

## **Mischungsrechnungen der Ibbenbürener Aa nach Einleitung des Grubenwassers**

### **Erläuterungen zur Durchführung der Mischungsrechnungen**



**Umwelt- und Ingenieurtechnik GmbH Dresden**

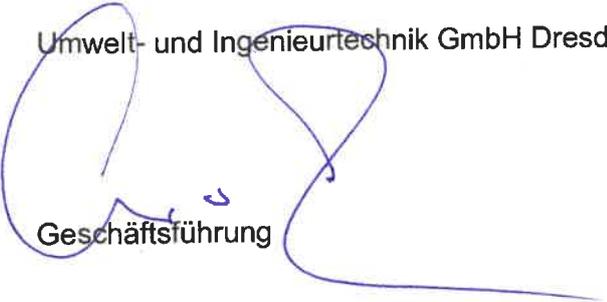
Zum Windkanal 21, D-01109 Dresden, Germany

**April 2020**



Dresden, den 21.04.2020

Umwelt- und Ingenieurtechnik GmbH Dresden

  
Geschäftsführung

# 1. Grundlagen der Mischungsrechnungen

## 1.1 Prinzipielles Vorgehen

Zielstellung der Mischungsrechnungen ist die Quantifizierung von Gewässerkonzentrationen verschiedener behördlich als relevant eingestufte Parameter nach Einleitung des behandelten Grubenwassers in die Ibbenbürener Aa. Dies umfasst die Konzentrationsberechnungen für zukünftige Zeiträume, welche auf Basis erstellter Prognosen bestimmt werden, sowie die Bestimmung des Istzustandes als Vergleichsbasis.

Es werden prognostizierte Grubenwasserkonzentrationen für das Ostfeld, Ist-Konzentrationen für das Westfeldwasser und der verschiedenen weiteren Einleiter sowie Ist-Konzentrationen der von diesen Einleitern unbeeinflussten Fließgewässer genutzt.

Zur Ermittlung der resultierenden Gewässerkonzentrationen als Jahresmittelkonzentrationen werden prognostizierte mittlere Grubenwassermengen für das Ostfeld, mittlere Ist-Wassermengen für das Westfeld und der verschiedenen weiteren Einleiter sowie Ist-Abflusswerte als natürliche  $Q_{183}$ -Werte der Fließgewässer herangezogen.

Zugrunde gelegte Konzentrationen und Wassermengen basieren auf Werten, die in behördlichen Vorbesprechungen im Zeitraum von 2017-2019 abgestimmt wurden. Eine detaillierte Beschreibung erfolgt in den nachfolgenden Abschnitten.

Die Berechnung erfolgt nach dem Schema:

$$C_{\text{Einleitstelle}} = (Q_{\text{Einleiter}} \times C_{\text{Einleiter}} + Q_{\text{Vorflut}} \times C_{\text{Vorflut}}) / (Q_{\text{Einleiter}} + Q_{\text{Vorflut}})$$

mit

$C_{\text{Einleitstelle}}$	Konzentration an der Einleitstelle NACH Einleitung (behandeltes) Wassers
$Q_{\text{Einleiter}}$	Einleitwassermenge
$C_{\text{Einleiter}}$	Einleitkonzentration
$Q_{\text{Vorflut}}$	Abfluss des Vorfluters VOR Einleitung
$C_{\text{Vorflut}}$	Vorflutkonzentration VOR Einleitung

## 1.2 Betrachtete Fälle

Es wurden folgende Szenarien mit Mischungsrechnungen unterlegt:

1. Fall 1: Betrachtung des Ist-Zustandes  
Dies basiert auf vorhandenen Monitoring-Daten. Da hierbei nicht für Daten aller Einleitungen und Vorflutbedingungen die exakt gleichen Erfassungszeiträume zur Verfügung stehen, ist die Mischungsrechnung als gute Näherung anzusehen.
2. Fall 2: Betrachtung des Zeitraumes Grubenwasseranstieg im Bereich Ostfeld  
Dies bedeutet eine Prognose des zukünftigen Zustands.
3. Fall 3: Betrachtung des Betriebes der temporären Anlage Püsselbüren (Besicherungsfall)  
Dies bedeutet eine Prognose des zukünftigen Zustands.
4. Fall 4: Betrachtung des finalen Betriebs der AzGA Gravenhorst einschließlich unterschiedlicher Zeitschnitte (Betrieb unmittelbar nach Wiederannahme des Grubenwassers Ostfeld, 4 Jahre nach Wiederannahme und 22 Jahre nach Wiederannahme).  
Dies bedeutet eine Prognose des zukünftigen Zustands.

## 1.3 Betrachtungsraum: Vorflut und Einleiter

Die berücksichtigten Fließgewässerabschnitte und Einleiter umfassen die Ibbenbürener Aa ab der Messstelle 805750 bis zur Speller Aa.

Einleitstellen neben Grubenwassereinleitungen umfassen als Haupteinleiter das Kraftwerk, einen Chemiebetrieb AkzoNobel sowie kommunale Kläranlagen.

Der Betrachtung des Istzustandes sowie des Besicherungsfalls liegt die Reihenfolge der Einleitungen gemäß Abbildung 1 zugrunde. Für den Übergangszeitraum, d.h. ohne Einleitungen von Grubenwasser aus dem Ostfeld (Zeitraum Grubenwasseranstieg) entfallen lediglich die Ostfeldeinleitungen.

Der Betrachtung der finalen Behandlung in der AzGA liegt die Reihenfolge der Einleitungen gemäß Abbildung 2 zugrunde.

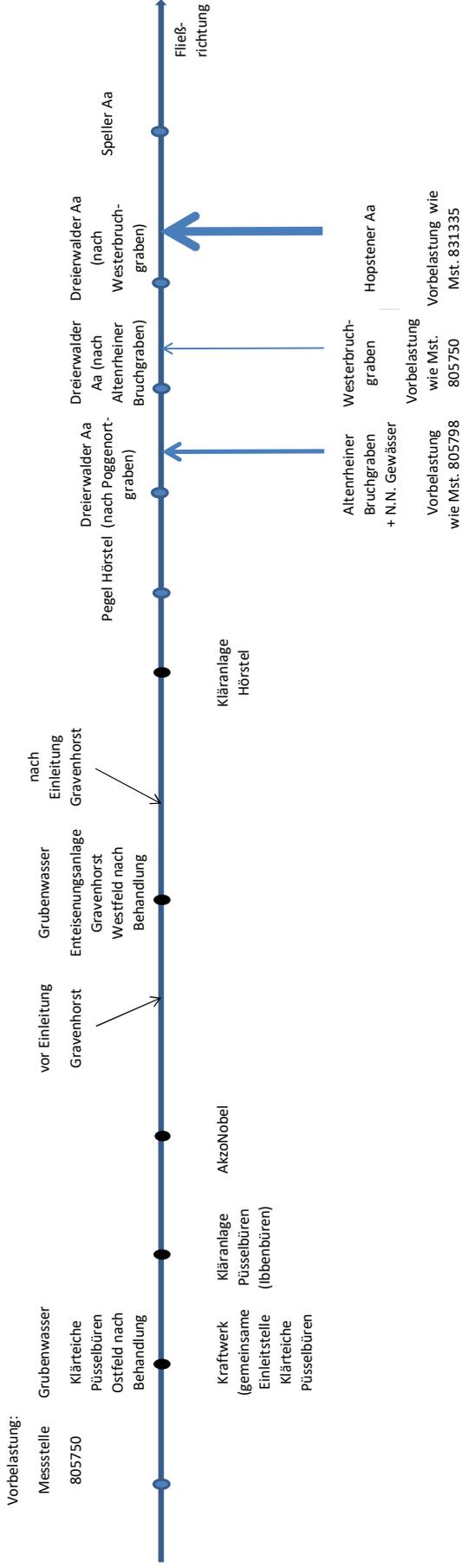


Abbildung 1: Vorflut und Einleiter – Ist-Zustand und Besicherungsfall

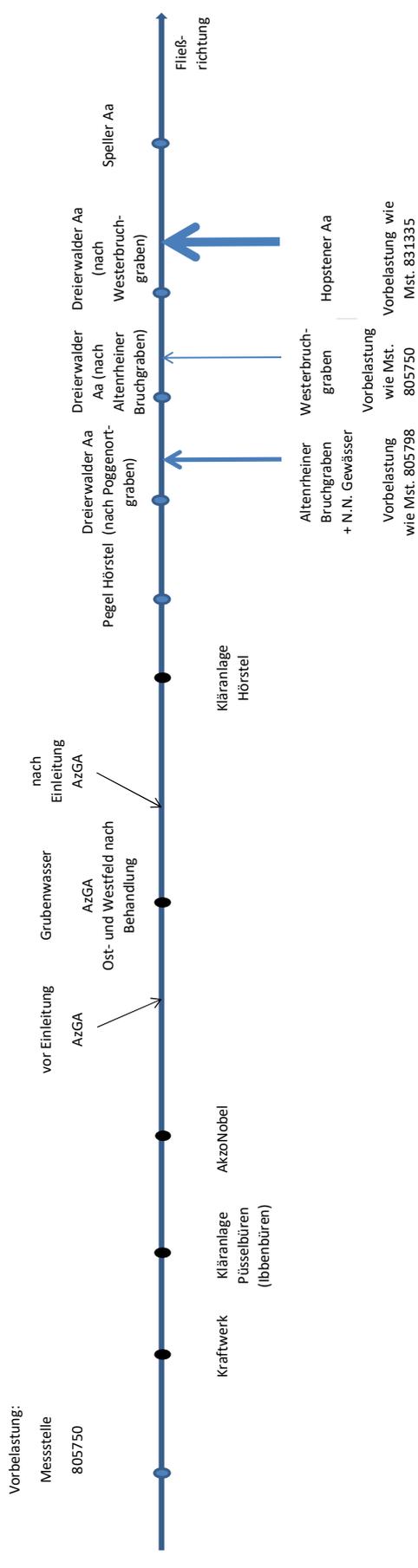


Abbildung 2: Vorflut und Einleiter - AZGA

## **1.4 Wassermengen**

Nachfolgend beschriebene Wassermengenansätze sind in Anhang 1 zusammengefasst.

### **1.4.1 Grubenwasser Westfeld**

Generell wird davon ausgegangen, dass die Westfeldwassermengen zur Bestands-Enteisungsanlage Gravenhorst im jetzigen Zustand sich zukünftig nicht ändern. Damit gelten sie auch als Zulaufwerte für die geplante AzGA. Für die Mischungsrechnung wird Zulaufwert = Ablaufwert angesetzt.

Im Rahmen der behördlichen Vorbesprechungen wurden mittlere Grubenwassermengen von ca.  $8,5 \text{ m}^3/\text{min}$  genutzt. Dies entsprach einer Auswertung der Wassermengen für den Zeitraum von 2010 – 2016. Diese Wassermenge wird weiterhin für die Mischungsrechnungen genutzt. Dies umfasst die Fälle 1 bis 4.

Eine Betrachtung der sehr niederschlagsarmen Jahre 2017 – 2019 würde eine deutlich geringere mittlere Grubenwassermenge ergeben (ca.  $7 \text{ m}^3/\text{min}$ ). Die weitere Bearbeitung auf Basis der mittleren Wassermenge von 2010 – 2016 stellt daher einen pessimalen Ansatz dar.

### **1.4.2 Grubenwasser Ostfeld**

Mittlere Wassermengen für das Ostfeld nach Erreichen des Zielniveaus werden mit  $4,46 \text{ m}^3/\text{min}$  prognostiziert. Dieser Prognose-Wert wird für die Mischungsrechnungen ab Wiederannahme des Grubenwassers genutzt, d.h. für den Zeitraum des Besicherungsfalls und des Betriebs der AzGA (Fall 3 und 4).

Für den Zeitraum des Grubenwasseranstiegs (Fall 2) wird die einzuleitende Grubenwassermenge des Ostfeldes Null gesetzt.

Für die Beschreibung des Ist-Zustandes werden Auslaufwerte aus dem Monitoring 2010-2016 der Klärteiche Püßelbüren zugrunde gelegt, d.h. gemeinsame Abflussmengen des Ostfeld- und Kraftwerkswassers.

### **1.4.3 Kraftwerk**

Die Wassermengen basieren gemäß Abstimmung mit der Bezirksregierung Münster auf Daten des Intensivmessprogramms von 2016/17, ausgenommen Mrz./Apr. 2017. Dies bedeutet ca.  $105 \text{ m}^3/\text{h}$  als Abflusswert.

---

Der Betrieb des Kraftwerks erfolgt zur Zeit nur sporadisch. Die Mischungsrechnung wird daher in zwei Varianten, mit und ohne Kraftwerkseinleitungen durchgeführt.

#### **1.4.4 Vorflut**

Als Grundlage der Abflusswerte für die verschiedenen Fließgewässerabschnitte wurden seitens LANUV Daten der DHI WASY GmbH übergeben. Aus diesen wurden die natürlichen  $Q_{183}$ -Werte als Differenzen zwischen den einzelnen Abschnitten verwendet, s. Anhang 1. Dies umfasst die Fälle 1 bis 4.

#### **1.4.5 AkzoNobel**

Für die Wassermenge des Chemiebetriebes wurden die zugelassenen max. Wassermengen aus der gültigen Einleitgenehmigung genutzt, d.h.  $50.000 \text{ m}^3/\text{a}$ . Dies umfasst die Fälle 1 bis 4. Da die AkzoNobel-Einleitungen gemäß Information durch die Bezirksregierung Münster die Rahmenbedingungen der Einleitgenehmigung nicht ausnutzen, werden die Mischungsrechnungen mit und ohne diese Einleitungen gerechnet.

#### **1.4.6 Kommunale Kläranlagen**

Für die Wassermenge werden die Jahresmengen 2016 und 2017 zugrunde gelegt, da für diesen Zeitraum die amtlichen Überwachungswerte für die behördlichen Vorgespräche zur Verfügung gestellt wurden.

### **1.5 Konzentrationen**

Konzentrationen sind in Anhang 2 zusammengefasst. Die sich ergebenden Frachten der Anlagenabläufe sind in Anhang 3 zusammengefasst.

#### **1.5.1 Grubenwasser Westfeld**

Generell gilt: Relevant sind Ablaufkonzentrationen nach Behandlung in der jeweiligen Behandlungsanlage.

Für die Betrachtungsfälle 1 – 4 basieren Parameter, welche in der Anlage nicht behandelt werden, auf Konzentrationsangaben gemäß Monitoring im Zeitraum von 2010-2016 (Ablauf Gravenhorst). Hierbei wird generell davon ausgegangen, dass sich die Konzentrationen im

Vergleich zum jetzigen Zustand nicht mehr signifikant ändern. Beispiele sind Bromid und Chlorid.

Parameter, welche gezielt behandelt werden, basieren auf Ablaufkonzentrationen unter Berücksichtigung optimierter Behandlungsbedingungen (z.B. optimierte pH-Bereiche) für den Betrachtungsfall 4. Hier sind insbesondere Schwermetalle zu nennen. Für die Betrachtungsfälle 1 – 3 werden Monitoring-Daten des Zeitraumes 2010-2016 genutzt.

Des Weiteren sind Parameter aufzuführen, deren Behandlung nicht spezifisch erfolgt, welche aber positiven Mitbehandlungseffekten unterliegen. Beispiele sind Ammonium oder Bor.

### 1.5.2 Grubenwasser Ostfeld

Generell gilt: Relevant sind Ablaufkonzentrationen nach Behandlung in der jeweiligen Behandlungsanlage.

Für den Fall 1, d.h. Ist-Zustand, wird auf Daten des Monitoring im Zeitraum von 2010-2016 für den Auslauf Klärteiche Püßelbüren zurückgegriffen. Die Konzentrationen im Auslauf der Klärteiche Püßelbüren sind als Mischkonzentrationen mit Kraftwerkseinleitungen zu sehen.

Für Fall 2, d.h. den Zeitraum des Grubenwasseranstiegs und damit ohne Grubenwassereinleitungen aus dem Ostfeld, werden keine Konzentrationen berücksichtigt.

Für die Fälle 3 und 4 basieren Ostfeld-Konzentrationen auf den Prognosedaten der Grubenwasserqualität nach Anstieg des Grubenwassers auf das Niveau von +63 mNN. Das zugrunde gelegte Box-Modell berücksichtigt Variationen des auffüllbaren Hohlraumvolumens (F-Faktoren 0,25; 0,5; 0,75; 1, DMT 2019). Damit ergeben sich Unterschiede in den Konzentrationen. Für die Mischungsrechnungen werden die höchsten Konzentrationen in der Anfangsphase der Einleitung (worst case) genutzt. Des Weiteren sind Prognosewerte für einen fast 30-jährigen Prognosezeitraum angegeben. Dieser wird relevant für die Betrachtung der Zeitschnitte direkt nach Wiederannahme des Grubenwassers, 4 Jahre nach Wiederannahme und 22 Jahre nach Wiederannahme.

Für den Zeitpunkt direkt nach Wiederannahme werden die Maximalkonzentrationen des Prognosemodells sowohl für die AzGA als auch die temporäre Anlage (Besicherung) zugrunde gelegt, auch wenn dies zeitlich nicht zusammenfallen kann (Worst-case-Szenario). Für die weiteren Zeitschnitte werden die Jahresdurchschnittskonzentrationen genutzt.

Analog zum Westfeld sind Parameter in die Gruppen

1. keine Behandlung in der Anlage, d.h. Nutzung der Prognosewerte als Ablaufwerte

2. gezielte Behandlung, d.h. Nutzung von Ablaufkonzentrationen gemäß Behandlungsbedingungen (Unterschiede zw. AzGA und temporärer Anlage möglich)
3. keine spezifische Behandlung, aber positive Mitbehandlungseffekte, d.h. Annahme einer prozentualen Verringerung der Zulaufkonzentration (Unterschiede zw. AzGA und temporärer Anlage möglich)

einzuteilen.

### **1.5.3 Kraftwerk**

Für den Fall 1, d.h. Ist-Zustand, wird auf Daten des Monitoring im Zeitraum von 2010-2016 im Ablauf der Klärteiche Püßelbüren zurückgegriffen. Da Kraftwerkseinleitungen zusammen mit dem Grubenwasser Ostfeld den Klärteichen Püßelbüren zugeführt werden und gemeinsamen Fällungs- und Sedimentationsprozessen unterliegen, sind diese Konzentrationen als Mischwasser mit Grubenwasser aus dem Ostfeld nach Behandlung auszuweisen.

Für die Fälle 2 bis 4 basieren Konzentrationen gemäß Abstimmung mit der Bezirksregierung Münster auf Daten des Intensivmessprogramms von 2016/17, ausgenommen Mrz./Apr. 2017.

Der Betrieb des Kraftwerks erfolgt zur Zeit nur sporadisch. Die Mischungsrechnung wird daher in zwei Varianten, mit und ohne Kraftwerkseinleitungen durchgeführt.

### **1.5.4 Vorflut**

Als Grundlage, d.h. Vorbelastung, für die Ibbenbürener Aa werden die Konzentrationen der Messstelle 805750 gemäß Intensivmessprogramm von 2016/17 genutzt. Im Verlauf des Fließgewässers erfolgen weitere Zuflüsse. Sofern Zuflüsse als Nebenfließgewässer mit vorhandenen Messstellen erfolgen, wurde auf diese Daten zurückgegriffen. Sind keine Messstellen vorhanden, wird die Erhöhung des  $Q_{183}$  im Verlauf des Gewässerabschnitts mit den Vorbelastungskonzentrationen der Messstelle 805750 in der Mischungsrechnung berücksichtigt.

Dies umfasst die Fälle 1 bis 4.

### **1.5.5 AkzoNobel**

Für die Konzentrationen der Einleitungen des Chemiebetriebes wurden die Konzentrationen gemäß der gültigen Einleitgenehmigung genutzt. Dies umfasst die Fälle 1 bis 4. Da die

AkzoNobel-Einleitungen gemäß Information durch die Bezirksregierung Münster die Rahmenbedingungen der Einleitgenehmigung nicht ausnutzen, werden die Mischungsrechnungen mit und ohne diese Einleitungen gerechnet.

### 1.5.6 Weitere Parameter

Neben den im Zeitraum 2017-2019 behördlich abgestimmten Parametern werden zusätzlich Arsen, Nitrat, Nitrit und Phosphat betrachtet. Hierbei gilt:

1. Arsen wird gemeinsam mit der Eisenfällung aus dem Wasser entfernt, wie die Ablaufwerte der Enteisungsanlage Gravenhorst bereits im Ist-Zustand zeigen und auch für die AzGA und temporäre AzGA gelten. Ablaufwerte liegen unterhalb der Bestimmungsgrenze von 1 µg/l. Der Orientierungswert für das Gewässer beträgt 1 µg/l.
2. Nitrat wird nicht spezifisch behandelt. Die Umweltqualitätsnorm für das Gewässer beträgt 50 mg/l. Die Ablaufwerte für die temporäre AzGA betragen  $\leq 1,80$  mg/l ohne Kraftwerkswasser, für die AzGA  $\leq 0,95$  mg/l.
3. Nitrit wird nicht spezifisch behandelt. Der Orientierungswert beträgt 50 µg/l (0,05 mg/l) als Nitrit-Stickstoff, d.h. ca. 164 µg/l (0,164 mg/l) Nitrit. Die Ablaufwerte für die temporäre AzGA betragen  $\leq 0,09$  mg/l ohne Kraftwerkswasser, für die AzGA  $\leq 0,05$  mg/l.
4. Phosphat wird nicht spezifisch behandelt. Der Orientierungswert beträgt 0,07 mg/l als Phosphat-Phosphor, d.h. ca. 0,21 mg/l Phosphat. Die Ablaufwerte für die temporäre AzGA betragen  $\leq 0,05$  mg/l ohne Kraftwerkswasser, für die AzGA ebenfalls  $\leq 0,05$  mg/l als Gesamtphosphat.

Damit werden für diese Parameter die Gewässerzielwerte bereits im Anlagenablauf der temporären AzGA ohne Kraftwerkswasser und der AzGA deutlich unterschritten und sind nicht weiterer Bestandteil der Mischungsrechnungen für den Gewässerverlauf.

Das Kraftwerkswasser mit Konzentrationen auf Basis des Intensivmessprogramms von 2016/17 würde für die Parameter Nitrat, Nitrit und Phosphat eine Erhöhung der Konzentrationen im Ablauf der temporären AzGA auf

- 75,2 mg/l Nitrat
- 0,92 mg/l Nitrit und
- 1,36 mg/l Phosphat

bedeuten.



## **Anhang 1 Wassermengen**

## Wassermengen

### 1. Ibbenbürener/Hörsteler Aa Basis DHI-WASY

	von	bis	zusätzliche Einleitungen	Q183 <sub>nat</sub>	Bemerkung	weiterer natürlicher Abfluss Q183 <sub>nat</sub>		Kontrolle
	km	km		l/s		l/s	l/s	l/s
Pegel Lehen II	25,550			223				
Ibb. Aa	18,100	29,723		397	Messstelle 805750 im Flussabschnitt, km 19,419	Ansatz für Wassermenge an der Messstelle:	<b>397</b>	a
			Ostfeld RWE-KW					
Ibb. Aa	16,577	18,100		489		Korrektur mit nat. Abfluss	<b>92</b>	b 89,7
			komm. KA Püßelbüren/Ibbenbüren					
Hörsteler Aa	15,370	16,577		524		Korrektur mit nat. Abfluss	<b>35</b>	c 37
			Westfeld					
Pegel Hörstel	10,550	15,370		629	Zwischen Westfeld und Hörstel noch KA Hörstel einleitend	Korrektur mit nat. Abfluss	<b>105</b>	d 112,5
Dreierwalder Aa nach Poggenortgrat	0,000	0,500		980			<b>146</b>	e1
Zulauf Altenheiner Bruchgraben							<b>188</b>	e2
Zulauf Westerbruchgraben							<b>17</b>	e3
Zulauf Hopstener Aa				2171			<b>1191</b>	f

<b>Wassermengen Ibb./Hörsteler Aa OHNE Einleiter (d.h. entspricht nat. Abfluss)</b>	für Messstelle 805750 (repräsentative Messstelle)	1429,2	m <sup>3</sup> /h
	nach Einleitung Kraftwerk	1760,4	m <sup>3</sup> /h
	vor Einleitung AzGA	1886,4	m <sup>3</sup> /h
	Pegel Hörstel	2264,4	m <sup>3</sup> /h

### 2. Kraftwerk Basis Prognose: Intensivmessprogramm (ohne Mrz/Apr) IST: 2010-2016 (Auslauf Klärteiche Püßelbüren, gemeinsame Betrachtung mit GW Ostfeld)

52,63 m<sup>3</sup>/0,5h Intensivmessprogramm

<b>Genutzte Wassermengen für Kraftwerk</b>	<b>105,26</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>
--	---------------	------------------------

### 3. Kläranlage Püßelbüren Basis Ablaufmenge 2016/17 (Jahreswerte)

2016 5719390 m<sup>3</sup>/a  
2017 4834385 m<sup>3</sup>/a

<b>Genutzte Wassermengen für KA Püßelbüren</b>	<b>601,6</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>
--	--------------	------------------------

### 4. AkzoNobel Basis Erlaubnis bis 30.06.2019

50000 m<sup>3</sup>/a

<b>Genutzte Wassermengen für AkzoNobel</b>	<b>6</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>
--	----------	------------------------

### 5. Grubenwasser Basis Wassermengen Westfeld: 2010-2016 (Auslauf Gravenhorst) Wassermengen Ostfeld IST: 2010-2016 (Auslauf Klärteiche Püßelbüren) Wassermengen Ostfeld Prognose: Prognose 2018

Westfeld 8,6 m<sup>3</sup>/min Zulaufmengen Dickenberger Stollen  
Ostfeld 23,7 m<sup>3</sup>/min IST inkl. Kraftwerk  
4,46 m<sup>3</sup>/min Prognose

<b>Genutzte Wassermengen für Westfeld Ablauf Gravenhorst</b>	<b>516,0</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>
<b>Ablauf Püßelbüren</b>	<b>1422,0</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>
<b>für Ostfeld Prognose</b>	<b>267,6</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>

### 6. Kläranlage Hörstel Basis Ablaufmenge 2016/17 (Jahreswerte)

2016 1286001 m<sup>3</sup>/a  
2017 1132250 m<sup>3</sup>/a

<b>Genutzte Wassermengen für KA Hörstel</b>	<b>137,8</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>
---	--------------	------------------------

## Anhang 2 Konzentrationen

### Fall 1: Betrachtung des Ist-Zustandes

Parameter			UQN bzw. OW	1. = a		2. b		3.	4. c		5.	6.	d	e1	e2	e3	f
				Vorbelastung (Messstelle 805750)	Austrag Klärfeld Püßelbüren (Ostfeld und Kraftwerk)	Korrektur mit nat. Abfluss	KA Püßelbüren		Alconobel	Korrektur mit nat. Abfluss							
Datenbasis																	2013
NH4-N	UQN	mg/l	0,2	0,18	4,83	0,18	0,84	0,28	0,18	0,50	0,44	0,18	0,18	0,18	0,22	0,18	0,17
Barium	OW	µg/l	60	72,46	551,43	72,46	6,50		72,46	13,84	18	72,46	72,46	124	72,46	75,25	
Blei	UQN	µg/l	1,2	0,94	5,00	0,94	0,16	50	0,94	1,00	0,12	0,94	0,94	0,214	0,94	0,39	
Bor	OW	µg/l	100	48,46	589,64	48,46	674,17	18500	48,46	120,00	170	48,46	48,46	39	48,46	43,25	
Bromid	OW	mg/l	0,22	0,25	7,05	0,25	0,25	6250	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	
Cadmium	UQN	µg/l	0,25	0,046	0,50	0,046	0,025		0,046	0,05	0,01	0,046	0,046	0,036	0,046	0,027	
Chlorid	UQN	mg/l	200	40,77	18774,70	40,77	192,90	15000	40,77	168,82	198	40,77	40,77	58,863	40,77	81,93	
Chrom	OW	µg/l	10	0,56	5,00	0,56	1,29	30	0,56	1,00	1,02	0,56	0,56	0,729	0,56	0,64	
Eisen	UQN	mg/l	1,8	1,9	0,96	1,9	0,39		1,9	0,63	0,375	1,9	1,9	3,375	1,9	1,392	
Kupfer	OW	µg/l	4	5,08	5,00	5,08	13,50		5,08	0,50	4,32	5,08	5,08	2,106	5,08	1,99	
Mangan	µg/l	35	368,46	1362,86	368,46	95,25			368,46	1898,60	98	368,46	368,46	332	368,46	190,2	
Nickel	UQN	µg/l	4	3,32	50,00	3,32	5,00	50	3,32	5,95	8,72	3,32	3,32	7,45	3,32	2,925	
Sulfat	UQN	mg/l	200	100,77	717,76	100,77	142,96	4500	100,77	1811,01	106,33	100,77	100,77	75,98	100,77	158	
Zink	OW	µg/l	14	27,82	141,07	27,82	32,00	250	27,82	10,00	25,6	27,82	27,82	6,55	27,82	7,8	

### Fall 2: Betrachtung Zeitraum Grubenwasseranstieg

Parameter			UQN bzw. OW	1. = a		2. b		3.	4. c		5.	6.	d	e1	e2	e3	f
				Vorbelastung (Messstelle 805750)	Kraftwerk	Ostfeld	Korrektur mit nat. Abfluss		KA Püßelbüren	Alconobel							
Datenbasis																	2013
NH4-N	UQN	mg/l	0,2	0,18	0,65	0,18	0,84	0,28	0,18	0,50	0,44	0,18	0,18	0,18	0,22	0,18	0,17
Barium	OW	µg/l	60	72,46	153,73	72,46	6,50		72,46	13,84	18	72,46	72,46	124	72,46	75,25	
Blei	UQN	µg/l	1,2	0,94	2,43	0,94	0,16	50	0,94	1,00	0,12	0,94	0,94	0,214	0,94	0,39	
Bor	OW	µg/l	100	48,46	5172,73	48,46	674,17	18500	48,46	120,00	170	48,46	48,46	39	48,46	43,25	
Bromid	OW	mg/l	0,22	0,25	20,81	0,25	0,25	6250	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	
Cadmium	UQN	µg/l	0,25	0,046	0,44	0,046	0,025		0,046	0,05	0,01	0,046	0,046	0,036	0,046	0,027	
Chlorid	UQN	mg/l	200	40,77	2669,1	40,77	192,90	15000	40,77	168,82	198	40,77	40,77	58,86	40,77	81,93	
Chrom	OW	µg/l	10	0,56	8,47	0,56	1,29	30	0,56	1,00	1,02	0,56	0,56	0,729	0,56	0,64	
Eisen	UQN	mg/l	1,8	1,9	1,21	1,9	0,39		1,9	0,63	0,375	1,9	1,9	3,375	1,9	1,392	
Kupfer	OW	µg/l	4	5,08	12,32	5,08	13,50		5,08	0,50	4,32	5,08	5,08	2,106	5,08	1,99	
Mangan	µg/l	35	368,46	144,64	368,46	95,25			368,46	1898,60	98	368,46	368,46	332	368,46	190,2	
Nickel	UQN	µg/l	4	3,32	7,89	3,32	5,00	50	3,32	5,95	8,72	3,32	3,32	7,45	3,32	2,93	
Sulfat	UQN	mg/l	200	100,77	608,18	100,77	142,96	4500	100,77	1811,01	106,33	100,77	100,77	75,983	100,77	158	
Zink	OW	µg/l	14	27,82	192,64	27,82	32,00	250	27,82	10,00	25,6	27,82	27,82	6,55	27,82	7,8	

### Fall 3: Betrachtung des Betriebes der temporären Anlage Püßelbüren (Besicherungsfall)

Parameter			UQN bzw. OW	1. = a		2. b		3.	4. c		5.	6.	d	e1	e2	e3	f
				Vorbelastung (Messstelle 805750)	temporäre AGA inkl. Mitbehandlung Kraftwerkswasser	temporäre AGA ohne Mitbehandlung Kraftwerkswasser	Korrektur mit nat. Abfluss		KA Püßelbüren	Alconobel							
Datenbasis																	2013
NH4-N	UQN	mg/l	0,2	0,18	1,30	1,56	0,18	0,84	0,28	0,18	0,50	0,44	0,18	0,18	0,22	0,18	0,17
Barium	OW	µg/l	60	72,46	150,34	149,00	72,46	6,50		72,46	13,84	18	72,46	72,46	124	72,46	75,25
Blei	UQN	µg/l	1,2	0,94	1,00	1,00	0,94	0,16	50	0,94	1,00	0,12	0,94	0,94	0,21	0,94	0,39
Bor	OW	µg/l	100	48,46	1596,65	190,00	48,46	674,17	18500	48,46	120,00	170	48,46	48,46	39	48,46	43,25
Bromid	OW	mg/l	0,22	0,25	7,91	2,84	0,25	0,25	6250	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	
Cadmium	UQN	µg/l	0,25	0,046	0,25	0,25	0,046	0,025		0,046	0,05	0,01	0,046	0,046	0,036	0,046	0,027
Chlorid	UQN	mg/l	200	40,77	4388,63	5065,00	40,77	192,90	15000	40,77	168,82	198	40,77	40,77	58,86	40,77	81,93
Chrom	OW	µg/l	10	0,56	12,87	14,60	0,56	1,29	30	0,56	1,00	1,02	0,56	0,56	0,729	0,56	0,64
Eisen	UQN	mg/l	1,8	1,9	0,60	0,60	1,9	0,39		1,9	0,63	0,375	1,9	1,9	3,375	1,9	1,392
Kupfer	OW	µg/l	4	5,08	2,50	2,50	5,08	13,50		5,08	0,50	4,32	5,08	5,08	2,106	5,08	1,99
Mangan	µg/l	35	368,46	35,00	35,00	368,46	95,25			368,46	1898,60	98	368,46	368,46	332	368,46	190,2
Nickel	UQN	µg/l	4	3,32	2,50	2,50	3,32	5,00	50	3,32	5,95	8,72	3,32	3,32	7,45	3,32	2,925
Sulfat	UQN	mg/l	200	100,77	2300,00	2300,00	100,77	142,96	4500	100,77	1811,01	106,33	100,77	100,77	75,98	100,77	158
Zink	OW	µg/l	14	27,82	10,00	10,00	27,82	32,00	250	27,82	10,00	25,6	27,82	27,82	6,55	27,82	7,8

## Fall 4: Betrachtung des finalen Betriebs der AzGA Gravenhorst

### Grubenwasser Prognose Wiederannahme Grubenwasser Ostfeld

Parameter			UQN bzw. OW	1. = a Vorbelastung (Messstelle 805750)	2. Kraftwerk	b Korrektur mit nat. Abfluss	3. KA Püßelbüren	4. Alcoa Nobel	c Korrektur mit nat. Abfluss	5. AZGA	6. KA Hörstel	d Korrektur mit nat. Abfluss	e1 Korrektur mit nat. Abfluss	e2 Zulauf Altkohleiner Graben + N.N. Gewässer	e3 Zulauf Westerschubgraben	f Zulauf Hopstener Aa
Datenbasis																2013
NH4-N	UQN	mg/l	0,2	0,18	0,65	0,18	0,84	0,28	0,18	0,74	0,44	0,18	0,18	0,22	0,18	0,17
Barium	OW	µg/l	60	72,46	153,73	72,46	6,50	0	72,46	62,39	18	72,46	72,46	124	72,46	75,25
Blei	UQN	µg/l	1,2	0,94	2,43	0,94	0,16	50	0,94	1,00	0,12	0,94	0,94	0,214	0,94	0,39
Bor	OW	µg/l	100	48,46	5172,73	48,46	674,17	18500	48,46	142,86	170	48,46	48,46	39	48,46	43,25
Bromid	OW	mg/l	0,22	0,25	20,81	0,25	0,25	6250	0,25	1,30	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cadmium	UQN	µg/l	0,25	0,046	0,44	0,046	0,025	0	0,046	0,12	0,01	0,046	0,046	0,036	0,046	0,027
Chlorid	UQN	mg/l	200	40,77	2669,1	40,77	192,90	15000	40,77	1862,43	198	40,77	40,77	58,86	40,77	81,93
Chrom	OW	µg/l	10	0,56	8,47	0,56	1,29	30	0,56	5,94	1,02	0,56	0,56	0,729	0,56	0,64
Eisen	UQN	mg/l	1,8	1,9	1,21	1,9	0,39	0	1,9	0,60	0,375	1,9	1,9	3,375	1,9	1,392
Kupfer	OW	µg/l	4	5,08	12,32	5,08	13,50	0	5,08	1,19	4,32	5,08	5,08	2,11	5,08	1,99
Mangan	µg/l	35	368,46	144,64	368,46	95,25	0	368,46	35,00	98	368,46	368,46	332	368,46	190,2	
Nickel	UQN	µg/l	4	3,32	7,89	3,32	5,00	50	3,32	2,50	8,72	3,32	3,32	7,45	3,32	2,93
Sulfat	UQN	mg/l	200	100,77	608,18	100,77	142,96	4500	100,77	1991,47	106,33	100,77	100,77	75,98	100,77	158
Zink	OW	µg/l	14	27,82	192,64	27,82	32,00	250	27,82	10,00	25,6	27,82	27,82	6,55	27,82	7,8

Kraftwerk ohne Mrz/Apr. 2017 (gemäß Abstimmung mit Bez.-Reg. Münster)

### Grubenwasser Prognose ca. 4 Jahre nach Wiederannahme

Parameter			UQN bzw. OW	1. = a Vorbelastung (Messstelle 805750)	2. Kraftwerk	b Korrektur mit nat. Abfluss	3. KA Püßelbüren	4. Alcoa Nobel	c Korrektur mit nat. Abfluss	5. AZGA	6. KA Hörstel	d Korrektur mit nat. Abfluss	e Korrektur mit nat. Abfluss	e Korrektur mit nat. Abfluss	e Korrektur mit nat. Abfluss	f Korrektur mit nat. Abfluss
Datenbasis																
NH4-N	UQN	mg/l	0,2	0,18	0,65	0,18	0,84	0,28	0,18	0,43	0,44	0,18	0,18	0,22	0,18	0,17
Barium	OW	µg/l	60	72,46	153,73	72,46	6,50	0	72,46	28,21	18	72,46	72,46	124	72,46	75,25
Blei	UQN	µg/l	1,2	0,94	2,43	0,94	0,16	50	0,94	1,00	0,124	0,94	0,94	0,21	0,94	0,39
Bor	OW	µg/l	100	48,46	5172,73	48,46	674,17	18500	48,46	118,41	170	48,46	48,46	39	48,46	43,25
Bromid	OW	mg/l	0,22	0,25	20,81	0,25	0,25	6250	0,25	0,65	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cadmium	UQN	µg/l	0,25	0,046	0,44	0,046	0,02	0	0,046	0,12	0,01	0,046	0,046	0,036	0,046	0,027
Chlorid	UQN	mg/l	200	40,77	2669,1	40,77	192,90	15000	40,77	550,57	198	40,77	40,77	58,86	40,77	81,93
Chrom	OW	µg/l	10	0,56	8,47	0,56	1,29	30	0,56	4,19	1,02	0,56	0,56	0,73	0,56	0,64
Eisen	UQN	mg/l	1,8	1,9	1,21	1,9	0,39	0	1,9	0,60	0,375	1,9	1,9	3,38	1,9	1,392
Kupfer	OW	µg/l	4	5,08	12,32	5,08	13,50	0	5,08	1,19	4,32	5,08	5,08	2,11	5,08	1,99
Mangan	µg/l	35	368,46	144,64	368,46	95,25	0	368,46	35,00	98	368,46	368,46	332	368,46	190,2	
Nickel	UQN	µg/l	4	3,32	7,89	3,32	5,00	50	3,32	2,50	8,72	3,32	3,32	7,45	3,32	2,93
Sulfat	UQN	mg/l	200	100,77	608,18	100,77	142,96	4500	100,77	1991,47	106,33	100,77	100,77	75,98	100,77	158
Zink	OW	µg/l	14	27,82	192,64	27,82	32,00	250	27,82	10,00	25,6	27,82	27,82	6,55	27,82	7,8

### Grubenwasser Prognose ca. 22 Jahre nach Wiederannahme

Parameter			UQN bzw. OW	1. = a Vorbelastung (Messstelle 805750)	2. Kraftwerk	b Korrektur mit nat. Abfluss	3. KA Püßelbüren	4. Alcoa Nobel	c Korrektur mit nat. Abfluss	5. AZGA	6. KA Hörstel	d Korrektur mit nat. Abfluss	e Korrektur mit nat. Abfluss	e Korrektur mit nat. Abfluss	e Korrektur mit nat. Abfluss	f Korrektur mit nat. Abfluss
Datenbasis																
NH4-N	UQN	mg/l	0,2	0,18	0,65	0,18	0,84	0,28	0,18	0,36	0,44	0,18	0,18	0,22	0,18	0,17
Barium	OW	µg/l	60	72,46	153,73	72,46	6,50	0	72,46	22,19	18	72,46	72,46	124	72,46	75,25
Blei	UQN	µg/l	1,2	0,94	2,43	0,94	0,16	50	0,94	1,00	0,124	0,94	0,94	0,214	0,94	0,39
Bor	OW	µg/l	100	48,46	5172,73	48,46	674,17	18500	48,46	113,53	170	48,46	48,46	39	48,46	43,25
Bromid	OW	mg/l	0,22	0,25	20,81	0,25	0,25	6250	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cadmium	UQN	µg/l	0,25	0,046	0,44	0,046	0,02	0	0,046	0,12	0,01	0,046	0,046	0,036	0,046	0,027
Chlorid	UQN	mg/l	200	40,77	2669,1	40,77	192,90	15000	40,77	216,32	198	40,77	40,77	58,86	40,77	81,93
Chrom	OW	µg/l	10	0,56	8,47	0,56	1,29	30	0,56	1,55	1,02	0,56	0,56	0,73	0,56	0,64
Eisen	UQN	mg/l	1,8	1,9	1,21	1,9	0,39	0	1,9	0,60	0,375	1,9	1,9	3,38	1,9	1,392
Kupfer	OW	µg/l	4	5,08	12,32	5,08	13,50	0	5,08	1,19	4,32	5,08	5,08	2,11	5,08	1,99
Mangan	µg/l	35	368,46	144,64	368,46	95,25	0	368,46	35,00	98	368,46	368,46	332	368,46	190,2	
Nickel	UQN	µg/l	4	3,32	7,89	3,32	5,00	50	3,32	2,50	8,72	3,32	3,32	7,45	3,32	2,93
Sulfat	UQN	mg/l	200	100,77	608,18	100,77	142,96	4500	100,77	1545,47	106,33	100,77	100,77	75,98	100,77	158
Zink	OW	µg/l	14	27,82	192,64	27,82	32,00	250	27,82	10,00	25,6	27,82	27,82	6,55	27,82	7,8



## **Anhang 3 Frachten**

### Fall 1: Betrachtung des Ist-Zustandes

Parameter		Ablauf Klärteiche Püßelbüren (Grubenwasser Ostfeld und Kraftwerks-wasser)	Ablauf Enteisungs-anlage Gravenhorst	Summe
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	g/h	6.869,1	256,0	7.125,0
Barium	g/h	784,1	7,1	791,3
Blei	g/h	7,1	0,5	7,6
Bor	g/h	838,5	61,9	900,4
Bromid	kg/h	10,0	0,3	10,3
Cadmium	g/h	0,71	0,03	0,7
Chlorid	kg/h	26.697,6	87,1	26.784,7
Chrom	g/h	7,1	0,5	7,6
Eisen	kg/h	1,4	0,3	1,7
Kupfer	g/h	7,1	0,3	7,4
Mangan	g/h	1.938,0	979,7	2.917,7
Nickel	g/h	71,1	3,1	74,2
Sulfat	kg/h	1.020,6	934,5	1.955,1
Zink	g/h	200,6	5,2	205,8

### Fall 2: Betrachtung Zeitraum Grubenwasseranstieg

Parameter		Ablauf Klärteiche Püßelbüren (Kraftwerks-wasser, KEINE Grubenwasser-einleitung Ostfeld)	Ablauf Enteisungs-anlage Gravenhorst	Summe
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	g/h	68,4	256,0	324,4
Barium	g/h	16,2	7,1	23,3
Blei	g/h	0,3	0,5	0,8
Bor	g/h	544,5	61,9	606,4
Bromid	kg/h	2,2	0,3	2,4
Cadmium	g/h	0,05	0,03	0,1
Chlorid	kg/h	280,9	87,1	368,1
Chrom	g/h	0,9	0,5	1,4
Eisen	kg/h	0,1	0,3	0,5
Kupfer	g/h	1,3	0,3	1,6
Mangan	g/h	15,2	979,7	994,9
Nickel	g/h	0,8	3,1	3,9
Sulfat	kg/h	64,0	934,5	998,5
Zink	g/h	20,3	5,2	25,4

### Fall 3: Betrachtung des Betriebes der temporären Anlage Püßelbüren (Besicherungsfall)

Parameter		temporäre AzGA inkl. Mitbehandlung Kraftwerks- wasser	temporäre AzGA ohne Mitbehandlung Kraftwerks- wasser	Ablauf Enteisungs- anlage Gravenhorst	Summe inkl. Mitbehandlung Kraftwerks- wasser	Summe ohne Mitbehandlung Kraftwerks- wasser
Ammonium-Stickstoff (NH <sub>4</sub> -N)	g/h	485,9	417,5	256,0	741,9	673,4
Barium	g/h	56,1	39,9	7,1	63,2	47,0
Blei	g/h	0,4	0,3	0,5	0,9	0,8
Bor	g/h	595,3	50,8	61,9	657,2	112,8
Bromid	kg/h	3,0	0,8	0,3	3,2	1,0
Cadmium	g/h	0,09	0,07	0,03	0,1	0,1
Chlorid	kg/h	1.636,3	1.355,4	87,1	1.723,5	1.442,5
Chrom	g/h	4,8	3,9	0,5	5,3	4,4
Eisen	kg/h	0,2	0,2	0,3	0,5	0,5
Kupfer	g/h	0,9	0,7	0,3	1,2	0,9
Mangan	g/h	13,1	9,4	979,7	992,7	989,0
Nickel	g/h	0,9	0,7	3,1	4,0	3,7
Sulfat	kg/h	857,6	615,5	934,5	1.792,1	1.550,0
Zink	g/h	3,7	2,7	5,2	8,9	7,8

### Fall 4: Betrachtung des finalen Betriebs der AzGA Gravenhorst

Parameter		Ablauf AzGA Zeitpunkt T <sub>0</sub> : Wiederannahme Grubenwasser Ostfeld	Ablauf AzGA Zeitpunkt T <sub>0</sub> + 4 Jahre	Ablauf AzGA Zeitpunkt T <sub>0</sub> + 22 Jahre
Ammonium-Stickstoff (NH <sub>4</sub> -N)	g/h	581,2	333,3	284,8
Barium	g/h	48,9	22,1	17,4
Blei	g/h	0,8	0,8	0,8
Bor	g/h	111,9	92,8	89,0
Bromid	kg/h	1,0	0,5	0,4
Cadmium	g/h	0,10	0,10	0,10
Chlorid	kg/h	1.459,4	431,4	169,5
Chrom	g/h	4,7	3,3	1,2
Eisen	kg/h	0,5	0,5	0,5
Kupfer	g/h	0,9	0,9	0,9
Mangan	g/h	27,4	27,4	27,4
Nickel	g/h	2,0	2,0	2,0
Sulfat	kg/h	1.560,5	1.560,5	1.211,0
Zink	g/h	7,8	7,8	7,8

Anlage 5 Übersicht Mischungsrechnungen- Vorflutkonzentrationen nach verschiedenen Fließgewässerabschnitten/Einleitstellen

Fall 1: Betrachtung des Ist-Zustandes

Abkürzungen

- Akzo Einleitungen AkzoNobel
- KW Einleitungen Kraftwerk
- KA Kläranlage (kommunal)
- Gravenhorst RAG-Bestandsanlage

Farbkennzeichnung

- Vorflut 72,46 Überschreitung UQN/OW
- Einleiter 0,18 Unterschreitung UQN/OW

Umweltqualitätsnormen/Orientierungswerte (UQN/OW)

Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,2
Barium	µg/l	60
Blei	µg/l	1,2
Bor	µg/l	100
Bromid	mg/l	0,22
Cadmium	µg/l	0,25
Chlorid	mg/l	200
Chrom	µg/l	10
Eisen	mg/l	1,8
Kupfer	µg/l	4
Mangan	µg/l	35
Nickel	µg/l	4
Sulfat	mg/l	200
Zink	µg/l	14

Zeithorizont mit Akzo mit KW

Gewässerabschnitt / Einleiter		Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Ablauf Klärteiche Püßelbüren	Ibbenbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Gravenhorst	Ablauf Gravenhorst	Ibbenbürener Aa nach Einleitung Gravenhorst	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa
		Püßelbüren										nach Poggenortgraben	nach Altenh. Bruchgrab.	nach Westerbruchgraben		
Abfluss / Wassermenge	m³/h	1429	1422	3182	602	6	3916	516	4432	138	4948	5473	6150	6211	10499	18652
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18	4,83	2,26	0,84	0,28	1,97	0,50	1,80	0,44	1,64	1,50	1,36	1,35	0,87	0,56
Barium	µg/l	72,46	551,43	286,48	6,50	0,00	236,16	13,84	210,28	18,00	194,39	182,68	176,22	175,20	134,38	108,53
Blei	µg/l	0,94	5,00	2,75	0,16	50,00	2,37	1,00	2,21	0,12	2,05	1,95	1,75	1,75	1,19	0,84
Bor	µg/l	48,46	589,64	290,28	674,17	18.500,00	368,02	120,00	339,14	170,00	312,22	286,89	259,61	257,53	170,02	114,61
Bromid	mg/l	0,25	7,05	3,29	0,25	6.250,00	11,83	0,50	10,51	0,25	9,44	8,56	7,64	7,57	4,58	2,69
Cadmium	µg/l	0,05	0,50	0,25	0,02	0,00	0,21	0,05	0,19	0,01	0,17	0,16	0,15	0,15	0,10	0,07
Chlorid	mg/l	40,77	18.774,70	8.411,70	192,90	15.000,00	6.889,29	168,82	6.106,80	198,00	5.478,72	4.956,50	4.417,51	4.374,38	2.621,38	1.511,34
Chrom	µg/l	0,56	5,00	2,54	1,29	30,00	2,33	1,00	2,17	1,02	2,02	1,88	1,75	1,74	1,29	1,01
Eisen	mg/l	1,90	0,96	1,48	0,39	0,00	1,32	0,63	1,24	0,38	1,27	1,33	1,55	1,56	1,49	1,45
Kupfer	µg/l	5,08	5,00	5,04	13,50	0,00	6,34	0,50	5,66	4,32	5,58	5,53	5,15	5,15	3,86	3,04
Mangan	µg/l	368,46	1.362,86	812,79	95,25	0,00	687,07	1.898,60	828,14	98,00	772,67	733,86	689,63	686,47	483,80	355,46
Nickel	µg/l	3,32	50,00	24,18	5,00	50,00	20,60	5,95	18,89	8,72	17,42	16,07	15,12	15,00	10,07	6,95
Sulfat	mg/l	100,77	717,76	376,46	142,96	4.500,00	337,73	1.811,01	509,27	106,33	466,83	431,68	392,53	389,66	295,05	235,14
Zink	µg/l	27,82	141,07	78,42	32,00	250,00	69,91	10,00	62,94	25,60	59,21	56,20	50,74	50,51	33,07	22,02

ohne Akzo mit KW

Gewässerabschnitt / Einleiter		Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Ablauf Klärteiche Püßelbüren	Ibbenbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Gravenhorst	Ablauf Gravenhorst	Ibbenbürener Aa nach Einleitung Gravenhorst	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa
		Püßelbüren										nach Poggenortgraben	nach Altenh. Bruchgrab.	nach Westerbruchgraben		
Abfluss / Wassermenge	m³/h	1429	1422	3182	602		3910	516	4426	138	4942	5467	6144	6205	10493	18646
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18	4,83	2,26	0,84		1,97	0,50	1,80	0,44	1,64	1,50	1,36	1,35	0,87	0,56
Barium	µg/l	72,46	551,43	286,48	6,50		236,51	13,84	210,55	18,00	194,61	182,87	176,39	175,36	134,45	108,57
Blei	µg/l	0,94	5,00	2,75	0,16		2,30	1,00	2,15	0,12	2,00	1,90	1,71	1,70	1,17	0,83
Bor	µg/l	48,46	589,64	290,28	674,17		341,55	120,00	315,72	170,00	291,21	267,88	242,66	240,75	160,05	108,98
Bromid	mg/l	0,25	7,05	3,29	0,25		2,72	0,50	2,46	0,25	2,23	2,04	1,84	1,83	1,18	0,78
Cadmium	µg/l	0,05	0,50	0,25	0,02		0,21	0,05	0,19	0,01	0,17	0,16	0,15	0,15	0,10	0,07
Chlorid	mg/l	40,77	18.774,70	8.411,70	192,90		6.877,45	168,82	6.095,33	198,00	5.467,72	4.946,01	4.407,68	4.364,61	2.614,64	1.507,21
Chrom	µg/l	0,56	5,00	2,54	1,29		2,29	1,00	2,14	1,02	1,98	1,85	1,72	1,71	1,27	1,00
Eisen	mg/l	1,90	0,96	1,48	0,39		1,32	0,63	1,24	0,38	1,27	1,33	1,56	1,56	1,49	1,45
Kupfer	µg/l	5,08	5,00	5,04	13,50		6,35	0,50	5,66	4,32	5,58	5,53	5,16	5,16	3,86	3,04
Mangan	µg/l	368,46	1.362,86	812,79	95,25		688,08	1.898,60	829,20	98,00	773,57	734,62	690,27	687,10	484,06	355,57
Nickel	µg/l	3,32	50,00	24,18	5,00		20,56	5,95	18,85	8,72	17,38	16,03	15,09	14,97	10,05	6,93
Sulfat	mg/l	100,77	717,76	376,46	142,96		331,65	1.811,01	504,12	106,33	462,17	427,43	388,72	385,88	292,76	233,84
Zink	µg/l	27,82	141,07	78,42	32,00		69,65	10,00	62,70	25,60	58,99	56,00	50,55	50,33	32,95	21,95

Anlage 5 Übersicht Mischungsrechnungen- Vorflutkonzentrationen nach verschiedenen Fließgewässerabschnitten/Einleitstellen

Fall 2: Betrachtung des Zeitraumes Grubenwasseranstieg im Bereich Ostfeld (Betriebszustand 1)

Abkürzungen

- Akzo Einleitungen AkzoNobel
- KW Einleitungen Kraftwerk
- KA Kläranlage (kommunal)
- Grafenhorst RAG-Bestandsanlage Grafenhorst

Farbkennzeichnung

- Vorflut  Überschreitung UQN/OW
- Einleiter  Unterschreitung UQN/OW

Umweltqualitätsnormen/Orientierungswerte (UQN/OW)

Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,2
Barium	µg/l	60
Blei	µg/l	1,2
Bor	µg/l	100
Bromid	mg/l	0,22
Cadmium	µg/l	0,25
Chlorid	mg/l	200
Chrom	µg/l	10
Eisen	mg/l	1,8
Kupfer	µg/l	4
Mangan	µg/l	35
Nickel	µg/l	4
Sulfat	mg/l	200
Zink	µg/l	14

Zeithorizont

Übergangszeit Grubenwasseranstieg OF mit Akzo mit KW

Gewässerabschnitt / Einleiter		Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Kraftwerk	Ostfeld	Ibbenbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Grafenhorst	Ablauf Grafenhorst	Ibbenbürener Aa nach Einleitung Grafenhorst	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa
Ablfluss / Wassermenge	m³/h	1429	105		1866	602	6	2599	516	3115	138	3631	4156	4833	4894	9182	17335
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18	0,65		0,21	0,84	0,28	0,35	0,50	0,38	0,44	0,36	0,34	0,32	0,32	0,25	0,21
Barium	µg/l	72,46	153,73		77,05	6,50	0,00	60,32	13,84	52,62	18,00	53,37	55,79	65,34	65,43	70,01	72,48
Blei	µg/l	0,94	2,43		1,02	0,16	50,00	0,93	1,00	0,94	0,12	0,91	0,91	0,81	0,82	0,62	0,51
Bor	µg/l	48,46	5.172,73		337,57	674,17	18.500,00	441,35	120,00	388,12	170,00	344,48	307,04	269,51	266,74	162,38	106,35
Bromid	mg/l	0,25	20,81		1,41	0,25	6.250,00	14,81	0,50	12,44	0,25	10,71	9,38	8,11	8,01	4,38	2,44
Cadmium	µg/l	0,05	0,44		0,07	0,02	0,00	0,06	0,05	0,06	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03
Chlorid	mg/l	40,77	2.669,10		189,06	192,90	15.000,00	215,29	168,82	207,59	198,00	189,86	171,00	155,30	153,87	120,28	102,24
Chrom	µg/l	0,56	8,47		1,01	1,29	30,00	1,11	1,00	1,09	1,02	1,04	0,98	0,94	0,94	0,80	0,72
Eisen	mg/l	1,90	1,21		1,86	0,39	0,00	1,52	0,63	1,37	0,38	1,39	1,45	1,72	1,72	1,57	1,49
Kupfer	µg/l	5,08	12,32		5,49	13,50	0,00	7,31	0,50	6,18	4,32	6,00	5,88	5,35	5,35	3,78	2,94
Mangan	µg/l	368,46	144,64		355,83	95,25	0,00	295,35	1.898,60	560,93	98,00	523,32	503,74	479,69	478,30	343,77	271,54
Nickel	µg/l	3,32	7,89		3,58	5,00	50,00	4,00	5,95	4,32	8,72	4,38	4,25	4,70	4,68	3,86	3,42
Sulfat	mg/l	100,77	608,18		129,40	142,96	4.500,00	140,75	1.811,01	417,43	106,33	372,66	338,27	301,54	299,03	233,18	197,82
Zink	µg/l	27,82	192,64		37,12	32,00	250,00	35,95	10,00	31,65	25,60	31,02	30,62	27,25	27,26	18,17	13,29

Übergangszeit Grubenwasseranstieg OF mit Akzo ohne KW

Gewässerabschnitt / Einleiter		Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Kraftwerk	Ostfeld	Ibbenbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Grafenhorst	Ablauf Grafenhorst	Ibbenbürener Aa nach Einleitung Grafenhorst	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa
Ablfluss / Wassermenge	m³/h	1429			1760	602	6	2494	516	3010	138	3526	4051	4728	4789	9077	17230
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18			0,18	0,84	0,28	0,34	0,50	0,37	0,44	0,35	0,33	0,31	0,31	0,25	0,21
Barium	µg/l	72,46			72,46	6,50	0,00	56,38	13,84	49,09	18,00	50,38	53,24	63,37	63,49	69,04	71,98
Blei	µg/l	0,94			0,94	0,16	50,00	0,86	1,00	0,89	0,12	0,86	0,87	0,78	0,78	0,60	0,50
Bor	µg/l	48,46			48,46	674,17	18.500,00	241,64	120,00	220,78	170,00	200,32	180,62	160,35	158,92	104,28	75,40
Bromid	mg/l	0,25			0,25	0,25	6.250,00	14,56	0,50	12,15	0,25	10,40	9,09	7,82	7,73	4,19	2,33
Cadmium	µg/l	0,05			0,05	0,02	0,00	0,04	0,05	0,04	0,01	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
Chlorid	mg/l	40,77			40,77	192,90	15.000,00	111,71	168,82	121,50	198,00	115,84	106,10	99,34	98,59	90,72	86,56
Chrom	µg/l	0,56			0,56	1,29	30,00	0,80	1,00	0,84	1,02	0,81	0,78	0,77	0,77	0,71	0,68
Eisen	mg/l	1,90			1,90	0,39	0,00	1,53	0,63	1,38	0,38	1,39	1,46	1,73	1,74	1,57	1,49
Kupfer	µg/l	5,08			5,08	13,50	0,00	7,10	0,50	5,97	4,32	5,81	5,71	5,20	5,20	3,68	2,88
Mangan	µg/l	368,46			368,46	95,25	0,00	301,71	1.898,60	575,49	98,00	534,63	513,07	487,15	485,63	346,08	272,32
Nickel	µg/l	3,32			3,32	5,00	50,00	3,83	5,95	4,20	8,72	4,28	4,15	4,63	4,61	3,81	3,39
Sulfat	mg/l	100,77			100,77	142,96	4.500,00	121,02	1.811,01	410,76	106,33	365,62	331,26	294,72	292,24	228,83	195,31
Zink	µg/l	27,82			27,82	32,00	250,00	29,34	10,00	26,02	25,60	26,20	26,41	23,57	23,62	16,15	12,20

Übergangszeit Grubenwasseranstieg OF ohne Akzo mit KW

Gewässerabschnitt / Einleiter		Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Kraftwerk	Ostfeld	Ibbenbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Grafenhorst	Ablauf Grafenhorst	Ibbenbürener Aa nach Einleitung Grafenhorst	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa
Ablfluss / Wassermenge	m³/h	1429	105		1866	602	6	2593	516	3109	138	3625	4151	4827	4889	9176	17329
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18	0,65		0,21	0,84	0,28	0,35	0,50	0,38	0,44	0,36	0,34	0,32	0,32	0,25	0,21
Barium	µg/l	72,46	153,73		77,05	6,50	0,00	60,46	13,84	52,72	18,00	53,46	55,86	65,42	65,51	70,06	72,50
Blei	µg/l	0,94	2,43		1,02	0,16	50,00	0,82	1,00	0,85	0,12	0,83	0,85	0,76	0,76	0,59	0,49
Bor	µg/l	48,46	5.172,73		337,57	674,17	18.500,00	401,61	120,00	354,87	170,00	315,89	282,03	247,95	245,46	150,98	100,29
Bromid	mg/l	0,25	20,81		1,41	0,25	6.250,00	1,08	0,50	0,99	0,25	0,88	0,80	0,73	0,72	0,50	0,38
Cadmium	µg/l	0,05	0,44		0,07	0,02	0,00	0,06	0,05	0,06	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03
Chlorid	mg/l	40,77	2.669,10		189,06	192,90	15.000,00	182,75	168,82	180,43	198,00	166,54	150,61	137,75	136,54	111,02	97,33
Chrom	µg/l	0,56	8,47		1,01	1,29	30,00	1,05	1,00	1,04	1,02	0,99	0,94	0,91	0,90	0,78	0,71
Eisen	mg/l	1,90	1,21		1,86	0,39	0,00	1,52	0,63	1,37	0,38	1,39	1,45	1,72	1,73	1,57	1,49
Kupfer	µg/l	5,08	12,32		5,49	13,50	0,00	7,33	0,50	6,19	4,32	6,01	5,89	5,36	5,36	3,78	2,94
Mangan	µg/l	368,46	144,64		355,83	95,25	0,00	296,00	1.898,60	561,96	98,00	524,14	504,43	480,25	478,86	343,98	271,63
Nickel	µg/l	3,32	7,89		3,58	5,00	50,00	3,90	5,95	4,24	8,72	4,31	4,19	4,64	4,63	3,83	3,41
Sulfat	mg/l	100,77	608,18		129,40	142,96	4.500,00	131,15	1.811,01	409,94	106,33	366,16	332,55	296,58	294,13	230,52	196,40
Zink	µg/l	27,82	192,64		37,12	32,00	250,00	35,48	10,00	31,25	25,60	30,68	30,32	26,98	26,99	18,03	13,21

Übergangszeit Grubenwasseranstieg OF ohne Akzo ohne KW

Gewässerabschnitt / Einleiter		Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Kraftwerk	Ostfeld	Ibbenbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Grafenhorst	Ablauf Grafenhorst	Ibbenbürener Aa nach Einleitung Grafenhorst	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa
Ablfluss / Wassermenge	m³/h	1429			1760	602	6	2488	516	3004	138	3520	4045	4722	4783	9071	17224
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18			0,18	0,84	0,28	0,34	0,50	0,37	0,44	0,35	0,33	0,31	0,31	0,25	0,21
Barium	µg/l	72,46			72,46	6,50	0,00	56,51	13,84	49,18	18,00	50,46	53,32	63,45	63,56	69,09	72,00
Blei	µg/l	0,94			0,94	0,16	50,00	0,75	1,00	0,79	0,12	0,78	0,80	0,72	0,72	0,57	0,48
Bor	µg/l	48,46			48,46	674,17	18.500,00	199,75	120,00	186,05	170,00	170,65	154,77	138,18	137,03	92,70	69,29
Bromid	mg/l	0,25			0,25												

Anlage 5 Übersicht Mischungsrechnungen- Vorflutkonzentrationen nach verschiedenen Fließgewässerabschnitten/Einleitstellen  
 Fall 3: Betrachtung des Betriebes der temporären Anlage Püßelbüren (Betriebszustand 2)

Abkürzungen	Farbkezeichnung		
Akzo Einleitungen AkzoNobel	<span style="background-color: #00FFFF; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> Vorflut	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">72,46</span> Überschreitung UQN/OW	
KW Einleitungen Kraftwerk			
KA Kläranlage (kommunal)	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> Einleiter	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,18</span> Unterschreitung UQN/OW	
Gravenhorst RAG-Bestandsanlage			

Umweltqualitätsnormen/Orientierungswerte (UQN/OW)

Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,2
Barium	µg/l	60
Blei	µg/l	1,2
Bor	µg/l	100
Bromid	mg/l	0,22
Cadmium	µg/l	0,25
Chlorid	mg/l	200
Chrom	µg/l	10
Eisen	mg/l	1,8
Kupfer	µg/l	4
Mangan	µg/l	35
Nickel	µg/l	4
Sulfat	mg/l	200
Zink	µg/l	14

Zeithorizont  
Wiederannahme mit Akzo mit KW

Gewässerabschnitt / Einleiter	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Ablauf temporäre AzGA	Ibbenbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Gravenhorst	Ablauf Gravenhorst	Ibbenbürener Aa nach Einleitung Gravenhorst	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa	
	Püßelbüren										nach Poggenortgraben	nach Altenrh. Bruchgrab.	nach Westerbruchgraben			
Abfluss / Wassermenge	m³/h	1429	373	2133	602	6	2867	516	3383	138	3898	4424	5101	5162	9450	17603
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18	1,30	0,38	0,84	0,28	0,47	0,50	0,47	0,44	0,44	0,41	0,39	0,38	0,29	0,24
Barium	µg/l	72,46	150,34	86,07	6,50	0,00	68,60	13,84	60,25	18,00	59,94	61,43	69,73	69,76	72,25	73,64
Blei	µg/l	0,94	1,00	0,95	0,16	50,00	0,88	1,00	0,90	0,12	0,88	0,88	0,79	0,80	0,61	0,51
Bor	µg/l	48,46	1.596,65	319,06	674,17	18.500,00	417,89	120,00	372,45	170,00	333,87	299,96	265,34	262,77	163,16	107,62
Bromid	mg/l	0,25	7,91	1,59	0,25	6.250,00	13,69	0,50	11,68	0,25	10,17	8,99	7,83	7,74	4,34	2,45
Cadmium	µg/l	0,05	0,25	0,08	0,02	0,00	0,07	0,05	0,07	0,01	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0,04
Chlorid	mg/l	40,77	4.388,63	800,71	192,90	15.000,00	668,02	168,82	591,87	198,00	524,51	467,04	412,88	408,47	260,30	177,69
Chrom	µg/l	0,56	12,87	2,71	1,29	30,00	2,37	1,00	2,16	1,02	1,97	1,80	1,66	1,64	1,19	0,93
Eisen	mg/l	1,90	0,60	1,67	0,39	0,00	1,41	0,63	1,29	0,38	1,32	1,39	1,65	1,65	1,53	1,47
Kupfer	µg/l	5,08	2,50	4,63	13,50	0,00	6,50	0,50	5,59	4,32	5,49	5,44	5,00	5,00	3,63	2,87
Mangan	µg/l	368,46	35,00	310,18	95,25	0,00	267,02	1.898,60	515,91	98,00	486,84	472,77	454,10	453,08	333,80	267,29
Nickel	µg/l	3,32	2,50	3,18	5,00	50,00	3,66	5,95	4,01	8,72	4,11	4,02	4,47	4,46	3,76	3,37
Sulfat	mg/l	100,77	2.300,00	485,16	142,96	4.500,00	404,45	1.811,01	619,02	106,33	550,64	497,19	441,30	437,26	310,55	239,89
Zink	µg/l	27,82	10,00	24,71	32,00	250,00	26,82	10,00	24,26	25,60	24,65	25,03	22,57	22,64	15,90	12,15

Wiederannahme mit Akzo ohne KW

Gewässerabschnitt / Einleiter	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Ablauf temporäre AzGA	Ibbenbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Gravenhorst	Ablauf Gravenhorst	Ibbenbürener Aa nach Einleitung Gravenhorst	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa	
	Püßelbüren										nach Poggenortgraben	nach Altenrh. Bruchgrab.	nach Westerbruchgraben			
Abfluss / Wassermenge	m³/h	1429	268	2028	602	6	2761	516	3277	138	3793	4319	4996	5057	9344	17497
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18	1,56	0,36	0,84	0,28	0,46	0,50	0,46	0,44	0,44	0,40	0,38	0,38	0,28	0,23
Barium	µg/l	72,46	149,00	82,56	6,50	0,00	65,36	13,84	57,25	18,00	57,34	59,18	67,96	68,01	71,33	73,16
Blei	µg/l	0,94	1,00	0,95	0,16	50,00	0,88	1,00	0,90	0,12	0,87	0,88	0,79	0,79	0,61	0,51
Bor	µg/l	48,46	190,00	67,14	674,17	18.500,00	236,63	120,00	218,27	170,00	199,59	181,20	161,93	160,56	106,73	77,15
Bromid	mg/l	0,25	2,84	0,59	0,25	6.250,00	13,42	0,50	11,39	0,25	9,87	8,70	7,56	7,47	4,16	2,34
Cadmium	µg/l	0,05	0,25	0,07	0,02	0,00	0,06	0,05	0,06	0,01	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03
Chlorid	mg/l	40,77	5.065,00	703,73	192,90	15.000,00	591,74	168,82	525,15	198,00	464,99	413,37	365,34	361,41	233,17	162,70
Chrom	µg/l	0,56	14,60	2,41	1,29	30,00	2,14	1,00	1,96	1,02	1,79	1,64	1,51	1,50	1,11	0,89
Eisen	mg/l	1,90	0,60	1,73	0,39	0,00	1,44	0,63	1,31	0,38	1,34	1,41	1,67	1,68	1,55	1,47
Kupfer	µg/l	5,08	2,50	4,74	13,50	0,00	6,65	0,50	5,68	4,32	5,58	5,51	5,05	5,05	3,65	2,88
Mangan	µg/l	368,46	35,00	324,46	95,25	0,00	275,86	1.898,60	531,36	98,00	499,38	483,44	462,93	461,78	337,17	268,69
Nickel	µg/l	3,32	2,50	3,21	5,00	50,00	3,70	5,95	4,06	8,72	4,15	4,05	4,51	4,50	3,78	3,38
Sulfat	mg/l	100,77	2.300,00	390,96	142,96	4.500,00	332,19	1.811,01	565,03	106,33	502,09	453,25	402,14	398,49	288,14	227,50
Zink	µg/l	27,82	10,00	25,47	32,00	250,00	27,46	10,00	24,71	25,60	25,06	25,39	22,84	22,90	15,97	12,16

Wiederannahme ohne Akzo mit KW

Gewässerabschnitt / Einleiter	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Ablauf temporäre AzGA	Ibbenbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Gravenhorst	Ablauf Gravenhorst	Ibbenbürener Aa nach Einleitung Gravenhorst	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa	
	Püßelbüren										nach Poggenortgraben	nach Altenrh. Bruchgrab.	nach Westerbruchgraben			
Abfluss / Wassermenge	m³/h	1429	373	2133	602	6	2861	516	3377	138	3893	4418	5095	5156	9444	17597
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18	1,30	0,38	0,84	0,28	0,47	0,50	0,47	0,44	0,44	0,41	0,39	0,38	0,29	0,24
Barium	µg/l	72,46	150,34	86,07	6,50	0,00	68,74	13,84	60,35	18,00	60,03	61,51	69,81	69,84	72,30	73,66
Blei	µg/l	0,94	1,00	0,95	0,16	50,00	0,78	1,00	0,82	0,12	0,80	0,82	0,74	0,74	0,58	0,49
Bor	µg/l	48,46	1.596,65	319,06	674,17	18.500,00	381,81	120,00	341,81	170,00	307,24	276,45	244,91	242,58	152,08	101,66
Bromid	mg/l	0,25	7,91	1,59	0,25	6.250,00	1,25	0,50	1,13	0,25	1,02	0,93	0,84	0,83	0,57	0,42
Cadmium	µg/l	0,05	0,25	0,08	0,02	0,00	0,07	0,05	0,07	0,01	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0,04
Chlorid	mg/l	40,77	4.388,63	800,71	192,90	15.000,00	639,43	168,82	567,52	198,00	503,28	448,26	396,54	392,31	251,40	172,88
Chrom	µg/l	0,56	12,87	2,71	1,29	30,00	2,32	1,00	2,12	1,02	1,93	1,76	1,63	1,61	1,17	0,93
Eisen	mg/l	1,90	0,60	1,67	0,39	0,00	1,41	0,63	1,29	0,38	1,32	1,39	1,65	1,66	1,54	1,47
Kupfer	µg/l	5,08	2,50	4,63	13,50	0,00	6,51	0,50	5,60	4,32	5,50	5,45	5,01	5,01	3,64	2,87
Mangan	µg/l	368,46	35,00	310,18	95,25	0,00	267,55	1.898,60	516,78	98,00	487,55	473,39	454,60	453,58	334,00	267,38
Nickel	µg/l	3,32	2,50	3,18	5,00	50,00	3,57	5,95	3,93	8,72	4,04	3,96	4,42	4,41	3,73	3,36
Sulfat	mg/l	100,77	2.300,00	485,16	142,96	4.500,00	396,27	1.811,01	612,46	106,33	544,85	492,02	436,75	432,77	308,02	238,51
Zink	µg/l	27,82	10,00	24,71	32,00	250,00	26,38	10,00	23,87	25,60	24,32	24,73	22,32	22,38	15,76	12,07

Wiederannahme ohne Akzo ohne KW

Gewässerabschnitt / Einleiter	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Ablauf temporäre AzGA	Ibbenbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Gravenhorst	Ablauf Gravenhorst	Ibbenbürener Aa nach Einleitung Gravenhorst	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa	
	Püßelbüren										nach Poggenortgraben	nach Altenrh. Bruchgrab.	nach Westerbruchgraben			
Abfluss / Wassermenge	m³/h	1429	268	2028	602	6	2756	516	3272	138	3787	4313	4990	5051	9339	17492
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18	1,56	0,36	0,84	0,28	0,46	0,50	0,47	0,44	0,44	0,41	0,38	0,38	0,28	0,23
Barium	µg/l	72,46	149,00	82,56	6,50	0,00	65,49	13,84	57,35	18,00	57,42	59,25	68,04	68,09	71,38	73,18
Blei	µg/l	0,94	1,00	0,95	0,16	50,00	0,78	1,00	0,81	0,12	0,80	0,82	0,73	0,74	0,58	0,49
Bor	µg/l	48,46	190,00	67,14	674,17	18.500,00	198,80	120,00	186,37	170,00	172,01	156,96	140,96	139,84	95,49	71,14
Bromid	mg/l	0,25	2,84	0,59	0,25	6.250,00	0,50	0,50	0,50	0,25	0,47	0,44	0,41	0,41	0,34	0,30
Cadmium	µg/l	0,05	0,25	0,07	0,02	0,00	0,06	0,05	0,06	0,01	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03
Chlorid	mg/l	40,77	5.065,00	703,73	192,90	15.000,00	561,90	168,82	499,90	198,00	443,09	394,06	348,60	344,87	224,15	157,86
Chrom	µg/l	0,56	14,60	2,41	1,29	30,00	2,08	1,00	1,91	1,02	1,74	1,60	1,48	1,47	1,09	0,88
Eisen	mg/l	1,90	0,60	1,73	0,39	0,00	1,44	0,63	1,32	0,38	1,34	1,41	1,67	1,68	1,55	1,47
Kupfer	µg/l	5,08	2,50	4,74	13,50	0,00	6,67	0,50	5,69	4,32	5,58	5,52	5,06	5,06	3,65	2,88
Mangan	µg/l	368,46	35,00	324,46	95,25	0,00	276,43	1.898,60	532,29	98,00	500,13	484,08	463,46	462,30	337,37	268,77
Nickel	µg/l	3,32	2,50	3,21	5,00	50,00	3,61	5,95	3,98	8,72	4,08	3,99	4,46	4,45	3,75	3,36
Sulfat	mg/l	100,77	2.300,00	390,96	142,96	4.500,00	323,55	1.811,01	558,16							



Anlage 5 Übersicht Mischungsrechnungen- Vorflutkonzentrationen nach verschiedenen Fließgewässerabschnitten/Einleitstellen

Fall 4: Betrachtung des finalen Betriebs der AzGA Gravenhorst (Betriebszustand 3)

Abkürzungen

- Akzo Einleitungen AkzoNobel
- KW Einleitungen Kraftwerk
- KA Kläranlage (kommunal)
- AzGA Anlage zur Grubenwasseraufbereitung

Farbkennzeichnung

- Vorflut
- Einleiter

- 72,46 Überschreitung UQN/OW
- 0,44 Erhöhung durch Einleitung AzGA und Überschreitung UQN/OW
- 0,18 Unterschreitung UQN/OW

Umweltqualitätsnormen/Orientierungswerte (UQN/OW)

Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,2
Barium	µg/l	60
Blei	µg/l	1,2
Bor	µg/l	100
Bromid	mg/l	0,22
Cadmium	µg/l	0,25
Chlorid	mg/l	200
Chrom	µg/l	10
Eisen	mg/l	1,8
Kupfer	µg/l	4
Mangan	µg/l	35
Nickel	µg/l	4
Sulfat	mg/l	200
Zink	µg/l	14

Zeithorizont

Wiederannahme mit Akzo mit KW

Gewässerabschnitt / Einleiter	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Kraftwerk	Ibbenbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle AzGA	AzGA Ablauf Gesamt	Ibbenbürener Aa nach Einleitung AzGA	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa	
											nach Poggenortgraben	nach Altenh. Bruchgrab.	nach Westerbruchgraben			
Abfluss / Wassermenge	m³/h	1429	105	1866	602	6	2599	784	3383	138	3898	4424	5101	5162	9450	17603
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18	0,65	0,21	0,84	0,28	0,35	0,74	0,44	0,42	0,39	0,37	0,36	0,28	0,23	0,23
Barium	µg/l	72,46	153,73	77,05	6,50	0,00	60,32	62,39	60,80	18,00	60,42	61,85	70,11	70,13	72,46	73,75
Blei	µg/l	0,94	2,43	1,02	0,16	50,00	0,93	1,00	0,94	0,12	0,91	0,92	0,82	0,83	0,63	0,52
Bor	µg/l	48,46	5.172,73	337,57	674,17	18.500,00	441,35	142,86	372,57	170,00	333,93	299,97	265,31	262,73	163,09	107,57
Bromid	mg/l	0,25	20,81	1,41	0,25	6.250,00	14,81	1,30	11,70	0,25	10,18	9,00	7,84	7,75	4,34	2,45
Cadmium	µg/l	0,05	0,44	0,07	0,02	0,00	0,06	0,12	0,07	0,01	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04
Chlorid	mg/l	40,77	2.669,10	189,06	192,90	15.000,00	215,29	1.862,43	594,84	198,00	526,99	469,15	414,66	410,22	261,18	178,13
Chrom	µg/l	0,56	8,47	1,01	1,29	30,00	1,11	5,94	2,23	1,02	2,02	1,85	1,70	1,69	1,21	0,95
Eisen	mg/l	1,90	1,21	1,86	0,39	0,00	1,52	0,60	1,31	0,38	1,33	1,40	1,66	1,66	1,54	1,47
Kupfer	µg/l	5,08	12,32	5,49	13,50	0,00	7,31	1,19	5,90	4,32	5,76	5,68	5,21	5,21	3,75	2,93
Mangan	µg/l	368,46	144,64	355,83	95,25	0,00	295,35	35,00	235,35	98,00	243,42	258,29	268,08	269,27	233,37	213,37
Nickel	µg/l	3,32	7,89	3,58	5,00	50,00	4,00	2,50	3,65	8,72	3,80	3,74	4,23	4,22	3,63	3,31
Sulfat	mg/l	100,77	608,18	129,40	142,96	4.500,00	140,75	1.991,47	567,21	106,33	505,60	457,45	406,78	403,15	291,85	229,84
Zink	µg/l	27,82	192,64	37,12	32,00	250,00	35,95	10,00	29,97	25,60	29,61	29,39	26,36	26,38	17,94	13,24

Wiederannahme mit Akzo ohne KW

Gewässerabschnitt / Einleiter	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Kraftwerk	Ibbenbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle AzGA	AzGA Ablauf Gesamt	Ibbenbürener Aa nach Einleitung AzGA	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa	
											nach Poggenortgraben	nach Altenh. Bruchgrab.	nach Westerbruchgraben			
Abfluss / Wassermenge	m³/h	1429		1760	602	6	2494	784	3277	138	3793	4319	4996	5057	9344	17497
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18		0,18	0,84	0,28	0,34	0,74	0,44	0,41	0,38	0,36	0,36	0,27	0,23	0,23
Barium	µg/l	72,46		72,46	6,50	0,00	56,38	62,39	57,81	18,00	57,82	59,61	68,34	68,39	71,54	73,27
Blei	µg/l	0,94		0,94	0,16	50,00	0,86	1,00	0,90	0,12	0,87	0,88	0,79	0,79	0,61	0,51
Bor	µg/l	48,46		48,46	674,17	18.500,00	241,64	142,86	218,14	170,00	199,46	181,06	161,79	160,42	106,62	77,09
Bromid	mg/l	0,25		0,25	0,25	6.250,00	14,56	1,30	11,40	0,25	9,88	8,71	7,56	7,47	4,16	2,34
Cadmium	µg/l	0,05		0,05	0,02	0,00	0,04	0,12	0,06	0,01	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03
Chlorid	mg/l	40,77		40,77	192,90	15.000,00	111,71	1.862,43	528,11	198,00	467,46	415,47	367,10	363,15	234,04	163,14
Chrom	µg/l	0,56		0,56	1,29	30,00	0,80	5,94	2,02	1,02	1,84	1,69	1,56	1,54	1,13	0,90
Eisen	mg/l	1,90		1,90	0,39	0,00	1,53	0,60	1,31	0,38	1,33	1,40	1,67	1,67	1,54	1,47
Kupfer	µg/l	5,08		5,08	13,50	0,00	7,10	1,19	5,69	4,32	5,58	5,52	5,06	5,06	3,65	2,88
Mangan	µg/l	368,46		368,46	95,25	0,00	301,71	35,00	238,27	98,00	246,16	261,06	270,68	271,87	234,37	213,78
Nickel	µg/l	3,32		3,32	5,00	50,00	3,83	2,50	3,52	8,72	3,69	3,64	4,16	4,15	3,59	3,28
Sulfat	mg/l	100,77		100,77	142,96	4.500,00	121,02	1.991,47	565,90	106,33	502,75	453,77	402,53	398,88	288,29	227,56
Zink	µg/l	27,82		27,82	32,00	250,00	29,34	10,00	24,74	25,60	25,08	25,41	22,85	22,91	15,97	12,16

Wiederannahme ohne Akzo mit KW

Gewässerabschnitt / Einleiter	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Kraftwerk	Ibbenbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle AzGA	AzGA Ablauf Gesamt	Ibbenbürener Aa nach Einleitung AzGA	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa	
											nach Poggenortgraben	nach Altenh. Bruchgrab.	nach Westerbruchgraben			
Abfluss / Wassermenge	m³/h	1429	105	1866	602		2593	784	3377	138	3893	4418	5095	5156	9444	17597
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18	0,65	0,21	0,84		0,35	0,74	0,44	0,42	0,39	0,37	0,36	0,28	0,23	0,23
Barium	µg/l	72,46	153,73	77,05	6,50		60,90	62,39	60,90	18,00	60,51	61,93	70,18	70,21	72,50	73,77
Blei	µg/l	0,94	2,43	1,02	0,16		0,82	1,00	0,86	0,12	0,84	0,85	0,77	0,77	0,60	0,50
Bor	µg/l	48,46	5.172,73	337,57	674,17		401,61	142,86	341,88	170,00	307,25	276,43	244,86	242,52	152,00	101,60
Bromid	mg/l	0,25	20,81	1,41	0,25		1,08	1,30	1,14	0,25	1,02	0,93	0,84	0,83	0,57	0,40
Cadmium	µg/l	0,05	0,44	0,07	0,02		0,06	0,12	0,07	0,01	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04
Chlorid	mg/l	40,77	2.669,10	189,06	192,90		182,75	1.862,43	570,45	198,00	505,74	450,36	398,30	394,05	252,26	173,32
Chrom	µg/l	0,56	8,47	1,01	1,29		1,05	5,94	2,18	1,02	1,98	1,81	1,67	1,65	1,19	0,94
Eisen	mg/l	1,90	1,21	1,86	0,39		1,52	0,60	1,31	0,38	1,33	1,40	1,66	1,67	1,54	1,47
Kupfer	µg/l	5,08	12,32	5,49	13,50		7,33	1,19	5,91	4,32	5,77	5,69	5,21	5,21	3,75	2,93
Mangan	µg/l	368,46	144,64	355,83	95,25		296,00	35,00	235,75	98,00	243,77	258,62	268,38	269,57	233,51	213,44
Nickel	µg/l	3,32	7,89	3,58	5,00		3,90	2,50	3,57	8,72	3,73	3,68	4,18	4,17	3,61	3,29
Sulfat	mg/l	100,77	608,18	129,40	142,96		131,15	1.991,47	560,56	106,33	499,74	452,22	402,19	398,61	289,31	228,45
Zink	µg/l	27,82	192,64	37,12	32,00		35,48	10,00	29,60	25,60	29,28	29,11	26,11	26,13	17,80	13,17

Wiederannahme ohne Akzo ohne KW

Gewässerabschnitt / Einleiter	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Kraftwerk	Ibbenbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle AzGA	AzGA Ablauf Gesamt	Ibbenbürener Aa nach Einleitung AzGA	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa	
											nach Poggenortgraben	nach Altenh. Bruchgrab.	nach Westerbruchgraben			
Abfluss / Wassermenge	m³/h	1429		1760	602		2488	784	3272	138	3787	4313	4990	5051	9339	17492
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18		0,18	0,84		0,34	0,74	0,44	0,41	0,38	0,36	0,36	0,27	0,23	0,23
Barium	µg/l	72,46		72,46	6,50		56,51	62,39	57,91	18,00	57,91	59,69	68,42	68,47	71,58	73,29
Blei	µg/l	0,94		0,94	0,16		0,75	1,00	0,81	0,12	0,80	0,82	0,73	0,74	0,58	0,49
Bor	µg/l	48,46		48,46	674,17		199,75	142,86	186,20	170,00	171,84	156,78	140,79	139,67	95,38	71,07
Bromid	mg/l	0,25		0,25	0,25		0,25	1,30	0,50	0,25	0,47	0,44	0,41	0,41	0,34	0,30
Cadmium	µg/l	0,05		0,05	0,02		0,04	0,12	0,06	0,01	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03
Chlorid	mg/l	40,77		40,77	192,90		77,55	1.862,43	502,82	198,00	445,53	396,14	350,35	346,59	225,01	158,30
Chrom	µg/l	0,56		0,56	1,29		0,74	5,94	1,98	1,02	1,80	1,65	1,52	1,51	1,11	0,89
Eisen	mg/l	1,90		1,90	0,39		1,53	0,60	1,31	0,38	1,34	1,41	1,67	1,68	1,55	1,47
Kupfer	µg/l	5,08		5,08	13,50		7,12	1,19	5,70	4,32	5,59	5,53	5,06	5,06	3,65	2,88
Mangan	µg/l	368,46		368,46	95,25		302,40	35,00	238,69	98,00	246,53	261,41	270,99	272,18	234,52	213,85
Nickel	µg/l	3,32		3,32	5,00		3,73	2,50	3,43	8,72	3,62	3,58	4,10	4,10	3,56	3,26
Sulfat	mg/l	100,77		100,77	142,96		110,97	1.991,47	559,02	106,33	496,72	448,41	397,84	394,24	285,71	226,17
Zink	µg/l	27,82		27,82	32,00		28,83	10,00	24,34	25,60	24,74	25,11	22,59</			

Anlage 2.4 Übersicht Mischungsrechnungen- Vorflutkonzentrationen nach verschiedenen Fließgewässerabschnitten/Einleitstellen

Fall 4: Betrachtung des finalen Betriebs der AzGA Gravenhorst

Abkürzungen

- Akzo Einleitungen AkzoNobel
- KW Einleitungen Kraftwerk
- KA Kläranlage (kommunal)
- AzGA Anlage zur Grubenwasseraufbereitung

Farbkennzeichnung

- Vorflut
- Einleiter

- 72,46 Überschreitung UQN/OW
- 0,44 Erhöhung durch Einleitung AzGA und Überschreitung UQN/OW
- 0,18 Unterschreitung UQN/OW

Umweltqualitätsnormen/Orientierungswerte (UQN/OW)

Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,2
Barium	µg/l	60
Blei	µg/l	1,2
Bor	µg/l	100
Bromid	mg/l	0,22
Cadmium	µg/l	0,25
Chlorid	mg/l	200
Chrom	µg/l	10
Eisen	mg/l	1,8
Kupfer	µg/l	4
Mangan	µg/l	35
Nickel	µg/l	4
Sulfat	mg/l	200
Zink	µg/l	14

Zeithorizont  
nach 4 J mit Azko mit KW

Gewässerabschnitt / Einleiter		Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Kraftwerk	Ibbenbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle AzGA	AzGA Ablauf Gesamt	Ibbenbürener Aa nach Einleitung AzGA	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa
		Püßelbüren										nach Poggenortgraben	nach Altenh. Bruchgrab.	nach Westerbruchgraben		
Abfluss / Wassermenge	m³/h	1429	105	1866	602	6	2599	784	3383	138	3898	4424	5101	5162	9450	17603
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18	0,65	0,21	0,84	0,28	0,35	0,43	0,37	0,44	0,35	0,33	0,32	0,32	0,25	0,22
Barium	µg/l	72,46	153,73	77,05	6,50	0,00	60,32	28,21	52,92	18,00	53,58	55,83	64,88	64,97	69,64	72,24
Blei	µg/l	0,94	2,43	1,02	0,16	50,00	0,93	1,00	0,94	0,12	0,91	0,92	0,82	0,83	0,63	0,52
Bor	µg/l	48,46	5.172,73	337,57	674,17	18.500,00	441,35	118,41	366,94	170,00	329,04	295,66	261,57	259,04	161,07	106,48
Bromid	mg/l	0,25	20,81	1,41	0,25	6.250,00	14,81	0,65	11,55	0,25	10,05	8,88	7,74	7,65	4,29	2,42
Cadmium	µg/l	0,05	0,44	0,07	0,02	0,00	0,06	0,12	0,07	0,01	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04
Chlorid	mg/l	40,77	2.669,10	189,06	192,90	15.000,00	215,29	550,57	292,55	198,00	264,75	238,11	214,30	212,24	153,08	120,12
Chrom	µg/l	0,56	8,47	1,01	1,29	30,00	1,11	4,19	1,82	1,02	1,67	1,54	1,43	1,42	1,07	0,87
Eisen	mg/l	1,90	1,21	1,86	0,39	0,00	1,52	0,60	1,31	0,38	1,33	1,40	1,66	1,66	1,54	1,47
Kupfer	µg/l	5,08	12,32	5,49	13,50	0,00	7,31	1,19	5,90	4,32	5,76	5,68	5,21	5,21	3,75	2,93
Mangan	µg/l	368,46	144,64	355,83	95,25	0,00	295,35	35,00	235,35	98,00	243,42	258,29	268,08	269,27	233,37	213,37
Nickel	µg/l	3,32	7,89	3,58	5,00	50,00	4,00	2,50	3,65	8,72	3,80	3,74	4,23	4,22	3,63	3,31
Sulfat	mg/l	100,77	608,18	129,40	142,96	4.500,00	140,75	1.991,47	567,21	106,33	505,60	457,45	406,78	403,15	291,85	229,84
Zink	µg/l	27,82	192,64	37,12	32,00	250,00	35,95	10,00	29,97	25,60	29,61	29,39	26,36	26,38	17,94	13,24

nach 4 J mit Azko ohne KW

Gewässerabschnitt / Einleiter		Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Kraftwerk	Ibbenbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle AzGA	AzGA Ablauf Gesamt	Ibbenbürener Aa nach Einleitung AzGA	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa
		Püßelbüren										nach Poggenortgraben	nach Altenh. Bruchgrab.	nach Westerbruchgraben		
Abfluss / Wassermenge	m³/h	1429		1760	602	6	2494	784	3277	138	3793	4319	4996	5057	9344	17497
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18		0,18	0,84	0,28	0,34	0,43	0,36	0,44	0,35	0,31	0,31	0,31	0,25	0,21
Barium	µg/l	72,46		72,46	6,50	0,00	56,38	28,21	49,68	18,00	50,80	53,44	63,01	63,13	68,69	71,75
Blei	µg/l	0,94		0,94	0,16	50,00	0,86	1,00	0,90	0,12	0,87	0,88	0,79	0,79	0,61	0,51
Bor	µg/l	48,46		48,46	674,17	18.500,00	241,64	118,41	212,33	170,00	194,43	176,65	157,98	156,65	104,59	76,00
Bromid	mg/l	0,25		0,25	0,25	6.250,00	14,56	0,65	11,25	0,25	9,75	8,59	7,46	7,37	4,10	2,31
Cadmium	µg/l	0,05		0,05	0,02	0,00	0,04	0,12	0,06	0,01	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03
Chlorid	mg/l	40,77		40,77	192,90	15.000,00	111,71	550,57	216,09	198,00	197,93	178,78	162,52	161,04	124,72	104,78
Chrom	µg/l	0,56		0,56	1,29	30,00	0,80	4,19	1,61	1,02	1,48	1,37	1,28	1,27	0,98	0,82
Eisen	mg/l	1,90		1,90	0,39	0,00	1,53	0,60	1,31	0,38	1,33	1,40	1,67	1,67	1,54	1,47
Kupfer	µg/l	5,08		5,08	13,50	0,00	7,10	1,19	5,69	4,32	5,58	5,52	5,06	5,06	3,65	2,88
Mangan	µg/l	368,46		368,46	95,25	0,00	301,71	35,00	238,27	98,00	246,16	261,06	270,68	271,87	234,37	213,78
Nickel	µg/l	3,32		3,32	5,00	50,00	3,83	2,50	3,52	8,72	3,69	3,64	4,16	4,15	3,59	3,28
Sulfat	mg/l	100,77		100,77	142,96	4.500,00	121,02	1.991,47	565,90	106,33	502,75	453,77	402,53	398,88	288,29	227,56
Zink	µg/l	27,82		27,82	32,00	250,00	29,34	10,00	24,74	25,60	25,08	25,41	22,85	22,91	15,97	12,16

nach 4 J ohne Azko mit KW

Gewässerabschnitt / Einleiter		Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Kraftwerk	Ibbenbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle AzGA	AzGA Ablauf Gesamt	Ibbenbürener Aa nach Einleitung AzGA	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa
		Püßelbüren										nach Poggenortgraben	nach Altenh. Bruchgrab.	nach Westerbruchgraben		
Abfluss / Wassermenge	m³/h	1429	105	1866	602		2593	784	3377	138	3893	4418	5095	5156	9444	17597
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18	0,65	0,21	0,84		0,35	0,43	0,37	0,44	0,35	0,33	0,32	0,32	0,25	0,22
Barium	µg/l	72,46	153,73	77,05	6,50		60,46	28,21	53,01	18,00	53,66	55,90	64,96	65,05	69,68	72,26
Blei	µg/l	0,94	2,43	1,02	0,16		0,82	1,00	0,86	0,12	0,84	0,85	0,77	0,77	0,60	0,50
Bor	µg/l	48,46	5.172,73	337,57	674,17		401,61	118,41	336,24	170,00	302,36	272,12	241,12	238,83	149,98	100,52
Bromid	mg/l	0,25	20,81	1,41	0,25		1,08	0,65	0,98	0,25	0,89	0,81	0,74	0,73	0,51	0,39
Cadmium	µg/l	0,05	0,44	0,07	0,02		0,06	0,12	0,07	0,01	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04
Chlorid	mg/l	40,77	2.669,10	189,06	192,90		182,75	550,57	267,85	198,00	243,12	219,01	197,72	195,85	144,10	115,29
Chrom	µg/l	0,56	8,47	1,01	1,29		1,05	4,19	1,77	1,02	1,63	1,50	1,40	1,39	1,05	0,86
Eisen	mg/l	1,90	1,21	1,86	0,39		1,52	0,60	1,31	0,38	1,33	1,40	1,66	1,67	1,54	1,47
Kupfer	µg/l	5,08	12,32	5,49	13,50		7,33	1,19	5,91	4,32	5,77	5,69	5,21	5,21	3,75	2,93
Mangan	µg/l	368,46	144,64	355,83	95,25		296,00	35,00	235,75	98,00	243,77	258,62	268,38	269,57	233,51	213,44
Nickel	µg/l	3,32	7,89	3,58	5,00		3,90	2,50	3,57	8,72	3,73	3,68	4,18	4,17	3,61	3,29
Sulfat	mg/l	100,77	608,18	129,40	142,96		131,15	1.991,47	560,56	106,33	499,74	452,22	402,19	398,61	289,31	228,45
Zink	µg/l	27,82	192,64	37,12	32,00		35,48	10,00	29,60	25,60	29,28	29,11	26,11	26,13	17,80	13,17

nach 4 J ohne Azko ohne KW

Gewässerabschnitt / Einleiter		Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Kraftwerk	Ibbenbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbenbürener Aa vor Einleitstelle AzGA	AzGA Ablauf Gesamt	Ibbenbürener Aa nach Einleitung AzGA	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa
		Püßelbüren										nach Poggenortgraben	nach Altenh. Bruchgrab.	nach Westerbruchgraben		
Abfluss / Wassermenge	m³/h	1429		1760	602		2488	784	3272	138	3787	4313	4990	5051	9339	17492
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18		0,18	0,84		0,34	0,43	0,36	0,44	0,35	0,33	0,31	0,31	0,25	0,21
Barium	µg/l	72,46		72,46	6,50		56,51	28,21	49,77	18,00	50,88	53,51	63,08	63,20	68,73	71,77
Blei	µg/l	0,94		0,94	0,16		0,75	1,00	0,81	0,12	0,80	0,82	0,73	0,74	0,58	0,49
Bor	µg/l	48,46		48,46	674,17		199,75	118,41	180,37	170,00	166,81	152,37	136,97	135,90	93,34	69,98
Bromid	mg/l	0,25		0,25	0,25		0,25	0,65	0,35	0,25	0,33	0,32	0,31	0,31	0,28	0,27
Cadmium	µg/l	0,05		0,05	0,02		0,04	0,12	0,06	0,01	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03
Chlorid	mg/l	40,77		40,77	192,90		77,55	550,57	190,25	198,00	175,60	159,14	145,53	144,26	115,62	99,91
Chrom	µg/l	0,56		0,56	1,29		0,74	4,19	1,56	1,02	1,44	1,33	1,25	1,24	0,96	0,81
Eisen	mg/l	1,90		1,90	0,39		1,53	0,60	1,31	0,38	1,34	1,41	1,67	1,68	1,55	1,47
Kupfer	µg/l	5,08		5,08	13,50		7,12	1,19	5,70	4,32	5,59	5,53	5,06	5,06	3,65	2,88
Mangan	µg/l	368,46		368,46	95,25		302,40	35,00	238,69	98,00	246,53	261,41	270,99	272,18	234,52	213,85
Nickel	µg/l	3,32		3,32	5,00		3,73	2,50	3,43	8,72	3,62	3,58	4,10	4,10	3,56	3,26
Sulfat	mg/l	100,77		100,77	142,96		110,97	1.991,47	559,02	106,33	496,72	448,41	397,84	394,24	285,71	226,17
Zink	µg/l	27,82		27,82	32											

Anlage 2.4 Übersicht Mischungsrechnungen- Vorflutkonzentrationen nach verschiedenen Fließgewässerabschnitten/Einleitstellen

Fall 4: Betrachtung des finalen Betriebs der AzGA Gravenhorst

Abkürzungen

- Akzo Einleitungen AkzoNobel
- KW Einleitungen Kraftwerk
- KA Kläranlage (kommunal)
- AzGA Anlage zur Grubenwasseraufbereitung

Farbkennzeichnung

- Vorflut
- Einleiter

- 72,46 Überschreitung UQN/OW
- 0,44 Erhöhung durch Einleitung AzGA und Überschreitung UQN/OW
- 0,18 Unterschreitung UQN/OW

Umweltqualitätsnormen/Orientierungswerte (UQN/OW)

Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,2
Barium	µg/l	60
Blei	µg/l	1,2
Bor	µg/l	100
Bromid	mg/l	0,22
Cadmium	µg/l	0,25
Chlorid	mg/l	200
Chrom	µg/l	10
Eisen	mg/l	1,8
Kupfer	µg/l	4
Mangan	µg/l	35
Nickel	µg/l	4
Sulfat	mg/l	200
Zink	µg/l	14

Zeithorizont  
nach 22 J mit Akzo mit KW

Gewässerabschnitt / Einleiter	Ibbsbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Kraftwerk	Ibbsbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbsbürener Aa vor Einleitstelle AzGA	AzGA Ablauf Gesamt	Ibbsbürener Aa nach Einleitung AzGA	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa	
											nach Poggenortgraben	nach Altenh. Bruchgrab.	nach Westerbruchgraben			
Abfluss / Wassermenge	m³/h	1429	105	1866	602	6	2599	784	3383	138	3898	4424	5101	5162	9450	17603
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18	0,65	0,21	0,84	0,28	0,35	0,36	0,36	0,44	0,34	0,32	0,31	0,31	0,25	0,21
Barium	µg/l	72,46	153,73	77,05	6,50	0,00	60,32	22,19	51,54	18,00	52,38	54,77	63,97	64,07	69,14	71,97
Blei	µg/l	0,94	2,43	1,02	0,16	50,00	0,93	1,00	0,94	0,12	0,91	0,92	0,82	0,83	0,63	0,52
Bor	µg/l	48,46	5.172,73	337,57	674,17	18.500,00	441,35	113,53	365,81	170,00	328,06	294,80	260,83	258,31	160,67	106,27
Bromid	mg/l	0,25	20,81	1,41	0,25	6.250,00	14,81	0,50	11,51	0,25	10,02	8,86	7,71	7,62	4,28	2,41
Cadmium	µg/l	0,05	0,44	0,07	0,02	0,00	0,06	0,12	0,07	0,01	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04
Chlorid	mg/l	40,77	2.669,10	189,06	192,90	15.000,00	215,29	216,32	215,53	198,00	197,94	179,24	163,25	161,80	125,54	105,33
Chrom	µg/l	0,56	8,47	1,01	1,29	30,00	1,11	1,55	1,21	1,02	1,14	1,07	1,03	1,02	0,85	0,75
Eisen	mg/l	1,90	1,21	1,86	0,39	0,00	1,52	0,60	1,31	0,38	1,33	1,40	1,66	1,66	1,54	1,47
Kupfer	µg/l	5,08	12,32	5,49	13,50	0,00	7,31	1,19	5,90	4,32	5,76	5,68	5,21	5,21	3,75	2,93
Mangan	µg/l	368,46	144,64	355,83	95,25	0,00	295,35	35,00	235,35	98,00	243,42	258,29	268,08	269,27	233,37	213,37
Nickel	µg/l	3,32	7,89	3,58	5,00	50,00	4,00	2,50	3,65	8,72	3,80	3,74	4,23	4,22	3,63	3,31
Sulfat	mg/l	100,77	608,18	129,40	142,96	4.500,00	140,75	1.545,47	464,44	106,33	416,45	378,90	338,66	335,84	255,10	210,11
Zink	µg/l	27,82	192,64	37,12	32,00	250,00	35,95	10,00	29,97	25,60	29,61	29,39	26,36	26,38	17,94	13,24

nach 22 J mit Akzo ohne KW

Gewässerabschnitt / Einleiter	Ibbsbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Kraftwerk	Ibbsbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbsbürener Aa vor Einleitstelle AzGA	AzGA Ablauf Gesamt	Ibbsbürener Aa nach Einleitung AzGA	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa
											nach Poggenortgraben	nach Altenh. Bruchgrab.	nach Westerbruchgraben		
Abfluss / Wassermenge	m³/h	1429	1760	602	6	2494	784	3277	138	3793	4319	4996	5057	9344	17497
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18	0,18	0,84	0,28	0,34	0,36	0,35	0,44	0,33	0,31	0,30	0,30	0,24	0,21
Barium	µg/l	72,46	72,46	6,50	0,00	56,38	22,19	48,25	18,00	49,57	52,36	62,07	62,20	68,19	71,48
Blei	µg/l	0,94	0,94	0,16	50,00	0,86	1,00	0,90	0,12	0,87	0,88	0,79	0,79	0,61	0,51
Bor	µg/l	48,46	48,46	674,17	18.500,00	241,64	113,53	211,17	170,00	193,43	175,77	157,22	155,90	104,18	75,78
Bromid	mg/l	0,25	0,25	0,25	6.250,00	14,56	0,50	11,21	0,25	9,72	8,56	7,44	7,35	4,09	2,30
Cadmium	µg/l	0,05	0,05	0,02	0,00	0,04	0,12	0,06	0,01	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03
Chlorid	mg/l	40,77	40,77	192,90	15.000,00	111,71	216,32	136,59	198,00	129,26	118,48	110,39	109,55	96,87	89,91
Chrom	µg/l	0,56	0,56	1,29	30,00	0,80	1,55	0,98	1,02	0,94	0,89	0,87	0,87	0,76	0,71
Eisen	mg/l	1,90	1,90	0,39	0,00	1,53	0,60	1,31	0,38	1,33	1,40	1,67	1,67	1,54	1,47
Kupfer	µg/l	5,08	5,08	13,50	0,00	7,10	1,19	5,69	4,32	5,58	5,52	5,06	5,06	3,65	2,88
Mangan	µg/l	368,46	368,46	95,25	0,00	301,71	35,00	238,27	98,00	246,16	261,06	270,68	271,87	234,37	213,78
Nickel	µg/l	3,32	3,32	5,00	50,00	3,83	2,50	3,52	8,72	3,69	3,64	4,16	4,15	3,59	3,28
Sulfat	mg/l	100,77	100,77	142,96	4.500,00	121,02	1.545,47	459,82	106,33	411,12	373,30	332,98	330,17	251,12	207,72
Zink	µg/l	27,82	27,82	32,00	250,00	29,34	10,00	24,74	25,60	25,08	25,41	22,85	22,91	15,97	12,16

nach 22 J ohne Akzo mit KW

Gewässerabschnitt / Einleiter	Ibbsbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Kraftwerk	Ibbsbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbsbürener Aa vor Einleitstelle AzGA	AzGA Ablauf Gesamt	Ibbsbürener Aa nach Einleitung AzGA	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa
											nach Poggenortgraben	nach Altenh. Bruchgrab.	nach Westerbruchgraben		
Abfluss / Wassermenge	m³/h	1429	105	1866	602	2593	784	3377	138	3893	4418	5095	5156	9444	17597
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18	0,65	0,21	0,84	0,35	0,36	0,36	0,44	0,34	0,32	0,31	0,31	0,25	0,21
Barium	µg/l	72,46	153,73	77,05	6,50	60,46	22,19	51,63	18,00	52,46	54,84	64,04	64,14	69,19	72,00
Blei	µg/l	0,94	2,43	1,02	0,16	0,82	1,00	0,86	0,12	0,84	0,85	0,77	0,77	0,60	0,50
Bor	µg/l	48,46	5.172,73	337,57	674,17	401,61	113,53	335,11	170,00	301,38	271,26	240,37	238,09	149,58	100,30
Bromid	mg/l	0,25	20,81	1,41	0,25	1,08	0,50	0,95	0,25	0,86	0,78	0,71	0,71	0,50	0,38
Cadmium	µg/l	0,05	0,44	0,07	0,02	0,06	0,12	0,07	0,01	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04
Chlorid	mg/l	40,77	2.669,10	189,06	192,90	182,75	216,32	190,50	198,00	176,20	160,07	146,61	145,36	116,54	100,50
Chrom	µg/l	0,56	8,47	1,01	1,29	1,05	1,55	1,16	1,02	1,10	1,04	1,00	0,99	0,83	0,74
Eisen	mg/l	1,90	1,21	1,86	0,39	1,52	0,60	1,31	0,38	1,33	1,40	1,66	1,67	1,54	1,47
Kupfer	µg/l	5,08	12,32	5,49	13,50	7,33	1,19	5,91	4,32	5,77	5,69	5,21	5,21	3,75	2,93
Mangan	µg/l	368,46	144,64	355,83	95,25	296,00	35,00	235,75	98,00	243,77	258,62	268,38	269,57	233,51	213,44
Nickel	µg/l	3,32	7,89	3,58	5,00	3,90	2,50	3,57	8,72	3,73	3,68	4,18	4,17	3,61	3,29
Sulfat	mg/l	100,77	608,18	129,40	142,96	131,15	1.545,47	457,61	106,33	410,45	373,57	334,00	331,23	252,53	208,72
Zink	µg/l	27,82	192,64	37,12	32,00	35,48	10,00	29,60	25,60	29,28	29,11	26,11	26,13	17,80	13,17

nach 22 J ohne Akzo ohne KW

Gewässerabschnitt / Einleiter	Ibbsbürener Aa vor Einleitstelle Klärteiche	Kraftwerk	Ibbsbürener Aa vor Einleitung KA Püßelbüren	Kläranlage Püßelbüren	AkzoNobel	Ibbsbürener Aa vor Einleitstelle AzGA	AzGA Ablauf Gesamt	Ibbsbürener Aa nach Einleitung AzGA	Kläranlage Hörstel	Hörsteler Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Dreierwalder Aa	Speller Aa	Große Aa
											nach Poggenortgraben	nach Altenh. Bruchgrab.	nach Westerbruchgraben		
Abfluss / Wassermenge	m³/h	1429	1760	602	6	2488	784	3272	138	3787	4313	4990	5051	9339	17492
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18	0,18	0,84	0,28	0,34	0,36	0,35	0,44	0,33	0,31	0,30	0,30	0,24	0,21
Barium	µg/l	72,46	72,46	6,50	0,00	56,51	22,19	48,33	18,00	49,64	52,42	62,14	62,27	68,23	71,50
Blei	µg/l	0,94	0,94	0,16	50,00	0,75	1,00	0,81	0,12	0,80	0,82	0,73	0,74	0,58	0,49
Bor	µg/l	48,46	48,46	674,17	18.500,00	199,75	113,53	179,21	170,00	165,80	151,49	136,21	135,15	92,93	69,77
Bromid	mg/l	0,25	0,25	0,25	6.250,00	0,25	0,50	0,31	0,25	0,30	0,29	0,29	0,29	0,27	0,26
Cadmium	µg/l	0,05	0,05	0,02	0,00	0,04	0,12	0,06	0,01	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03
Chlorid	mg/l	40,77	40,77	192,90	15.000,00	77,55	216,32	110,62	198,00	106,82	98,76	93,34	92,71	87,76	85,04
Chrom	µg/l	0,56	0,56	1,29	30,00	0,74	1,55	0,93	1,02	0,90	0,85	0,84	0,83	0,75	0,70
Eisen	mg/l	1,90	1,90	0,39	0,00	1,53	0,60	1,31	0,38	1,34	1,41	1,67	1,68	1,55	1,47
Kupfer	µg/l	5,08	5,08	13,50	0,00	7,12	1,19	5,70	4,32	5,59	5,53	5,06	5,06	3,65	2,88
Mangan	µg/l	368,46	368,46	95,25	0,00	302,40	35,00	238,69	98,00	246,53	261,41	270,99	272,18	234,52	213,85
Nickel	µg/l	3,32	3,32	5,00	50,00	3,73	2,50	3,43	8,72	3,62	3,58	4,10	4,10	3,56	3,26
Sulfat	mg/l	100,77	100,77	142,96	4.500,00	110,97	1.545,47	452,76	106,33	404,95	367,84	328,21	325,45	248,52	206,32
Zink	µg/l	27,82	27,82	32,00	250,00	28,83	10,00	24,34	25,60	24,74	25,11	22,59	22,66	15,83	12,09