzentrationen im Berkel-EZG (Schwankungsbereich kationischer Tenside von ± 0,05 mg/l und der nichtionischen Tenside von ± 0,1 mg/l an der GÜS-Messstelle 800806 (oberhalb der KA Coesfeld) liegt, lässt sich jedoch nicht mit hinreichender Wahrscheinlichkeit eine messbare bzw. prognostizierbare Veränderung in der Berkel unterhalb der KA Coesfeld ableiten. Darüber hinaus ist die biologische Abbaubarkeit der Tenside im Gesetz über die Umweltverträglichkeit von Wasch- und Reinigungsmitteln (WRMG 2007, § 4) geregelt, sodass eine Gefährdung der aquatischen Organsimen nach aktuellem Kenntnisstand nicht zu besorgen ist. Die prognostizierten Konzentrationen befinden sich zudem weit unterhalb der o.g. Konzentrationen der Studie von Leal (1994).

Letztlich gibt es keinen Beurteilungswert für die Tenside, was eine abschließende Bewertung potenzieller vorhabenbedingter Auswirkungen auf die bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten nicht möglich macht.

6 Prognose zu erwartender vorhabenbedingter Auswirkungen auf die bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten

6.1 Oberflächengewässer – Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands/Potenzials

Im vorliegenden Kapitel werden die zu erwartenden vorhabenbedingten Auswirkungen auf die für den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial relevanten Qualitätskomponenten dargestellt. Dabei werden zunächst die zu erwartenden Auswirkungen auf Abschnittsebene komponentenspezifisch beschrieben (vgl. Kapitel 6.1.1und 6.1.2). Im Anschluss folgt die Darstellung zu erwartender Auswirkungen auf Ebene der Oberflächenwasserkörper (vgl. Kapitel 6.1.3).

6.1.1 Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten durch allgemeine physikalisch-chemische Wirkfaktoren

Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (ACP) sind für die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten (BQK) unterstützend relevante Parameter, die sich indirekt über mögliche Einflüsse auf das Artenvorkommen, die Häufigkeit und die Reproduktion der Arten auswirken können. Für die ACP sind in der OGewV 2016 ausschließlich Orientierungswerte (OW) in Bezug auf den Jahresdurchschnitt angegeben. Ausnahmen bilden Sauerstoff (Minimalwerte) und die Wassertemperatur (Maximalwerte, Differenz ober- und unterhalb einer thermischen Einleitung). Diese Bezugsgrößen werden nachfolgend zugrunde gelegt; darüber hinaus werden Maximalwerte (entspricht bzgl. ACP den 90-Perzentil-Werten der Auswertung) dargestellt und diskutiert.

Im Folgenden werden die Parameter betrachtet, bei denen vorhabenbedingte Wirkungen gemäß Kapitel 0 potenziell möglich sind.

Chlorid (Cl)

Die OGewV 2016 gibt für die Chloridkonzentration einen Orientierungswert von ≤ 200 mg/l (angegeben als arithmetischer Mittelwert als Anforderung an den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial) vor. Ein Maximalwert ist nicht angegeben, da Chlorid i.d.R. erst bei chronischen Belastungen zu Wirkveränderungen bei den bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten führt. Daher werden durchschnittliche Belastungen und Abflussverhältnisse zur Beurteilung des Parameters herangezogen, da diese in der Berkel häufig auftreten (Kapitel 5.1). Grundsätzlich werden MNQ-Verhältnisse herangezogen, um – abflussgewichtet bedingt – mögliche Spitzenbelastungen des Gewässers durch die Einleitungen abzubilden. In Bezug auf die Chloridkonzentration ist zusätzlich zum Fehlen möglicher toxischer Konzentrationen in der Berkel (gemäß abflussgewichteter Mischrechnung sind Konzentrationen bis maximal < 140 mg/l vorhabenbedingt in der Berkel zu erwarten, vgl. Anhang 10.5) zu berücksichtigen, dass ausgeprägte Niedrigwasserverhältnisse in der Berkel faktisch nicht auftreten (Kapitel 5.1). Die Darstellungen haben diesbezüglich einen nachrichtlichen Charakter.

Für den Parameter Cl wurde von Tuttahs & Meyer (2021, Anhang 10.1) eine vorhabenbedingte Erhöhung durch die Firma Westfleisch im Kläranlagenablauf prognostiziert. Im Falle einer mittleren prognostizierten Konzentrationsveränderung aus dem Ablauf der KA Coesfeld (MW) bei einem mittleren Abfluss und mittleren Abflussverhältnissen in der Berkel oberhalb der KA Coesfeld (Q_{183}), welche bezogen auf den Beurteilungswert [MW/a] der OGewV 2016, Anlage 7 (≤ 200 mg/l) das

maßgebliche Szenario darstellt, weist die berechnete Chloridkonzentration im Vergleich zum Ausgangszustand eine Verringerung von über 0,4% auf, wobei die Konzentration deutlich unterhalb des Beurteilungswertes liegt (Kapitel 5.2.1). Eine prognostizierte, bewertungsrelevante, vorhabenbedingte Konzentrationsveränderung im Prognosezustand liegt daher für das durchschnittliche Mittelwasserszenario nicht vor. Die berechnete Konzentration im Prognosezustand liegt ebenso wie im Ausgangszustand nicht im Wirkbereich der Biota von 75 mg/l (vgl. Halle & Müller 2017). Verglichen mit den nach Halle und Müller (2017) ermittelten Chlorid Schwerpunktkonzentrationen (SWP) für verschiedene Makrozoobenthosgruppen, zeigt die berechnete Chloridkonzentration im Prognosezustand, dass keine weiteren Taxa durch das Erreichen des Wirkbereiches im Vergleich zum Ausgangszustand beeinträchtigt werden könnten (Abbildung 6). Der Wirkbereich für die Fische liegt gemäß Halle & Müller (2015) für den Fließgewässertyp der Berkel (Typ 15 „Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse“) mit 233 mg/L noch deutlich höher und wird ebenfalls unterschritten. Durch eine potenzielle Verringerung der Chloridkonzentration, welche aus mittleren Abflussverhältnissen hervorgeht, wären keine Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten (BQK) der Berkel zu erwarten (Abbildung 6). Demnach ist bei durchschnittlichen Verhältnissen in der Berkel sowie im Ablauf der KA-Coesfeld keine messbare bzw. prognostizierbare vorhabenbedingte nachteilige Wirkveränderung in der Berkel unterhalb der KA Coesfeld zu erwarten.

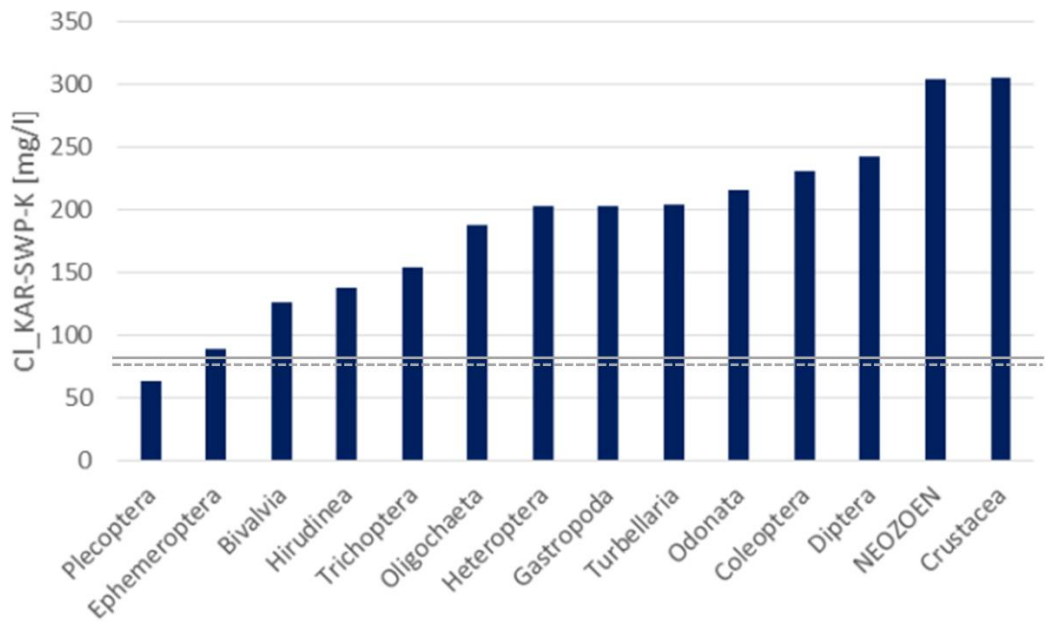


Abbildung 6: Gemittelte Chlorid-Schwerpunktkonzentrationen (Cl-SWP-K) der wichtigsten taxonomischen Gruppen für karbonatische Gewässertypen aufsteigend von links nach rechts sortiert. (Abb. bearbeitet nach Halle & Müller, 2017)

Im Falle einer pessimalen prognostizierten Konzentrationsveränderung aus dem Ablauf der KA Coesfeld mit einem niedrigen Abfluss (25p) und mittleren Abflussverhältnissen der Berkel oberhalb der KA-Coesfeld (Q_{183}) (Szenario 1), weist die Chloridkonzentration im Vergleich zum Ausgangszustand rechnerisch einen Anstieg in der Berkel unterhalb der KA-Coesfeld im Prognosezustand von 13 % (Ausgangszustand: 61,6 mg/l; Prognosezustand: 69,6 mg/l) auf. Eine ZHK liegt für diesen Parameter nicht vor. Bereits im Ausgangszustand ist die Chloridkonzentration unterhalb der KA- Coesfeld höher als oberhalb und befindet sich im Prognosezustand ebenfalls im natürlichen Schwankungsbereich. Der Wirkbereich der Biota wird nach Halle und Müller (2017) demnach ebenfalls sowohl im Ausgangs- als auch im Prognosezustand nicht überschritten. In diesem Szenario liegt die potenzielle Chloridkonzentration unter der bei mittleren Abfluss- und Konzentrationsverhältnissen im Kläranlagenablauf der KA Coesfeld und der Berkel (Szenario 5). Demnach ist bei durchschnittlichen Verhältnissen in der Berkel sowie niedrigen Abflüssen im Ablauf der KA Coesfeld keine messbare bzw. prognostizierbare vorhabenbedingte nachteilige Wirkveränderung in der Berkel unterhalb der KA Coesfeld zu erwarten.

Im Falle einer pessimalen prognostizierten Konzentrationsveränderung aus dem Ablauf der KA Coesfeld mit einem niedrigen Abfluss (25p) und niedrigen Abflussverhältnissen der Berkel oberhalb der KA Coesfeld (MNQ) (Szenario 2), weist die Chloridkonzentration im Vergleich zum Ausgangszustand rechnerisch einen Anstieg in der Berkel unterhalb der KA Coesfeld in der Prognose von ca. 21 % (Ausgangszustand: 112,8 mg/l; Prognosezustand: 136,0 mg/l) auf. Eine ZHK liegt für diesen Parameter nicht vor. Bereits im Ausgangszustand ist die Chloridkonzentration unterhalb der KA Coesfeld höher als oberhalb und liegt im Prognosezustand im natürlichen Schwankungsbereich (Δ 60 mg/l, GÜS-Messstelle 800806). Der Wirkbereich der Biota wird nach Halle und Müller (2017) (75 mg/l) sowohl im Ausgangs- als auch im Prognosezustand überschritten. Bezogen auf das Makrozoobenthos in der Berkel unterhalb der KA Coesfeld und dessen SWP-Konzentrationen liegt die Chloridkonzentration sowohl im Ausgangszustand als auch um Prognosezustand im Wirkbereich der Biota (Abbildung 6). Aus den Berechnungen der Szenarien 1 und 2 geht hervor, dass die Chloridkonzentration in der Berkel unterhalb der KA Coesfeld mit dem Abfluss der Berkel korreliert und sich dementsprechend abflussbedingt verändert (Anhang 10.2, Abbildung 7) da die Abfluss- und Konzentrationsverhältnisse im Ablauf der KA Coesfeld für die Szenarien 1 und 2 gleich sind. Des Weiteren sind die prognostiziert zu erwartenden Konzentrationen bei pessimalen Konzentrationsverhältnissen im KA-Ablauf bei MNQ in der Berkel (Szenario 2) bereits im Ausgangszustand unterhalb der KA Coesfeld bei hohen Abflussverhältnissen aus der Kläranlage (Szenario 4) bei MNQ rechnerisch vorhanden, weshalb die hohen Konzentrationen, welche in Szenario 2 zu erwarten sind, nicht erstmalig im Gewässer auftreten werden. Aktuell verfügbare Abflussdaten des Pegel Lutum zeigen, dass MNQ zudem in 2016 an 0 Tagen im Jahr unterschritten wurde und somit faktisch in der Berkel nicht auftritt (Kapitel 5.1). Da Cl zudem, wenn überhaupt nur in sehr hohen Konzentrationen weit über dem Beurteilungswert (> 600 mg/l nach CCME 2011, Wolfram et al. 2014) akut toxisch wirkt, hauptsächlich als chronische Belastung eine Wirkung entfaltet, ist demnach die Wahrscheinlichkeit, messbare bzw. prognostizierbare vorhabenbedingte Wirkveränderungen in der Berkel unterhalb der KA Coesfeld, bezogen auf den Parameter Cl, praktisch nicht vorhanden.

Daher sind vorhabenbedingte nachteilige Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten (BQK) bezogen auf den Parameter Chlorid auszuschließen.

6.1.2 Auswirkungen auf die flussgebietsspezifischen Schadstoffe (FGS)

Die flussgebietsspezifischen Schadstoffe (FGS) gemäß Anlage 6 OGewV 2016 sind für die Bewertung des ökologischen Zustands unmittelbar relevante Parameter.

Die für den Prognosezeitraum prognostizierten Stoffkonzentrationen sind im Kapitel 5.2.3 dargestellt worden. Im Folgenden erfolgt die Ermittlung von Auswirkungen auf die FGS. Die Beurteilung zu erwartender Auswirkungen wird auf Basis der UQN vorgenommen. Eine Übertragung auf die Bewertungsklassen der BQK erfolgt dabei nicht, da dies fachlich nicht hinreichend belastbar möglich ist. Maßgeblich für die folgenden Betrachtungen sind jahresdurchschnittliche Verhältnisse, auf die sich die JD-UQN nach Anlage 6 OGewV 2016 bzw. der Beurteilungswert der D4-Liste für die genannten Stoffe beziehen. Dies wird über das Szenario 5 (durchschnittliches Mittelwasserszenario) abgebildet.

Kupfer (Cn) wird nach dem Entwurf des neuen BWP (4. MZ) in den Berkel-OFWK 9284_69397 nicht eingehalten. Im aktuell gültigen BWP (3. MZ) in den Berkel-OFWK 9284_69397 wird Kupfer eingehalten. Die JD-UQN beträgt 0,001 mg/l. Sie wird im Berkel-EZG bereits deutlich überschritten (0,0025 mg/l) (vgl. Anhang 10.5).

Vorhabenbedingt verändert sich die Kupferkonzentration in der Berkel unterhalb der KA Coesfeld nicht messbar bzw. prognostizierbar (vgl. Kapitel 5.2.3). Im Prognosezustand ist keine nachteilige Auswirkung auf die bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten gegenüber dem Ausgangszustand in Bezug auf Kupfer anzunehmen.

Auf dieser Grundlage können nachteilige vorhabenbedingte Auswirkungen auf den FGS Kupfer ausgeschlossen werden.

Zink (Zn) wird nach dem aktuell gültigen BWP (3. MZ) und auch nach dem Entwurf des neuen BWP (4. MZ) in den Berkel-OFWK 9284_69397 eingehalten.

Vorhabenbedingt verändert sich die Zinkkonzentration in der Berkel unterhalb der KA Coesfeld nicht messbar bzw. prognostizierbar (vgl. Kapitel 5.2.3). Im Prognosezustand ist keine nachteilige Auswirkung auf die bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten gegenüber dem Ausgangszustand in Bezug auf Kupfer anzunehmen.

Auf dieser Grundlage können nachteilige vorhabenbedingte Auswirkungen auf den FGS Zink ausgeschlossen werden.

Der Parameter Arsen ist im aktuell gültigen BWP (3. MZ) in den Berkel-OFWK 9284_69397 nicht eingehalten. Im Entwurf des neuen BWP (4. MZ) ist Arsen in den Berkel-OFWK 9284_69397 eingehalten. Vorhabenbedingt verändert sich die Arsenkonzentration in der Berkel unterhalb der KA Coesfeld nicht (vgl. Kapitel 0). Im Prognosezustand ist keine nachteilige Auswirkung auf die bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten gegenüber dem Ausgangszustand in Bezug auf Arsen anzunehmen.

Insgesamt können damit nachteiligen Auswirkungen auf die FGS ausgeschlossen werden. Zudem ist davon auszugehen, dass das Vorhaben der Einhaltung der einzelnen UQN nicht entgegensteht.

6.1.3 Auswirkungen auf die Bewertung der Oberflächenwasserkörper

6.1.3.1 Biologische Qualitätskomponenten

In Kapitel 6.1.1 wurde auf Ebene des lokal betroffenen Gewässerabschnitts unterhalb der KA Coesfeld zu erwartenden Auswirkungen auf die BQK beschrieben, welche nachfolgend auf Ebene der OFWK übertragen wird. Die Übertragung vom Abschnitt auf den OFWK basiert auf dem in Kapitel 3.6.2.2 dargestellten Vorgehen. Die Übertragung auf den OFWK bildet die Grundlage für die Beurteilung im Hinblick auf die Verträglichkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen gemäß § 27 WHG (vgl. Kapitel 3.3).

Berkel (OFWK 9284_69397)

Für den OFWK 9284_69397 der Berkel ist eine vorhabenbedingte signifikante Begrenzung des Entwicklungspotentials nicht zu erwarten. Die Erreichbarkeit des guten ökologischen Potenzials durch entsprechende Maßnahmen ist daher durch das Vorhaben nicht beeinflusst. Bewertungsrelevante hydromorphologische Belastungen sind vorhabenbedingt nicht zu erwarten. Ein vorhabenbedingter Klassensprung zur nächst schlechteren Klasse in der Bewertung des ökologischen Potenzials bzw. Zustands ist für keine der BQK zu erwarten, da messbare nachteilige Auswirkungen durch das Vorhaben nicht wahrscheinlich sind.

6.1.3.2 Flussgebietsspezifische Schadstoffe

Auf Basis der detaillierten Ergebnisse der abflussgewichteten Mischrechnungen zu den funktionalen Abschnitten wird nachfolgend eine zusammengeführte Bewertung auf OFWK-Ebene erstellt. Die Übertragung vom Abschnitt auf den OFWK basiert auf dem in Kapitel 3.6.2.3 dargestellten Vorgehen. Die Übertragung auf den OFWK bildet die Grundlage für die Beurteilung im Hinblick auf die Verträglichkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen gemäß § 27 WHG (vgl. Kapitel 3.3).

Für den FGS Kupfer und Zink ergeben sich keine zu erwartenden Wirkungen durch das Vorhaben, daher ist auch für den OFWK 9284_69397 keine vorhabenbedingten Auswirkungen zu erwarten.

6.2 Oberflächengewässer – Qualitätskomponenten des chemischen Zustands

6.2.1 Bewertung der chemischen Qualitätskomponenten

Gemäß des aktuell gültigen BWP (3. MZ) werden alle Parameter, mit Ausnahme der ubiquitär verbreiteten Parameter, eingehalten, weshalb der chemische Zustand ohne ubiquitäre Stoffe im BWP für den OFWK 9284_69397 mit „gut“ angegeben ist. Im Entwurf des neuen BWP (4. MZ) ist der Parameter Benzo(a)pyren als nicht eingehalten gekennzeichnet, weshalb der chemische Zustand ohne ubiquitäre Stoffe im BWP für den OFWK 9284_69397 mit „nicht gut“ angegeben ist. Der Parameter Benzo(a)pyren war nicht Bestandteil des projektspezifischen Messprogramms. Darüber hinaus ist es auch kein Parameter der Selbstüberwachung, weshalb hier keine abschließende Aussage zu vorhabenbedingten Veränderungen sowie zu erwartender Auswirkungen auf die Bewertung des chemischen Zustands für den OFWK 9284_69397 getroffen werden kann.

6.3 Exkurs: Auswirkungen auf das FFH-Gebiet „Berkel“

Die Einleitung der KA Coesfeld liegt ca. 300 m oberhalb des FFH-Gebiets „Berkel“ (DE-4008-301) und somit in der Lage durch eine veränderte Einleitqualität das FFH-Gebiet zu beeinflussen.

Maßgeblich ist die Beantwortung der Frage, ob **vorhabenbedingt erhebliche Beeinträchtigungen** des FFH-Gebiets durch Ausmaß oder die Dauer der vorhabenbezogenen Wirkungen auf vorkommende Lebensraunmtypen (LRT) und Arten potenziell zu erwarten sind d.h., wenn die Funktionsfähigkeit eines FFH-Gebiets durch Flächen- und/oder Funktionsverlust nachhaltig gestört wird (MUNLV 2010).

Im Bereich der KA Coesfeld liegen Profilquerschnitte der Berkel ober- (Stat. km 94,137) und unterhalb (Stat. km 94,002) der Einleitung vor (Hydrotec 2010 in Tuttahs & Meyer 2016), die näherungsweise repräsentativ für das Untersuchungsgebiet angenommen werden und verdeutlichen, dass die Berkel (modelliert) erst ab einem Abflussereignis von HQ_5 bis HQ_{10} über die Ufer und daher in Kontakt mit terrestrischen LRT tritt. Wie oben erläutert (Kapitel 3.4.1), zeigen sich vorhabenbedingte Abflussveränderungen (und damit einhergehende Stoffeinträge) vermutlich nur im MNQ- bzw. Q_{183}-Fall, jedoch nicht mehr im HQ-Fall.
Es wird daher angenommen, dass die seltenen (nur bei HQ) und zudem (insbesondere im HQ-Fall wenig bis kaum relevanten Wirkpfade (Erheblicher Verdünnungseffekt durch Niederschläge und Schmelzwasser) keinen Einfluss auf terrestrische LRTs haben werden.
In Konsequenz ist davon auszugehen, dass das einzelne Vorhaben nur erheblichen Wirkungen auf folgende aquatische LRTs und Arten haben kann:

- LRT: Fließgewässer mit Unterwasservegetation (3260)
- Arten: Bachneunauge, Groppe

Die Frage nach der Erheblichkeit vorhabenbedingter Wirkungen ergibt sich vor allem aus einer Abschätzung potenzieller Beeinträchtigungen relevanter Entwicklungsziele (Standarddatenbogen für das FFH-Gebiet).

Wirkpfad: Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse

Aus dem FFH-Gutachten von 2017 für die Verlängerung der Erlaubnis für die Abwassereinleitung nach § 8 WHG stammende Erkenntnisse sind im Folgenden zusammengefasst, insofern sie weiterhin gültig sind, um eine Abschätzung der vorhabenbedingten potenziellen Beeinträchtigung der Entwicklungsziele für LRT und Arten des FFH-Gebiets geben zu können:

„*Zur Beurteilung der hydraulischen Belastung bei einem mittleren Abfluss der Berkel für die Arten Bachneunauge und Groppe können näherungsweise deren autökologische Habitatansprüche genutzt werden (VDSF 2012).*

Das Bachneunauge benötigt am Laichplatz sehr niedrige Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 0,2 und 0,5 m/s (VDSF 2012, LUNG 2012). Die Querder kommen bei Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 0,03 und 0,5 m/s vor, das Optimum liegt bei ca. 0,1 m/s (BLOHM et al. 1994, BOHL 1995a, BOHL 1995b, KIRCHHOFER 1995). Die Groppe kommt bei einer dauerhaften Überschreitung der Strömungsgeschwindigkeit von über 1,2 m/s (VDSF 2005) nicht vor.

Näherungsweise kann eine überschlägige Abschätzung der Fließgeschwindigkeit bei MQ vorgenommen werden.

Bei einem mittleren Wasserstand (HYGON LANUV 2017) von 0,7 m und einem regionalisierten mittleren Abfluss (ungeprüfte Rohdaten des LANUV aus ELWAS-WEB) von 1,35 m³/s im betrachteten Berkel-Abschnitt, ohne Berücksichtigung der Einleitung, beträgt die Fließgeschwindigkeit im Mittel 0,19 m/s und unter Berücksichtigung der Einleitung (MQ = 1,43 m³/s) ca. 0,20 m³/s.“

Unter MNQ-Bedingungen wird der Abfluss der Berkel durch die Einleitung im Ausgangszustand mehr als verdoppelt und im Prognosezustand vereinfacht um maximal 4 % erhöht (Tuttahs & Meyer 2021). Dies bedeutet im Ausgangszustand bei MNQ eine Fließgeschwindigkeit von 0,42 m/s. Da eine Verdopplung des Abflusses nicht zu einer Verdopplung der Fließgeschwindigkeit führt, verbleiben diese sowohl unter Bedingungen bei MQ, als auch MNQ vermutlich innerhalb des Toleranzbereichs der beiden Fischarten. Zudem tritt MNQ in der Berkel praktisch nicht auf (Kapitel 5.1).

Bezüglich der Veränderung der Wassertiefe und der damit einhergehenden möglichen Verschiebung geeigneter Habitate können weiterhin keine genauen Annahmen getroffen werden. Unter Berücksichtigung der aktuellen Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung, die sehr stark bis stark veränderte Sohl- und Uferstrukturen unmittelbar ab Einleitung anzeigt, ist auch weiterhin nicht davon auszugehen, dass eine allenfalls marginale Erhöhung der Wasserspiegellagen zu einer Überflutung naturnaher Strukturen im Nahbereich der Einleitung führt. Ein Verlust von ufernahen Strukturen bei MNQ ist durch die allenfalls marginale vorhabenbedingte Abflusserhöhung in nur zeitlich sehr begrenztem Rahmen nicht zu erwarten. Da bei Stat. km 92,75 eine Sohlrampe in der Berkel erkennbar ist, ist zudem nicht zu erwarten, dass die Wirkung über längere Strecken andauern wird. Unter Voraussetzung der Durchgängigkeit dieser Rampe stehen den Arten zudem weiterhin qualitativ höherwertige Abschnitte zur Verfügung, in denen eine Erhöhung von Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit weniger stark bis kaum wirken würden.

Insgesamt ist daher davon auszugehen, dass es vorhabenbedingt zu **keiner erheblichen Beeinträchtigung** des LRT 3260 sowie der Arten Bachneunauge und Groppe kommt.

Wirkpfad: Salz

In der aktuellen Fassung der OGewV liegt der mittelbar rechtlich bindende Beurteilungswert, der zur Beurteilung des guten ökologischen Zustands zurate gezogen wird, bei 200 mg/l (OGewV 2016, Anlage 7) gemessen als Mittelwert. Die gemäß abflussgewichteter Mischrechnung prognostizierten Konzentrationen, welche im Prognosezustand in der Berkel unterhalb der KA Coesfeld zu erwarten sind, liegen im für den Beurteilungswert maßgeblichen Mittelwert-Szenario bei ca. 72 mg/l und damit deutlich unterhalb des Beurteilungswertes. Diese Werte liegen unter dem Orientierungswert von 233 mg/L (für den Fließgewässertyp 15 „Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse“) nach Halle & Müller (2015) für die biologischen Qualitätskomponenten Fische, bei dem für spezifische biologische Qualitätskomponenten aus zahlreichen Studien und Jahren ein Schwellenwert für den Übergang vom „guten“ (Ziel der WRRL) zum „mäßigen“ Zustand ermittelt wurde.

Die Ergebnisse der abflussgewichteten Mischrechnung zeigen, dass für den Prognosezustand vorhabenbedingte Konzentrationserhöhungen allenfalls bei Spitzenbelastungen aus der Kläranlage bei praktisch höchst selten auftretenden Niedrigwasserbedingungen in der Berkel für den Parameter Chlorid vorhabenbedingt möglich sind. Die Konzentration im Ausgangszustand liegt hier gemäß Halle & Müller (2017) mit 110 mg/l im Wirkbereich der Biota (> 75 mg/L) und erhöht sich vorhabenbeidngt um 21 %. Literaturwerte für akute Chloridbelastungen zeigen eine maximale Konzentration von 600 mg/l zum Schutz vor dem Absterben der Arten auf (CCME 2011, Wolfram et al. 2014). Diese führen daher nicht zu weiteren vorhabenbedingten Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten unterhalb der KA Coesfeld in der Berkel.

Zusammenfassend liegen die Konzentrationen von Chlorid oberhalb, jedoch auch unterhalb der Einleitung trotz der Zusatzbelastung durch das ZKA deutlich unterhalb der zu Grunde gelegten Erheblichkeitsschwelle (hier OGewV) sowie weiterer, hinzugezogener Werte.

Insgesamt ist daher davon auszugehen, dass es vorhabenbedingt zu **keiner erheblichen Beeinträchtigung** des LRT 3260 sowie der Arten Bachneunauge und Groppe kommt.

Für weitere Parameter liegen keine Hinweise auf eine messbare bzw. prognostizierbare vorhabenbedingte nachteilige Wirkungen unterhalb der KA Coesfeld vor, woraus keine vorhabenbedingte erhebliche Beeinträchtigung für das unterhalb gelegene FFH-Gebiet abgeleitet werden kann.

7 Beurteilung des Vorhabens im Hinblick auf die Bewirtschaftungsziele gemäß § 27 (1) und (2) sowie § 47 (1) WHG

In den nachfolgenden Kapiteln wird die Gesamtbewertung des Vorhabens in Bezug auf die Bewirtschaftungsziele gemäß § 27 (1) und (2) WHG für Oberflächengewässer (Kapitel 7.1) dargestellt und erläutert.

7.1 Beurteilung des Vorhabens gegenüber den Bewirtschaftungszielen für Oberflächenwasserkörper

Im vorliegenden Kapitel wird die Gesamtbewertung des Vorhabens vor dem Hintergrund des Verschlechterungsverbots und des Zielerreichungsgebots dargestellt. Grundlage für die Beurteilung sind die Ergebnisse des 3. Monitoringzyklus, insbesondere in Bezug auf die stofflichen Parameter.

7.1.1 Beurteilung des Vorhabens vor dem Hintergrund des Verschlechterungsverbots

Die Gesamtbewertung des Vorhabens vor dem Hintergrund des Verschlechterungsverbots ist in Tabelle 12 für den betrachteten Oberflächenwasserkörper (OFWK) im Detail aufgeführt und mit Bezug auf die in den vorstehenden Kapiteln (6.1, 6.2) dargestellten, zu erwartenden nachteiligen Auswirkungen begründet. Wesentliche Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Das betrachtete Vorhaben lässt auf den betrachteten **OFWK (9284_69397)** keine vor dem Hintergrund des Verschlechterungsverbots relevanten nachteiligen Auswirkungen im Prognosezustand im Vergleich zum Ausgangszustand erwarten.

Für diesen OFWK sind bezüglich der biologischen Qualitätskomponenten keine Klassensprünge zur jeweils nächst schlechteren Klasse zu erwarten. Zudem liegen keine schlechten Bewertungen des ökologischen Zustands/Potenzials für diese OFWK vor. Nachteilige Auswirkungen auf die flussgebietsspezifischen Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV 2016, die zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes / ökologischen Potenzials führen, sind nicht zu erwarten. Insgesamt wird für diesen OFWK daher das **Verschlechterungsverbot für den ökologischen Zustand / das ökologische Potenzial eingehalten**.

Für diesen OFWK sind bezüglich der Parameter des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV 2016 keine Bewertungen möglich, da die Parameter nicht Gegenstand des projektspezifischen Messprogramms waren, weil der chemische Zustand gemäß aktuell gültigem BWP ohne ubiquitär verbreitete Stoffe als „gut“ bewertet wird. Daraus kann jedoch für den OFWK **kein Verschlechterungsverbot für den chemischen Zustand abgeleitet werden**.

Tabelle 12: Beurteilung des Vorhabens gegenüber den Bewirtschaftungszielen für Oberflächengewässer gemäß § 27 WHG für alle relevanten Qualitätskomponenten – Verschlechterungsverbot

				Ökologischer Zustand / ökologisches Potenzial					***Chemischer Zustand***		
				Biologische Qualitätskomponenten		Flussgebietsspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGewV 2016)[5]			Schadstoffe (Anlage 8 OGewV 2016)		
Gewässer	***OFWK-ID***	***Ausweisung[1]***	***Operative Messstelle(n) und Überblicksmessstellen (GÜS-Nr.)***	Klassensprung zur nächst schlechteren Klasse wahrscheinlich[2]	Verschlechterungsverbot eingehalten	Erstmalige Überschreitung einer UQN wahrscheinlich	Messbare Konzentrationszunahme einer bereits überschrittenen UQN wahrscheinlich	Verschlechterungsverbot eingehalten	Erstmalige Überschreitung einer UQN wahrscheinlich	Messbare Konzentrationszunahme einer bereits überschrittenen UQN wahrscheinlich	Verschlechterungsverbot eingehalten
Berkel	9284_69397	HMWB[1]	800764	Nein	Ja[3]	Nein	Nein[4]	Ja[3,7]	-[5]	-[5]	-[3,5]

[1] HWMB = erheblich verändert (heavily modified water body)

[2] „Nein" = Für keine der relevanten BQK ist ein Klassensprung zur nächst schlechteren Klasse innerhalb des relevanten Bewertungsverfahrens wahrscheinlich.

[3] Die Bewertung berücksichtigt nicht die gesetzlich nicht verbindlichen Stoffe

[4] Insgesamt besteht in Bezug auf Kupfer und Zink allenfalls eine geringe rechnerische Zunahme im Prognosezustand für den lokal betroffenen Gewässerabschnitt der Berkel unterhalb der KA Coesfeld. Die Einleitqualität liegen in 80 – 100 % der Messungen aus dem projektspezifischen Messprogramm unterhalb der Bestimmungsgrenze; ein relevanter vorhabenbedingter Eintrag von Kupfer und Zink, der die UQN-Überschreitung hervorruft oder mitbestimmt, kann ausgeschlossen werden. Auf Ebene des Wasserkörpers ist im Prognosezustand keine vorhabenbedingte erstmalige Parameterüberschreitung zu erwarten.

[5] Parameter des chemischen Zustands waren nicht Bestandteil des projetspezifischen Messprogramms, da gemäß aktuell gültigem BWP der chemische Zustand ohne ubiquitär verbreitete Stoffe mit „gut" bewertet wird.

7.1.2 Beurteilung des Vorhabens vor dem Hintergrund des Zielerreichungsgebots

Der EuGH hat in der Entscheidung zur Weservertiefung (v. 01.07.2015, Az.: C-461/13) im Hinblick auch auf das Zielerreichungsgebot festgestellt, dass die Genehmigung für ein Vorhaben zu versagen ist, wenn das Vorhaben die Erreichung eines guten Zustandes zu dem nach der Richtlinie maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet. Dies ist dahingehend auszulegen, dass ein Vorhaben nur dann mit dem Zielerreichungsgebot nicht vereinbar ist, wenn es mit hinreichender Wahrscheinlichkeit faktisch zu einer Vereitelung der Bewirtschaftungsziele führt (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, 7 A 2.15 „Elbvertiefung“, Rn. 582).

Im Zusammenhang mit dem Zielerreichungsgebot ist daher anhand dieses Maßstabs zu prüfen, ob das Vorhaben dem Erreichen des guten chemischen Zustands entgegensteht und dessen Erreichung faktisch vereitelt.

Tabelle 13. Beurteilung des Vorhabens gegenüber den Bewirtschaftungszielen für Oberflächengewässer gemäß § 27 WHG für die biologischen Qualitätskomponenten – Zielerreichungsgebot

				Beurteilung ggü. Zielerreichungsgebot bzgl. der BQK		
Gewässer	**OFWK-ID**	**Ausweisung**[1]	**Operative Messstelle(n) und Überblicksmessstellen** [2] **(GÜS-Nr.)**	Begrenzung des Entwicklungspotenzials für mindestens eine BQK	Guter ökologischer Zustand / gutes ökologisches Potenzial erreichbar	Zielerreichungsgebot eingehalten
Berkel	9284_69397	HMWB	800764	Nein	Ja	Ja

[1] HWMB = erheblich verändert (heavily modified water body)

[2] Es wird angenommen, dass sich die dargestellten Prognosen für die Bewertung der OFWK auch an repräsentativen Messstellen abbilden lassen.

Die Gesamtbewertung des Vorhabens vor dem Hintergrund des Zielerreichungsgebotes ist in Tabelle 13Tabelle 12 für den betrachteten Oberflächenwasserkörper (OFWK) im Detail aufgeführt und mit Bezug auf die in den vorstehenden Kapiteln (6.1, 6.2) dargestellten, zu erwartenden nachteiligen Auswirkungen begründet. Wesentliche Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Das betrachtete Vorhaben lässt auf den betrachteten **OFWK (9284_69397)** keine vor dem Hintergrund des Zielerreichungsgebotes relevanten nachteiligen Auswirkungen im Prognosezustand im Vergleich zum Ausgangszustand erwarten.

Für diesen OFWK sind bezüglich der biologischen Qualitätskomponenten keine vorhabenbedingten Einschränkungen des Entwicklungspotenzials zu erwarten, wenn sich die Chloridkonzentrationen in der Berkel vorhabenbedingt nicht verschlechtern (s. auch Hinweis unten).

Bezogen auf die flussgebietsspezifischen Schadstoffe wird das Zielerreichungsgebot im betroffenen OFWK eingehalten. Für diese OFWK sind bezüglich der Parameter des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV 2016 keine Bewertungen möglich, da die Parameter nicht Gegenstand des projektspezifischen Messprogramms waren, weil der chemische Zustand gemäß aktuell gültigem BWP ohne ubiquitär verbreitete Stoffe als „gut“ bewertet wird. Daraus kann jedoch für den OFWK **kein Verstoß gegen das Zielerreichungsgebot für den chemischen Zustand abgeleitet werden**.

Hinweis:

Sich verändernde klimatische Bedingungen werden zukünftig wahrscheinlich das Vorkommen von mittleren Niedrigwasserabflüssen (MNQ) in den Oberflächengewässern beeinflussen (LUBW, 2008). Ein häufigeres Auftreten von MNQs ist zu erwarten. Aus Schutzgründen ist daher eine Optimierung in der Verwendung von Chlorid bei der Firma Westfleisch für eine nachhaltige Reduzierung der Chloridkonzentration zu empfehlen, da dieser Parameter besonders mit den Abflussverhältnissen der Berkel korreliert (vgl. Anhang: 10.2).

8 Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen gemäß § 27 (1) und (2) sowie § 47 (1) WHG

Das vorliegende Vorhaben ist im Ergebnis mit den Bewirtschaftungszielen der EG-Wasserrahmenrichtlinie vereinbar.

Zunächst ist festzuhalten, dass das Vorhaben an den betrachteten Oberflächenwasserkörpern der Berkel (9284_69397) keine relevanten nachteiligen Auswirkungen im Prognosezustand im Vergleich zum Ausgangszustand erwarten lässt und somit das Verschlechterungsverbot hier eingehalten wird.

Auch steht das Vorhaben dem Zielerreichungsgebot für die Oberflächenwasserkörper der Berkel (9284_69397) nicht entgegen.

9 Quellenverzeichnis

Literatur und Mitteilungen

Blohm, H.-P., Gaumert, D. & Kämmereit, M. (1994): Leitfaden für die Wieder- und Neuansiedlung von Fischarten. Hildesheim (Binnenfischerei in Niedersachsen 3), S. 90.

Bohl, E. (1995a): Neunaugen-Vorkommen in Bayern. – Fischökologie 8: 43-52.

Bohl, E. (1995b): Habitatansprüche und Gefährdungspotential von Neunaugen. Fischökologie 8: 81-92.

CCME – Canadian Council of Ministers of the Environment (2011): Canadian water quality guidelines for the protection of aquatic life – Chloride.

CIS (2003): Common Implementation Strategy (CIS) for the Water Framework Directive (2000/60/EC) - Guidance Document No. 2: Identification of Water Bodies.

CIS (2017): Gemeinsame Umsetzungsstrategie für die Wasserrahmenrichtlinie und die Hochwasserrichtlinie. Leitfaden Nr. 36: Ausnahmen von den Umweltzielen gemäß Artikel 4 Absatz 7. Neue Änderungen der physischen Eigenschaften von Oberflächenwasserkörpern, Änderungen des Grundwasserspiegels und neue nachhaltige Entwicklungstätigkeiten des Menschen (Deutsche Übersetzung, Entwurf, Stand 18. Dezember 2018). Tallinn, 4.-5. Dezember 2017.

Bezirksregierung Münster (2017): Abwasserbeseitigung der Stadt Coesfeld, Erlaubnis gemäß § 8 (1) WHG i.V.m. § 10 WHG für die Kläranlage Coesfeld. Münster, 07.11.2017, S. 1-17.

Geologischer Dienst NRW (2019): Abschlussbericht zum Projekt Natürliche Hintergrundkonzentrationen in Oberflächengewässern Nordrhein-Westfalens. Bearbeitung: Ullmann, A.

Hach- Hach Lange GmbH (2020) - Wie kann ich NH4, NH3, NH4-N und NH3-N umrechnen? URL: https://desupport.hach.com/app/answers/answer_view/a_id/1026686/~/wie-kann-ich-nh4%2C-nh3%2C-nh4-n-und-nh3-n-umrechnen%3F-, letzter Zugriff 07.07.2021

Halle, M., & Müller, A. (2014): "Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern" Endbericht - Projekt O 3.12 des Länderfinanzierungsprogramms "Wasser, Boden und Abfall" 2012. Essen/Velbert.

Halle, M., & Müller, A. (2015): „Typspezifische Ableitung von Orientierungswerten für den Parameter Sulfat“ Abschlussbericht - Folgeprojekt im Auftrag des Sächsischen Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie (LfULG) zum Projekt O 3.12 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ 2012. Essen/Velbert.

Halle, M., & Müller, A. (2017): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern - Abschlussbericht. Projekt O 3.15 des Länderfinanzierungsprogramms "Wasser, Boden und Abfall" 2015. Essen/Velbert.

HYGON - Hydrologische Rohdaten Online des LANUV (2017): URL: http://luadb.it.nrw.de/LUA/hygon/pegel.php?karte=nrw, letzter Zugriff am 04.04.2017

Kirchhofer, A. (1995): Schutzkonzept für Bachneunaugen (Lampetra planeri) in der Schweiz. Fischökologie 8: 93-108

Planungsbüro Koenzen, U. (2017): Zentralklärwerk Coesfeld Antrag auf Verlängerung der Erlaubnis für die Abwassereinleitung nach § 8 WHG. Gutachgutachterliche Leistungen zu Anforderungen gemäß Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie und Oberflächengewässerverordnung. April 2017, Hilden.

LANUV NRW - Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2012): Entwicklung und Erprobung eines Konzeptes zur Ableitung des Guten Ökologischen Potenzials (GÖP) zur Bewertung erheblich veränderter Gewässer (HMWB) in NRW. Hilden/Essen. Projekt-Abschlussbericht, Dezember 2012.

LANUV NRW – Landesamt für Natur, Umwelt- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2020): ELWAS-WEB. Abgerufen am 08.05.2020 von https://www.elwasweb.nrw.de.

LAWA – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2017a): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot. Beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung, 16./17. März 2017, unter nachträglicher Berücksichtigung der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 9. Februar 2017, Az. 7 A 2.15 „Elbvertiefung“.

LAWA – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2017b): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern - Verfahrensempfehlung. Teil a) Handlungsanleitung. beschlossen … Bearbeitung: Hoffmann, T. G., Mehl, D., Miegel, K. & Schönrock, S. Magdeburg.

LAWA – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2020): Fachtechnische Handlungsempfehlung zur Prognose beim Vollzug des Verschlechterungsverbots im Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (Version 1.0, Stand 10.01.2020, unveröffentlicht) – Erstellt im Rahmen des Länderfinanzierungsprogrammes „Wasser, Boden und Abfall“ 2018, Projekt-Nr. O 1.18. Bearbeitung: Bolik, F., Döbbelt-Grüne, S., Feld, C., Hering, D., Keuneke, R., Koenzen, U., Modrak, P. & van de Weyer, K.

Leal, J. S., Gonzalez, J. J., Kaiser, K. L. E., Palabrica, V. S., Comelles, F., & Garcia, M. T. (1994). On the Toxicity and Biodegradation of Cationic Surfactants Über die Toxizität und den biologischen Abbau kationischer Tenside. Acta hydrochimica et hydrobiologica, 22(1), 13-18.

LUNG - Landesamt für Umwelt, Natur und Geologie des Landes Mecklenburg-Vorpommern (2012) – Steckbrief *Lampetra planeri*, FFH-Code: 1096. URL: https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/ffh_asb_lampetra_planeri.pdf, letzter Zugriff 04.04.2016

MKULNV NRW - Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2012): Ableitung von gewässertypspezifischen Temperaturanforderungen, Prüfung von wärmerelevanten Einleitungen und möglicher Verbesserungspotenziale nach Stand der Technik, sowie Erarbeitung einer Vorgehensweise für die einzugsgebietsweite Bewirtschaftung der Gewässer bezogen auf den Temperaturhaushalt. Temperaturanforderungen Gewässer NRW.

MKULNV NRW - Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2015): Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas – Bewirtschaftungsplan 2016-2021. Oberflächen und Grundwasser – Teileinzugsgebiet Rhein/Deltarhein NRW.

MLUL - Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft (2017): Vollzugshilfe des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft zur Anwendung des Verschlechterungsverbots nach Wasserrahmenrichtlinie vom 17. Juli 2017.

MUEEF – MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, ERNÄHRUNG UND FORSTEN RHEINLAND-PFALZ (2017): Vollzugshinweis zur Auslegung und Anwendung des wasserrechtlichen Verschlechterungsverbots nach den §§ 27 bzw. 47 WHG sowie zu den Ausnahmen nach den §§ 31 Abs. 2 bzw. 47 Abs. 3 Satz 1 WHG (Artikel 4 WRRL) vom 04.05.2017.

MUNLV - Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2010): Verwaltungsvorschrift zur Anwendung der nationalen Vorschriften zur Umsetzung der Richtlinien 92/43/EWG (FFH-RL) und 2009/147/EG (V-RL) zum Habitatschutz (VV-Habitatschutz) vom 13.04.2010

MULNV NRW - Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2020a): Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas – Entwurf des Bewirtschaftungsplans 2022-2027. Oberflächen und Grundwasser – Teileinzugsgebiet Rhein/Deltarhein NRW.

MUNLV NRW - Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2020b): Leitfaden Monitoring Oberflächengewässer - Integriertes Monitoringkonzept der landesspezifischen, nationalen und internationalen Messprogramme - Anhang D4 4. Zyklus, D4-Liste. zuletzt abgerufen am 02.07.2020 von https://www.flussgebiete.nrw.de/node/7724.

Schönberger, A. (2015): Das Verschlechterungsverbot nach der Vorabentscheidung zur Weservertiefung. Wasser und Recht, 58-60.

SMUL - Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft des Freistaates Sachsen (2017): Vorläufige Vollzugshinweise des SMUL zur Auslegung und Anwendung des Verschlechterungsverbots nach § 27 Absatz Nr. 1 und Absatz 2 Nr. 1 und Abs. 2 Nr. 1 und nach § 47 Absatz 1 Nr. 1 WHG" des Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft, Sachsen (Entwurf, Stand: 03.03.2017).

Tuttahs & Meyer Ingenieurgesellschaft mbH (2016): Zentralklärwerk Coesfeld - Antrag auf Verlängerung der Erlaubnis für die Abwassereinleitung nach § 8 WHG, Stand: 12.2016, 1. Ausfertigung

Tuttahs & Meyer Ingenieurgesellschaft mbH (2021): Klärwerk Coesfeld - Erweiterung Fa. Westfleisch - Fachbeitrag WRRL - Bilanzraum 1 (Anhang 1)

UBA - Umweltbundesamt (1996): „Ammoniak in Wasser. Ableitung einer Formel zur Berechnung von Ammoniak in Waßrigen Lösungen“. UBA-BE-076, Wien.

VDSF - Verband deutscher Sportfischer (2005) – Fisch des Jahres 2006 – Koppe, Stand 10.2005

VDSF - Verband deutscher Sportfischer (2012) – Fisch des Jahres 2012 – Neunaugen, Stand 01.2012

WFD, CIS (2002): “Analysis of Pressures and Impacts” Guidance Document No. 3 Directorate General Environment of the European Commission, Brussels.

Wolfram, G., Römer, J., Hörl, C., Stockinger, W., Ruzicska, K. & A. Munteanu (2014): Chlorid-Studie. Auswirkungen von Chlorid auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der Biologischen Qualitätselemente im Sinne der EU-WRRL. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien.

WRMG- Gesetz über die Umweltverträglichkeit von Wasch- und Reinigungsmitteln (Wasch- und Reinigungsmittelgesetz - WRMG) (2007). URL: WRMG - Gesetz über die Umweltverträglichkeit von Wasch- und Reinigungsmitteln (gesetze-im-internet.de), letzter Zugriff 08.07.2021

Recht

EG-WRRL: Richtlinie 2000/60/EG vom 23. Oktober 2000 („EG-Wasserrahmenrichtlinie“) zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.

FFH-RL: Richtlinie 92/43/EWG vom 21. Mai 1992 („FFH-Richtlinie“) zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.

OGewV: Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), die durch Artikel 255 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist.

WHG: Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1408) geändert worden ist.

10 Anhang

10.1 Gutachten Tuttahs & Meyer 2021: Bilanzraum 1

Abwasserwerk
der Stadt Coesfeld

Klärwerk Coesfeld
Erweiterung Fa. Westfleisch
Fachbeitrag WRRL - Bilanzraum 1

Erläuterungsbericht
Juli 2021 | 1. Ausfertigung
Projektnummer: 1384 001

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT
für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH

Intertek

Abwasserwerk
der Stadt Coesfeld

Klärwerk Coesfeld
Erweiterung Fa. Westfleisch
Fachbeitrag WRRL - Bilanzraum 1

Erläuterungsbericht
Juli 2021 | 1. Ausfertigung
Projektnummer: 1384 001

Bearbeitet durch:
Dr.-Ing. Manja Gelhaus
Dipl.-Ing. Norbert Biebersdorf

Aufgestellt:
Bochum, Juli 2021
gel-bie

Dipl.-Ing. Norbert Biebersdorf

Auftraggeber:

Abwasserwerk der Stadt Coesfeld
Dülmener Straße 80
48653 Coesfeld

Telefon: 02541 929-320
info@abwasserwerk-coesfeld.de

Betriebsleiter Abwasserwerk:

Herr Dipl.-Ing. Rolf Hackling

Telefon: 02541 929-321
rolf.hackling@coesfeld.de

Abteilungsleiter Betrieb:

Zentralklärwerk Coesfeld
Goxel 7
48653 Coesfeld

Herr Dipl.-Ing. Hermann Schulze Bröring

Telefon: 02541 980351
hermann.schulze-broering@coesfeld.de

Bearbeitung durch:

TUTTAHS & MEYER Ingenieurgesellschaft mbH
Universitätsstraße 74
44789 Bochum

Telefon: 0234 33305-0
Telefax: 0234 33305-11
info@tum-bochum.de

Frau Dr.-Ing. Manja Gelhaus

Telefon: 0234 33305-24
m.gelhaus@tum-ingenieure.de

Herr Dipl.-Ing. Norbert Biebersdorf

Telefon: 0234 33305-54
n.biebersdorf@tum-ingenieure.de

Inhaltsverzeichnis

Anhangverzeichnis ..... **VI**

Abbildungsverzeichnis ..... **VII**

Tabellenverzeichnis ..... **IX**

Abkürzungsverzeichnis ..... **XI**

1 Veranlassung und Aufgabenstellung **1**

2 Zur Verfügung stehende Unterlagen **2**

3 Stoffliste **3**

4 Durchführung und Umfang des Intensivmessprogrammes **6**

5 Kurzbeschreibung der Verfahrenstechnik Kläranlage Coesfeld **9**

6 Überwachungswerte **11**

7 Beschreibung des Vorgehens und der Szenarien **12**

7.1 Datengrundlage 12

7.2 Prognose-Szenarien 12

7.3 Bilanzierung und Bemessung 13

8 Abwassermengen **15**

9 Allgemeine chemische Parameter (ACP) **19**

9.1 Temperatur (Stoffliste Nr. 1) 19

9.2 Sauerstoff (Stoffliste Nr. 2) 20

9.3 Sulfat (Stoffliste Nr. 5) 20

9.4 Organische Belastung – (Stoffliste Nr. 14, 15, 32) 21

9.5 Stickstoffverbindungen (Stoffliste Nr. 10, 11, 12, 13) 22

9.6 Phosphor (Stoffliste Nr. 8, 9) 25

9.7 Chlorid und Leitfähigkeit (Stoffliste Nr. 4 und 6) 26

9.8 pH-Wert (Stoffliste Nr. 7) 29

10 Freies Chlor und AOX (Stoffliste Nr. 20, 33) 30

11 Metalle und Halbmetalle (Stoffliste Nr. 3, 17, 18, 19) 31

12 Spurenstoffe (Stoffliste Nr. 21 bis 31) 34

13 Antibiotika (Stoffliste Nr. 34, 35) 36

14 Reinigungs- und Desinfektionsmittel (Stoffliste Nr. 36 bis 38) 36

15 Multiresistente Erreger (Stoffliste Nr. 39 bis 42) 38

15.1 Mikrobiologische Untersuchungen auf antibiotikaresistente Bakterien (ESBL, MRSA, VRE) 38

15.2 Multiresistente gramnegative Stäbchenbakterien (MRGN) 41

16 Zusammenfassung 43

Anhangverzeichnis

Anhang A: Analysergebnisse des Intensivmessprogrammes

Anhang B: Datenauswertung und Bilanzen

Anhang C: Ergebniszusammenstellung Kläranlagenablauf

Anhang D: Stellungnahme Fa. Westfeisch zu innerbetrieblichen Maßnahmen

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung der Bilanzräume 1

Abbildung 2: Übersicht Lage der Messstellen PNS 1 bis 5 6

Abbildung 3: Fließschema Abwasserweg der Kläranlage Coesfeld 9

Abbildung 4: Flotation und Belebungsbecken (Kaskade 2/ N2) 9

Abbildung 5: Blockschema der Belebung 10

Abbildung 6: Mengenbilanzen Prognose Lastfall 1 bis 3 13

Abbildung 7: Ablaufmenge der Kläranlage Coesfeld (12/2018 bis 12/2020) 15

Abbildung 8: Zulaufmengen vom Schlachthof (12/2018 bis 12/2020) 16

Abbildung 9: Zulaufmengen vom Schlachthof nach Wochentagen 16

Abbildung 10: Zulaufmengen vom Schlachthof (Ist und Prognose) 17

Abbildung 11: Ablaufmenge der Kläranlage Coesfeld (Ist und Prognose) 17

Abbildung 12: Summenhäufigkeit Ablaufmenge der Kläranlage Coesfeld (Ist und Prognose) 18

Abbildung 13: Temperatur im Ablauf der Kläranlage Coesfeld (2019 und 2020) 19

Abbildung 14: BSB_5 und CSB im Ablauf der Kläranlage Coesfeld (2019 und 2020) 21

Abbildung 15: Ammonium-Stickstoff im Ablauf der Kläranlage Coesfeld (2019 und 2020) 23

Abbildung 16: Nitrat-Stickstoff im Ablauf der Kläranlage Coesfeld (2019 und 2020) 23

Abbildung 17: Nitrit-Stickstoff im Ablauf der Kläranlage Coesfeld (2019 und 2020) 24

Abbildung 18: Phosphor im Ablauf der Kläranlage Coesfeld (2019 bis 2020) 25

Abbildung 19: Chloridkonzentrationen PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021) 26

Abbildung 20: Chloridfrachten PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021) 27

Abbildung 21: Mittlere Chloridfracht Ist- und Prognosezustand 28

Abbildung 22: elektrische Leitfähigkeit PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021) 29

Abbildung 23: AOX-Konzentrationen PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021) 30

Abbildung 24: AOX-Frachten PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021) 31

Abbildung 25: Eisen, Kupfer, Zink PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021) 33

Abbildung 26: Bor PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021)..... 33

Abbildung 27: Mittelwerte Spurenstoffe PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021) 34

Abbildung 28: Wirkungsgrade der Spurenstoffe KA Coesfeld (Messprogramm 2021)..... 35

Abbildung 29: Tenside PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021)..... 37

Abbildung 30: ESBL-Bildner an den PNS 1 bis PNS 5 (03/2021)..... 39

Abbildung 31: VRE an den PNS 1 bis PNS 5 (03/2021)..... 40

Abbildung 32: Methodik zur Bestimmung der Multiresistenz gramnegativer Stäbchen [12], ergänzt..... 41

Abbildung 33: Ergebnisse Multiresistenz gramnegativer Stäbchen PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021)..... 42

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Stoffliste mit Beurteilungswerten für Oberflächengewässer 3

Tabelle 2: Übersicht der Probenahmestellen 7

Tabelle 3: Ablaufmengen im Kläranlagenablauf – Grundlage der Szenarienbetrachtung 12

Tabelle 4: Abwasser der Fa. Westfleisch - Zulaufmengen und -konzentrationen (2019 bis 2020) 14

Tabelle 5: Zulauffrachten für die Bmessung der Belebung – Lastfall 1 und 2 [3] 14

Tabelle 6: Zusammenstellung der Abwassermengen (Ist- und Prognosedaten) 18

Tabelle 7: Temperaturmessungen Messprogramm (03/2021) 19

Tabelle 8: Temperatur im Ist- und Prognosezustand im Kläranlagenablauf [°C] 20

Tabelle 9: Sauerstoff im Ist- und Prognosezustand im Kläranlagenablauf [mg/l] 20

Tabelle 10: Sulfat – Prognose Kläranlagenablauf [mg/l] 21

Tabelle 11: BSB_5 und CSB (2019 bis 2020) 22

Tabelle 12: CSB, BSB_5 und TOC – Prognose Kläranlagenablauf 22

Tabelle 13: Stickstoffkonzentrationen (2019 bis 2020) 24

Tabelle 14: Stickstoffkonzentrationen – Prognose Kläranlagenablauf 25

Tabelle 15: Phosphor und Orthophosphat-Phosphor – Prognose Kläranlagenablauf [mg/l] 26

Tabelle 16: Fällmittelmengen und Chloridfrachten aus dem Fällmittel (2019 bis 2020) 27

Tabelle 17: Chlorid und Leitfähigkeit – Prognose 29

Tabelle 18: pH-Wert – Prognose Kläranlagenablauf 29

Tabelle 19: Freies Chlor und AOX - Prognose 31

Tabelle 20: Metalle und Halbmetalle - Prognose 33

Tabelle 21: Spurenstoffe - Prognose 35

Tabelle 22: Antibiotika - Prognose 36

Tabelle 23: Tenside - Prognose 38

Tabelle 24: Bewertung des Einflusses auf die Kläranlagenablaufqualität durch die gesteigerte Abwassereinleitung der Fa. Westfleisch..... 44

Tabelle 25: Zusammenstellung beeinflusste Parameter im Kläranlagenablauf - Prognose 46

Abkürzungsverzeichnis

Formelzeichen und Stoffbezeichnungen

AFS	mg/l	Abfiltrierbare Stoffe
AOX	mg/l	Adsorbierbare Organisch gebundene Halogene
ASS	ml/l	Absetzbare Stoffe
B_A	kg/(m²·h)	Flächenbelastung
$B_{d,x}$	kg/d	Tägliche Fracht für den Parameter x
$B_{R,x}$	kg/(m³·d)	Raumbelastung für den Parameter x
BSB_5	mg/l	Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen
B_{TS}	g BSB_5/(g TS·d)	Schlammbelastung bezogen auf den BSB_5
CSB	mg/l	Chemischer Sauerstoffbedarf der homogenisierten Probe
EGW	E	Einwohnergleichwerte
ESBL	KBE/ 100 ml	Extended-Spektrum Beta-Laktamasen
EW	E	Einwohnerwert
EZ	E	Einwohnerzahl
f_c	-	Stoßfaktor für die Kohlenstoffatmung
f_N	-	Stoßfaktor der Stickstofffracht
GV	%	Glühverlust
ISV	ml/g	Schlammvolumenindex
KN	mg/l	Kjeldahl-Stickstoff
LF	mS/cm	Elektrische Leitfähigkeit
M_{BB}	kg	Masse der Feststoffe in der Belebung
MRSA	KBE/ 100 ml	Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus
$M_{üs}$	kg	Masse der Feststoffe des Überschussschlammes
N_{anorg}	mg/l	Gesamt-Stickstoff, anorganisch
N_{ges}	mg/l	Gesamt-Stickstoff, organisch und anorganisch
NH_4-N	mg/l	Ammonium-Stickstoff
NO_2-N	mg/l	Nitrit-Stickstoff
NO_3-N	mg/l	Nitrat-Stickstoff
N_{org}	mg/l	organischer Stickstoff
ortho-P	mg/l	Ortho-Phosphat
oTR	g/kg	organischer Trockenrückstand
oTS	g/l	organischer Trockensubstanzgehalt
PF	-	Prozessfaktor für Nitrifikation
P_{ges}	mg/l	Gesamt-Phosphor
Q	m³/d, m³/h	Zufluss, Durchfluss, Volumenstrom
q_A	m³/(m²·h)	Oberflächenbeschickung
Q_{RS}	m³/h	Rücklaufschlammstrom
T	°C	Temperatur
t	h	Zeit
t_R	h	Durchflusszeit
TR	g/kg	Trockenrückstand
TS	g/l	Trockensubstanzgehalt
t_{TS}	d	Schlammalter
$ÜS_d$	kg/d	Tägliche Schlammproduktion (Feststoffe)
VRE	KBE/ 100 ml	Vancomycin-resistente Enterokokken
η	%	Wirkungsgrad

Abkürzungen

BB	Belebungsbecken
Bio-P	Biologische Phosphorelimination
BG	Bestimmungsgrenze
DN	Denitrifikation
FF	Flockungsfiltration
FHM	Flockungshilfsmittel
FM	Fällmittel
KA	Kläranlage
MAB	Misch- und Ausgleichsbecken
Max	Maximum
Min	Minimum
MP	Mischprobe
MRE	Multiresistente Erreger
MRGN	multiresistente gramnegative Bakterien
MW	Mittelwert
n	Datenanzahl
N	Nitrifikation
NKB	Nachklärbecken
PLS	Prozessleitsystem
PS	Primärschlamm
PW	Pumpwerk
RE	Rechen
RFB	Regenfangbecken
SF	Sandfang
SP	Stichprobe
u.B.	unter Bestimmungsgrenze (Darstellung der Werte 50% · BG)
ÜS	Überschussschlamm
ÜW	Überwachungswert
VBB	Vorbelüftungsbecken
VKB	Vorklärbecken

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Der nahegelegene Schlachthof der Fa. Westfleisch ist mit seinen Produktionsabwässern über ein Pumpwerk an das Klärwerk Coesfeld angeschlossen. Zukünftig wird ein deutlicher Produktionszuwachs und damit eine Steigerung der Abwassermenge prognostiziert. Das Klärwerk Coesfeld leitet die gereinigten Abwässer in die Berkel ein.

Im Rahmen eines Fachbeitrag WRRL soll der zukünftige Einfluss aus der Kläranlage Coesfeld auf die Berkel bewerten werden, wenn der an die Kläranlage angebundene Schlachthof Westfleisch seine Produktion bzw. Schlachtzahlen, wie angekündigt, erhöhen wird. Der Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie für die Berkel wird vom Planungsbüro Koenzen mit Zuarbeit von der TUTTAHS & MEYER Ingenieurgesellschaft erstellt.

Um die Veränderung der Menge und Qualität des Abwassers und in der Folge des Abflusses der Berkel zu überprüfen, wurde in Abstimmung mit der Bezirksregierung die für dieses Vorhaben relevanten physikalisch-chemischen, chemischen und mikrobiologischen Parameter im Vorfeld festgelegt und ein Messprogramm im Frühjahr 2021 durchgeführt. Im Rahmen des Intensivmessprogrammes wurde das Abwasser der Fa. Westfleisch, die weiteren Abwasserzuflüsse, der Kläranlagenablauf sowie die Berkel ober- und unterhalb der Kläranlageneinleitung beprobt.

In der vorliegenden Studie wird entsprechend der Abbildung 1 der Bilanzraum 1 betrachtet. Neben den Daten des Messprogrammes werden auch Betriebsdaten der letzten Jahre ausgewertet. Für die festgelegten Stoffe bzw. Stoffgruppen wird für den Prognosezustand mit einer erhöhten Abwassereinleitung der Fa. Westfleisch die Auswirkung auf die Kläranlage und die Qualität des Kläranlagenablaufes beschrieben.

Abbildung 1: Darstellung der Bilanzräume

2 Zur Verfügung stehende Unterlagen

Die im Folgenden aufgeführten Unterlagen sind Grundlage der Studie.

[1] Betriebsdaten des Klärwerkes Coesfeld im Zeitraum Dezember 2018 bis Dezmeberr 2020

[2] Erlaubnis gem. §8 (1) WHG i.V.m. §10 WHG für das Klärwerk Coesfeld vom 7.11.2017

[3] TUTTAHS & MEYER Ingenieurgesellschaft mbH: Klärwerk Coesfeld - Überprüfung der Kläranlagenkapazität, 2021

[4] DWA-M 767: Abwasser aus Schlacht- und Fleischverarbeitungsbetrieben, 2020

[5] ATV-DVWK-A198: Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten von Abwasseranlagen, 2003

[6] DWA-A 131: Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen, 2016

[7] Bayrisches Landesamt für Landwirtschaft: Zink- und kupferreduzierte Fütterung von Schweinen, https://www.lfl.bayern.de/ite/schwein/027755/index.php, Abruf 29.06.2021

[8] Lindermeyer, H.: Minderung von Spurenelementen/Schwermetallen in Schweinegülle

[9] Hönings, R.J.: Mikrobiologische und molekulargenetische Untersuchungen zu bakteriellen Resistenzen in Abwasserproben verschiedener Herkunft, Dissertation, RWTH Aachen University, 2016

[10] Universitätsklinikums Bonn und Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz: Niedersächsisches Sondermessprogramm zum Vorkommen antibiotikaresistenter Bakterien und von Antibiotikarückständen in niedersächsischen Kläranlagen und Oberflächengewässern, März 2019

[11] Förster, C. (Umweltbundesamt): Vorkommen multiresistenter Bakterien in der aquatischen Umwelt, 2021

[12] Hackl, R. V.: Resistenzentwicklungen bei Bakterien und therapeutische Strtegien dagegen, Medizinische Universität Graz, 2016

[13] Dahms, C.: Prävalenz von MRSA und ESBL-bildenden E. coli bei landwirtschaftlichen Mitarbeitern und Nutztieren in Mecklenburg-Vorpommern, Dissertation, Ernst-Moritz-Arndt-Universität, 2016

[14] MRE-Netzwerk Baden-Würtenberg: Allgemeine Informationen zu Vancomycinresistenten Enterokokken (VRE), Merkblatt für Ärzte und Pflegepersonal, Februar 2017

[15] Landesamt für Natur, Umwelt und VerbraucherschutzNordrhein-Westfalen: Badegewässer-Screening - Untersuchung ausgewählter EG-Badegewässer in Nordrhein-Westfalen auf antibiotikaresistente Bakterien und Antibiotikarückstände, LANUV-Fachbericht 93, 2019

3 Stoffliste

Auf Basis der benannten Parameter der Bezirkisregierung Münster, sowie der im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschritten Parameter in der Berkel wurde im Rahmen des Projektes eine Stoffliste erarbeitet (Tabelle 1). Die zur Beurteilung heranzuziehenden Orientierungswerte (OW) bzw. Umweltqualitätsnormen (UQN) wurden der Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016) sowie der D4-Liste NRW (MULNV 2020) entnommen. Diese umfassen zum einen die Qualitätskomponenten der allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter (ACP) nach Anlage 3 und 7 der OGewV 2016 und zum anderen Parameter, die den flussgebietsspezifischen Schadstoffen (Anlage 6 OGewV 2016) und prioritären Stoffen (Anlage 8 OGewV 2016) zugeordnet sind. Im Rahmen der Projektbearbeitung wurden die zu bestimmenden Parameter für die Stoffgruppe der Antibiotika, Reinigungs- und Desinfektionsmittel und multiresistente Keime weitergehend spezifiziert.

Tabelle 1: Stoffliste mit Beurteilungswerten für Oberflächengewässer

Nr.	Wirkfaktor	Parameter[2]	Einheit	Beurteilungswert[11,12]	Quelle (Orientierungswerte)
1	Temperaturverhältnisse[6]	Wassertemperatur	°C	≤ 25°C (Sommer); 10°C (Winter)	Anlage 7 OGewV 2016
2	Sauerstoffhaushalt[6]	Sauerstoff	mg/l	> 7	Anlage 7 OGewV 2016
3		Eisen[3]	mg/l	≤ 1,8	Anlage 7 OGewV 2016
4	Salzgehalt[6]	Chlorid[3]	mg/l	≤ 200	Anlage 7 OGewV 2016
5		Sulfat[3]	mg/l	≤ 200	Anlage 7 OGewV 2016
6		Leitfähigkeit[9]	µs/cm	-	-
7	Versauerungszustand[6]	pH-Wert	mmol/l	7,0 - 8,5	Anlage 7 OGewV 2016
8	Nährstoffverhältnisse[6]	Phosphor[3]	mg/l	≤ 0,10	Anlage 7 OGewV 2016
9		Orthophosphat-Phosphor[3]	mg/l	≤ 0,07	Anlage 7 OGewV 2016
10		Ammonium-Stickstoff[3]	mg/l	≤ 0,2	Anlage 7 OGewV 2016
11		Ammoniak-Stickstoff[3]	mg/l	≤ 2	Anlage 7 OGewV 2016
12		Nitrit-Stickstoff[3]	µg/l	≤ 50	Anlage 7 OGewV 2016
13		Nitrat-Stickstoff[3,5]	mg/l	11,3	Anlage 7 OGewV 2016
14		TOC[3]	mg/l	< 7	Anlage 7 OGewV 2016
15		BSB_5, ungehemmt	mg/l	< 4	Anlage 7 OGewV 2016
16	Schadstoffgehalt[7]	Arsen[4]	µg/l	1,3 (JD) / 24 (ZHK)	D4-Liste NRW 2009
17		Kupfer[4]	µg/l	1,1 (JD)	D4-Liste NRW 2009
18		Zink[4]	µg/l	10,9 (JD)	D4-Liste NRW 2009
19	Schadstoffgehalt[9]	Bor[4]	µg/l	100	D4-Liste NRW 2009
20		Chlor[4]	µg/l	-	-
21		Diclofenac[3]	µg/l	0,05	D4-Liste NRW 2009
22		Ibuprofen[3]	µg/l	0,01	D4-Liste NRW 2009
23		10,11-Dihydro-10,11-Dihydroxycarbamazepin[3]	µg/l	0,1	D4-Liste NRW 2009[13]

Nr.	Wirkfaktor	Parameter[2]	Einheit	Beurteilungswert[11,12]	Quelle (Orientierungswerte)
24		4-Acetamidoantipyrin[3]	µg/l	0,1	D4-Liste NRW 2009[13]
25		4-Formylaminoantipyrin[3]	µg/l	0,1	D4-Liste NRW 2009[13]
26		Candesartan[3]	µg/l	0,1	D4-Liste NRW 2009[13]
27		Desfenlafaxin Hydrochlorid[3]	µg/l	0,1	D4-Liste NRW 2009[13]
28		Furosemid[3]	µg/l	0,1	D4-Liste NRW 2009[13]
29		Gabapentin[3]	µg/l	0,1	D4-Liste NRW 2009[13]
30		Valsartan[3]	µg/l	0,1	D4-Liste NRW 2009[13]
31		Acesulfam[3] K	µg/l	10	D4-Liste NRW 2009[13]
32	Abwasserparameter	CSB	mg/l		
33		AOX	mg/l		
34	Antibiotika	a) Amoxicillin			
35		b) Tetrazyclin			
36	Reinigungs- und Desinfektionsmittel	a) anionische Tenside			
37		b) kationische Tenside			
38		c) nichtionische Tenside			
39	Multiresistente Erreger (MRE)	a) Mikrobiologische Untersuchungen auf antibiotikaresistente Bakterien: ESBL (Enterobakterien mit erweiterter Resistenz)			
40		MRSA (Methicillinresistenter Staphylococcus aureus)			
41		VRE (Vancomycinresistente Enterokokken)			
42		b) Multiresistente Gram-negative Stäbchenbakterien			

[1] Wirkfaktor als Folge veränderten Abflussmengen des Teilabwasserzulaufs der Firma Westfleisch zur KA Coesfeld betrachtet

[2] Zuordnung in Anlehnung an die Anlagen 3/7, 6 und 8 OGewV 2016

[3] Gesamtanteil in der Wasserphase

[4] gelöster Anteil in der Wasserphase

[5] eigene Zuordnung (nicht explizit als Parameter des Wirkfaktors in OGewV 2016 genannt)

[6] Teil der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (ACP) nach Anlage 3 und 7 OGewV 2016

[7] umfasst Parameter, die den flussgebietsspezifischen Schadstoffen (Anlage 6 OGewV 2016) und den Schwermetallen und prioritären Stoffen (Anlage 8 OGewV 2016) zugeordnet sind

[8] aus der Ammonium-Stickstoff-Konzentration sowie der Wassertemperatur und dem pH-Wert rechnerisch ermittelte Konzentration gemäß UBA 1996

[9] gesetzlich nicht verbindlichen geregelte Parameter

[10] Die zu untersuchenden Parameter werden im Vorfeld mit der BR Münster / Westfleisch abgestimmt

[11] Die Orientierungswerte der ACP entsprechen denen eines Typ 15 Gewässers „Sandgeprägter Fluss des Tieflandes“ nach welchem der OFWK 9284_69397 eingestuft ist die zur Zielerreichung „guter ökologischer Zustand“ eingehalten sein müssen

[12] Die Bestimmungsgrenze der Analysenmethoden sollte höchstens 30 % der jeweiligen Umweltqualitätsnorm betragen (Anlage 9 OGewV 2016)

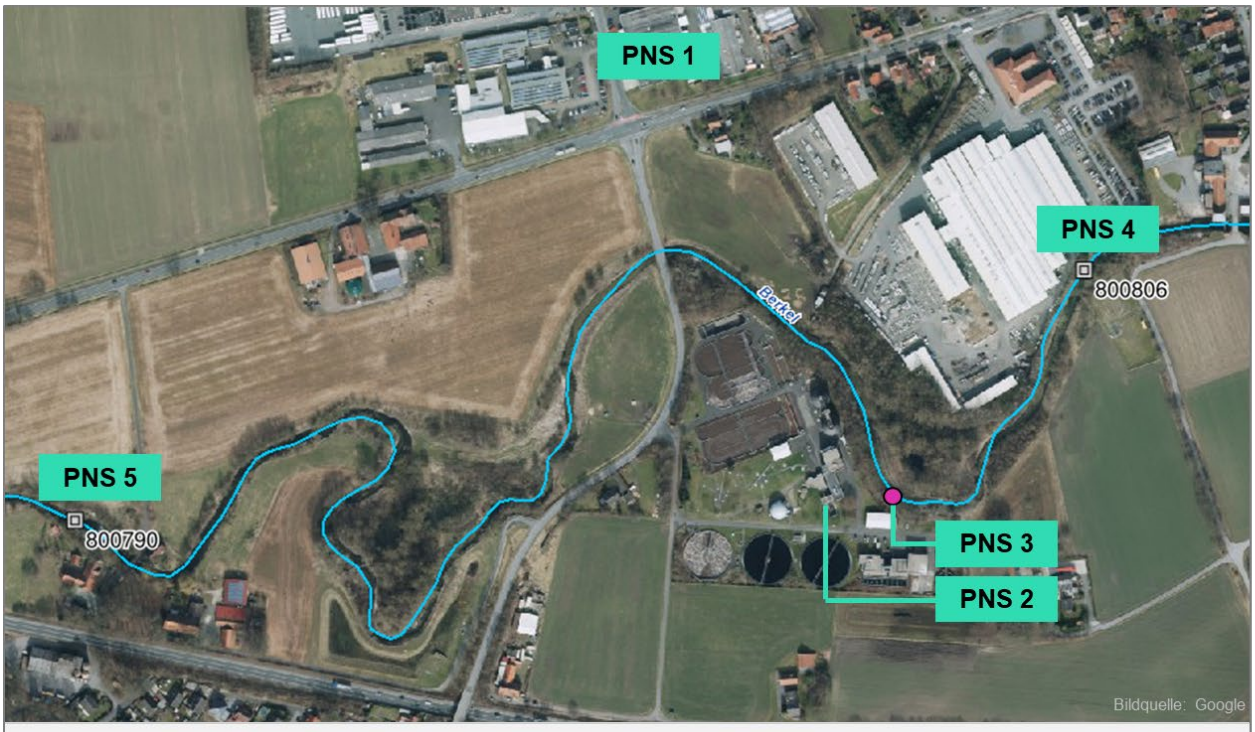
[13] Präventivwert

4 Durchführung und Umfang des Intensivmessprogrammes

Zur Bewertung des Einflusses einer gesteigerten Abwassereinleitung durch die Fa. Westfleisch auf die Kläranlage Coesfeld und schließlich auf die Berkel wurde ein umfangreiches Untersuchungsprogramm im März 2021 durchgeführt.

Im Rahmen des Intensivmessprogrammes wurde der Kläranlagenzulauf, das Abwasser der Fa. Westfleisch, der Kläranlagenablauf sowie die Berkel ober- und unterhalb der Kläranlageneinleitung beprobt. Die zu untersuchenden Stoffe und Stoffgruppen sind in der Stoffliste (Kapitel 3) zusammengestellt.

Abbildung 2 und Tabelle 2 geben eine Übersicht der fünf Probenahmestellen. PNS 1 bis PNS 3 sind die zu analysieren Abwasserströme. PNS 4 und PNS 5 sind die Messtellen in der Berkel. Die Probenahme des Abwasserstrom der Fa. Westfleisch erfolgt auf dem Betriebsgelände.



PNS 1: Abwasserstrom Fa. Westfleisch
PNS 2: Abwasserstrom Zulauf KA ohne Westfleisch
PNS 3: Ablauf Kläranlage
PNS 4: Berkel oberhalb KA-Einleitung GÜS-Messstelle 800806
PNS 5: Berkel unterhalb KA-Einleitung GÜS-Messstelle 800790

Abbildung 2: Übersicht Lage der Messstellen PNS 1 bis 5

Tabelle 2: Übersicht der Probenahmestellen

Probe-nahme-stellen	Bezeichnung	Ort	Art Proben-ahme	Umfang
PNS 1	Abwasser-strom Fa. Westfleisch	Betriebsgelände Fa. Westfel-sich Stockum 2, 48653 Coesfeld	24 h-MP, druchflußpro-portional und Stichprobe	Beprobungen jeweils 42 Stoffe/ Stoffgruppen entspr.Stoffliste (Kapitel 3)
PNS 2	Abwasser-strom Zulauf KA Coesfeld ohne West-fleisch	Kläranlagenzulauf Am Goxel 7 48653 Coesfeld	24 h-MP, druchflußpro-portional und Stichprobe	Beprobungen jeweils 42 Stoffe/ Stoffgruppen entspr.Stoffliste (Kapitel 3)
PNS 3	Ablauf Kläran-lage Coesfeld	Probenahmeschacht Kläranla-genablauf Am Goxel 7 48653 Coesfeld (informativ: Einleitungsstelle Berkel km 94,08)	24 h-MP, druchflußpro-portional und Stichprobe MRE	Beprobungen jeweils 42 Stoffe/ Stoffgruppen entspr.Stoffliste (Kapitel 3)

Probe-nahme-stellen	Bezeichnung	Ort	Art Proben-ahme	Umfang
PNS 4	Berkel ober-halb KA-Einlei-tung GÜS-Messstelle 800806	Berkel km 94,372 Bezeichnung: Be15 oh KA Coesfeld 	qualitfizierte Stichprobe und Stichprobe MRE	Beprobungen jeweils 42 Stoffe/ Stoffgruppen entspr.Stoffliste (Kapitel 3)
PNS 5	Berkel unter-halb KA-Einlei-tung GÜS-Messstelle 800790	Berkel km 92,71 Bezeichnung: Be15a uh KA Coesfeld 	qualitfizierte Stichprobe und Stichprobe MRE	Beprobungen jeweils 42 Stoffe/ Stoffgruppen entspr.Stoffliste (Kapitel 3)

5 Kurzbeschreibung der Verfahrenstechnik Kläranlage Coesfeld

Das Fließschema für den Abwasserweg der Kläranlage Coesfeld ist in Abbildung 3 dargestellt. Die Verfahrensbereiche sind die Vorbehandlungsstufe des Schlachthofabwassers, das Zulaufpumpwerk und die mechanische Vorreinigung, die biologische Reinigungsstufe und die Flockungsfiltration. Nachstehend sind die wesentlichen Kenndaten der Verfahrensstufen zusammengestellt.

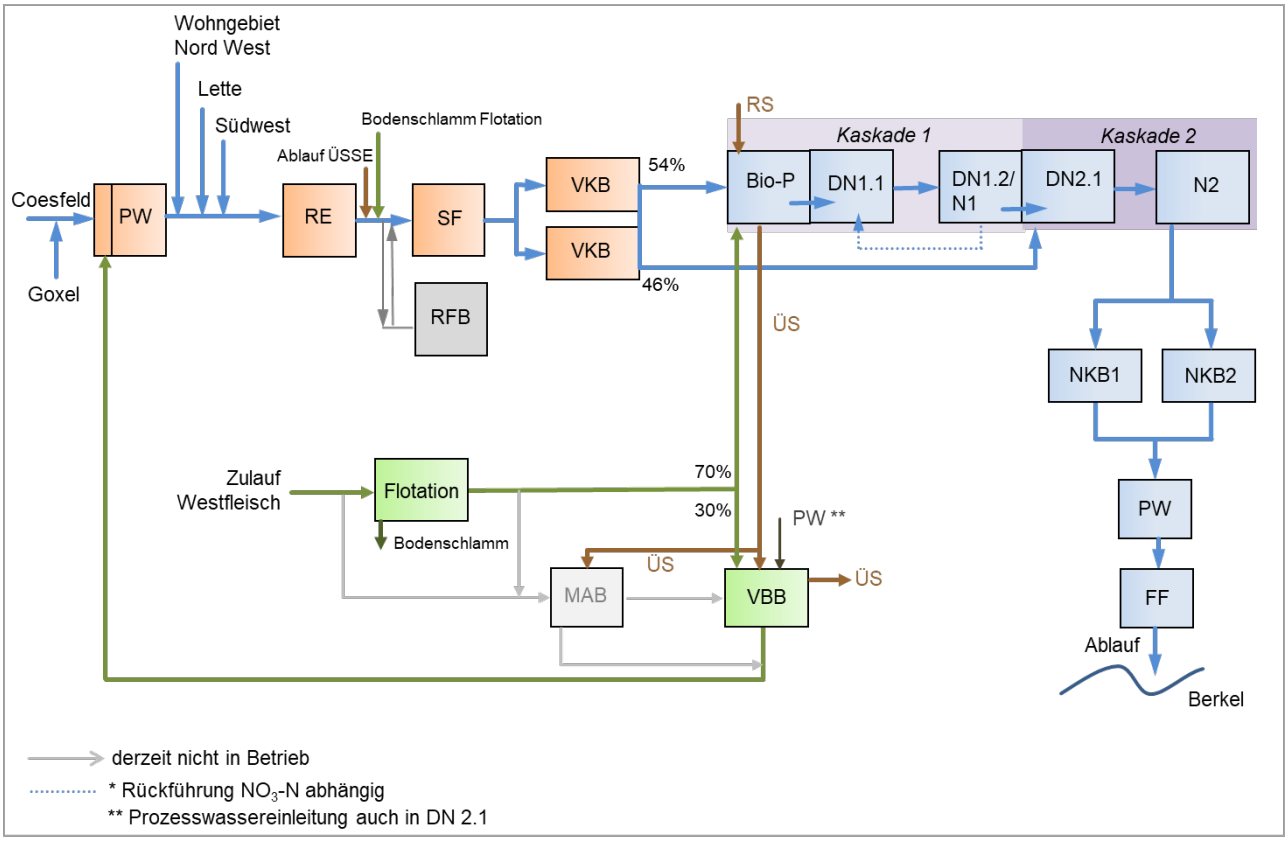


Abbildung 3: Fließschema Abwasserweg der Kläranlage Coesfeld

Abbildung 4: Flotation und Belebungsbecken (Kaskade 2/ N2)

Vorbehandlung Schlachthofabwasser (Fa. Westfleisch)

- Druckentspannungsflotation, HST-Systemtechnik
- (Misch- und Ausgleichsbecken)
- Vorbelüftungsbecken

Zulauf und mechanische Vorreinigung

- Abwasserhebewerk, 3 Schneckenpumpen
- Regenfangbecken, 1.200 m³
- Rechenanlage (6 mm) mit Rechengut(wasch)presse, max. 1.563 l/s
- Belüfteter Langsandfang mit Sandwaschklassierer, A = 105 m², V = 200 m³
- Vorklärung, 2 x 650 m³, V_{ges} = 1.300 m³

Biologische Reinigung

Die Belebungsstufe ist als Kaskadendenitrifikation ausgeführt. Die Aufteilung des Abwasserstromes erfolgt derzeit zu 54,0 % auf Kaskade 1 und zu 46,0 % auf Kaskade 2.

Kaskade 1:		
Bio-P	6.310 m³	Umlaufbecken
D1.1	3.100 m³	Umlaufbecken
D1.2 /N1	5.000 m³	Umlaufbecken, intermittierend (D 1.500 m³, N 3.500 m³)
Kaskade 2:		
D2.1	5.000 m³	Umlaufbecken
N2	8.000 m³	Rundbecken

In der Summe steht ein Belebungsbeckenvolumen von 27.410 m³ (ohne Bio-P 21.100 m³) zur Verfügung. Die Nachklärung ist mit 2 Rundbecken ausgeführt.

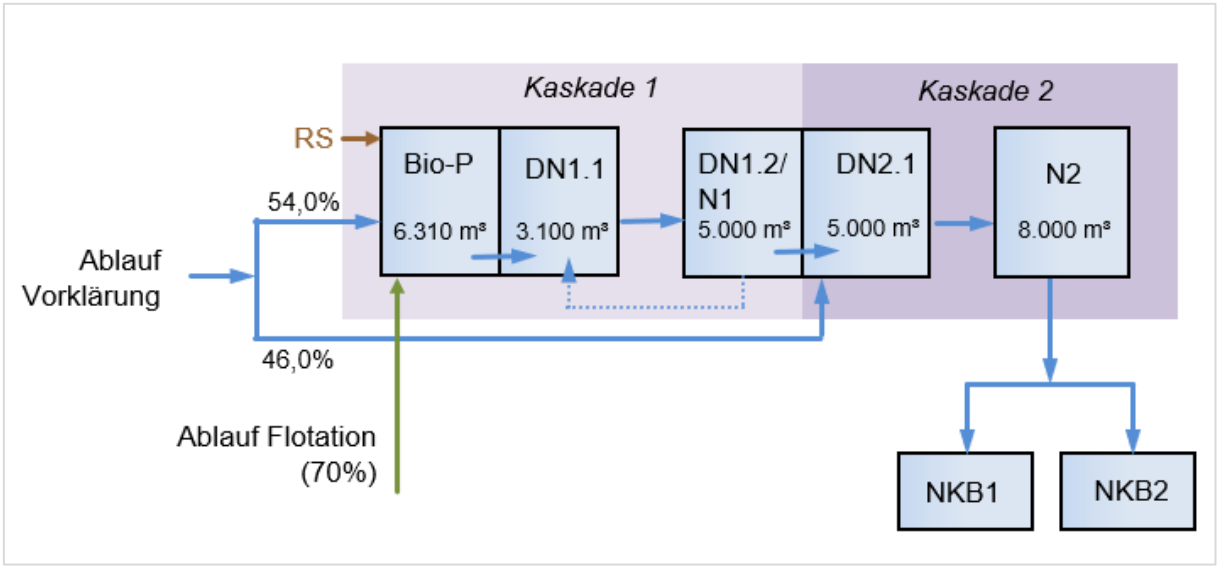


Abbildung 5: Blockschema der Belebung

Flockungsfiltration

- Zulaufpumpwerk Filtration
- Raumfiltration, 9 offene Filter, je 24 m², gesamte Filterfläche 216 m², Höhe inkl. Stützschicht 1,80 m
- Fällmittellager- und -dosierstation

6 Überwachungswerte

Gemäß Erlaubnisbescheid vom 07. November 2017 [2] sind folgende Überwachungswerte einzuhalten:

CSB	=	56	mg/l	
BSB_5	=	10	mg/l	
N_{ges}	=	13	mg/l	für $T \geq 12$ °C
NH_4-N	=	4	mg/l	für $T \geq 12$ °C
P_{ges}	=	0,6	mg/l	

7 Beschreibung des Vorgehens und der Szenarien

7.1 Datengrundlage

Die Datengrundlage zur Bewertung der Zulaufbelastung, der Wirkungsgrade und der Ablaufwerte der Kläranlage Coesfeld bilden die Analyseergebnisse des Messprogrammes (März bis April 2021), sowie die Betriebsdaten der Jahre 2019 und 2020. Betriebsdaten für den Kläranlagenablauf liegen für die Temperatur, Leitfähigkeit, Stickstoff, Phosphor, BSB_5 und CSB vor.

7.2 Prognose-Szenarien

In der Prognosebetrachtung wird eine Steigerung der Abwassermenge der Fa. Westfleisch um 30 % angesetzt. Der Abwasseranteil der Fa. Westfleisch an der Gesamtabwassermenge der Kläranlage Coesfeld schwankt deutlich (s. Kapitel 8). Die Änderung infolge der Abwassersteigerung beträgt beispielsweise bezogen auf das $Q_{25\text{-Perz.}}$ 4,5 % und bei Q_{max} 1 % (s. Abbildung 12). In Abhängigkeit der Gesamtabwassermenge ist somit der Einfluss durch die gesteigerte Einleitung des Schlachhofes unterschiedlich hoch. Die zu betrachtenden Lastfällen sind in der Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3: Ablaufmengen im Kläranlagenablauf – Grundlage der Szenarienbetrachtung

	Bilanzraum 1 - Kläranlage Coesfeld	Bilanzraum 2 - Berkel
Lastfall 1	Kläranlagenablauf mit größter Abflusssteigerung in der Prognose → zukünftige Abwassermenge 8.965 m³/d + 4,5 % bei $Q_{25.\ Perz.}$	1a) Q_{183} in der Berkel 1b) MNQ in der Berkel
Lastfall 2	Kläranlagenablauf mit geringer Abflusssteigerung in der Prognose → zukünftige Abwassermenge 17.151 m³/d +1,8 % bei $Q_{75.\ Perz.}$	2a) Q_{183} in der Berkel 2b) MNQ in der Berkel
Lastfall 3	Kläranlagenablauf mittlere Abflusssteigerung in der Prognose → zukünftige Abwassermenge 14.977 m³/d + 2,5 % bei Q_{Mittel}	3a) Q_{183} in der Berkel

Abbildung 6 stellt die Mengenbilanzen der drei Lastfälle grafisch dar. Der Abwasseranteil der Fa. Westfleisch ist im Lastfall 1 am höchsten und liegt bei 17,8 %. Der Anteil im Lastfall 3 mit einer Ablaufmenge von 17.151 m³/d beträgt 9,3 %. Im Mittel (Lastfall 3) liegt der Anteil bei 10,7 %.

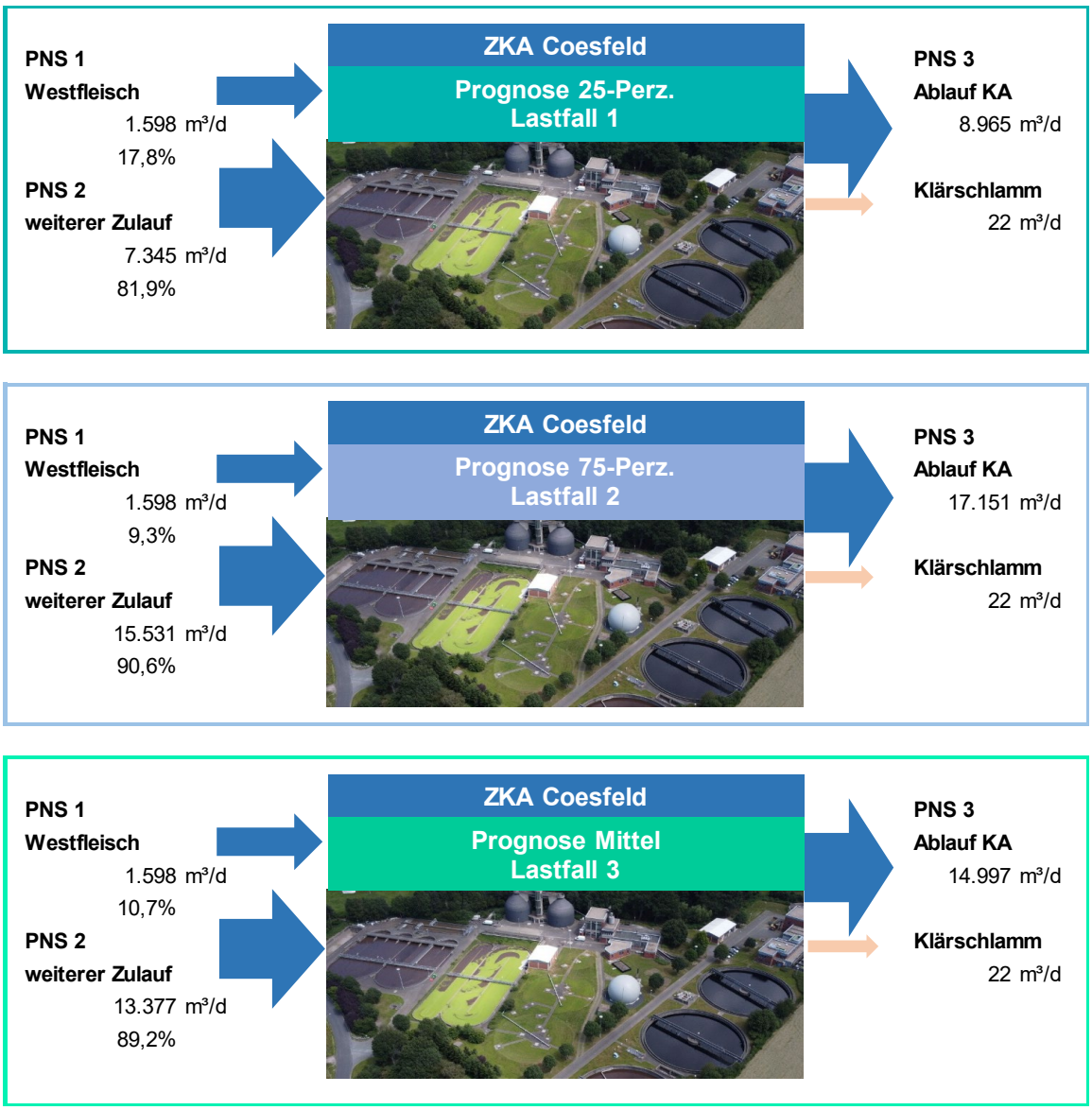


Abbildung 6: Mengenbilanzen Prognose Lastfall 1 bis 3

7.3 Bilanzierung und Bemessung

In den Kapiteln 9 bis 15 werden für alle Parameter der Stoffliste die Ergebnisse des Messprogrammes dargestellt und die Ableitung des Prognosezustandes beschrieben. Allgemein ist anzumerken, dass bei einer Unterschreitung der Bestimmungsgrenze, der Analysewert mit 50 % der Bestimmungsgrenze in Ansatz gebracht wird. Dieses Vorgehen wurde in Abstimmung mit dem Büro Konzen festgelegt. Die Werte sind im Anhang A gekennzeichnet.

Bewertung der überwachungspflichtigen Parameter

Für die Stickstoffverbindungen, Phosphor, BSB_5 und CSB sind Überwachungswerte festgesetzt. Diese Werte werden routinemäßig auf der Kläranlage, auch an den Zuläufen, analysiert. Tabelle 4 stellt die

Zulaufmengen und Konzentrationen für den Abwasserstrom der Fa. Westfleisch für den BSB_5, CSB, P_{ges}, NH_4-N und N_{ges} für die Jahre 2019 bis 2020 zusammen.

Tabelle 4: Abwasser der Fa. Westfleisch - Zulaufmengen und -konzentrationen (2019 bis 2020)

	Q m³/d	BSB_5 mg/l	CSB mg/l	P_{ges} mg/l	NH_4-N mg/l	N_{ges} mg/l
Min	74	1.250	4.050	27,8	21,7	200
MW	1.229	4.374	6.671	55,4	43,1	431
85 %-Wert	1.601	5.070	8.030	69,0	56,6	485
Max	1.964	10.050	14.380	108	68,1	1.100

Im Hinblick auf die Bewertung der Ablaufkonzentrationen ist insbesondere die Reinigungsleistung der biologischen Reingungsstufe zu bewerten. Die Belastung der Belebung wird auch durch die vorbehandelten Abwässer der Fa. Westfleisch beeinflußt. Wie in vorangegangenen Studien der TUTTAHS & MEYER Ing.-Gesellschaft dargestellt, wird die vorhandene Flotation zur Behandlung der Abwässer Fa. Westfleisch bereits derzeit an ihrer Belastungsgrenze betrieben, eine Ertüchtigung bzw. Erweiterung der Flotation bei einer Steigerung der Abwassermenge um 30 % ist erforderlich. Unter dieser Vorraussetzung wurde ein Anlagennachweis geführt. Die Bemessung der Belebung wurde entsprechend des DWA-A 131 durchgeführt. Die Bemessungslastfälle zum Nachweis wurden hierbei gemäß des ATV-DVWK-A 198 abgeleitet. Die Ableitung der Bemessungsparameter und die Dimensionierung ist in der Studie der TUTTAHS & MEYER Ing.-Gesellschaft [3] ausführlich beschrieben. Tabelle 5 stellt die Bemessungsfrachten im Zulauf der Belebung für die beiden Lastfälle (Ist- und Prognosebelastung) zusammen.

Tabelle 5: Zulauffrachten für die Bmessung der Belebung – Lastfall 1 und 2 [3]

	Lastfall 1 IST-Belastung	Lastfall 2 Prognosebelastung
CSB	9.664 kg/d	10.674 kg/d
BSB_5	5.780 kg/d	6.464 kg/d
AFS	3.613 kg/d	4.040 kg/d
N_{ges}	1.266 kg/d	1.428 kg/d
NH_4-N	823 kg/d	928 kg/d
N_{org}	317 kg/d	357 kg/d
NO_x-N	127 kg/d	143 kg/d
P_{ges}	119 kg/d	131 kg/d

Im Ergebnis zeigt sich, dass das vorhandene Belebungsbeckenvolumen (27.410 m³) über dem bemessungstechnisch erforderlichen Volumen 24.087 m³ liegt und damit ausreichend ist. Ein Teil des Beckens DN1.2/ N1 muss auch zukünftig zur Denitrifikation verwendet werden [3]. In der Prognose werden Ablaufkonzentrationen in der gleichen Größenordnung wie in den vorherigen Jahren erwartet,

so dass die Ablaufkonzentrationen für die Prognoselastfälle auf Basis der Betriebsjahre 2019 bis 2020 abgeleitet werden (Anhang C).

Bilanzierung der weiteren Paramter

Die Ableitung der Prognosewerte der weiteren Parameter erfolgt über Mengenbilanzen. Auf Basis der im Messprogramm ermittelten Zulaufkonzentrationen an den PNS 1 und PNS 2 werden die Frachten mit den Abwassermengen im Prognoselastfall ermittelt. Aus dem Messprogramm werden die Eliminationsraten abgeleitet und schließlich der Ablaufwert für die drei Prognoselastfälle ermittelt. Die Bilanzen sind im Anhang B dokumentiert.

8 Abwassermengen

Die Ablaufmengen der Kläranlage Coesfeld sind für den Zeitraum Dezember 2018 bis Dezember 2020 in der Abbildung 7 dargestellt. Im Mittel werden in die Berkel ca. 14.630 m³/d eingeleitet. Die Mengen schwanken zwischen ca. 5.590 und 51.360 m³/d.

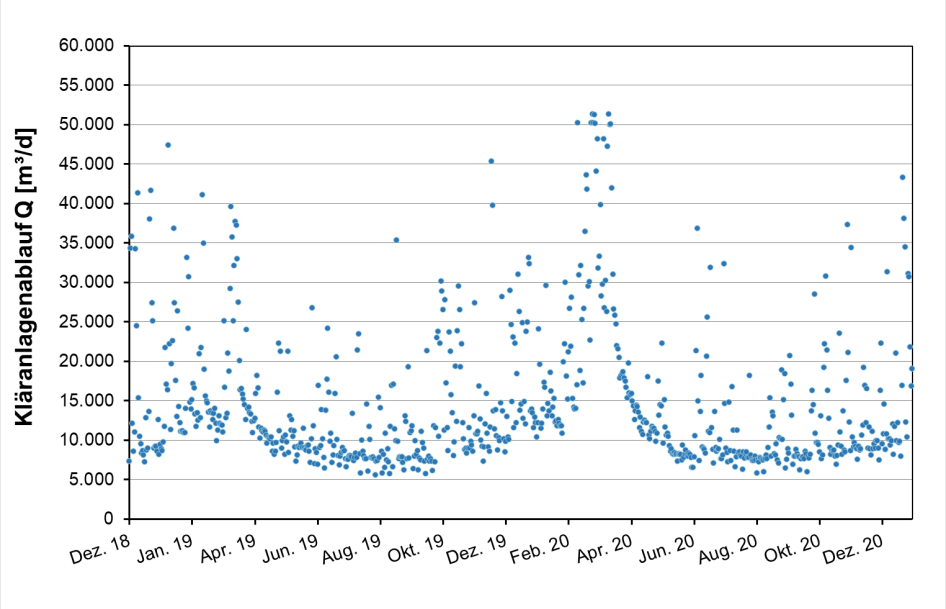


Abbildung 7: Ablaufmenge der Kläranlage Coesfeld (12/2018 bis 12/2020)

Die Abwassermengen der Fa. Westfleisch liegen in einem Bereich von ca. 74 bis 1.964 m³/d. Im Mittel liegt der Abwasserzufluss bei 1.229 m³/d (Abbildung 8). Der Anteil bezogen auf die Gesamtabwassermenge beträgt 0,3 bis 24 % (Tabelle 6).

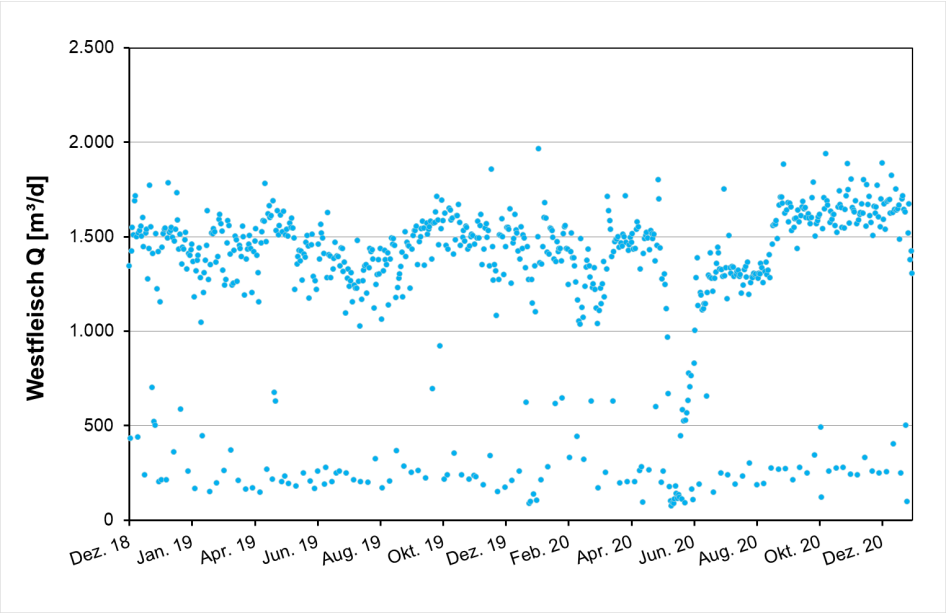


Abbildung 8: Zulaufmengen vom Schlachthof (12/2018 bis 12/2020)

Die Fa. Westfleisch produziert von Montag bis Samstag. Am Sonntag fallen Reinigungsabwässer an. Die Schwankungen der Abwassermengen über die Woche sind in der Abbildung 9 zusammengestellt. Im Mittel liegen die Mengen von Montag bis Freitag bei ca. 1.400 m³/d. Am Samstag sind die Werte mit ca. 1.300 m³/d etwas niedriger und am Sonntag beträgt der Mittelwert ca. 300 m³/d.

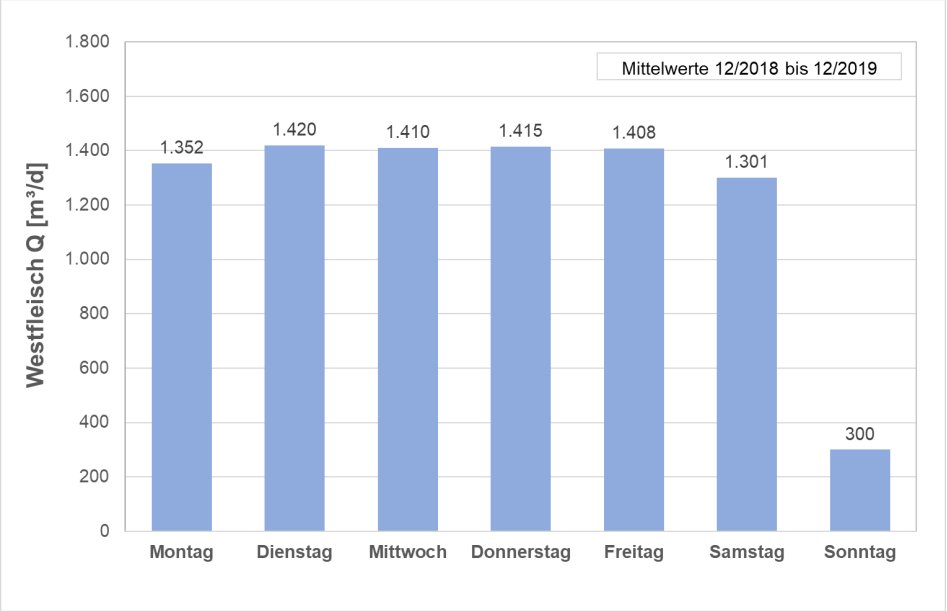


Abbildung 9: Zulaufmengen vom Schlachthof nach Wochentagen

Die Prognoseabwassermegen werden auf Grundlage der Betriebsdaten 12/2018 bis 12/2019 ermittelt. Berücksichtigt wird eine Steigerung der Abwassermenge der Fa. Westfleisch von 30 % (Abbildung 10).

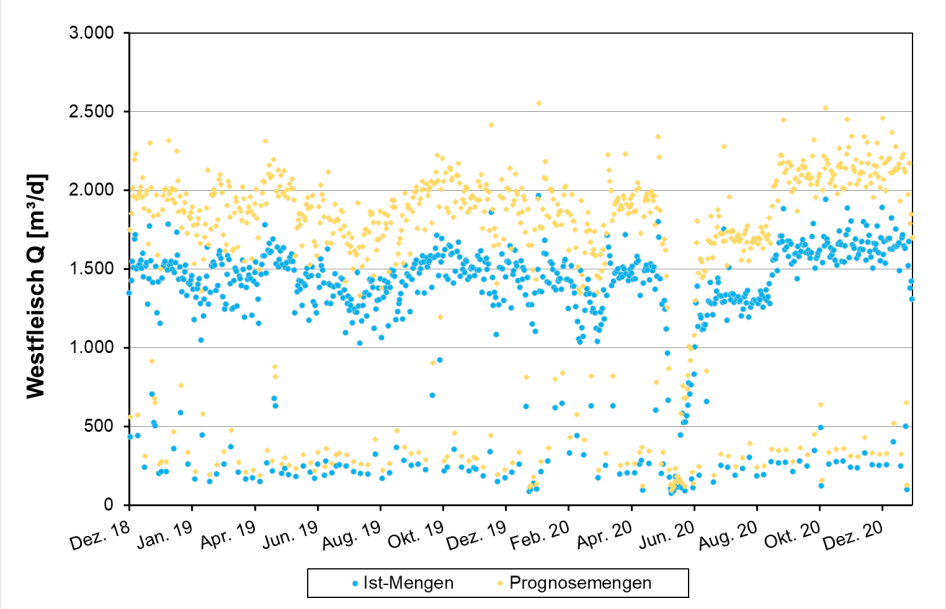


Abbildung 10: Zulaufmengen vom Schlachthof (Ist und Prognose)

Die Ablaufmenge der Kläranlage liegt im Prognoselastfall im Mittel bei 14.997 m³/d und schwankt zwischen 5.690 und 51.850 m³/d. Die mittlere Steigerung beträgt ca. 2,8 %.

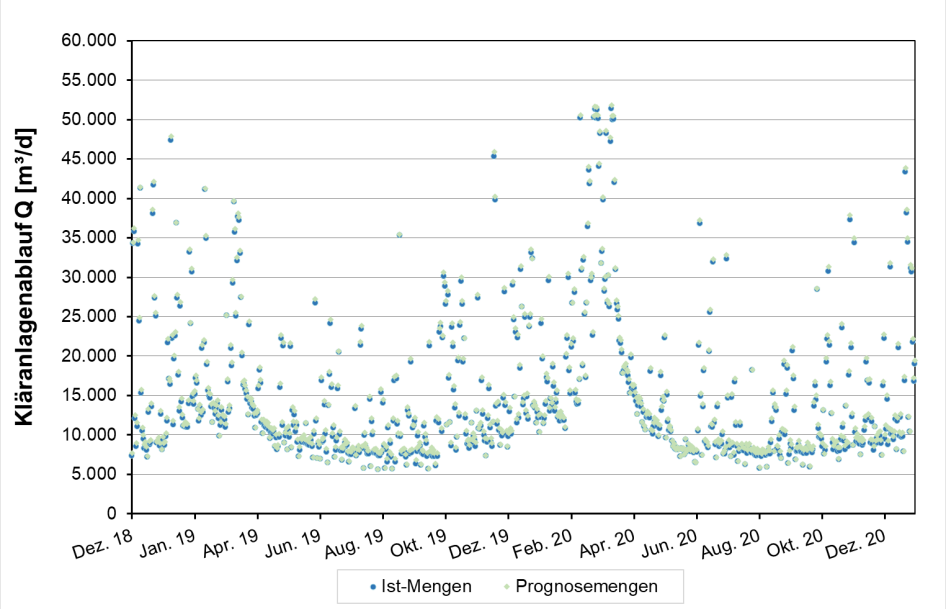


Abbildung 11: Ablaufmenge der Kläranlage Coesfeld (Ist und Prognose)

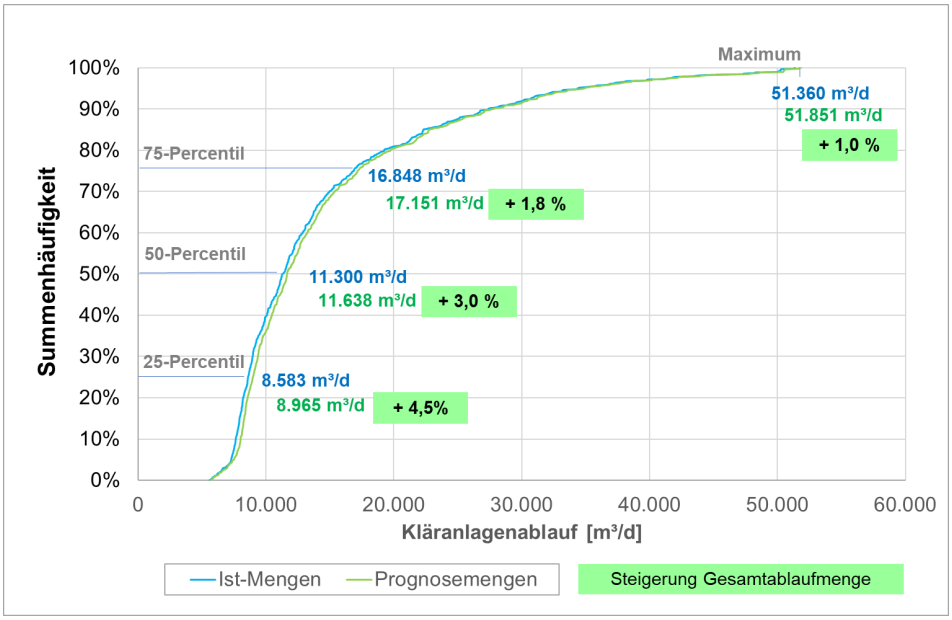


Abbildung 12: Summenhäufigkeit Ablaufmenge der Kläranlage Coesfeld (Ist und Prognose)

Der Anteil des Abwassers von der Fa. Westfleisch an der Gesamtabwassermenge liegt aktuell zwischen 0,3 % und 24 %. Bezogen auf die Jahresabwassermengen liegt der Anteil bei etwa 8,4 %. Im Prognoselastfall schwanken die Mengen 0,4 % und 29 %. Der prognostizierte Mittelwert liegt bei 10,7 %.

Tabelle 6 stellt die derzeitigen und die prognostizierten Abwassermengen zusammen. Im Mittel wird die Menge vom Schlachthof von ca. 1.229 m³/d auf 1.598 m³/d (Spalten 2 und 4) gesteigert.

Tabelle 6: Zusammenstellung der Abwassermengen (Ist- und Prognosedaten)

	Daten 12/2018 bis 12/2020		**Prognose + 30% Westfleisch**	
	$Q_{Ablauf\ KA}$ [m³/d]	**$Q_{Westfleisch}$ [m³/d]**	**$Q_{Ablauf\ KA}$ [m³/d]**	**$Q_{Westfleisch}$ [m³/d]**
	[1]	[2]	[3]	[4]
Minimum	5.590	74	5.687	96
Mittelwert	14.628	**1.229**	14.997	**1.598**
Maximum	51.360	1.964	51.851	2.553

9 Allgemeine chemische Parameter (ACP)

9.1 Temperatur (Stoffliste Nr. 1)

Im Messprogramm (03/2021) wurden typische Werte für die Tempartur im Ablauf der Kläranlage für Ende März mit ca. 12 bis 14 °C bestimmt. Das Abwasser der Fa. Westfleisch ist vergleichsweise warm mit 23,8 bis 26,8 °C. Im weiteren Zulauf (PNS 2) wurden Temperaturen von 11,2 bis 12,8°C bestimmt.

Tabelle 7: Temperaturmessungen Messprogramm (03/2021)

	Mittelwert	Minimum	Maximum
PNS 1 – Fa. Westfleisch	25,2	23,8	26,8
PNS 2 – weiterer Zulauf	12,0	11,2	12,8
PNS 3 – Kläranlagenablauf	13,1	12,7	14,0

Abbildung 13 zeigt die Temperaturganglinien im Kläranlagenablauf für die Jahre 2019 bis 2020. Erkennbar ist der typische Jahresverlauf mit Höchstwerten im Sommer und niedrigen Temperaturen im Winter.

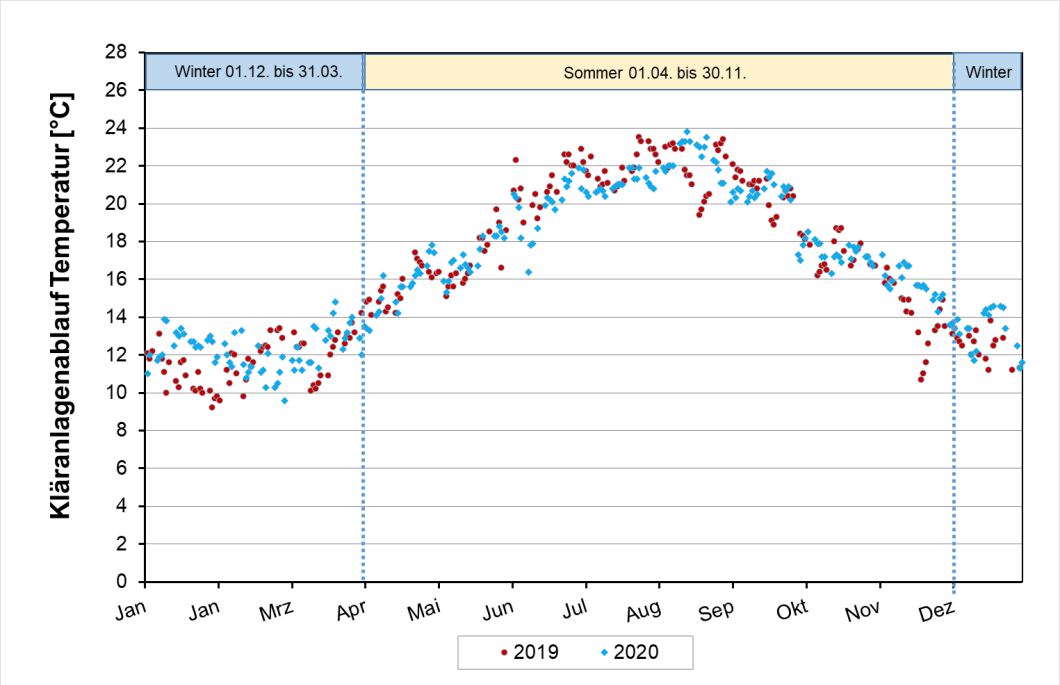


Abbildung 13: Temperatur im Ablauf der Kläranlage Coesfeld (2019 und 2020)

Beeinflusst wird die Temperatur im Ablauf der Kläranlage durch die Temperaturen im Zufluss zur Kläranlage und die Wärmeabgabe bzw. -aufnahme über Oberflächen. Eine exate Bilanzierung von Temperaturveränderungen ist komplex und muss u.a. folgende Aspekte berücksichtigen die Außentemperatur, die Bodentemperatur, die Beckenausführung (Material, Wanddicken, Einbindung ins Erdreich), Ausführung von Rohrleitungen und die Größe freier Oberflächen.

Die Temperatur der Abwässer der Fa. Westfleisch ist höher als der weitere Zustrom zur Kläranlage. Eine Steigerung der Abwassermenge der Fa. Westfleisch führt demnach zu einem Wärmeenergieeintrag. Um den Temperatureinfluss der Fa. Westfleisch abzuschätzen wurde die mittlere Abwassertemperatur im Teilstrom der Fa. Westfleisch aus dem Messprogramm mit 25 °C übernommen. Die Mischungsrechnung wurde für die mittlere aktuelle Abwassermenge mit 1.229 m³/d und die mittlere prognostizierte Abwassermenge mit 1.598 m³/d durchgeführt. Die Berechung ist im Anhang B dokumentiert.

Für den weiteren Zufluss zur Kläranlage (PNS 2) wurde die mittlere Abwassermenge 13.377 m³/d (Daten 2019 bis 2020) berücksichtigt und die Temperatur in einem für kommunalen Abwasser typischen Bereich von 10°C bis maximal 22°C variiert. Dadurch ergibt sich für den Ist-Zustand und die Prognose eine Mischungstemperatur (Zulauf Kläranlage), die im Anhang B dargestellt ist. Für den Sommer ergibt sich unter den gewählten Randbedingungen ein Temperaturunterschied von 0,1 bis 0,2 °C. Im Winter wird die Steigerung mit ca. 0,3 °C abgeschätzt. Vereinfacht wird diese auf den Zulauf der Kläranlage bezogene Änderung auf den Ablauf der Kläranlage übertragen. Dabei wird für den Winter jedoch der Temperaturunterschied mit 0,1°C bis maximal 0,3°C angenommen, da davon auszugehen ist, dass bei der Überleitung der Abwässer der Fa. Westfleisch und insbesondere über die Oberflächen und Wände der Belebungs- und Nachklärbecken größere Wärmeverluste auftreten.

Tabelle 8: Temperatur im Ist- und Prognosezustand im Kläranlagenablauf [°C]

	Veränderung	**Ist** *Sommer*	**Ist** *Winter*	**Prognose** *Sommer*	**Prognose** *Winter*
Mittelwert	Anstieg	18,7	12,2	18,8 – 18,9	12,3 - 12,5
90-Percentil	Anstieg	22,2	13,4	22,3 – 22,4	13,5 – 13,7

9.2 Sauerstoff (Stoffliste Nr. 2)

Im Kläranlagenablauf wurden im Messprogramm Sauerstoffkonzentrationen von 5,95 bis 6,81 mg/l bestimmt. Durch den erwarteten leichten Temperaturanstieg nimmt die Löslichkeit des Sauerstoffs im Wasser ab. Die Abnahme wird über die Sauerstoffsättigung bilanziert (Anhang B). Es wird eine mittlere Abnahme von 0,4% abgeschätzt.

Tabelle 9: Sauerstoff im Ist- und Prognosezustand im Kläranlagenablauf [mg/l]

	Veränderung	**Ist**	**Prognose**
Mittelwert	Absenkung	6,30	6,28
90-Percentil	Absenkung	5,95	5,93

9.3 Sulfat (Stoffliste Nr. 5)

Die mittlere Sulfatkonzentration im Abwasser der Fa. Westfleisch lag im Messprogramm bei 69 und im weiteren Zulauf bei 86 mg/l. Im Kläranlagenablauf wurden im Messprogramm Sulfatkonzentrationen von 82 bis 90 mg/l (Mittelwert 85 mg/l) bestimmt. Für Sulfat besteht kein signifikanter Einfluss

durch den Abwasserstrom der Fa. Westfleisch, so dass im Prognosezustand von einem gleichen Nievau wie derzeit ausgegangen wird.

Tabelle 10: Sulfat – Prognose Kläranlagenablauf [mg/l]

		Veränderung	Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Nr. 5	Sulfat	gleiches Niveau	90	85	85

9.4 Organische Belastung – (Stoffliste Nr. 14, 15, 32)

Bezug zur Stoffliste (Kapitel 3):

Nr. 14	TOC
Nr. 15	BSB_5
Nr. 32	CSB

Wie im Kapitel 7.3 beschrieben, wurde für die überwachungspfichtigen Parameter eine Bemessung der Kläranlage durchgeführt. Im Ablauf der Kläranlage Coesfeld werden regelmäßig der BSB_5 und der CSB ermittelt. Der Überwachungswert für den CSB beträgt 56 mg/l und für den BSB_5 10 mg/l.

Abbildung 14 zeigt die Ganglinien für den BSB_5 und den CSB und für die Jahre 2019 bis 2020. Die mittlere CSB-Konzentration liegt bei 21,3 mg/l. Maximal wurden 31 mg/l bestimmt. Der BSB_5 liegt im Mittel bei 2,0 mg/l. Die statistische Auswertung ist der Tabelle 11 zusammengestellt.

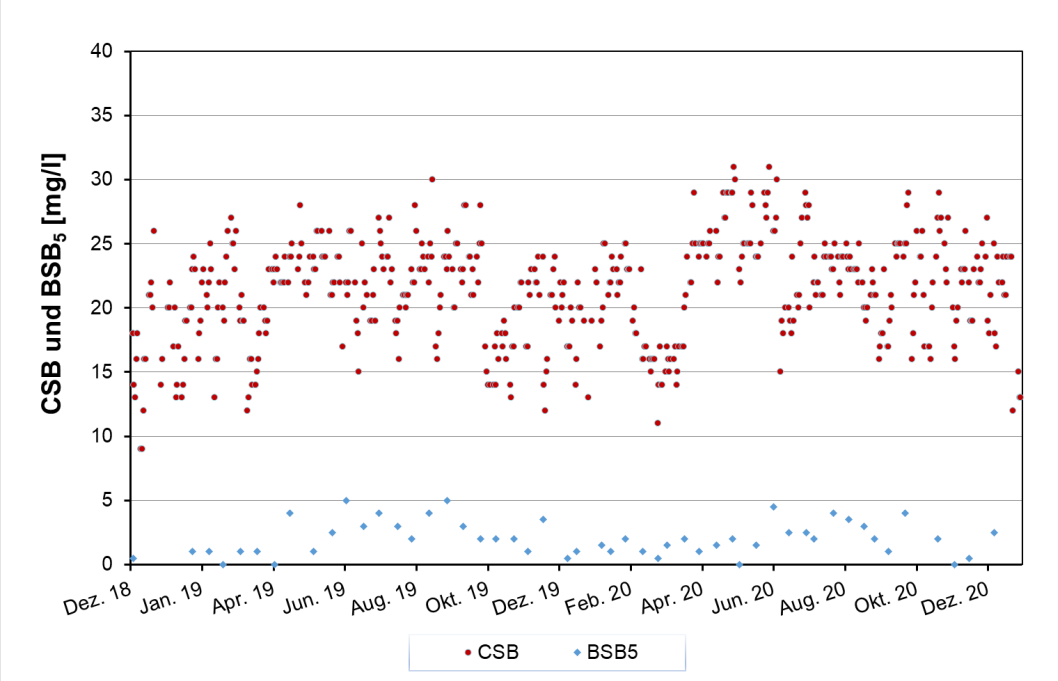


Abbildung 14: BSB_5 und CSB im Ablauf der Kläranlage Coesfeld (2019 und 2020)

Tabelle 11: BSB_5 und CSB (2019 bis 2020)

	BSB_5 [mg/l]	**CSB [mg/l]**
Minimum	1,0	9,0
Mittelwert	2,0	21,3
85%-Perzentil	3,8	25,0
90%-Perzentil	4,0	26,0
Maximum	5,0	31,0

In der Prognose werden Ablaufkonzentrationen in der gleichen Größenordnung wie in den vorherigen Jahren erwartet, so dass die Ablaufkonzentrationen für die Prognoselastfälle auf Basis der Betriebsjahre 2019 bis 2020 abgeleitet werden. Für den Lastfall 1 werden die Konzentrationen für den BSB_5 im 90-Perzentil und für den CSB im Maximum und für die Lastfälle 2 und 3 die mittleren Konzentrationen in Ansatz gebracht. Der TOC wird aus dem Messprogramm übernommen.

Tabelle 12: CSB, BSB_5 und TOC – Prognose Kläranlagenablauf

			Veränderung	**Lastfall 1**	**Lastfall 2**	**Lastfall 3**
Nr. 14	TOC	[mg/l]	gleiches Niveau	10,0	9,8	9,8
Nr. 15	BSB_5	[mg/l]	gleiches Niveau	4,0	2,0	2,0
Nr. 32	CSB	[mg/l]	gleiches Niveau	31,0	21,3	21,3

9.5 Stickstoffverbindungen (Stoffliste Nr. 10, 11, 12, 13)

Bezug zur Stoffliste (Kapitel 3):

Nr. 10	Ammonium-Stickstoff
Nr. 11	Ammoniak-Stickstoff
Nr. 12	Nitrit-Stickstoff
Nr. 13	Nitrat-Stickstoff

Wie im Kapitel 7.3 beschrieben, wurde für die überwachungspfichtigen Parameter eine Bemessung der Kläranlage durchgeführt. Für die Stickstoffverbindungen gelten folgenden Überwachungswerte bei Temperaturen > 12°C im Ablauf der biologischen Reinigungsstufe:

N_{ges} = 13 mg/l für $T \geq 12$ °C

NH_4-N = 4 mg/l für $T \geq 12$ °C

Abbildung 15 bis Abbildung 17 zeigen die Ganglinien für Ammoium-, Nitrat- und Nitratstickstoff für die Jahre 2019 bis 2020. Die statistische Auswertung ist der Tabelle 13 zusammengestellt.

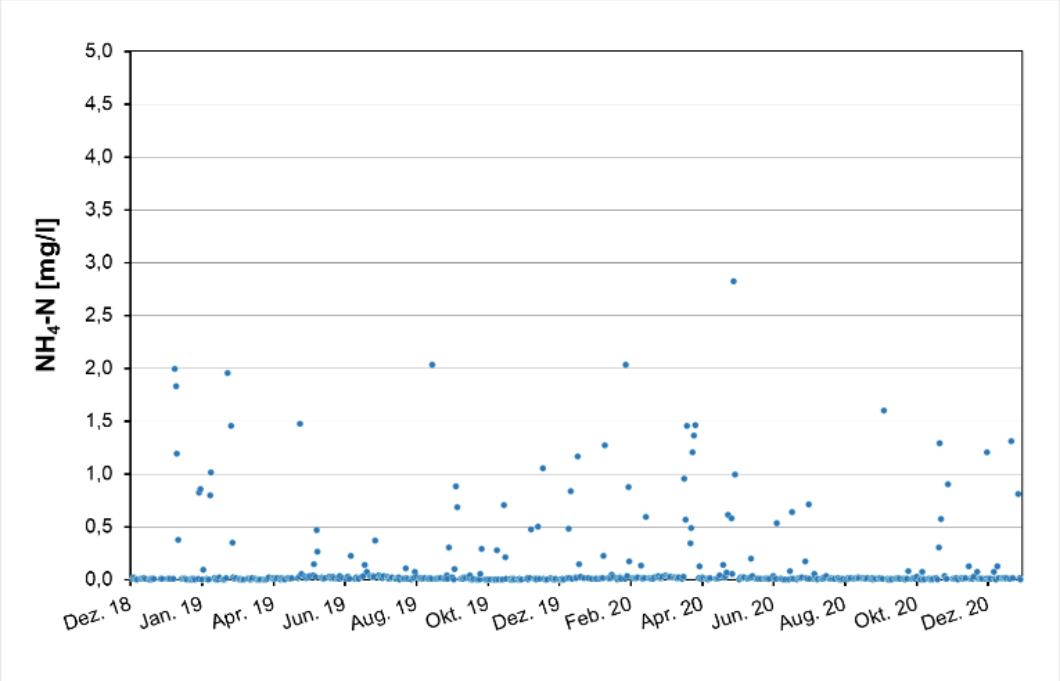


Abbildung 15: Ammonium-Stickstoff im Ablauf der Kläranlage Coesfeld (2019 und 2020)

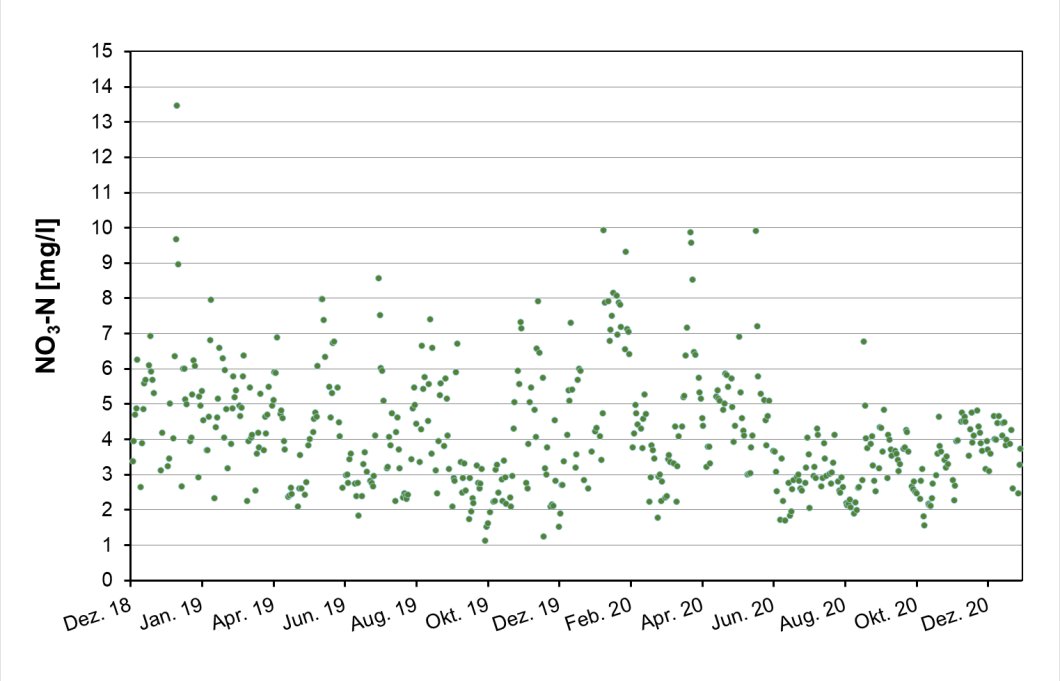


Abbildung 16: Nitrat-Stickstoff im Ablauf der Kläranlage Coesfeld (2019 und 2020)

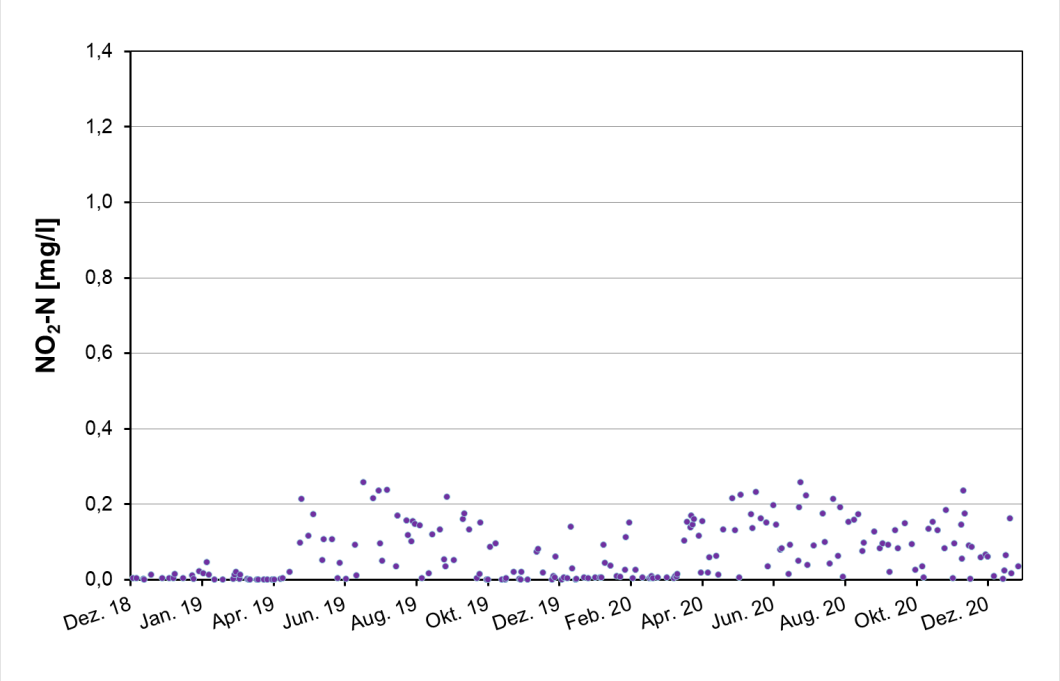


Abbildung 17: Nitrit-Stickstoff im Ablauf der Kläranlage Coesfeld (2019 und 2020)

Tabelle 13: Stickstoffkonzentrationen (2019 bis 2020)

	NH_4-N [mg/l]	NO_3-N [mg/l]	NO_2-N [mg/l]	$N_{anorg.}$ [mg/l]
Minimum	0,00	1,12	0,00	0,08
Mittelwert	0,12	4,16	0,09	4,45
85%-Perzentil	0,07	5,78	0,15	6,32
90%-Perzentil	0,29	6,39	0,17	7,15
Maximum	2,82	13,45	0,26	11,45

In der Prognose werden Ablaufkonzentrationen in der gleichen Größenordnung wie in den vorherigen Jahren erwartet, so dass die Ablaufkonzentrationen für die Prognoselastfälle auf Basis der Betriebsjahre 2019 bis 2020 abgeleitet werden.

Für den Lastfall 1 werden die Konzentrationen im 90-Perzentil und für die Lastfälle 2 und 3 die mittleren Konzentrationen in Ansatz gebracht. Ammonikstickstoff wurde im Messprogramm bestimmt. Alle Werte lagen unter der Bestimmungsgrenze mit 0,03 mg/l, so dass 0,015 mg/l auch für den Prognosezustand gewählt werden.

Tabelle 14: Stickstoffkonzentrationen – Prognose Kläranlagenablauf

			Veränderung	Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Nr. 10	Ammonium-Stickstoff	[mg/l]	gleiches Niveau	0,29	0,12	0,12
Nr. 11	Ammoniak-Stickstoff	[mg/l]	gleiches Niveau	0,015	0,015	0,015
Nr. 12	Nitrit-Stickstoff	[mg/l]	gleiches Niveau	0,17	0,09	0,09
Nr. 13	Nitrat-Stickstoff	[mg/l]	gleiches Niveau	6,39	4,16	4,16

9.6 Phosphor (Stoffliste Nr. 8, 9)

Bezug zur Stoffliste (Kapitel 3):

Nr. 8	Phosphor
Nr. 9	Orthophosphat-Phosphor

Der Überwachungswert für Phosphor beträgt 0,6 mg/l. Abbildung 18 zeigt die Gangline der Jahre 2019 bis 2020. Die Konzentrationen schwanken zwischen 0,07 und 0,60 mg/l. Der Mittelwert beträgt 0,33 mg/l. Das 90-Perzentil liegt bei 0,48 mg/l.

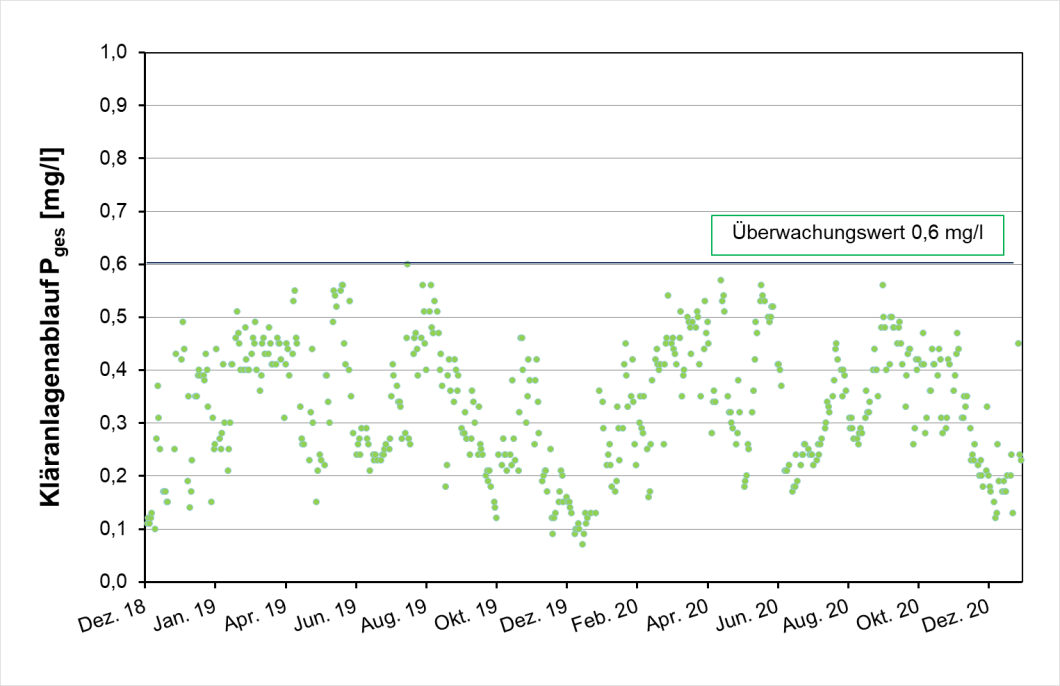


Abbildung 18: Phosphor im Ablauf der Kläranlage Coesfeld (2019 bis 2020)

In der Prognose werden Ablaufkonzentrationen für Phosphor in der gleichen Größenordnung wie in den vorherigen Jahren in Ansatz gebracht. Für den Lastfall 1 werden die Konzentrationen im 90-Perzentil und für die Lastfälle 2 und 3 die mittleren Konzentrationen in Ansatz gebracht. Zur Abschätzung des Orthophosphat-Phosphor wurde der mittlere Verhältniswert zu P_{ges} aus dem Messprogramm (03 bis 04/2021) herangezogen.

Tabelle 15: Phosphor und Orthophosphat-Phosphor – Prognose Kläranlagenablauf [mg/l]

			Veränderung	Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Nr. 8	Phosphor	[mg/l]	gleiches Niveau	0,48	0,33	0,33
Nr. 9	Orthophosphat-Phosphor	[mg/l]	gleiches Niveau	0,34	0,24	0,24

Durch die Steigerung der Abwassereinleitung der Fa. Westfleisch erhöht sich die zu eliminierende Phosporfracht auf der Kläranlage, so dass zukünftig eine Erhöhung der Fällmittelmenge erforderlich wird. Zur Phosphorelimination wird derzeit Eisen-III-Chloird-Lösung eingesetzt. Die Auswirkung auf die Chloridkonzentration wird im Kapitel 9.7 beschrieben.

9.7 Chlorid und Leitfähigkeit (Stoffliste Nr. 4 und 6)

Bezug zur Stoffliste (Kapitel 3):

Nr. 4	Chlorid
Nr. 6	Leitfähigkeit

Im Messprogramm wurde die mittlere Chlordkonzentrationen im Abwasser der Fa. Westfleisch mit 780 mg/l bestimmt. Die Werte schwanken zwischen 430 mg/l und 920 mg/l (Abbildung 19). Die niedrige Konzentration wurde am Sonntag (keine Schlachtung, nur Reinigung) bestimmt. In den weiteren Zuläufen wurden 95 bis 100 mg/l analysiert. Im Ablauf der Kläranlage wurden im Mittel 212 mg/l (200 bis 220 mg/l) bestimmt.

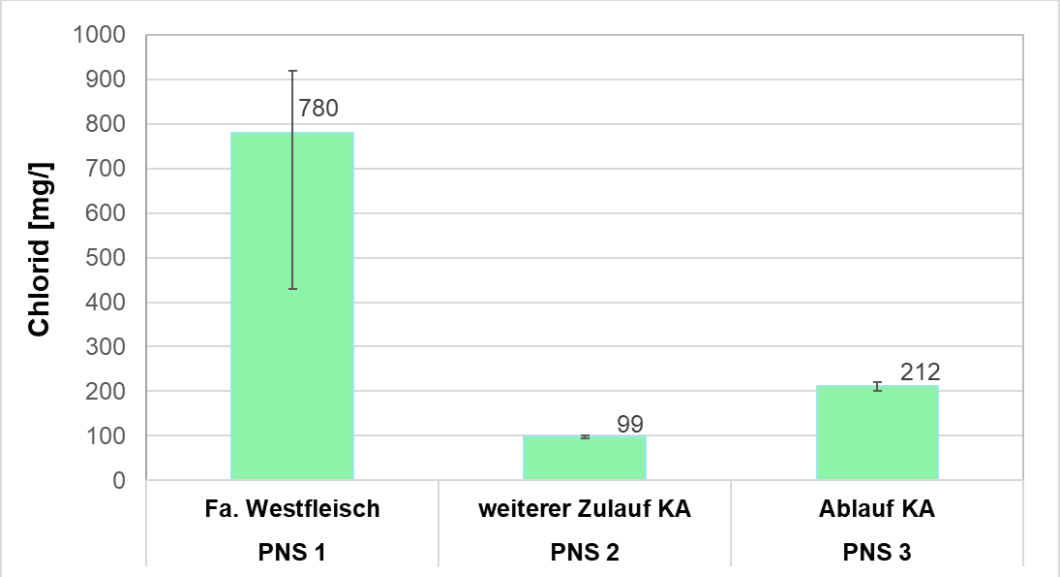


Abbildung 19: Chloridkonzentrationen PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021)

Abbildung 20 stellt die Chloridfrachten an den Probenahmestellen zusammen. Im Mittel wird über die beiden analysierten Zuläufe (PNS 1 und PNS 2) die gleiche Chloridfracht mit jeweils ca. 1.220 kg/d in

die Kläranlage eingetragen. Im Ablauf der Kläranlage liegt die Chloridfracht bei ca. 2.924 kg/d. Durch den Einsatz von Fällmitteln wird die zusätzliche Chloridfracht (ca. 487 kg/d) eingetragen.

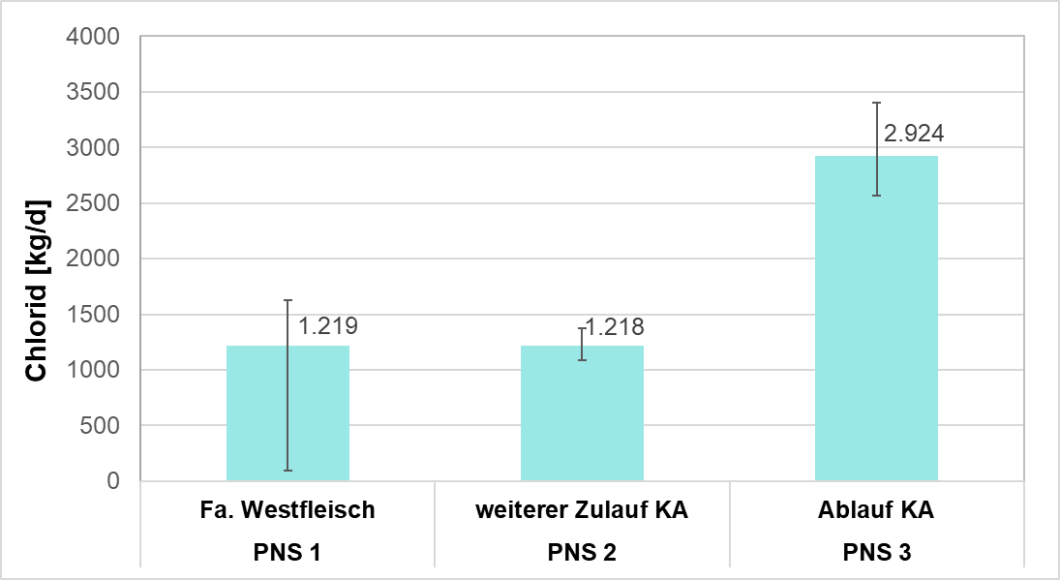


Abbildung 20: Chloridfrachten PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021)

Auf der Kläranlage wird Eisen-III-Chlorid-Lösung (40%ig) an den folgenden Dosierstellen eingesetzt:

- Flotation zur Vorbehandlung der Fa. Westfleisch
- Nachklärung
- Zulauf Filtration
- Schlammentwässerung

Tabelle 16 stellt die Fällmittelmengen der letzten Betriebsjahre zusammen. Dargestellt sind auch die Chloridfrachten, die sich daraus ergeben. In der Flotation werden täglich ca. 212 kg Chlorid durch das Fällmittel in den Abwasserstrom eingetragen. In die Nachklärung und Flotation wird eine deutlich geringere Fällmittelmenge dosiert. Die Chloridfracht ergibt sich zu ca. 37 kg/d. In der Schlammenwässerung wird eine vergleicbare Fällmittelmenge wie in der Flotation eingesetzt.

Tabelle 16: Fällmittelmengen und Chloridfrachten aus dem Fällmittel (2019 bis 2020)

	Einsen-III-Chlorid-Lösung (40%ig)		Chloridfracht aus Fällmittel	Anteile
	[t/a]	[kg/d]	[kg/d]	[%]
Flotation	296,4	812	211,8	45%
Nachklärung und Flotation	62,1	170	36,8	8%
Schlammentwässerung	308,7	846	220,6	47%
Summen	667,2	1.828	469,2	100%

Im Hinblick auf die Prognosebelastung ist die Fällmitteldosierung in die Flotation maßgebend, die mit + 30% entsprechend der Steigerung der Abwassermenge in Ansatz gebracht wird. Um zukünftig

Phosphorkonzentrationen in der gleichen Größenordnung wie bisher im Kläranlagenablauf einhalten zu können, muss auch die Fällmittelmenge in der Filtration erhöht werden. Diese wird im Vergleich zur derzeitigen Betriebsweise mit + 5% berücksichtigt.

Zum Vergleich wurde auf Basis der mittleren Abwassermengen eine Bilanz für den Ist- und Prognosezustand für Chlorid erstellt (Abbildung 21). Im Abwasserstrom der Fa. Westfleisch steigt die Chloridfracht im Mittel von ca. 959 kg/d auf 1.246 kg/d. In Folge einer erhöhten Dosierung von Eisen-III-Chlorid-Lösung (40%ig) in der Flotation und in der Filtration bzw. Nachklärung erhöht sich die Chloridfracht von 249 kg/d auf 322 kg/d. In der Summe liegt die mittlere aktuelle Chloridfracht bei ca. 2.746 kg/d und in der Prognose bei 3.108 kg/d. Die mittlere Konzentration im Kläranlagenablauf erhöht sich von 188 mg/l auf 207 mg/l.

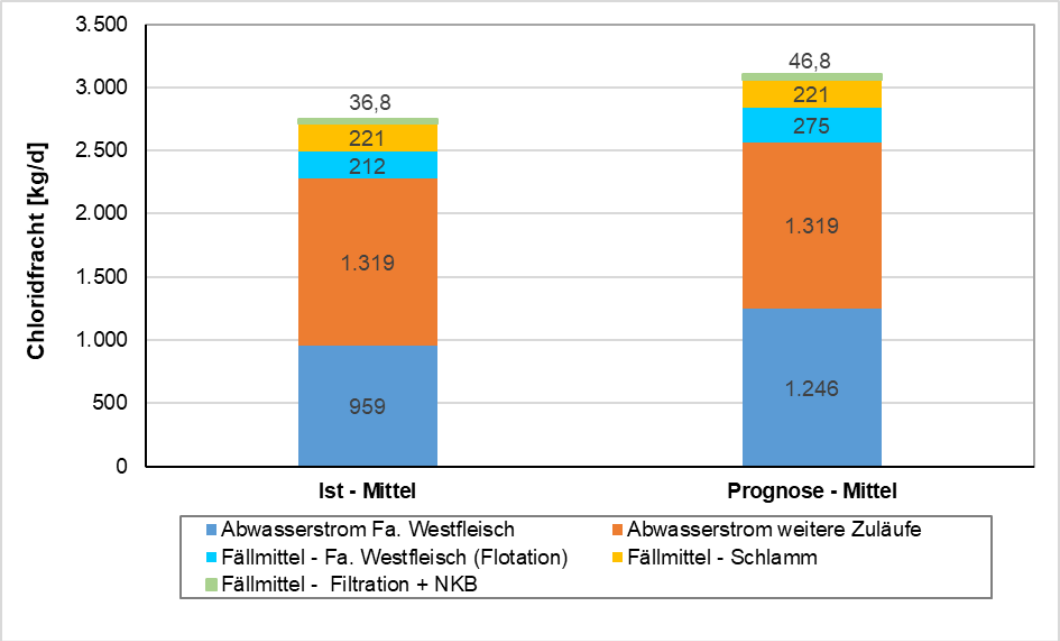


Abbildung 21: Mittlere Chloridfracht Ist- und Prognosezustand

Die Chloridkonzentrationen im Kläranlagenablauf für die drei Prognoselastfälle sind in der Tabelle 17 zusammengestellt.

Die elektrische Leitfähigkeit lag im Messprogramm im Abwasser der Fa. Westfleisch im Mittel bei 4.330 µS/cm. In den weiteren Zuläufe (PNS 2) wurde eine Leitfähigkeit von 1.254 µS/cm bestimmt. Im Kläranlagenablauf lag diese bei 1.340 µS/cm. Die elektrische Leitfähigkeit ist abhängig von der Art und den Konzentration verschiedener Ionen (z.B. Chlorid, Sulfat, Nitrat). Die Chloridkonzentrationen steigen in der Prognosebelastung und damit auch die Leitfähigkeit. Aus den Daten kann keine Korrelation zw. Chlorid und Leitfähigkeit abgeleitet werden, da wie beschrieben verschiedene Ionen Einfluss nehmen. Eine Skalierung der Leitfähigkeit für die Prognose ist nicht möglich.

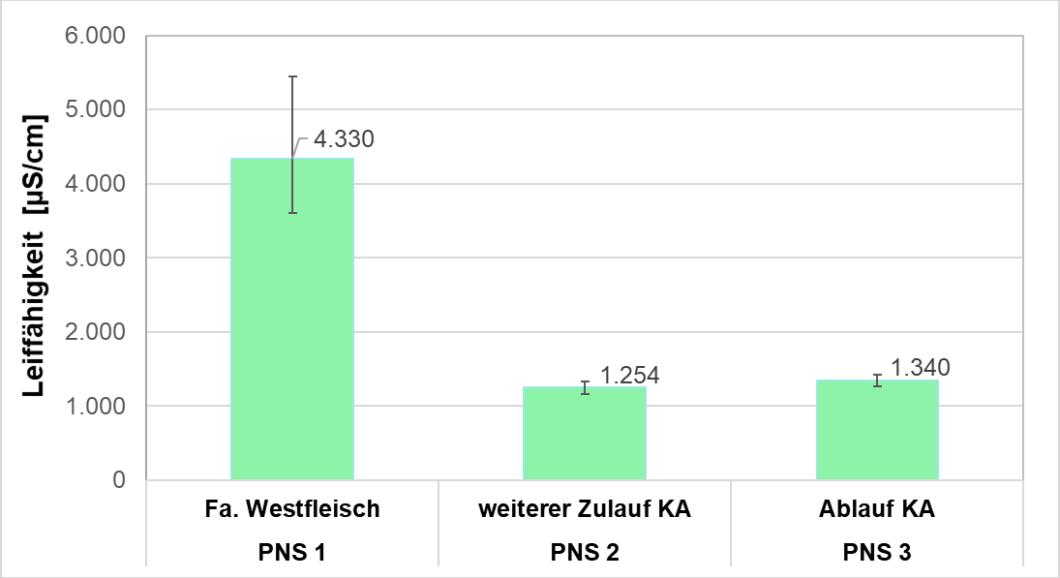


Abbildung 22: elektrische Leitfähigkeit PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021)

Tabelle 17: Chlorid und Leitfähigkeit – Prognose

			Veränderung	Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Nr. 4	Chlorid	[mg/l]	Anstieg	278	194	207
Nr. 6	Leitfähigkeit	[µS/cm]	Anstieg	*Bilanzierung nicht möglich*		

9.8 pH-Wert (Stoffliste Nr. 7)

Im Abwasser der Fa. Westfleisch wurden pH-Werte von 6,7 und 7,5 im Messporgramm bestimmt. Der weitere Zulauf besitzt pH-Werte von 7,9 und 8,4. Im Ablauf der Kläranlage wurde in allen Proben pH-Werte von ca. 7,2 bestimmt.

Der pH-Wert im Kläranlagenablauf wird neben dem pH-Wert des zu behandelnden Abwassers u.a. durch biologische Prozesse (Nitrifikation und Denitrikation) und die Säurekapazität geprägt. Die Bemessung der Belebung analog des DWA-A 131 zeigt für den Ist-Zustand und den Prognosezustand eine ausreichende Säurekapazität im Kläranlagenablauf mit ca. 3,0 mmol/l. Für den Prognosezustand wird keine pH-Wert-Änderung im Kläranlagenablauf erwartet. Für alle Lastfälle wird ein pH-Wert von 7,2 in Ansatz gebracht.

Tabelle 18: pH-Wert – Prognose Kläranlagenablauf

			Veränderung	Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Nr. 7	pH-Wert	[-]	gleiches Niveau	7,2	7,2	7,2

10 Freies Chlor und AOX (Stoffliste Nr. 20, 33)

Bezug zur Stoffliste (Kapitel 3):

Nr. 20	Freies Chlor
Nr. 33	AOX

Freies Chlor liegt in sämtlichen Messungen der PNS 1, PNS 2 und PNS 3 unter der Bestimmungsgrenze mit 0,01 mg/l.

Mit dem Summenparameter AOX werden die Aktivkohle adsorbierbaren organischen Halogene bestimmt. Diese umfassen Chlor-, Brom- und Iodverbindungen. Bei der Fa. Westflesich werden chlorhaltiger Reinigungsmittel eingesetzt. Die AOX-Konzentrationen im Abwasser der Fa. Westfleisch lagen im Messprogramm zwischen 0,25 mg/l und 0,42 mg/l (Anhang B). Im Mittel liegt die Konzentration bei ca. 0,36 mg/l. Im DWA-M 767 werden für Abwässer aus Schlachtbetrieben für Schweine AOX-Gehlate von 0,1 bis 0,8 mg/l ausgewiesen. Die gemessenen AOX-Konzentrationen der Fa. Westfleisch liegen in diesem Bereich.

Die Konzentrationen an der PNS 2 lag im Mittel bei 0,09 mg/l. Damit ist die Konzentration im der Fa. Westfleisch ca. 4-fach höher. Ca. 1/3 der Zulauffracht wird durch die Abwässer des Schlachthofes bestimmt. Zu berücksichtigen ist, dass alle Messwerte im Ablauf der Kläranlage unter der Bestimmungsgrenze lagen. In der Abbildung 24 ist die AOX-Ablaufkonzentration mit 50% der Bestimmungsgrenze dargestellt.

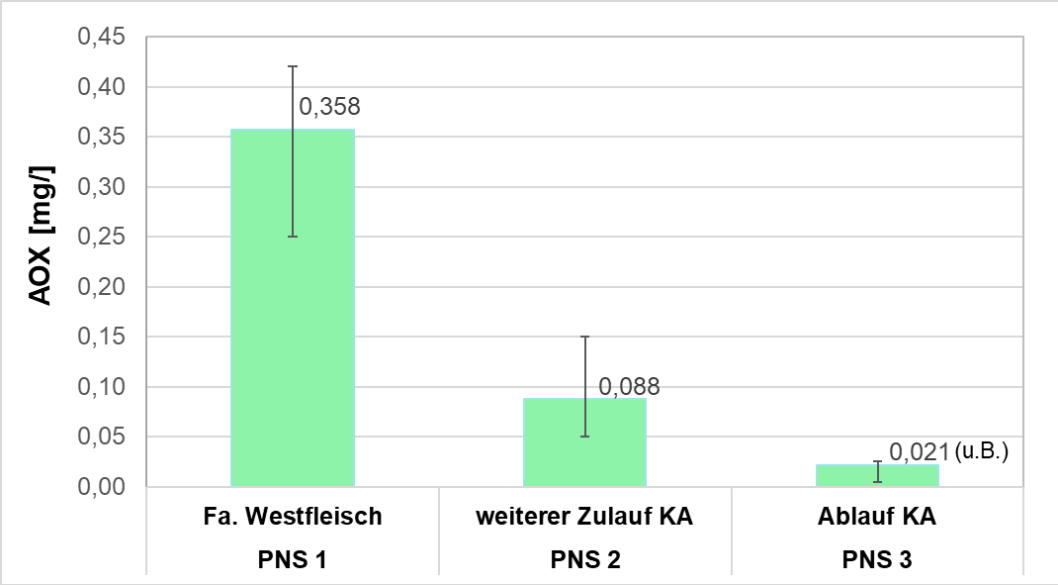


Abbildung 23: AOX-Konzentrationen PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021)

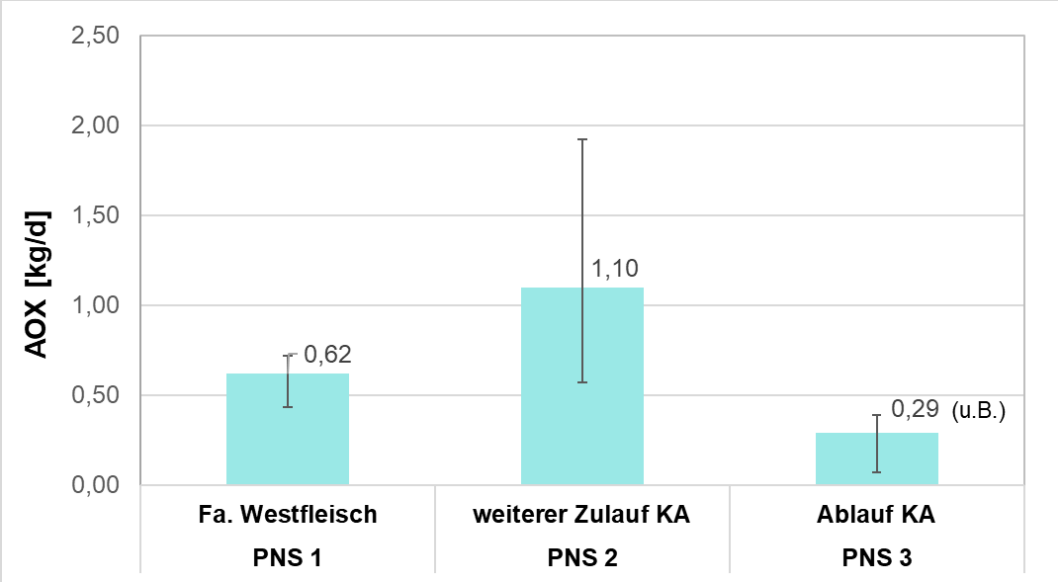


Abbildung 24: AOX-Frachten PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021)

Bei einer Steigerung der Abwassermenge der Fa. Westfleisch steigt die AOX-Fracht im Zulauf der Kläranlage. Die AOX-Konzentrationen im Kläranlagenablauf lagen im Messprogramm unter Bestimmungsgrenze. Für AOX werden die Werte des Messprogrammes (Konzentration = 50% der Bestimmungsgrenze) übertragen. Auch für freies Chlor wird von einem gleichem Niveau im Kläranlagenablauf ausgegangen. Der mit 50% des Wertes der Bestimmungsgrenze (0,01 µg/l x 0,5) berücksichtigt wird.

Tabelle 19: Freies Chlor und AOX - Prognose

			Veränderung	Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Nr. 20	Chlor	[mg/l]	gleiches Niveau	0,005	0,005	0,005
Nr. 33	AOX	[mg/l]	Anstieg (u.B.)	0,021	0,021	0,021

11 Metalle und Halbmetalle (Stoffliste Nr. 3, 17, 18, 19)

Bezug zur Stoffliste (Kapitel 3):

Nr. 3	Eisen
Nr. 16	Arsen
Nr. 17	Kupfer
Nr. 18	Zink
Nr. 19	Bor

Arsen lag im Messprogramm in allen Proben, bis auf eine Messung der PNS 1, unter der Nachweisgrenze, so dass für die Prognose im Kläranlagenablauf entsprechend die Werte des Messprogrammes (50% der Bestimmungsgrenze) in Ansatz gebracht werden.

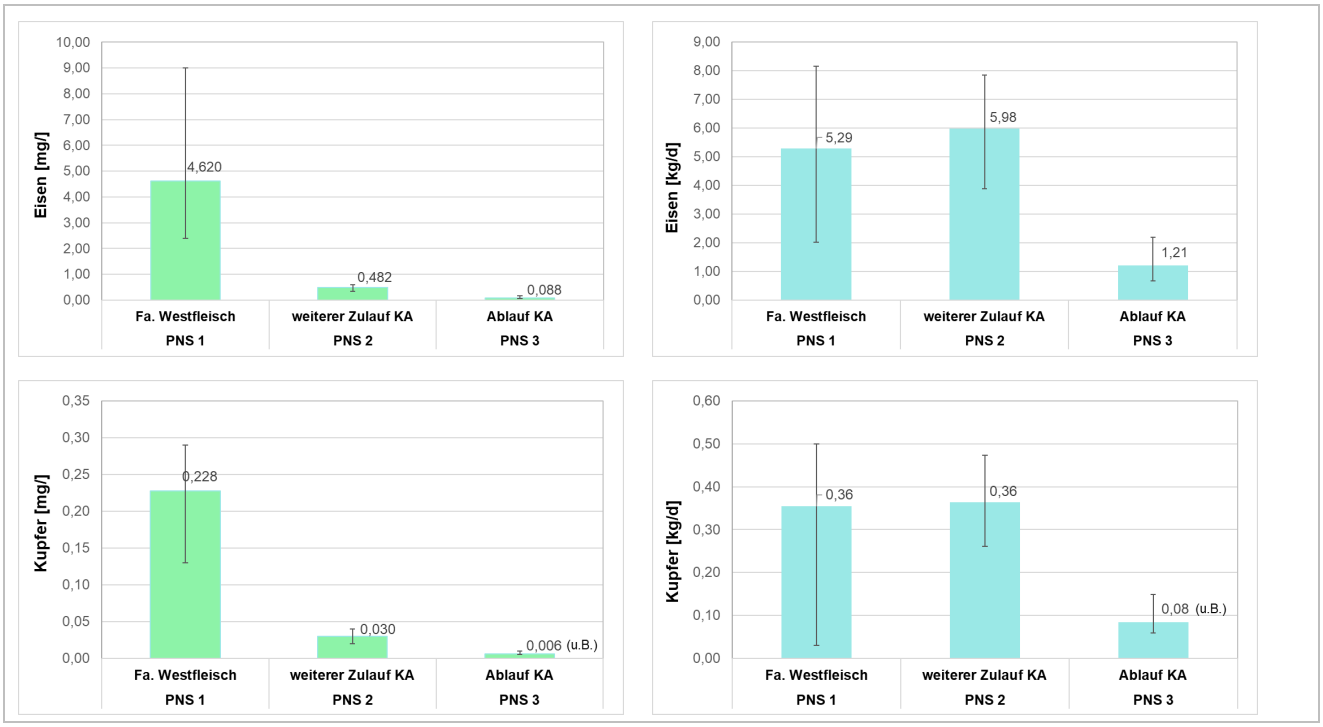
Für Eisen, Kupfer und Zink liegen die Konzentrationen im Abwasser der Fa. Westfleisch ca. zehnfach über den Konzentrationen der weiteren Zuläufe zur Kläranlage. Die Frachten der PNS 1 ergeben sich in der gleichen Größenordnung wie die weiteren Zuläufe (PNS 2) (Abbildung 25).

Eisen, Kupfer und Zink müssen neben anderen Spurenelementen im Tierfutter zum Erhalt der Tiergesundheit und Leistungsfähigkeit enthalten sein. Überversorgungen damit führen aber immer zu Anreicherungen im Kot. Schweinegüllen speziell aus der Ferkelaufzucht sind stark mit Kupfer und Zink befrachtet [7], [8]. Hinweise zum Gehalt von Metallen im Abwasser von Schlacht- oder Fleischverabreitenden Betrieben sind in der Fachliteratur z. B. im DWA-M-767 nicht aufgeführt.

Die mittlere Eisenkonzentration im Abwasser der Fa. Westfleisch beträgt 4,6 mg/l und im weiteren Zulauf 0,48 mg/l. Im Kläranlagenablauf wurden ca. 0,09 mg/l bestimmt. Der Wirkungsgrad liegt bei ca. 89 %.

Die Kupferkonzentrationen im Abwasser der Fa. Westfleisch beträgt im Mittel ca. 0,23 mg/l und im weiteren Zulauf 0,03 mg/l. Die Bestimmungsgrenze von Kupfer beträgt 0,01 mg/l. Im Kläranlagenablauf lagen vier Messwerte unter der Bestimmungsgrenze (Ansatz 50 % · 0,01 mg/l = 0,005 mg/l) und ein Messwert bei 0,01 mg/l. Damit ergibt sich im Ablauf eine bilanztechnische Konzentration von 0,006 mg/l (Abbildung 25). Dieser Wert wird auch für die Bilanzierung des Prognosezustandes übernommen, da die Steigerung nicht quantifiziert werden kann.

Die Konzentration von Zink lag im Abwsaser der Fa. Westfleisch im Mittel bei 1,14 mg/l und im weiteren Zulauf bei ca. 0,11 mg/l. Die Zinkkonzentration im Kläranlagenablauf lag in allen Proben unter der Bestimmungsgrenze (0,05 mg/l), berücksichtigt wird somit ein Wert von 0,025 mg/l (50 % Bestimmungsgrenze). Dieser Wert wird auch für die Bilanzierung des Prognosezustandes übernommen, da die Steigerung nicht quantifiziert werden kann.



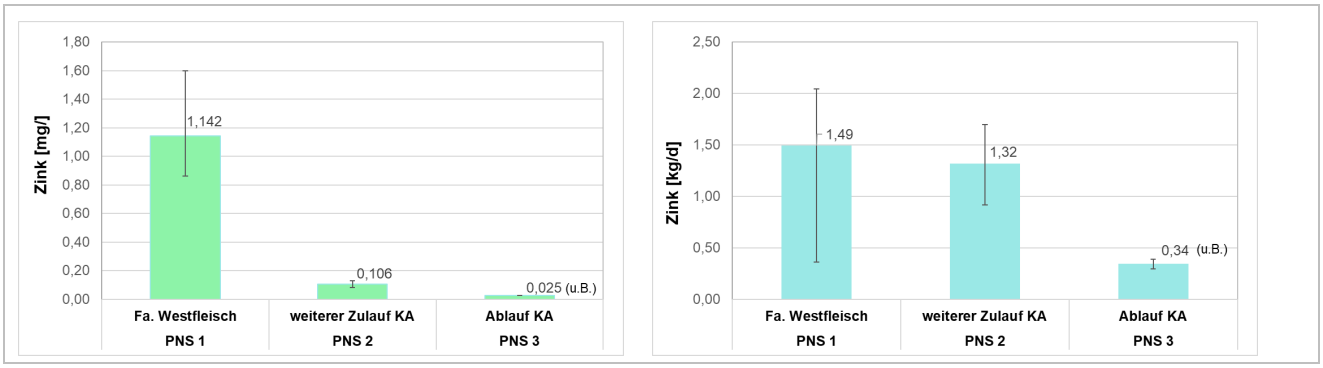


Abbildung 25: Eisen, Kupfer, Zink PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021)

Die Borkonzentration ist an der PNS 2 ca. 2,5-höher als im Abwasser der Fa. Westfleisch. Der Frachtanteil wird signifikant mit 95% durch die weiteren Zuläufe geprägt. Die Elimination von Bor liegt bei ca. 7%.

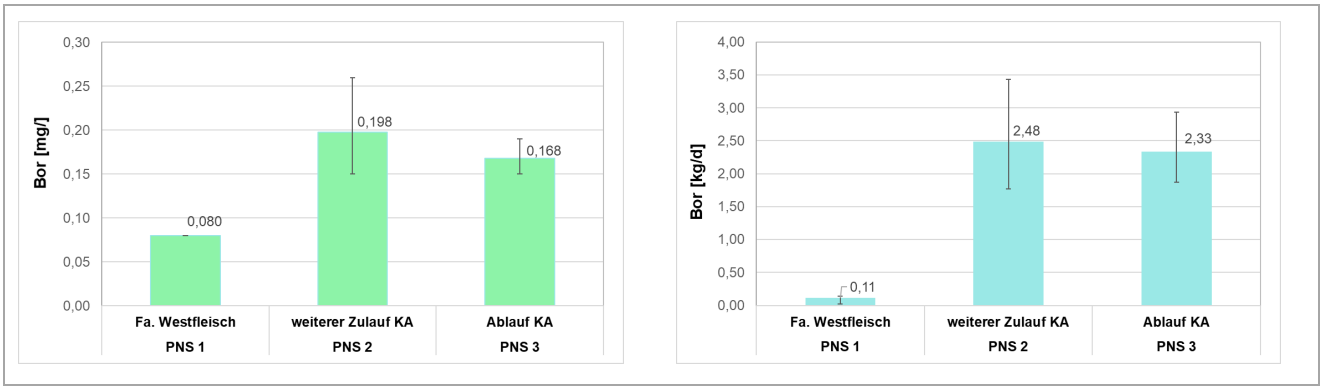


Abbildung 26: Bor PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021)

Die Prognosewerte für die Metalle und Halbmetalle sind in der Tabelle 20 zusammengestellt. Für Eisen, Kupfer und Zink ergeben sich durch die Steigerung der Abwassermenge der Fa. Westfleisch höhere Konzentrationen im Ablauf der Kläranlage. Eine Bilanzierung der Ablaufkonzentrationen kann nur für Eisen erfolgen, da die Werte für Kuper und Zink im Messprogramm unter der Bestimmungsrenze lagen. Hier werden die Werte des Messprogrammes (Konzentration = 50% der Bestimmungsgrenze) übertragen.

Tabelle 20: Metalle und Halbmetalle - Prognose

			Veränderung	Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Nr. 3	Eisen	[mg/l]	Anstieg	0,135	0,096	0,102
Nr. 16	Arsen	[mg/l]	gleiches Niveau	0,010	0,010	0,010
Nr. 17	Kupfer	[mg/l]	Anstieg (u.B.)	0,006	0,006	0,006
Nr. 18	Zink	[mg/l]	Anstieg (u.B.)	0,025	0,025	0,025
Nr. 19	Bor	[mg/l]	gleiches Niveau	0,165	0,174	0,173

12 Spurenstoffe (Stoffliste Nr. 21 bis 31)

Bezug zur Stoffliste (Kapitel 3):

Nr. 21	Diclofenac
Nr. 22	Ibuprofen
Nr. 23	10,11-Dihydro-10,11-Dihydroxycarbamazepin
Nr. 24	4-Acetamidoantipyrin
Nr. 25	4-Formylaminoantipyrin
Nr. 26	Candesartan
Nr. 27	Desfenlafaxin Hydrochlorid
Nr. 28	Furosemid
Nr. 29	Gabapentin
Nr. 30	Valsartan
Nr. 31	Acesulfam K

Die analysierten Spurenstoffe umfassen im Wesentlichen Arzneistoffe und Metaboliten. Die Ausnahme bildet Acesulfam K, der ein synthetischer Süßstoff ist.

Die Konzentratioen und Frachten der Spurenstoffe sind an der PNS 2 – weitere Zuläufe deutlich höher als im Abwasserstrom der Fa. Westfleisch. Die Frachtanteil aus dem Abwasserstroms der Fa. Westfleisch liegt für fast alle Spurenstoffe unter 0,35 %. Acesulfam (Nr. 31) besitzt den höchsten Frachtanteil mit 1,7 % (Anhang B).

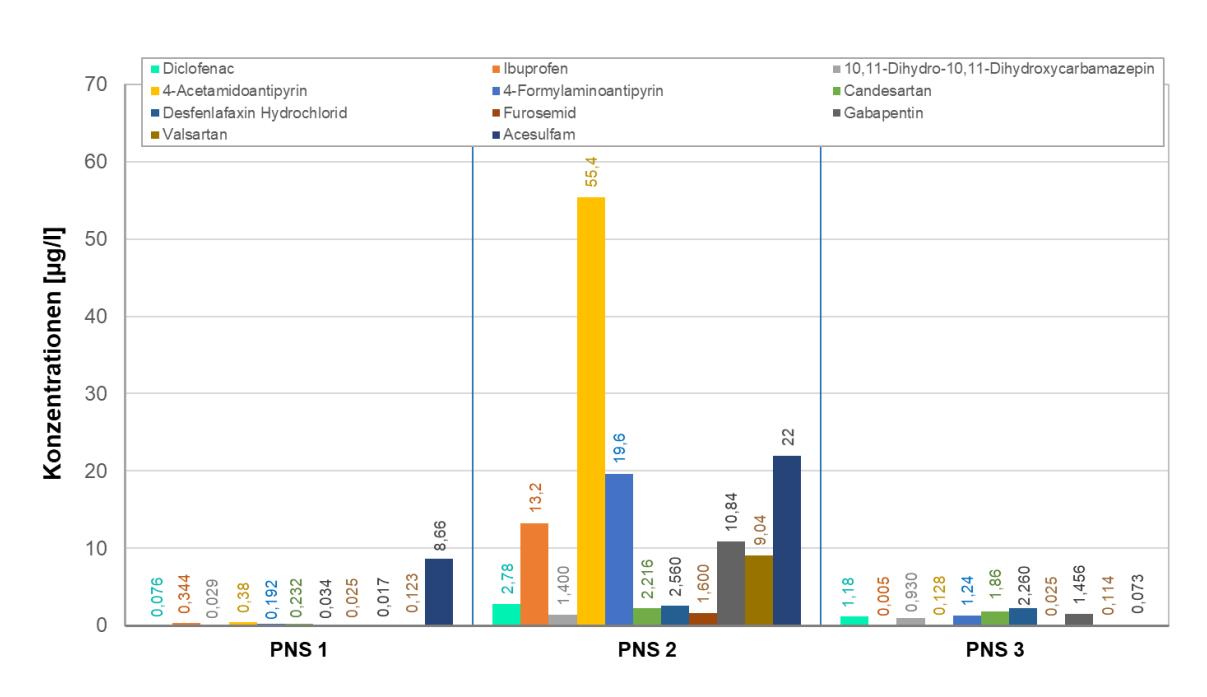


Abbildung 27: Mittelwerte Spurenstoffe PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021)

Die Eliminationsraten der Spurenstoffe auf der Kläranlage Coesfeld sind sehr unterschiedlich und schwanken je nach Spurenstoff zwischen 4 % und 99,95 % (Abbildung 28).

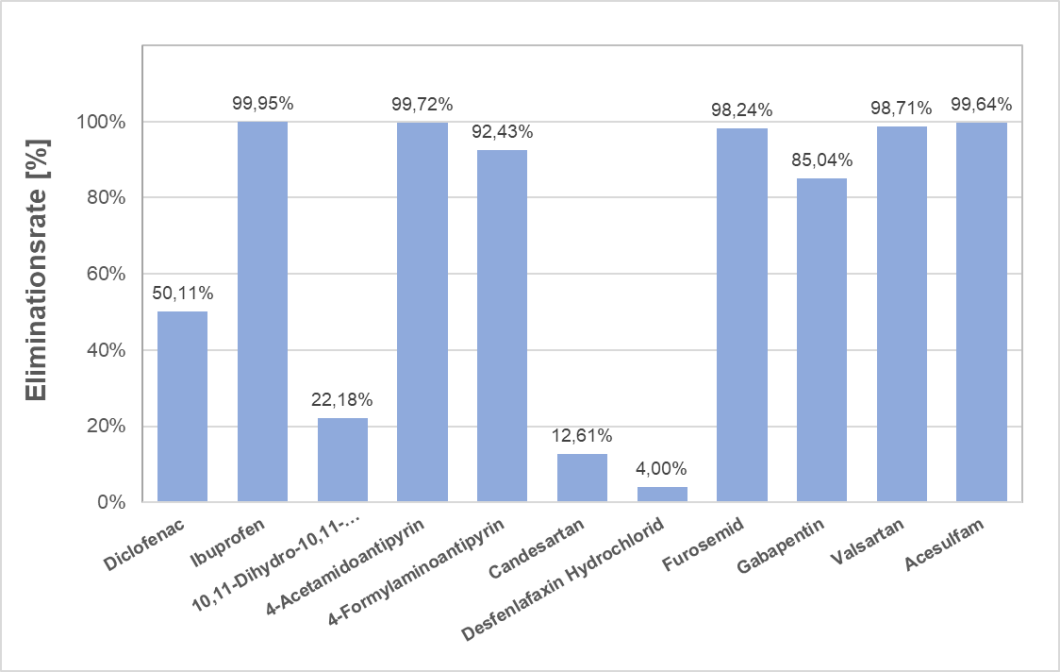


Abbildung 28: Wirkungsgrade der Spurenstoffe KA Coesfeld (Messprogramm 2021)

Der Eintrag der analysierten Spurenstoffe auf der Kläranlage Coesfeld erfolgt überwiegend durch die weiteren Zuläufe (PNS 2). Für die Prognose wird von einem gleichem Niveau im Kläranlagenablauf ausgegangen.

Tabelle 21: Spurenstoffe - Prognose

			Veränderung	Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Nr. 21	Diclofenac	[µg/l]	gleiches Niveau	1,143	1,260	1,241
Nr. 22	Ibuprofen	[µg/l]	gleiches Niveau	0,005	0,005	0,005
Nr. 23	10,11-Dihydro-10,11-Dihydroxycarbamazepin	[µg/l]	gleiches Niveau	0,897	0,989	0,974
Nr. 24	4-Acetamidoantipyrin	[µg/l]	gleiches Niveau	0,126	0,139	0,137
Nr. 25	4-Formylaminoantipyrin	[µg/l]	gleiches Niveau	1,218	1,345	1,325
Nr. 26	Candesartan	[µg/l]	gleiches Niveau	1,623	1,773	1,749
Nr. 27	Desfenlafaxin Hydrochlorid	[µg/l]	gleiches Niveau	2,019	2,229	2,196
Nr. 28	Furosemid	[µg/l]	gleiches Niveau	0,025	0,025	0,025
Nr. 29	Gabapentin	[µg/l]	gleiches Niveau	1,329	1,468	1,446
Nr. 30	Valsartan	[µg/l]	gleiches Niveau	0,096	0,106	0,104
Nr. 31	Acesulfam K	[µg/l]	gleiches Niveau	0,071	0,075	0,074

13 Antibiotika (Stoffliste Nr. 34, 35)

Bezug zur Stoffliste (Kapitel 3):

Nr. 34	Amoxicillin
Nr. 35	Tetrazyclin

Im Messprogramm wurden zwei Antibiotika aus verschiedenen typischen Wirkstoffgruppen untersucht.

Der Wirkstoff Amoxicillin ist ein Breitband-Antibiotikum und gehört zu den Aminopenicillinen. Amoxicillin wird bei bakteriellen Infektionen von Atemwegen, Harnwegen, Haut, Magen und Darm angewendet. Amoxicillin lag in allen Proben (Zulaufströme und Kläranlagenablauf) unter der Nachweisgrenze. Für die Prognose wird von einem gleichem Niveau im Kläranlagenablauf ausgegangen. Der mit 50% des Wertes der Bestimmungsgrenze (0,05 µg/l x 0,5) berücksichtigt wird.

Tetracyclin ist ein Antibiotikum der Gruppe Tetracycline. Tetracyclin ist ein Breitbandantibiotikum, welches von Streptomyceten (Streptomyces aureofaciens) produziert wird und gegen viele bakterielle Infektionen angewandt wird. Die Bestimmungsgrenze liegt bei 0,03 µg/l. In jeweils nur einer der fünf Proben der PNS 1 und PNS 2 lagen die Messwerte über der Bestimmungsgrenze. Im Abwasserstrom der Fa. Westfleisch wurden hier 0,095 µg/l und im Abwasser der weiteren Zuläufe 0,043 µg/l bestimmt. Im Kläranlagenablauf lagen alle Werte unter der Bestimmungsgrenze. Für die Prognose wird von einem gleichem Niveau im Kläranlagenablauf ausgegangen. Der mit 50% des Wertes der Bestimmungsgrenze (0,03 µg/l x 0,5) berücksichtigt wird.

Tabelle 22: Antibiotika - Prognose

			Veränderung	Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Nr. 34	Amoxicillin	[µg/l]	gleiches Niveau	0,025	0,025	0,025
Nr. 35	Tetrazyclin	[µg/l]	gleiches Niveau	0,015	0,015	0,015

14 Reinigungs- und Desinfektionsmittel (Stoffliste Nr. 36 bis 38)

Bezug zur Stoffliste (Kapitel 3):

Nr. 36	anionische Tenside
Nr. 37	kationische Tenside
Nr. 38	nichtionische Tenside

Bei der Fa. Westfleisch werden verschiedene Reinigungs- und Desinfektionsmittel für die Viehwagenwäsche, Hygieneschleuse, Betriebsreinigung, Fleischwagen- und Kistenwäsche eingesetzt. Für die chlorhaltigen Desinfektionsmitteln ist der Paramter AOX ein Indikator (Kapitel 10). Zur weiteren Charakterisierung wurden die anionischen, kationischen und nichtionischen Tenside bestimmt.

Bei den anionischen Tensiden lag die Konzentration im Abwasser der Fa. Westfleisch im Mittel mit ca. 0,6 mg/l unter der Konzentration der weiteren Zuläufe mit 0,87 mg/l. Der Frachteintrag wird durch

die weiteren Zuläufe geprägt (Abbildung 29). Die Konzentration der anionischen Tenside im Kläranlagenablauf lag in allen Proben unter der Bestimmungsgrenze mit 0,05 mg/l. Für die Prognose wird von einem gleichem Niveau im Kläranlagenablauf ausgegangen, der mit 50% des Wertes der Bestimmungsgrenze (0,05 mg/l x 0,5 = 0,025 mg/l) berücksichtigt wird.

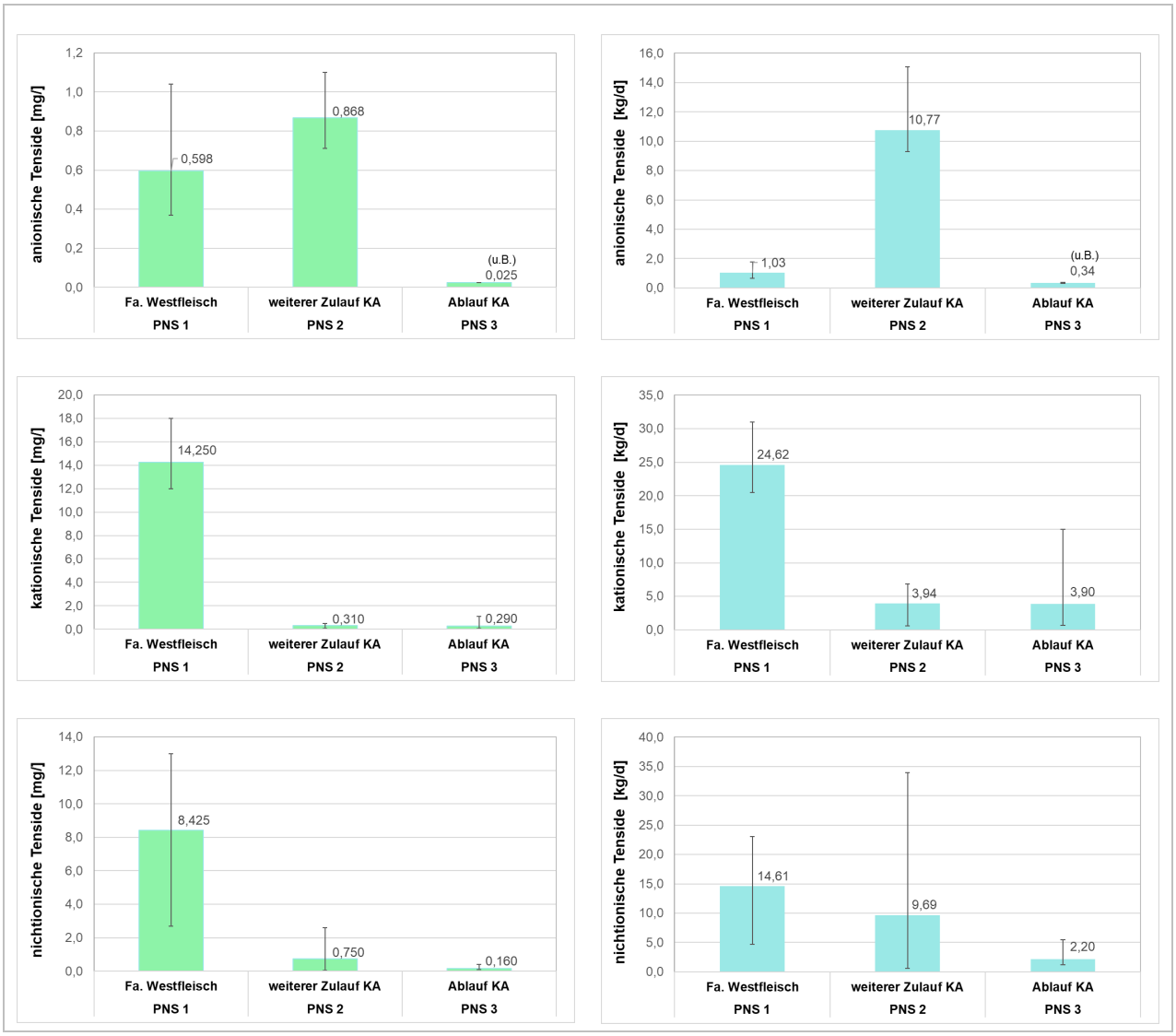


Abbildung 29: Tenside PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021)

Bei den kationischen und nichtionischen Tensiden sind die Konzentrationen im Abwasser der Fa. Westfleisch deutlich höher als im weiteren Zulauf. Die kationischen Tenside lagen im Mittel bei ca. 14,25 mg/l im Abwasserstrom der Fa. Westfleisch und im weiteren Zulauf bei 0,31 mg/l. Im Ablauf der Kläranlage lagen drei Messwerte unter der Bestimmungsrenze (0,1 mg/l). An weiteren zwei Beprobungstagen wurden 0,20 mg/l und 1,10 mg/l bestimmt. Der Wirkungsgrad der kationsichen Tenside auf der Kläranlage ergibt sich so zu 83 % (Anhang B).

Die Konzentration der nichtionischen Tenside lag im Abwasser der Fa. Westfleisch bei ca. 8,4 und im weiteren Zulauf bei 0,75 mg/l. An vier Tagen des Messprogrammes lagen die Konzentrationen im

Kläranlagenablauf unter der Bestimmungsgrenze (0,2 mg/l). In der Bilanzieurng wird für die Tage ein wert von 0,1 mg/l (50 % Bestimmungsgrenze) berücksichtigt. An einem der fünf Tage wurde eine Konzentration von 0,4 mg/l ermittelt. Der Wirkungsgrad der nichtionsichen Tenside auf der Kläranlage ergibt sich so zu 89 % (Anhang B). Abbildung 29 stellt die im Messprogramm ermittelten Konzentrationen und Frachten dar.

Durch eine gesteigerte Abwassereinleitung der Fa. Westfleisch wird von einer Steigerung der kationsichen und nichtionischen Tenside ausgegangen (Tabelle 23).

Tabelle 23: Tenside - Prognose

			Veränderung	Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Nr. 36	anionische Tenside	[mg/l]	gleiches Niveau	0,025	0,025	0,025
Nr. 37	kationische Tenside	[mg/l]	Anstieg	0,463	0,266	0,297
Nr. 38	nichtionische Tenside	[mg/l]	Anstieg	0,230	0,159	0,171

15 Multiresistente Erreger (Stoffliste Nr. 39 bis 42)

Für die Erfassung mutliresitenter Erreger in Abwässern und Gewässern ist kein Standardverfahren definiert. Im Rahmen des Projektes wurde eine Recherche [9] bis [15] zur Relevanz bestimmter multiresistenter Erreger im Wasserkreislauf und zu den möglichen Analyseverfahren durchgeführt, um den Untersuchungsumfang festzulegen. Die Ergebnisse sind Grundlage der ausgewählten Stoffgruppen und Indikatoren.

15.1 Mikrobiologische Untersuchungen auf antibiotikaresistente Bakterien (ESBL, MRSA, VRE)

Folgende Gruppen antibiotikaresistenter Mikroorganismen besitzen eine besondere Relevanz und wurden im Rahmen des Messprogrammes an allen Porbennahmestellen bestimmt:

- ESBL-Bildner (Enterobakterien mit erweiterter Resistenz)
- MRSA (Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus)
- VRE (Vancomycin-resistente Enterokokken)

Für diese Gruppen wurden KBE-Bestimmungen (Koloniebildende Einheiten) durchgeführt. Für die Gruppe der ESBL-Bildner wurden zudem weitergehende Resistenztestungen durchgeführt, die im Kapitel 15.2 beschrieben werden.

ESBL-Bildner (Enterobakterien mit erweiterter Resistenz)

ESBL-Bildner sind gramnegative Erreger, die neben anderen Antibiotikagruppen vor allem Resistenzen gegenüber den Vertretern der Substanzklasse der β-Lactam-Antibiotika aufweisen. Die durch die Bakterien gebildeten Extended-Spectrum-β-Lactamase (= ESBL) spalten bestimmte Antibiotka und inaktivieren sie somit [11].

Abbildung 30 stellt die Untersuchungsergebnisse für die ESBL-Bildner des Intensivmessprogrammes auf der Kläranlage Coesfeld und der Berkel zusammen. Dabei wurden folgende Bakterienstämme bestimmt: Escherichia coli, Klebsiella sp., Enterobacter sp., Citrobacter sp., Pseudomonas sp., Acinetobacter sp..

Im Abwasser der Fa. Westfleisch wurden im Mittel ca. $1{,}97 \cdot 10^6$ KBE/100 ml bestimmt. Im weitere Abwasserstrom (PNS 2) lag der Mittelwert bei $8{,}9 \cdot 10^5$ KBE/100 ml. In den Untersuchungen auf den Kläranlagen Aachen-Soers und Aachen-Horbach [9] wurden $3 \cdot 10^5$ bis $2{,}5 \cdot 10^6$ KBE/100 ml bestimmt. Die Messwerte in Coesfeld liegen in dieser Größenordnung. Im Ablauf der Kläranlage Coesfeld wurden 2 bis 15 KBE/ 100 ml (Mittelwert 8 KBE/ 100 ml) bestimmt. Die Eliminationsrate der ESBL-Bildner auf der Kläranlage Coesfeld liegt bei > 99,9 %. Unterhalb der Einleitung des Kläranlagenablaufes wurden in der Berkel niedrigere Werte für die ESBL-Bildner nachgewiesen. Für die Prognose wird im Hinblick auf die sehr hohe Eliminationsrate von einem gleichem Niveau im Kläranlagenablauf ausgegangen.

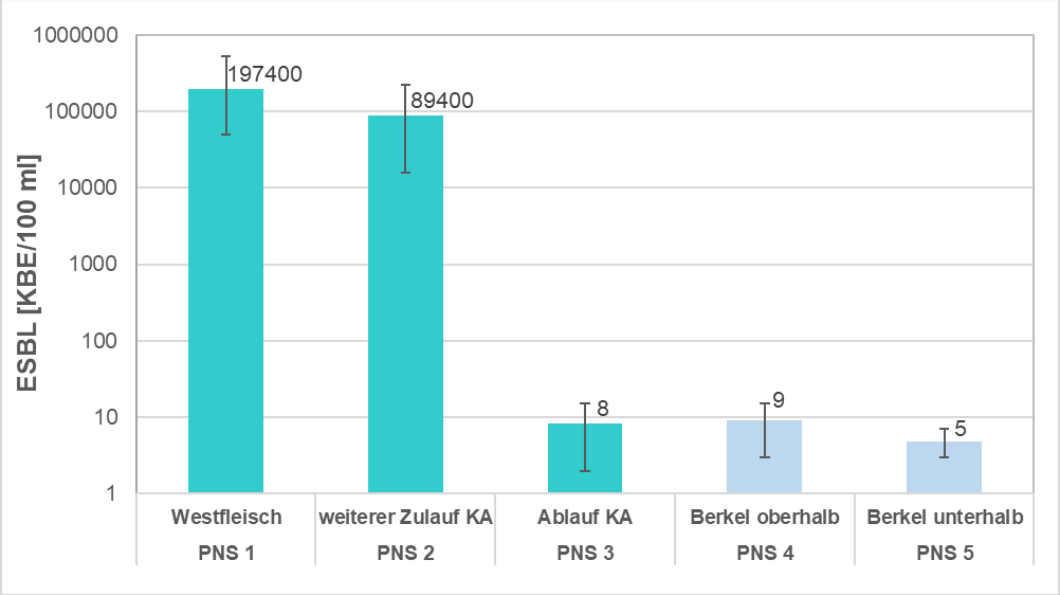


Abbildung 30: ESBL-Bildner an den PNS 1 bis PNS 5 (03/2021)

MRSA (Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus)

MRSA sind grampositve Bakterien (Staphylococcus aureus), die neben den Antibiotika Methicillin und Oxacillin auch gegen alle anderen Antibiotika in der Klasse der Beta-Lactam-Antibiotika resistent sind. Oft sind sie auch resistent gegen weitere Antibiotikaklassen geworden (Multiresistenz) [10].

Staphylococcus aureus ist ein ubiquitär vorkommender Mikroorganismus, der physiologisch die Nasen- und Rachenschleimhäute sowie andere Hautabschnitte gesunder Individuen besiedeln kann [11]. Viele Krankenhausinfektionen werden durch MRSA verursacht [10].

Im Abwasser der Fa. Westfleisch, im Kläranlagenablauf und in der Berkel wurde keine MRSA nachgewiesen. Bis auf eine Analyse an der PNS 2 - weitere Zuläufe mit 100 KBE/100 ml wurden auch hier in den weiteren vier Proben keine MRSA nachgewiesen.

VRE (Vancomycin-resistente Enterokokken)

VRE sind grampositive, fakultativ anaerobe Kugelbakterien, die den Darm von Mensch und Tier besiedeln sowie in Böden und Abwässern gefunden werden. Enterococcus (E.) faecalis und E. faecium sind die Spezies mit der größten humanmedizinischen Bedeutung. Vancomycin-resistente Enterokokken gehören meistens zur Spezies E. faecium. Sie sind sehr umweltstabil, pH- und salztolerant, austrocknungsresistent und überleben für mehrere Wochen auf unbelebten Oberflächen [14]. VRE sind resistent gegenüber Glykopeptidantibiotika (Vancomycin, Teicoplanin) sind [11].

Im Rahmen des Messprogrammes wurden Enterococcus (E.) faecium, E. casseliflavus und E. gallinarum bestimmt. Im Abwasser der Fa. Westfleisch wurden keine VRE nachgewiesen (Abbildung 31). An der PNS 2 - weiterer Kläranlagenzulauf wurden im Mittel $1{,}36 \cdot 10^4$ KBE/ 100 ml erfasst. Messungen auf zwei Aachener Kläranlagen wurden von Hönings [9] durchgeführt und zeigten hier etwas höhere, Werte mit ca. $2{,}3 \cdot 10^4$ bis $3 \cdot 10^4$ KBE/100 ml. Im Ablauf der Kläranlage Coesfeld wurden 1 bis 3 KBE/100 ml bestimmt. Die Eliminationsrate für VRE liegt damit bei > 99,9% Für die Prognose wird von einem gleichem VRE-Niveau im Kläranlagenablauf ausgegangen.

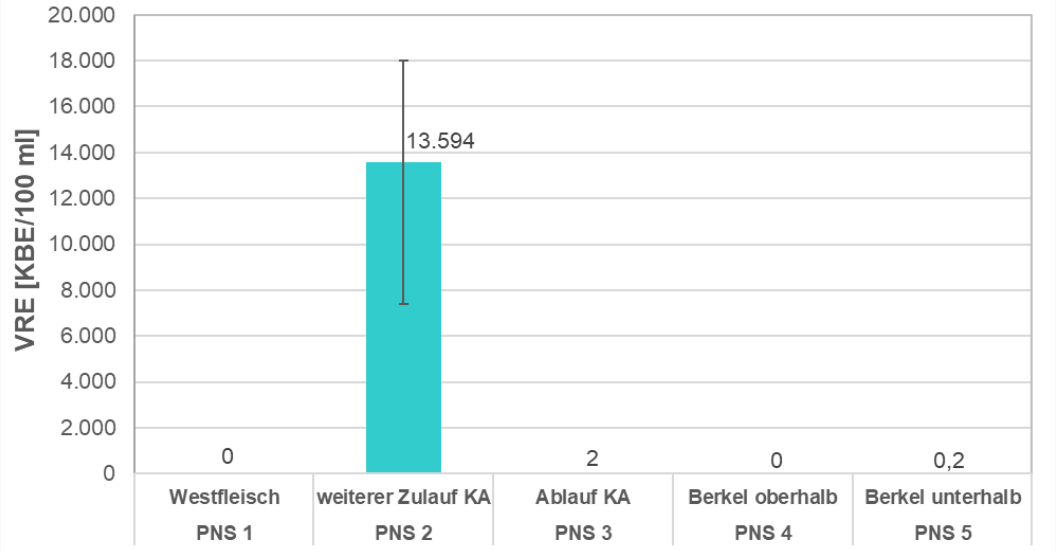


Abbildung 31: VRE an den PNS 1 bis PNS 5 (03/2021)

15.2 Multiresistente gramnegative Stäbchenbakterien (MRGN)

Da unter den gramnegativen Infektionserregern neben der Bildung von ESBL ein zunehmendes Auftreten von weiteren Resistenzen zu beobachten ist, hat die KRINKO (Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention) eine eigene Definition der Multiresistenz bei gramnegativen Stäbchen-Bakterien festgelegt. Es werden die Bezeichnungen 3MRGN und 4MRGN (MRGN = multiresistente gramnegative Stäbchen) verwendet [10].

3MRGN: Multiresistente gramnegative Stäbchen mit Resistenz gegen 3 der 4 Antibiotikagruppen
4MRGN: Multiresistente gramnegative Stäbchen mit Resistenz gegen 4 der 4 Antibiotikagruppen

Die Antibiotikagruppen sind:

- Cephalosporine der 3./4 .Generation (z. B. Cefotaxim, Ceftazidim),
- Acylureidopenicilline (z. B. Piperacillin),
- Flourchinolone (z. B. Ciprofloxacin) und
- Carbapeneme (z. B. Imipenem, Meropenem).

Methodik

Eine Agarplatte wird mit einem zu testenden Bakterienstamm beimpft. Danach werden Blättchen mit Antibiotika auf die Agarplatte aufgelegt. In Folge dessen diffundiert das Antibiotikum radial und formt einen ringförmigen Konzentrationsgradienten in den Agar. Um die Antibiotikaplättchen formen sich je nach Empfindlichkeit der antibiotischen Substanz Hemmhöfe. Der Durchmesser jedes Hemmhofes kann exakt gemessen werden und steht in einem gewissen Verhältnis zur minimalen Hemmkonzentration [12]. Abbildung 32 zeigt die Methodik vereinfacht dar.

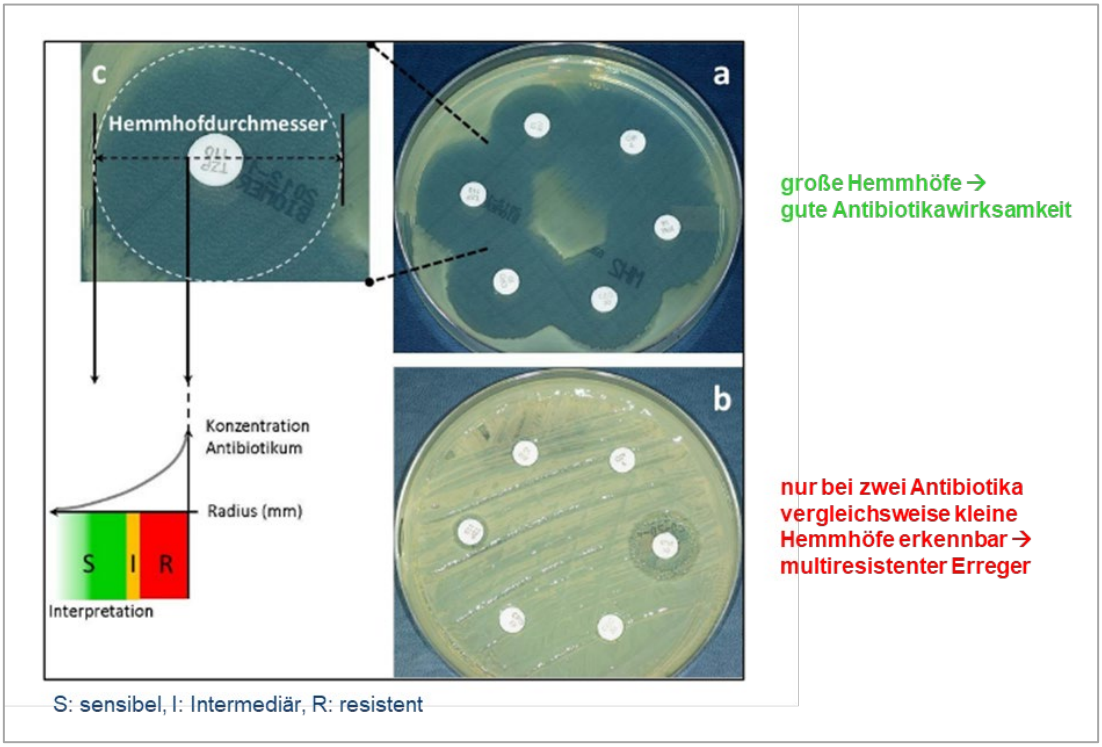


Abbildung 32: Methodik zur Bestimmung der Multiresistenz gramnegativer Stäbchen [12], ergänzt

Ergebnisse

Weitere Hinweise und die Ergebnisse der Laboranalytik sind im Anhang B zusammengestellt. An der Probenahmestelle 1 und 2 wurden jeweils 25 Isolate und an der PNS 3 - Kläranlagenablauf 20 Isolate untersucht. Die Ergebnisse sind in der Abbildung 33 dargestellt. An 2 der 25 Isolate, die aus dem Abwasser der Fa. Westfleisch gewonnen wurden, wurden 3-fach Resistenzen (= 3MRNG) bestimmt (Anteil 8%). Der Anteil der nachgewiesenen 3-fach Resistenzen im weiteren Abwasserstrom ist deutlich höher und liegt bei 10 von 25 Isolaten bei 40%.

Im Kläranlagenablauf liegt der Anteil bei 25%. In den analysierten Proben wurde keine 4-fach Resistenzen (4MRGN) nachgewiesen.

Zusammenfassend zeigt die Untersuchung der multiresistenten gramnegative Stäbchen (MRGN) für die Abwässer der Fa. Westfleisch keinen signifikanten Einfluss, so dass im Prognosezustand von einem gleichen Niveau im Ablauf der Kläranlage ausgegangen wird.

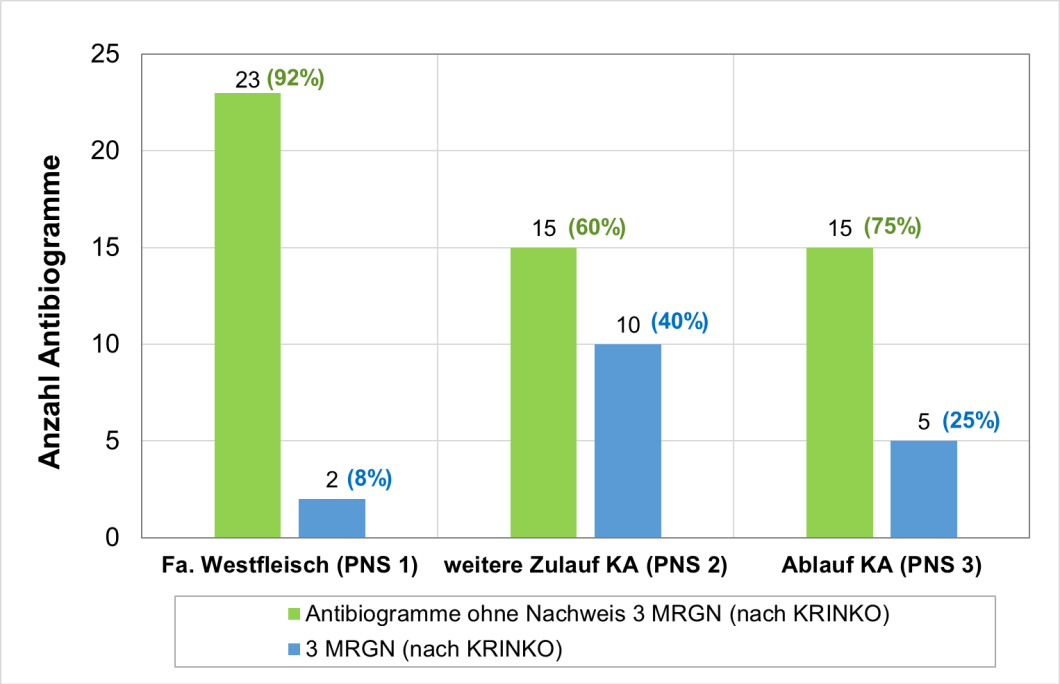


Abbildung 33: Ergebnisse Multiresistenz gramnegativer Stäbchen PNS 1, PNS 2 und PNS 3 (Messprogramm 2021)

16 Zusammenfassung

Zur Bewertung des Einflusses einer gesteigerten Abwassereinleitung durch die Fa. Westfleisch auf die Kläranlage Coesfeld und schließlich auf die Berkel wurde ein umfangreiches Untersuchungsprogramm im Frühjahr 2021 durchgeführt, welches neben Standardwerten zur Abwassercharakterisierung (z. B. CSB, Stickstoff, Phosphor) eine Vielzahl weiterer Parameter umfasste. Unter anderem wurden Analysen der multiresistenten Erreger durchgeführt. Hier existiert derzeit keine standardisierte Analytik für Abwasser- und Gewässerproben, so dass auf Basis einer Recherche der Fachliteratur relevante Parameter und deren Analyseverfahren ausgewählt wurden. Bestimmt wurden ESBL-Bildner, MRSA und VRE. Zudem wurden Antibiogramme gramnegativer Erreger erstellt. Weiterhin wurden u.a. Spurenstoffe, AOX, Tenside, Metalle und Halbmetalle im Abwasserstrom der Fa. Westfleisch, im weiteren Zulauf zur Kläranlage Coesfeld und im Kläranlagenablauf bestimmt.

Die Bewertung der Kläranlage bildet den Bilanzraum 1, der Gegenstand der vorliegenden Studie ist. Der gleiche Parameterumfang wurde zudem in der Berkel ober- und unterhalb der Kläranlageneinleitung bestimmt. Die Bewertung der Berkel bildet der Bilanzraum 2, der in der Studie des Büros Konzen betrachtet wird.

Derzeit liegt die mittlere Abwassermenge der Fa. Westfleisch bei etwa 1.229 m³/d. In der Prognose wird von einer Steigerung um 30 % ausgegangen, so dass die mittlere Menge dann bei 1.598 m³/d liegt. Die Gesamtabwassermenge der Kläranlage Coesfeld schwankt zwischen 5.590 m³/d und 51.360 m³/d. Die Anteile des Abwasserstroms der Fa. Westfleisch schwanken somit deutlich. Für die Bewertung wurden drei Szenarien für den Bilanzraum 1 - Kläranlage festgelegt. Auf Basis der Daten des Messprogrammes und der Betriebsdaten der Jahre 2019 bis 2020 erfolgte eine stoffspezifische Bewertung zum Einfluss des Abwassers der Fa. Westfleisch.

Zusammenfassend zeigt sich, dass bei einer Steigerung der Belastung durch die Fa. Westfleisch auf der Kläranlage Coesfeld die meisten der untersuchten Parameter im Kläranlagenablauf auf dem gleichen Konzentrationsniveau bleiben (Tabelle 24).

Bewertung der überwachungspflichtigen Parameter

Für die Stickstoffverbindungen, Phosphor, BSB_5 und CSB sind Überwachungswerte festgesetzt. Diese Werte werden routinemäßig auf der Kläranlage, auch an den Zuläufen, analysiert. Für die genannten Parameter erfolgt eine Bilanzierung der Kläranlage auf Basis der Betriebsdaten 2019 bis 2020. Wesentlich hierbei ist die Bewertung der Kapazität der biologischen Reinigungsstufe.

Die Belastung der Belebung wird auch durch die vorbehandelten Abwässer der Fa. Westfleisch beeinflusst. Die vorhandene Flotation zur Behandlung der Abwässer Fa. Westfleisch wird derzeit an ihrer Belastungsgrenze betrieben, eine Ertüchtigung bzw. Erweiterung der Flotation bei einer Steigerung der Abwassermenge um 30 % ist erforderlich. Unter dieser Voraussetzung wurde ein Anlagennachweis geführt. Im Ergebnis zeigt sich, dass das vorhandene Belebungsbeckenvolumen über dem bemessungstechnisch erforderlichen Volumen liegt und damit ausreichend ist. In der Prognose werden Ablaufkonzentrationen in der gleichen Größenordnung wie in den vorherigen Jahren erwartet.

Tabelle 24: Bewertung des Einflusses auf die Kläranlagenablaufqualität durch die gesteigerte Abwassereinleitung der Fa. Westfleisch

Stoff-liste-Nr.	Parameter	Veränderung	Stoff-liste-Nr.	Parameter	Veränderung
	Abwassermenge	Anstieg	**20**	Chlor	gleiches Niveau
1	Wassertemperatur	Anstieg	**21**	Diclofenac	gleiches Niveau
2	Sauerstoff	Absenkung	**22**	Ibuprofen	gleiches Niveau
3	Eisen	Anstieg	**23**	10,11-Dihydro-10,11-Dihydroxycarbamazepin	gleiches Niveau
4	Chlorid	Anstieg	**24**	4-Acetamidoantipyrin	gleiches Niveau
5	Sulfat	gleiches Niveau	**25**	4-Formylaminoantipyrin	gleiches Niveau
6	Leitfähigkeit	Anstieg	**26**	Candesartan	gleiches Niveau
7	pH-Wert	gleiches Niveau	**27**	Desfenlafaxin Hydrochlo-rid	gleiches Niveau
8	Phosphor	gleiches Niveau	**28**	Furosemid	gleiches Niveau
9	Orthophosphat-Phosphor	gleiches Niveau	**29**	Gabapentin	gleiches Niveau
10	Ammonium-Stick-stoff	gleiches Niveau	**30**	Valsartan	gleiches Niveau
11	Ammoniak-Stick-stoff	gleiches Niveau	**31**	Acesulfam	gleiches Niveau
12	Nitrit-Stickstoff	gleiches Niveau	**32**	CSB	gleiches Niveau
13	Nitrat-Stickstoff	gleiches Niveau	**33**	AOX	Anstieg (u.B.)
14	TOC	gleiches Niveau	**34**	Amoxicillin	gleiches Niveau
15	BSB_5	gleiches Niveau	**35**	Tetrazyclin	gleiches Niveau
16	Arsen	gleiches Niveau	**36**	Tenside, anionisch	gleiches Niveau
17	Kupfer	Anstieg (u.B.)	**37**	Tenside, kationisch	Anstieg
18	Zink	Anstieg (u.B.)	**38**	Tenside, nichtionisch	Anstieg
19	Bor	gleiches Niveau	**39 - 42**	Multiresistente Erreger	gleiches Niveau

Temperatur und Sauerstoffgehalt

Die Temperatur der Abwässer der Fa. Westfleisch ist höher als der weitere Zustrom zur Kläranlage. Eine Steigerung der Abwassermenge der Fa. Westfleisch führt demnach zu einem Wärmeenergieeintrag. Vereinfacht wird eine Steigerung von 0,1 bis maximal 0,3 °C abgeschätzt. Für eine fundierte Aussage sind weitergehende Messungen (Temperaturganglinien) und eine Betrachtung von Wärmeübergängen (Leitungen und Beckenoberflächen) erforderlich. Durch den leichten Temperaturanstieg wird die Sauerstoffsättigung im Kläranlagenablauf geringfügig abnehmen.

Chlorid und Leitfähigkeit

Die Chloridfracht wird bei einer Zunahme der Abwassereinleitung durch die Firma Westfleisch im Zulauf der Kläranlage steigen. In der Flotation, die der Vorbehandlung der Abwässer der Fa. Westfleisch dient, werden Fällmittel ($FeCl_3$) eingesetzt. Hier ist eine Erhöhung der Dosiermenge erforderlich. Damit steigt in der Gesamtbilanzierung der Kläranlage die Chloridkonzentration und damit einhergehend die elektrische Leitfähigkeit im Kläranlagenablauf an.

Metalle und Halbmetalle

Für Eisen, Kupfer und Zink liegen die Konzentrationen im Abwasser der Fa. Westfleisch ca. zehnfach über den Konzentrationen der weiteren Zuläufe zur Kläranlage. Auf Basis der ermittelten Eliminationsraten wurde für Eisen für die drei definierten Lastfälle die Konzentration im Ablauf der Kläranlage ermittelt (Tabelle 25). Für Kuper und Zink wurden im Rahmen des Messprogrammes Werte unter der Bestimmungsgrenze im Kläranlagenablauf ermittelt. Für den Prognosezustand werden die Konzentrationen im Ablauf der Kläranlage mit 50 % der Bestimmungsgrenze in Ansatz gebracht, da eine Quantifizierung der Ablaufkonzentration nicht möglich ist. Arsen lag in allen Proben unter der Bestimmungsgrenze. Bor wird durch die weiteren Zuläufe und nicht durch das Abwasser der Fa. Westfleisch bestimmt.

Tenside und AOX

Bei der Fa. Westfleisch werden verschiedene Reinigungs- und Desinfektionsmittel eingesetzt. Für die chlorhaltigen Desinfektionsmittel ist der Parameter AOX ein Indikator. Der Anteil der kationischen und nichtionischen Tenside und von AOX wird im Kläranlagenzulauf durch die Abwässer der Fa. Westfleisch geprägt. Aus der gesteigerten Abwassereinleitung resultiert eine Steigerung der kationischen und nichtionischen Tenside im Kläranlagenablauf. Auch die AOX-Fracht im Zulauf der Kläranlage steigt an. Die AOX-Konzentrationen im Kläranlagenablauf lagen im Messprogramm jedoch unter der Bestimmungsgrenze. Für AOX werden die Werte des Messprogrammes für den Prognosezustand übertragen, da eine Quantifierung nicht möglich ist.

Spurenstoffe

Die untersuchten Spurenstoffe sind kaum durch das Abwasser der Fa. Westfleisch beeinflusst. Der Frachtanteil im Kläranlagenzulauf liegt für fast alle Spurenstoffe unter 0,35 %. Acesulfam besitzt den höchsten Frachtanteil mit 1,7 %. In der Prognose werden die Ablaufwerte der Kläranlage damit auf dem gleichen Niveau liegen.

Multiresistente Erreger (MSE)

Folgende MSE wurden im Rahmen des Messprogrammes bestimmt:

- ESBL-Bildner (Enterobakterien mit erweiterter Resistenz)
- MRSA (Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus)
- VRE (Vancomycin-resistente Enterokokken)

Hierbei zeigt sich kein Eintrag der MRSA und der VRE über das Abwasser der Fa. Westfleisch. ESBL-Bildner wurden im Abwasser der Fa. Westfleisch und im weiteren Abwasserzufluss nachgeweisen. Die Eliminationsrate der ESBL-Bildner auf der Kläranlage Coesfeld liegt bei > 99,9 %. Unterhalb der Einleitung des Kläranlagenablaufes wurden in der Berkel niedrigere Werte für die ESBL-Bildner nachgewiesen. Für die Prognose wird im Hinblick auf die sehr hohe Eliminationsrate auf der Kläranlage Coesfeld von einem gleichem Niveau im Kläranlagenablauf ausgegangen. Die Untersuchung der multiresistenten gramnegativen Stäbchen (MRGN) zeigte für die Abwässer der Fa. Westfleisch keinen signifikaten Einfluss, so dass im Prognosezustand von einem gleichen Niveau ausgegangen wird.

Tabelle 25: Zusammenstellung beeinflusste Parameter im Kläranlagenablauf - Prognose

Stoff-liste-Nr.	Parameter	Einheit	Lastfall 1 $Q_{25\%\text{-Perz.}}$	Lastfall 2 $Q_{75\%\text{-Perz.}}$	Lastfall 3 $Q_{Mittelwert}$	Veränderung durch Fa. Westfleisch
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
	Abwassermenge	m³/d	8.965	17.151	14.997	Anstieg
1	Temperatur	°C	Sommer: MW 18,8 - 18,9/ 90-Perz. 22,3 - 22,4 Winter: MW 12,3 -12,5 / 90-Perz. 13,5 -13,7			Anstieg
2	Sauerstoff	mg/l	keine lastfallspezifische Betrachtung MW 6,28 / Min 5,93			Absenkung
3	Eisen	mg/l	0,135	0,096	0,102	Anstieg
4	Chlorid	mg/l	278	194	207	Anstieg
6	Leitfähigkeit	µS/cm	Bilanzierung nicht möglich			Anstieg
17	Kupfer	mg/l	0,006	0,006	0,006	Anstieg (unter Bestimmungsgrenze)
18	Zink	mg/l	0,025	0,025	0,025	Anstieg (unter Bestimmungsgrenze)
33	AOX	mg/l	0,021	0,021	0,021	Anstieg (unter Bestimmungsgrenze)
37	kationische Tenside	mg/l	0,463	0,266	0,297	Anstieg
38	nichtionische Tenside	mg/l	0,230	0,159	0,171	Anstieg

Die vorliegende Studie geht von einer gleichbleibenden Zusammensetzung der Abwässer der Fa. Westfleisch aus. Die Zunahme der Belastung im Prognosezustand wurde über die Mengensteigerung berücksichtigt. Entsprechend einer Stellungnahme der Fa. Westfleisch (Anhang D) kann

durch innerbetriebliche Maßnahmen eine Reduzierung der Chloridfracht durch Anpassung der Darmsalzung und eine Reduzierung der AOX-Belastung durch einen verminderten Einsatz chlorhaltiger Reinigungs- und Desinfektionsmittel zukünftig erreicht werden.

Anhang

Anhang A:
Analysergebnisse des Intensivmessprogrammes

Kläranlage Coesfeld

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL

Projektnr.: 1384001

Thema: PNS 1 - Abwasserstrom Westfleisch

			Prüfbericht 280858	*Prüfbericht 280859*	*Prüfbericht 280860*	*Prüfbericht 280861*	*Prüfbericht 280862*	*Prüfbericht 272422*
			280865	*280866*		*280868*	*280869*	
Nr. Stoffliste	***Parameter***	***Einheit***	**24.03.2021**	**25.03.2021**	**28.03.2021**	**29.03.2021**	**30.03.2021**	**18.04.2021**
1	Wassertemperatur	°C	23,8	24,6	24,9	26,1	26,8	-
2	Sauerstoff (O_2)	mg/l	5,08	3,12	2,77	1,80	1,94	-
3	Eisen ges. (Fe)	mg/l	2,9	2,4	9,0	4,2	4,6	-
4	Chlorid (Cl)	mg/l	850	860	430	840	920	-
5	Sulfat (SO4)	mg/l	68	73	63	73	69	-
6	Leitfähigkeit 25 °C	µS/cm	3.780	4.330	3.600	5.440	4.500	-
7	pH-Wert		7,54	6,96	6,97	6,67	7,02	-
8	Ges.-Phosphat (P)	mg/l	58,4	160	30	76	45	-
9	Orthophosphat (PO4-P)	mg/l	32	52	15	25	15	-
10	Ammonium - N	mg/l	55	84	30	86	79	-
11	Ammoniak (NH3)	mg/l	0,86	0,45	0,16	0,25	0,48	-
12	Nitrit - N	mg/l	0,1	0,1	0,17	0,1	0,1	-
13	Nitrat - N	mg/l	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	-
14	TOC	mg/l	1400	2100	-	1300	1400	-
15	BSB_5 (homogenisiert)	mg/l	4100	3700	-	3300	3100	-
16	Arsen (As)	mg/l	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	-
17	Kupfer (Cu)	mg/l	0,25	0,29	0,13	0,21	0,26	-
18	Zink (Zn)	mg/l	1,2	1,1	1,60	0,86	0,95	-
19	Bor (B)	mg/l	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	-
20	freies Chlor	mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	-
21	Diclofenac	µg/l	0,059	0,086	-	0,066	0,059	0,110

			Prüfbericht 280858	*Prüfbericht 280859*	*Prüfbericht 280860*	*Prüfbericht 280861*	*Prüfbericht 280862*	*Prüfbericht 272422*
			280865	*280866*		*280868*	*280869*	
Nr. Stoffliste	***Parameter***	***Einheit***	**24.03.2021**	**25.03.2021**	**28.03.2021**	**29.03.2021**	**30.03.2021**	**18.04.2021**
22	Ibuprofen	µg/l	0,005	0,005	-	0,005	0,005	1,70
23	10,11-Dihydro-10,11-Dihydroxycarbamazepin	µg/l	0,015	0,045	-	0,015	0,04	0,031
24	4-Acetamidoantipyrin	µg/l	0,410	0,290	-	0,330	0,380	0,490
25	4-Formylaminoantipyrin	µg/l	0,240	0,240	-	0,140	0,190	0,150
26	Candesartan	µg/l	0,015	0,015	-	0,015	0,015	1,100
27	Desfenlafaxin Hydrochlorid	µg/l	0,015	0,015	-	0,015	0,100	0,024
28	Furosemid	µg/l	0,025	0,025	-	0,025	0,025	0,025
29	Gabapentin	µg/l	0,015	0,025	-	0,015	0,015	0,015
30	Valsartan	µg/l	0,074	0,059	-	0,082	0,091	0,310
31	Acesulfam	µg/l	2,4	2,7	-	2,6	2,6	33
32	CSB (homogenisiert)	mg/l	8200	8500	-	5700	6800	-
33	AOX	mg/l	0,42	0,25	-	0,42	0,34	-
34	Amoxicillin	µg/l	0,025	0,025	-	0,025	0,025	0,025
35	Tetrazyclin	µg/l	0,015	0,095	-	0,015	0,015	0,015
36	Tenside, anionisch	mg/l	0,48	0,37	-	1,04	0,50	-
37	Tenside, kationisch	mg/l	12	18	-	14	13	-
38	Tenside, nichtionisch	mg/l	6,0	2,7	-	12	13	-
39	ESBL	KBE/100 ml	147.000	99.000	50.000	161.000	530.000	-
40	MRSA	KBE/100 ml	0	0	0	0	0	-
41	VRE	KBE/100 ml	0	0	0	0	0	-

* Darstellung in grau - Messwerte lagen unter der Bestimmungsgrenze (u.B.), Ansatz --> 50% der Bestimmungsgrenze

Kläranlage Coesfeld

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL

Projektnr.: 1384001

Thema: PNS 2 - weiterer Abwasserzulauf

			Prüfbericht 280875	*Prüfbericht 280876*	*Prüfbericht 280877*	*Prüfbericht 280878*	*Prüfbericht 280879*
			280880	*280881*	*280882*	*280883*	*280884*
Nr. Stoffliste	***Parameter***	***Einheit***	**24.03.2021**	**25.03.2021**	**28.03.2021**	**29.03.2021**	**30.03.2021**
1	Wassertemperatur	°C	11,8	11,2	12,0	12,0	12,8
2	Sauerstoff (O2)	mg/l	5,66	7,12	5,93	5,60	6,15
3	Eisen ges. (Fe)	mg/l	0,60	0,46	0,34	0,44	0,57
4	Chlorid (Cl)	mg/l	99	100	95	100	99
5	Sulfat (SO4)	mg/l	86	89	83	87	83
6	Leitfähigkeit 25 °C	µS/cm	1240	1160	1260	1330	1280
7	pH-Wert		8,0	8,4	8,1	8,1	7,9
8	Ges.-Phosphat (P)	mg/l	5,37	4,51	5,18	5,53	6,02
9	Orthophosphat (PO4-P)	mg/l	2,5	2,3	2,3	2,3	2,3
10	Ammonium - N	mg/l	27	27	34	32	27
11	Ammoniak (NH3)	mg/l	0,54	1,20	0,86	0,79	0,47
12	Nitrit - N	mg/l	0,1	0,003	0,003	0,003	0,05
13	Nitrat - N	mg/l	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
14	TOC	mg/l	73	110	88	100	150
15	BSB_5 (homogenisiert)	mg/l	250	180	180	180	250
16	Arsen (As)	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
17	Kupfer (Cu)	mg/l	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
18	Zink (Zn)	mg/l	0,13	0,11	0,08	0,10	0,11
19	Bor (B)	mg/l	0,26	0,25	0,17	0,16	0,15
20	freies Chlor	mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
21	Diclofenac	µg/l	2,6	2,5	3,4	2,7	2,7

			Prüfbericht 280875	*Prüfbericht 280876*	*Prüfbericht 280877*	*Prüfbericht 280878*	*Prüfbericht 280879*
			280880	*280881*	*280882*	*280883*	*280884*
Nr. Stoffliste	***Parameter***	***Einheit***	**24.03.2021**	**25.03.2021**	**28.03.2021**	**29.03.2021**	**30.03.2021**
22	Ibuprofen	µg/l	11,0	13,0	17,0	13,0	12,0
23	10,11-Dihydro-10,11-Dihydroxycarbamazepin	µg/l	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
24	4-Acetamidoantipyrin	µg/l	46,0	66,0	52,0	59,0	54,0
25	4-Formylaminoantipyrin	µg/l	17,0	22,0	16,0	23,0	20,0
26	Candesartan	µg/l	0,8	2,2	2,7	2,7	2,7
27	Desfenlafaxin Hydrochlorid	µg/l	2,7	2,4	1,9	2,6	3,2
28	Furosemid	µg/l	1,5	1,5	1,5	1,8	1,7
29	Gabapentin	µg/l	9,2	12,0	11,0	10,0	12,0
30	Valsartan	µg/l	6,7	9,4	10,0	10,0	9,1
31	Acesulfam	µg/l	15,0	16,0	16,0	22,0	41,0
32	CSB (homogenisiert)	mg/l	590	460	400	480	540
33	AOX	mg/l	0,05	0,14	0,05	0,15	0,05
34	Amoxicillin	µg/l	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
35	Tetrazyclin	µg/l	0,015	0,015	0,043	0,015	0,015
36	Tenside, anionisch	mg/l	0,71	1,10	0,85	0,85	0,83
37	Tenside, kationisch	mg/l	0,4	0,5	0,05	0,4	0,2
38	Tenside, nichtionisch	mg/l	2,6	2,4	1,2	2,5	3,4
39	ESBL	KBE/100 ml	24000	16000	220000	160000	27000
40	MRSA	KBE/100 ml	0	0	0	100	0
41	VRE	KBE/100 ml	16286	10000	7400	18000	16286

* Darstellung in grau - Messwerte lagen unter der Bestimmungsgrenze (u.B.), Ansatz --> 50% der Bestimmungsgrenze

Kläranlage Coesfeld

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL

Projektnr.: 1384001

Thema: PNS 3 - Ablauf der Kläranlage

			Prüfbericht 280890	*Prüfbericht 280891*	*Prüfbericht 280892*	*Prüfbericht 280893*	*Prüfbericht 280894*
			280895	*280896*	*280897*	*280898*	*280899*
Nr. Stoffliste	***Parameter***	***Einheit***	**24.03.2021**	**25.03.2021**	**28.03.2021**	**29.03.2021**	**30.03.2021**
1	Wassertemperatur	°C	12,7	13,1	12,8	12,8	14,0
2	Sauerstoff (O2)	mg/l	6,46	6,11	6,19	5,95	6,81
3	Eisen ges. (Fe)	mg/l	0,08	0,07	0,08	0,05	0,16
4	Chlorid (Cl)	mg/l	210	220	220	210	200
5	Sulfat (SO4)	mg/l	90	90	82	82	83
6	Leitfähigkeit 25 °C	µS/cm	1380	1420	1270	1280	1350
7	pH-Wert		7,22	7,18	7,21	7,19	7,21
8	Ges.-Phosphat (P)	mg/l	0,50	0,47	0,48	0,49	0,55
9	Orthophosphat (PO4-P)	mg/l	0,32	0,29	0,36	0,39	0,42
10	Ammonium - N	mg/l	0,015	0,015	0,015	0,015	0,05
11	Ammoniak (NH_3)	mg/l	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
12	Nitrit - N	mg/l	0,01	0,01	0,026	0,003	0,013
13	Nitrat - N	mg/l	6,8	6,4	7,1	6,3	6,7
14	TOC	mg/l	9,8	10	9,9	9,3	10
15	BSB_5 (homogenisiert)	mg/l	1,0	2,0	1,0	2,0	2,0
16	Arsen (As)	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
17	Kupfer (Cu)	mg/l	0,01	0,005	0,005	0,005	0,005
18	Zink (Zn)	mg/l	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
19	Bor (B)	mg/l	0,18	0,19	0,16	0,16	0,15
20	freies Chlor	mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
21	Diclofenac	µg/l	1,20	1,30	1,30	1,00	1,10

			Prüfbericht 280890	*Prüfbericht 280891*	*Prüfbericht 280892*	*Prüfbericht 280893*	*Prüfbericht 280894*
			280895	*280896*	*280897*	*280898*	*280899*
Nr. Stoffliste	***Parameter***	***Einheit***	**24.03.2021**	**25.03.2021**	**28.03.2021**	**29.03.2021**	**30.03.2021**
22	Ibuprofen	µg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
23	10,11-Dihydro-10,11-Dihydroxycarbamazepin	µg/l	0,95	0,93	0,86	0,97	0,94
24	4-Acetamidoantipyrin	µg/l	0,13	0,16	0,10	0,11	0,14
25	4-Formylaminoantipyrin	µg/l	1,30	1,70	0,82	0,98	1,40
26	Candesartan	µg/l	1,50	1,80	2,30	2,00	1,70
27	Desfenlafaxin Hydrochlorid	µg/l	2,30	2,40	2,20	2,10	2,30
28	Furosemid	µg/l	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
29	Gabapentin	µg/l	1,70	1,90	1,70	1,10	0,88
30	Valsartan	µg/l	0,10	0,12	0,18	0,09	0,08
31	Acesulfam	µg/l	0,08	0,06	0,11	0,06	0,06
32	CSB (homogenisiert)	mg/l	25	26	27	41	25
33	AOX	mg/l	0,025	0,025	0,025	0,005	0,025
34	Amoxicillin	µg/l	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
35	Tetrazyclin	µg/l	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
36	Tenside, anionisch	mg/l	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
37	Tenside, kationisch	mg/l	0,05	0,05	0,2	0,05	1,1
38	Tenside, nichtionisch	mg/l	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4
39	ESBL	KBE/100 ml	11	2	3	10	15
40	MRSA	KBE/100 ml	0	0	0	0	0
41	VRE	KBE/100 ml	1,0	3,0	2,0	0,0	2,0

* Darstellung in grau - Messwerte lagen unter der Bestimmungsgrenze (u.B.), Ansatz --> 50% der Bestimmungsgrenze

Anhang B:
Datenauswertung und Bilanzen

Anhang B Datenauswertung und Bilanzen

Anhang Nr.	Parameter/ Stoffgruppe	Stoffliste-Nr.
Anhang B - 1	Temperatur	1
Anhang B - 2	Sauerstoff	2
Anhang B - 3	Eisen	3
Anhang B - 4	Chlorid	4
Anhang B - 5	Sulfat	5
Anhang B - 6	Leitfähigkeit	6
Anhang B - 7	Phosphor, Orthophosphat-Phosphor	8 und 9
Anhang B - 8	Kupfer	17
Anhang B - 9	Zink	18
Anhang B - 10	Bor	19
Anhang B - 11	Diclofenac	21
Anhang B - 12	Ibuprofen	22
Anhang B - 13	10,11-Dihydro-10,11-Dihydroxycarbamazepin	23
Anhang B - 14	4-Acetamidoantipyrin	24
Anhang B - 15	4-Formylaminoantipyrin	25
Anhang B - 16	Candesartan	26
Anhang B - 17	Desfenlafaxin Hydrochlorid	27
Anhang B - 18	Furosemid	28
Anhang B - 19	Gabapentin	29
Anhang B - 20	Valsartan	30
Anhang B - 21	Acesulfam	31
Anhang B - 22	AOX	33
Anhang B - 23	anionische Tenside	36
Anhang B - 24	kationische Tenside	37
Anhang B - 25	nichtionische Tenside	38
Anhang B - 26	a) Mikrobiologische Untersuchungen auf antibiotikaresistente Bakterien:	
	ESBL (Enterobakterien mit erweiterter Resistenz)	39
	MRSA (Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus)	40
	VRE (Vancomycin-resistente Enterokokken)	41
Anhang B - 27	b) Untersuchung auf Multiresistente Gram-negative Stäbchenbakterien	42

Hinweise zu weiteren Parametern der Stoffliste:

Die Datenauswertung der überwachungspflichtigen Parameter (Datengrundlage: Betriebsjahre 2019 bis 2020) ist im Erläuterungsbericht dokumentiert.
Für Parameter unter der Bestimmungsgrenze den PNS 1 bis PNS 3 (s. Anhang A) z.B. Amoxcillin, Arsen, Chlor erfolgt keine weitergehende Datenzusammenstellung und Bilanzierung.
Bei Unterschreitung der Bestimmungsgrenze in den Proben der PNS 3 erfolgt keine Bilanzierung des Prognosezustandes (s. Erläuterung im Bericht).

Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 1**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Temperatur
Stoffliste-Nr. 1

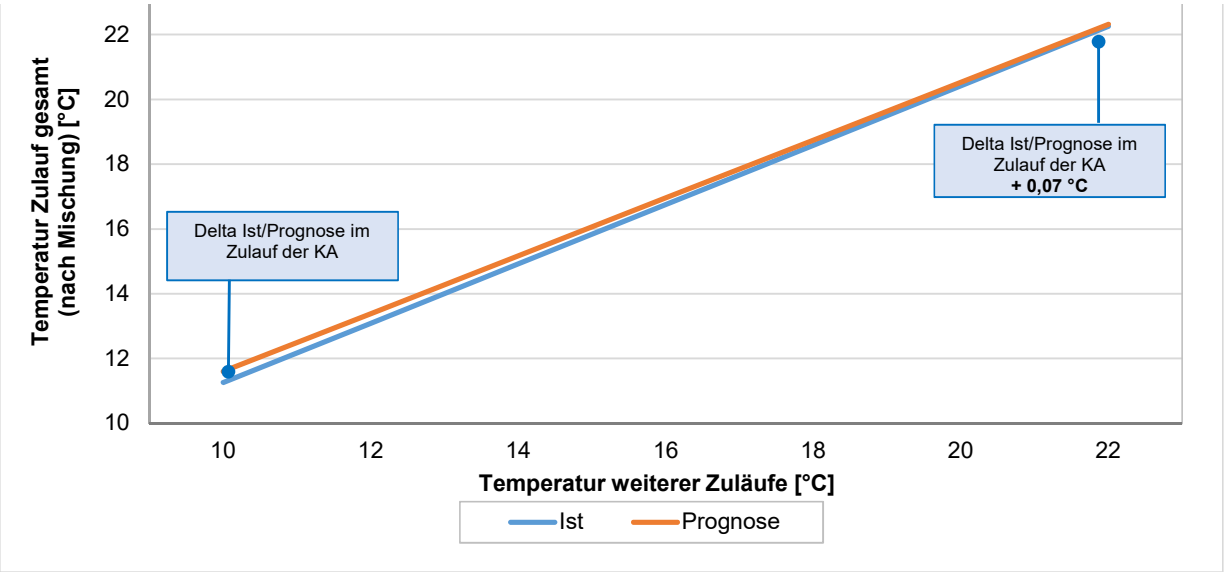
		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	Mittelwert
Mengen							
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	13.794
Temperaturen							
T1	°C	23,8	24,6	24,9	26,1	26,8	25,24
T2	°C	11,8	11,2	12,0	12,0	12,8	11,96
T3	°C	12,7	13,1	12,8	12,8	14	13,08
Δ PNS 3 - PNS 2		0,9	1,9	0,8	0,8	1,2	1,1

* PNS1 Temp. am Werksgelände

Messprogramm

delta Zulauf KA **Q im Mittel**

PNS 2 weitere Zuläufe		PNS 1 Westfleisch			Mischung Zulauf KA		
T_2	Q_2	T_1	Q_{1_Ist}	Q_{1_Prog}	T_misch IST	T_misch Prog	Ist/ Prognose
°C	m³/d	°C	m³/d	m³/d	°C	°C	°C
10	13377	25	1229	1598	11,26	11,60	0,34
12	13377	25	1229	1598	13,09	13,39	0,29
14	13377	25	1229	1598	14,93	15,17	0,25
16	13377	25	1229	1598	16,76	16,96	0,20
18	13377	25	1229	1598	18,59	18,75	0,16
20	13377	25	1229	1598	20,42	20,53	0,11
22	13377	25	1229	1598	22,25	22,32	0,07



Temperatur im Kläranlagenablauf
Auswertung der Betriebsdaten 2019 und 2020 (Ist) und Prognose

	Ist *Sommer*	**Ist** *Winter*	**Prognose** *Sommer*	**Prognose** *Winter*
Mittelwert	18,7	12,2	18,8 - 18,9	12,3 - 12,5
90-Percentil	22,2	13,4	22,3 - 22,4	13,5 - 13,7

Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 2**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Sauerstoffgehalt
Stoffliste-Nr. 2

Temperaturen in °C

	Ist *Sommer*	**Ist** *Winter*	**Prognose** *Sommer*	**Prognose** *Winter*
Mittelwert	18,7	12,2	18,8 - 18,9	12,3 - 12,5
			18,85	12,40

Sauerstoffsättigung in mg/l

	Ist *Sommer*	**Ist** *Winter*	**Prognose** *Sommer*	**Prognose** *Winter*
Mittelwert	9,34	10,73	9,31	10,68
∆ Mittelwert			-0,03	-0,05
Änderung MW			-0,0400	
Änderung %			0,30%	0,45%
Änderung %				**0,40%**

Formel Sauerstoffsättigung s. DWA-M 229-1

Sauerstoffkonzentrationen [mg/l]

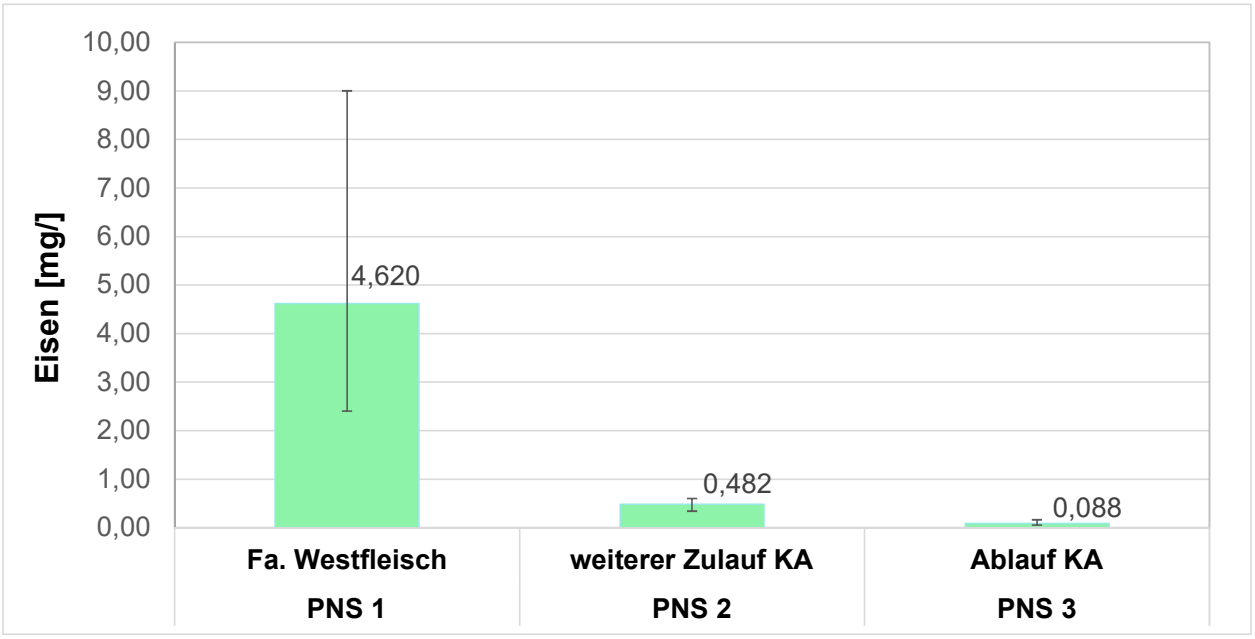
	Ist	**Prognose**
Mittelwert	6,30	6,28
90-Percentil	5,95	5,93

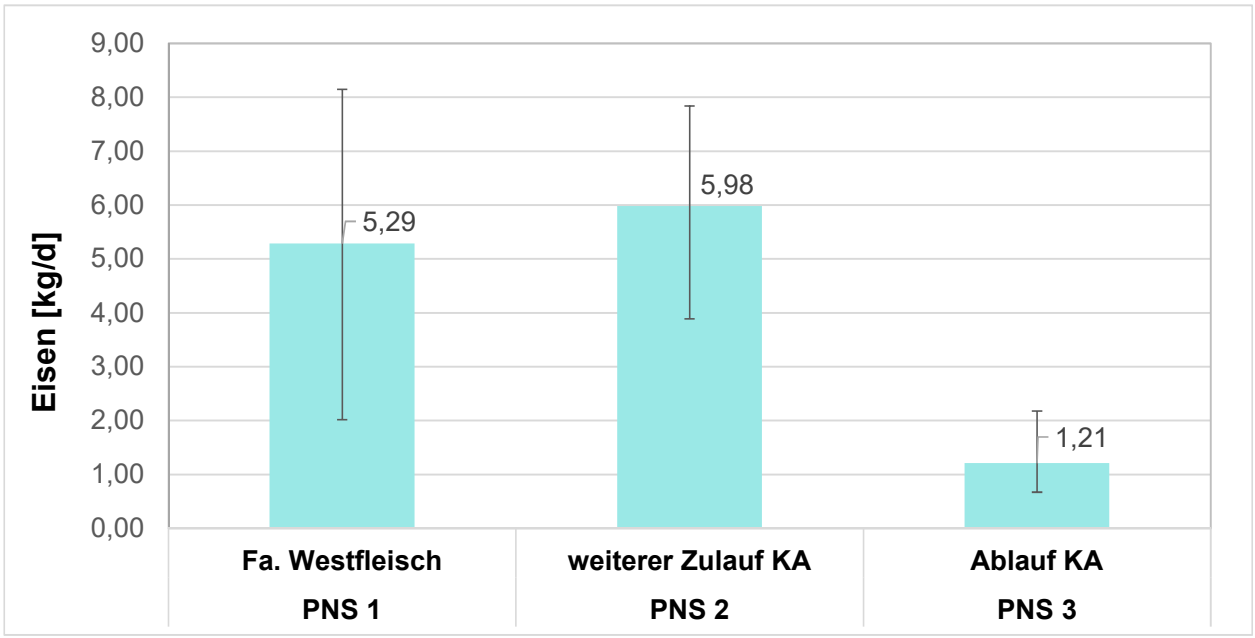
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 3**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Auswertung Eisen
Stoffliste-Nr. 2

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	Mittelwert
Mengen							
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	13.794
Konzentrationen							
PNS 1	mg/l	2,900	2,400	9,000	4,200	4,600	4,620
PNS 2	mg/l	0,600	0,460	0,340	0,440	0,570	0,482
PNS 3	mg/l	0,080	0,070	0,080	0,050	0,160	0,088
Frachten							
PNS 1	kg/d	4,94	4,14	2,02	7,19	8,15	5,29
PNS 2	kg/d	7,84	6,31	3,89	5,15	6,74	5,98
PNS 1 + PNS 2	kg/d	12,78	10,45	5,90	12,34	14,88	11,27
PNS 3	kg/d	1,18	1,08	0,93	0,67	2,18	1,21
Wirkungsgrad	%	91%	90%	84%	95%	85%	89%
Anteil Westfleisch	%	39%	40%	34%	58%	55%	**45%**

	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	**PNS 2** weiterer Zulauf KA	**PNS 3** Ablauf KA	**PNS 1** Fa. Westfleisch	**PNS 2** weiterer Zulauf KA	**PNS 3** Ablauf KA
Minimum	2,400	0,340	0,050	2,02	3,89	0,67
Mittelwert	4,620	0,482	0,088	5,29	5,98	1,21
Maximum	9,000	0,600	0,160	8,15	7,84	2,18
delta Max	4,380	0,118	0,072	2,86	1,85	0,97
delta Min	2,220	0,142	0,038	3,27	2,10	0,54


Eisen [mg/l]
10,00
9,00
8,00
7,00
6,00
5,00
4,00
3,00
2,00
1,00
0,00
4,620
0,482
0,088
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3


Eisen [kg/d]
9,00
8,00
7,00
6,00
5,00
4,00
3,00
2,00
1,00
0,00
5,29
5,98
1,21
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

Bilanzen

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
4,62 mg/l
7,38 kg/d
17,8%
PNS 2
weiterer Zulauf
7.345 m³/d
0,48 mg/l
3,54 kg/d
81,9%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 25-Perz.
Lastfall 1
∅ Wirkungsgrad
89%
PNS 3
Ablauf KA
8.965 m³/d
0,135 mg/l
1,213 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
4,62 mg/l
7,38 kg/d
9,3%
PNS 2
weiterer Zulauf
15.531 m³/d
0,48 mg/l
7,49 kg/d
90,6%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 75-Perz.
Lastfall 2
∅ Wirkungsgrad
89%
PNS 3
Ablauf KA
17.151 m³/d
0,096 mg/l
1,651 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

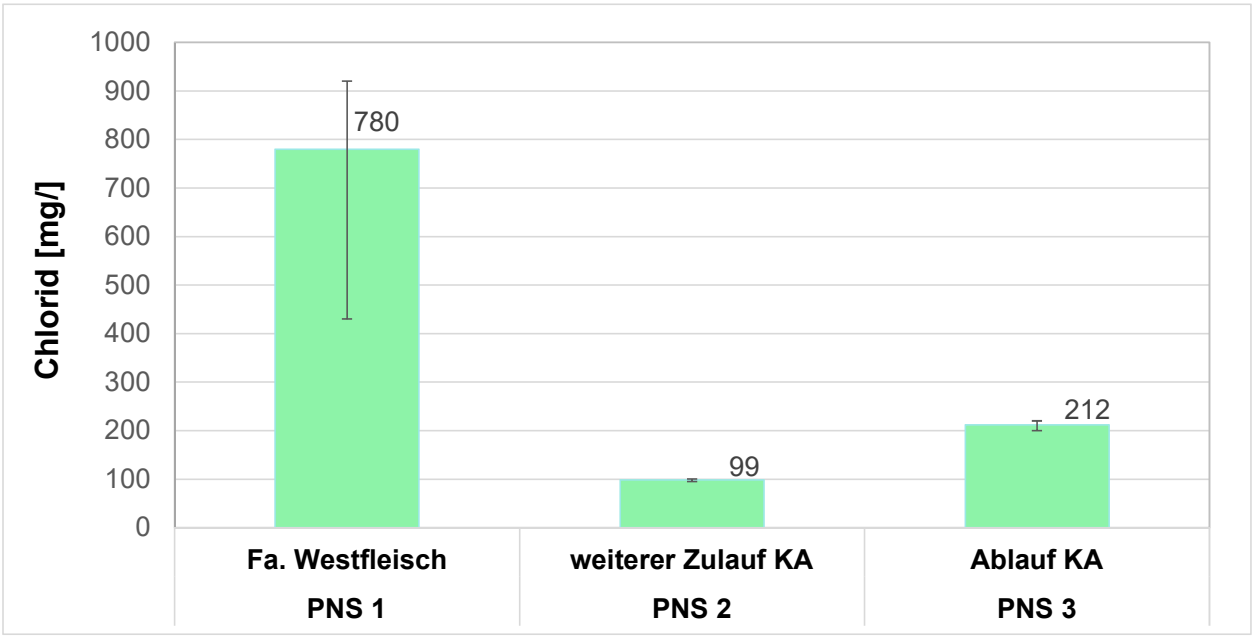
PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
4,62 mg/l
7,38 kg/d
10,7%
PNS 2
weiterer Zulauf
13.377 m³/d
0,48 mg/l
6,45 kg/d
89,2%
ZKA Coesfeld
Prognose Mittel
Lastfall 3
∅ Wirkungsgrad
89%
PNS 3
Ablauf KA
14.997 m³/d
0,102 mg/l
1,535 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

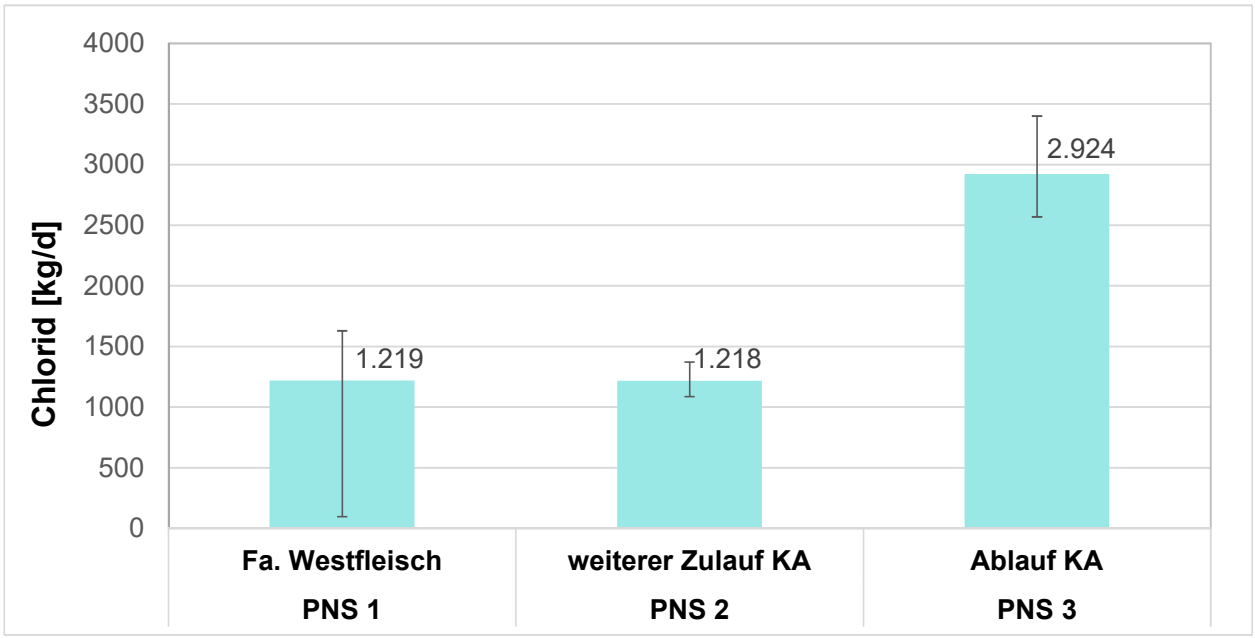
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 4**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Auswertung Chlorid
Stoffliste-Nr. 4

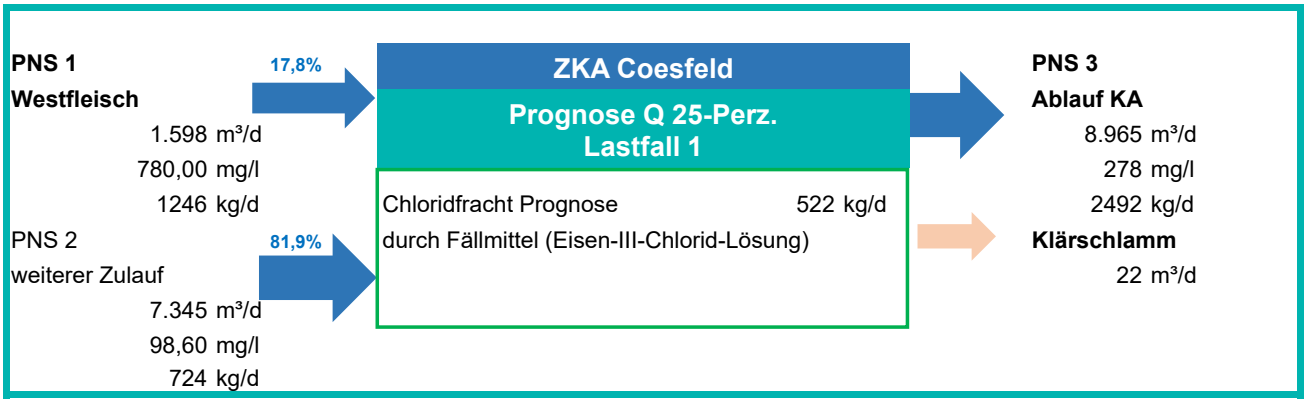
		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	Mittelwert
Mengen							
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	13.794
Konzentrationen							
PNS 1	mg/l	850	860	430	840	920	780
PNS 2	mg/l	99	100	95	100	99	99
PNS 3	mg/l	210	220	220	210	200	212
Frachten							
PNS 1	kg/d	1449	1482	96	1438	1629	1219
PNS 2	kg/d	1293	1372	1086	1170	1170	1218
PNS 1 + PNS 2	kg/d	2743	2853	1183	2608	2799	2437
PNS 3	kg/d	3106	3401	2570	2820	2722	2924
zus. Eintrag	kg/d	363	548	1387	212	-77	487
Anteil Westfleisch	%	53%	52%	8%	55%	58%	45%

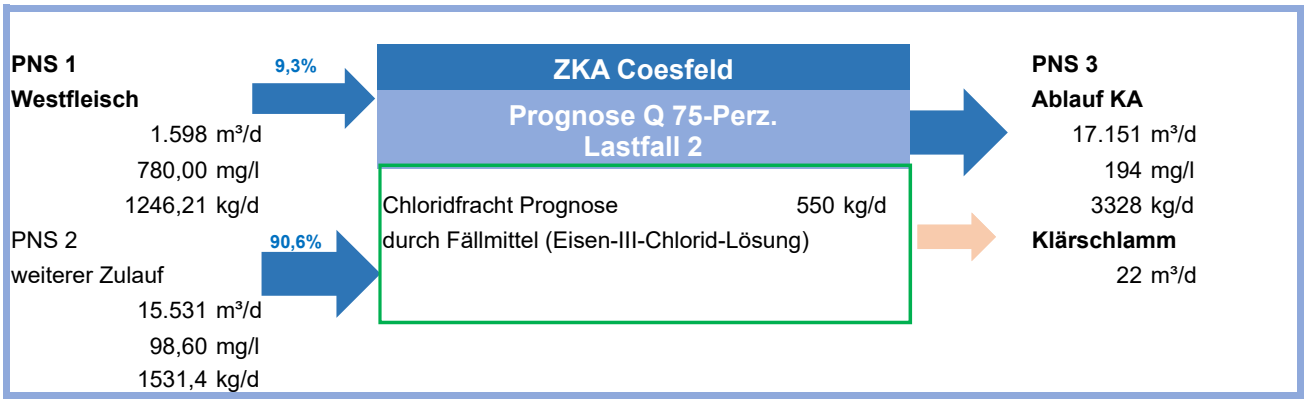
	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	430,000	95,000	200,000	96,32	1086,42	2569,60
Mittelwert	780,000	98,600	212,000	1218,95	1218,29	2923,80
Maximum	920,000	100,000	220,000	1629,32	1371,70	3401,20
delta Max	140,000	1,400	8,000	410,37	153,41	477,40
delta Min	350,000	3,600	12,000	1122,63	131,87	354,20

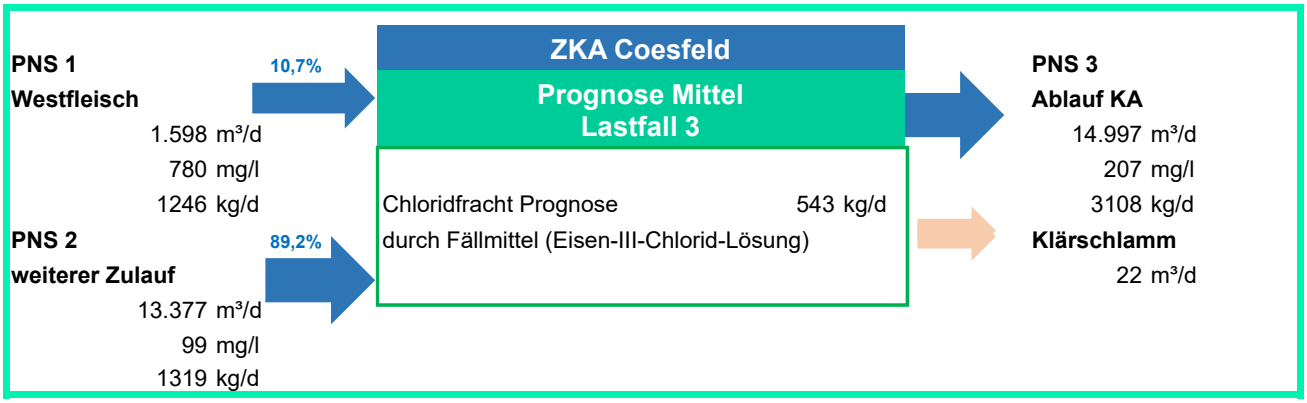

Chlorid [mg/l]
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
780
99
212
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3


Chlorid [kg/d]
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
1.219
1.218
2.924
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

Bilanzen


PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
780,00 mg/l
1246 kg/d
17,8%
PNS 2
weiterer Zulauf
7.345 m³/d
98,60 mg/l
724 kg/d
81,9%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 25-Perz.
Lastfall 1
Chloridfracht Prognose 522 kg/d
durch Fällmittel (Eisen-III-Chlorid-Lösung)
PNS 3
Ablauf KA
8.965 m³/d
278 mg/l
2492 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d


PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
780,00 mg/l
1246,21 kg/d
9,3%
PNS 2
weiterer Zulauf
15.531 m³/d
98,60 mg/l
1531,4 kg/d
90,6%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 75-Perz.
Lastfall 2
Chloridfracht Prognose 550 kg/d
durch Fällmittel (Eisen-III-Chlorid-Lösung)
PNS 3
Ablauf KA
17.151 m³/d
194 mg/l
3328 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

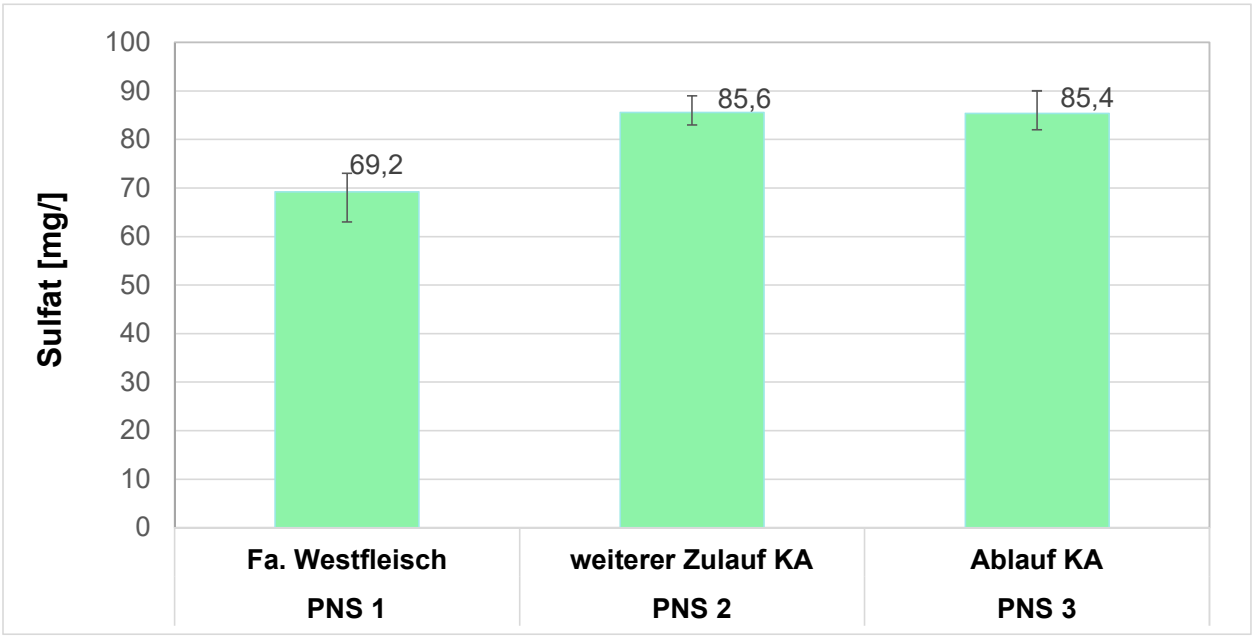

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
780 mg/l
1246 kg/d
10,7%
PNS 2
weiterer Zulauf
13.377 m³/d
99 mg/l
1319 kg/d
89,2%
ZKA Coesfeld
Prognose Mittel
Lastfall 3
Chloridfracht Prognose 543 kg/d
durch Fällmittel (Eisen-III-Chlorid-Lösung)
PNS 3
Ablauf KA
14.997 m³/d
207 mg/l
3108 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

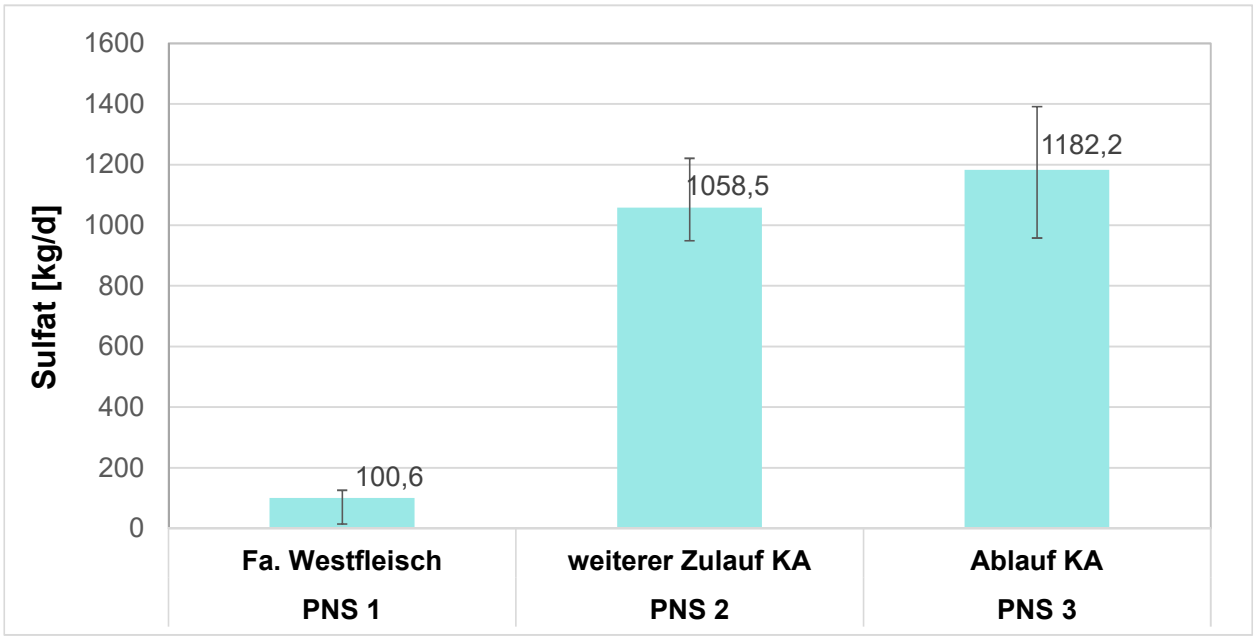
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 5**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Auswertung Sulfat
Stoffliste-Nr. 5

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	Mittelwert
Mengen							
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	13.794
Konzentrationen							
PNS 1	mg/l	68	73	63	73	69	69
PNS 2	mg/l	86	89	83	87	83	86
PNS 3	mg/l	90	90	82	82	83	85
Frachten							
PNS 1	kg/d	116	126	14	125	122	101
PNS 2	kg/d	1124	1221	949	1018	981	1058
PNS 1 + PNS 2	kg/d	1240	1347	963	1143	1103	1159
PNS 3	kg/d	1331	1391	958	1101	1130	1182
Wirkungsgrad	%	-7%	-3%	1%	4%	-2%	-2%
Anteil Westfleisch	%	9%	9%	1%	11%	11%	8%

	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	63,0	83,0	82,0	14,1	949,2	957,8
Mittelwert	69,2	85,6	85,4	100,6	1058,5	1182,2
Maximum	73,0	89,0	90,0	125,8	1220,8	1391,4
delta Max	3,80	3,40	4,60	25,2	162,4	209,2
delta Min	6,20	2,60	3,40	86,5	109,3	224,5


Sulfat [mg/]
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
69,2
85,6
85,4
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

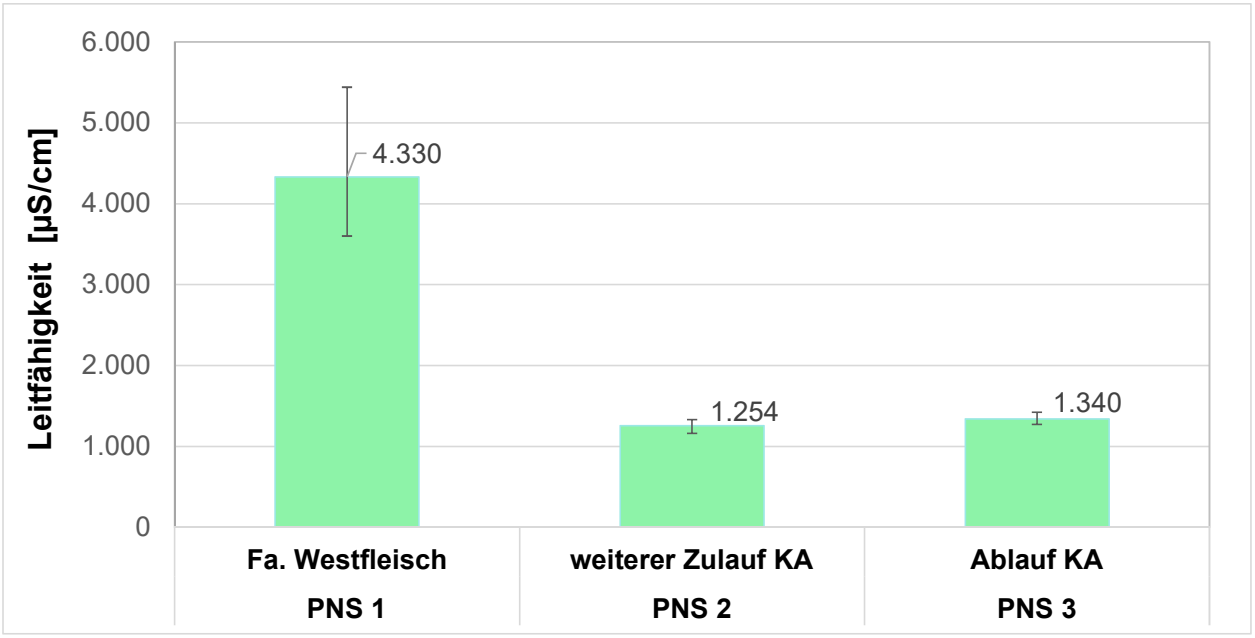

Sulfat [kg/d]
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
100,6
1058,5
1182,2
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 6**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Auswertung Leitfähigkeit
Stoffliste-Nr. 6

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	Mittelwert
Mengen							
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	13.794
Leitfähigkeit							
PNS 1	µS/cm	3780	4330	3600	5440	4500	4330,0
PNS 2	µS/cm	1240	1160	1260	1330	1280	1254,0
PNS 3	µS/cm	1380	1420	1270	1280	1350	1340,0
Chlorid							
PNS 1	mg/l	850	860	430	840	920	780
PNS 2	kg/d	99	100	95	100	99	99
PNS 3	kg/d	210	220	220	210	200	212

	Konzentrationen		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	**PNS 2** weiterer Zulauf KA	**PNS 3** Ablauf KA
Minimum	3600	1160	1270
Mittelwert	4330	1254	1340
Maximum	5440	1330	1420
delta Max	1110	76	80
delta Min	730	94	70

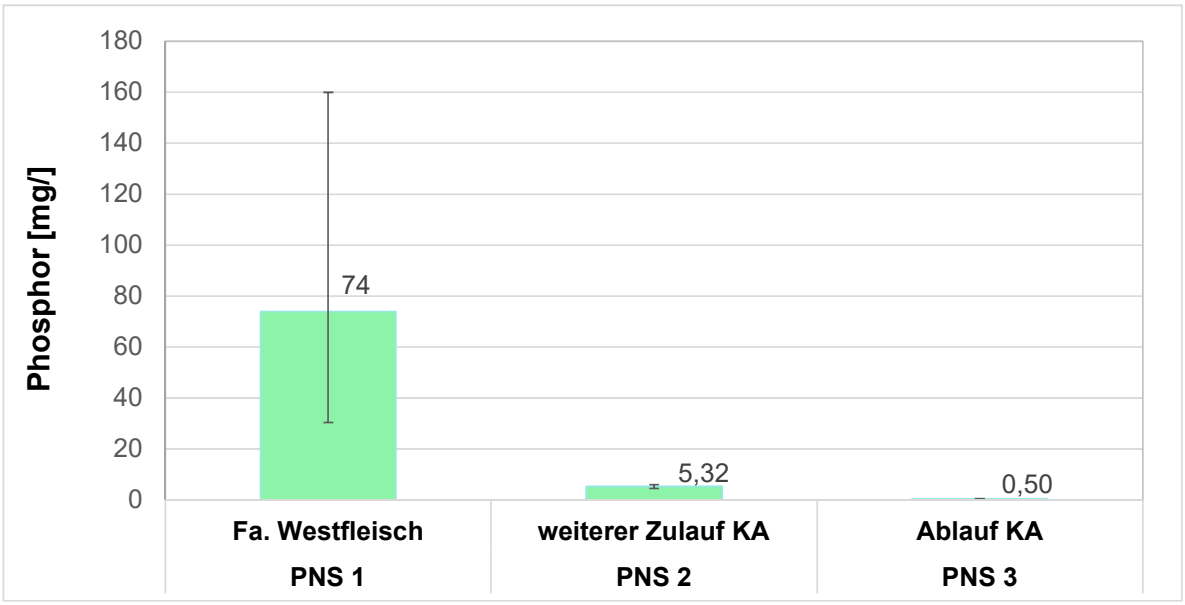


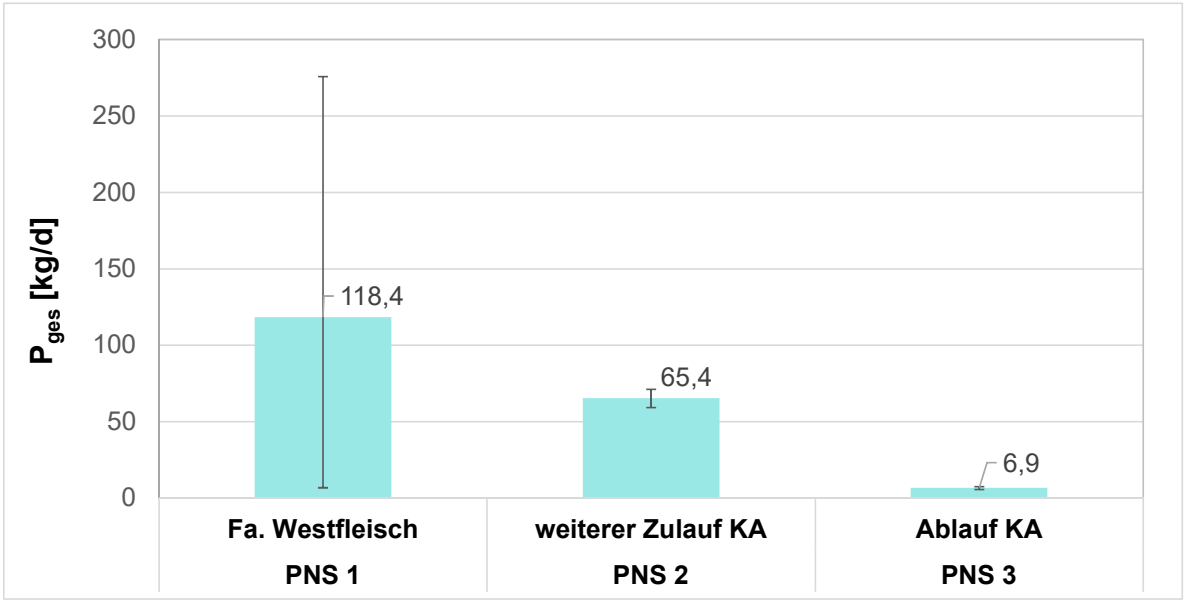
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 7**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Auswertung Phosphor, ortho-P
Stoffliste-Nr. 8 und 9

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	Mittelwert
Mengen							
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	13.794
Konzentrationen, Pges							
PNS 1	mg/l	58,4	160,0	30,4	76,0	45,0	74,0
PNS 2	mg/l	5,37	4,5	5,2	5,5	6,0	5,3
PNS 3	mg/l	0,50	0,47	0,48	0,49	0,55	0,50
Frachten, Pges							
PNS 1	kg/d	100	276	7	130	80	118
PNS 2	kg/d	70	62	59	65	71	65
PNS 1 + PNS 2	kg/d	169,7	337,5	66,0	194,8	150,8	183,8
PNS 3	kg/d	7,4	7,3	5,6	6,6	7,5	6,9
Wirkungsgrad	%	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0
Anteil Westfleisch	%	59%	82%	10%	67%	53%	54%
Konzentrationen, ortho-P							
PNS 1	mg/l	32	52,0	15,0	25,0	15,0	27,8
PNS 2	mg/l	2,50	2,3	2,3	2,3	2,3	2,34
PNS 3	mg/l	0,32	0,29	0,36	0,39	0,42	0,36
PNS 3 Anteil o-P	%	64%	62%	75%	80%	76%	71%
Frachten, ortho-P							
PNS 1	kg/d	55	90	3	43	27	43
PNS 2	kg/d	33	32	26	27	27	29
PNS 1 + PNS 2	kg/d	87	121	30	70	54	72
PNS 3	kg/d	5	4	4	5	6	5
Wirkungsgrad	%	95%	96%	86%	92%	89%	92%

	Konzentrationen Pges			Frachten Pges		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	30	4,51	0,47	6,8	59,2	5,6
Mittelwert	74	5,32	0,50	118,4	65,4	6,9
Maximum	160	6,02	0,55	275,7	71,2	7,5
delta Max	86	0,7	0,1	157,3	5,7	0,6
delta Min	44	0,8	0,0	111,6	6,2	1,3


Phosphor [mg/]
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
74
5,32
0,50
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

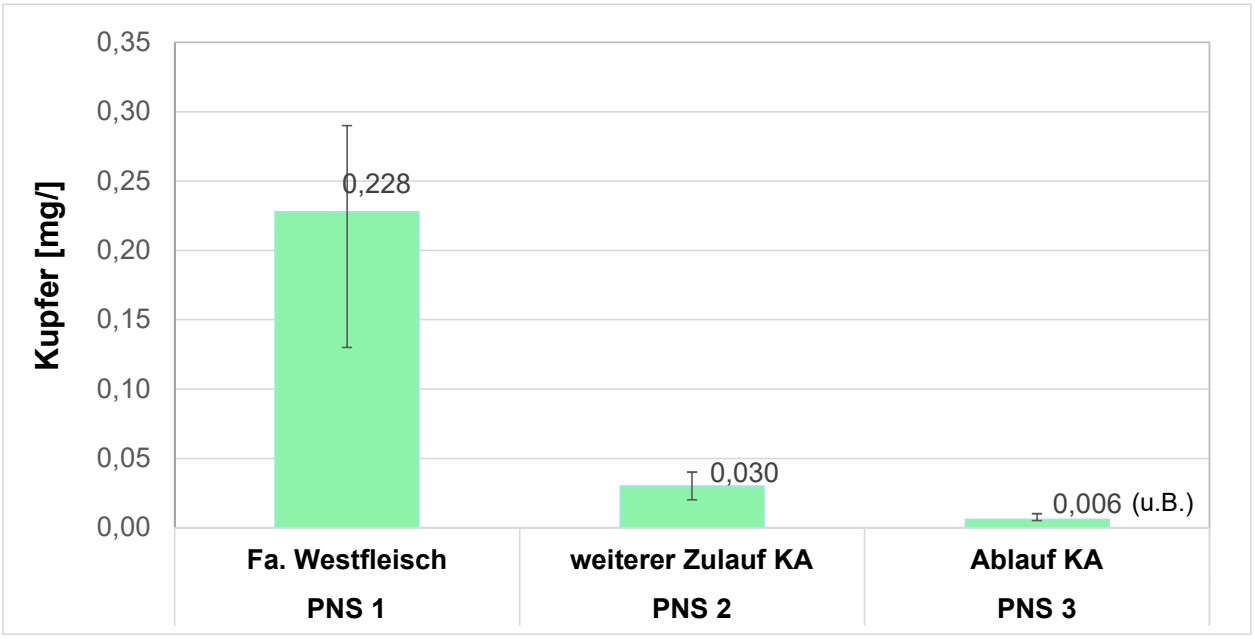

P ges [kg/d]
300
250
200
150
100
50
0
118,4
65,4
6,9
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

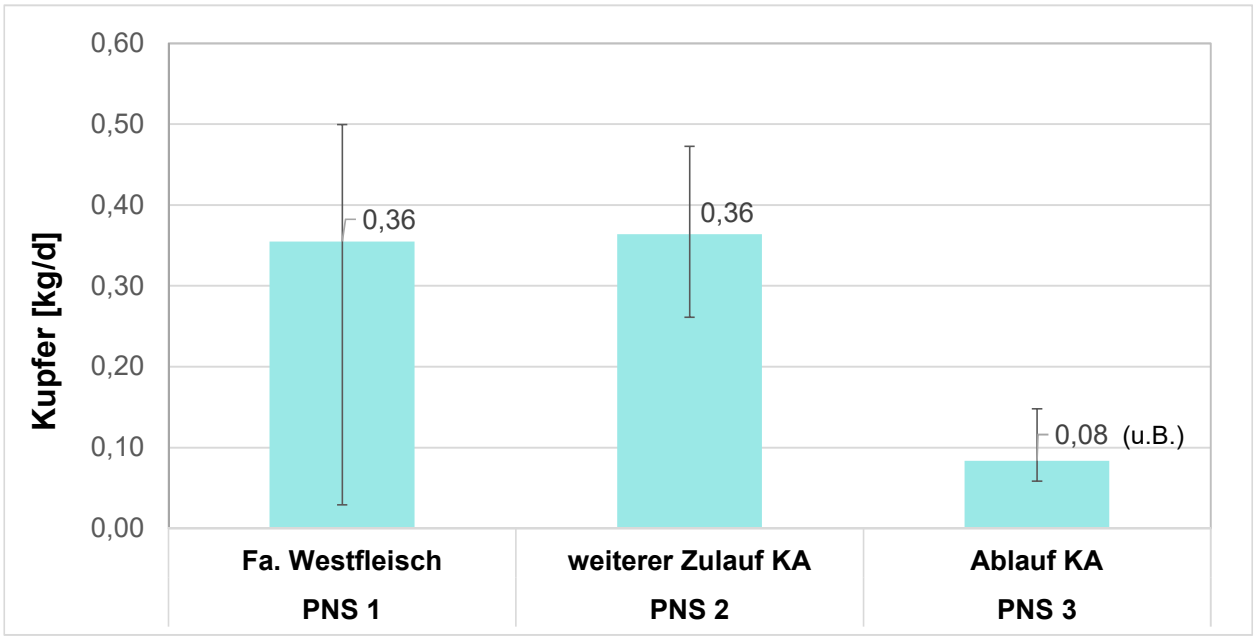
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 8**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Auswertung Kupfer
Stoffliste-Nr. 17

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	Mittelwert
Mengen							
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	13.794
Konzentrationen							
PNS 1	mg/l	0,250	0,290	0,130	0,210	0,260	0,228
PNS 2	mg/l	0,020	0,020	0,030	0,040	0,040	0,030
PNS 3	mg/l	0,010	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006
Frachten							
PNS 1	kg/d	0,43	0,50	0,03	0,36	0,46	0,36
PNS 2	kg/d	0,26	0,27	0,34	0,47	0,47	0,36
PNS 1 + PNS 2	kg/d	0,69	0,77	0,37	0,83	0,93	0,72
PNS 3	kg/d	0,15	0,08	0,06	0,07	0,07	0,08
Wirkungsgrad	%	78%	90%	84%	92%	93%	87%
Anteil Westfleisch	%	62%	65%	8%	43%	49%	45%

	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	0,130	0,020	0,005	0,03	0,26	0,06
Mittelwert	0,228	0,030	0,006	0,36	0,36	0,08
Maximum	0,290	0,040	0,010	0,50	0,47	0,15
delta Max	0,062	0,010	0,004	0,14	0,11	0,06
delta Min	0,098	0,010	0,001	0,33	0,10	0,03


Kupfer [mg/l]
0,35
0,30
0,25
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
0,228
0,030
0,006 (u.B.)
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

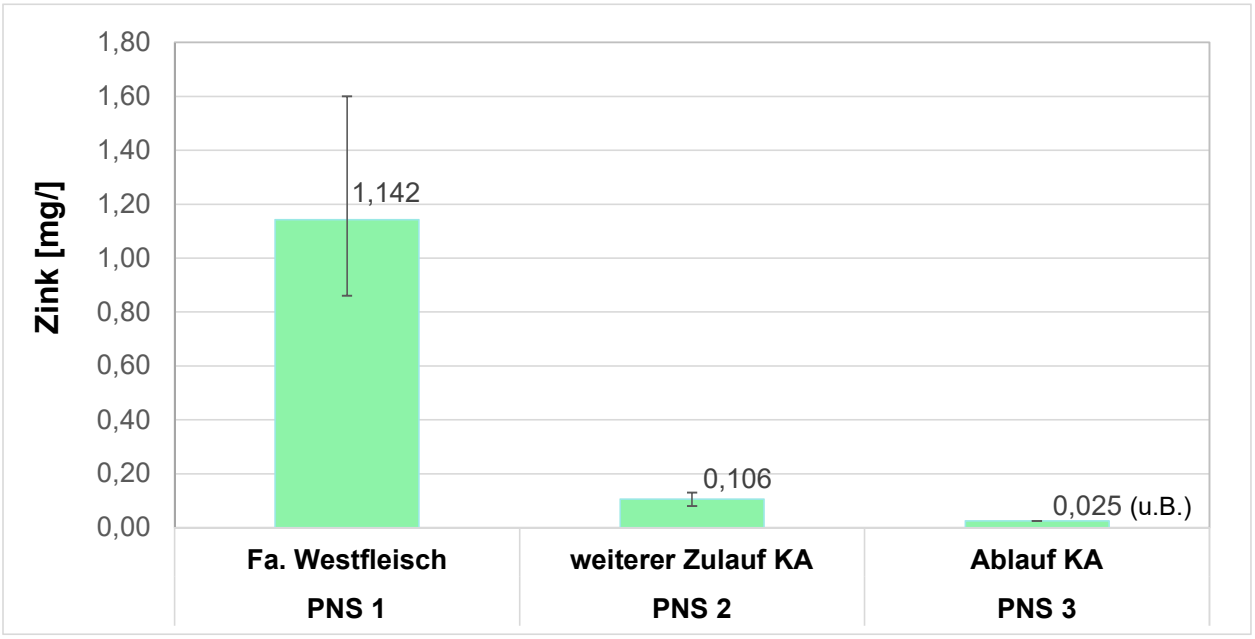

Kupfer [kg/d]
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
0,36
0,36
0,08 (u.B.)
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

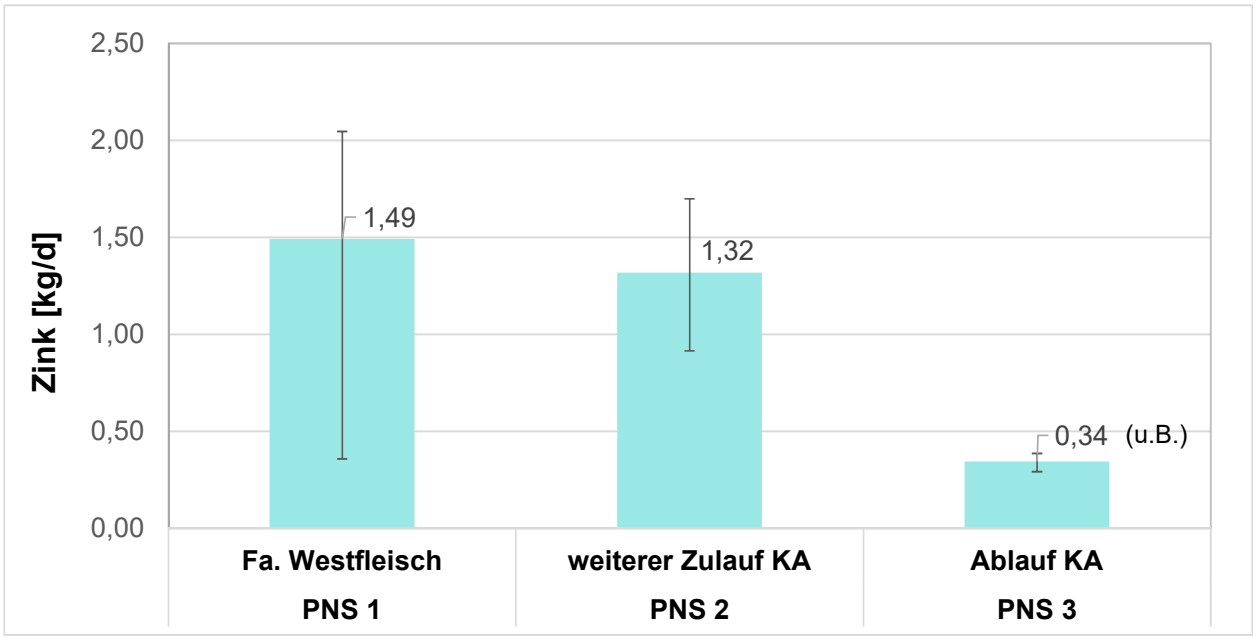
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 9**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Auswertung Zink
Stoffliste-Nr. 18

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	Mittelwert
Mengen							
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	13.794
Konzentrationen							
PNS 1	mg/l	1,200	1,100	1,600	0,860	0,950	1,142
PNS 2	mg/l	0,130	0,110	0,080	0,100	0,110	0,106
PNS 3	mg/l	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Frachten							
PNS 1	kg/d	2,05	1,90	0,36	1,47	1,68	1,49
PNS 2	kg/d	1,70	1,51	0,91	1,17	1,30	1,32
PNS 1 + PNS 2	kg/d	3,74	3,40	1,27	2,64	2,98	2,81
PNS 3	kg/d	0,37	0,39	0,29	0,34	0,34	0,34
Wirkungsgrad	%	90%	89%	77%	87%	89%	86%
Anteil Westfleisch	%	55%	56%	28%	56%	56%	50%

	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	0,860	0,080	0,025	0,36	0,91	0,29
Mittelwert	1,142	0,106	0,025	1,49	1,32	0,34
Maximum	1,600	0,130	0,025	2,05	1,70	0,39
delta Max	0,458	0,024	0,000	0,56	0,38	0,04
delta Min	0,282	0,026	0,000	1,13	0,40	0,05


Zink [mg/]
1,80
1,60
1,40
1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
1,142
0,106
0,025 (u.B.)
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

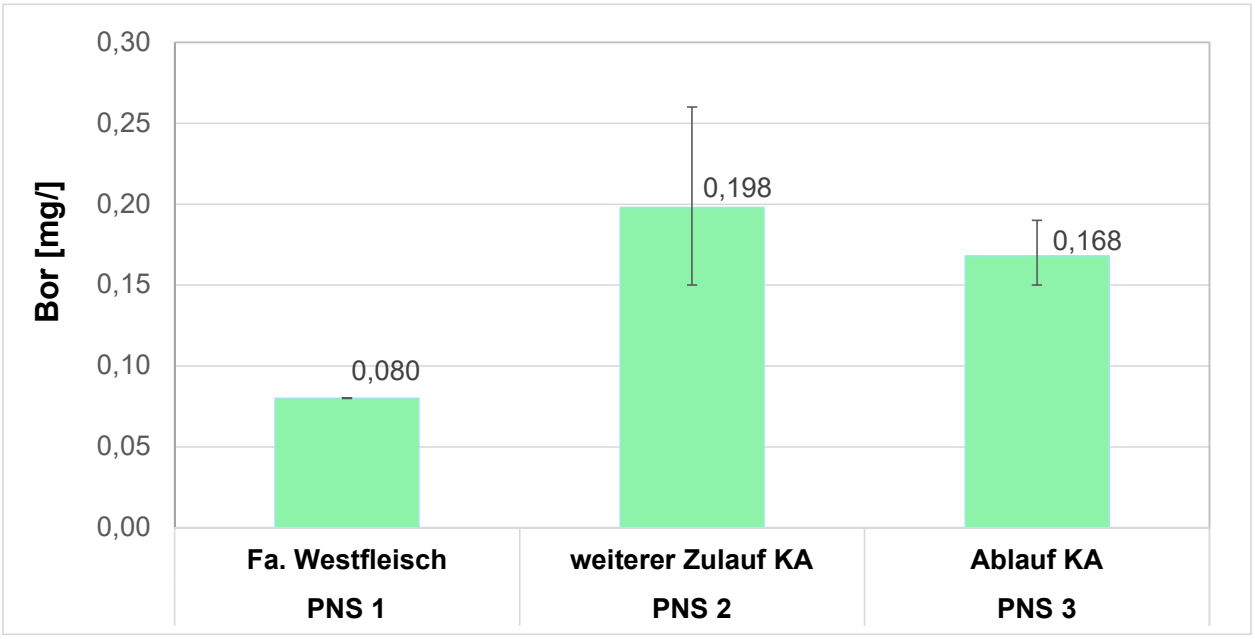

Zink [kg/d]
2,50
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
1,49
1,32
0,34 (u.B.)
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

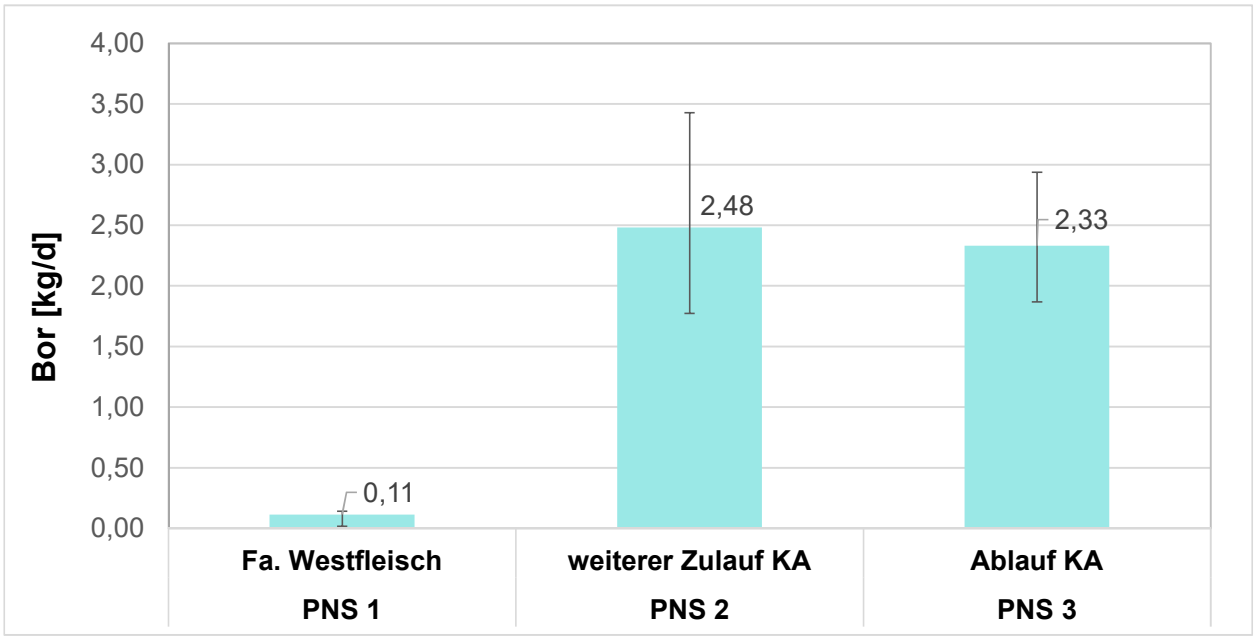
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 10**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Auswertung Bor
Stoffliste-Nr. 19

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	Mittelwert
Mengen							
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	13.794
Konzentrationen							
PNS 1	mg/l	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080
PNS 2	mg/l	0,260	0,250	0,170	0,160	0,150	0,198
PNS 3	mg/l	0,180	0,190	0,160	0,160	0,150	0,168
Frachten							
PNS 1	kg/d	0,14	0,14	0,02	0,14	0,14	0,11
PNS 2	kg/d	3,40	3,43	1,94	1,87	1,77	2,48
PNS 1 + PNS 2	kg/d	3,53	3,57	1,96	2,01	1,91	2,60
PNS 3	kg/d	2,66	2,94	1,87	2,15	2,04	2,33
Wirkungsgrad	%	25%	18%	5%	-7%	-7%	7%
Anteil Westfleisch	%	4%	4%	1%	7%	7%	5%

	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	0,080	0,150	0,150	0,02	1,77	1,87
Mittelwert	0,080	0,198	0,168	0,11	2,48	2,33
Maximum	0,080	0,260	0,190	0,14	3,43	2,94
delta Max	0,000	0,062	0,022	0,03	0,95	0,61
delta Min	0,000	0,048	0,018	0,10	0,71	0,46


Bor [mg/]
0,30
0,25
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
0,080
0,198
0,168
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3


Bor [kg/d]
4,00
3,50
3,00
2,50
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
0,11
2,48
2,33
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

Bilanzen

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,08 mg/l
0,13 kg/d
17,8%
PNS 2
weiterer Zulauf
7.345 m³/d
0,20 mg/l
1,45 kg/d
81,9%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 25-Perz.
Lastfall 1
∅ Wirkungsgrad
7%
PNS 3
Ablauf KA
8.965 m³/d
0,165 mg/l
1,476 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,08 mg/l
0,13 kg/d
9,3%
PNS 2
weiterer Zulauf
15.531 m³/d
0,20 mg/l
3,08 kg/d
90,6%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 75-Perz.
Lastfall 2
∅ Wirkungsgrad
7%
PNS 3
Ablauf KA
17.151 m³/d
0,174 mg/l
2,989 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

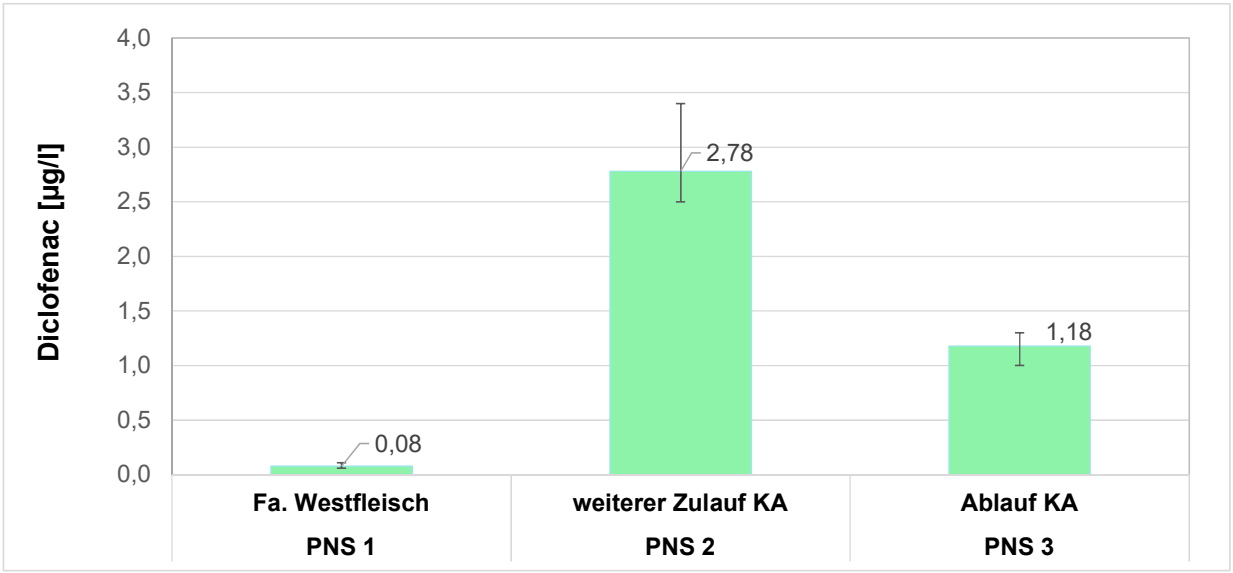
PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,08 mg/l
0,13 kg/d
10,7%
PNS 2
weiterer Zulauf
13.377 m³/d
0,20 mg/l
2,65 kg/d
89,2%
ZKA Coesfeld
Prognose Mittel
Lastfall 3
∅ Wirkungsgrad
7%
PNS 3
Ablauf KA
14.997 m³/d
0,173 mg/l
2,591 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

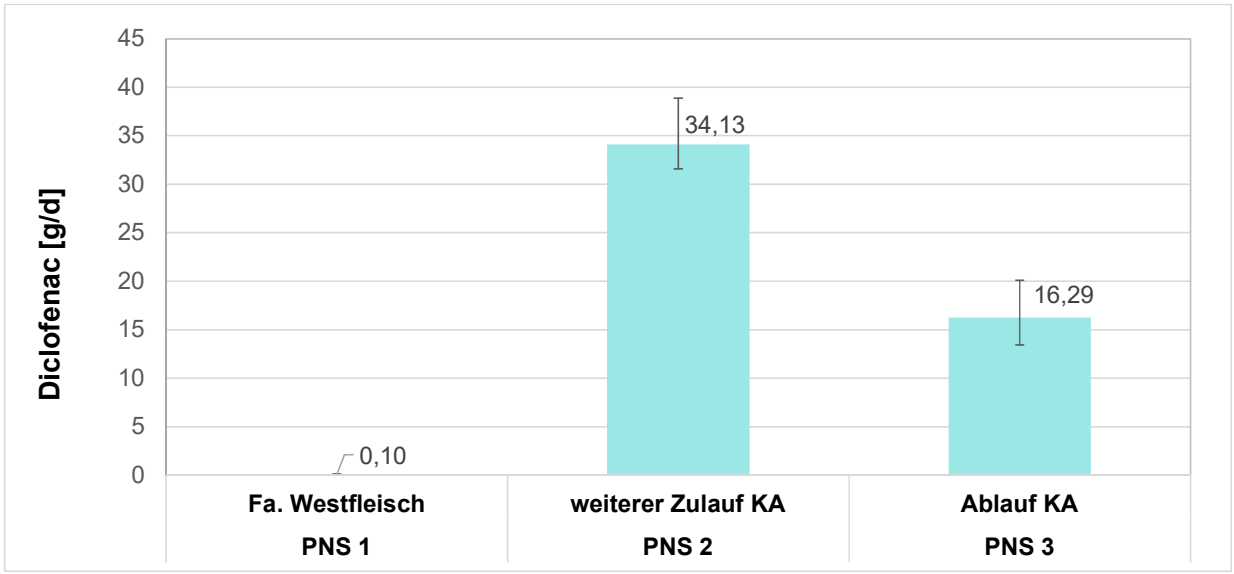
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 11**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Diclofenac
Stoffliste-Nr. 21

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	18.04.2021 Sonntag	Mittelwert
Mengen								
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	294	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	-	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	10.700	13.794
Konzentrationen								
PNS 1	µg/l	0,059	0,086	-	0,066	0,059	0,110	0,076
PNS 2	µg/l	2,600	2,500	3,400	2,700	2,700	0,000	2,780
PNS 3	µg/l	1,200	1,300	1,300	1,000	1,100	0,000	1,180
Frachten								
PNS 1	g/d	0,101	0,148	-	0,113	0,104	0,03	0,10
PNS 2	g/d	33,97	34,29	38,88	31,58	31,91	-	34,13
PNS 1 + PNS 2	g/d	34,07	34,44	-	31,70	32,02	-	33,06
PNS 3	g/d	17,75	20,10	15,18	13,43	14,97	-	16,29
Wirkungsgrad	%	47,9%	41,64%	-	57,63%	53,24%	-	50,1%
Anteil Westfleisch	%	0,3%	0,4%	-	0,4%	0,3%	-	0,35%

	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	0,06	2,50	1,00	0,03	31,58	13,43
Mittelwert	0,08	2,78	1,18	0,10	34,13	16,29
Maximum	0,11	3,40	1,30	0,15	38,88	20,10
delta Max	0,03	0,62	0,12	0,05	4,75	3,81
delta Min	0,02	0,28	0,18	0,07	2,54	2,86

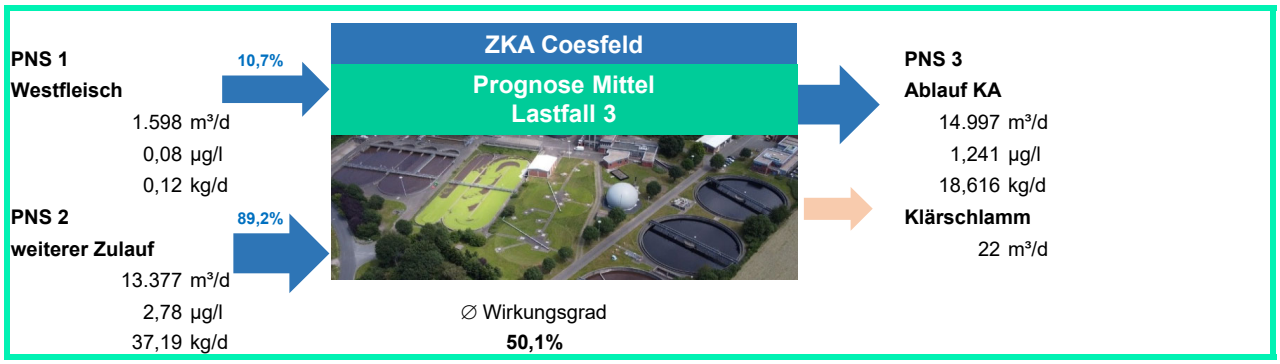

Diclofenac [µg/l]
4,0
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0,08
2,78
1,18
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3


Diclofenac [g/d]
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0,10
34,13
16,29
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

Bilanzen

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,08 µg/l
0,12 kg/d
17,8%
PNS 2
weiterer Zulauf
7.345 m³/d
2,78 µg/l
20,42 kg/d
81,9%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 25-Perz.
Lastfall 1
∅ Wirkungsgrad
50,1%
PNS 3
Ablauf KA
8.965 m³/d
1,143 µg/l
10,249 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,08 µg/l
0,12 kg/d
9,3%
PNS 2
weiterer Zulauf
15.531 m³/d
2,78 µg/l
43,18 kg/d
90,6%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 75-Perz.
Lastfall 2
∅ Wirkungsgrad
50,1%
PNS 3
Ablauf KA
17.151 m³/d
1,260 µg/l
21,604 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

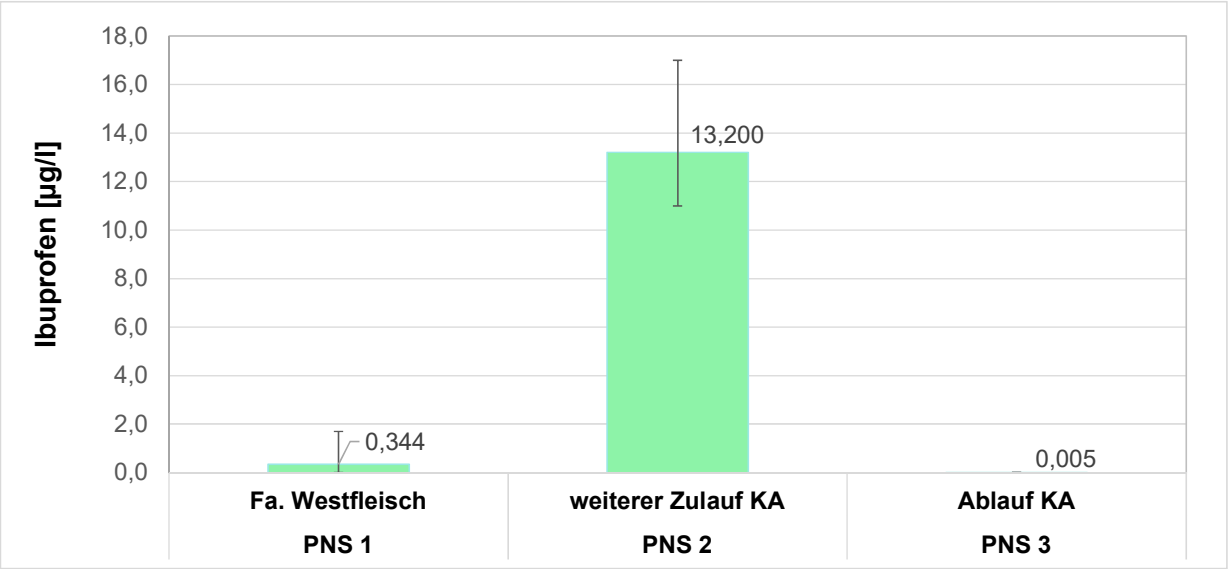

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,08 µg/l
0,12 kg/d
10,7%
PNS 2
weiterer Zulauf
13.377 m³/d
2,78 µg/l
37,19 kg/d
89,2%
ZKA Coesfeld
Prognose Mittel
Lastfall 3
∅ Wirkungsgrad
50,1%
PNS 3
Ablauf KA
14.997 m³/d
1,241 µg/l
18,616 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

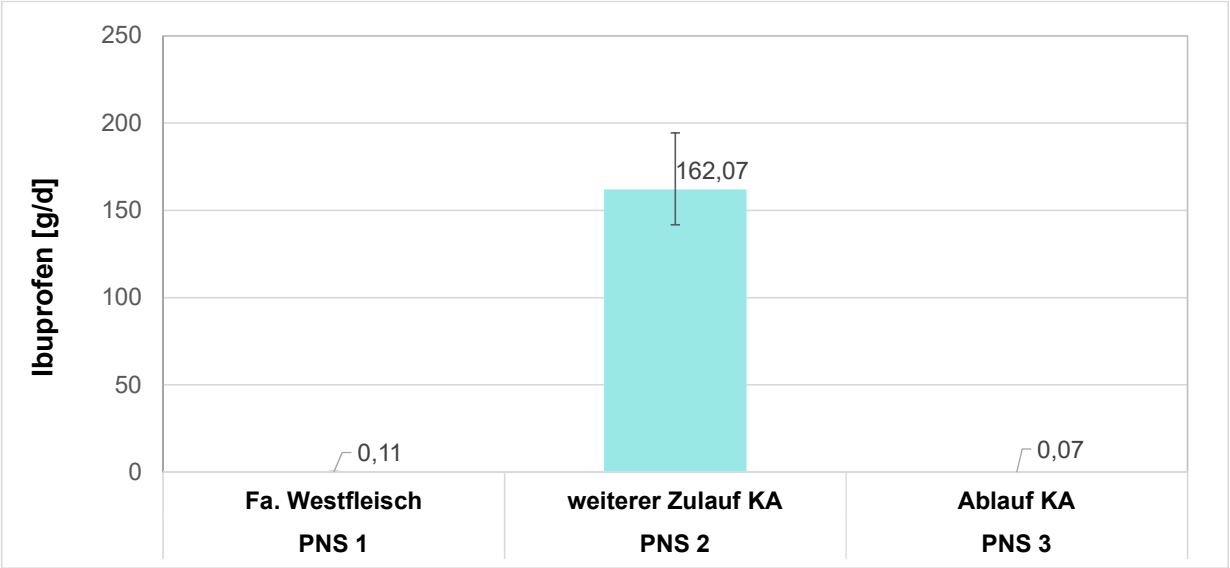
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 12**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Ibuprofen
Stoffliste-Nr. 22

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	18.04.2021 Sonntag	Mittelwert
Mengen								
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	294	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	-	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	10.700	13.794
Konzentrationen								
PNS 1	µg/l	0,005	0,005	-	0,005	0,005	1,70	0,344
PNS 2	µg/l	11,00	13,00	17,00	13,00	12,00		13,200
PNS 3	µg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005		0,005
Frachten								
PNS 1	g/d	0,009	0,009	-	0,009	0,009	0,50	0,11
PNS 2	g/d	143,72	178,32	194,41	152,07	141,83	-	162,07
PNS 1 + PNS 2	g/d	143,72	178,33	-	152,08	141,84	-	153,99
PNS 3	g/d	0,07	0,08	0,06	0,07	0,07	-	0,07
Wirkungsgrad	%	99,95%	99,96%	-	99,96%	99,95%	-	100,0%
Anteil Westfleisch	%	0,01%	0,00%	-	0,01%	0,01%	-	0,0%

	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	0,01	11,00	0,01	0,01	141,83	0,06
Mittelwert	0,34	13,20	0,01	0,11	162,07	0,07
Maximum	1,70	17,00	0,01	0,50	194,41	0,08
delta Max	1,36	3,80	0,00	0,39	32,34	0,01
delta Min	0,34	2,20	0,00	0,10	20,24	0,01


Ibuprofen [µg/l]
18,0
16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
0,344
13,200
0,005
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

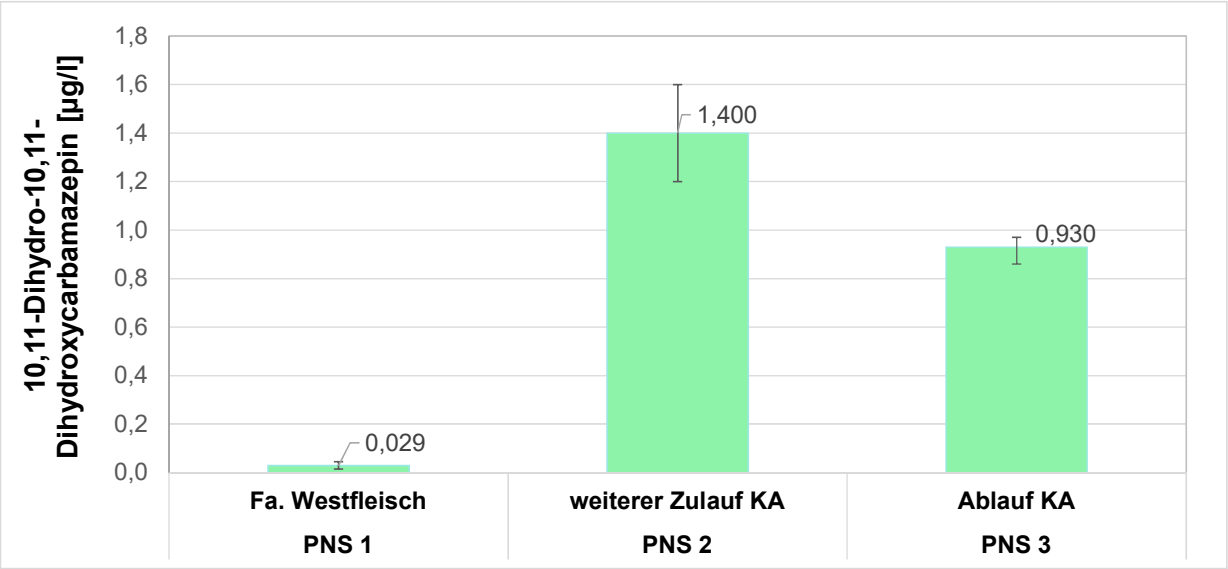

Ibuprofen [g/d]
250
200
150
100
50
0
0,11
162,07
0,07
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

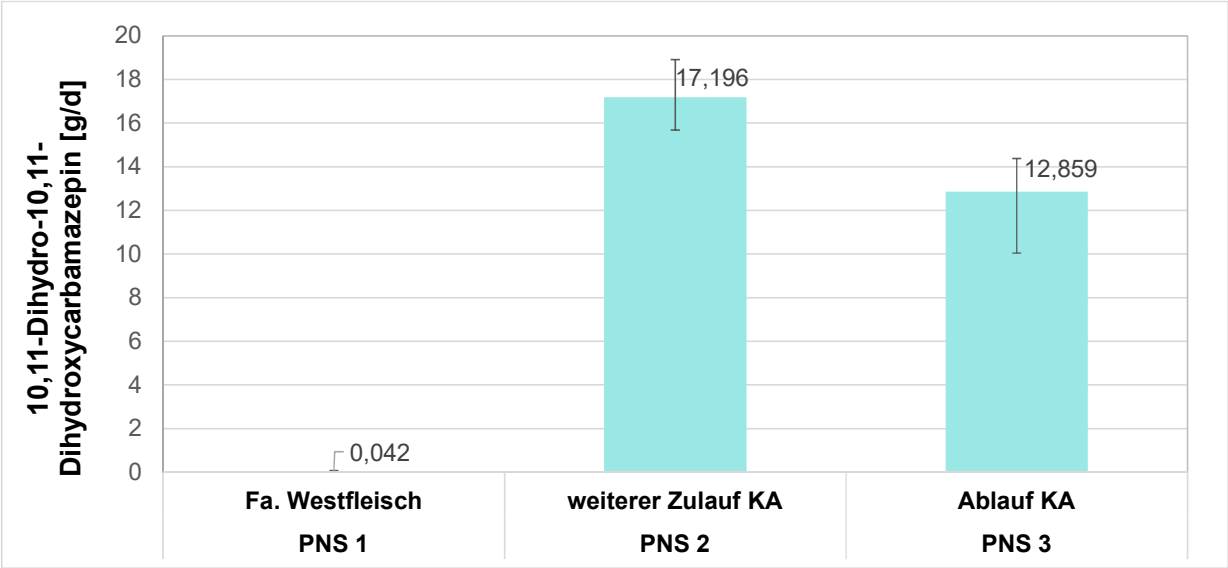
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 13**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: 10,11-Dihydro-10,11-Dihydroxycarbamazepin
Stoffliste-Nr. 23

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	18.04.2021 Sonntag	Mittelwert
Mengen								
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	294	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	-	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	10.700	13.794
Konzentrationen								
PNS 1	µg/l	0,015	0,045	-	0,015	0,040	0,031	0,029
PNS 2	µg/l	1,200	1,300	1,400	1,500	1,600		1,400
PNS 3	µg/l	0,950	0,930	0,860	0,970	0,940		0,930
Frachten								
PNS 1	g/d	0,026	0,078	-	0,026	0,071	0,009	0,04
PNS 2	g/d	15,68	17,83	16,01	17,55	18,91	-	17,20
PNS 1 + PNS 2	g/d	15,70	17,91	-	17,57	18,98	-	17,54
PNS 3	g/d	14,05	14,38	10,04	13,03	12,79	-	12,86
Wirkungsgrad	%	10,5%	19,72%	-	25,87%	32,60%	-	22,2%
Anteil Westfleisch	%	0,2%	0,4%	-	0,1%	0,4%	-	0,3%

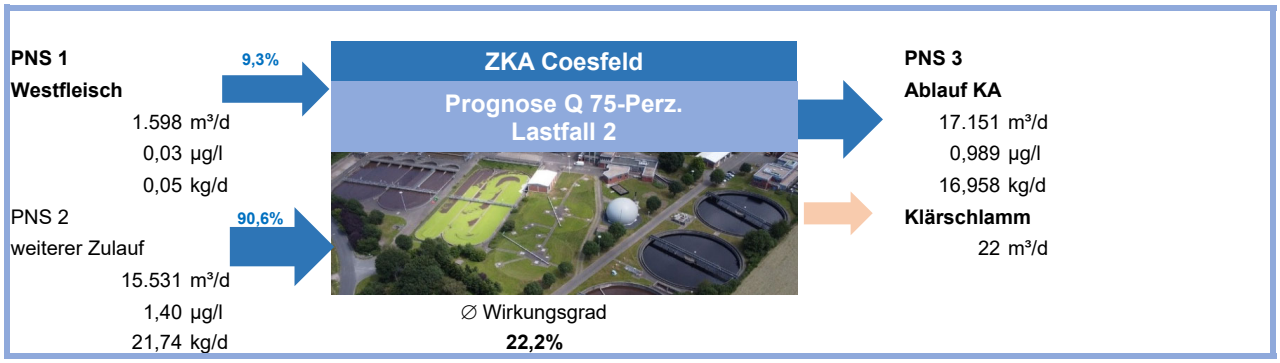
	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	0,015	1,200	0,860	0,009	15,678	10,045
Mittelwert	0,029	1,400	0,930	0,042	17,196	12,859
Maximum	0,045	1,600	0,970	0,078	18,910	14,378
delta Max	0,016	0,200	0,040	0,036	1,715	1,519
delta Min	0,014	0,200	0,070	0,033	1,518	2,814

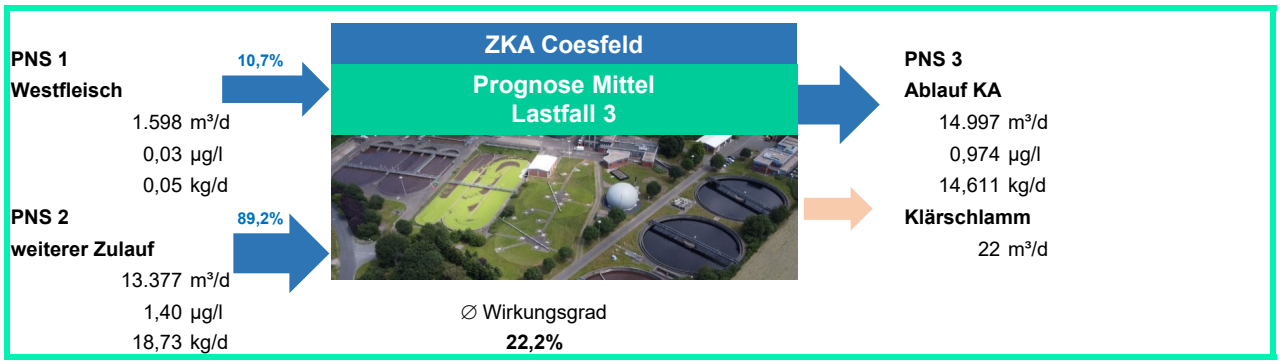

10,11-Dihydro-10,11-Dihydroxycarbamazepin [µg/l]
1,8
1,6
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
0,029
1,400
0,930
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3


10,11-Dihydro-10,11-Dihydroxycarbamazepin [g/d]
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
0,042
17,196
12,859
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

Bilanzen

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,03 µg/l
0,05 kg/d
17,8%
PNS 2
weiterer Zulauf
7.345 m³/d
1,40 µg/l
10,28 kg/d
81,9%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 25-Perz.
Lastfall 1
∅ Wirkungsgrad
22,2%
PNS 3
Ablauf KA
8.965 m³/d
0,897 µg/l
8,039 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d


PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,03 µg/l
0,05 kg/d
9,3%
PNS 2
weiterer Zulauf
15.531 m³/d
1,40 µg/l
21,74 kg/d
90,6%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 75-Perz.
Lastfall 2
∅ Wirkungsgrad
22,2%
PNS 3
Ablauf KA
17.151 m³/d
0,989 µg/l
16,958 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

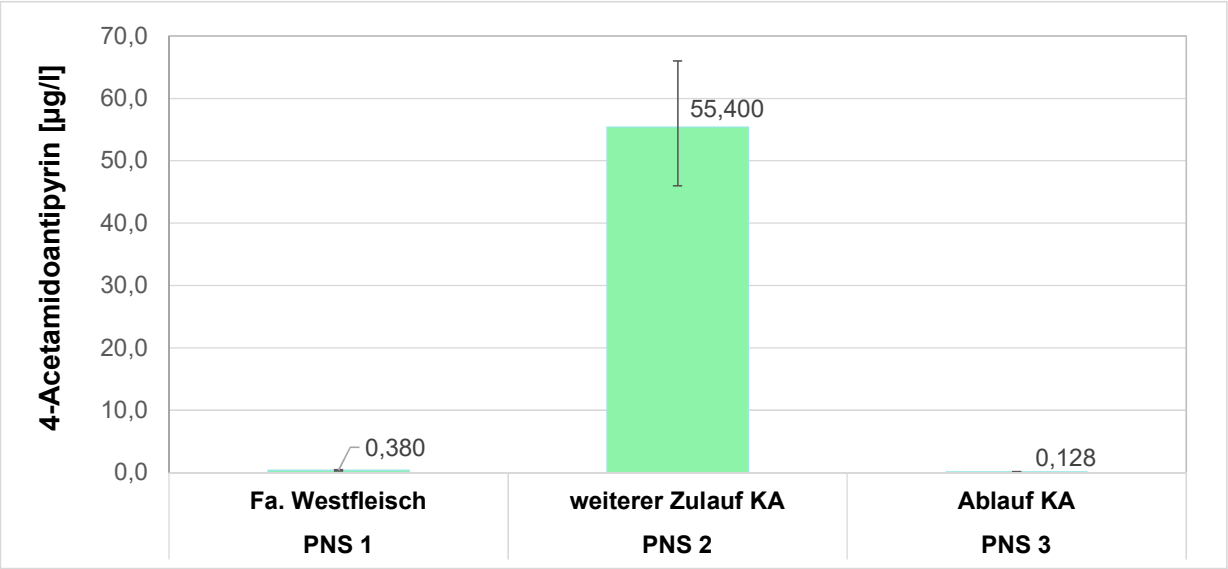

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,03 µg/l
0,05 kg/d
10,7%
PNS 2
weiterer Zulauf
13.377 m³/d
1,40 µg/l
18,73 kg/d
89,2%
ZKA Coesfeld
Prognose Mittel
Lastfall 3
∅ Wirkungsgrad
22,2%
PNS 3
Ablauf KA
14.997 m³/d
0,974 µg/l
14,611 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

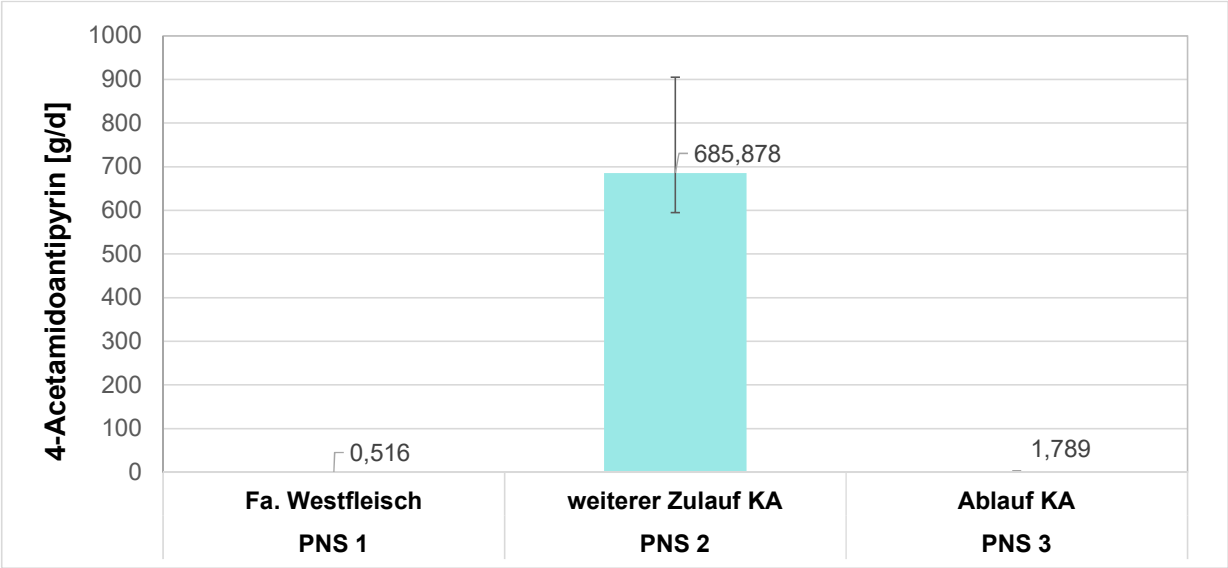
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 14**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: 4-Acetamidoantipyrin
Stoffliste-Nr. 24

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	18.04.2021 Sonntag	Mittelwert
Mengen								
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	294	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	-	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	10.700	13.794
Konzentrationen								
PNS 1	µg/l	0,410	0,290	-	0,330	0,380	0,490	0,380
PNS 2	µg/l	46,000	66,000	52,000	59,000	54,000		55,400
PNS 3	µg/l	0,130	0,160	0,100	0,110	0,140		0,128
Frachten								
PNS 1	g/d	0,699	0,500	-	0,565	0,673	0,144	0,52
PNS 2	g/d	600,99	905,32	594,67	690,18	638,23	-	685,88
PNS 1 + PNS 2	g/d	601,69	905,82	-	690,75	638,90	-	709,29
PNS 3	g/d	1,92	2,47	1,17	1,48	1,91	-	1,79
Wirkungsgrad	%	99,7%	99,73%	-	99,79%	99,70%	-	99,7%
Anteil Westfleisch	%	0,1%	0,1%	-	0,1%	0,1%	-	0,1%

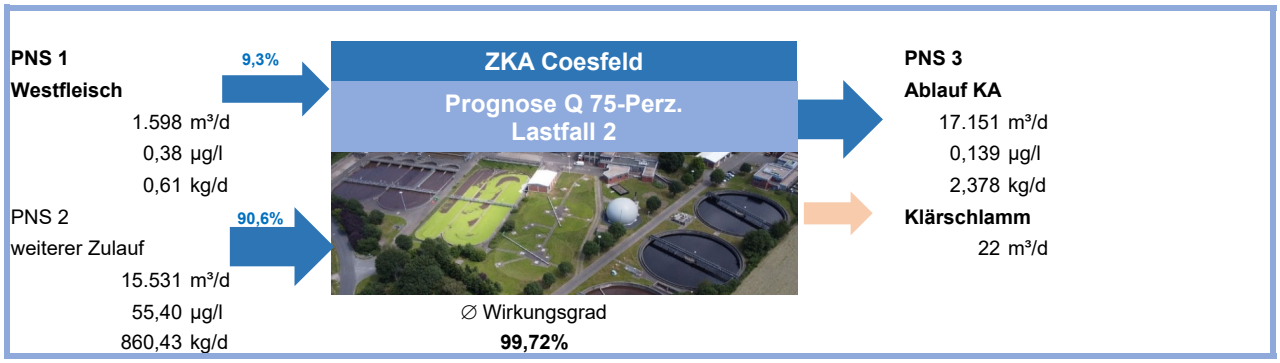
	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	0,290	46,000	0,100	0,144	594,672	1,168
Mittelwert	0,380	55,400	0,128	0,516	685,878	1,789
Maximum	0,490	66,000	0,160	0,699	905,322	2,474
delta Max	0,110	10,600	0,032	0,183	219,444	0,684
delta Min	0,090	9,400	0,028	0,372	91,206	0,621


4-Acetamidoantipyrin [µg/l]
70,0
60,0
50,0
40,0
30,0
20,0
10,0
0,0
0,380
55,400
0,128
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3


4-Acetamidoantipyrin [g/d]
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
0,516
685,878
1,789
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

Bilanzen

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,38 µg/l
0,61 kg/d
17,8%
PNS 2
weiterer Zulauf
7.345 m³/d
55,40 µg/l
406,93 kg/d
81,9%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 25-Perz.
Lastfall 1
∅ Wirkungsgrad
99,72%
PNS 3
Ablauf KA
8.965 m³/d
0,126 µg/l
1,126 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d


PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,38 µg/l
0,61 kg/d
9,3%
PNS 2
weiterer Zulauf
15.531 m³/d
55,40 µg/l
860,43 kg/d
90,6%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 75-Perz.
Lastfall 2
∅ Wirkungsgrad
99,72%
PNS 3
Ablauf KA
17.151 m³/d
0,139 µg/l
2,378 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

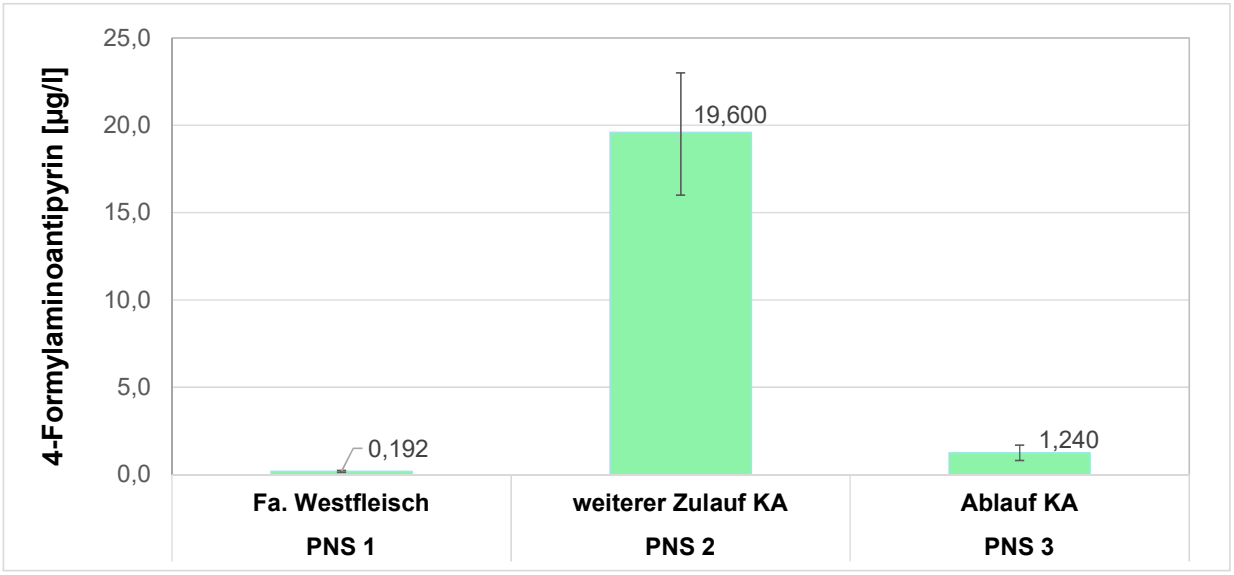
PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,38 µg/l
0,61 kg/d
10,7%
PNS 2
weiterer Zulauf
13.377 m³/d
55,40 µg/l
741,10 kg/d
89,2%
ZKA Coesfeld
Prognose Mittel
Lastfall 3
∅ Wirkungsgrad
99,72%
PNS 3
Ablauf KA
14.997 m³/d
0,137 µg/l
2,048 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

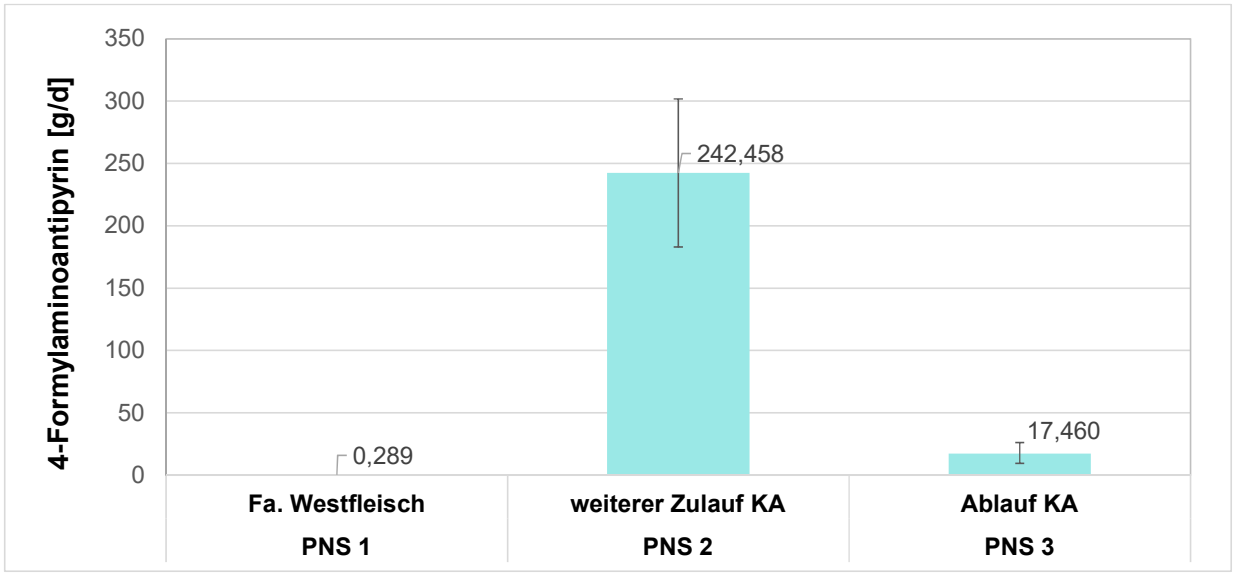
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 15**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: 4-Formylaminoantipyrin
Stoffliste-Nr. 25

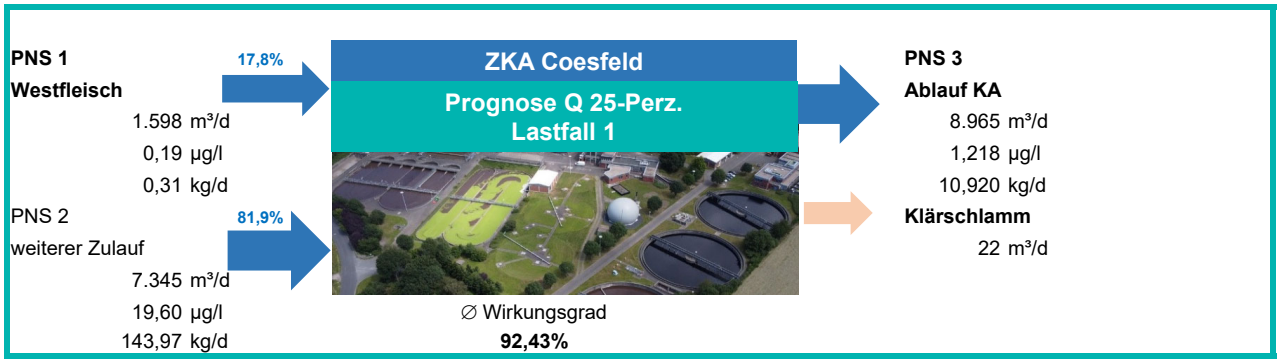
		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	18.04.2021 Sonntag	Mittelwert
Mengen								
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	294	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	-	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	10.700	13.794
Konzentrationen								
PNS 1	µg/l	0,240	0,240	-	0,140	0,190	0,150	0,192
PNS 2	µg/l	17,000	22,000	16,000	23,000	20,000	-	19,600
PNS 3	µg/l	1,300	1,700	0,820	0,980	1,400	-	1,240
Frachten								
PNS 1	g/d	0,409	0,414	-	0,240	0,336	0,044	0,29
PNS 2	g/d	222,11	301,77	182,98	269,05	236,38	-	242,46
PNS 1 + PNS 2	g/d	222,51	302,19	-	269,29	236,72	-	257,68
PNS 3	g/d	19,23	26,28	9,58	13,16	19,05	-	17,46
Wirkungsgrad	%	91,4%	91,30%	-	95,11%	91,95%	-	92,4%
Anteil Westfleisch	%	0,2%	0,1%	-	0,1%	0,1%	-	0,1%

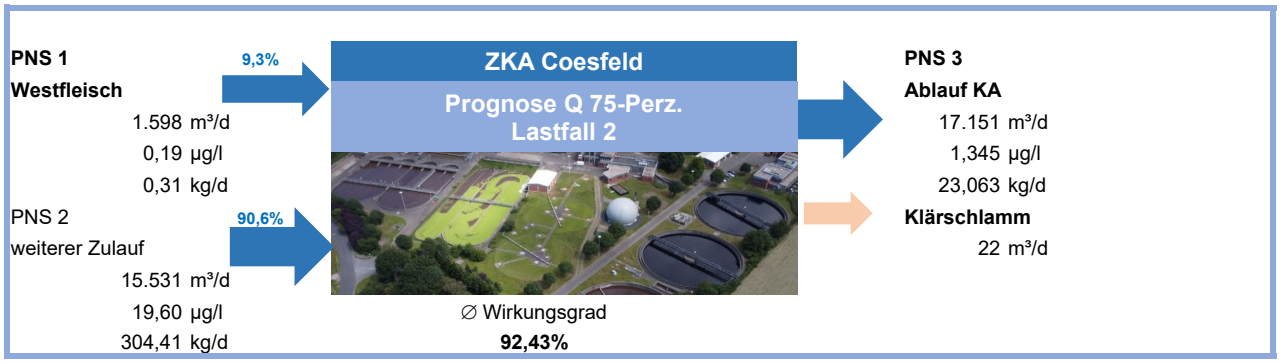
	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	0,140	16,000	0,820	0,044	182,976	9,578
Mittelwert	0,192	19,600	1,240	0,289	242,458	17,460
Maximum	0,240	23,000	1,700	0,414	301,774	26,282
delta Max	0,048	3,400	0,460	0,125	59,316	8,822
delta Min	0,052	3,600	0,420	0,244	59,482	7,883

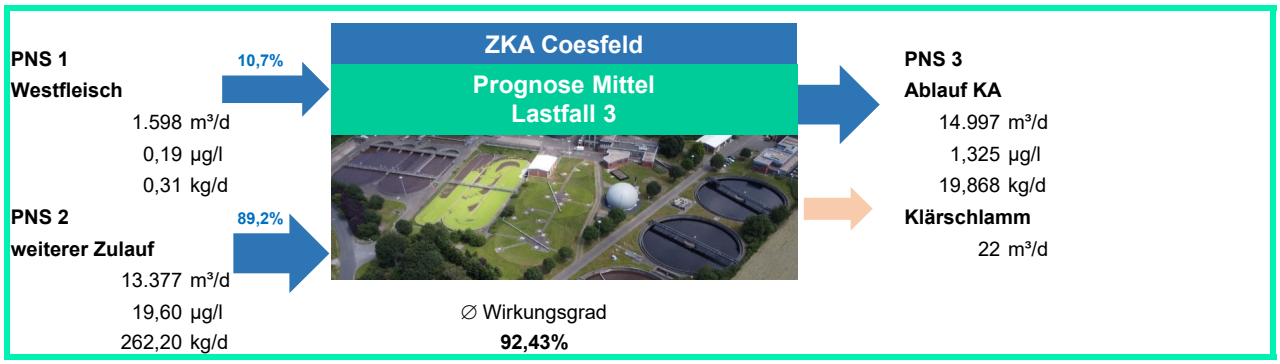

4-Formylaminoantipyrin [µg/l]
25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
0,192
19,600
1,240
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3


4-Formylaminoantipyrin [g/d]
350
300
250
200
150
100
50
0
0,289
242,458
17,460
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

Bilanzen


PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,19 µg/l
0,31 kg/d
17,8%
PNS 2
weiterer Zulauf
7.345 m³/d
19,60 µg/l
143,97 kg/d
81,9%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 25-Perz.
Lastfall 1
∅ Wirkungsgrad
92,43%
PNS 3
Ablauf KA
8.965 m³/d
1,218 µg/l
10,920 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d


PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,19 µg/l
0,31 kg/d
9,3%
PNS 2
weiterer Zulauf
15.531 m³/d
19,60 µg/l
304,41 kg/d
90,6%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 75-Perz.
Lastfall 2
∅ Wirkungsgrad
92,43%
PNS 3
Ablauf KA
17.151 m³/d
1,345 µg/l
23,063 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

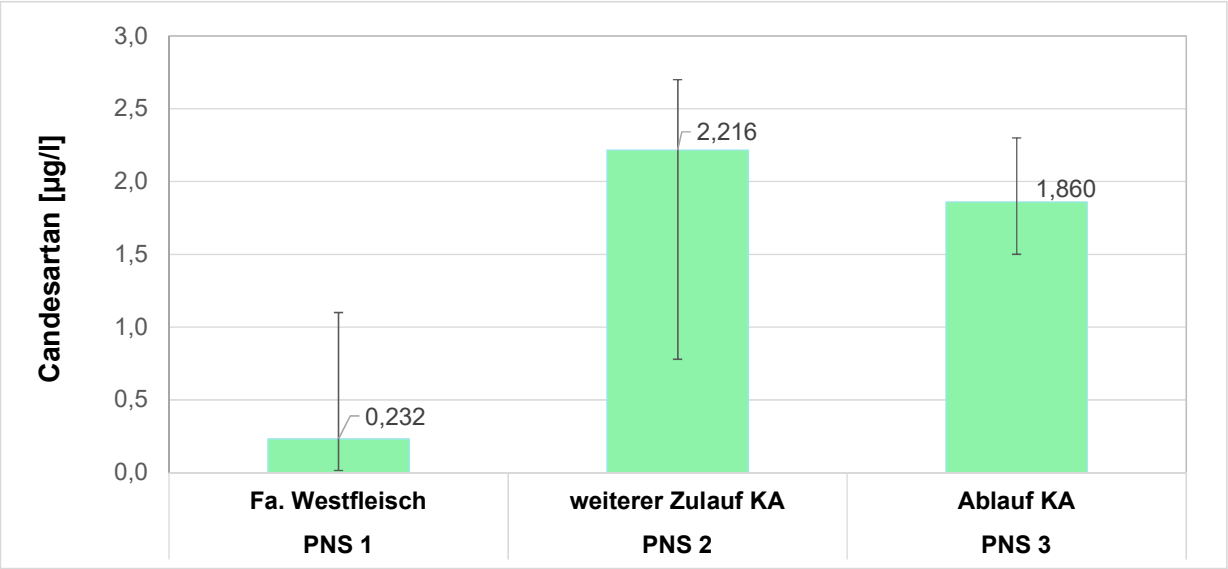

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,19 µg/l
0,31 kg/d
10,7%
PNS 2
weiterer Zulauf
13.377 m³/d
19,60 µg/l
262,20 kg/d
89,2%
ZKA Coesfeld
Prognose Mittel
Lastfall 3
∅ Wirkungsgrad
92,43%
PNS 3
Ablauf KA
14.997 m³/d
1,325 µg/l
19,868 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

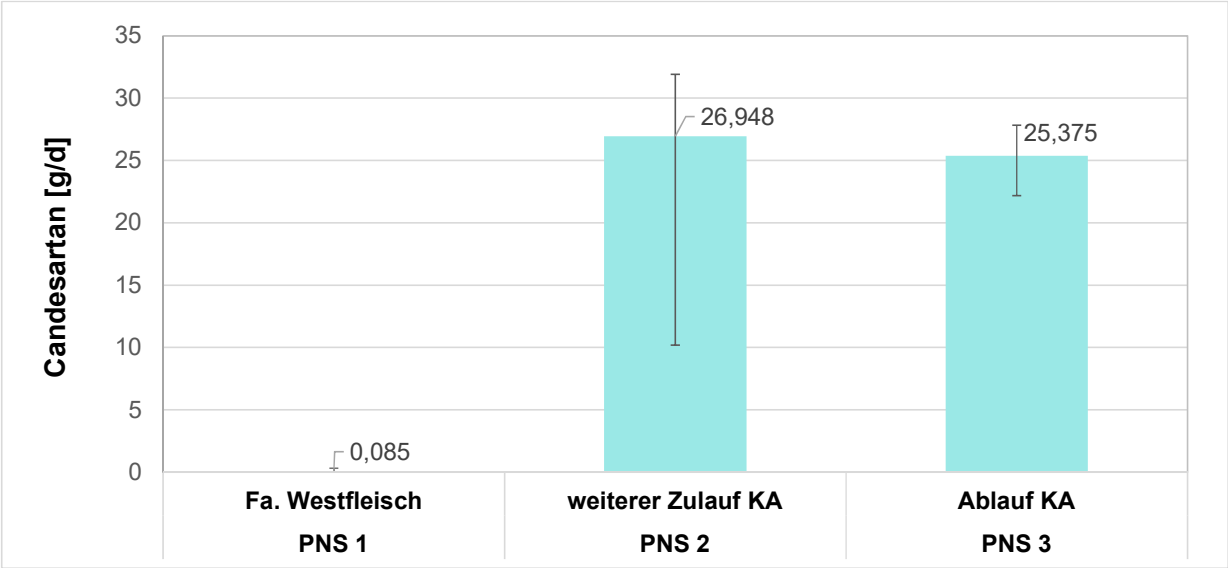
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 16**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Candesartan
Stoffliste-Nr. 26

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	18.04.2021 Sonntag	Mittelwert
Mengen								
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	294	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	-	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	10.700	13.794
Konzentrationen								
PNS 1	µg/l	0,015	0,015	-	0,015	0,015	1,100	0,232
PNS 2	µg/l	0,780	2,200	2,700	2,700	2,700	-	2,216
PNS 3	µg/l	1,500	1,800	2,300	2,000	1,700	-	1,860
Frachten								
PNS 1	g/d	0,026	0,026	-	0,026	0,027	0,323	0,09
PNS 2	g/d	10,19	30,18	30,88	31,58	31,91	-	26,95
PNS 1 + PNS 2	g/d	10,22	30,20	-	31,61	31,94	-	25,99
PNS 3	g/d	22,19	27,83	26,86	26,86	23,14	-	25,37
Wirkungsgrad	%	0,0%	7,9%	-	15,0%	27,6%	-	12,6%
Anteil Westfleisch	%	0,3%	0,1%	-	0,1%	0,1%	-	0,1%

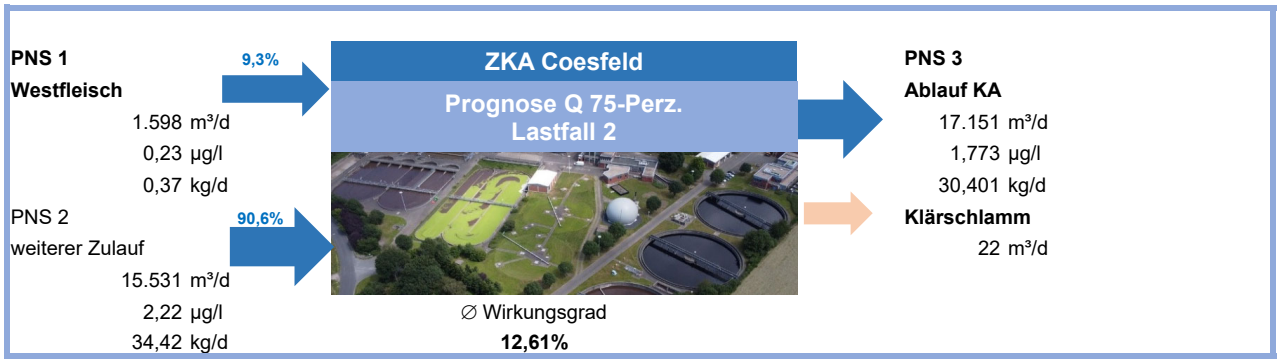
	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	0,015	0,780	1,500	0,026	10,191	22,185
Mittelwert	0,232	2,216	1,860	0,085	26,948	25,375
Maximum	1,100	2,700	2,300	0,323	31,911	27,828
delta Max	0,868	0,484	0,440	0,238	4,963	2,453
delta Min	0,217	1,436	0,360	0,060	16,758	3,190


Candesartan [µg/l]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0,232
2,216
1,860
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3


Candesartan [g/d]
35
30
25
20
15
10
5
0
0,085
26,948
25,375
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

Bilanzen

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,23 µg/l
0,37 kg/d
17,8%
PNS 2
weiterer Zulauf
7.345 m³/d
2,22 µg/l
16,28 kg/d
81,9%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 25-Perz.
Lastfall 1
∅ Wirkungsgrad
12,61%
PNS 3
Ablauf KA
8.965 m³/d
1,623 µg/l
14,548 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d


PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,23 µg/l
0,37 kg/d
9,3%
PNS 2
weiterer Zulauf
15.531 m³/d
2,22 µg/l
34,42 kg/d
90,6%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 75-Perz.
Lastfall 2
∅ Wirkungsgrad
12,61%
PNS 3
Ablauf KA
17.151 m³/d
1,773 µg/l
30,401 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

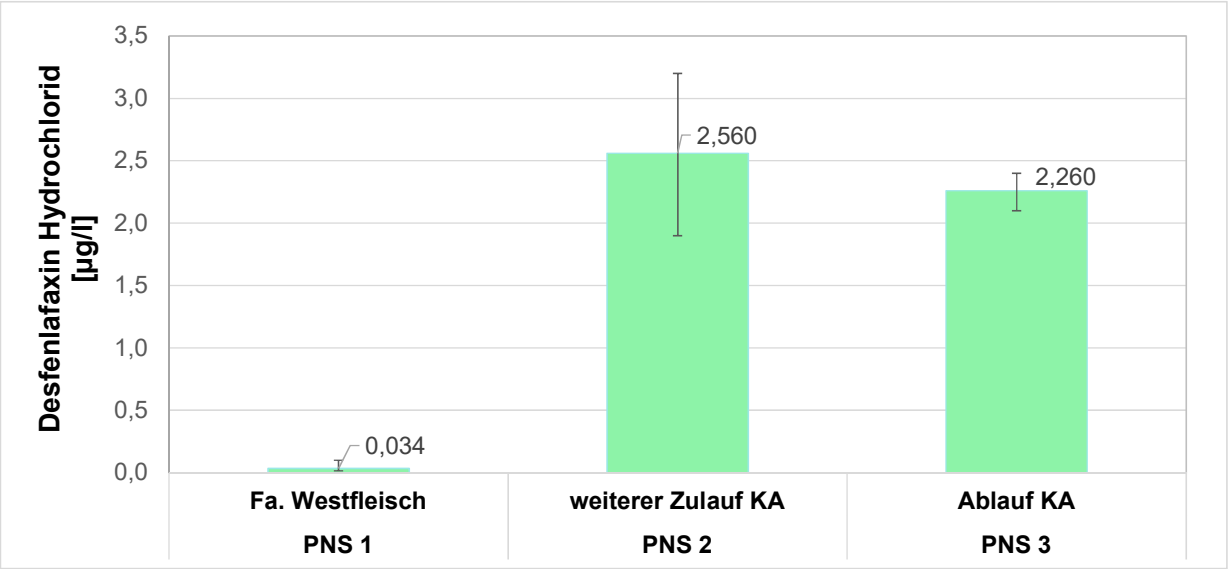
PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,23 µg/l
0,37 kg/d
10,7%
PNS 2
weiterer Zulauf
13.377 m³/d
2,22 µg/l
29,64 kg/d
89,2%
ZKA Coesfeld
Prognose Mittel
Lastfall 3
∅ Wirkungsgrad
12,61%
PNS 3
Ablauf KA
14.997 m³/d
1,749 µg/l
26,229 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

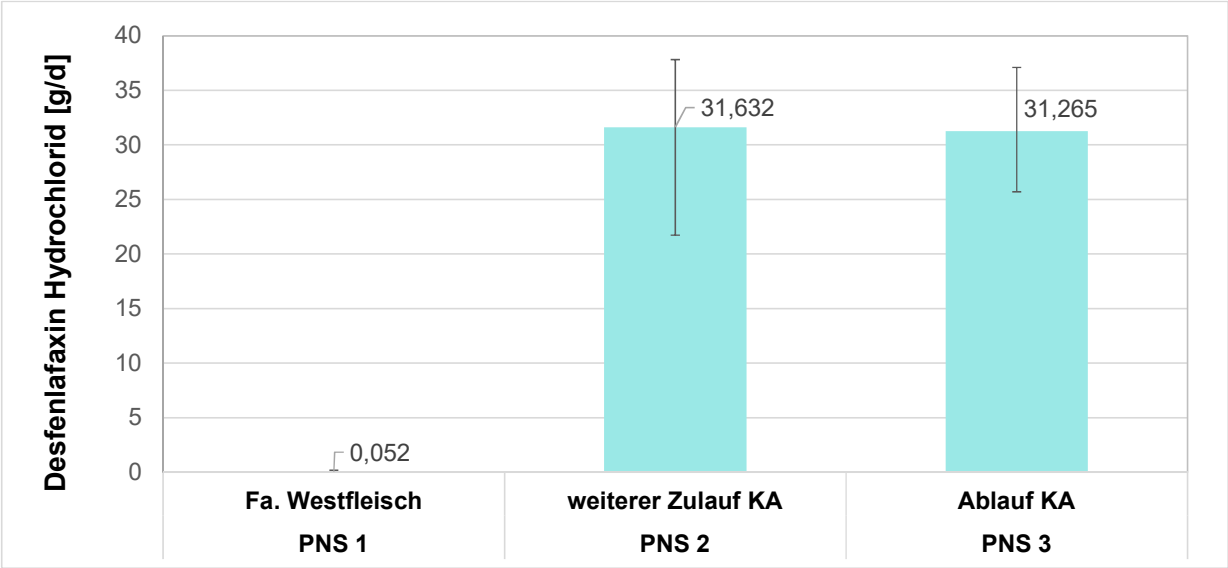
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 17**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Desfenlafaxin Hydrochlorid
Stoffliste-Nr. 27

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	18.04.2021 Sonntag	Mittelwert
Mengen								
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	294	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	-	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	10.700	13.794
Konzentrationen								
PNS 1	µg/l	0,015	0,015	-	0,015	0,100	0,024	0,034
PNS 2	µg/l	2,700	2,400	1,900	2,600	3,200	-	2,560
PNS 3	µg/l	2,300	2,400	2,200	2,100	2,300	-	2,260
Frachten								
PNS 1	g/d	0,026	0,026	-	0,026	0,177	0,007	0,05
PNS 2	g/d	35,28	32,92	21,73	30,41	37,82	-	31,63
PNS 1 + PNS 2	g/d	35,30	32,95	-	30,44	38,00	-	34,17
PNS 3	g/d	34,02	37,10	25,70	28,20	31,30	-	31,26
Wirkungsgrad	%	3,6%	-12,6%	-	7,4%	17,6%	-	4,0%
Anteil Westfleisch	%	0,1%	0,1%	-	0,1%	0,5%	-	0,2%

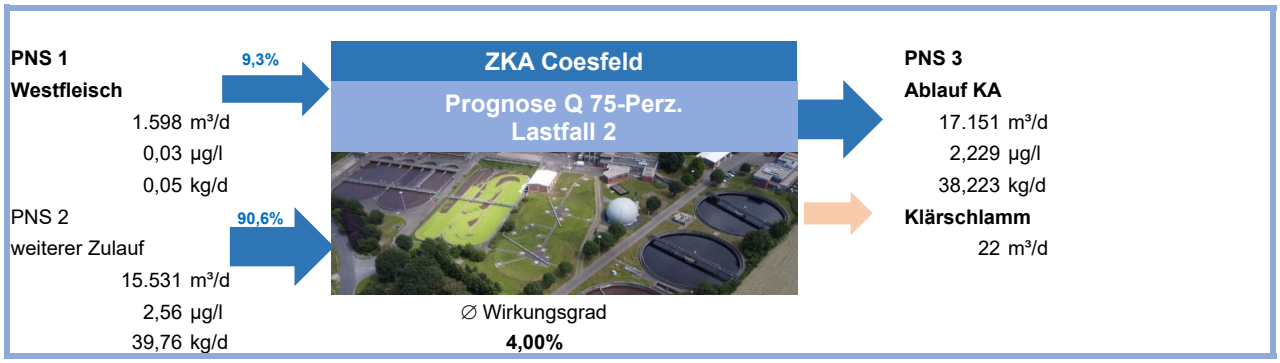
	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	**PNS 2** weiterer Zulauf KA	**PNS 3** Ablauf KA	**PNS 1** Fa. Westfleisch	**PNS 2** weiterer Zulauf KA	**PNS 3** Ablauf KA
Minimum	0,015	1,900	2,100	0,007	21,728	25,696
Mittelwert	0,034	2,560	2,260	0,052	31,632	31,265
Maximum	0,100	3,200	2,400	0,177	37,821	37,104
delta Max	0,066	0,640	0,140	0,125	6,189	5,839
delta Min	0,019	0,660	0,160	0,045	9,904	5,569

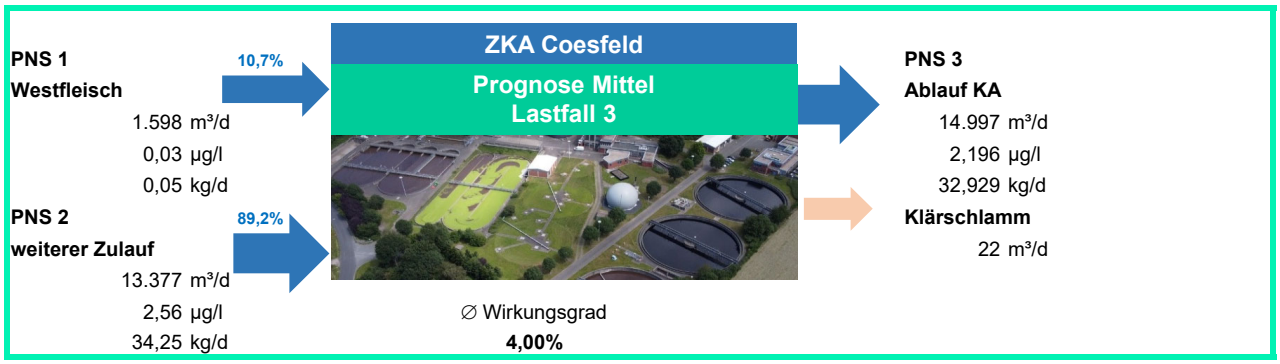

Desfenlafaxin Hydrochlorid [µg/l]
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0,034
2,560
2,260
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3


Desfenlafaxin Hydrochlorid [g/d]
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0,052
31,632
31,265
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

Bilanzen

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,03 µg/l
0,05 kg/d
17,8%
PNS 2
weiterer Zulauf
7.345 m³/d
2,56 µg/l
18,80 kg/d
81,9%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 25-Perz.
Lastfall 1
∅ Wirkungsgrad
4,00%
PNS 3
Ablauf KA
8.965 m³/d
2,019 µg/l
18,104 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d


PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,03 µg/l
0,05 kg/d
9,3%
PNS 2
weiterer Zulauf
15.531 m³/d
2,56 µg/l
39,76 kg/d
90,6%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 75-Perz.
Lastfall 2
∅ Wirkungsgrad
4,00%
PNS 3
Ablauf KA
17.151 m³/d
2,229 µg/l
38,223 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

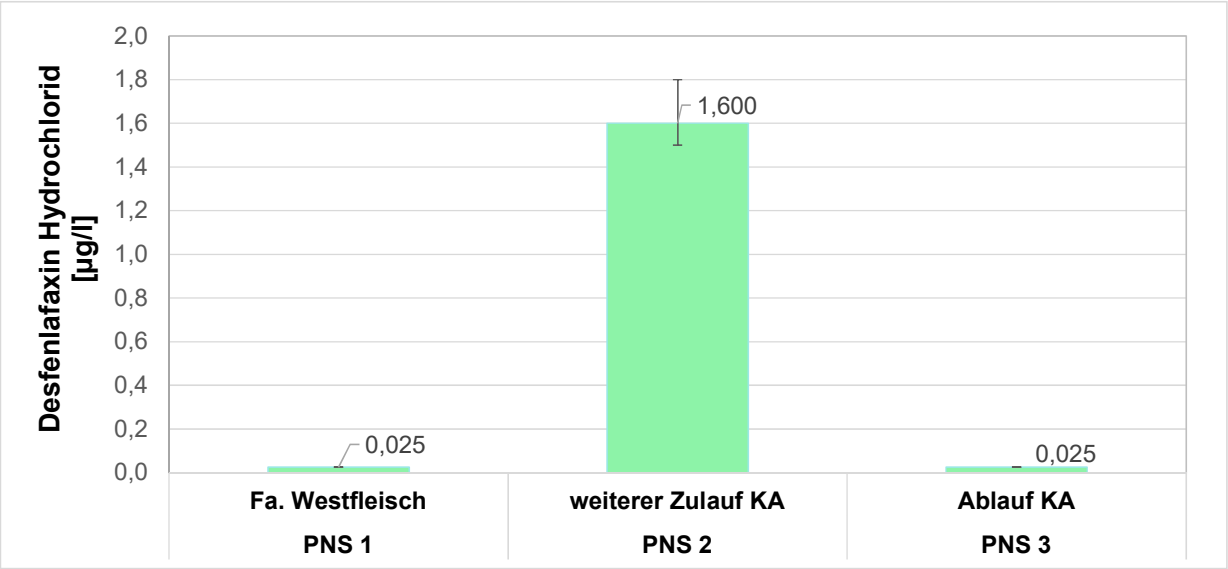

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,03 µg/l
0,05 kg/d
10,7%
PNS 2
weiterer Zulauf
13.377 m³/d
2,56 µg/l
34,25 kg/d
89,2%
ZKA Coesfeld
Prognose Mittel
Lastfall 3
∅ Wirkungsgrad
4,00%
PNS 3
Ablauf KA
14.997 m³/d
2,196 µg/l
32,929 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

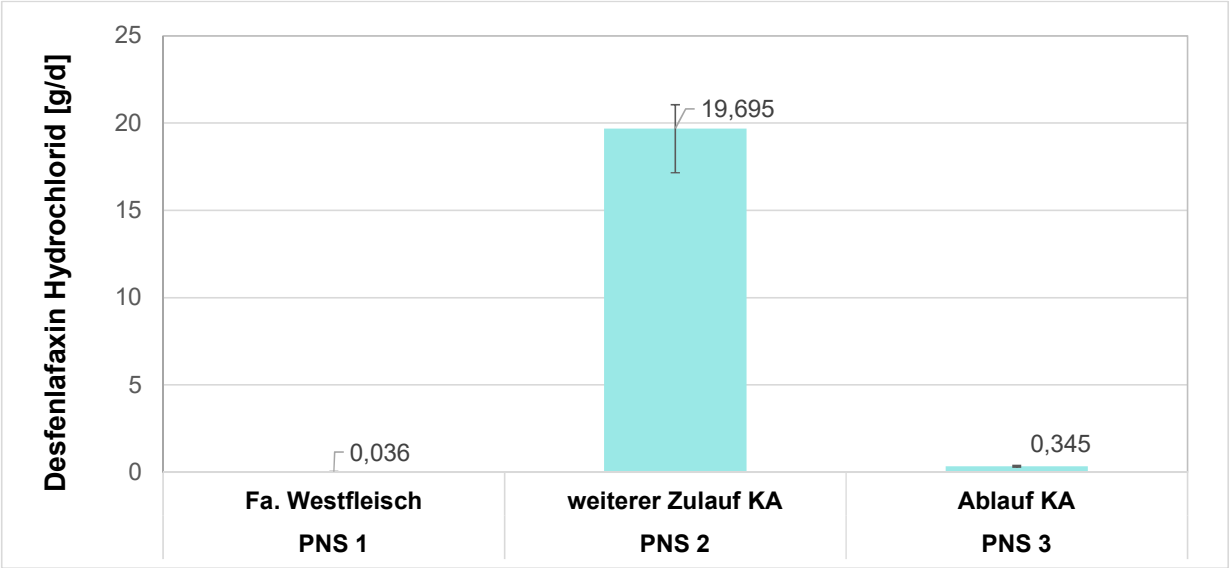
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 18**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Auswertung Furosemid
Stoffliste-Nr. 28

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	18.04.2021 Sonntag	Mittelwert
Mengen								
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	294	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	-	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	10.700	13.794
Konzentrationen								
PNS 1	µg/l	0,025	0,025	-	0,025	0,025	0,025	0,025
PNS 2	µg/l	1,500	1,500	1,500	1,800	1,700		1,600
PNS 3	µg/l	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025		0,025
Frachten								
PNS 1	g/d	0,043	0,043	-	0,043	0,044	0,007	0,04
PNS 2	g/d	19,60	20,58	17,15	21,06	20,09	-	19,70
PNS 1 + PNS 2	g/d	19,64	20,62	-	21,10	20,14	-	20,37
PNS 3	g/d	0,37	0,39	0,29	0,34	0,34	-	0,34
Wirkungsgrad	%	98,1%	98,1%	-	98,4%	98,3%	-	98,2%
Anteil Westfleisch	%	0,2%	0,2%	-	0,2%	0,2%	-	0,2%

	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	0,025	1,500	0,025	0,007	17,154	0,292
Mittelwert	0,025	1,600	0,025	0,036	19,695	0,345
Maximum	0,025	1,800	0,025	0,044	21,056	0,387
delta Max	0,000	0,200	0,000	0,008	1,361	0,042
delta Min	0,000	0,100	0,000	0,029	2,541	0,053


Desfenlafaxin Hydrochlorid [µg/l]
2,0
1,8
1,6
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
0,025
1,600
0,025
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

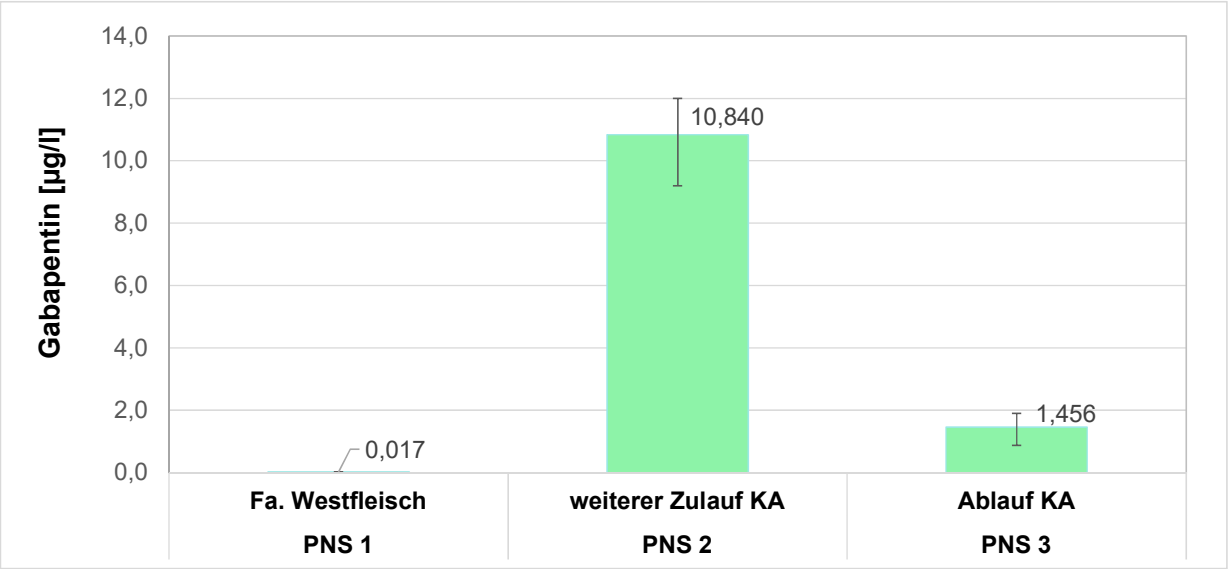

Desfenlafaxin Hydrochlorid [g/d]
25
20
15
10
5
0
0,036
19,695
0,345
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

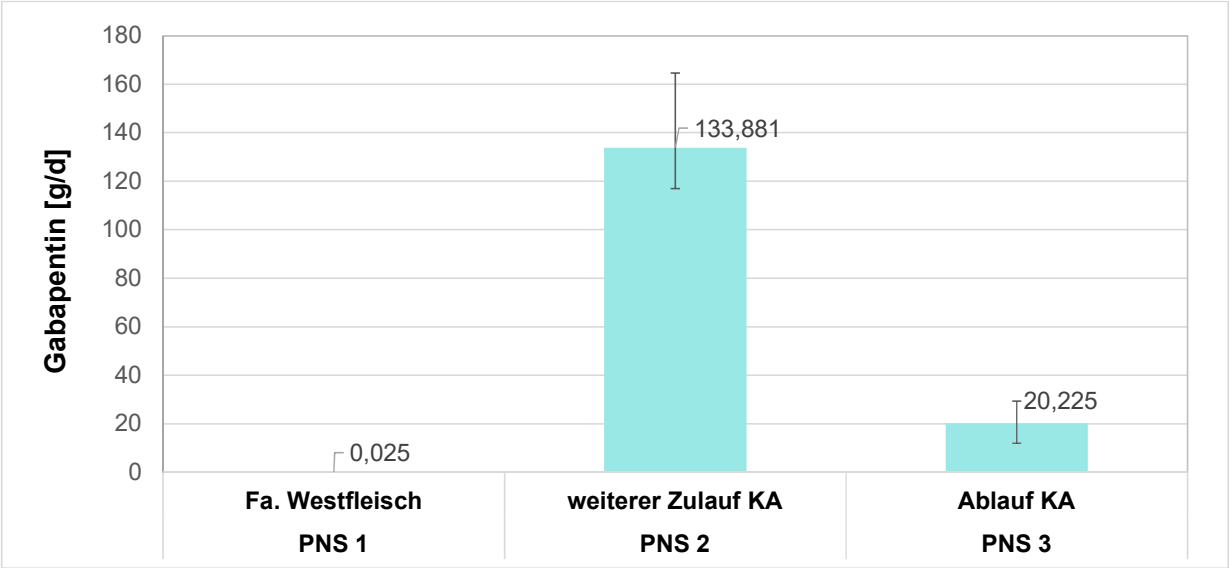
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 19**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Gabapentin
Stoffliste-Nr. 29

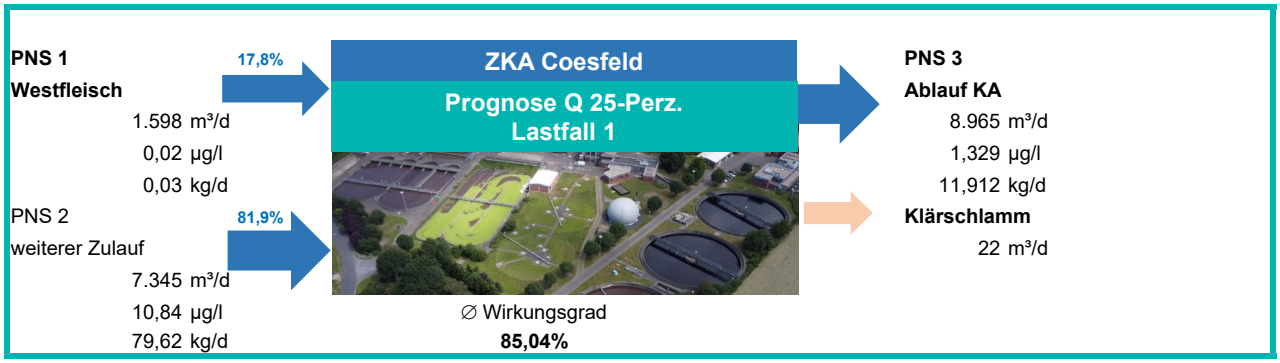
		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	18.04.2021 Sonntag	Mittelwert
Mengen								
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	294	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	-	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	10.700	13.794
Konzentrationen								
PNS 1	µg/l	0,015	0,025	-	0,015	0,015	0,015	0,017
PNS 2	µg/l	9,200	12,000	11,000	10,000	12,000		10,840
PNS 3	µg/l	1,700	1,900	1,700	1,100	0,880		1,456
Frachten								
PNS 1	g/d	0,026	0,043	-	0,026	0,027	0,004	0,03
PNS 2	g/d	120,20	164,60	125,80	116,98	141,83	-	133,88
PNS 1 + PNS 2	g/d	120,22	164,65	-	117,01	141,85	-	135,93
PNS 3	g/d	25,14	29,37	19,86	14,77	11,98	-	20,22
Wirkungsgrad	%	79,1%	82,2%	-	87,4%	91,6%	-	85,0%
Anteil Westfleisch	%	0,0%	0,0%	-	0,0%	0,0%	-	0,0%

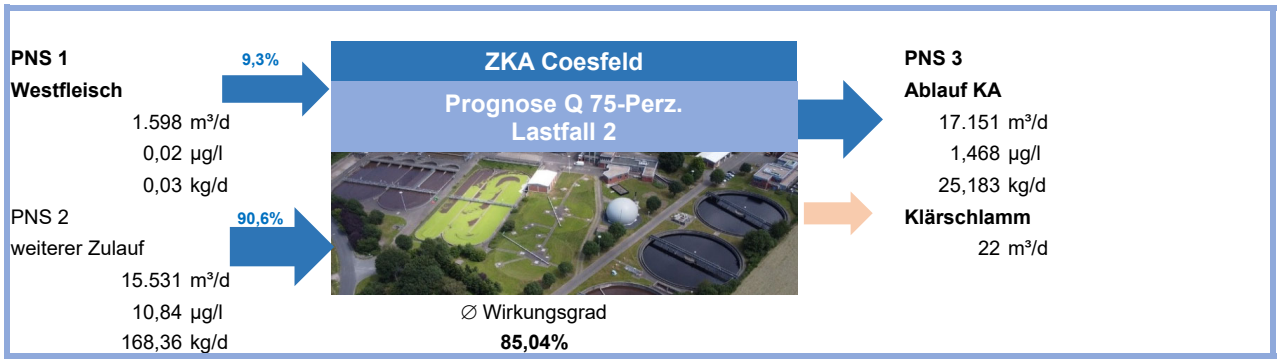
	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	0,015	9,200	0,880	0,004	116,980	11,977
Mittelwert	0,017	10,840	1,456	0,025	133,881	20,225
Maximum	0,025	12,000	1,900	0,043	164,604	29,374
delta Max	0,008	1,160	0,444	0,018	30,723	9,149
delta Min	0,002	1,640	0,576	0,021	16,901	8,248

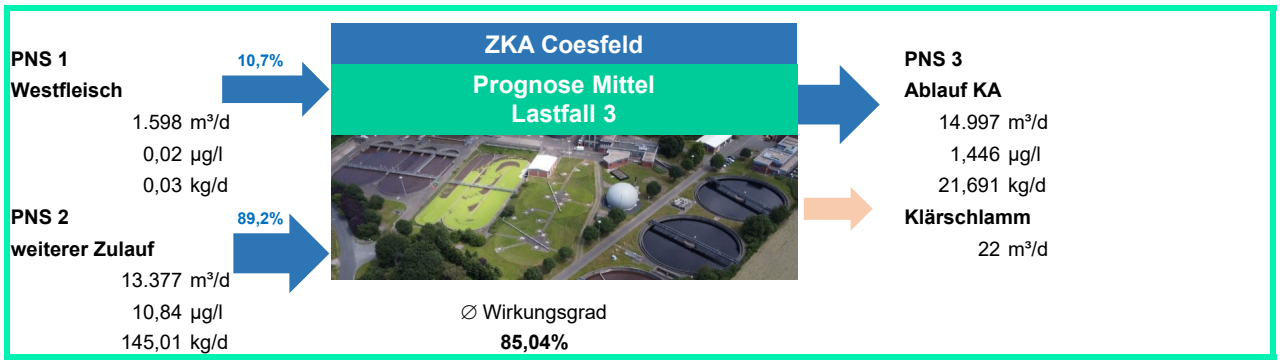

Gabapentin [µg/l]
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
0,017
10,840
1,456
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3


Gabapentin [g/d]
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
0,025
133,881
20,225
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

Bilanzen


PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,02 µg/l
0,03 kg/d
17,8%
PNS 2
weiterer Zulauf
7.345 m³/d
10,84 µg/l
79,62 kg/d
81,9%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 25-Perz.
Lastfall 1
∅ Wirkungsgrad
85,04%
PNS 3
Ablauf KA
8.965 m³/d
1,329 µg/l
11,912 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d


PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,02 µg/l
0,03 kg/d
9,3%
PNS 2
weiterer Zulauf
15.531 m³/d
10,84 µg/l
168,36 kg/d
90,6%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 75-Perz.
Lastfall 2
∅ Wirkungsgrad
85,04%
PNS 3
Ablauf KA
17.151 m³/d
1,468 µg/l
25,183 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

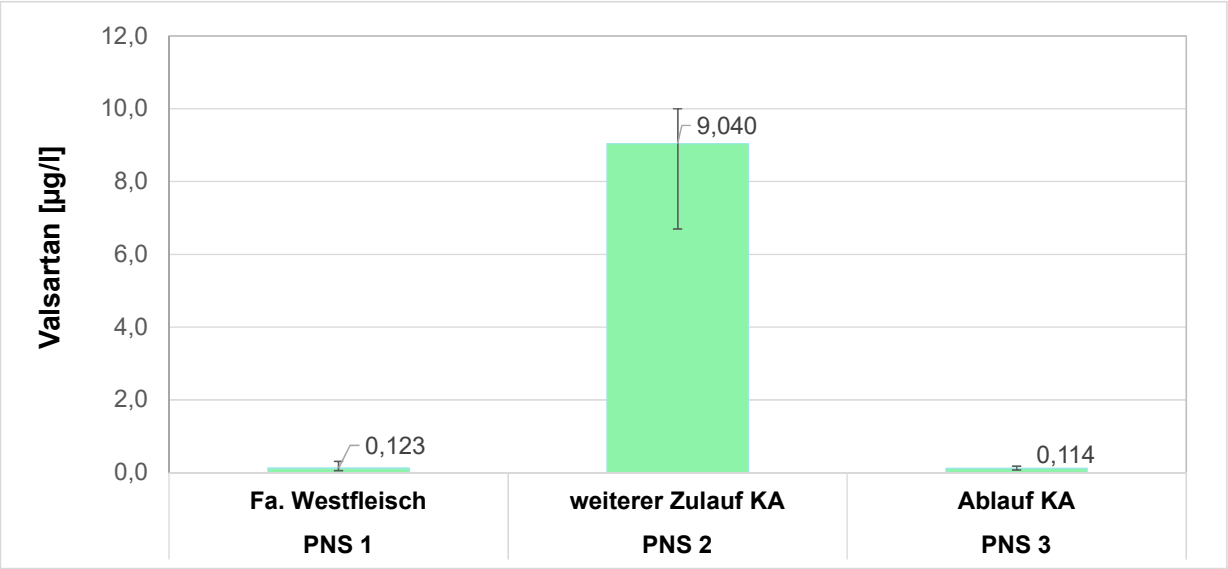

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,02 µg/l
0,03 kg/d
10,7%
PNS 2
weiterer Zulauf
13.377 m³/d
10,84 µg/l
145,01 kg/d
89,2%
ZKA Coesfeld
Prognose Mittel
Lastfall 3
∅ Wirkungsgrad
85,04%
PNS 3
Ablauf KA
14.997 m³/d
1,446 µg/l
21,691 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

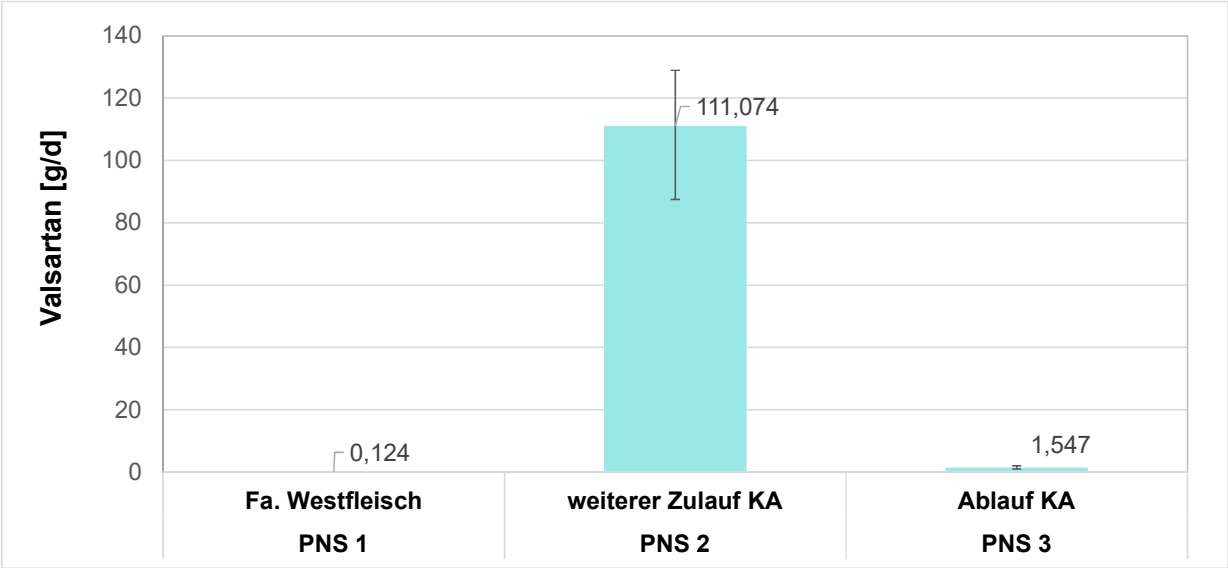
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 20**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Valsartan
Stoffliste-Nr. 30

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	18.04.2021 Sonntag	Mittelwert
Mengen								
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	294	1.238
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	-	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	10.700	13.278
Konzentrationen								
PNS 1	µg/l	0,074	0,059	-	0,082	0,091	0,310	0,123
PNS 2	µg/l	6,700	9,400	10,000	10,000	9,100		9,040
PNS 3	µg/l	0,100	0,120	0,180	0,093	0,077		0,114
Frachten								
PNS 1	g/d	0,126	0,102	-	0,140	0,161	0,091	0,12
PNS 2	g/d	87,54	128,94	114,36	116,98	107,55	-	111,07
PNS 1 + PNS 2	g/d	87,66	129,04	-	117,12	107,71	-	110,38
PNS 3	g/d	1,48	1,86	2,10	1,25	1,05	-	1,55
Wirkungsgrad	%	98,3%	98,6%	-	98,9%	99,0%	-	98,7%
Anteil Westfleisch	%	0,1%	0,1%	-	0,1%	0,1%	-	0,1%

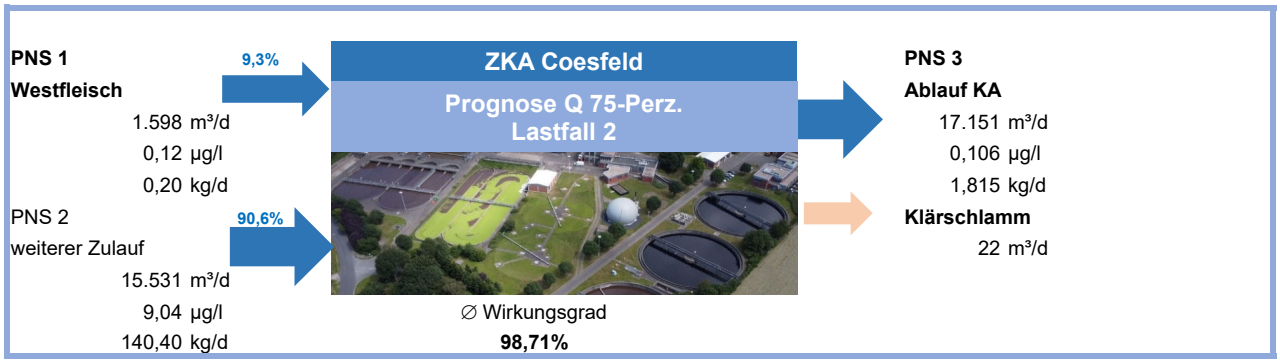
	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	0,059	6,700	0,077	0,091	87,536	1,048
Mittelwert	0,123	9,040	0,114	0,124	111,074	1,547
Maximum	0,310	10,000	0,180	0,161	128,940	2,102
delta Max	0,187	0,960	0,066	0,037	17,866	0,556
delta Min	0,064	2,340	0,037	0,033	23,538	0,499


Valsartan [µg/l]
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
0,123
9,040
0,114
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3


Valsartan [g/d]
140
120
100
80
60
40
20
0
0,124
111,074
1,547
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

Bilanzen

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,12 µg/l
0,20 kg/d
17,8%
PNS 2
weiterer Zulauf
7.345 m³/d
9,04 µg/l
66,40 kg/d
81,9%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 25-Perz.
Lastfall 1
∅ Wirkungsgrad
98,71%
PNS 3
Ablauf KA
8.965 m³/d
0,096 µg/l
0,860 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d


PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,12 µg/l
0,20 kg/d
9,3%
PNS 2
weiterer Zulauf
15.531 m³/d
9,04 µg/l
140,40 kg/d
90,6%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 75-Perz.
Lastfall 2
∅ Wirkungsgrad
98,71%
PNS 3
Ablauf KA
17.151 m³/d
0,106 µg/l
1,815 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

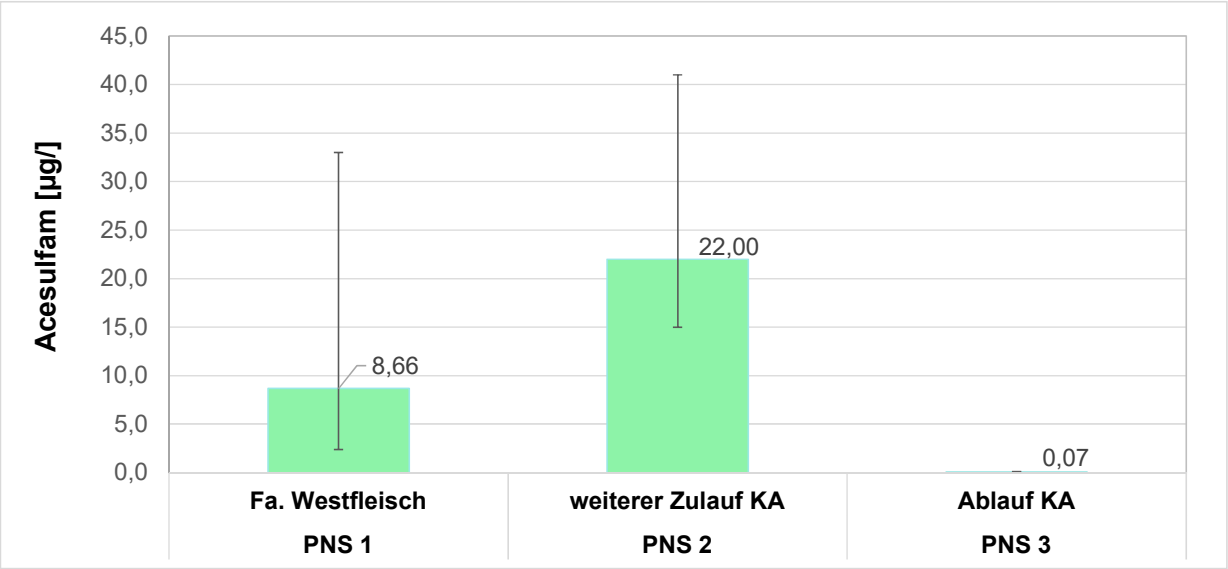
PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
0,12 µg/l
0,20 kg/d
10,7%
PNS 2
weiterer Zulauf
13.377 m³/d
9,04 µg/l
120,93 kg/d
89,2%
ZKA Coesfeld
Prognose Mittel
Lastfall 3
∅ Wirkungsgrad
98,71%
PNS 3
Ablauf KA
14.997 m³/d
0,104 µg/l
1,564 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

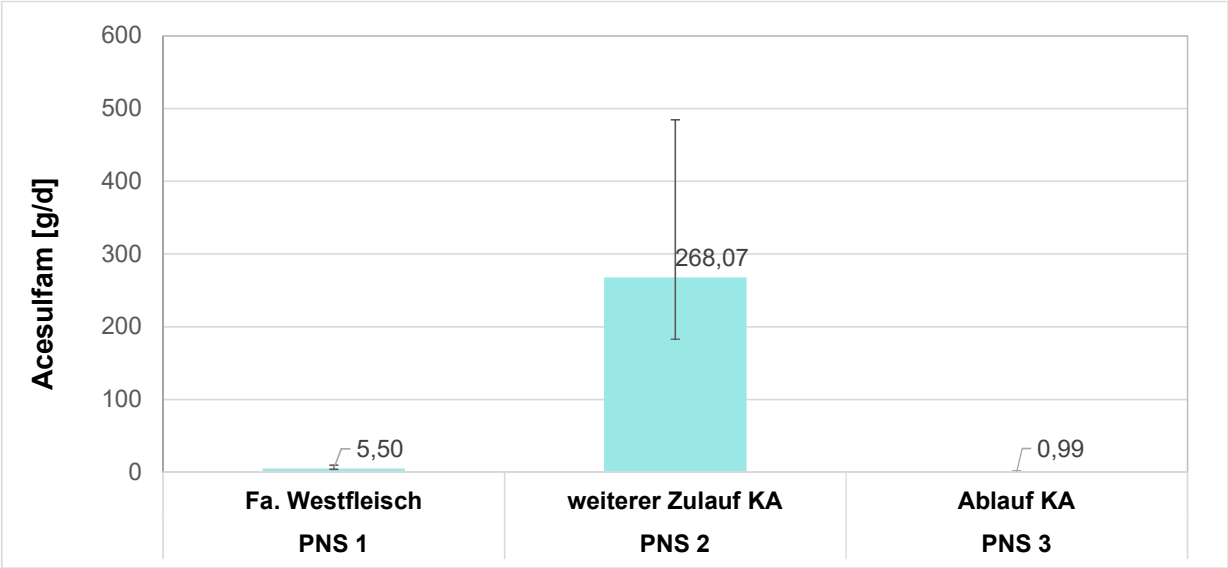
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 21**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Acesulfam
Stoffliste-Nr. 31

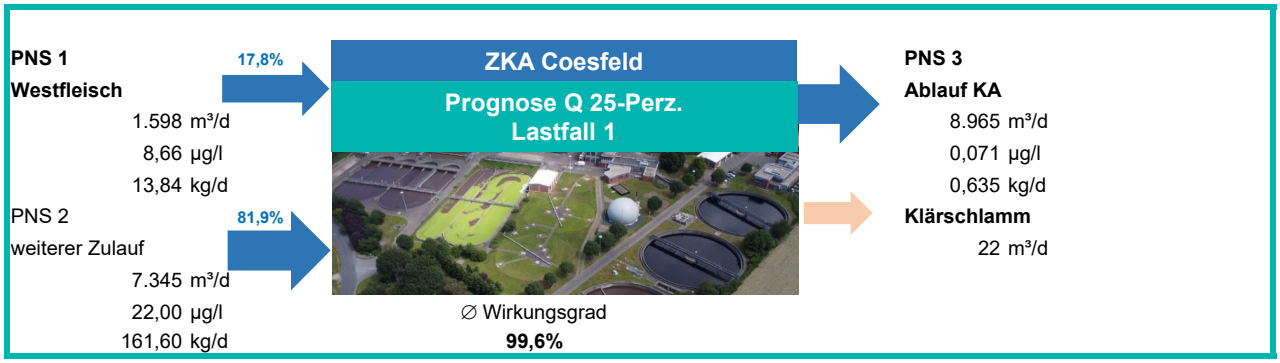
		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	18.04.2021 Sonntag	Mittelwert
Mengen								
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	294	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	-	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	10.700	13.794
Konzentrationen								
PNS 1	µg/l	2,40	2,70	-	2,60	2,60	33,00	8,660
PNS 2	µg/l	15,00	16,00	16,00	22,00	41,00	-	22,000
PNS 3	µg/l	0,08	0,06	0,11	0,06	0,06	-	0,073
Frachten								
PNS 1	g/d	4,09	4,65	-	4,45	4,60	9,70	4,45
PNS 2	g/d	195,98	219,47	182,98	257,36	484,58	-	268,07
PNS 1 + PNS 2	g/d	200,07	224,12	-	261,81	489,18	-	293,80
PNS 3	g/d	1,17	0,90	1,28	0,77	0,84	-	0,99
Wirkungsgrad	%	99,4%	99,6%	-	99,7%	99,8%	-	99,6%
Anteil Westfleisch	%	2,0%	2,1%	-	1,7%	0,9%	-	1,7%

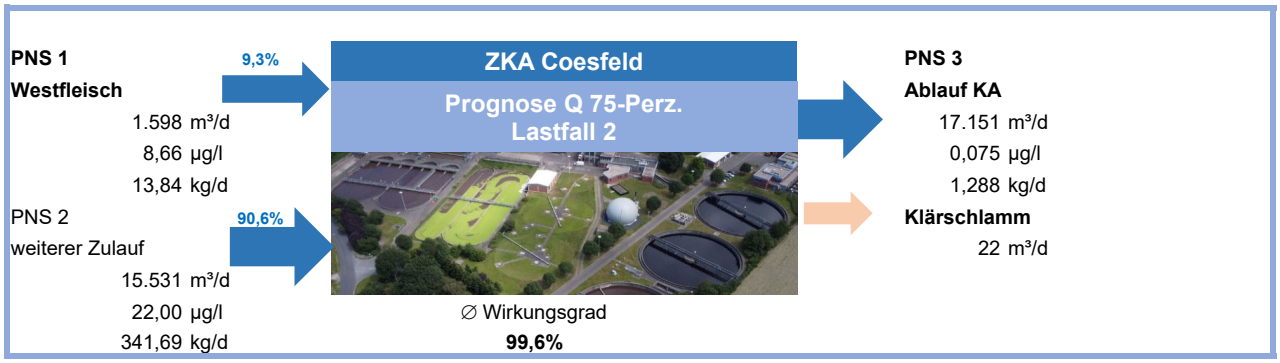
	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	2,40	15,00	0,06	4,09	182,98	0,77
Mittelwert	8,66	22,00	0,07	5,50	268,07	0,99
Maximum	33,00	41,00	0,11	9,70	484,58	1,28
delta Max	24,34	19,00	0,04	4,20	216,51	0,29
delta Min	6,26	7,00	0,02	1,41	85,10	0,23

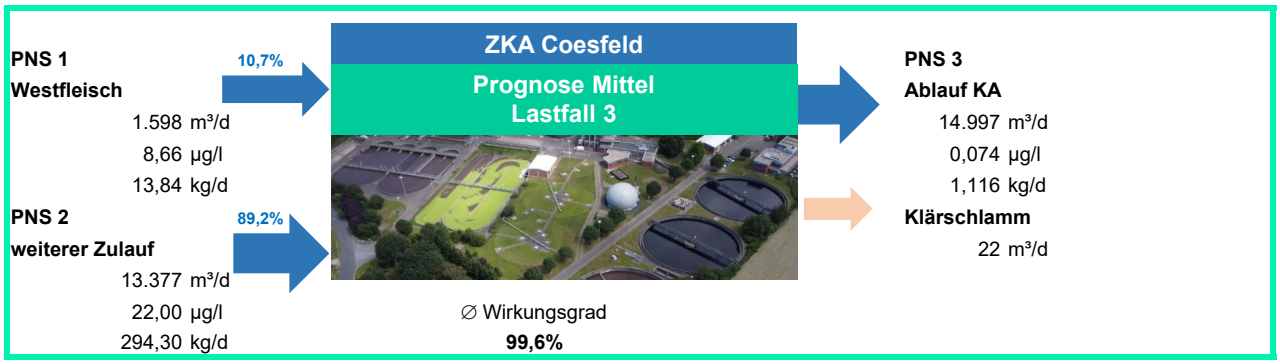

Acesulfam [µg/]
45,0
40,0
35,0
30,0
25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
8,66
22,00
0,07
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3


Acesulfam [g/d]
600
500
400
300
200
100
0
5,50
268,07
0,99
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

Bilanzen


PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
8,66 µg/l
13,84 kg/d
17,8%
PNS 2
weiterer Zulauf
7.345 m³/d
22,00 µg/l
161,60 kg/d
81,9%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 25-Perz.
Lastfall 1
∅ Wirkungsgrad
99,6%
PNS 3
Ablauf KA
8.965 m³/d
0,071 µg/l
0,635 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d


PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
8,66 µg/l
13,84 kg/d
9,3%
PNS 2
weiterer Zulauf
15.531 m³/d
22,00 µg/l
341,69 kg/d
90,6%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 75-Perz.
Lastfall 2
∅ Wirkungsgrad
99,6%
PNS 3
Ablauf KA
17.151 m³/d
0,075 µg/l
1,288 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

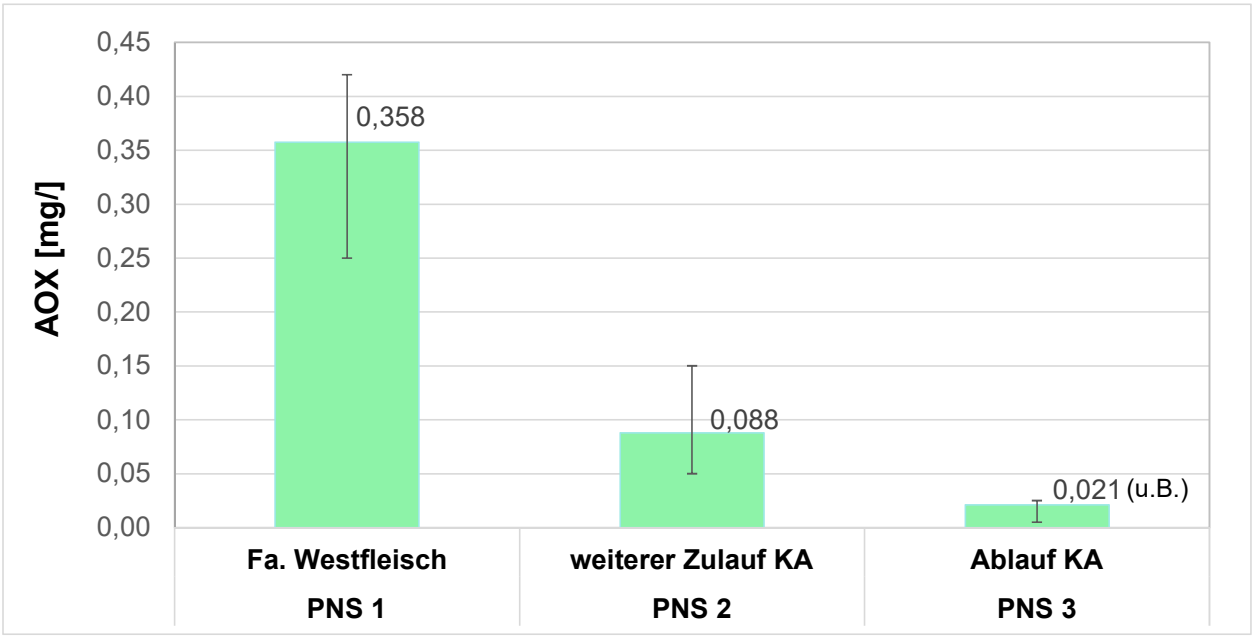

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
8,66 µg/l
13,84 kg/d
10,7%
PNS 2
weiterer Zulauf
13.377 m³/d
22,00 µg/l
294,30 kg/d
89,2%
ZKA Coesfeld
Prognose Mittel
Lastfall 3
∅ Wirkungsgrad
99,6%
PNS 3
Ablauf KA
14.997 m³/d
0,074 µg/l
1,116 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

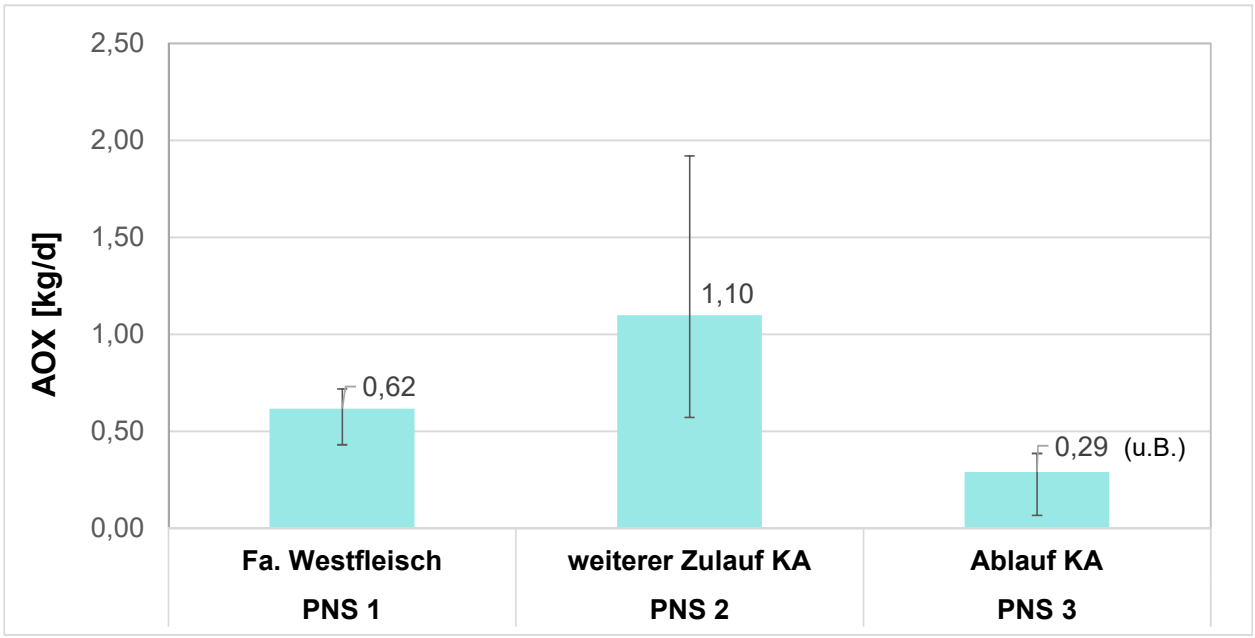
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 22**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Auswertung AOX
Stoffliste-Nr. 33

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	Mittelwert
Mengen							
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	13.794
Konzentrationen							
PNS 1	mg/l	0,420	0,250	-	0,420	0,340	0,358
PNS 2	mg/l	0,050	0,140	0,050	0,150	0,050	0,088
PNS 3	mg/l	0,025	0,025	0,025	0,005	0,025	0,021
Frachten							
PNS 1	kg/d	0,72	0,43	-	0,72	0,60	0,62
PNS 2	kg/d	0,65	1,92	0,57	1,75	0,59	1,10
PNS 1 + PNS 2	kg/d	1,37	2,35	-	2,47	1,19	1,85
PNS 3	kg/d	0,37	0,39	0,29	0,07	0,34	0,29
Wirkungsgrad	%	73%	84%	-	97%	71%	81%
Anteil Westfleisch	%	52%	18%	-	29%	50%	38%

	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	0,250	0,050	0,005	0,43	0,57	0,07
Mittelwert	0,358	0,088	0,021	0,62	1,10	0,29
Maximum	0,420	0,150	0,025	0,72	1,92	0,39
delta Max	0,063	0,062	0,004	0,10	0,82	0,10
delta Min	0,108	0,038	0,016	0,19	0,53	0,22


AOX [mg/]
0,45
0,40
0,35
0,30
0,25
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
0,358
0,088
0,021 (u.B.)
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

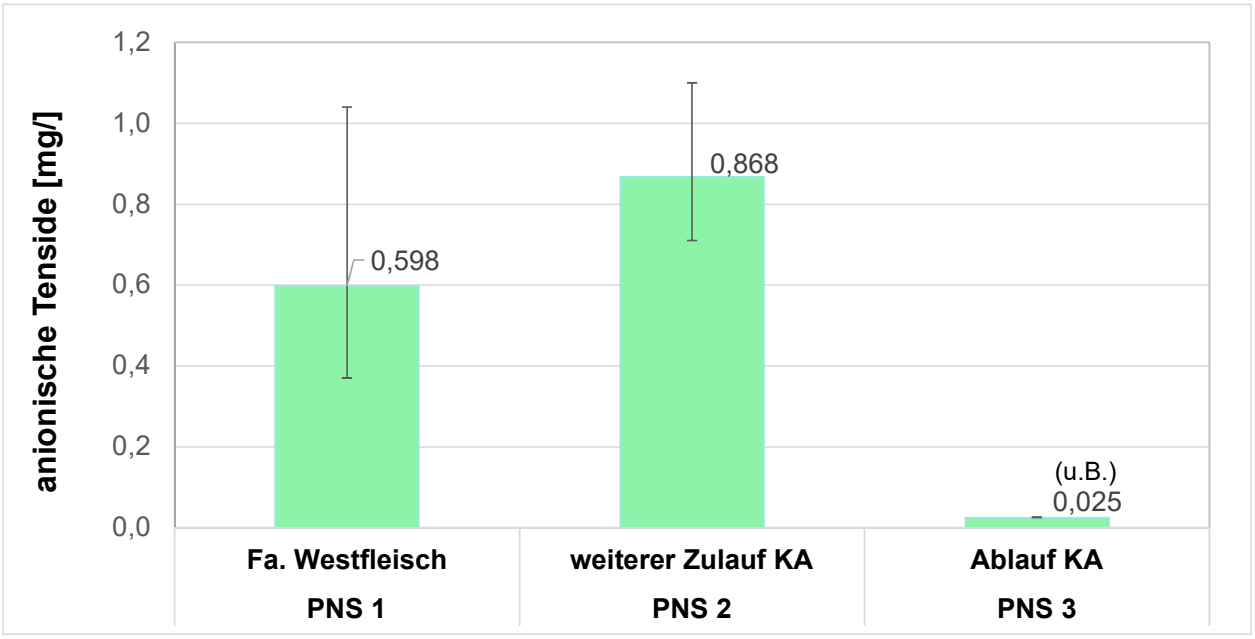

AOX [kg/d]
2,50
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
0,62
1,10
0,29 (u.B.)
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

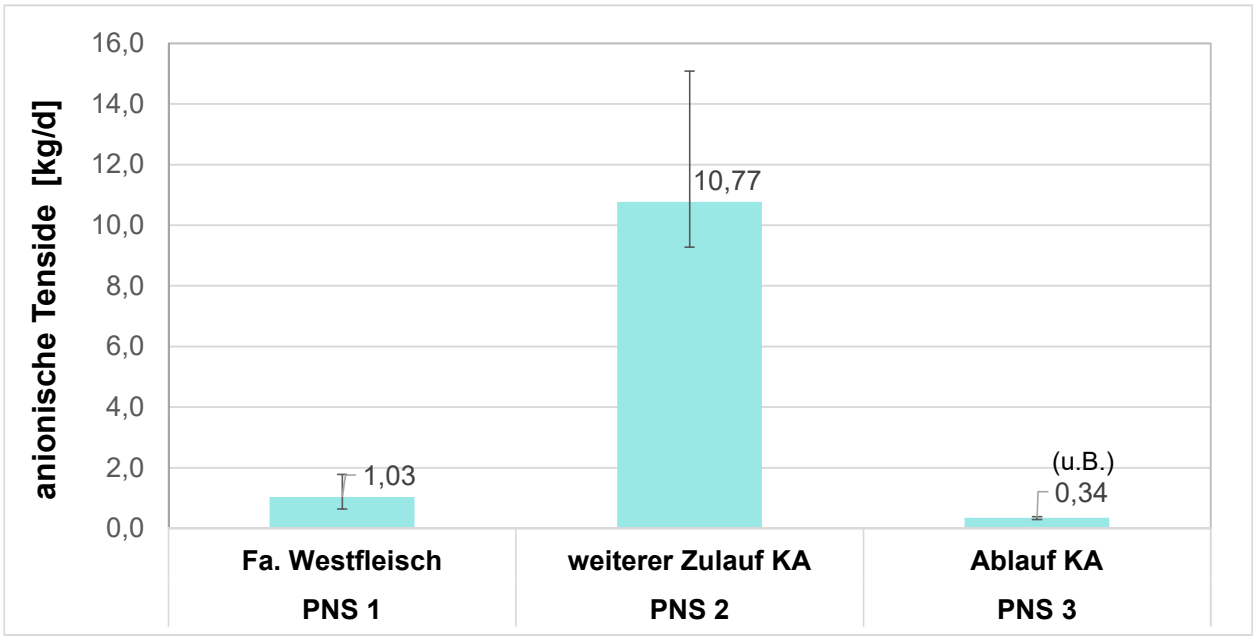
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 23**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Auswertung anionische Tenside
Stoffliste-Nr. 36

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	Mittelwert
Mengen							
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	13.794
Konzentrationen							
PNS 1	mg/l	0,480	0,370	-	1,040	0,500	0,598
PNS 2	mg/l	0,710	1,100	0,850	0,850	0,830	0,868
PNS 3	mg/l	*0,025*	*0,025*	*0,025*	*0,025*	*0,025*	*0,025*
Frachten							
PNS 1	kg/d	0,82	0,64		1,78	0,89	1,03
PNS 2	kg/d	9,28	15,09	9,72	9,94	9,81	10,77
PNS 1 + PNS 2	kg/d	10,09	15,73		11,72	10,70	12,06
PNS 3	kg/d	0,37	0,39	0,29	0,34	0,34	0,34
Wirkungsgrad	%	96%	98%		97%	97%	97%
Anteil Westfleisch	%	8%	4%		15%	8%	9%

	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	0,370	0,710	0,025	0,64	9,28	0,29
Mittelwert	0,598	0,868	0,025	1,03	10,77	0,34
Maximum	1,040	1,100	0,025	1,78	15,09	0,39
delta Max	0,443	0,232	0,000	0,75	4,32	0,04
delta Min	0,228	0,158	0,000	0,39	1,49	0,05


anionische Tenside [mg/]
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
0,598
0,868
(u.B.)
0,025
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

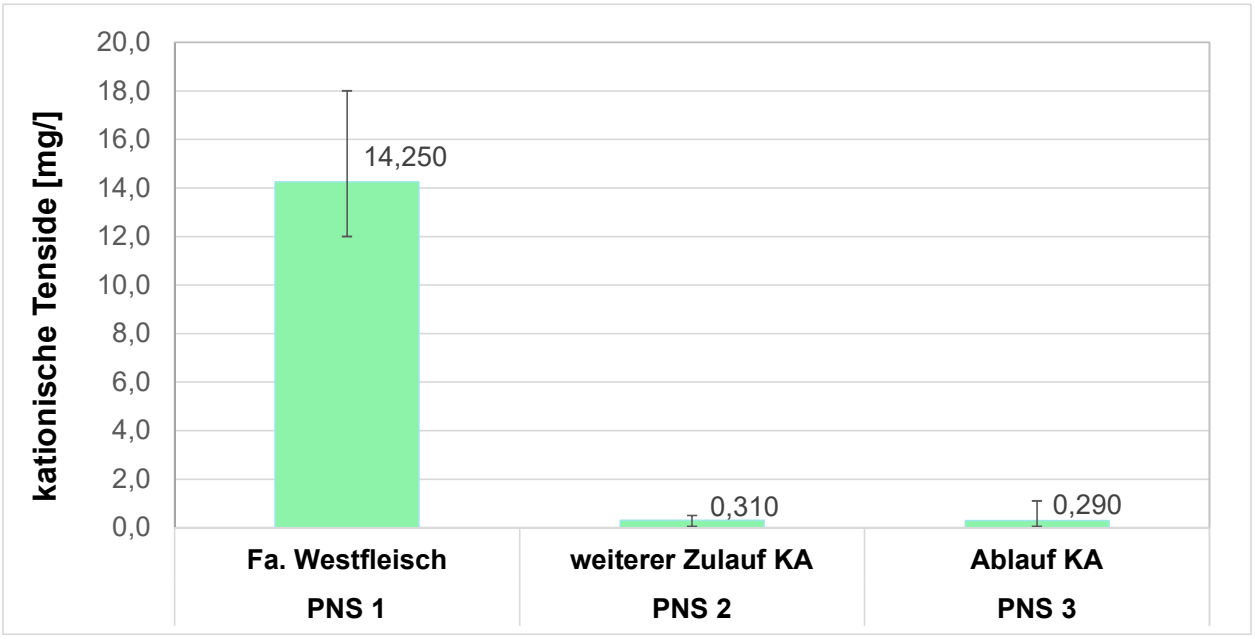

anionische Tenside [kg/d]
16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
1,03
10,77
(u.B.)
0,34
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

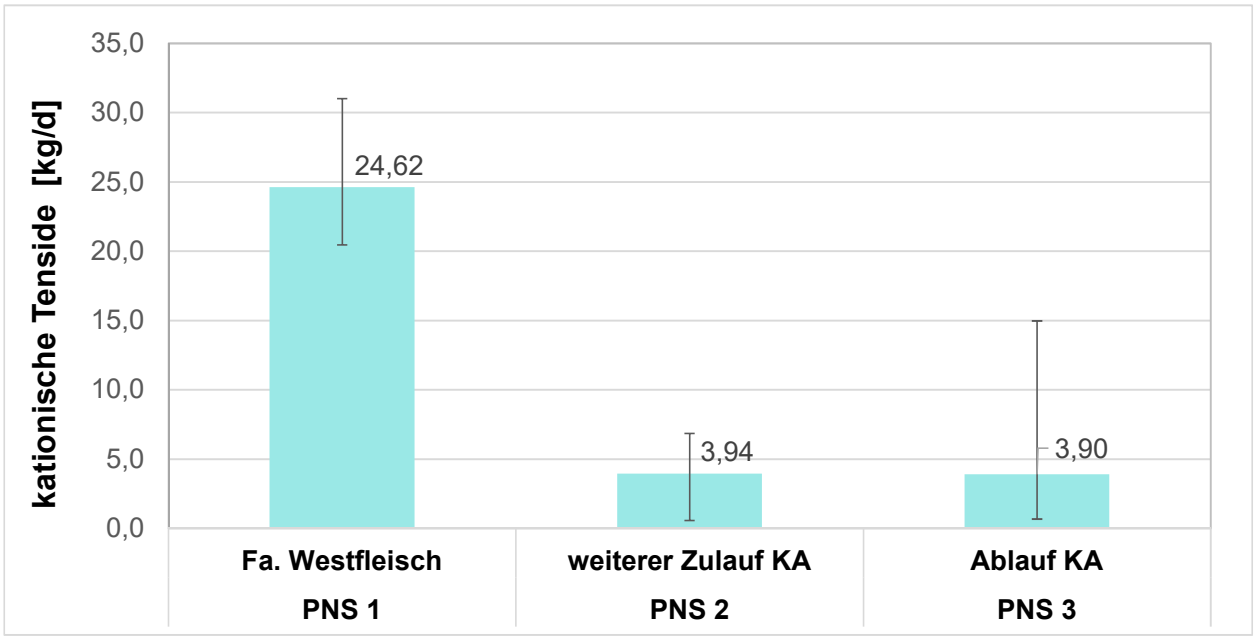
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 24**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Auswertung kationische Tenside
Stoffliste-Nr. 37

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	Mittelwert
Mengen							
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	13.794
Konzentrationen							
PNS 1	mg/l	12,00	18,00		14,00	13,00	14,250
PNS 2	mg/l	0,40	0,50	0,05	0,40	0,20	0,310
PNS 3	mg/l	0,05	0,05	0,20	0,05	1,10	0,290
Frachten							
PNS 1	kg/d	20,46	31,01		23,97	23,02	24,62
PNS 2	kg/d	5,23	6,86	0,57	4,68	2,36	3,94
PNS 1 + PNS 2	kg/d	25,69	37,87		28,65	25,39	29,40
PNS 3	kg/d	0,74	0,77	2,34	0,67	14,97	3,90
Wirkungsgrad	%	97%	98%		98%	41%	83%
Anteil Westfleisch	%	80%	82%		84%		82%

	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	12,000	0,050	0,050	20,46	0,57	0,67
Mittelwert	14,250	0,310	0,290	24,62	3,94	3,90
Maximum	18,000	0,500	1,100	31,01	6,86	14,97
delta Max	3,750	0,190	0,810	6,40	2,92	11,07
delta Min	2,250	0,260	0,240	4,16	3,37	3,23


kationische Tenside [mg/]
20,0
18,0
16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
14,250
0,310
0,290
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3


kationische Tenside [kg/d]
35,0
30,0
25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
24,62
3,94
3,90
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

Bilanzen

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
14,25 mg/l
22,77 kg/d
17,8%
PNS 2
weiterer Zulauf
7.345 m³/d
0,31 mg/l
2,28 kg/d
81,9%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 25-Perz.
Lastfall 1
∅ Wirkungsgrad
83%
PNS 3
Ablauf KA
8.965 m³/d
0,463 mg/l
4,147 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

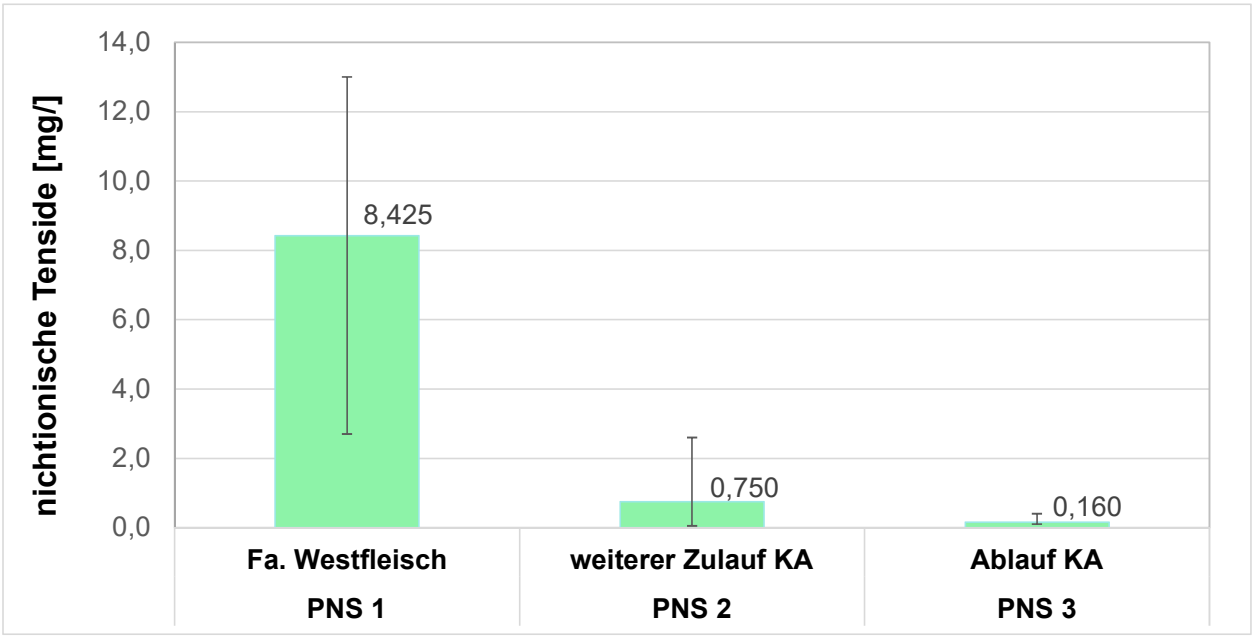
PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
14,25 mg/l
22,77 kg/d
9,3%
PNS 2
weiterer Zulauf
15.531 m³/d
0,31 mg/l
4,81 kg/d
90,6%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 75-Perz.
Lastfall 2
∅ Wirkungsgrad
83%
PNS 3
Ablauf KA
17.151 m³/d
0,266 mg/l
4,567 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

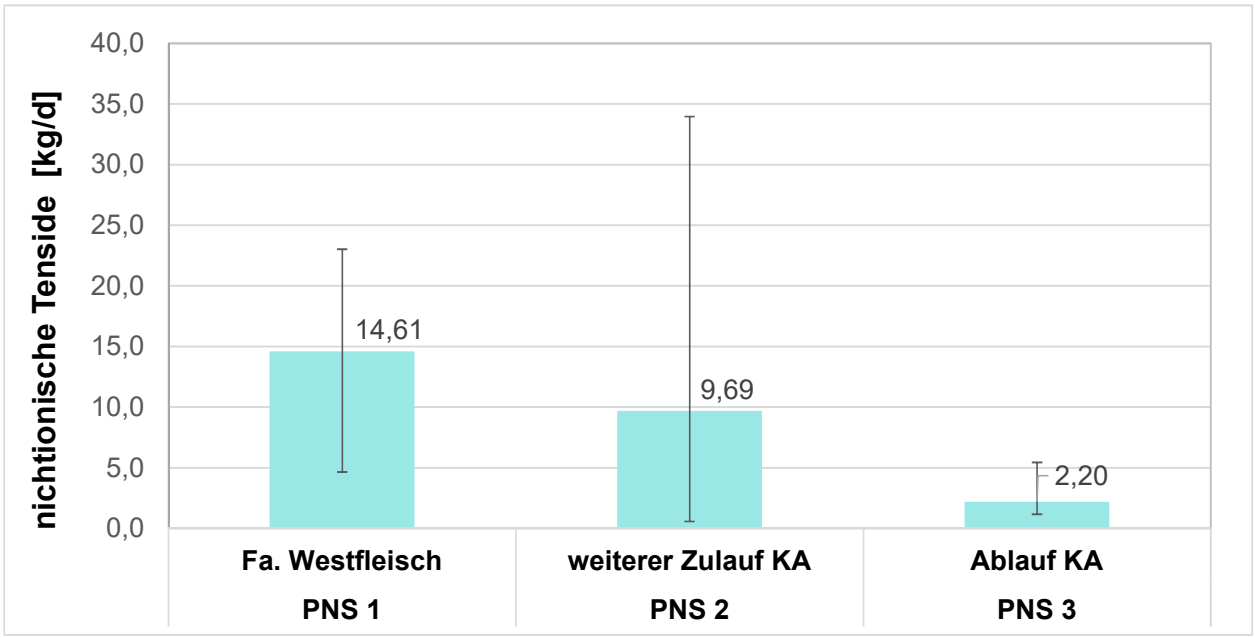
Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 25**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Auswertung nichtionische Tenside
Stoffliste-Nr. 37

		24.03.2021 Montag	25.03.2021 Dienstag	28.03.2021 Sonntag	29.03.2021 Montag	30.03.2021 Dienstag	Mittelwert
Mengen							
Q_1	m³/d	1.705	1.723	224	1.712	1.771	1.427
Q_2	m³/d	13.065	13.717	11.436	11.698	11.819	12.347
Q_3	m³/d	14.790	15.460	11.680	13.430	13.610	13.794
Konzentrationen							
PNS 1	mg/l	6,00	2,70		12,00	13,00	8,425
PNS 2	mg/l	2,60	0,50	0,05	0,40	0,20	0,750
PNS 3	mg/l	0,10	0,10	0,10	0,10	0,40	0,160
Frachten							
PNS 1	kg/d	10,23	4,65		20,54	23,02	14,61
PNS 2	kg/d	33,97	6,86	0,57	4,68	2,36	9,69
PNS 1 + PNS 2	kg/d	44,20	11,51		25,22	25,39	26,58
PNS 3	kg/d	1,48	1,55	1,17	1,34	5,44	2,20
Wirkungsgrad	%	97%	87%		95%	79%	89%
Anteil Westfleisch	%	23%	40%		81%	91%	59%

	Konzentrationen			Frachten		
	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA	PNS 1 Fa. Westfleisch	PNS 2 weiterer Zulauf KA	PNS 3 Ablauf KA
Minimum	2,700	0,050	0,100	4,65	0,57	1,17
Mittelwert	8,425	0,750	0,160	14,61	9,69	2,20
Maximum	13,000	2,600	0,400	23,02	33,97	5,44
delta Max	4,575	1,850	0,240	8,41	24,28	3,25
delta Min	5,725	0,700	0,060	9,96	9,12	1,03


nichtionische Tenside [mg/]
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
8,425
0,750
0,160
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3


nichtionische Tenside [kg/d]
40,0
35,0
30,0
25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
14,61
9,69
2,20
Fa. Westfleisch
PNS 1
weiterer Zulauf KA
PNS 2
Ablauf KA
PNS 3

Bilanzen

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
8,43 mg/l
13,46 kg/d
17,8%
PNS 2
weiterer Zulauf
7.345 m³/d
0,75 mg/l
5,51 kg/d
81,9%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 25-Perz.
Lastfall 1
∅ Wirkungsgrad
89%
PNS 3
Ablauf KA
8.965 m³/d
0,230 mg/l
2,065 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

PNS 1
Westfleisch
1.598 m³/d
8,43 mg/l
13,46 kg/d
9,3%
PNS 2
weiterer Zulauf
15.531 m³/d
0,75 mg/l
11,65 kg/d
90,6%
ZKA Coesfeld
Prognose Q 75-Perz.
Lastfall 2
∅ Wirkungsgrad
89%
PNS 3
Ablauf KA
17.151 m³/d
0,159 mg/l
2,734 kg/d
Klärschlamm
22 m³/d

Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 26**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Mikrobiologische Untersuchungen auf antibiotikaresistente Bakterien (ESBL-Bildner, VRE, MRSA)
Stoffliste-Nr. 39 bis 41

ESBL		Abwasserstrom Fa. Westfleisch (PNS 1) [KBE/100 ml]	weiterer Zulauf Kläranlage (PNS 2) [KBE/100 ml]	Ablauf Kläranlage (PNS 3) [KBE/100 ml]	Berkel oberhalb KA-Einleitung (PNS 4) [KBE/100 ml]	Berkel unterhalb KA-Einleitung (PNS 5) [KBE/100 ml]
24.03.2021	*E. coli*	17000	1800	4	3	0
	Klebsiella sp.	0	4000	0	0	0
	Enterobacter sp.	0	1800	5	0	1
	Citrobacter sp.	0	3600	0	0	0
	Pseudomonas sp.	30000	12800	1	6	2
	Acinetobacter sp.	100000	0	1	4	0
	gesamt	***147000***	***24000***	***11***	***13***	***3***
25.03.2021	*E. coli*	9000	6000	1	2	4
	Klebsiella sp.	20000	8000	0	1	0
	Enterobacter sp.	0	1000	0	0	0
	Citrobacter sp.	0	1000	0	0	0
	Pseudomonas sp.	10000	0	1	2	2
	Acinetobacter sp.	60000	0	0	1	1
	gesamt	***99000***	***16000***	***2***	***6***	***7***
29.03.2021	*E. coli*	80000	150000	3	10	0
	Klebsiella sp.	0	40000	0	0	0
	Enterobacter sp.	1000	20000	0	0	1
	Citrobacter sp.	20000	0	0	0	0
	Pseudomonas sp.	0	0	0	0	1
	Acinetobacter sp.	60000	10000	0	5	2
	gesamt	***161000***	***220000***	***3***	***15***	***4***
30.03.2021	*E. coli*	20000	18000	8	2	1
	Klebsiella sp.	0	60000	1	0	1
	Enterobacter sp.	0	0	1	0	0
	Citrobacter sp.	10000	72000	0	0	1
	Pseudomonas sp.	0	0	0	0	3
	Acinetobacter sp.	500000	10000	0	1	0
	gesamt	***530000***	***160000***	***10***	***3***	***6***
31.03.2021	*E. coli*	30000	9000	11	2	1
	Klebsiella sp.	0	14000	0	0	0
	Enterobacter sp.	0	0	0	0	1
	Citrobacter sp.	0	0	0	0	0
	Pseudomonas sp.	0	2000	3	5	2
	Acinetobacter sp.	20000	2000	1	2	0
	gesamt	***50000***	***27000***	***15***	***9***	***4***

VRE		Abwasserstrom Fa. Westfleisch (PNS 1) [KBE/100 ml]	weiter Zulauf Kläranlage (PNS 2) [KBE/100 ml]	Ablauf Kläranlage (PNS 3) [KBE/100 ml]	Berkel oberhalb KA (PNS 4) [KBE/100 ml]	Berkel unterhalb KA (PNS 5) [KBE/100 ml]
24.03.2021	*E. faecium*	0	10857	1	0	0
	E. casseliflavus	0	5429	0	0	0
	E. gallinarum	0	0	0	0	0
	gesamt	***0***	***16286***	***1***	***0***	***0***
25.03.2021	*E. faecium*	0	4000	3	0	1
	E. casseliflavus	0	0	0	0	0
	E. gallinarum	0	6000	0	0	0
	gesamt	***0***	***10000***	***3***	***0***	***1***
29.03.2021	*E. faecium*	0	1400	1	0	0
	E. casseliflavus	0	0	0	0	0
	E. gallinarum	0	6000	1	0	0
	gesamt	***0***	***7400***	***2***	***0***	***0***
30.03.2021	*E. faecium*	0	0	0	0	0
	E. casseliflavus	0	0	0	0	0
	E. gallinarum	0	18000	0	0	0
	gesamt	***0***	***18000***	***0***	***0***	***0***
31.03.2021	*E. faecium*	0	6286	2	0	0
	E. casseliflavus	0	0	0	0	0
	E. gallinarum	0	10000	0	0	0
	gesamt	***0***	***16286***	***2***	***0***	***0***

MRSA		Abwasserstrom Fa. Westfleisch (PNS 1) [KBE/100 ml]	weiter Zulauf Kläranlage (PNS 2) [KBE/100 ml]	Ablauf Kläranlage (PNS 3) [KBE/100 ml]	Berkel oberhalb KA (PNS 4) [KBE/100 ml]	Berkel unterhalb KA (PNS 5) [KBE/100 ml]
24.03.2021	*S. aureus*	0	0	0	0	0
25.03.2021	*S. aureus*	0	0	0	0	0
29.03.2021	*S. aureus*	0	0	0	0	0
30.03.2021	*S. aureus*	0	100	0	0	0
31.03.2021	*S. aureus*	0	0	0	0	0

Kläranlage Coesfeld **Anhang B - 27**

Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Untersuchung auf Multiresistente Gram-negative Stäbchenbakterien
Stoffliste-Nr. 42

Zuordnung resistent R /empfindlich S nach EUCAST-Kriterien

Antibiotikagruppe	Leitsubstanz		*Enterobacteriac.* S≥	*Enterobacteriac.* R≤	*Pseudomonas* S≥	*Pseudomonas* R≤	*Acinetobacter* S≥	*Acinetobacter* R≤
Acylureidopenicillin	Piperacillin	pip	20	19	50	17		
Cephalosporine der 3. Generation	Cefotaxime	ctx	20	16				
	Ceftazidime	caz	22	18	50	16		
Carbapeneme	Imipenem	imi	22	18	50	19	24	20
	Meropenem	mem	22	15	24	17	21	14
Fluorochinolon	Ciprofloxacin	cip	25	21	50	25	50	20

		PIP	CTX	CAZ	IMI	MEM	CIP	PIP	CTX	CAZ	IMI	MEM	CIP	MRGN*
PNS 1	E. coli	8	8	22	36	38	48	r	r	s	s	s	s	
	E. coli	0	8	20	36	34	38	r	r	i	s	s	s	
	E. coli	8	0	22	34	38	34	r	r	s	s	s	s	
	Acinetobacter baumannii	22	16	26	36	16	34				s	i	i	
	Acinetobacter baumannii	20	10	16	34	32	32				s	s	i	
PNS 2	E. coli	0	0	14	34	38	36	r	r	r	s	s	s	
	Klebsiella pneumoniae	0	0	0	36	38	0	r	r	r	s	s	r	3
	Klebsiella pneumoniae	0	0	12	36	36	0	r	r	r	s	s	r	3
	Pseudomonas citroellolis	28	10	24	42	40	40	i		i	i	s	i	
	Pseudomonas citroellolis	30	18	18	40	32	42	i		i	i	s	i	
PNS 3	Enterobacter cloacae	0	0	0	30	32	36	r	r	r	s	s	s	
	E. coli	8	8	12	36	38	30	r	r	r	s	s	s	
	E. coli	10	8	20	36	40	8	r	r	i	s	s	r	3
	Acinetobacter pittii	18	10	20	34	30	30				s	s	i	
	Pseudomonas guariconensis	18	10	20	40	20	10	i		i	i	i	r	
PNS 4	E. coli	0	0	10	34	36	34	r	r	r	s	s	s	
	E. coli	10	12	16	30	34	10	r	r	r	s	s	r	3
	E. coli	16	8	20	34	40	0	r	r	i	s	s	r	3
	Acinetobacter pittii	18	10	18	34	30	30				s	s	i	
	Pseudomonas citroellolis	28	20	22	44	40	40	i		i	i	s	i	
PNS 4	Enterobacter cloacae	20	8	8	30	30	42	s	r	r	s	s	s	
	Pseudomonas citroellolis	28	20	28	42	40	40	i		i	i	s	i	
PNS 1	E. coli	0	0	16	32	34	30	r	r	r	s	s	s	
	E. coli	8	10	22	32	38	36	r	r	s	s	s	s	
	Acinetobacter baumannii	20	14	16	32	30	30				s	s	i	
	Acinetobacter baumannii	20	14	16	32	30	30				s	s	i	
	Pseudomonas putida	20	8	20	32	20	30	i		i	i	i	i	
PNS 2	E. coli	0	8	22	34	36	40	r	r	s	s	s	s	
	E. coli	0	0	20	33	36	40	r	r	i	s	s	s	
	Klebsiella pneumoniae	0	0	0	30	40	0	r	r	r	s	s	r	3
	Klebsiella pneumoniae	0	0	8	30	38	0	r	r	r	s	s	r	3
	E. coli	10	10	18	34	36	30	r	r	r	s	s	s	
PNS 3	E. coli	10	8	18	30	32	30	r	r	r	s	s	s	
	Pseudomonas citrollolis	28	18	24	40	40	38	i		i	i	s	i	
PNS 4	E. coli	10	10	20	32	38	12	r	r	i	s	s	r	3
	E. coli	12	12	18	32	38	10	r	r	r	s	s	r	3
	Klebsiella pneumoniae	0	0	8	34	36	0	r	r	r	s	s	r	3
	Acinetobacter baumannii	20	14	18	34	30	30	s	s	s	s	s	i	
	Pseudomonas citroellolis	28	16	22	42	40	40	i		i	i	s	i	
PNS 5	E. coli	10	10	18	34	38	12	r	r	r	s	s	r	3
	E. coli	10	10	20	34	34	12	r	r	i	s	s	r	3
	E. coli	10	12	18	30	34	12	r	r	r	s	s	r	3
	Pseudomonas citroellolis	8	8	22	34	38	36	r		i	i	s	i	
	Acinetobacter baumannii	20	14	18	34	30	30	s	s	s	s	s	i	
PNS 1	E. coli	0	8	0	32	32	30	r	r	r	s	s	s	
	E. coli	8	8	22	32	38	40	r	r	s	s	s	s	
	Citrobacter braakii	22	20	0	30	34	30	s	s	r	s	s	s	
	Acinetobacter baumannii	20	12	18	32	28	30				s	s	i	
	Acinetobacter baumannii	20	14	18	32	28	30				s	s	i	
PNS 2	Klebsiella pneumoniae	0	0	0	30	30	0	r	r	r	s	s	r	3
	Klebsiella pneumoniae	0	0	0	30	30	0	r	r	r	s	s	r	3
	E. coli	10	8	16	30	32	38	r	r	r	s	s	s	
	E. coli	10	8	16	30	32	30	r	r	r	s	s	s	
	Acinetobacter pittii	18	10	16	32	24	28				s	s	i	
PNS 3	E. coli	0	0	10	34	34	24	r	r	r	s	s	i	
	E. coli	10	8	18	30	30	30	r	r	r	s	s	s	
	E. coli	8	0	20	30	34	0	r	r	i	s	s	r	3
PNS 4	E. coli	0	0	22	32	34	44	r	r	s	s	s	s	
	E. coli	0	0	10	34	36	36	r	r	r	s	s	s	
	E. coli	10	16	24	34	40	30	r	r	s	s	s	s	
	Acinetobacter baumanii	20	12	16	34	30	30				s	s	i	
	Acinetobacter pittii	18	10	18	32	28	30				s	s	i	

		PIP	CTX	CAZ	IMI	MEM	CIP	PIP	CTX	CAZ	IMI	MEM	CIP	MRGN*
PNS 5	Enterobacter bugandenis	0	0	0	20	16	30	r	r	r	i	i	s	
	Acinetobacter baumanii	20	14	18	34	30	32				s	s	i	
	Pseudomonas citronellolis	28	18	24	40	40	38	i		i	i	s	i	
	Acinetobacter baumanii	20	12	18	34	30	30				s	s	i	
PNS 1	E. coli	8	8	22	30	32	30	r	r	s	s	s	s	
	E. coli	8	10	10	28	32	20	r	r	r	s	s	r	3
	Citrobacter braakii	22	0	8	24	30	30	s	r	r	s	s	s	
	Acinetobacter baumanii	20	14	16	34	30	28				s	s	i	
	Acinetobacter baumanii	22	14	18	28	30	32				s	s	i	
PNS 2	Citrobacter freundii	16	18	0	30	30	20	r	i	r	s	s	r	3
	Klebsiella oxytoca	0	22	22	32	32	22	r	s	s	s	s	i	
	Klebsiella pneumoniae	0	0	0	30	30	0	r	r	r	s	s	r	3
	Citrobacter freundii	22	14	20	30	32	24	s	r	i	s	s	i	
	E. coli	0	8	20	28	30	22	r	r	i	s	s	i	
PNS 3	E. coli	0	0	14	30	30	22	r	r	r	s	s	i	
	E. coli	0	0	14	30	30	20	r	r	r	s	s	r	3
	E. coli	0	10	14	30	30	20	r	r	r	s	s	r	3
	E. coli	0	0	12	34	32	24	r	r	r	s	s	i	
	Klebsiella pneumoniae	18	26	26	40	40	32	r	s	s	s	s	s	
PNS 4	E. coli	10	10	18	32	36	12	r	r	r	s	s	r	3
	E. coli	0	0	10	34	34	36	r	r	r	s	s	s	
	Acinetobacter pittii	20	10	18	34	28	32				s	s	i	
PNS 5	E. coli	10	0	16	36	36	28	r	r	r	s	s	s	
	Citrobacter freundii	10	22	0	30	34	20	r	s	r	s	s	r	3
	Klebsiella oxytoca	0	20	20	30	34	30	r	s	i	s	s	s	
	Pseudomonas sp.	30	20	24	40	40	40	i		i	i	s	i	
	Pseudomonas mendocina	30	20	26	34	34	38	i		i	i	s	i	
PNS 1	E. coli	8	8	22	34	40	40	r	r	s	s	s	s	
	E. coli	8	8	22	34	36	38	r	r	s	s	s	s	
	Acinetobacter baumanii	20	12	16	36	30	34				s	s	i	
	Acinetobacter baumanii	20	10	18	32	30	30				s	s	i	
	E. coli	10	8	20	34	40	14	r	r	i	s	s	r	3
PNS 2	Pseudomonas citronellolis	28	20	28	40	34	40	i		i	i	s	i	
	E. coli	0	8	20	36	38	16	r	r	i	s	s	r	3
	E. coli	10	0	18	34	38	28	r	r	r	s	s	s	
	Klebsiella oxytoca	0	16	22	26	28	32	r	r	s	s	s	s	
	Klebsiella pneumoniae	0	0	0	30	34	0	r	r	r	s	s	r	3
PNS 3	E. coli	8	10	0	34	34	0	r	r	r	s	s	r	3
	E. coli	10	10	20	32	38	32	r	r	i	s	s	s	
	E. coli	8	0	16	34	34	30	r	r	r	s	s	s	
	Acinetobacter baumannii	20	14	20	32	30	30				s	s	i	
	Pseudomonas mendocina	28	16	26	38	30	42	i		i	i	s	i	
PNS 4	E. coli	10	10	16	34	34	12	r	r	r	s	s	r	3
	E. coli	8	0	12	34	32	0	r	r	r	s	s	r	3
	Acinetobacter baumannii	18	12	16	30	26	32				s	s	i	
	Pseudomonas alcaligenes	30	22	30	44	44	50	i		i	i	s	s	
	Pseudomonas mendocina	28	20	26	32	34	36	i		i	i	s	i	
PNS 5	E. coli	0	0	10	30	32	24	r	r	r	s	s	i	
	Enterobacter bugandenis	0	0	0	20	16	30	r	r	r	i	i	s	
	Pseudomonas mendocina	30	16	26	34	34	38	i		i	i	s	i	

*Festlegung MRGN nach KRINKO (Bundesgesundheitsblatt 2012)
S = sensibel, R = resistent, I = intermediär,

Anhang C:
Ergebniszusammenstellung – Kläranlagenablauf

Kläranlage Coesfeld
Projektbez.: Erweiterung Westfleisch – Zuarbeit zum Fachbeitrag WRRL
Projektnr.: 1384001
Thema: Zusammenstellung der Ergebnisse im Kläranlagenablauf (PNS 3), Stoffliste Nr. 1 bis 42
Ist- und Prognosewerte

				Ist-Belastung						Prognosebelastung			
			Beurteilung Berkel	Messprogramm				Betriebsdaten [1]		Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3	Veränderung durch steigende Abwassermenge Fa. Westfleisch
Stoffliste-Nr.	Parameter	Einheit	Spitzenwert	Min	MW	90-Perz.	Max	MW	Spitzenwert	$Q_{25\%\text{-Perz.}}$	$Q_{75\%\text{-Perz.}}$	$Q_{Mittelwert}$	
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]
	Abwassermenge	m³/d		11.680	13.794	15.192	15.460	14.628	51.360	8.965	17.151	14.997	Anstieg
1	Wassertemperatur	°C	90-Perz.	12,7	13,1	13,6	14,0	So 18,7 Wi 12,2	So 22,2 Wi 13,4	keine lastfallspezifische Betrachtung Sommer: MW 18,8 - 18,9/ 90-Perz. 22,3 - 22,4 Winter: MW 12,3 -12,5 / 90-Perz. 13,5 -13,7			Anstieg
2	Sauerstoff	mg/l	Min	5,95	6,30	6,7	6,8	-	-	keine lastfallspezifische Betrachtung MW 6,28 / Min 5,93			Absenkung
3	Eisen	mg/l	90-Perz.	0,050	0,088	0,128	0,160	-	-	0,135	0,096	0,102	Anstieg
4	Chlorid	mg/l	90-Perz.	200	212	220	220	-	-	278	194	207	Anstieg
5	Sulfat	mg/l	90-Perz.	82	85	90	90	-	-	90	85	85	gleiches Niveau
6	Leitfähigkeit	µS/cm	90-Perz.	1.270	1.340	1.404	1.420	1.200	1.534	Anmerkung zur Bilanzierung Leitfähigkeit [3]			Anstieg
7	pH-Wert	-	90-Perz.	7,18	7,20	7,22	7,22	-	-	keine lastfallspezifische Betrachtung MW u. Spitzenwert 7,2			gleiches Niveau
8	Phosphor	mg/l	90-Perz.	0,47	0,50	0,53	0,55	0,33	0,48	0,48	0,33	0,33	gleiches Niveau
9	Orthophosphat-Phosphor [2]	mg/l	90-Perz.	0,29	0,36	0,41	0,42	0,24	0,34	0,34	0,24	0,24	gleiches Niveau
10	Ammonium-Stickstoff	mg/l	90-Perz.	0,02	0,02	0,04	0,05	0,12	0,29	0,29	0,12	0,12	gleiches Niveau
11	Ammoniak-Stickstoff	mg/l	90-Perz.	0,015	0,015	0,015	0,015	-	-	0,015	0,015	0,015	gleiches Niveau
12	Nitrit-Stickstoff	mg/l	90-Perz.	0,003	0,01	0,02	0,03	0,09	0,17	0,17	0,09	0,09	gleiches Niveau
13	Nitrat-Stickstoff	mg/l	90-Perz.	6,30	6,66	6,98	7,10	4,16	6,39	6,39	4,16	4,16	gleiches Niveau
14	TOC	mg/l	90-Perz.	9,3	9,8	10,0	10,0	-	-	10,0	9,8	9,8	gleiches Niveau
15	BSB_5	mg/l	90-Perz.	1,0	1,6	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	2,0	2,0	gleiches Niveau
16	Arsen	mg/l	Max	0,010	0,010	0,010	0,010	-	-	0,010	0,010	0,010	gleiches Niveau
17	Kupfer	mg/l	Max	0,005	0,006	0,008	0,010	-	-	0,006	0,006	0,006	Anstieg (unter Bestimmungsgrenze)
18	Zink	mg/l	Max	0,025	0,025	0,025	0,025	-	-	0,025	0,025	0,025	Anstieg (unter Bestimmungsgrenze)
19	Bor	mg/l	Max	0,150	0,168	0,186	0,190	-	-	0,165	0,174	0,173	gleiches Niveau
20	Chlor	mg/l	Max	0,005	0,005	0,005	0,005	-	-	0,005	0,005	0,005	gleiches Niveau
21	Diclofenac	µg/l	Max	1,000	1,180	1,300	1,300	-	-	1,143	1,260	1,241	gleiches Niveau
22	Ibuprofen	µg/l	Max	0,005	0,005	0,005	0,005	-	-	0,005	0,005	0,005	gleiches Niveau
23	10,11-Dihydro-10,11-Dihydroxycarbamazepin	µg/l	Max	0,860	0,930	0,962	0,970	-	-	0,897	0,989	0,974	gleiches Niveau
24	4-Acetamidoantipyrin	µg/l	Max	0,100	0,128	0,152	0,160	-	-	0,126	0,139	0,137	gleiches Niveau
25	4-Formylaminoantipyrin	µg/l	Max	0,820	1,240	1,580	1,700	-	-	1,218	1,345	1,325	gleiches Niveau
26	Candesartan	µg/l	Max	1,500	1,860	2,180	2,300	-	-	1,623	1,773	1,749	gleiches Niveau
27	Desfenlafaxin Hydrochlorid	µg/l	Max	2,100	2,260	2,360	2,400	-	-	2,019	2,229	2,196	gleiches Niveau
28	Furosemid	µg/l	Max	0,025	0,025	0,025	0,025	-	-	0,025	0,025	0,025	gleiches Niveau
29	Gabapentin	µg/l	Max	0,880	1,456	1,820	1,900	-	-	1,329	1,468	1,446	gleiches Niveau
30	Valsartan	µg/l	Max	0,077	0,114	0,156	0,180	-	-	0,096	0,106	0,104	gleiches Niveau
31	Acesulfam	µg/l	Max	0,057	0,073	0,098	0,110	-	-	0,071	0,075	0,074	gleiches Niveau
32	CSB	mg/l	Max	25,0	28,8	35,4	41,0	21,3	31,0	31,0	21,3	21,3	gleiches Niveau
33	AOX	mg/l	Max	0,005	0,021	0,025	0,025	-	-	0,021	0,021	0,021	Anstieg (unter Bestimmungsgrenze)
34	Amoxicillin	mg/l	Max	0,025	0,025	0,025	0,025	-	-	0,025	0,025	0,025	gleiches Niveau
35	Tetrazyclin	mg/l	Max	0,015	0,015	0,015	0,015	-	-	0,015	0,015	0,015	gleiches Niveau
36	Tenside, anionisch	mg/l	Max	0,025	0,025	0,025	0,025	-	-	0,025	0,025	0,025	gleiches Niveau
37	Tenside, kationisch	mg/l	Max	0,050	0,290	0,740	1,100	-	-	0,463	0,266	0,297	Anstieg
38	Tenside, nichtionisch	mg/l	Max	0,100	0,160	0,280	0,400	-	-	0,230	0,159	0,171	Anstieg
39 - 42	Multiresistente Erreger (MSE)												gleiches Niveau

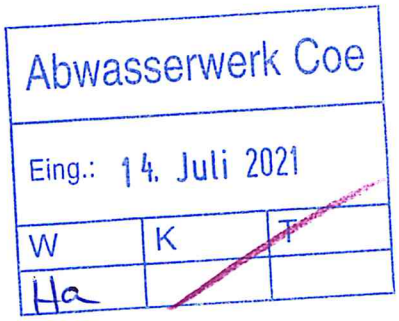
* Darstellung in grau - Messwerte lagen unter der Bestimmungsgrenze (u.B.), Ansatz --> 50% der Bestimmungsgrenze, für die Prognose werden die Werte (Ist) übernommen
bei AOX unterschiedliche Bestimmungsgrenzen durch Probenverdünnung, Übernahme Mittelwert für die Prognose

[1] sofern Betriebsdaten (Datenbasis 2019 bis 2020) vorliegen, erfolgt die Beurteilung der Kläranlagenablaufqualität mit diesen Werten
[2] Ableitung Verhältniswert Orthophosphat-Phosphor zu P_{ges} aus Messprogramm (03/2021), Übertragung auf Phosphor-Betriebswerte im Kläranlagenablauf
[3] die Leitfähigkeit ist abhängig von der Art und den Konzentrationen verschiedener Ionen; Chloridkonzentration steigt in der Prognosebelastung und damit auch die Leitfähigkeit;

Anhang D:
Stellungsnahme Fa. Westfleisch zu innerbetrieblichen Maßnahmen

WEST FLEISCH
DIREKT VON BAUERN.

Abwasserwerk Coesfeld
Dülmener Str.80
48653 Coesfeld



Datum:
12.07.2021

Westfleisch Fleischcenter Coesfeld, Salzfracht und AOX-Wert

Sehr geehrte Damen und Herren,

in der oben bezeichneten Angelegenheit kommen wir zurück auf die persönlichen Gespräche zwischen Herr Hackling und Herr Bayer.

Wie bereits erörtert, werden wir Anpassungen in der Produktionstechnik vornehmen. Diese führen nach unserer gegenwärtigen Einschätzung und nach Rücksprache mit externen dazu, dass sich weder die Salzfracht noch der AOX-Wert zukünftig erhöhen werden.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Westfleisch SCE mbH
- Fleischcenter Coesfeld -

WEST FLEISCH
WESTFLEISCH SCE mbH
Stockum 2 • 48653 Coesfeld
Postfach 1955 • 48639 Coesfeld
Tel. (0 25 41) 8 07-0 • Fax 8 07-21 00
E-Mail: coesfeld@westfleisch.de

Johannes Bayer
Standortleiter

10.2 Prognosen der Wasserbeschaffenheit: (Daten-)Grundlagen der abflussgewichteten Mischrechnung

10.2.1 Abstimmung und Definierung der Probenahmestellen

Das umfangreiche Messprogramm wurde zwischen dem 24.03.2021 und dem 31.03.2021 mit jeweils fünf Messungen pro Probenahmestelle durchgeführt. Um einen nachvollziehbaren Überblick über den Ist-Zustand und den Weg des Abwassers bis hin zum Fließgewässer zu verschaffen, wurden sowohl der Abwasserstrom der Firma Westfleisch (PNS 1) und der Zulauf der KA Coesfeld (PNS 2) ohne Berücksichtigung des Abwassers aus PNS 1 als Messstellen bestimmt. Zudem wurde der Ablauf der KA Coesfeld (PNS 3) beprobt. Der Ist-Zustand der Berkel wurde an zwei Probenahmestellen dargestellt. Diese befinden sich zum einen vor dem Ablauf der KA Coesfeld an der GÜS-Messstelle ID 800806 (PNS 4) und zum anderen hinter dem Ablauf der KA Coesfeld an der GÜS-Messstelle ID 800790 (PNS 5). Eine detaillierte Übersicht der Probenahmestellen befindet sich im Anhang 10.1. Die OWL Umweltanalytik GmbH wurde für die Analyse der allgemeinen chemisch-physikalischen Parametern (ACP), der Spurenstoffe und der Untersuchung der mikrobiologischen Parameter beauftragt. Messdaten aus PNS 4, werden verwendet um die Qualität im Ausgangszustand der Berkel oberhalb der KA Coesfeld darstellen und werden im Folgenden mit Messdaten aus dem aktuell gültigen Bewirtschaftungsplan (2015-2021) erweitert.

10.2.2 Erweiterung der Datensätze zur Darstellung der Qualität im Ausgangszustand der Berkel oberhalb der Kläranlage Coesfeld

Die Daten für die GÜS-Messtelle oberhalb des Kläranlagenablaufes (ID 800806), welche aus dem Messprogramm stammen, werden durch das Hinzufügen von weiteren Messdaten der operativen GÜS-Messstellen (sofern vorhanden und plausibel) erweitert (LANUV aus ELWAS-WEB 2020), um so einen Ausgangzustand für das Gewässer zu definieren. Dieser dient als Referenz für die Bewertung potenzieller Veränderungen durch die Kapazitätserhöhung der Firma Westfleisch. Jedoch gilt es zunächst die Daten aus dem Messprogramm der Berkel oberhalb der KA Coesfeld mit denen der GÜS-Messstelle auf Konsistenz zu prüfen, bevor diese für die Mischrechnung zusammengefügt werden. Dafür werden die Messergebnisse der Berkel oberhalb des Kläranlagenablaufes aus beiden Datenreihen entsprechend ihrer Bezugsgrößen des Beurteilungswertes (vgl. Tabelle 6) zu Mittelwerten bzw. Minima und Maxima zusammengefasst und miteinander verglichen. Stimmen dabei die Phasen (gel. bzw. ges. Anteil in der Wasserphase) der zu vergleichenden Werte eines Parameters nicht mit miteinander oder der des Beurteilungswertes überein, werden weitere Beurteilungswerte herangezogen bzw. nur die Werte der übereinstimmenden Messreihe verwendet. Da sich die gemittelten Stoffkonzentrationen einiger Parameter abhängig von Analysezeitraum stark voneinander unterschieden, sodass eine Gegenüberstellung mit dem jeweiligen Beurteilungswert zu Abweichungen im Vergleich zum aktuellen Ist-Zustand führen und sich so das Ergebnis der Mischrechnung von den realen, aktuellen Bedingungen entfernen würde, wird in diesem Fall von einer Zusammenfassung der Datensätze abgesehen. Es liegen bereits für manche Parameter Überschreitungen der UQN vor, welche im Entwurf des neuen Bewirtschaftungsplans (2022-2027) festgehalten sind (MUNLV-NRW 2020a). In diesem Fall werden die Datensätze zusammengefasst. Im Folgenden wird das weitere Vorgehen dieser Parameter behandelt.

Temperaturverhältnisse

Wassertemperatur

Die Temperaturmessungen im Messprogramm lagen im o.g. Zeitraum zwischen der Winter-/Sommerperiode (OGewV 2016). Zu diesem Zeitpunkt konnten keine übertragbaren Daten für dem gesamten Temperaturverlauf des Winters bzw. Sommers generiert werden, so wie sie für den Ablauf der KA aus den Betriebsdaten der Kläranlage Coesfeld bereits vorhanden sind (Anhang 10.1). Um im Rahmen der Mischrechnung Jahresdurchschnittswerte der Berkel aus der Winter- und Sommerperiode zu generieren, wurden die Daten der GÜS-Messstelle im Zeitraum des aktuell gültigen Bewirtschaftungsplanes (2015-2021) verwendet. Demnach werden die Daten aus dem Messprogramm ausgeschlossen.

Sauerstoffverhältnisse

Eisen

Die Messwerte der Eisenkonzentration in mg/l liegen für den Ablauf der KA Coesfeld in einer anderen Phase vor (Gesamtkonzentration), als für die Daten der Berkel, welche aus dem Messprogramm stammen (Konzentration des gelösten Eisens). Ein Beurteilungswert für Eisen liegt in Anlage 7 der OGewV2016 vor, der für den gesamten Eisenanteil einer Wasserprobe festgelegt ist. Da jedoch keine Werte der Gesamtkonzentration für die aktuellen Messergebnisse der PNS 4 vorliegen, werden die Messdaten aus den vergangenen Analysen der GÜS-Messstelle (2015-2021) verwendet. In der Mischrechnung werden daher nur die Daten von Eisen (gesamt) dargestellt, da die dafür notwendigen Messdaten für Eisen (gelöst) für den Ablauf der KA Coesfeld nicht vorhanden sind.

Nährstoffverhältnisse

Phosphor (ges.) und Orthophosphat-Phosphor

Die Messdaten aus dem Messprogramm für Phosphor (P(ges.)) und Orthophosphat-Phosphor (o-PO4-P) liegen entsprechend des Beurteilungswertes für die Gesamtkonzentration in der Wasserprobe vor. Die Messdaten der GÜS-Messstelle liegen für die gelöste Phase vor und werden daher nicht für die Erweiterung des Datensatzes hinzugezogen.

Ammoniak und Ammoniak-Stickstoff

Aufgrund der gekennzeichneten Beurteilungswertüberschreitung im Entwurf des neuen Bewirtschaftungsplans (2022-2027) wurden beide Datensätze für Ammonium-Stickstoff (NH_4-N) zusammengeführt. Der Parameter Ammoniak-Stickstoff (NH_3-N) kann nicht in einer Mischrechnung abgebildet werden. Daher wird dieser über die NH_3 Konzentration, welche anhand des pH-Wertes, der Wassertemperatur und der NH_4-N Konzentration berechnet wird, sowohl für den Ausgangs- als auch für den Prognosezustand, bezogen (Formel 1).

Formel 1: Berechnung der Ammoniak-Stickstoff Konzentration (NH_3-N) (bearbeitet nach: UBA 1996; Hach 2020)

$$\{NH_3\} = \frac{0{,}94412\{NH_4\}_{Ges}}{1+10^{pK_A - pH}}$$

$$pK_A = 0{,}0925 + \frac{2728{,}795}{t + 273{,}15}$$

$$Molare\ Masse\ (N) = 14{,}0067\,g/mol$$
$$Molare\ Masse\ (NH3) = 17{,}0304\,g/mol$$

$$\frac{M(N)}{M(NH3)} = 0{,}8224$$

$$c\ (NH3{-}N) = \frac{c\ (NH3)}{0{,}8224}$$

Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)

Aufgrund der gekennzeichneten Beurteilungswertüberschreitung im Entwurf des neuen Bewirtschaftungsplans (2022-2027) wurden beide Datensätze (GÜS-Messstelle/Messprogramm) zusammengeführt.

Schadstoffgehalt

Arsen, Kupfer, Zink und Bor

Entsprechend des jeweiligen Beurteilungswertes in der OGewV 2016, liegt der Messwert in den oben aufgeführten Stoffen für die gelöste Phase vor. Aus den Messungen der GÜS-Messstelle liegen jedoch ausschließlich Messdaten für den Gesamtanteil der Wasserprobe vor. Sonstige potentiell geeignete Messergebnisse der Metallkonzentrationen für die gelöste Phase liegen zu weit zurück und sind nicht mehr Gegenstand des aktuell gültigen Bewirtschaftungsplans. Daher werden für die Mischrechnung nur die Messdaten aus dem Messprogramm (März 2021) verwendet.

Arzneistoffe und Metabolite

10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepin

Verglichen mit Daten aus vergangenen Messungen der GÜS-Messstelle zeigt sich im Jahr 2021 oberhalb der KA Coesfeld eine deutliche Verringerung von 10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepin. Daher wird ausschließlich der aktuelle Datensatz für die Mischrechnung verwendet, da der Mittelwert durch Hinzuziehen der älteren Messdaten den Ist-Zustand verschleiern würde.

4-Acetamidoantipyrin, Gabapentin und Valsartan

Aufgrund der gekennzeichneten Beurteilungswertüberschreitung im Entwurf des neuen Bewirtschaftungsplans (2022-2027) wurden beide Datensätze (GÜS-Messstelle/Messprogramm) zusammengeführt.

Weitere Parameter

Aufgrund fehlender Daten aus vergangenen Messungen der GÜS-Messstelle (ID 800806) konnten die Datensätze nicht für alle Parameter erweitert werden. Einige Messwerte mancher Parameter liegen zudem in beiden Messreihen unter der Bestimmungsgrenze ihrer Analysemethode, weshalb daher kein absoluter Wert ausgegeben wurde. Demnach wird gemäß Anlage 9 „Anforderungen an Analysenmethoden, an Laboratorien und an die Beurteilung der Überwachungsergebnisse“ der OGewV2016 für die Berechnung jeweils mit der Hälfte des Wertes der Bestimmungsgrenze gerechnet. Die Qualität im Ausgangszustand der Berkel oberhalb der Kläranlage Coesfeld (Zusammengefasste Daten der GÜS-Messstelle (ID 800806) und dem Messprogramm) ist im Anhang 10.4 unter Tabelle 15 aufgeführt.

10.2.3 Korrelation der Stoffkonzentration zum Abfluss der Berkel oberhalb der KA Coesfeld

Eine Gegenüberstellung des Abflusses der Berkel oberhalb der KA Coesfeld vom Pegel Lutum (LANUV aus ELWAS-WEB 2020) zur Konzentration einiger Parameter zeigte eine Korrelation zwischen diesen beiden Kenngrößen (vgl. Abbildung 7). Demnach ist besonders beim Parameter Chlorid eine potenzielle vorhabenbedingte Konzentrationsveränderung stark vom Abfluss der Berkel abhängig. Diese Annahme kann auch für die weiteren betrachteten Parameter übernommen werden und Gegenstand der verbal-argumentativen Einordnung in den Abflussbedingten Szenarien sein.

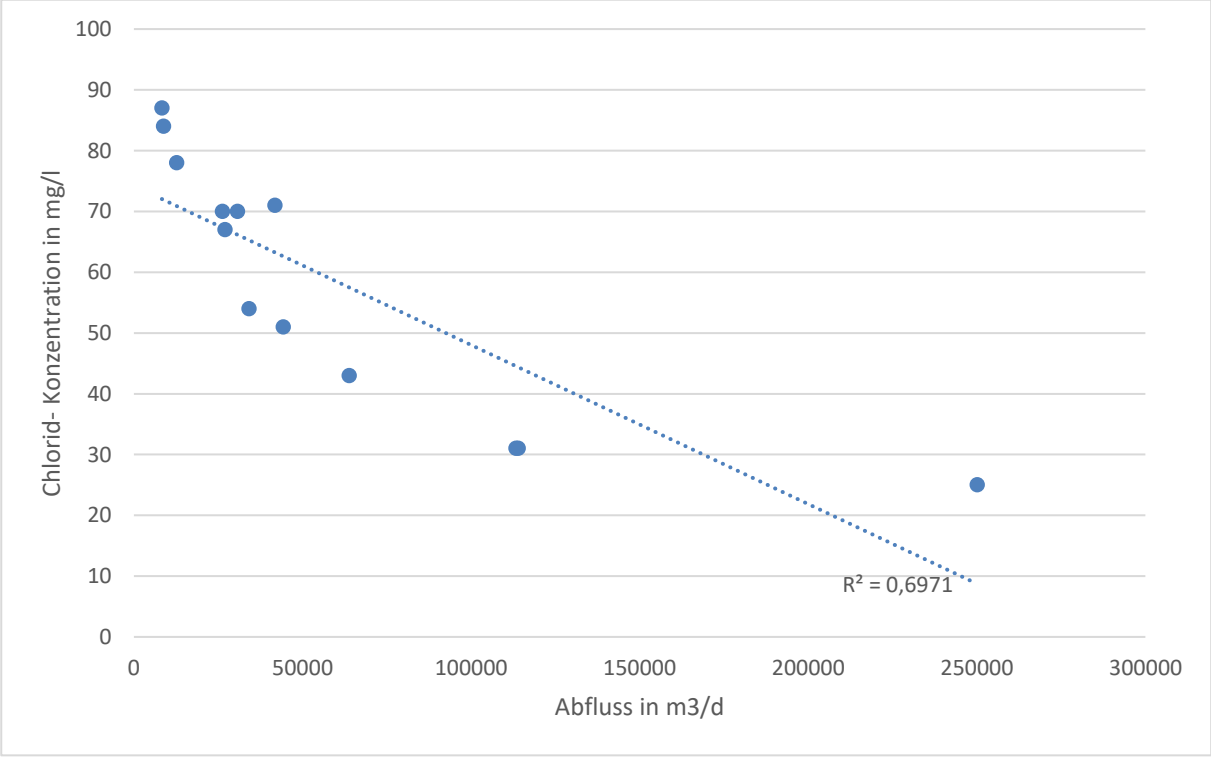


Abbildung 7: Chloridkonzentration der Berkel uh KA Coesfeld in Abhängigkeit mit dem Abfluss der Berkel vom Pegel Lutum (LANUV aus ELWAS-WEB 2020)

10.2.4 Abfluss der Berkel im Ausgangszustand und Aufstellung der abflussgewichteten Mischrechnung

Abflussdaten der Berkel, abgeleitet vom Pegel Gescher (oberhalb der KA Coesfeld), wurden von der Bezirksregierung Münster zur Verfügung gestellt und stellen den Abfluss der Berkel oberhalb der KA Coesfeld im Ausgangszustand dar. Die für die Mischrechnung verwendeten Abflussdaten der Berkel werden in Tabelle 14aufgeführt.

Tabelle 14: Abflussdaten der Berkel oberhalb der Kläranlage Coesfeld

Abfluss Berkel[1]

Statistische Kenngröße	Ist-Zustand in l/s*km² [2]	Ist-Zustand in m³/s
MNQ	1,6	0,176
Q_{183}	6,7	0,735
MQ	11,1	1,218
AEo in km²	109,7	-

[1] *Rückrechnung vom Pegel Gescher (Mitteilung der BR Münster vom 07.05.2021)*

[2] *Hierbei handelt es sich um Abflussspendenwerte, die auf das EZG der Berkel, für die jeweiligen Abflüsse, hochgerechnet wurden*

Auf Grundlage der Abflussdaten der Firma Westfleisch und der KA Coesfeld (s. Anhang: 10.1) wurden Prognosen für die Menge und Qualität des Abwassers im Kläranlagenablauf für drei typische Lastfälle (s. Kapitel 3.5) erstellt, welche nach der Kapazitätserweiterung des Schlachthofes im Kläranlagenablauf zu erwarten sind. Betriebsdaten aus der Selbstüberwachung der KA Coesfeld für die Parameter Temperatur, Leitfähigkeit, Stickstoff, Phosphor, BSB_5 und CSB der Jahre 2019 und 2020 ergänzen dabei die Messergebnisse aus dem Messprogramm. In einer abflussgewichteten Mischrechnung werden die Abfluss- und Konzentrationsverhältnisse am Kläranlagenablauf in ihrem Ausgangs- und Prognosezustand (s. Anhang: 10.1) in Kombination mit den Daten des Ausgangszustandes der Berkel oberhalb des Kläranlagenablaufes verrechnet und so der Zustand des Berkelabflusses unterhalb der KA Coesfeld jeweils für den Ausgangs- und Prognosezustand ausgegeben. Der Berechnung liegt folgender Ansatz zugrunde.

Formel 2: Abflussgewichtete Mischrechnung für den Ausgangs- und Prognosezustand zu erwartender Stoffkonzentration der Berkel uh KA Coesfeld

Formel zur Berechnung des Ausgangszustandes der Berkel unterhalb der Kläranlage Coesfeld:

$$Konz._{(Berkel\ (uh)\text{-}Ausgang)} = \frac{(Konz._{(Berkel\ (oh)\text{-}Ausgang))} \times Abfluss_{(Berkel\ (oh)\text{-}Ausgang)}) + (Konz._{(Abl.\ KA\text{-}Ausgang)} \times Abfluss_{(Abl.\ KA\text{-}Ausgang)})}{Abfluss_{(Berkel\ (oh)\text{-}Ausgang)} + Abfluss_{(Abl.\ KA\text{-}Ausgang)}}$$

Formel zur Berechnung des Prognosezustandes der Berkel unterhalb der Kläranlage Coesfeld:

$$Konz._{(Berkel\ (uh)\text{-}Prognose)} = \frac{(Konz._{(Berkel\ (oh)\text{-}Ausgang))} \times Abfluss_{(Berkel\ (oh)\text{-}Ausgang)}) + (Konz._{(Abl.\ KA\text{-}Prognose)} \times Abfluss_{(Abl.\ KA\text{-}Prognose)})}{Abfluss_{(Berkel\ (oh)\text{-}Ausgang)} + Abfluss_{(Abl.\ KA\text{-}Prognose)}}$$

$Konz._{(Berkel(uh)\text{-}Ausgang)}$	Berechnete Stoffkonzentration der Berkel unterhalb der Kläranlage Coesfeld im Ausgangszustand
$Konz._{(Berkel\ (oh)\text{-}\ Ausgang))}$	Stoffkonzentration oberhalb der Kläranlage (Ausgang)
$Abfluss_{(Berkel\ (oh)\text{-}\ Ausgang)}$	Abfluss oberhalb der Berkel (Ausgang)
$Konz._{(Abl.\ KA\text{-}\ Ausgang)}$	Stoffkonzentration am Kläranlagenablauf (Ausgang)
$Abfluss_{(Abl.\ KA\text{-}\ Ausgang)}$	Abfluss am Kläranlagenablauf (Ausgang)
$Konz._{(Berkel(uh)\text{-}Prognose)}$	Berechnete Stoffkonzentration der Berkel unterhalb der Kläranlage Coesfeld im Prognosezustand
$Konz._{(Abl.\ KA\text{-}\ Prognose)}$	Stoffkonzentration am Kläranlagenablauf (Prognose)
$Abfluss_{(Abl.\ KA\text{-}\ Prognose)}$	Abfluss am Kläranlagenablauf (Prognose)

10.3 Beschreibung der Beurteilungswerte

10.3.1 OGewV 2016

Die OGewV 2016 gibt Umweltqualitätsnormen (UQN) vor. Dabei handelt es sich um „die Konzentration eines bestimmten Schadstoffs oder einer bestimmten Schadstoffgruppe, die in Wasser, Schwebstoffen, Sedimenten oder Biota aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes nicht überschritten werden darf“ (OGewV 2016). Die UQN beziehen sich zum Teil auf den Jahresdurchschnittswert (JD-UQN). Daneben wurden für einige Stoffe, welche ein hohes akutes Gefährdungspotenzial aufweisen, zusätzlich zulässige Höchstkonzentrationen festgelegt (ZHK-UQN). Eine UQN für den Stoffgehalt in Biota wurde für Stoffe festgelegt, die sich insbesondere in der Nahrungskette anreichern können (Biota-UQN). Die OGewV gibt zudem Orientierungswerte für allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP) als unterstützende Anforderungen zur Beurteilung der biologischen Qualitätskomponenten vor. Diese beziehen sich auf einen Mittelwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten von maximal drei aufeinander folgenden Kalenderjahren.

Flussgebietsspezifische Schadstoffe (UQN, Anlage 6 OGewV 2016)

Die UQN gemäß Anlage 6 sind für die Bewertung des ökologischen Zustands (chemische Qualitätskomponenten) unmittelbar relevante Parameter. Diese Stoffe und die zugehörigen Beurteilungswerte (hier UQN) sind in der OGewV enthalten und somit rechtsverbindlich. Die Bewertungsgrundlage für die betrachtungsrelevanten Parameter Arsen (As), Kupfer (Cu) und Zink (Zn) sind die Gehalte in der Schwebstoffphase. Da Schwebstoffuntersuchungen (Probenahmen) sehr aufwendig sind, werden für diese Stoffe in NRW auch fachlich abgeleitete Orientierungswerte in der Wasserphase zur Beurteilung herangezogen. Diese Beurteilungswerte und die fachliche Grundlage sind in der D4-Liste des NRW-Monitoring-Leitfadens (4. Monitoringzyklus, MUNLV NRW 2020b) enthalten. Sie können ersatzweise herangezogen werden. Die UQN/Beurteilungswerte des 4. Monitoringzyklus für die Wasserphase beziehen sich bei Metallverbindungen auf die „gelöste" Konzentration. Die UQN der OGewV 2016 gelten als eingehalten, wenn die Orientierungswerte der D4-Liste des NRW-Monitoring-Leitfadens unterschritten werden.

Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP, Anlage 7 OGewV 2016)

Die ACP gemäß Anlage 7 sind für die Bewertung des ökologischen Zustands unterstützend zu betrachtende Parameter. Es handelt sich um in der OGewV aufgeführte Parameter mit Beurteilungswerten (hier Orientierungswerte), die jedoch nur mittelbar relevant sind, sofern sich mögliche Änderungen dieser Parameter auch in relevanter Weise auf die Bewertung der BQK auswirken können.

Prioritäre und nicht prioritäre Stoffe (UQN, gemäß Anlage 8)

Die chemischen Stoffe nach Anlage 8 sind für die Bewertung des chemischen Zustands unmittelbar relevante Parameter. Diese Stoffe und die zugehörigen Beurteilungswerte (hier UQN) sind in der OGewV enthalten und somit unmittelbar rechtsverbindlich. Für die Bewertung der BQK können diese Stoffe ggf. zusätzlich eine mittelbare Relevanz haben, da sie oft akut toxisch wirken können.

10.3.2 Sonstige Beurteilungswerte

Die sonstigen Beurteilungswerte können ggf. eine mittelbare Relevanz für die Bewertung der BQK aufweisen bzw. für nicht gesetzlich geregelte Parameter als Bewertungsgrundlage herangezogen werden, sofern z. B. durch Überschreitung einer dieser Werte eine bewertungsrelevante nachteilige Veränderung einer BQK zu erwarten wäre. Diese Werte sind nicht in der OGewV 2016 aufgeführt und daher nicht rechtsverbindlich. Bei einer höchst vorsorglichen Betrachtung empfiehlt es sich jedoch, unabhängig von der aktuellen Rechtslage möglichst alle fachlich begründeten Beurteilungswerte mit möglicher Relevanz zu betrachten, um die denkbaren potenziell nachteiligen Auswirkungen eines Vorhabens weitestgehend zu berücksichtigen.

Im Rahmen des LAWA-Projektes O 3.12 (Halle & Müller 2014) wurden EG-WRRL-konform erfasste biologische Daten mit physikalisch-chemischen Daten verschiedener Bundesländer in Beziehung gesetzt um ebenfalls Schwellenwerte für den Übergang vom „guten" zum „mäßigen" ökologischen Zustand einzelner Biota abzuleiten. Dabei wurde pro Probestelle aus mindestens 4 Messwerten pro Jahr ein Mittelwert und schließlich um das Jahr der biologischen Untersuchung herum ein Dreijahresmittel gebildet. Die Auswertung erfolgte spezifisch für die Fließgewässertypen, wobei insbesondere die Aufteilung in karbonatische und silikatische/basenarme Gewässer beachtet wurde. Der Datensatz wurde in Messstellen mit „sehr guter" bis „guter" Bewertung und „mäßiger" bis „schlechter" Bewertung aufgeteilt und einer Ausreißeranalyse unterzogen. Anschließend wurde der höchste Messwert aus der Gruppe der Messstellen mit „sehr guter" bis „guter" Bewertung bestimmt. Weitere statistische Analysen wurden zur Absicherung des Wertes durchgeführt. Innerhalb dieses Projektes wurden Schwellenwert-Vorschläge abgeleitet, bei denen das Erreichen des guten ökologischen

Zustands innerhalb des verwendeten Datensatzes gerade noch möglich war. Im Rahmen des Folgeprojektes in 2017 wurde die Datenbasis aktualisiert.

Aufbauend auf das LAWA-Projekt O 3.12 wurde im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie ein Folgeprojekt zur „Typspezifischen Ableitung von Orientierungswerten für den Parameter Sulfat“ beauftragt (Halle & Müller 2015). Im Rahmen dessen konnten weitere Daten der Bundesländer zu Diatomeen, Fischen und Makrozoobenthos in den bestehenden Datensatz integriert werden. Durch diese deutliche Vergrößerung der Datenbasis konnte eine verbesserte statistische Absicherung der Ergebnisse erreicht werden.

10.4 Qualität im Ausgangszustand der Berkel oberhalb der KA Coesfeld

Tabelle 15: Qualität im Ausgangszustand der Berkel oberhalb der KA Coesfeld (Zusammengefasste Daten der GÜS-Messstelle (ID 800806) und dem Messprogramm)

				Messdaten aus GÜS-Messstelle (ID 800806) und dem Messprogramm 2021		
Wirkfaktor [8]	Parameter [9, 13]	Kürzel	Einheit	Mittelwert	Spitzenwerte	Statistische Kenngröße der Spitzenwerte
Temperaturverhältnisse [11]	Wassertemperatur (Sommer) [3]	WT_S	°C	13,6	17,5	90p
	Wassertemperatur (Winter)[3]	WT_W	°C	6,9	8,5	90p
Sauerstoffgehalt [11]	Sauerstoff	O_2	mg/l	10,5	8,4	10p
	Eisen [1,3]	$Fe_{(ges.)}$	mg/l	0,95	2,60	90p
Salzgehalt [11]	Chlorid [1]	Cl	mg/l	40,2	52,1	90p
	Sulfat [1]	SO_4	mg/l	53,9	59,0	90p
	Leitfähigkeit 25 °C [7,12]	LF	µS/cm	738,3	812,0	90p
Versauerungszustand[11]	pH-Wert [7]	pH	-	8,01	8,16	90p
Nährstoffverhältnisse [11]	Phosphor [1,4]	$P_{(ges.)}$	mg/l	0,14	0,16	90p
	Orthophosphat-Phosphor [1,4]	o-PO_4-P	mg/l	0,07	0,08	90p
	Ammonium - Stickstoff [1,5]	NH_4-N	mg/l	0,09	0,14	90p
	Ammoniak -Stickstoff [1,6]	NH_3-N	mg/l	0,0016	0,0050	90p
	Nitrit - Stickstoff [1]	NO_2-N	mg/l	0,048	0,070	90p
	Nitrat - Stickstoff [1,10]	NO_3-N	mg/l	6,10	7,26	90p
	Gesamter organischer Kohlenstoff [1,5]	TOC	mg/l	6,9	11,7	90p
	Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen (homogenisiert) [4]	BSB_5	mg/l	1,6	1,7	90p
Flussgebietsspezifische Schadstoffe (OGewV2016; Anlage 6)	Arsen [2,4]	$As_{(gel.)}$	mg/l	0,0006	0,001	Max
	Kupfer [2,4]	$Cu_{(gel.)}$	mg/l	0,0025	0,0025	Max
	Zink [2,4]	$Zn_{(gel.)}$	mg/l	0,0120	0,0200	Max
Schadstoffe [12]	Bor [2,4]	$B_{(gel.)}$	mg/l	0,066	0,070	Max
	freies Chlor [2,4]	$Cl_{2(gel.)}$	mg/l	0,005	0,005	Max
Abwasserparameter [12]	Chemischer Sauerstoffbedarf (homogenisiert) [4]	CSB	mg/l	7,5	7,5	Max

				Messdaten aus GÜS-Messstelle (ID 800806) und dem Messprogramm 2021		
Wirkfaktor [8]	Parameter [9, 13]	Kürzel	Einheit	Mittelwert	Spitzenwerte	Statistische Kenngröße der Spitzenwerte
	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	AOX	mg/l	0,014	0,025	Max
Reinigungs- und Desinfektionsmittel [12]	Tenside, anionisch [4]	-	mg/l	0,025	0,025	Max
	Tenside, nichtionisch [4]	-	mg/l	0,1	0,1	Max
	Tenside, kationisch [4]	-	mg/l	0,04	0,05	Max
Süßstoffe [12]	Acesulfam [1,4]	-	µg/l	0,3	0,5	Max
Arzneistoffe und Metaboliten [12]	Diclofenac [1]	-	µg/l	0,08	0,11	Max
	Ibuprofen [1]	-	µg/l	0,016	0,02	Max
	10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepin [1,4]	-	µg/l	0,05	0,06	Max
	4-Acetamidoantipyrin [1,5]	-	µg/l	0,12	0,22	Max
	4-Formylaminoantipyrin [1]	-	µg/l	0,34	0,47	Max
	Candesartan [1]	-	µg/l	0,06	0,1	Max
	Desvenlafaxin Hydrochlorid [1,4]	-	µg/l	0,05	0,07	Max
	Gabapentin [1,5]	-	µg/l	0,41	0,69	Max
	Valsartan [1,5]	-	µg/l	0,24	0,41	Max
	Tetracyclin [1,4]	-	µg/l	0,015	0,015	Max
	Amoxicillin [1,4]	-	µg/l	0,025	0,025	Max
	Furosemid [1]	-	µg/l	0,02	0,03	Max

Grau markierte Werte liegen unter der Bestimmungsgrenze (> 80% der Messwerte)
[1] Gesamter Anteil in der Wasserphase
[2] Gelöster Anteil in der Wasserphase
[3] Es wurden nur Messdaten der GÜS-Messstellen aus dem Zeitraum des aktuell gültigen Bewirtschaftungsplans (2015- 2021) verwendet.
[4] Es wurden nur Messdaten aus dem Messprogramm (März 2021) verwendet.
[5] Aufgrund der gekennzeichneten Beurteilungswertüberschreitung im Entwurf des neuen Bewirtschaftungsplans (2022-2027) wurden beide Datensätze (GÜS-Messstelle/Messprogramm) zusammengeführt (MUNLV-NRW 2020a).
[6] Der Prognosewert von NH3/NH3-N wird aus dem prognostizierten Wert von Ammonium, der Sommertemperatur (pessimale Annahme) und dem pH-Wert berechnet (gemäß UBA 1996) t. Diese Parameter sind nicht in einer Mischrechnung abbildbar. Die Messwerte zeigen die Ergebnisse aus der Berechnung aus NH_4-N.
[7] Parameter nicht in einer Mischrechnung abbildbar. Die Parameter werden verbal-argumentativ behandelt.
[8] Wirkfaktor als Folge veränderten Abflussmengen des Teilabwasserzulaufs der Firma Westfleisch zur KA Coesfeld betrachtet
[9] Zuordnung in Anlehnung an die Anlagen 3/7, 6 und 8 OGewV 2016
[10] Eigene Zuordnung (nicht explizit als Parameter des Wirkfaktors in OGewV 2016 genannt)
[11] Teil der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (ACP) nach Anlage 3 und 7 OGewV 2016
[12] Gesetzlich nicht verbindlichen geregelte Parameter
[13] Die Bestimmungsgrenze der Analysenmethoden sollte höchstens 30 % der jeweiligen Umweltqualitätsnorm betragen (Anlage 9 OGewV 2016)

10.5 Szenarienbasierte Wasserbeschaffenheit in den funktionalen Gewässerabschnitten im Ausgangszustand und Prognosezustand

Tabelle 16: Szenario 1: Pessimale Konzentrationsveränderungen aus KA Coesfeld (niedriger Abfluss [25p] und maximal zu erwartender Konzentrationsveränderungen) bei mittleren Abflussverhältnissen in der Berkel (Q_{183})

Wirkfaktor[13]	Parameter[14]	Kürzel	Einheit	Zustand	Berkel oh KA Coesfeld	KA Ablauf	Berkel uh KA Coesfeld	Beurteilungswerte gemäß OGewV 2016[18]				Sonstige Beurteilungswerte			Vergleich: Parameterveränderung Prognosezustand zum Ausgangszustand			
									MW	ZHK / Max/Min	Bezugs-größe	Geogene Hintergrund-konzentration [HK] (GD 2018)[1]	Schwellenwert zum Wirkbereich (WB) der empfindlichsten BQK (Halle & Müller 2014 / 2015 / 2017)[12]		relative Konzentrati-onsänderung zum Aus-gangs-zustand [%]; T = absolute Tempera-turänderung[20]	Bewertung in Relation zum Beurteilungswert [%]	Konzentrations-unter-schied zum Ausgangs-zustand und Beurtei-lungswert (BW)	Konzentrations-unter-schied </> Wirkbereich (WB) der BQK
Temperaturverhält-nisse[16]	Wassertemperatur (Sommer)[3,8]	WT_S	°C	Ausgang	13,6	22,2	14,6						MW/a (Max)					
				Prognose	13,6	22,4	14,7	≤	-	25	Max	-		21,5	0,05	-41,24	Anstieg < BW	Anstieg < WB
	Wassertemperatur (Winter)[3,8]	WT_W	°C	Ausgang	6,9	13,4	7,7						MW/a (Max)					
				Prognose	6,9	13,7	7,8	≤	-	10	Max	-		12,5	0,07	-22,37	Anstieg < BW	Anstieg < WB
Sauerstoffgehalt[16]	Sauerstoff[3,11]	O_2	mg/l	Ausgang	10,5	5,95	10,0											
				Prognose	10,5	5,93	9,9	>	-	7	Min	-	Min	7	-0,31	41,86	Reduzierung > BW	Reduzierung > WB
	Eisen[1,3,8]	$Fe_{(ges.)}$	mg/l	Ausgang	0,948	0,128	0,850											
				Prognose	0,948	0,135	0,847	≤	1,8	-	MW	0,0011	MW/a	0,75	-0,35	-52,94	Reduzierung	Reduzierung > WB
Salzgehalt[16]	Chlorid[1,3]	Cl	mg/l	Ausgang	40,2	220	61,6											
				Prognose	40,2	278	69,6	≤	200	-	MW	-	MW/a	75	13,00	-65,18	Anstieg < BW	Anstieg < WB
	Sulfat[1,3]	SO_4	mg/l	Ausgang	53,9	90,0	58,2											
				Prognose	53,9	90,0	58,4	≤	200	-	MW	-	MW/a	110	0,29	-70,82	Anstieg < BW	Anstieg < WB
	Leitfähigkeit 25 °C[5,11,17]	LF	µS/cm	Ausgang	738,3	1534	833,1											
				Prognose	738,3	n.b.	n.b.	-	400-850	-	MW	-	MW/a	950	n.b.	n.b.	-	-
Versauerungszustand[16]	pH-Wert[3,11]	pH	-	Ausgang	8,01	7,2	7,91											
				Prognose	8,01	7,2	7,90	-	7,0-8,5	-	MW	-	Min/ (Max)	7- 8	-0,08	-	Reduzierung	Reduzierung
Nährstoffverhältnisse[16]	Phosphor[1,3,8]	$P_{(ges.)}$	mg/l	Ausgang	**0,14**	0,48	*0,18*											
				Prognose	**0,14**	0,48	*0,19*	≤	0,1	-	MW	-	MW/a	0,1	0,85	85,57	Anstieg > BW	Anstieg > WB
	Orthophosphat-Phos-phor[1,3,8]	$o\text{-}PO_4\text{-}P$	mg/l	Ausgang	0,070	0,34	*0,102*											
				Prognose	0,070	0,34	*0,103*	≤	0,07	-	MW	-	MW/a	0,02	1,23	47,72	Anstieg > BW	Anstieg > WB
	Ammonium - Stick-stoff[1,3,9]	$NH_4\text{-}N$	mg/l	Ausgang	0,085	0,290	0,110											
				Prognose	0,085	0,290	0,111	≤	0,2	-	MW	-	MW/a	0,17	0,87	-44,68	Anstieg < BW	Anstieg < WB
	Ammoniak -Stick-stoff[1,3,10]	$NH_3\text{-}N$	mg/l	Ausgang	0,0016	0,001700	0,001812											
				Prognose	0,0016	0,001700	0,001811	≤	0,002	-	MW	-	MW/a	0,0014	-0,06	-9,45	Reduzierung	Reduzierung > WB
	Nitrit - Stickstoff[1,3]	$NO_2\text{-}N$	mg/l	Ausgang	0,0480	0,1700	*0,0625*											
				Prognose	0,0480	0,1700	*0,0631*	≤	0,05	-	MW	-	MW/a	0,025	0,91	26,19	Anstieg > BW	Anstieg > WB
	Nitrat - Stickstoff[1,3,15]	$NO_3\text{-}N$	mg/l	Ausgang	6,096	6,39	6,131											
				Prognose	6,096	6,39	6,132	<	11,3	-	MW	-	MW/a	5	0,02	-45,73	Anstieg < BW	Anstieg > WB
	Gesamter organi-scher Kohlenstoff[1,3,9]	TOC	mg/l	Ausgang	6,88	10,00	*7,25*											
				Prognose	6,88	10,00	*7,27*	<	7	-	MW	-	MW/a	11	0,20	3,84	Anstieg > BW	Anstieg < WB
	Biochemischer Sauer-stoffbedarf nach 5 Tagen (homogeni-siert)[8,11]	BSB_5	mg/l	Ausgang	1,64	4,00	1,92											
				Prognose	1,64	4,00	1,93	<	4	-	MW	-	MW/a	3,5	0,57	-51,70	Anstieg < BW	Anstieg < WB

Wirkfaktor[13]	Parameter[14]	Kürzel	Einheit	Zustand	Berkel oh KA Coesfeld	KA Ablauf	Berkel uh KA Coesfeld	Beurteilungswerte gemäß OGewV 2016[18]				Sonstige Beurteilungswerte			Vergleich: Parameterveränderung Prognosezustand zum Ausgangszustand			
									MW	ZHK / Max/Min	Bezugs-größe	Geogene Hintergrund-konzentration [HK] (GD 2018)[1]	Schwellenwert zum Wirkbereich (WB) der empfindlichsten BQK (Halle & Müller 2014 / 2015 / 2017)[12]		relative Konzentrati-onsänderung zum Aus-gangs-zustand [%]; T = absolute Tempera-turänderung[20]	Bewertung in Relation zum Beurteilungswert [%]	Konzentrations-unter-schied zum Ausgangs-zustand und Beurtei-lungswert (BW)	Konzentrations-unter-schied </> Wirkbereich (WB) der BQK
Flussgebietsspezifische Schadstoffe (OGewV2016; Anlage 6)	Arsen[2,4,6,8]	$As_{(gel.)}$	mg/l	Ausgang	0,0006	0,01	0,00172											
				Prognose	0,0006	0,01	0,00176	<	0,0013	0,024	MW; ZHK	0,0014	-	-	2,54	35,61	Anstieg > BW	-
	Kupfer[2,4,8]	$Cu_{(gel.)}$	mg/l	Ausgang	**0,0025**	0,0100	*0,00339*											
				Prognose	**0,0025**	0,0060	*0,00293*	<	0,0011	-	MW	0,0033	-	-	-13,65	166,36	Reduzierung > BW	-
	Zink[2,4,8]	$Zn_{(gel.)}$	mg/l	Ausgang	**0,01200**	0,02500	*0,01355*											
				Prognose	**0,01200**	0,02500	*0,01361*	<	0,0109	-	MW	0,0066	-	-	0,46	24,86	Anstieg > BW	-
Schadstoffe[17]	Bor[2,4,8]	$B_{(gel.)}$	mg/l	Ausgang	**0,066**	0,190	*0,081*											
				Prognose	**0,066**	0,165	*0,078*	<	0,01	-	MW	-	-	-	-3,12	682,47	Reduzierung > BW	-
	freies Chlor[2,8,11]	$Cl_{2(gel.)}$	mg/l	Ausgang	0,005	0,005	0,005											
				Prognose	0,005	0,005	0,005	-	-	-	MW	-	-	-	0,00	n.b.	keine Konzentrati-onsveränderung	-
Abwasserparameter[17]	Chemischer Sauer-stoffbedarf (homoge-nisiert)[8,11]	CSB	mg/l	Ausgang	7,5	31,0	10,3											
				Prognose	7,5	31,0	10,4	-	-	-	MW	-	-	-	1,06	n.b.	Anstieg	-
	Adsorbierbare orga-nisch gebundene Ha-logene	AOX	mg/l	Ausgang	0,01356	0,025	0,0149											
				Prognose	0,01356	0,021	0,0145	-	-	-	MW	-	-	-	-2,95	n.b.	Reduzierung	-
Reinigungs- und Desin-fektionsmittel[17]	Tenside, anionisch[8]	-	mg/l	Ausgang	0,025	0,025	0,025											
				Prognose	0,025	0,025	0,025	-	-	-	MW	-	-	-	0,00	n.b.	keine Konzentrati-onsveränderung	-
	Tenside, nichtionisch[8]	-	mg/l	Ausgang	0,100	0,400	0,136											
				Prognose	0,100	0,230	0,116	-	-	-	MW	-	-	-	-14,47	n.b.	Reduzierung	-
	Tenside, kationisch[8]	-	mg/l	Ausgang	0,04	1,100	0,166											
				Prognose	0,04	0,463	0,092	-	-	-	MW	-	-	-	-44,45	n.b.	Reduzierung	-
Süßstoffe[17]	Acesulfam[1,4,8]	-	µg/l	Ausgang	0,26	0,11	0,24											
				Prognose	0,26	0,07	0,23	<	10	-	MW	-	-	-	-2,29	-97,65	Reduzierung	-
Arzneistoffe und Meta-boliten[17]	Diclofenac[1,4]	-	µg/l	Ausgang	**0,0797**	1,300	*0,225*											
				Prognose	**0,0797**	1,143	*0,211*	<	0,05	-	MW	-	-	-	-6,11	322,51	Reduzierung > BW	-
	Ibuprofen[1,4]	-	µg/l	Ausgang	**0,0164**	0,005	*0,0151*											
				Prognose	**0,0164**	0,005	*0,0150*	<	0,01	-	MW	-	-	-	-0,35	50,15	Reduzierung > BW	-
	10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamaze-pin[1,4,8,19]	-	µg/l	Ausgang	0,055	0,970	*0,164*											
				Prognose	0,055	0,897	*0,159*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-2,92	58,99	Reduzierung > BW	-
	4-Acetamidoantipy-rin[1,4,9,19]	-	µg/l	Ausgang	**0,118**	0,160	*0,123*											
				Prognose	**0,118**	0,126	*0,119*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-3,26	19,24	Reduzierung > BW	-
	4-Formylaminoan-tipyrin[1,4,19]	-	µg/l	Ausgang	**0,34**	1,70	*0,50*											
				Prognose	**0,34**	1,22	*0,45*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-10,67	346,11	Reduzierung > BW	-
	Candesartan[1,4,19]	-	µg/l	Ausgang	0,06	2,30	*0,33*											
				Prognose	0,06	1,62	*0,26*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-22,28	155,86	Reduzierung > BW	-

Wirkfaktor[13]	Parameter[14]	Kürzel	Einheit	Zustand	Berkel oh KA Coesfeld	KA Ablauf	Berkel uh KA Coesfeld	Beurteilungswerte gemäß OGewV 2016[18]				Sonstige Beurteilungswerte			Vergleich: Parameterveränderung Prognosezustand zum Ausgangszustand			
									MW	ZHK / Max/Min	Bezugs-größe	Geogene Hintergrund-konzentration [HK] (GD 2018)[1]	Schwellenwert zum Wirkbereich (WB) der empfindlichsten BQK (Halle & Müller 2014 / 2015 / 2017)[12]		relative Konzentrati-onsänderung zum Aus-gangs-zustand [%]; T = absolute Tempera-turänderung[20]	Bewertung in Relation zum Beurteilungswert [%]	Konzentrations-unter-schied zum Ausgangs-zustand und Beurtei-lungswert (BW)	Konzentrations-unter-schied </> Wirkbereich (WB) der BQK
	Desvenlafaxin Hydro-chlorid[1,4,8,19]	-	µg/l	Ausgang	0,05	2,40	*0,33*					-	-	-				
				Prognose	0,05	2,02	*0,30*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-10,88	196,91	Reduzierung > BW	-
	Gabapentin[1,4,9,19]	-	µg/l	Ausgang	**0,41**	1,90	*0,58*					-	-	-				
				Prognose	**0,41**	1,33	*0,52*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-10,89	421,19	Reduzierung > BW	-
	Valsartan[1,4,9,19]	-	µg/l	Ausgang	**0,24**	0,18	*0,24*					-	-	-				
				Prognose	**0,24**	0,10	*0,22*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-4,54	124,69	Reduzierung > BW	-
	Tetracyclin[1,8]	-	µg/l	Ausgang	0,015	0,015	0,015					-	-	-				
				Prognose	0,015	0,015	0,015	-	-	-	MW	-	-	-	0,00	n.b.	keine Konzentrati-onsveränderung	-
	Amoxicillin[1,8]	-	µg/l	Ausgang	0,025	0,025	0,025					-	-	-				
				Prognose	0,025	0,025	0,025	-	-	-	MW	-	-	-	0,00	n.b.	keine Konzentrati-onsveränderung	-
	Furosemid[1,4,19]	-	µg/l	Ausgang	0,02143	0,02500	0,02185					-	-	-				
				Prognose	0,02143	0,02500	0,02187	<	0,1	-	MW	-	-	-	0,08	-78,13	Anstieg < BW	-

Tabelle 17: Szenario 2: Pessimale Konzentrationsveränderungen aus KA Coesfeld (niedriger Abfluss [25p] und maximal zu erwartender Konzentrationsveränderungen) bei mittleren Niederigabflussverhältnissen in der Berkel (MNQ)

Wirkfaktor[13]	Parameter[14]	Kürzel	Einheit	Zustand	Berkel oh KA Coesfeld	KA Ablauf	Berkel uh KA Coesfeld	Beurteilungswerte gemäß OGewV 2016[18]				Sonstige Beurteilungswerte			Vergleich: Parameterveränderung Prognosezustand zum Ausgangszustand			
								MW		ZHK / Max/Min	Bezugs-größe	Geogene Hintergrund-konzentration [HK] (GD 2018)[1]	Schwellenwert zum Wirkbereich (WB) der empfindlichsten BQK (Halle & Müller 2014 / 2015 / 2017)[12]		relative Konzentrati-onsänderung zum Aus-gangs-zustand [%]; T = absolute Tempera-turänderung[20]	Bewertung in Relation zum Beurteilungswert [%]	Konzentrations-unter-schied zum Ausgangs-zustand und Beurtei-lungswert (BW)	Konzentrations-unter-schied </> Wirkbereich (WB) der BQK
Temperaturverhältnisse[16]	Wassertempera-tur (Sommer)[3,7]	WT_S	°C	Ausgang	17,5	22,2	19,2						MW/a					
				Prognose	17,5	22,4	19,3	≤	-	25	Max	-	(Max)	21,5	0,1	-22,62	Anstieg < BW	Anstieg < WB
	Wassertempera-tur (Winter)[3,7]	WT_W	°C	Ausgang	8,5	13,4	**10,3**						MW/a					
				Prognose	8,5	13,7	**10,4**	≤	-	10	Max	-	(Max)	12,5	0,16	4,26	Anstieg > BW	Anstieg < WB
Sauerstoffgehalt[16]	Sauerstoff[3,11]	O_2	mg/l	Ausgang	8,4	6,0	7,53											
				Prognose	8,4	5,9	7,49	>	-	7	Min	-	Min	7	-0,53	7,00	Reduzierung > BW	Reduzierung > WB
	Eisen[1,3,7]	$Fe_{(ges.)}$	mg/l	Ausgang	*2,60*	0,13	1,71											
				Prognose	*2,60*	0,14	1,68	≤	1,8	-	MW	0,0011	MW/a	0,75	-1,31	-6,43	Reduzierung	Reduzierung > WB
Salzgehalt[16]	Chlorid[1,3]	Cl	mg/l	Ausgang	52,1	220,0	112,8											
				Prognose	52,1	278,0	136,0	≤	200	-	MW	-	MW/a	75	20,61	-31,99	Anstieg < BW	Anstieg > WB
	Sulfat[1,3]	SO_4	mg/l	Ausgang	59,0	90,0	70,2											
				Prognose	59,0	90,0	70,5	≤	200	-	MW	-	MW/a	110	0,45	-64,74	Anstieg < BW	Anstieg < WB
	Leitfähigkeit 25 °C[5,11,17]	LF	µS/cm	Ausgang	812,0	1534,0	*1072,9*											
				Prognose	812,0	n.b.	n.b.	-	400-850	-	MW	-	MW/a	950	n.b.	n.b.	-	Anstieg > BQK
Versauerungszustand[16]	pH-Wert[3,11]	pH	-	Ausgang	8,16	7,22	7,82											
				Prognose	8,16	7,20	7,80	-	7,0-8,5	-	MW	-	Min/ (Max)	7- 8	-0,22	n.b.	Reduzierung	Reduzierung
Nährstoffverhältnisse[16]	Phosphor[1,3,8]	$P_{(ges.)}$	mg/l	Ausgang	*0,16*	0,48	*0,27*											
				Prognose	*0,16*	0,48	*0,28*	≤	0,1	-	MW	-	MW/a	0,1	1,20	176,38	Anstieg > BW	Anstieg > WB
	Orthophosphat-Phosphor[1,3,8]	o-PO_4-P	mg/l	Ausgang	*0,080*	0,340	*0,174*											
				Prognose	*0,080*	0,340	*0,177*	≤	0,07	-	MW	-	MW/a	0,02	1,51	152,28	Anstieg > BW	Anstieg > WB
	Ammonium - Stickstoff[1,3,9]	NH_4-N	mg/l	Ausgang	0,142	0,290	0,195											
				Prognose	0,142	0,290	0,197	≤	0,2	-	MW	-	MW/a	0,17	0,77	-1,51	Anstieg < BW	Anstieg > WB
	Ammoniak -Stick-stoff[1,3,10]	NH_3-N	mg/l	Ausgang	*0,0050*	0,0017	*0,0037*											
				Prognose	*0,0050*	0,0017	*0,0036*	≤	0,002	-	MW	-	MW/a	0,0014	-2,66	79,27	Reduzierung > BW	Reduzierung > WB

Wirkfaktor[13]	Parameter[14]	Kürzel	Einheit	Zustand	Berkel oh KA Coesfeld	KA Ablauf	Berkel uh KA Coesfeld	Beurteilungswerte gemäß OGewV 2016[18]				Sonstige Beurteilungswerte			Vergleich: Parameterveränderung Prognosezustand zum Ausgangszustand			
									MW	ZHK / Max/Min	Bezugs-größe	Geogene Hintergrund-konzentration [HK] (GD 2018)[1]	Schwellenwert zum Wirkbereich (WB) der empfindlichsten BQK (Halle & Müller 2014 / 2015 / 2017)[12]		relative Konzentrati-onsänderung zum Aus-gangs-zustand [%]; T = absolute Tempera-turänderung[20]	Bewertung in Relation zum Beurteilungswert [%]	Konzentrations-unter-schied zum Ausgangs-zustand und Beurtei-lungswert (BW)	Konzentrations-unter-schied </> Wirkbereich (WB) der BQK
	Nitrit - Stickstoff[1,3]	NO_2-N	mg/l	Ausgang	*0,070*	0,170	*0,106*											
				Prognose	*0,070*	0,170	*0,107*	≤	0,05	-	MW	-	MW/a	0,025	0,96	113,93	Anstieg > BW	Anstieg > WB
	Nitrat - Stick-stoff[1,3,15]	NO_3-N	mg/l	Ausgang	7,26	6,39	6,95											
				Prognose	7,26	6,39	6,94	<	11,3	-	MW	-	MW/a	5	-0,13	-38,61	Reduzierung	Reduzierung > WB
	Gesamter organi-scher Kohlen-stoff[1,3,9]	TOC	mg/l	Ausgang	*11,68*	10,00	*11,07*											
				Prognose	*11,68*	10,00	*11,06*	<	7	-	MW	-	MW/a	11	-0,15	57,94	Reduzierung > BW	Reduzierung > WB
	Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen (ho-mogenisiert)[8,11]	BSB_5	mg/l	Ausgang	1,7	4,00	2,5											
				Prognose	1,7	4,00	2,6	<	4	-	MW	-	MW/a	3,5	0,92	-36,14	Anstieg < BW	Anstieg < WB
Flussgebietsspezifische Schadstoffe (OGewV2016; Anlage 6)	Arsen[2,4,6,8]	$As_{(gel.)}$	mg/l	Ausgang	0,00100	0,01000	*0,00425*											
				Prognose	0,00100	0,01000	*0,00434*	<	0,0013	0,024	MW; ZHK	0,0014	-	-	2,14	234,14	Anstieg > BW	-
	Kupfer[2,4,8]	$Cu_{(gel.)}$	mg/l	Ausgang	*0,00250*	0,0100	*0,00521*											
				Prognose	*0,00250*	0,0060	*0,00380*	<	0,0011	-	MW	0,0033	-	-	-27,07	245,45	Reduzierung > BW	-
	Zink[2,4,8]	$Zn_{(gel.)}$	mg/l	Ausgang	*0,02000*	0,02500	*0,02181*											
				Prognose	*0,02000*	0,02500	*0,02186*	<	0,0109	-	MW	0,0066	-	-	0,24	100,55	Anstieg > BW	-
Schadstoffe[17]	Bor[2,4,8]	$B_{(gel.)}$	mg/l	Ausgang	*0,070*	0,190	*0,113*											
				Prognose	*0,070*	0,165	*0,105*	<	0,01	-	MW	-	-	-	-7,12	952,95	Reduzierung > BW	-
	freies Chlor[2,8,11]	$Cl_{2(gel.)}$	mg/l	Ausgang	0,005	0,005	0,005											
				Prognose	0,005	0,005	0,005	-	-	-	MW	-	-	-	0,00	n.b.	keine Konzentrati-onsveränderung	-
Abwasserparameter[17]	Chemischer Sau-erstoffbedarf (ho-mogenisiert)[8,11]	CSB	mg/l	Ausgang	7,5	31,0	16,0											
				Prognose	7,5	31,0	16,2	-	-	-	MW	-	-	-	1,49	n.b.	Anstieg	-
	Adsorbierbare or-ganisch gebun-dene Halogene	AOX	mg/l	Ausgang	0,0250	0,0250	0,0250											
				Prognose	0,025	0,0210	0,0240	-	-	-	MW	-	-	-	-4,00	n.b.	Reduzierung	-
Reinigungs- und Desinfekti-onsmittel[17]	Tenside, anio-nisch[8]	-	mg/l	Ausgang	0,025	0,025	0,025											
				Prognose	0,025	0,025	0,025	-	-	-	MW	-	-	-	0,00	n.b.	keine Konzentrati-onsveränderung	-

Wirkfaktor[13]	Parameter[14]	Kürzel	Einheit	Zustand	Berkel oh KA Coesfeld	KA Ablauf	Berkel uh KA Coesfeld	Beurteilungswerte gemäß OGewV 2016[18]				Sonstige Beurteilungswerte			Vergleich: Parameterveränderung Prognosezustand zum Ausgangszustand			
									MW	ZHK / Max/Min	Bezugs-größe	Geogene Hintergrund-konzentration [HK] (GD 2018)[1]	Schwellenwert zum Wirkbereich (WB) der empfindlichsten BQK (Halle & Müller 2014 / 2015 / 2017)[12]		relative Konzentrati-onsänderung zum Aus-gangs-zustand [%]; T = absolute Tempera-turänderung[20]	Bewertung in Relation zum Beurteilungswert [%]	Konzentrations-unter-schied zum Ausgangs-zustand und Beurtei-lungswert (BW)	Konzentrations-unter-schied </> Wirkbereich (WB) der BQK
	Tenside, nichtio-nisch[8]	-	mg/l	Ausgang	0,100	0,400	0,208											
				Prognose	0,100	0,230	0,148	-	-	-	MW	-	-	-	-28,85	n.b.	Reduzierung	-
	Tenside, katio-nisch[8]	-	mg/l	Ausgang	0,050	1,100	0,429											
				Prognose	0,050	0,463	0,203	-	-	-	MW	-	-	-	-52,63	n.b.	Reduzierung	-
Süßstoffe[17]	Acesulfam[1,4,8]	-	µg/l	Ausgang	0,5	0,1	0,4											
				Prognose	0,5	0,1	0,3	<	10	-	MW	-	-	-	-5,20	-96,66	Reduzierung	-
Arzneistoffe und Metaboli-ten[17]	Diclofenac[1,4]	-	µg/l	Ausgang	*0,110*	1,300	*0,540*											
				Prognose	*0,110*	1,143	*0,494*	<	0,05	-	MW	-	-	-	-8,57	887,58	Reduzierung > BW	-
	Ibuprofen[1,4]	-	µg/l	Ausgang	*0,020*	0,005	*0,015*											
				Prognose	*0,020*	0,005	*0,014*	<	0,01	-	MW	-	-	-	-1,04	44,27	Reduzierung > BW	-
	10,11-Dihydro-10,11-dihydro-xycarbamaze-pin[1,4,8,19]	-	µg/l	Ausgang	0,06	0,97	*0,39*											
				Prognose	0,06	0,90	*0,37*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-4,59	272,86	Reduzierung > BW	-
	4-Acetamidoan-tipyrin[1,4,9,19]	-	µg/l	Ausgang	*0,22*	0,16	*0,20*											
				Prognose	*0,22*	0,13	*0,19*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-6,68	85,08	Reduzierung > BW	-
	4-Formylaminoan-tipyrin[1,4,19]	-	µg/l	Ausgang	*0,47*	1,70	*0,91*											
				Prognose	*0,47*	1,22	*0,75*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-18,22	647,90	Reduzierung > BW	-
	Candesartan[1,4,19]	-	µg/l	Ausgang	*0,10*	2,30	*0,90*											
				Prognose	*0,10*	1,62	*0,67*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-25,61	565,84	Reduzierung > BW	-
	Desvenlafaxin Hydrochlorid[1,4,8,19]	-	µg/l	Ausgang	0,07	2,40	*0,91*											
				Prognose	0,07	2,02	*0,79*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-12,96	692,23	Reduzierung > BW	-
	Gabapentin[1,4,9,19]	-	µg/l	Ausgang	*0,69*	1,90	*1,13*											
				Prognose	*0,69*	1,33	*0,93*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-17,73	827,41	Reduzierung > BW	-
	Valsartan[1,4,9,19]	-	µg/l	Ausgang	*0,41*	0,18	*0,33*											
				Prognose	*0,41*	0,10	*0,29*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-10,26	193,34	Reduzierung > BW	-
	Tetracyclin[1,8]	-	µg/l	Ausgang	0,015	0,015	0,015	-	-	-	MW	-	-	-	0,00	n.b.	keine	-

Wirkfaktor[13]	Parameter[14]	Kürzel	Einheit	Zustand	Berkel oh KA Coesfeld	KA Ablauf	Berkel uh KA Coesfeld	Beurteilungswerte gemäß OGewV 2016[18]				Sonstige Beurteilungswerte			Vergleich: Parameterveränderung Prognosezustand zum Ausgangszustand			
								MW		ZHK / Max/Min	Bezugs-größe	Geogene Hintergrund-konzentration [HK] (GD 2018)[1]	Schwellenwert zum Wirkbereich (WB) der empfindlichsten BQK (Halle & Müller 2014 / 2015 / 2017)[12]		relative Konzentrati-onsänderung zum Aus-gangs-zustand [%]; T = absolute Tempera-turänderung[20]	Bewertung in Relation zum Beurteilungswert [%]	Konzentrations-unter-schied zum Ausgangs-zustand und Beurtei-lungswert (BW)	Konzentrations-unter-schied </> Wirkbereich (WB) der BQK
				Prognose	0,015	0,015	0,015										Konzentrationsver-änderung	
	Amoxicillin[1,8]	-	µg/l	Ausgang	0,025	0,025	0,025											
				Prognose	0,025	0,025	0,025	-	-	-	MW	-	-	-	0,00	n.b.	keine Konzentrati-onsveränderung	-
	Furosemid[1,4,19]	-	µg/l	Ausgang	0,03	0,03	0,03											
				Prognose	0,03	0,03	0,03	<	0,1	-	MW	-	-	-	0,00	-75,00	keine Konzentrati-onsveränderung	-

Tabelle 18: Szenario 3: Pessimale Abflussveränderungen aus KA Coesfeld (hoher Abfluss [75p] und minimal zu erwartender Konzentrationsveränderungen) bei mittleren Abflussverhältnissen in der Berkel (Q183)

Wirkfaktor[13]	Parameter[14]	Kürzel	Einheit	Zustand	Berkel oh KA Coesfeld	KA Ablauf	Berkel uh KA Coesfeld	Beurteilungswerte gemäß OGewV 2016[18]				Sonstige Beurteilungswerte			Vergleich: Parameterveränderung Prognosezustand zum Ausgangszustand			
								MW		ZHK / Max/Min	Bezugs-größe	Geogene Hintergrund-konzentration [HK] (GD 2018)[1]	Schwellenwert zum Wirkbereich (WB) der empfindlichsten BQK (Halle & Müller 2014 / 2015 / 2017)[12]		relative Konzentrati-onsänderung zum Aus-gangs-zustand [%]; T = absolute Tempera-turänderung[20]	Bewertung in Relation zum Beurteilungswert [%]	Konzentrations-unter-schied zum Ausgangs-zustand und Beurtei-lungswert (BW)	Konzentrations-unter-schied </> Wirkbereich (WB) der BQK
Temperaturverhält-nisse[16]	Wassertemperatur (Sommer)[3,7]	WT_S	°C	Ausgang	13,6	18,70	14,67						MW/a					
				Prognose	13,6	18,90	14,73	≤	-	25	Max	-	(Max)	21,5	0,06	-41,09	Anstieg < BW	Anstieg < WB
	Wassertemperatur (Winter)[3,7]	WT_W	°C	Ausgang	6,9	12,2	8,0						MW/a					
				Prognose	6,9	12,5	8,1	≤	-	10	Max	-	(Max)	12,5	0,08	-18,89	Anstieg < BW	Anstieg < WB
Sauerstoffgehalt[16]	Sauerstoff[3,11]	O_2	mg/l	Ausgang	10,5	6,30	9,61											
				Prognose	10,5	6,28	9,60	>	-	7	Min	-	Min	7	-0,16	37,14	Reduzierung > BW	Reduzierung > WB
	Eisen[1,3,7]	$Fe_{(ges.)}$	mg/l	Ausgang	0,948	0,088	0,7674											
				Prognose	0,948	0,096	0,7666	≤	1,8	-	MW	0,0011	MW/a	0,75	-0,11	-57,41	Reduzierung	Reduzierung > WB
Salzgehalt[16]	Chlorid[1,3]	Cl	mg/l	Ausgang	40,2	212,0	76,2											
				Prognose	40,2	194,0	72,9	≤	200	-	MW	-	MW/a	75	-4,35	-63,54	Reduzierung	Reduzierung
	Sulfat[1,3]	SO_4	mg/l	Ausgang	53,9	85,0	60,4											
				Prognose	53,9	85,0	60,5	≤	200	-	MW	-	MW/a	110	0,15	-69,75	Anstieg < BW	Anstieg < WB
	Leitfähigkeit 25 °C[5,11,17]	LF	µS/cm	Ausgang	738,3	1200,0	835,1										-	
				Prognose	738,3	n.b.	n.b.	-	400-850	-	MW	-	MW/a	950	n.b.	n.b.		Anstieg > BQK
Versauerungszustand[16]	pH-Wert[3,11]	pH	-	Ausgang	8,01	7,20	7,84											
				Prognose	8,01	7,20	7,83	-	7,0-8,5	-	MW	-	Min/ (Max)	7- 8	-0,03	n.b.	Reduzierung	Reduzierung
Nährstoffverhältnisse[16]	Phosphor[1,3,8]	$P_{(ges.)}$	mg/l	Ausgang	**0,14**	0,330	*0,183*											
				Prognose	**0,14**	0,330	*0,184*	≤	0,1	-	MW	-	MW/a	0,1	0,30	83,55	Anstieg > BW	Anstieg > WB
	Orthophosphat-Phos-phor[1,3,8]	$o\text{-}PO_4\text{-}P$	mg/l	Ausgang	0,070	0,2400	*0,1056*											
				Prognose	0,070	0,2400	*0,1062*	≤	0,07	-	MW	-	MW/a	0,02	0,48	51,64	Anstieg > BW	Anstieg > WB
	Ammonium - Stick-stoff[1,3,9]	$NH_4\text{-}N$	mg/l	Ausgang	0,085	0,1200	0,0926											
				Prognose	0,085	0,1200	0,0927	≤	0,2	-	MW	-	MW/a	0,17	0,11	-53,65	Anstieg < BW	Anstieg < WB
	Ammoniak -Stick-stoff[1,3,10]	$NH_3\text{-}N$	mg/l	Ausgang	0,0016	0,0005	0,0013											
				Prognose	0,0016	0,0005	0,0013	≤	0,002	-	MW	-	MW/a	0,0014	0,00	-35,29	keine Konzentrati-onsveränderung	Reduzierung
	Nitrit - Stickstoff[1,3]	$NO_2\text{-}N$	mg/l	Ausgang	0,0480	0,0900	*0,0568*											
				Prognose	0,0480	0,0900	*0,0569*	≤	0,05	-	MW	-	MW/a	0,025	0,22	13,86	Anstieg > BW	Anstieg > WB
	Nitrat - Stickstoff[1,3,15]	$NO_3\text{-}N$	mg/l	Ausgang	6,096	4,16	5,69											
				Prognose	6,096	4,16	5,68	<	11,3	-	MW	-	MW/a	5	-0,10	-49,70	Reduzierung	Reduzierung > WB
	Gesamter organischer Kohlenstoff[1,3,9]	TOC	mg/l	Ausgang	6,88	9,80	*7,49*											
				Prognose	6,88	9,80	*7,50*	<	7	-	MW	-	MW/a	11	0,12	7,19	Anstieg > BW	Anstieg < WB
	Biochemischer Sauer-stoffbedarf nach 5 Ta-gen (homogenisiert)[8,11]	BSB_5	mg/l	Ausgang	1,64	2,000	1,715											
				Prognose	1,64	2,000	1,717	<	4	-	MW	-	MW/a	3,5	0,06	-57,09	Anstieg < BW	Anstieg < WB
	Arsen[2,4,6,8]	$As_{(gel.)}$	mg/l	Ausgang	0,0006	0,01000	*0,00257*	<	0,0013	0,024	MW; ZHK	0,0014	-	-	1,09	99,92	Anstieg > BW	-

Wirkfaktor[13]	Parameter[14]	Kürzel	Einheit	Zustand	Berkel oh KA Coesfeld	KA Ablauf	Berkel uh KA Coesfeld	Beurteilungswerte gemäß OGewV 2016[18]			Sonstige Beurteilungswerte			Vergleich: Parameterveränderung Prognosezustand zum Ausgangszustand			
								MW	ZHK / Max/Min	Bezugs-größe	Geogene Hintergrund-konzentration [HK] (GD 2018)[1]	Schwellenwert zum Wirkbereich (WB) der empfindlichsten BQK (Halle & Müller 2014 / 2015 / 2017)[12]		relative Konzentrati-onsänderung zum Aus-gangs-zustand [%]; T = absolute Tempera-turänderung[20]	Bewertung in Relation zum Beurteilungswert [%]	Konzentrations-unter-schied zum Ausgangs-zustand und Beurtei-lungswert (BW)	Konzentrations-unter-schied </> Wirkbereich (WB) der BQK
				Prognose	0,0006	0,01000	*0,00260*										
Flussgebietsspezifische Schadstoffe (OGewV2016; Anlage 6)	Kupfer[2,4,8]	$Cu_{(gel.)}$	mg/l	Ausgang	**0,0025**	0,0060	*0,00323*										
				Prognose	**0,0025**	0,0060	*0,00324*	<	0,0011	-	MW	0,0033	-	-	0,19	194,55	Anstieg > BW	-
	Zink[2,4,8]	$Zn_{(gel.)}$	mg/l	Ausgang	**0,01200**	0,02500	*0,01473*										
				Prognose	**0,01200**	0,02500	*0,01476*	<	0,0109	-	MW	0,0066	-	-	0,23	35,41	Anstieg > BW	-
Schadstoffe[17]	Bor[2,4,8]	$B_{(gel.)}$	mg/l	Ausgang	**0,066**	0,168	*0,087*										
				Prognose	**0,066**	0,174	*0,089*	<	0,01	-	MW	-	-	-	1,81	789,66	Anstieg > BW	-
	freies Chlor[2,8,11]	$Cl_{2(gel.)}$	mg/l	Ausgang	0,005	0,005	0,005										
				Prognose	0,005	0,005	0,005	-	-	-	MW	-	-	-	0,00	n.b.	keine Konzentrati-onsveränderung	-
Abwasserparameter[17]	Chemischer Sauerstoff-bedarf (homogeni-siert)[8,11]	CSB	mg/l	Ausgang	7,5	21,3	10,4										
				Prognose	7,5	21,3	10,4	-	-	-	MW	-	-	-	-0,42	n.b.	Reduzierung	-
	Adsorbierbare orga-nisch gebundene Halo-gene	AOX	mg/l	Ausgang	0,01356	0,02100	0,01512										
				Prognose	0,01356	0,02100	0,01514	-	-	-	MW	-	-	-	0,15	n.b.	Anstieg	-
Reinigungs- und Desin-fektionsmittel[17]	Tenside, anionisch[8]	-	mg/l	Ausgang	0,025	0,0250	0,0250										
				Prognose	0,025	0,0260	0,0252	-	-	-	MW	-	-	-	0,85	n.b.	Anstieg	-
	Tenside, nichtionisch[8]	-	mg/l	Ausgang	0,100	0,1600	0,1126										
				Prognose	0,100	0,1590	0,1125	-	-	-	MW	-	-	-	-0,03	n.b.	Reduzierung	-
	Tenside, kationisch[8]	-	mg/l	Ausgang	0,04	0,290	0,092										
				Prognose	0,04	0,266	0,088	-	-	-	MW	-	-	-	-4,72	n.b.	Reduzierung	-
Süßstoffe[17]	Acesulfam[1,4,8]	-	µg/l	Ausgang	0,26	0,0730	0,2192										
				Prognose	0,26	0,0750	0,2191	<	10	-	MW	-	-	-	-0,06	-97,81	Reduzierung	-
Arzneistoffe und Meta-boliten[17]	Diclofenac[1,4]	-	µg/l	Ausgang	**0,0797**	1,180	*0,310*										
				Prognose	**0,0797**	1,026	*0,331*	<	0,05	-	MW	-	-	-	6,53	561,40	Anstieg > BW	-
	Ibuprofen[1,4]	-	µg/l	Ausgang	**0,0164**	0,005	*0,0140*										
				Prognose	**0,0164**	0,005	*0,0139*	<	0,01	-	MW	-	-	-	-0,24	39,98	Reduzierung > BW	-
	10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamaze-pin[1,4,8,19]	-	µg/l	Ausgang	0,055	0,93	*0,24*										
				Prognose	0,055	0,99	*0,25*	<	0,1	-	MW	-	-	-	6,36	153,46	Anstieg > BW	-
	4-Acetamidoantipy-rin[1,4,9,19]	-	µg/l	Ausgang	**0,118**	0,13	*0,120*										
				Prognose	**0,118**	0,14	*0,123*	<	0,1	-	MW	-	-	-	1,97	22,69	Anstieg > BW	-
	4-Formylaminoantipy-rin[1,4,19]	-	µg/l	Ausgang	**0,34**	1,24	*0,53*										
				Prognose	**0,34**	1,35	*0,55*	<	0,1	-	MW	-	-	-	4,75	451,46	Anstieg > BW	-
	Candesartan[1,4,19]	-	µg/l	Ausgang	0,06	1,86	*0,44*										
				Prognose	0,06	1,77	*0,43*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-2,99	326,52	Reduzierung > BW	-
		-	µg/l	Ausgang	0,05	2,26000	*0,51640*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-0,01	416,35	Reduzierung > BW	-

Wirkfaktor[13]	Parameter[14]	Kürzel	Einheit	Zustand	Berkel oh KA Coesfeld	KA Ablauf	Berkel uh KA Coesfeld	Beurteilungswerte gemäß OGewV 2016[18]				Sonstige Beurteilungswerte			Vergleich: Parameterveränderung Prognosezustand zum Ausgangszustand			
									MW	ZHK / Max/Min	Bezugs-größe	Geogene Hintergrund-konzentration [HK] (GD 2018)[1]	Schwellenwert zum Wirkbereich (WB) der empfindlichsten BQK (Halle & Müller 2014 / 2015 / 2017)[12]		relative Konzentrati-onsänderung zum Aus-gangs-zustand [%]; T = absolute Tempera-turänderung[20]	Bewertung in Relation zum Beurteilungswert [%]	Konzentrations-unter-schied zum Ausgangs-zustand und Beurtei-lungswert (BW)	Konzentrations-unter-schied </> Wirkbereich (WB) der BQK
	Desvenlafaxin Hydroch-lorid[1,4,8,19]			Prognose	0,05	2,22900	*0,51635*											
	Gabapentin[1,4,9,19]			Ausgang	**0,41**	1,456	*0,627*											
		-	µg/l	Prognose	**0,41**	1,468	*0,633*	<	0,1	-	MW	-	-	-	0,90	532,73	Anstieg > BW	-
	Valsartan[1,4,9,19]			Ausgang	**0,24**	0,11	*0,22*											
		-	µg/l	Prognose	**0,24**	0,11	*0,21*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-0,97	113,75	Reduzierung > BW	-
				Ausgang	0,015	0,015	0,015										keine Konzentrati-onsveränderung	
	Tetracyclin[1,8]	-	µg/l	Prognose	0,015	0,015	0,015	-	-	-	MW	-	-	-	0,00	n.b.		-
				Ausgang	0,025	0,025	0,025										keine Konzentrati-onsveränderung	
	Amoxicillin[1,8]	-	µg/l	Prognose	0,025	0,025	0,025	-	-	-	MW	-	-	-	0,00	n.b.		-
				Ausgang	0,02143	0,02500	0,02218											
	Furosemid[1,4,19]	-	µg/l	Prognose	0,02143	0,02500	0,02219	<	0,1	-	MW	-	-	-	0,05	-77,81	Anstieg < BW	-

Tabelle 19: Szenario 4: Pessimale Abflussveränderungen aus KA Coesfeld (hoher Abfluss [75p] und minimal zu erwartender Konzentrationsveränderungen) bei mittleren Niedrigabflussverhältnissen in der Berkel (MNQ)

Wirkfaktor[13]	Parameter[14]	Kürzel	Einheit	Berkel oh KA Coesfeld	KA Ablauf	Berkel uh KA Coesfeld	Beurteilungswerte gemäß OGewV 2016[18]			Sonstige Beurteilungswerte			Vergleich: Parameterveränderung Prognosezustand zum Ausgangszustand			
							MW	ZHK / Max/Min	Bezugs-größe	Geogene Hintergrund-konzentration [HK] (GD 2018)[1]	Schwellenwert zum Wirkbereich (WB) der empfindlichsten BQK (Halle & Müller 2014 / 2015 / 2017)[12]		relative Konzentrati-onsänderung zum Aus-gangs-zustand [%]; T = absolute Tempera-turänderung[20]	Bewertung in Relation zum Beurteilungswert [%]	Konzentrations-unter-schied zum Ausgangs-zustand und Beurtei-lungswert (BW)	Konzentrations-unter-schied </> Wirkbereich (WB) der BQK
Temperaturverhältnisse[16]	Wassertemperatur (Sommer)[3,7]	WT_S	°C	17,5	18,7	18,2					MW/a (Max)					
				17,5	18,9	18,3	≤	-	25	Max	-	21,5	0,11	-26,95	Anstieg < BW	Anstieg < WB
	Wassertemperatur (Winter)[3,7]	WT_W	°C	8,5	12,2	*10,4*					MW/a (Max)					
				8,5	12,5	*10,6*	≤	-	10	Max	-	12,5	0,18	6,18	Anstieg > BW	Anstieg < WB
Sauerstoffgehalt[16]	Sauerstoff[3,11]	O_2	mg/l	8,4	6,30	7,30					Min					
				8,4	6,28	7,28	>	-	7	Min	-	7	-0,33	4,00	Reduzierung > BW	Reduzierung > WB
	Eisen[1,3,7]	$Fe_{(ges.)}$	mg/l	*2,60*	0,09	1,28					MW/a					
				2,60	0,10	1,27	≤	1,8	-	MW	0,0011	0,75	-0,54	-29,39	Reduzierung	Reduzierung > WB
Salzgehalt[16]	Chlorid[1,3]	Cl	mg/l	52,1	212,0	136,3					MW/a					
				52,1	194,0	127,4	≤	200	-	MW	-	75	-6,49	-36,29	Reduzierung	Reduzierung > WB
	Sulfat[1,3]	SO_4	mg/l	59,0	85,0	72,7					MW/a					
				59,0	85,0	72,8	≤	200	-	MW	-	110	0,16	-63,60	Anstieg < BW	Anstieg < WB
	Leitfähigkeit 25 °C[5,11,17]	LF	µS/cm	812,0	1200,0	*1016,2*					MW/a				-	
				812,0	n.b.	n.b.	-	400-850	-	MW	-	950	n.b.	n.b.		Anstieg > BQK
Versauerungszustand[16]	pH-Wert[3,11]	pH	-	8,16	7,200	7,655					Min/ (Max)					
				8,16	7,200	7,651	-	7,0-8,5	-	MW	-	7- 8	-0,06	n.b.	Reduzierung	Reduzierung
Nährstoffverhältnisse[16]	Phosphor[1,3,8]	$P_{(ges.)}$	mg/l	*0,16*	0,3300	*0,2476*					MW/a					
				0,16	0,3300	*0,2483*	≤	0,1	-	MW	-	0,1	0,31	148,35	Anstieg > BW	Anstieg > WB
	Orthophosphat-Phos-phor[1,3,8]	$o\text{-}PO_4\text{-}P$	mg/l	*0,080*	0,240	*0,164*					MW/a					
				0,080	0,240	*0,165*	≤	0,07	-	MW	-	0,02	0,43	135,60	Anstieg > BW	Anstieg > WB
	Ammonium - Stick-stoff[1,3,9]	$NH_4\text{-}N$	mg/l	0,142	0,1200	0,1304					MW/a					
				0,142	0,1200	0,1303	≤	0,2	-	MW	-	0,17	-0,07	-34,84	Reduzierung	Reduzierung
	Ammoniak -Stick-stoff[1,3,10]	$NH_3\text{-}N$	mg/l	*0,0050*	0,0005	0,00156					MW/a					
				0,0050	0,0005	0,00155	≤	0,002	-	MW	-	0,0014	-0,23	-22,14	Reduzierung	Reduzierung > WB
	Nitrit - Stickstoff[1,3]	$NO_2\text{-}N$	mg/l	*0,070*	0,0900	*0,0804*					MW/a					
				0,070	0,0900	*0,0805*	≤	0,05	-	MW	-	0,025	0,11	60,95	Anstieg > BW	Anstieg > WB
	Nitrat - Stickstoff[1,3,15]	$NO_3\text{-}N$	mg/l	7,26	4,16	5,63					MW/a					
				7,26	4,16	5,61	<	11,3	-	MW	-	5	-0,24	-50,31	Reduzierung	Reduzierung > WB
	Gesamter organischer Kohlenstoff[1,3,9]	TOC	mg/l	*11,68*	9,80	*10,69*					MW/a					
				11,68	9,80	*10,68*	<	7	-	MW	-	11	-0,08	52,60	Reduzierung > BW	Reduzierung
	Biochemischer Sauer-stoffbedarf nach 5 Ta-gen (homogenisiert)[8,11]	BSB_5	mg/l	1,7	2,000	1,858					MW/a					
				1,7	2,000	1,859	<	4	-	MW	-	3,5	0,07	-53,52	Anstieg < BW	Anstieg < WB
	Arsen[2,4,6,8]	$As_{(gel.)}$	mg/l	0,00100	0,01000	*0,00574*	<	0,0013	0,024	MW; ZHK	0,0014	-	-	0,70	344,35	Anstieg > BW	-

Wirkfaktor[13]	Parameter[14]	Kürzel	Einheit	Berkel oh KA Coesfeld	KA Ablauf	Berkel uh KA Coesfeld	Beurteilungswerte gemäß OGewV 2016[18]			Sonstige Beurteilungswerte			Vergleich: Parameterveränderung Prognosezustand zum Ausgangszustand			
							MW	ZHK / Max/Min	Bezugs-größe	Geogene Hintergrund-konzentration [HK] (GD 2018)[1]	Schwellenwert zum Wirkbereich (WB) der empfindlichsten BQK (Halle & Müller 2014 / 2015 / 2017)[12]		relative Konzentrati-onsänderung zum Aus-gangs-zustand [%]; T = absolute Tempera-turänderung[20]	Bewertung in Relation zum Beurteilungswert [%]	Konzentrations-unter-schied zum Ausgangs-zustand und Beurtei-lungswert (BW)	Konzentrations-unter-schied </> Wirkbereich (WB) der BQK
				0,00100	0,01000	*0,00578*										
Flussgebietsspezifische Schadstoffe (OGewV2016; Anlage 6)	Kupfer[2,4,8]	$Cu_{(gel.)}$	mg/l	*0,00250* *0,00250*	0,0060 0,0060	*0,00434* *0,00436*	 <	 0,0011	 -	 MW	 0,0033	 -	 -	 0,41	 296,36	 Anstieg > BW	 -
	Zink[2,4,8]	$Zn_{(gel.)}$	mg/l	*0,02000* *0,02000*	0,02500 0,02500	*0,02263* *0,02265*	 <	 0,0109	 -	 MW	 0,0066	 -	 -	 0,08	 107,80	 Anstieg > BW	 -
Schadstoffe[17]	Bor[2,4,8]	$B_{(gel.)}$	mg/l	*0,070* *0,070*	0,168 0,174	*0,122* *0,125*	 <	 0,01	 -	 MW	 -	 -	 -	 2,98	 1151,96	 Anstieg > BW	 -
	freies Chlor[2,8,11]	$Cl_{2(gel.)}$	mg/l	0,005 0,005	0,005 0,005	0,005 0,005	 -	 -	 -	 MW	 -	 -	 -	 0,00	 n.b.	 keine Konzentrati-onsveränderung	 -
Abwasserparameter[17]	Chemischer Sauerstoff-bedarf (homogeni-siert)[8,11]	CSB	mg/l	7,5 7,5	21,30 21,30	14,76 14,82	 -	 -	 -	 MW	 -	 -	 -	 0,41	 n.b.	 Anstieg	 -
	Adsorbierbare orga-nisch gebundene Halo-gene	AOX	mg/l	0,0250 0,025	0,021 0,021	0,023 0,023	 -	 -	 -	 MW	 -	 -	 -	 0,00	 n.b.	 Reduzierung	 -
Reinigungs- und Desin-fektionsmittel[17]	Tenside, anionisch[8]	-	mg/l	0,025 0,025	0,025 0,026	0,025 0,026	 -	 -	 -	 MW	 -	 -	 -	 2,12	 n.b.	 Anstieg	 -
	Tenside, nichtionisch[8]	-	mg/l	0,100 0,100	0,160 0,159	0,132 0,131	 -	 -	 -	 MW	 -	 -	 -	 -0,20	 n.b.	 Reduzierung	 -
	Tenside, kationisch[8]	-	mg/l	0,050 0,050	0,290 0,266	0,176 0,165	 -	 -	 -	 MW	 -	 -	 -	 -6,62	 n.b.	 Reduzierung	 -
Süßstoffe[17]	Acesulfam[1,4,8]	-	µg/l	0,5 0,5	0,073 0,075	0,271 0,270	 <	 10	 -	 MW	 -	 -	 -	 -0,29	 -97,30	 Reduzierung	 -
Arzneistoffe und Meta-boliten[17]	Diclofenac[1,4]	-	µg/l	*0,110* *0,110*	1,180 1,026	*0,673* *0,720*	 <	 0,05	 -	 MW	 -	 -	 -	 7,01	 1340,68	 Anstieg > BW	 -
	Ibuprofen[1,4]	-	µg/l	*0,020* *0,020*	0,0050 0,0050	*0,0121* *0,0120*	 <	 0,01	 -	 MW	 -	 -	 -	 -0,55	 20,39	 Reduzierung > BW	 -
	10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamaze-pin[1,4,8,19]	-	µg/l	0,06 0,06	0,93 0,99	*0,52* *0,55*	 <	 0,1	 -	 MW	 -	 -	 -	 6,77	 454,46	 Anstieg > BW	 -
	4-Acetamidoantipy-rin[1,4,9,19]	-	µg/l	*0,22* *0,22*	0,13 0,14	*0,17* *0,18*	 <	 0,1	 -	 MW	 -	 -	 -	 3,16	 77,01	 Anstieg > BW	 -
	4-Formylaminoantipy-rin[1,4,19]	-	µg/l	*0,47* *0,47*	1,24 1,35	*0,88* *0,93*	 <	 0,1	 -	 MW	 -	 -	 -	 6,76	 834,39	 Anstieg > BW	 -
	Candesartan[1,4,19]	-	µg/l	*0,10* *0,10*	1,86 1,77	*1,03* *0,99*	 <	 0,1	 -	 MW	 -	 -	 -	 -3,74	 887,91	 Reduzierung > BW	 -
		-	µg/l	0,07	2,26	*1,22*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-0,55	1114,44	Reduzierung > BW	-

Wirkfaktor[13]	Parameter[14]	Kürzel	Einheit	Berkel oh KA Coesfeld	KA Ablauf	Berkel uh KA Coesfeld	Beurteilungswerte gemäß OGewV 2016[18]			Sonstige Beurteilungswerte			Vergleich: Parameterveränderung Prognosezustand zum Ausgangszustand			
							MW	ZHK / Max/Min	Bezugs-größe	Geogene Hintergrund-konzentration [HK] (GD 2018)[1]	Schwellenwert zum Wirkbereich (WB) der empfindlichsten BQK (Halle & Müller 2014 / 2015 / 2017)[12]		relative Konzentrati-onsänderung zum Aus-gangs-zustand [%]; T = absolute Tempera-turänderung[20]	Bewertung in Relation zum Beurteilungswert [%]	Konzentrations-unter-schied zum Ausgangs-zustand und Beurtei-lungswert (BW)	Konzentrations-unter-schied </> Wirkbereich (WB) der BQK
	Desvenlafaxin Hydroch-lorid[1,4,8,19]			0,07	2,23	*1,21*										
	Gabapentin[1,4,9,19]	-	µg/l	*0,69* *0,69*	1,456 1,468	*1,09* *1,10*	<	0,1	-	MW	-	-	-	0,89	1002,91	Anstieg > BW	-
	Valsartan[1,4,9,19]	-	µg/l	*0,41* *0,41*	0,114 0,106	*0,254* *0,249*	<	0,1	-	MW	-	-	-	-2,19	148,66	Reduzierung > BW	-
	Tetracyclin[1,8]	-	µg/l	0,015 0,015	0,015 0,015	0,015 0,015	-	-	-	MW	-	-	-	0,00	n.b.	keine Konzentrati-onsveränderung	-
	Amoxicillin[1,8]	-	µg/l	0,025 0,025	0,025 0,025	0,025 0,025	-	-	-	MW	-	-	-	0,00	n.b.	keine Konzentrati-onsveränderung	-
	Furosemid[1,4,19]	-	µg/l	0,03 0,03	0,025 0,025	0,03 0,03	<	0,1	-	MW	-	-	-	0,00	-75,00	keine Konzentrati-onsveränderung	-

Tabelle 20: Szenario 5: mittlere Last aus KA Coesfeld (mittlerer Abfluss [MW] bei mittleren Konzentrationsveränderungen) und mittleren Abflussverhältnissen in der Berkel (Q183)

Wirkfaktor[13]	Parameter[14]	Kürzel	Einheit	Zustand	Berkel oh KA Coesfeld	KA Ablauf	Berkel uh KA Coesfeld	Beurteilungswerte gemäß OGewV 2016[18]				Sonstige Beurteilungswerte			Vergleich: Parameterveränderung Prognosezustand zum Ausgangszustand			
									MW	ZHK / Max/Min	Bezugs-größe	Geogene Hintergrundkonzentration [HK] (GD 2018)[1]	Schwellenwert zum Wirkbereich (WB) der empfindlichsten BQK (Halle & Müller 2014 / 2015 / 2017)[12]		relative Konzentrationsänderung zum Ausgangs-zustand [%]; T = absolute Temperaturänderung[20]	Bewertung in Relation zum Beurteilungswert [%]	Konzentrations-unterschied zum Ausgangszustand und Beurteilungswert (BW)	Konzentrations-unterschied </> Wirkbereich (WB) der BQK
Temperaturverhältnisse[16]	Wassertemperatur (Sommer)[3,7]	WT_S	°C	Ausgang	13,6	18,70	14,55	≤	-	25	Max	-	MW/a (Max)	21,5	0,06	-41,55	Anstieg < BW	Anstieg < WB
				Prognose	13,6	18,90	14,61											
	Wassertemperatur (Winter)[3,7]	WT_W	°C	Ausgang	6,9	12,2	7,9	≤	-	10	Max	-	MW/a (Max)	12,5	0,08	-20,10	Anstieg < BW	Anstieg < WB
				Prognose	6,9	12,5	8,0											
Sauerstoffgehalt[16]	Sauerstoff[3,11]	O_2	mg/l	Ausgang	10,5	6,30	9,71	>	-	7	Min	-	Min	7	-0,20	38,43	Reduzierung > BW	Reduzierung > WB
				Prognose	10,5	6,28	9,69											
	Eisen[1,3,7]	$Fe_{(ges.)}$	mg/l	Ausgang	0,948	0,088	0,787	≤	1,8	-	MW	0,0011	MW/a	0,75	-0,08	-56,33	Reduzierung	Reduzierung > WB
				Prognose	0,948	0,102	0,786											
Salzgehalt[16]	Chlorid[1,3]	Cl	mg/l	Ausgang	40,2	212,0	72,4	≤	200	-	MW	-	MW/a	75	-0,41	-63,96	Reduzierung	Reduzierung
				Prognose	40,2	207,0	72,1											
	Sulfat[1,3]	SO_4	mg/l	Ausgang	53,9	85,0	59,7	≤	200	-	MW	-	MW/a	110	0,20	-70,08	Anstieg < BW	Anstieg < WB
				Prognose	53,9	85,0	59,8											
	Leitfähigkeit 25 °C[5,11,17]	LF	µS/cm	Ausgang	738,3	1200,0	824,8	-	400-850	-	MW	-	MW/a	950	n.b.	n.b.	-	Anstieg > BQK
				Prognose	738,3	n.b.	n.b.											
Versauerungszustand[16]	pH-Wert[3,11]	pH	-	Ausgang	8,01	7,200	7,855	-	7,0-8,5	-	MW	-	Min/ (Max)	7- 8	-0,04	n.b.	Reduzierung	Reduzierung
				Prognose	8,01	7,200	7,852											
Nährstoffverhältnisse[16]	Phosphor[1,3,8]	$P_{(ges.)}$	mg/l	Ausgang	**0,14**	0,330	**0,179**	≤	0,1	-	MW	-	MW/a	0,1	0,40	79,53	Anstieg > BW	Anstieg > WB
				Prognose	**0,14**	0,330	**0,180**											
	Orthophosphat-Phosphor[1,3,8]	o-PO_4-P	mg/l	Ausgang	0,070	0,2400	**0,1018**	≤	0,07	-	MW	-	MW/a	0,02	0,64	46,40	Anstieg > BW	Anstieg > WB
				Prognose	0,070	0,2400	**0,1025**											
	Ammonium - Stickstoff[1,3,9]	NH_4-N	mg/l	Ausgang	0,085	0,1200	0,0918	≤	0,2	-	MW	-	MW/a	0,17	0,14	-54,03	Anstieg < BW	Anstieg < WB
				Prognose	0,085	0,1200	0,0919											
	Ammoniak -Stickstoff[1,3,10]	NH_3-N	mg/l	Ausgang	0,0016	0,0005	0,001326	≤	0,002	-	MW	-	MW/a	0,0014	-0,12	-33,80	Reduzierung	Reduzierung
				Prognose	0,0016	0,0005	0,001324											
	Nitrit - Stickstoff[1,3]	NO_2-N	mg/l	Ausgang	0,0480	0,0900	**0,0559**	≤	0,05	-	MW	-	MW/a	0,025	0,29	12,05	Anstieg > BW	Anstieg > WB
				Prognose	0,0480	0,0900	**0,0560**											
	Nitrat - Stickstoff[1,3,15]	NO_3-N	mg/l	Ausgang	6,096	4,160	5,734	<	11,3	-	MW	-	MW/a	5	-0,13	-49,33	Reduzierung	Reduzierung > WB
				Prognose	6,096	4,160	5,726											
	Gesamter organischer Kohlenstoff[1,3,9]	TOC	mg/l	Ausgang	6,88	9,80	**7,43**	<	7	-	MW	-	MW/a	11	0,15	6,29	Anstieg > BW	Anstieg < WB
				Prognose	6,88	9,80	**7,44**											
	Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen (homogenisiert)[8,11]	BSB_5	mg/l	Ausgang	1,64	2,000	1,707	<	4	-	MW	-	MW/a	3,5	0,08	-57,28	Anstieg < BW	Anstieg < WB
				Prognose	1,64	2,000	1,709											

Wirkfaktor[13]	Parameter[14]	Kürzel	Einheit	Zustand	Berkel oh KA Coesfeld	KA Ablauf	Berkel uh KA Coesfeld	Beurteilungswerte gemäß OGewV 2016[18]				Sonstige Beurteilungswerte			Vergleich: Parameterveränderung Prognosezustand zum Ausgangszustand			
									MW	ZHK / Max/Min	Bezugs-größe	Geogene Hintergrund-konzentration [HK] (GD 2018)[1]	Schwellenwert zum Wirkbereich (WB) der empfindlichsten BQK (Halle & Müller 2014 / 2015 / 2017)[12]		relative Konzentrati-onsänderung zum Ausgangs-zustand [%]; T = absolute Tempera-turänderung[20]	Bewertung in Relation zum Beurteilungswert [%]	Konzentrations-unter-schied zum Ausgangs-zustand und Beurtei-lungswert (BW)	Konzentrations-unter-schied </> Wirkbereich (WB) der BQK
Flussgebietsspezifische Schadstoffe (OGewV2016; Anlage 6)	Arsen[2,4,6,8]	$As_{(gel.)}$	mg/l	Ausgang	0,0006	0,01000	**0,00236**											
				Prognose	0,0006	0,01000	**0,00240**	<	0,0013	0,024	MW; ZHK	0,0014	-	-	1,52	84,29	Anstieg > BW	-
	Kupfer[2,4,8]	$Cu_{(gel.)}$	mg/l	Ausgang	**0,0025**	0,0060	**0,00316**											
				Prognose	**0,0025**	0,0060	**0,00317**	<	0,0011	-	MW	0,0033	-	-	0,47	188,18	Anstieg > BW	-
	Zink[2,4,8]	$Zn_{(gel.)}$	mg/l	Ausgang	**0,01200**	0,02500	**0,01443**											
				Prognose	**0,01200**	0,02500	**0,01448**	<	0,0109	-	MW	0,0066	-	-	0,32	32,84	Anstieg > BW	-
Schadstoffe[17]	Bor[2,4,8]	$B_{(gel.)}$	mg/l	Ausgang	**0,066**	0,168	**0,085**											
				Prognose	**0,066**	0,173	**0,086**	<	0,01	-	MW	-	-	-	1,58	764,42	Anstieg > BW	-
	freies Chlor[2,8,11]	$Cl_{2(gel.)}$	mg/l	Ausgang	0,005	0,005	0,005											
				Prognose	0,005	0,005	0,005	-	-	-	MW	-	-	-	0,00	n.b.	keine Konzentrati-onsveränderung	-
Abwasserparameter[17]	Chemischer Sauer-stoffbedarf (homoge-nisiert)[8,11]	CSB	mg/l	Ausgang	7,5	21,3	10,8											
				Prognose	7,5	21,3	10,13	-	-	-	MW	-	-	-	0,52	n.b.	Anstieg	-
	Adsorbierbare orga-nisch gebundene Halo-gene	AOX	mg/l	Ausgang	0,01356	0,0210	0,0149											
				Prognose	0,01356	0,0210	0,0150	-	-	-	MW	-	-	-	0,34	n.b.	Anstieg	-
Reinigungs- und Desin-fektionsmittel[17]	Tenside, anionisch[8]	-	mg/l	Ausgang	0,025	0,025	0,025											
				Prognose	0,025	0,025	0,025	-	-	-	MW	-	-	-	0,00	n.b.	keine Konzentrati-onsveränderung	-
	Tenside, nichtionisch[8]	-	mg/l	Ausgang	0,100	0,160	0,111											
				Prognose	0,100	0,171	0,114	-	-	-	MW	-	-	-	2,10	n.b.	Anstieg	-
	Tenside, kationisch[8]	-	mg/l	Ausgang	0,04	0,290	0,087											
				Prognose	0,04	0,297	0,089	-	-	-	MW	-	-	-	2,64	n.b.	Anstieg	-
Süßstoffe[17]	Acesulfam[1,4,8]	-	µg/l	Ausgang	0,26	0,0730	0,2234											
				Prognose	0,26	0,0740	0,2228	<	10	-	MW	-	-	-	-0,23	-97,77	Reduzierung	-
Arzneistoffe und Meta-boliten[17]	Diclofenac[1,4]	-	µg/l	Ausgang	**0,0797**	1,180	**0,286**											
				Prognose	**0,0797**	1,241	**0,302**	<	0,05	-	MW	-	-	-	5,55	503,14	Anstieg > BW	-
	Ibuprofen[1,4]	-	µg/l	Ausgang	**0,0164**	0,0050	**0,0143**											
				Prognose	**0,0164**	0,0050	**0,0142**	<	0,01	-	MW	-	-	-	-0,31	42,45	Reduzierung > BW	-
	10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamaze-pin[1,4,8,19]	-	µg/l	Ausgang	0,055	0,930	***0,219***											
				Prognose	0,055	0,974	***0,230***	<	0,1	-	MW	-	-	-	5,37	130,41	Anstieg > BW	-
	4-Acetamidoantipy-rin[1,4,9,19]	-	µg/l	Ausgang	**0,118**	0,128	***0,120***											
				Prognose	**0,118**	0,137	***0,122***	<	0,1	-	MW	-	-	-	1,46	21,86	Anstieg > BW	-
	4-Formylaminoantipy-rin[1,4,19]	-	µg/l	Ausgang	**0,34**	1,24	***0,51***											
				Prognose	**0,34**	1,33	***0,53***	<	0,1	-	MW	-	-	-	3,89	425,87	Anstieg > BW	-
	Candesartan[1,4,19]	-	µg/l	Ausgang	0,06	1,86	***0,40***											
				Prognose	0,06	1,75	***0,38***	<	0,1	-	MW	-	-	-	-3,59	284,99	Reduzierung > BW	-

Wirkfaktor[13]	Parameter[14]	Kürzel	Einheit	Zustand	Berkel oh KA Coesfeld	KA Ablauf	Berkel uh KA Coesfeld	Beurteilungswerte gemäß OGewV 2016[18]				Sonstige Beurteilungswerte			Vergleich: Parameterveränderung Prognosezustand zum Ausgangszustand			
									MW	ZHK / Max/Min	Bezugs-größe	Geogene Hintergrund-konzentration [HK] (GD 2018)[1]	Schwellenwert zum Wirkbereich (WB) der empfindlichsten BQK (Halle & Müller 2014 / 2015 / 2017)[12]		relative Konzentrati-onsänderung zum Aus-gangs-zustand [%]; T = absolute Tempera-turänderung[20]	Bewertung in Relation zum Beurteilungswert [%]	Konzentrations-unter-schied zum Ausgangs-zustand und Beurtei-lungswert (BW)	Konzentrations-unter-schied </> Wirkbereich (WB) der BQK
	Desvenlafaxin Hydro-chlorid[1,4,8,19]	-	µg/l	Ausgang	0,05	2,26	***0,47***											
				Prognose	0,05	2,20	***0,46***	<	0,1	-	MW	-	-	-	-0,81	363,06	Reduzierung > BW	-
	Gabapentin[1,4,9,19]	-	µg/l	Ausgang	**0,41**	1,46	***0,60***											
				Prognose	**0,41**	1,45	***0,61***	<	0,1	-	MW	-	-	-	0,35	505,61	Anstieg > BW	-
	Valsartan[1,4,9,19]	-	µg/l	Ausgang	**0,24**	0,114	***0,219***											
				Prognose	**0,24**	0,104	***0,216***	<	0,1	-	MW	-	-	-	-1,10	116,33	Reduzierung > BW	-
	Tetracyclin[1,8]	-	µg/l	Ausgang	0,015	0,015	0,015											
				Prognose	0,015	0,015	0,015	-	-	-	MW	-	-	-	0,00	n.b.	keine Konzentrati-onsveränderung	-
	Amoxicillin[1,8]	-	µg/l	Ausgang	0,025	0,025	0,025											
				Prognose	0,025	0,025	0,025	-	-	-	MW	-	-	-	0,00	n.b.	keine Konzentrati-onsveränderung	-
	Furosemid[1,4,19]	-	µg/l	Ausgang	0,02143	0,02500	0,02210											
				Prognose	0,02143	0,02500	0,02211	<	0,1	-	MW	-	-	-	0,06	-77,89	Anstieg < BW	-

Grau markierte Werte liegen unter der Bestimmungsgrenze (> 80% der Messwerte)

[1] Gesamter Anteil in der Wasserphase

[2] Gelöster Anteil in der Wasserphase

[3] Beurteilungswert gemäß Anlage 7 OGewV 2016

[4] Beurteilungswert gemäß D4-Liste NRW 2009 (MULNV 2020)

[5] Beurteilungswert entnommen aus "Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen (Typ 15)

[6] Zulässige Höchstkonzentration entnommen aus D4-Liste NRW (Zyklus 4)

[7] Es wurden nur Messdaten der GÜS-Messstellen aus dem Zeitraum des aktuell gültigen Bewirtschaftungsplans (2015- 2021) verwendet

[8] Es wurden nur Messdaten aus dem Messprogramm (März 2021) verwendet

[9] Aufgrund der gekennzeichneten Beurteilungswertüberschreitung im Entwurf des neuen Bewirtschaftungsplans (2022-2027) wurden beide Datensätze (GÜS-Messstelle/Messprogramm) zusammengeführt

[10] Der Prognosewert von NH3 bzw. NH3-N wird aus dem prognostizierten Wert von Ammonium, der Sommertemperatur (pessimale Annahme) und dem pH-Wert berechnet (gemäß UBA 1996). Diese Parameter sind nicht in einer Mischrechnung abbildbar

[11] Parameter nicht in einer Mischrechnung abbildbar. Die Parameter werden verbal-argumentativ behandelt

[12] Generalisiert in mg/l nach Halle & Müller 2017

Da aus diesem Abschlussbericht einige Parameter nicht aufgeführt sind, wird auf die Wirkbereiche der BQK aus weiteren Abschlussberichten verwiesen

- Aus Halle & Müller 2014: Wassertemperatur (Winter), Leitfähigkeit, pH-Wert, Nitrat - N, TOC, BSB 5 (homogenisiert)

- Aus Halle & Müller 2015: Sulfat

[13] Wirkfaktor als Folge veränderten Abflussmengen des Teilabwasserzulaufs der Firma Westfleisch zur KA Coesfeld betrachtet

[14] Zuordnung in Anlehnung an die Anlagen 3/7, 6 und 8 OGewV 2016

[15] eigene Zuordnung (nicht explizit als Parameter des Wirkfaktors in OGewV 2016 genannt)

[16] Teil der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (ACP) nach Anlage 3 und 7 OGewV 2016

[17] gesetzlich nicht verbindlichen geregelte Parameter

[18] Die Bestimmungsgrenze der Analysenmethoden sollte höchstens 30 % der jeweiligen Umweltqualitätsnorm betragen (Anlage 9 OGewV 2016)

[19] Präventivwert

[20] 0% = keine Veränderung