

PRÜFBERICHT

 Entnahmestelle: **Maschinenhaus AHAM, Rein-Mischwasser der Brunnen I,II,III und V**
Entnahme im Keller am Entnahmehahn.
OKZ: 1230744000013 UKZ: 30987

Probenentnahmezeitpunkt: 30.09.2019 07:45 Uhr

Probenehmer: Winfried Burr (Labor Dr. Feierabend GmbH)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
I. Sensorische Kenngrößen:					
Färbung (vor Ort)	–	farblos	–	–	Sensorik
Trübung (vor Ort)	–	klar	–	–	Sensorik
Geruch (vor Ort)	–	o.B.	–	–	DIN EN 1622(B3)2006-10 Anh.C
Geschmack (vor Ort)	–	o.B.	–	–	DEV B 1/2 Teil 2: 1971
SAK bei 436 nm	m ⁻¹	< 0.05	0.05	0.5	DIN EN ISO 7887 C1: 2012-04
SAK bei 254 nm	m ⁻¹	0.5	0.1	–	DIN 38404-C3: 2005-07
Trübung, quantitativ	NTU	0.05	0.05	1	DIN EN ISO 7027(C2): 2000-04
II. Physikalisch-chemische Kenngrößen:					
Wassertemperatur	°C	11.1	–	–	DIN 38404-C4-2: 1976-12
pH-Wert bei 7,8 °C	–	7.48	–	>6.5 und <9.5	DIN EN ISO 10523(C5): 2012-04
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	589	–	2790	DIN EN 27888 C8: 1993-11
Sauerstoff vor Ort	mg/l	9.0	0.1	–	DIN EN 25814 G22: 1992-11
DOC (Gelöster org. Kohlenstoff)	mg/l	–	0.20	–	DIN EN 1484 (H3): 1997-08
TOC (Org. geb. Kohlenstoff)	mg/l	0.50	0.20	–	DIN EN 1484(H3): 1997-08
Freie Kohlensäure bei 9,4 °C	mg/l	21	2	–	berechnet aus Bkp. bis pH=8.2
Basekapazität bis pH=8.2	mmol/l	0.48	0.05	–	DIN 38409-H7: 2005-12
Säurekapazität bis pH=8.2 bei 9,4 °C	mmol/l	< 0.05	0.05	–	DIN 38409-H7: 2005-12
Säurekapazität bis pH=4.3 bei 20,7 °C	mmol/l	5.51	0.05	–	DIN 38409-H7: 2005-12
Summe Erdalkalien	mmol/l	3.10	0.10	–	DIN 38409-H6: 1986-1
Gesamthärte	°dH	17.3	0.10	–	DIN 38409-H6: 1986-1
Karbonathärte	°dH	15.4	0.10	–	berechnet aus ks4,3
Kationen:					
Calcium	mg/l	74.9	1.0	–	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Magnesium	mg/l	29.1	0.5	–	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Natrium	mg/l	4.6	0.5	200	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Kalium	mg/l	0.9	0.5	–	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Eisen, gesamt	mg/l	0.005	0.005	0.2	DIN 38406-E 32: 2000-5
Mangan, gesamt	mg/l	< 0.002	0.002	0.05	DIN 38406-33: 2000-6
Aluminium, gelöst	mg/l	0.005	0.005	0.2	DIN EN ISO 12020 (E25): 2005-05
Ammonium	mg/l	< 0.01	0.01	0.5	DIN 38406-E5-1: 1983-10

PRÜFBERICHT

 Entnahmestelle: **Maschinenhaus AHAM, Rein-Mischwasser der Brunnen I,II,III und V**
Entnahme im Keller am Entnahmehahn.
OKZ: 1230744000013 UKZ: 30987

Probenentnahmezeitpunkt: 30.09.2019 07:45 Uhr

Probenehmer: Winfried Burr (Labor Dr. Feierabend GmbH)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
Anionen:					
Nitrit	mg/l	< 0.01	0.01	0.5	DIN EN 26777 D10: 1993-04
Nitrat	mg/l	21.7	0.5	50	DIN EN ISO 10304-1(D20):2009-7
Chlorid	mg/l	11.5	0.5	250	DIN EN ISO 10304-1(D20):2009-7
Sulfat	mg/l	14.8	1.0	250	DIN EN ISO 10304-1(D20):2009-7
Kationensumme (c _{eq})	mmol/l	6.35	-	-	berechnet
Anionensumme (c _{eq})	mmol/l	6.49	-	-	berechnet
Ionenstärke	mmol/l	9.26	-	-	berechnet
berechneter pH-Wert	-	7.45	-	-	berechnet
pH (Calcitsättigung)	-	7.34	-	-	berechnet
Freie Kohlensäure (berechnet)	mg/l	21.5	-	-	berechnet
Gleichgewichts-Kohlensäure	mg/l	26.3	-	-	berechnet
Pufferungsintensität	mmol/l	1.08	-	-	berechnet
Sättigungsindex (berechnet)	-	+0,15	-	-	berechnet
Delta-pH	-	+0,10	-	-	berechnet
Calcitlösekapazität	mg/l	-11	-	5	DIN 38404-C10:2012-12
pH-Wert nach CaCO ₃ -Sättigung	-	-	-	-	berechnet
Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN EN 12502					
Muldenquotient S1		0.18	-	-	berechnet
Zinkgerieselquotient S2		1.81	-	-	berechnet
Kupferquotient S3		35.76	-	-	berechnet
Mikrobiologie:					
Koloniezahl bei 22°C	KBE/ml	0	-	100	TrinkwV § 15 (1c)
Koloniezahl bei 36°C	KBE/ml	0	-	100	TrinkwV § 15 (1c)
Escherichia Coli in 100 ml	KBE/100ml	0	-	0	DIN EN ISO 9308-2:2014-06
Coliforme Keime in 100 ml	KBE/100ml	0	-	0	DIN EN ISO 9308-2:2014-06
Enterokokken in 100 ml	KBE/100ml	0	-	0	Enterolert-DW/Quanti-Tray


Auftrags-Nr. AHAM-19/4

Probenahmeverfahren: DIN 5667-5: 2011-02, DIN EN ISO 19458: 2006-12 nach Zweck a)

Probeneingang: 01.10.2019

Analysendauer: 01.10. -08.11.2019

Überlingen, 11. 11. 2019


 (Dr. Roland Wittmann, Laborleiter)

ZV Mittlere Vils, Aham

Aham, Rein-Mischwasser der Brunnen

Parameter	Dimension	Bestimmungs-grenze	Grenzwert TVO	30.09.19	11.09.17	12.04.16	07.07.15	29.07.14	21.08.13	01.08.12	27.07.11	14.07.10
I. Sensorische Kenngrößen:												
Färbung (vor Ort)	-			farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos
Trübung (vor Ort)	-			klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar
Geruch (vor Ort)	-			o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.
Geschmack (vor Ort)	-			o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.
SAK bei 436 nm	m ¹	0.05	0.5	< 0.05	0.12	< 0.05	0.10	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
SAK bei 254 nm	m ¹	0.1	1	0.5	0.4	0.5	0.7	0.3	0.5	0.6	0.5	0.5
Trübung, quantitativ	NTU	0.05	1	0.05	0.08	< 0.05	0.11	0.08	0.08	< 0.05	< 0.05	< 0.05
II. Physikalisch-chemische Kenngrößen:												
Wassertemperatur	°C			11.1	10.4	9.5	11.1	13.8	10.5	12.5	10.8	11.8
pH-Wert	-			7.48	7.43	7.55	7.52	7.55	7.40	7.49	7.43	7.53
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		2790	589	562	590	597	590	610	603	598	606
Sauerstoff vor Ort	mg/l	0.1		9.0	8.3	10.2	9.3	10.2	10.9	9.6	14.5	9.8
DOC (Gelöster org. Kohlenstoff)	mg/l	0.2		-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOC (Org. geb. Kohlenstoff)	mg/l	0.2		0.50	0.65	0.55	0.36	0.49	0.49	0.32	0.42	0.64
Freie Kohlensäure	mg/l	2		21	22	19	21	17	20	19	20	17
Basekapazität bis pH=8.2	mmol/l	0.05		0.48	0.50	0.44	0.48	0.39	0.44	0.42	0.46	0.39
Säurekapazität bis pH=8.2	mmol/l	0.05		< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Säurekapazität bis pH=4.3	mmol/l	0.05		5.51	5.70	5.59	5.64	5.70	5.50	5.49	5.38	5.29
Summe Erdalkalien	mmol/l	0.1		3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.20	3.20	3.10	3.10
Gesamthärte	°dH	0.1		17.3	17.1	17.6	17.6	17.6	17.7	17.7	17.5	17.6
Karbonathärte	°dH	0.1		15.4	16.0	15.7	15.8	16.0	15.4	15.4	15.1	14.8
Kationen:												
Calcium	mg/l	1		74.9	74.4	76.7	78.0	76.0	76.7	77.3	76.7	77.2
Magnesium	mg/l	0.5		29.1	28.8	29.4	28.7	29.6	29.7	29.3	29.1	29.0

Parameter	Untersuchungsmethode	Parameter	Untersuchungsmethode
Färbung (vor Ort)	Sensorik	Säurekapazität bis pH=4.3	DIN 38409-H7: 2005-12
Trübung (vor Ort)	Sensorik	Summe Erdalkalien	DIN 38409-H6: 1996-1
Geruch (vor Ort)	DIN EN 1622(B3)2006-10 Anh.C	Gesamthärte	DIN 38409-H6: 1996-1
Geschmack (vor Ort)	DEV B 1/2 Teil 2: 1971	Karbonathärte	berechnet aus ks4.3
SAK bei 436 nm	DIN EN ISO 7887 C1: 2012-04	Calcium	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
SAK bei 254 nm	DIN 38404-C3: 2005-07	Magnesium	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Trübung, quantitativ	DIN EN ISO 7027(C2): 2000-04		
Wassertemperatur	DIN 38404-C4-2: 1976-12		

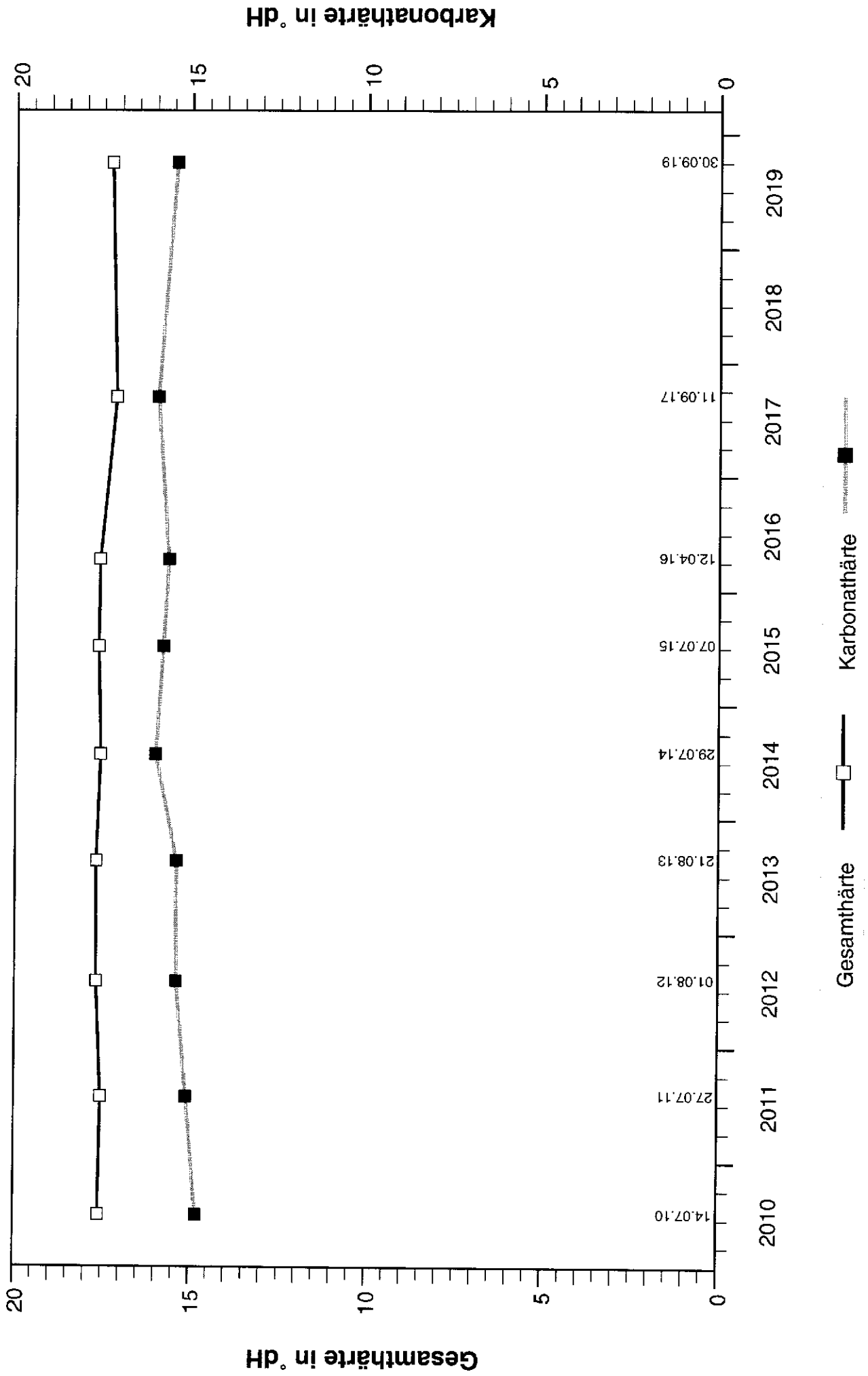
ZV Mittlere Vils, Aham

Aham, Rein-Mischwasser der Brunnen

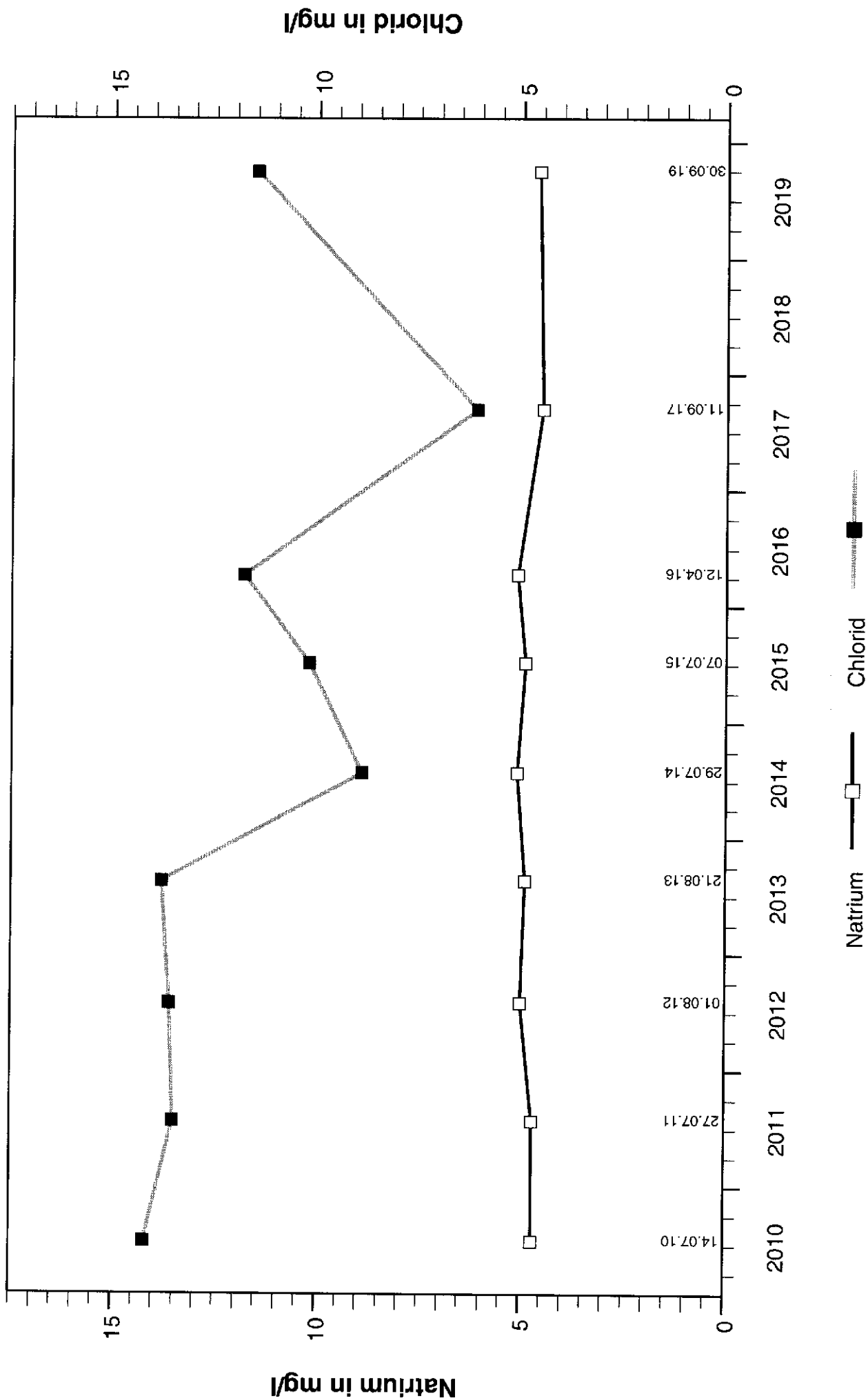
Parameter	Dimension	Bestimmungs- grenze	Grenzwert TVO	30.09.19	11.09.17	12.04.16	07.07.15	29.07.14	21.08.13	01.08.12	27.07.11	14.07.10
Natrium	mg/l	0.5	200	4.6	4.5	5.1	4.9	5.1	4.9	5.0	4.7	4.7
Kalium	mg/l	0.5		0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8
Eisen, gesamt	mg/l	0.005	0.2	0.005	< 0.005	0.010	< 0.005	< 0.005	0.006	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Mangan, gesamt	mg/l	0.002	0.05	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
Aluminium, gelöst	mg/l	0.005	0.2	0.005	0.019	0.006	< 0.005	0.006	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Ammonium	mg/l	0.01	0.5	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01
Anionen:												
Nitrit	mg/l	0.01	0.5	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Nitrat	mg/l	0.5	50	21.7	12.3	20.8	18.5	16.3	27.6	26.9	28.4	28.6
Chlorid	mg/l	0.5	250	11.5	6.1	11.8	10.2	8.9	13.8	13.6	13.5	14.2
Sulfat	mg/l	1	250	14.8	14.6	15.1	16.2	14.9	16.4	15.6	15.6	15.3
Kationensumme (c_{eq})	mmol/l			6.35	6.30	6.49	6.49	6.47	6.51	6.51	6.45	6.46
Anionensumme (c_{eq})	mmol/l			6.49	6.37	6.57	6.56	6.52	6.68	6.63	6.54	6.47
Sättigungsindex (berechnet)	-			+0,15	+0,11	+0,22	+0,21	+0,26	+0,07	+0,18	+0,12	+0,22
Delta-pH	-			+0,10	+0,08	+0,16	+0,15	+0,19	+0,05	+0,13	+0,09	+0,16
Calcitlösekapazität	mg/l		5	-11	-9	-17	-16	-20	-6	-14	-9	-16

Parameter	Untersuchungsmethode	Parameter	Untersuchungsmethode	Parameter	Untersuchungsmethode
Natrium	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12	Ammonium	DIN 38406-E5-1: 1983-10	Kationensumme (c_{eq})	berechnet
Kalium	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12	Nitrit	DIN EN 26777 D10: 1993-04	Anionensumme (c_{eq})	berechnet
Eisen, gesamt	DIN 38406-E 32: 2000-5	Nitrat	DIN EN ISO 10304-1(D20):2009-7	Sättigungsindex (berechnet)	berechnet
Mangan, gesamt	DIN 38406-33: 2000-6	Chlorid	DIN EN ISO 10304-1(D20):2009-7	Delta-pH	berechnet
Aluminium, gelöst	DIN EN ISO 12020 (E28): 2005-05	Sulfat	DIN EN ISO 10304-1(D20):2009-7	Calcitlösekapazität	DIN 38404-C10:2012-12

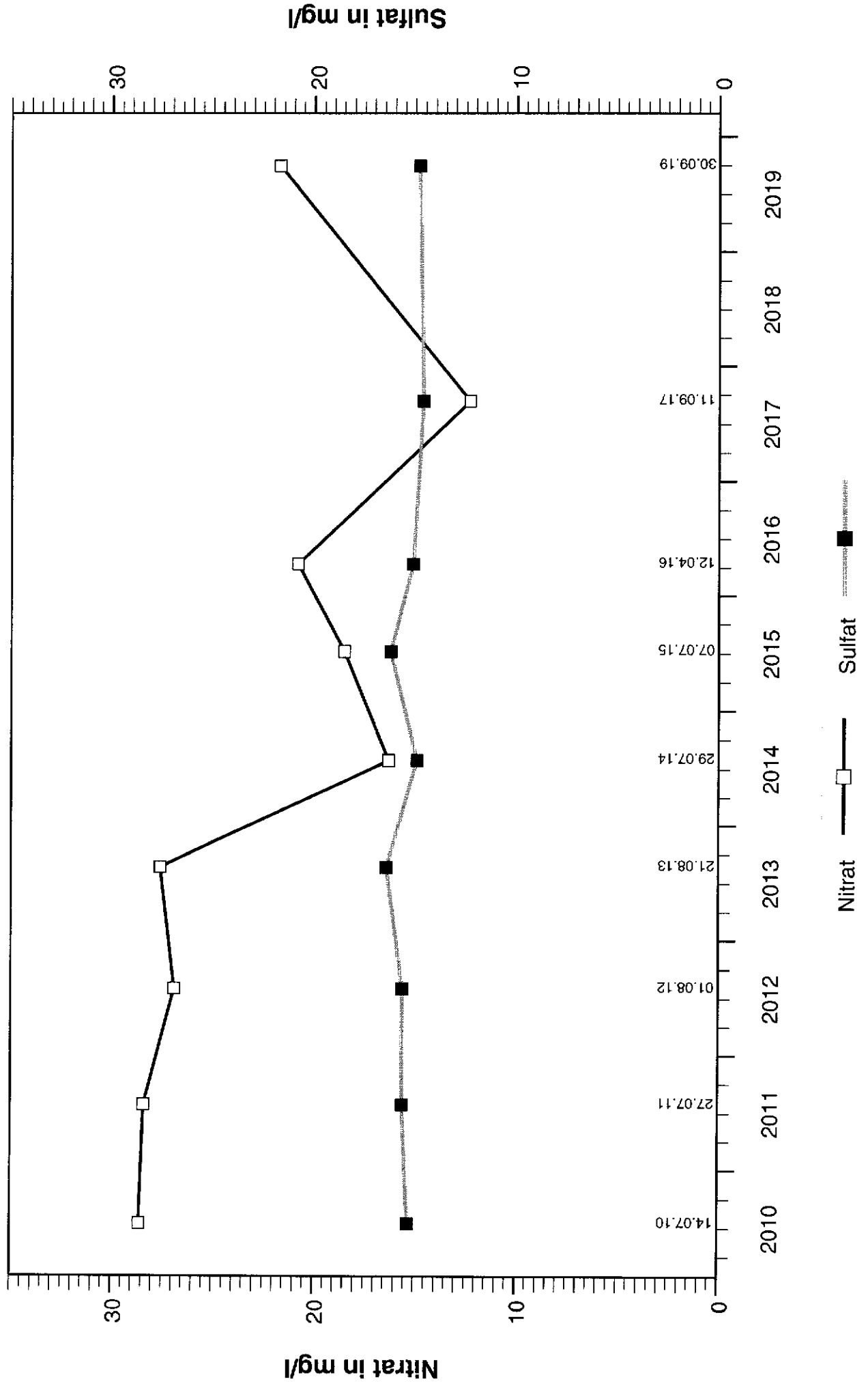
Maschinenhaus AHAM, Rein-Mischwasser der Brunnen I,II,III und V



Maschinenhaus AHAM, Rein-Mischwasser der Brunnen I,II,III und V



Maschinenhaus AHAM, Rein-Mischwasser der Brunnen I,II,III und V



Zweckverband zur Wasserversorgung Mittlere Vils
Entnahme vom 30. September 2019

Bezeichnung der WGA:

Maschinenhaus Aham: Rein-Mischwasser

Anthropogene Beeinträchtigungen:

Nitrat: 21,7 mg/l

Chlorid: 11,5 mg/l

Auffälligkeiten:

Aluminium (0,005 mg/l) kann in minimalen Konzentrationen festgestellt werden, welche mengenmäßig gerade die analytische Bestimmungsgrenze erreichen.

Bemerkungen / Abweichungen gegenüber den Befunden der Vorjahre:

Durch die Aufbereitungsmaßnahmen wird der Sauerstoffgehalt in den einzelnen Rohwässern auf 9,0 mg/l im Rein-Mischwasser angehoben. Eisen wird bis auf minimale, nicht nennenswerte Restmengen und Mangan vollständig entfernt.

Zum Zeitpunkt der Probenentnahme war die Funktionstüchtigkeit der Aufbereitungsanlage in vollem Umfang gewährleistet gewesen.

Beurteilung der korrosionschemischen Parameter gemäß Vorgaben der TrinkwV:

pH \geq 7,7 bzw. Calcitlösekapazität \leq 5 mg/l: erfüllt

Es handelt sich um leicht kalkabscheidendes Wasser, denn es enthält weniger Kohlensäure, als zum Inlösenhalten des Calcium- und des Magnesiumhydrogenkarbonats erforderlich ist. Das untersuchte Wasser verhält sich gegenüber Asbestzementrohren nicht aggressiv, da der pH-Wert \geq pH-Wert der Calciumkarbonatsättigung ist.

Beurteilung der korrosionschemischen Parameter nach DIN EN 12502, Teile 1-5 (März 2005):

Voraussetzungen für die gleichmäßige Flächenkorrosion unter Schutzschichtbildung und für die Verhinderung von Loch- und selektiver („Zinkgeriesel“) Korrosion bei Gusseisen, unlegierten und niedriglegierten Stählen sowie schmelztauchverzinkten Eisenwerkstoffen

Sauerstoff >3mg/l	pH-Wert >7,0	Säurekap. bis pH4,3 >2 mmol/l	Calcium \geq 20 mg/l	S ₁ < 0,5	S ₂ <1 oder S ₂ >3 oder Nitrat <20mg/l
erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt	nicht erfüllt ***

Voraussetzungen für die Verhinderung von Lochkorrosion bei Kupfer und Kupferwerkstoffen im Warmwasserbereich

pH >7,0 oder pH <7,0 und S >1,5

erfüllt

(aus S3 wird gemäß DIN EN12502 jetzt: S)

Verhinderung der Beeinflussung der Trinkwasserqualität durch erhöhte Freisetzung von Korrosionsprodukten nach DIN 50930, Teil 6 (August 2001)

Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe:	Basekap. bis pH 8,2 \leq 0,2mmol/l und/oder Säurekap. bis pH 4,3 \geq 1,0mmol/l	nicht erfüllt *
Kupfer:	pH \geq 7,4 oder 7,0 \leq pH < 7,4 und TOC \leq 1,5mg/l	erfüllt

* Basekapazität bis pH 8,2 $>$ 0,2 mmol/l: Beeinflussung der Trinkwasserqualität im Hinblick auf seine Eigenschaften als einwandfreies Lebensmittel bei schmelztauchverzinkten Eisenwerkstoffen möglich (erhöhte Freisetzung von Korrosionsprodukten). Bei Werten der Basekapazität bis pH 8,2 $>$ 0,2 mmol/l besteht die Gefahr des Eintrages von Blei aus noch vorhandenen Bleiinstallationen sowie die Möglichkeit der Nitritbildung.

*** 1 < S₂ < 3 und Nitrat >20mg/l: Gefahr der selektiven Korrosion bei schmelztauchverzinkten Eisenwerkstoffen („Zinkgeriesel“) erhöht.