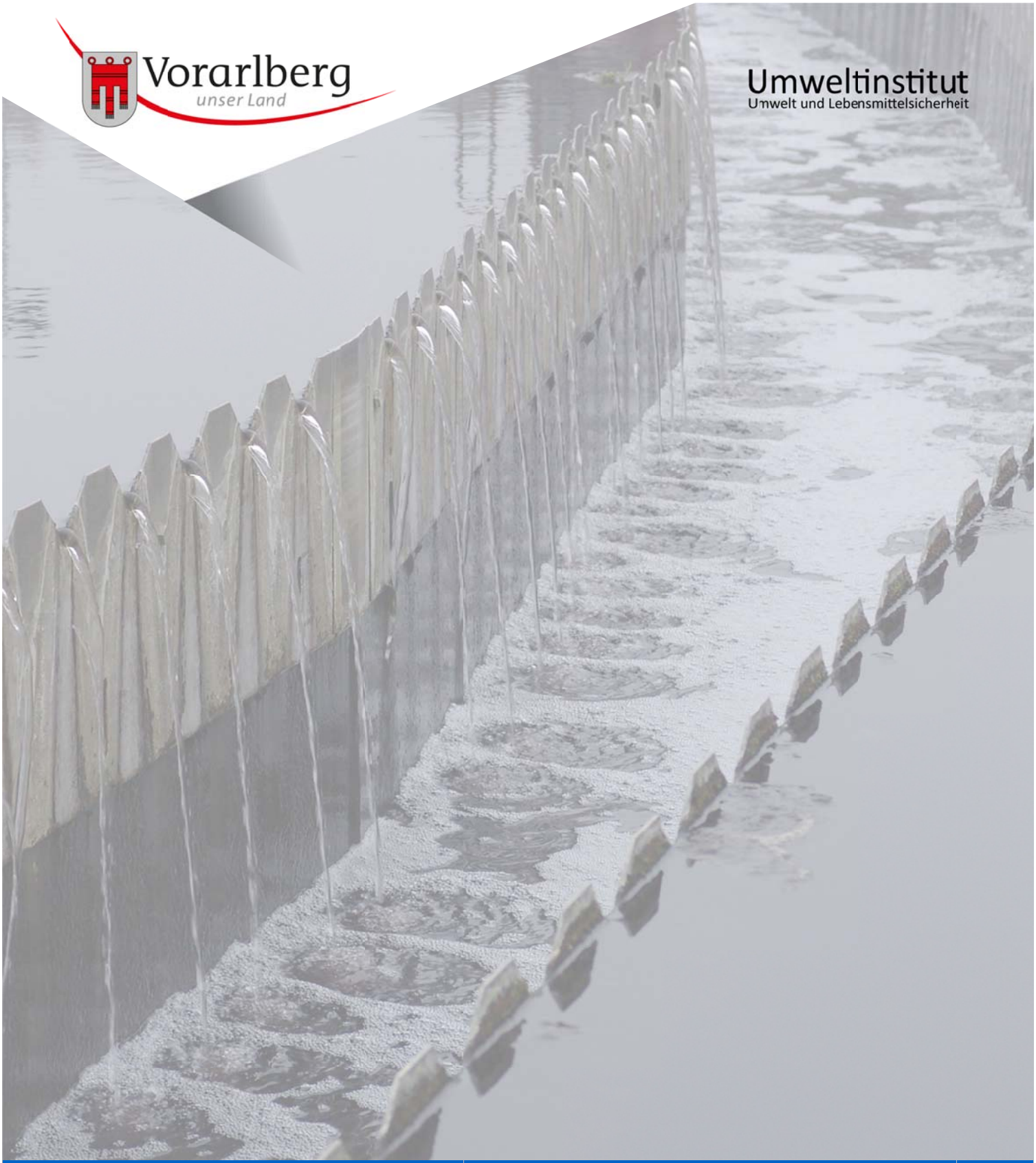
Vorarlberg
unser Land

Umweltinstitut
Umwelt und Lebensmittelsicherheit



Kläranlagenüberwachung
Laborringversuch 2017

Bericht UI-01/2018

Kläranlagenüberwachung
Laborringversuch 2017

Gesamtbearbeitung:
Christoph Scheffknecht
Email: christoph.scheffknecht@vorarlberg.at

Planung, Durchführung und Organisation:
Werner Bader
Walter Hämmerle

Auswertung:
Walter Hämmerle
Wolfgang Kandler, Universität für Bodenkultur Wien, Interuniversitäres Department für Agrarbiotechnologie, Tulln

Impressum

Herausgeber und Medieninhaber:
Amt der Vorarlberger Landesregierung
Römerstraße 15, 6901 Bregenz

Verleger:
Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit des Landes Vorarlberg
Montfortstraße 4, 6900 Bregenz
T +43 5574 511 42099

Titelbild: Kläranlagenablauf
Quelle: Umweltinstitut, 2005

Bregenz, Jänner 2018

Inhalt

1. Einleitung **2**

2. Durchführung **3**

2.1 Herstellung der Proben 3

2.2 Verteilung der Proben 3

2.3 Teilnehmerliste 4

2.4 Übermittlung der Ergebnisse 5

3. Auswertung **5**

3.1 Sollwerte 5

3.2 Ausreißertest nach Hampel 5

3.3 Berechnung der statistischen Größen 6

3.4 z-Score-Auswertung 7

4. Ergebnisse **8**

4.1 Übersicht und Bewertung der Ergebnisse 8

4.2 Parameterorientierte Auswertung 11

4.3 Labororientierte Auswertung 11

4.4 Verfahrensorientierte Auswertung 11

5. Literatur **15**

6. Datenblätter der parameterorientierten Auswertung **16**

7. Datenblätter der labororientierten Auswertung **17**

1. Einleitung

Die Eigenkontrolle des Abwassers durch den Betreiber der Abwasserreinigungsanlage ist eine wichtige Säule der Abwasserüberwachung. Die Ergebnisse der Eigenkontrolle sind nicht nur für die Überprüfung der Einhaltung der Grenzwerte von Bedeutung, sondern stellen auch die wesentliche Datengrundlage für die Bewertung der Funktionstüchtigkeit der jeweiligen Kläranlage dar.

Eine Bewertung der Qualität von chemisch analytischen Untersuchungen ist durch Vergleichsmessungen verschiedener Laboratorien [6,7] möglich. Das Umweltinstitut organisiert daher jährlich einen Ringversuch, der den Teilnehmern eine Positionsbestimmung hinsichtlich ihrer Analysenqualität ermöglicht [4]. Auch im heurigen Jahr wurden wieder zwei synthetisch hergestellte Proben mit bekannten Sollwerten verteilt. Die Konzentrationen der Proben sind dabei typisch für einen Kläranlagenzulauf und einen Ablauf. Die Bestimmung der Zulaufprobe erfordert einen anderen methodischen Arbeitsbereich.

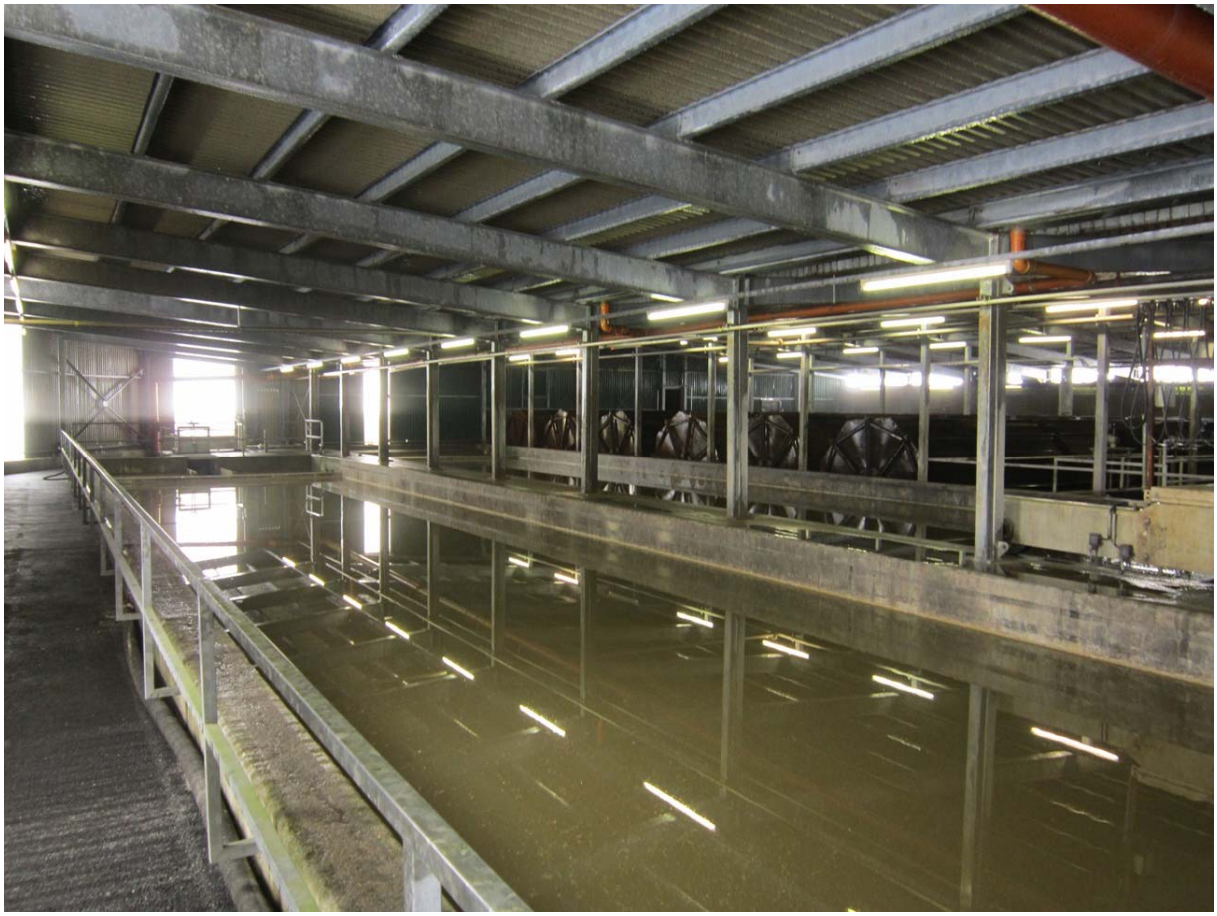


Abbildung 1: Vorklärung der ARA Lech

2. Durchführung

2.1 Herstellung der Proben

Die synthetischen Proben ARA17Zu (Zulauf) und ARA17Ab (Ablauf) wurden durch Einwaage von reinen Salzen oder unter Verwendung von Messkolben aus fertigen Standard-Lösungen hergestellt [7]:

- Kaliumnitrat, Suprapur, 99,995%
- Kaliumhydrogenphthalat 99,95%, Urtitersubstanz, sekundäres Referenzmaterial für die Alkalimetrie, zurückgeführt auf Standard Referenz Material (SRM) von NIST
- Kaliumdihydrogenphosphat („Kaliumphosphat monobasisch“) 99,995%, TraceSELECT, wasserfrei
- Ammoniumchlorid 99,9995%, TraceSELECT
- Phosphat-Standardlösung, rückführbar auf SRM von NIST KH_2PO_4 in H_2O, 1000 mg/l PO_4^{3-}, CertiPUR
- Ammonium-Standardlösung, rückführbar auf SRM von NIST NH_4Cl in H_2O, 1000 mg/l NH_4^+, CertiPUR

Fünf Wochen nach dem Versand der synthetischen Proben wurden diese zur Überprüfung der Stabilität nochmals analysiert. Die Untersuchungen zeigten für alle zu bestimmenden Parameter Wiederfindungen zwischen 90,6 % und 104,2 %.

2.2 Verteilung der Proben

Die synthetischen Zu- und Ablaufproben wurden den Teilnehmern am Kläranlagennachbarschaftstag (Treffen der Klärwärter) am 30.11.2017, durch Mitarbeiter des Umweltinstituts persönlich übergeben. Die Proben für die TU Graz, Institut für Siedlungswasserwirtschaft wurden auf dem Postweg am 01.12.2017 versendet.

2.3 Teilnehmerliste

Teilnehmer/ Labor	Adresse	Ort
ARA Alberschwende	Zoll 810	6861 Alberschwende
ARA Bezau	Wilbinger 565	6870 Bezau
ARA Bregenz	Neu Amerika Straße 8	6900 Bregenz
ARA Buch	Rohner	6922 Buch
ARA Damüls	Kirchdorf 129	6884 Damüls
ARA Dornbirn	Foracheck 1	6850 Dornbirn
ARA Egg-Andelsbuch	Melisau 958	6863 Egg
ARA Hittisau		6952 Hittisau
ARA Fontanella - Sonntag		6731 Sonntag
ARA Hofsteig	Mockenstraße 42	6971 Hard
ARA Hohenems	Im Sand 10	6845 Hohenems
ARA Krumbach		6942 Krumbach
ARA Laterns	Mühle	6830 Laterns
ARA Lech	Stubenbach 418	6764 Lech
ARA Leiblachtal	Seestraße 20	6912 Hörbranz
ARA Lingenau		6951 Lingenau
ARA Ludesch	Postfach 30	6713 Ludesch
ARA Meiningen	Luttenweg 4	6812 Meiningen
ARA Mittelberg-Riezlern	Engelbert Keßlerstraße	6991 Riezlern
ARA Montafon	Böschisstraße 1	6773 Vandans
ARA Raggal-Blons	Raggal 225	6941 Raggal
ARA Riefensberg		6943 Riefensberg
ARA Rotachtal	Ach 766/3	6932 Langen
ARA Schwarzenberg		6867 Schwarzenberg
ARA Vorderland	Nägele 1	6842 Koblach
ARA Walgau	Gewerbestraße 7	6822 Satteins
ARA Warth		6767 Warth
Kalb Analytik AG	Wässerfeld 5	6800 Feldkirch
Collini GmbH	Schweizerstraße 59	6845 Hohenems
Salzmann Ingenieurbüro GmbH	Angelika Kauffmannstraße 5	6900 Bregenz
Pfanner Getränke GmbH	Landstrasse 10	6923 Lauterach
TU Graz, Institut für Siedlungswasserwirtschaft	Stremayrgasse 10/I	8010 Graz
Umweltinstitut, Abt. Gewässergüte	Montfortstraße 4	6900 Bregenz
Umweltinstitut, Abt. Umweltanalytik Labor-Schlüsselnummer: L	Montfortstraße 4	6900 Bregenz

Tabelle 1: Teilnehmerliste (alphabetisch geordnet) der Kläranlagen- und Auftragslabors

2.4 Übermittlung der Ergebnisse

Um die Anonymität der Teilnehmer zu gewährleisten, wurden Schlüsselnummern vergeben. Die Analysenmethoden waren frei wählbar. Die Ergebnisse wurden von den Teilnehmern in ein Formblatt eingetragen und für die Auswertung dem Umweltinstitut übermittelt. Über das Formblatt wurden auch Angaben zu den angewendeten Analysenmethoden und Geräten erfasst. Als Einsendefrist wurde der 12.12.2017 festgelegt.

Abbildung 2: Probenverteilung beim Kläranlagennachbarschaftstag

3. Auswertung

3.1 Sollwerte

Die Sollwerte der synthetischen Proben ARA17Zu (Zulauf) und ARA17Ab (Ablauf) ergeben sich aus den Einwaagewerten der verwendeten Salze, bzw. aus den abgemessenen Volumina der Standardlösungen. Die Unsicherheiten der Sollwerte (erweiterte Unsicherheiten, k = 2, α = 0,05) wurden nach den Vorgaben des EURACHEM/CITAC Guides CG4 [1] ermittelt.

3.2 Ausreißertest nach Hampel

Alle eingelangten Daten wurden vor der Ermittlung von Labormittelwert und Standardabweichung auf Ausreißer untersucht. Nach der Empfehlung von P.L. Davies [2] wurde der Ausreißertest nach Hampel [3] gewählt. Er zeichnet sich nicht nur durch eine

einfache Durchführung aus, sondern ist aufgrund der verwendeten Statistik für Laborvergleiche zu bevorzugen. Insbesondere ist er robust gegenüber „Maskierungseffekten“, das heißt relativ unabhängig von der Anzahl der möglichen Ausreißer in der zu untersuchenden Gesamtheit. Dieser Test ist in folgende Schritte gegliedert:

- Ermittlung des Medians: x_{Median} von x_1 bis x_n
- Berechnung der Residuen der Einzelwerte zum Median: $r_i = x_i - x_{Median}$
- Berechnung des Medians der absoluten Residuen: u_{Median} von $|r_i|$
- Als Ausreißer gilt ein Wert, dessen absolutes Residuum größer drei mal (99-%-Niveau) dem Produkt aus Hampelwert H und dem Median der absoluten Residuen u_{Median} ist: Ausreißer: $|r_i| \geq 3 * H * u_{Median}$
- Der Hampelwert wurde mit folgender Näherungsformel für jeden Datensatz individuell ermittelt: $H = 1{,}483*(1+1{,}90/(n-0{,}8)^{1,2})$ für $n \geq 4$
- Für etwa 30 Messwerte ergibt sich dadurch: Ausreißer: $|r_i| \geq 4{,}6 * u_{Median}$

3.3 Berechnung der statistischen Größen

Aus den von Ausreißern bereinigten Messwerten wurden die statistischen Parameter Mittelwert, Standardabweichung und der Vertrauensbereich des Mittelwertes (99-%-Niveau) berechnet. Angaben wie „< Nachweisgrenze“ oder „< x“ oder „> x“ konnten nicht in die Grundgesamtheit zur Evaluierung der statistischen Größen zugelassen werden. Die durch den Test als auffällig eingestuften Werte werden in der parameterorientierten Auswertung mit einem Stern gekennzeichnet. Die aus den ausreißerbereinigten Daten berechneten, auf die Sollwerte bezogenen mittleren Wiederfindungen liegen zwischen 99,7 % (NH_4-N in ARA17Ab) und 104,7 % ($N_{geb.}$ in ARA17Ab). Die Standardabweichungen bewegen sich im Bereich von 3,0 % (CSB in ARA17Zu) bis 6,0 % ($N_{geb.}$ und NH_4-N in ARA17Ab und $N_{geb.}$ in ARA17Zu). Zu den Mittelwerten und mittleren Wiederfindungen wurden auch die Vertrauensbereiche (P=99%) angegeben. Diese Vertrauensbereiche der Labormittelwerte enthalten in allen Fällen die entsprechenden Sollwerte mit ihren Unsicherheiten.

3.4 z-Score-Auswertung

Ein z-Score [5] ist die auf eine Standardabweichung bezogene Abweichung eines Messwertes vom Sollwert. Er wird nach folgender Formel berechnet:

$$z = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma}$$

z	z-Score
x_i	Messwert eines Labors
$\bar{x}$	Sollwert oder ausreißerbereinigter Mittelwert
σ	Standardabweichung (Kriterium)

Es handelt sich also um das Verhältnis der Abweichung des Messwerts eines Labors vom Sollwert zu einer vorgegebenen Standardabweichung (Kriterium). Die z-Score-Kriterien wurden über die relativen Standardabweichungen der bisher vom Umweltinstitut veranstalteten Ringversuche berechnet (Zeitraum: 2001 - 2017) [4]. Dabei wurde aus den relativen Standardabweichungen der Jahre 2001 bis 2017 jeweils der Median berechnet und als z-Score-Kriterium eingesetzt. Die z-Scores sind in der parameterorientierten Auswertung in den Tabellen neben den Wiederfindungen angegeben.

Die folgende Tabelle enthält die Kriterien als relative Standardabweichungen:

Parameter	z-Score-Kriterium (%)
CSB	7,8
NH_4-N	6,3
$N_{geb.}$	7,5
NO_3-N	4,7
$P_{ges.}$	5,3

Tabelle 2: Errechnete z-Score Kriterien

Zur Interpretation von z-Scores wird meist folgende Klassifikation vorgeschlagen:

|z-Score|	Klassifikation
<2	zufriedenstellend
2<|z|<3	fraglich
>3	nicht zufriedenstellend

Tabelle 3: Klassifikation von z-Scores

Zu beachten ist, dass die Einteilung vor dem Hintergrund der durchschnittlichen Leistung, welche die Gesamtheit der Teilnehmer am Ringversuch des Umweltinstituts über den Zeitraum von 2001 - 2017 erzielte, erfolgte. Die synthetische „Zulaufprobe“ mit den teilweise höheren Konzentrationen wurde dieses Jahr bereits zum siebten Mal ausgewertet. Zur Berechnung des z-Score-Kriteriums wurden sowohl die relativen Standardabweichungen der Ablauf- als auch der Zulauf-Proben verwendet und der daraus erhaltene Median als Kriterium für den Ablauf und für den Zulauf eingesetzt (siehe Tabelle 2).

4. Ergebnisse

4.1 Übersicht und Bewertung der Ergebnisse

Die übermittelten Rohdaten der Untersuchungsergebnisse sind in der Tabelle 4 für die synthetische Ablaufprobe (ARA17Ab) und in der Tabelle 5 für die synthetische Zulaufprobe (ARA17Zu) dargestellt. Gleichzeitig wurde durch eine farbliche Codierung eine Bewertung der einzelnen Labors für jeden Analysenparameter anhand des z-Scores vorgenommen. Ein weißes, nicht ausgefülltes Feld bedeutet, dass das Labor keinen oder einen nicht auswertbaren Wert abgegeben hat.

Labor	CSB	NH_4-N	$N_{geb.}$	NO_3-N	$P_{ges.}$
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sollwert	**47,06**	**3,339**	**17,19**	**13,85**	**0,9458**
Mittelwert	**47,27**	**3,331**	**18,00**	**14,04**	**0,9606**
A	47,2	3,37	16,7	13,40	1,070
B	49,3	3,19			0,954
C	48,0	3,60	16,9	13,60	0,950
D	48	2,8		0,0	0,87
E	51,0	3,10		14,00	0,930
F	49,0	3,52		15,0	0,930
G	45,0	3,20		13,25	0,853
H	47,1	3,12		14,07	1,017
I	47,1	3,35	18,3	14,00	1,160
J	51,3	3,24		13,72	1,000
K	48,1	2,18	16,7	14,55	0,970
L	46,3	3,20	16,8	13,84	0,953
M	54,6	3,17	17,5	13,30	0,975
N	46,2	3,21		12,96	1,000
O					
P	40,9	3,25	18,4	15,3	0,959
Q	41,0	3,45		14,80	0,900
R	47,6	3,38	20,4	14,10	0,990
S	48,7	3,03		15,00	1,000
T	45,8	3,53	0,0	14,25	0,935
U	45,2	3,26	16,9	14,30	1,220
V	49,0	3,62	17,8	14,25	0,973
W		3,70		14,15	0,803
X	17,7	3,50	17,7	14,03	0,937
Y	44,1	3,61	19,7	13,83	0,948
Z	47,3	3,33	19,5	13,40	1,013
AA	50,2	3,20			1,007
AB	59	3,26	17,85	14,12	0,945
AC	48,5	3,30	19,0	13,85	0,955
AD	51,1	3,425	17,7	13,85	0,963
AE	45,0	3,16	17,6	14,20	0,955
AF	48,1	3,57	18,9	13,70	1,140
AG	54,6	2,03		14,05	0,975
AH	47,0	3,45	18,5	14,20	0,930
AI	47,7	3,48	17,1	14,30	0,960

z-Score Klassifizierung:	zufriedenstellend	fraglich	nicht zufriedenstellend

Tabelle 4: Übermittelte Rohwerte der synthetischen Ablaufprobe (ARA17Ab) und Klassifizierung über den z-Score

Labor	CSB	NH_4-N	$N_{geb.}$	$P_{ges.}$
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sollwert	**470,6**	**39,28**	**39,28**	**9,104**
Mittelwert	**473,0**	**39,32**	**40,84**	**9,330**
A	481	38,1	39,0	7,77
B	459	37,5		9,33
C	460	40,0	40,0	9,70
D	472	36		8,56
E	460	41,0		9,38
F	544	42,0		9,24
G	464	38,8		8,87
H	487	37,8		9,92
I	470	40,8	43,8	9,12
J	506	35,4		9,56
K	481	40,2	41,3	9,45
L	467	38,4	40,9	9,20
M	480	36,2	41,8	9,41
N	461	38,9		9,32
O	476			
P	486	42,2	46,3	9,53
Q	465	37,7		9,20
R	461	39,0	36,1	9,12
S	444	40,7		9,30
T	463	39,8	0,0	9,70
U	520	43,7	42,4	9,50
V	486	41,0	40,6	9,55
W				
X	38	37,3	38,0	9,27
Y	467		43,4	9,89
Z	498	41,0	50,1	9,40
AA	480	38,5		9,42
AB	480	38,6	40,52	9,05
AC	455,5	39,5	44,0	8,99
AD	473,5	38,2	40,4	9,135
AE	461	40,4	40,1	8,97
AF	476	41,0	41,0	6,76
AG	468	21,5		9,18
AH	472	37,0	37,5	9,50
AI	504	42,2	38,9	9,47

z-Score Klassifizierung:	zufriedenstellend	fraglich	nicht zufriedenstellend

Tabelle 5: Übermittelte Rohwerte der synthetischen Zulaufprobe (ARA17Zu) und Klassifizierung über den z-Score

4.2 Parameterorientierte Auswertung

In den Datenblättern der parameterorientierten Auswertung sind jeweils Sollwert, Messwert, Unsicherheit, Wiederfindung und der z-Score dargestellt. Der Sollwert wird direkt unter der Parameterbezeichnung angegeben. Messwerte, die nach dem Test nach Hampel als Ausreißer gewertet wurden, sind mit dem Symbol „*“ gekennzeichnet. Die Unsicherheit des theoretischen Sollwertes ist ebenfalls in der grafischen Darstellung der Messwerte als grau unterlegtes Band enthalten. Sie wurde nach den Vorgaben des EURACHEM / CITAC Guides „Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement, Second Edition“ ermittelt ($k = 2$; $\alpha = 0{,}05$). Die Grafik der Messwerte wurde für alle Parameter auf 100 % ± 45 % des Sollwertes skaliert. Die Wiederfindungen sind rechts unten grafisch für jedes Labor dargestellt. Die kleine Tabelle unten links enthält statistische Parameter, darunter den 99 % - Vertrauensbereich der Labormittelwerte vor und nach Ausreißereliminierung.

In der Abbildung 8 im Anhang, Kapitel 6 ist der obige Sachverhalt in Form einer Legende grafisch dargestellt. Diese soll eine Hilfestellung für die leichtere Lesbarkeit der nachfolgenden Datenblätter darstellen.

Die Datenblätter mit den detaillierten statistischen Auswertungen für jeden Parameter sind im Anhang im Kapitel 6 zu finden.

4.3 Labororientierte Auswertung

Die Datenblätter der labororientierten Auswertung enthalten für jeden Parameter jeweils den Sollwert, den Messwert, die Unsicherheit, die Einheit sowie die Wiederfindung. In der labororientierten Auswertung scheinen die z-Scores nicht auf. Diese können der parameterorientierten Auswertung entnommen werden (Spalte rechts von den Wiederfindungen).

Die Datenblätter mit den detaillierten statistischen Auswertungen für jeden Parameter sind im Anhang im Kapitel 7 zu finden.

4.4 Verfahrensorientierte Auswertung

Für die Bestimmung der Parameter wurden von den Teilnehmern unterschiedliche Analysenverfahren bzw. Küvettentests angewendet. Die Methoden zur Bestimmung der Parameter CSB, P_{ges}, NH_4-N, NO_3-N und $N_{geb.}$ können in drei Gruppen eingeteilt werden:

- Küvettentestsätze der Fa. Hach-Lange (15 Teilnehmer)
- Küvettentestsätze der Fa. Macherey-Nagel („MN“ in den Abbildungen) (15 Teilnehmer)
- Normmethoden oder an eine Norm angelehnte Methoden (5 Teilnehmer)

Die aus den ausreißerbereinigten Daten ermittelten Kenngrößen (Minimum, Mittelwert, Maximum) für diese drei Gruppen wurden dem jeweiligen Soll- und dem Mittelwert der synthetischen Ablaufprobe und der synthetischen Zulaufprobe gegenübergestellt. Für keine Gruppe konnten signifikante Vor- und Nachteile bei der Analysenqualität festgestellt werden.

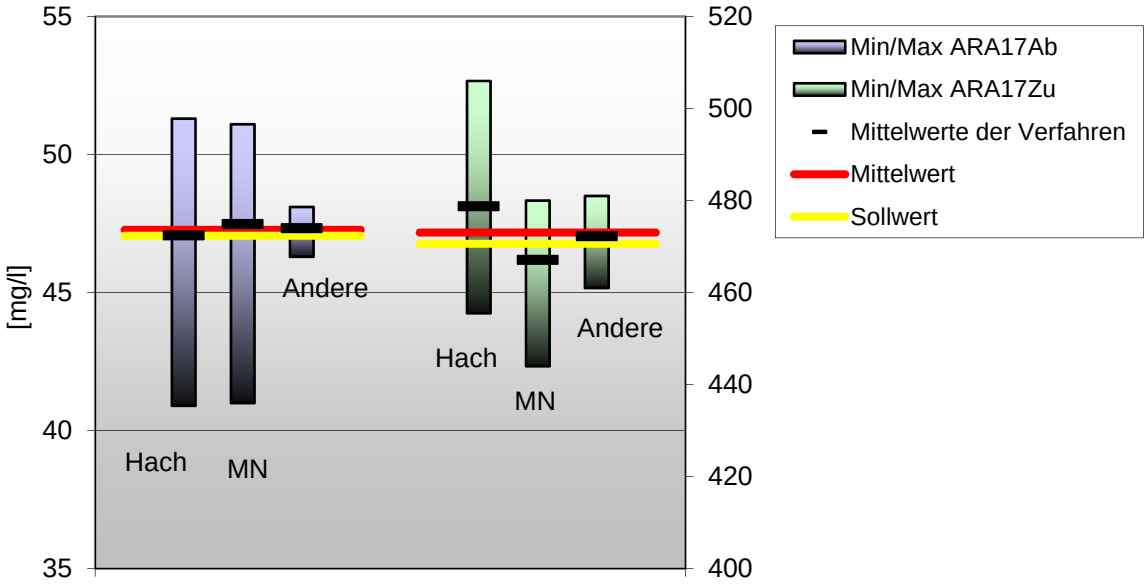


Abbildung 3: Gegenüberstellung der Verfahren zur Bestimmung des Parameters CSB in der synthetischen Ab- und Zulaufprobe

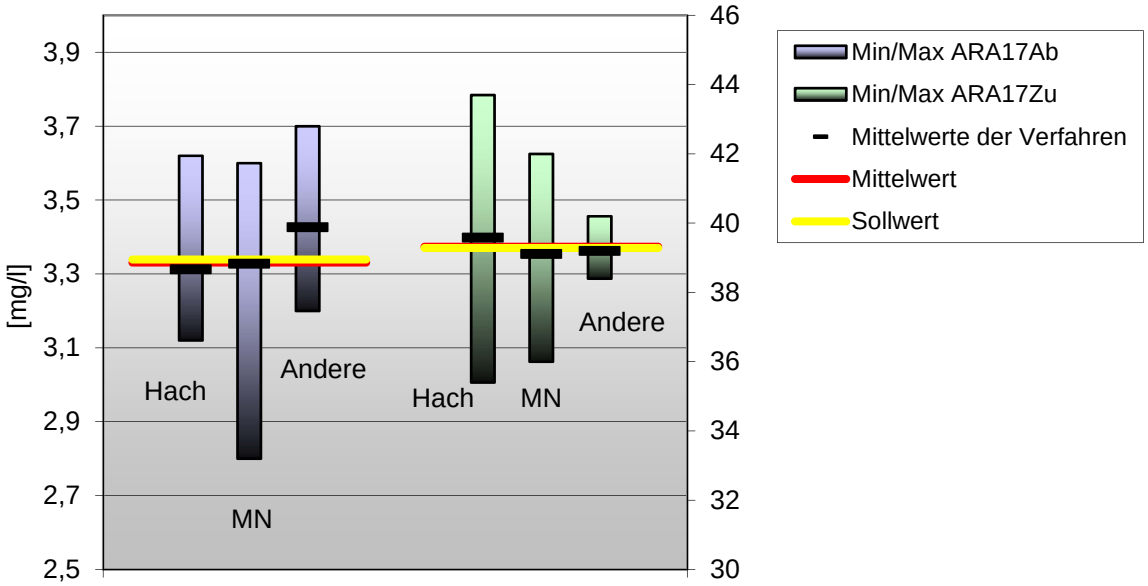


Abbildung 4: Gegenüberstellung der Verfahren zur Bestimmung des Parameters NH_4-N in der synthetischen Ab- und Zulaufprobe

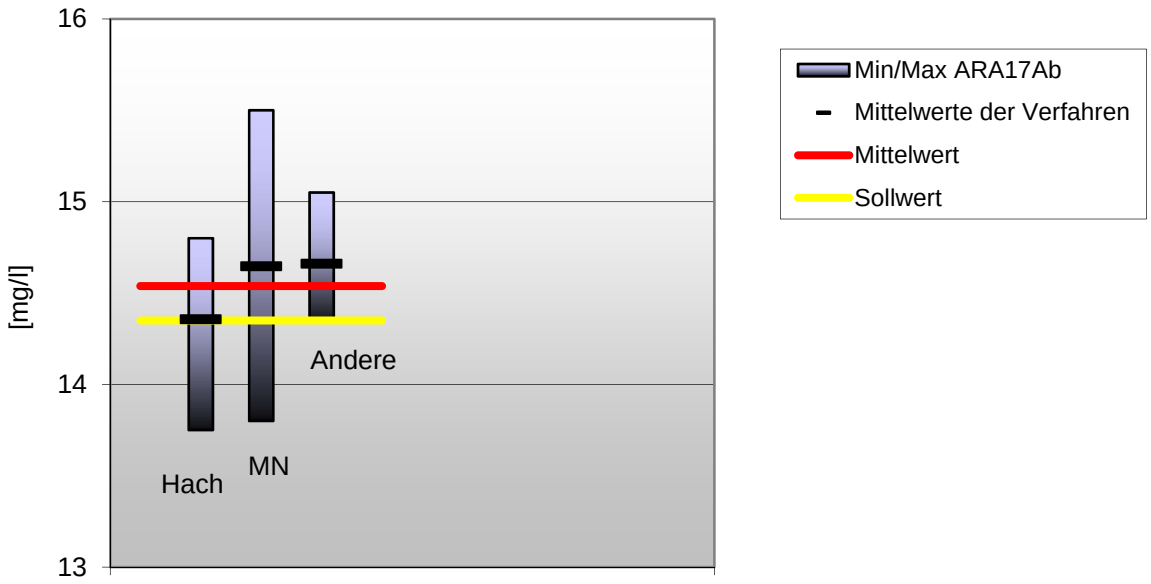


Abbildung 5: Gegenüberstellung der Verfahren zur Bestimmung des Parameters NO_3-N in der synthetischen Ablaufprobe

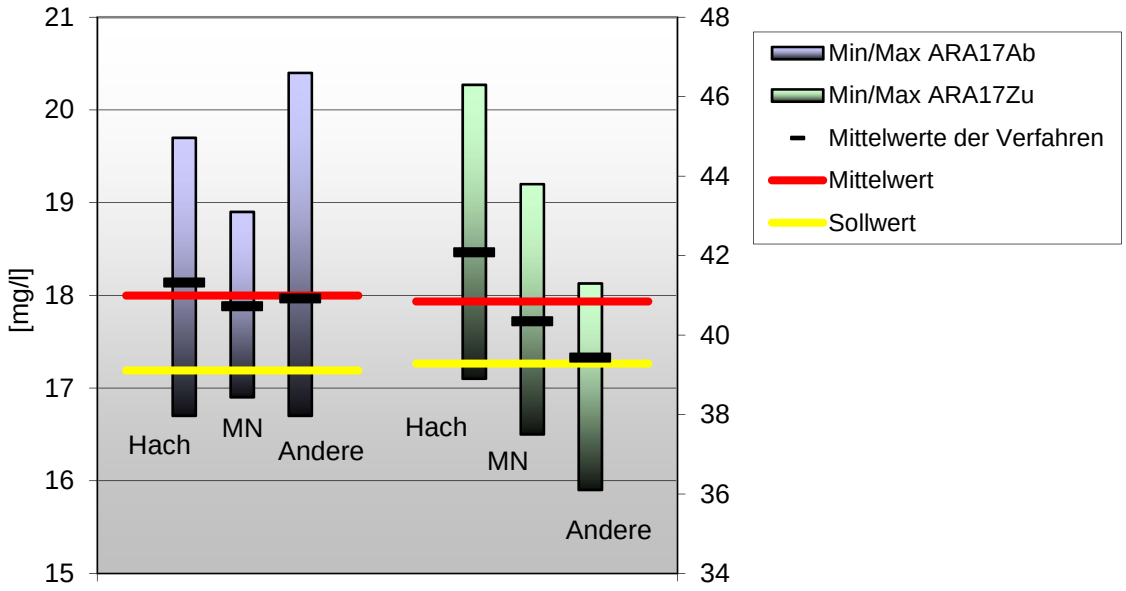


Abbildung 6: Gegenüberstellung der Verfahren zur Bestimmung des Parameters N_{geb} in der synthetischen Ab- und Zulaufprobe

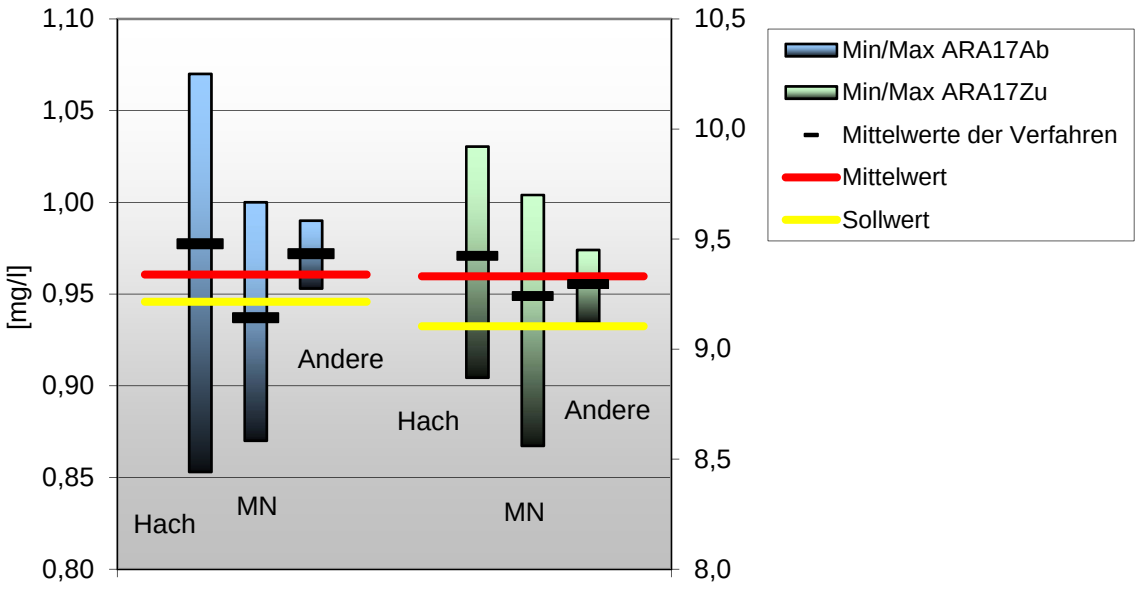


Abbildung 7: Gegenüberstellung der Verfahren zur Bestimmung des Parameters P_{ges} in der synthetischen Ab- und Zulaufprobe

5. Literatur

[1] EURACHEM; „Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement, Third Edition“, 2012 (https://www.eurachem.org/index.php/publications/guides/quam)

[2] P.L. Davis, „Statistical Evaluation of Interlaboratory Tests“, FresZ. Anal. Chem. **331**, (1988) 513-519

[3] W. Funk, V. Dammann, G. Donnevert; „Qualitätssicherung in der Analytischen Chemie“; 2. Auflage; Wiley VCH 2005

[4] C.Scheffknecht, W. Bader, W. Hämmerle, W. Kandler, S. Roch; Vergleichstests und Ringversuche; www.vorarlberg.at/umweltinstitut; Umweltinstitut 2001-2016

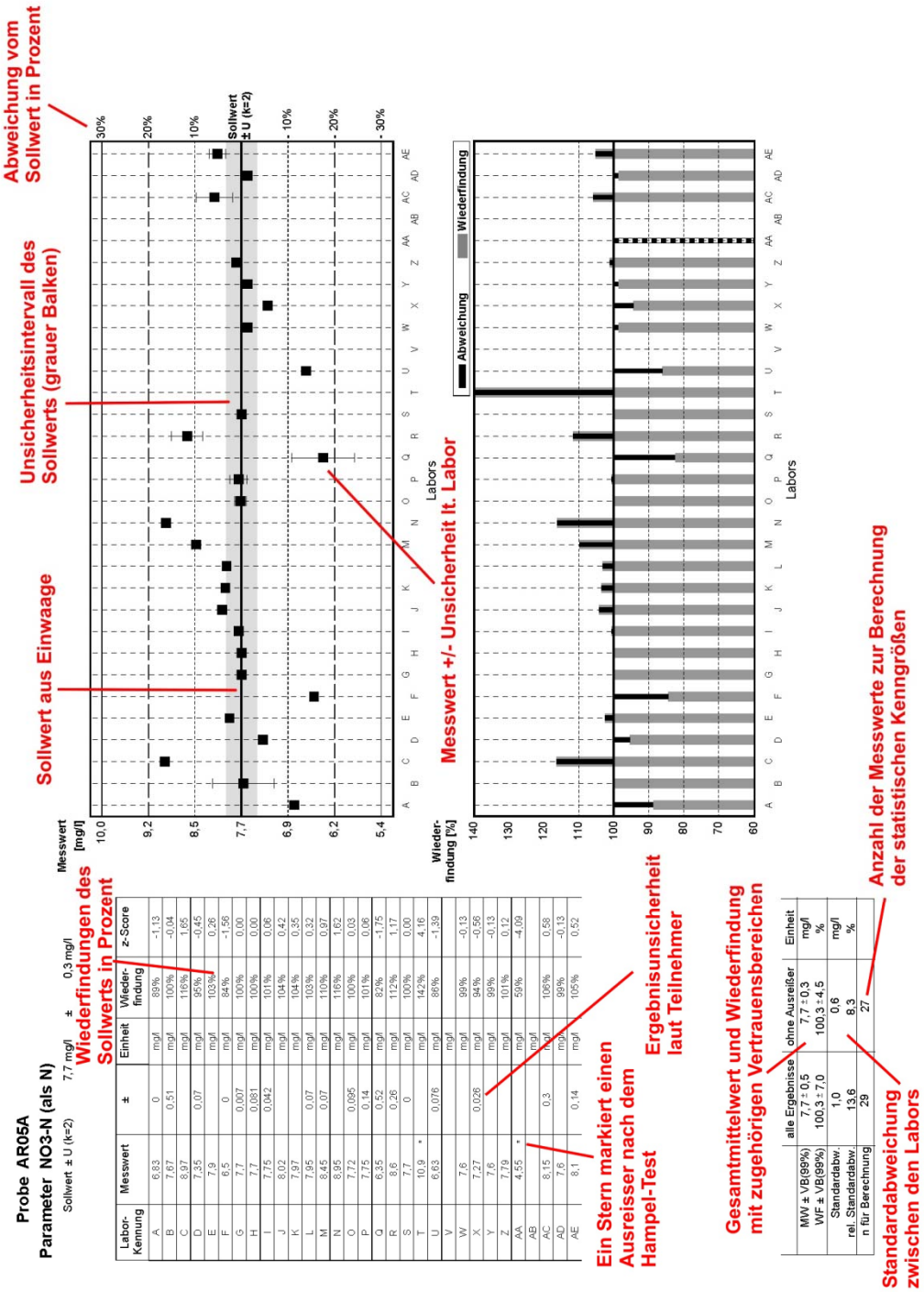
[5] Analytical Methods Committee, Royal Society of Chemistry 1992 Proficiency testing of analytical laboratories; The Analyst 117:97-104

[6] ISO/IEC 17043:2010 Conformity assessment – General requirements for proficiency testing, ISO, Geneva, Switzerland

[7] W. Kandler; Dissertation „Aufbau und Betrieb eines Kontrollprobensystems zur Qualitätssicherung in der Wasseranalytik“; IFA-Tulln; 1999 Onlineversion: http://www.ub.tuwien.ac.at/diss/AC02678847.pdf

[8] AQS Baden Württemberg; Ringversuche zur Betriebsanalytik auf Kläranlagen; Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft; 2000 - 2014

6. Datenblätter der parameterorientierten Auswertung



Labor-Kennung	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung	z-Score
A	6,83	0	mg/l	89%	-1,13
B	7,67	0,51	mg/l	100%	-0,04
C	8,97		mg/l	116%	1,65
D	7,35	0,07	mg/l	95%	-0,45
E	7,9		mg/l	103%	0,26
F	6,5	0	mg/l	84%	-1,56
G	7,7	0,007	mg/l	100%	0,00
H	7,7	0,081	mg/l	100%	0,00
I	7,75	0,042	mg/l	101%	0,06
J	8,02		mg/l	104%	0,42
K	7,97		mg/l	104%	0,35
L	7,95	0,07	mg/l	103%	0,32
M	8,45	0,07	mg/l	110%	0,97
N	8,95		mg/l	116%	1,62
O	7,72	0,095	mg/l	100%	0,03
P	7,75	0,14	mg/l	101%	0,06
Q	6,35	0,52	mg/l	82%	-1,75
R	8,6	0,26	mg/l	112%	1,17
S	7,7	0	mg/l	100%	0,00
T	10,9 *		mg/l	142%	4,16
U	6,63	0,076	mg/l	86%	-1,39
V			mg/l		
W	7,6		mg/l	99%	-0,13
X	7,27	0,026	mg/l	94%	-0,56
Y	7,6		mg/l	99%	-0,13
Z	7,79		mg/l	101%	0,12
AA	4,55 *		mg/l	59%	-4,09
AB			mg/l		
AC	8,15	0,3	mg/l	106%	0,58
AD	7,6		mg/l	99%	-0,13
AE	8,1	0,14	mg/l	105%	0,52

	alle Ergebnisse	ohne Ausreißer	Einheit
MW ± VB(99%)	7,7 ± 0,5	7,7 ± 0,3	mg/l
WF ± VB(99%)	100,3 ± 7,0	100,3 ± 4,5	%
Standardabw.	1,0	0,6	mg/l
rel. Standardabw.	13,6	8,3	%
n für Berechnung	29	27	

Abbildung 8: Legende für die nachfolgenden Datenblätter der parameterorientierten Datenblätter

7. Datenblätter der labororientierten Auswertung

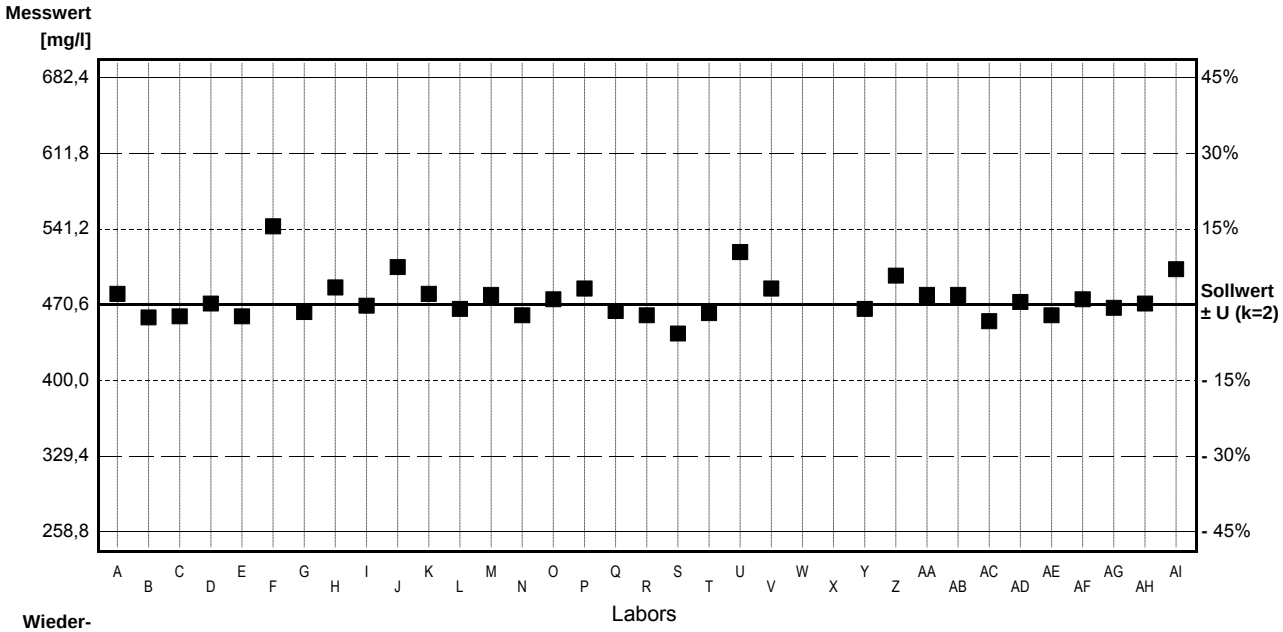
Probe ARA17Zu

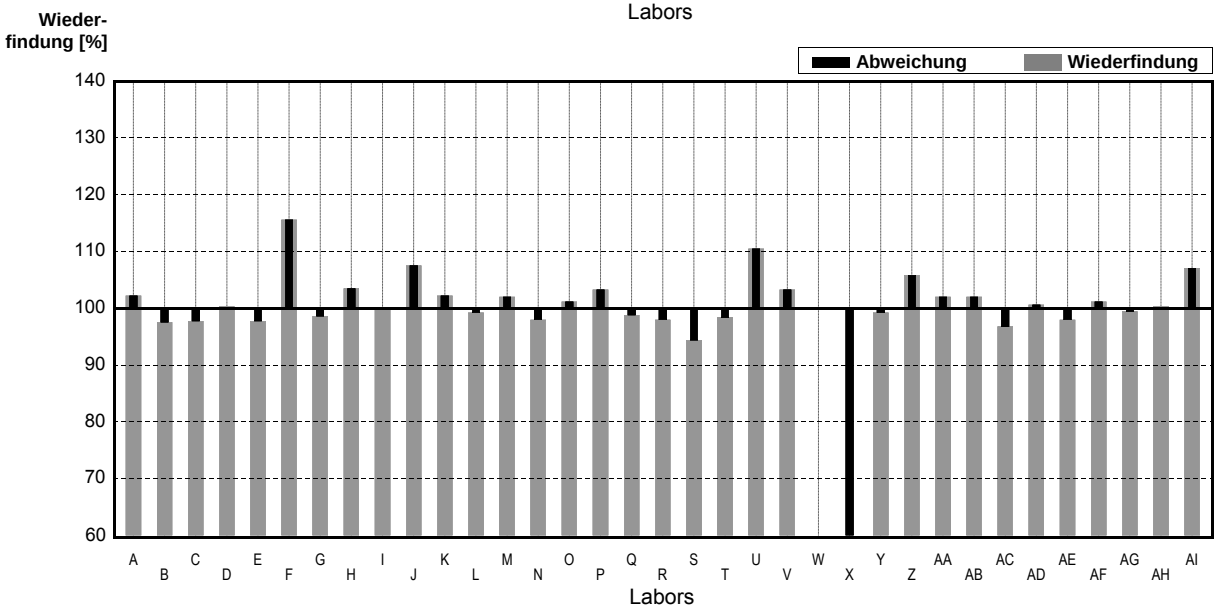
Parameter CSB

Sollwert ± U (k=2)	470,6	mg/l	±	0,6	mg/l
*		mg/l			
*		mg/l			

Labor-Kennung	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung	z-Score
A	481		mg/l	102%	0,28
B	459		mg/l	98%	-0,32
C	460		mg/l	98%	-0,29
D	472		mg/l	100%	0,04
E	460		mg/l	98%	-0,29
F	544 *		mg/l	116%	2,00
G	464		mg/l	99%	-0,18
H	487		mg/l	103%	0,45
I	470		mg/l	100%	-0,02
J	506		mg/l	108%	0,96
K	481		mg/l	102%	0,28
L	467		mg/l	99%	-0,10
M	480		mg/l	102%	0,26
N	461		mg/l	98%	-0,26
O	476		mg/l	101%	0,15
P	486		mg/l	103%	0,42
Q	465		mg/l	99%	-0,15
R	461		mg/l	98%	-0,26
S	444		mg/l	94%	-0,72
T	463		mg/l	98%	-0,21
U	520 *		mg/l	110%	1,35
V	486		mg/l	103%	0,42
W			mg/l		
X	38 *		mg/l	8%	-11,79
Y	467		mg/l	99%	-0,10
Z	498		mg/l	106%	0,75
AA	480		mg/l	102%	0,26
AB	480		mg/l	102%	0,26
AC	455,5		mg/l	97%	-0,41
AD	473,5		mg/l	101%	0,08
AE	461		mg/l	98%	-0,26
AF	476		mg/l	101%	0,15
AG	468		mg/l	99%	-0,07
AH	472		mg/l	100%	0,04
AI	504		mg/l	107%	0,91

	alle Ergebnisse	ohne Ausreißer	Einheit
MW ± VB(99%)	463,7 ± 36,5	473,0 ± 7,0	mg/l
WF ± VB(99%)	98,5 ± 7,8	100,5 ± 1,5	%
Standardabw.	77,8	14,1	mg/l
rel. Standardabw.	16,8	3,0	%
n für Berechnung	34	31	





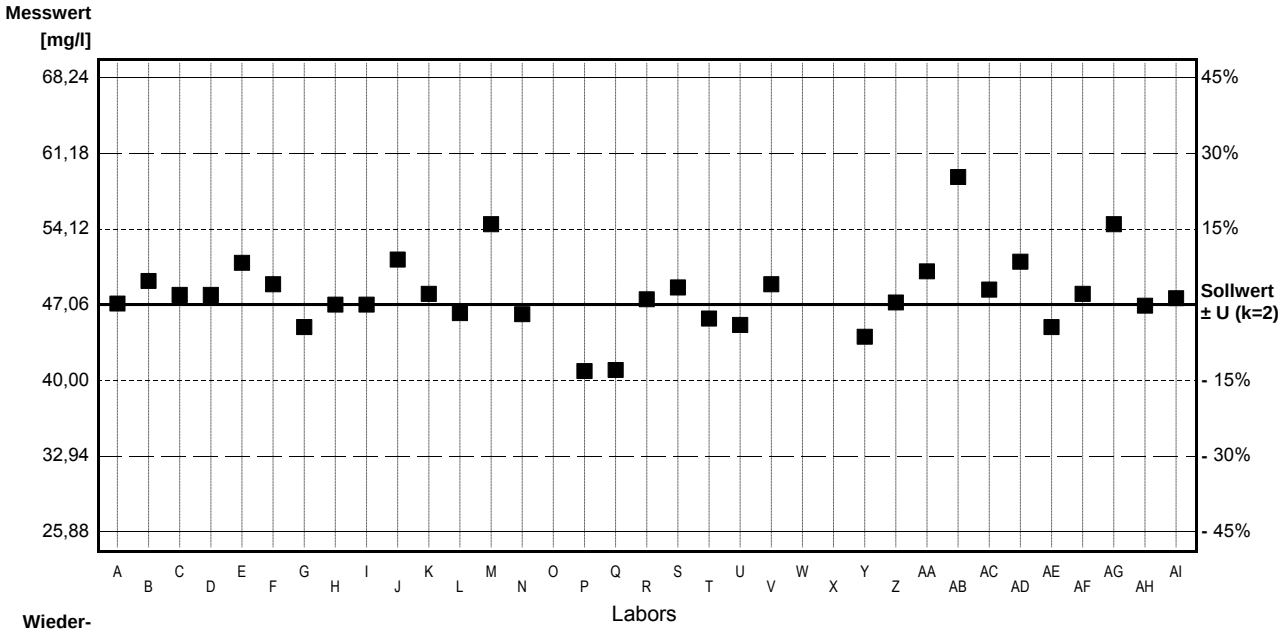
Probe ARA17Ab

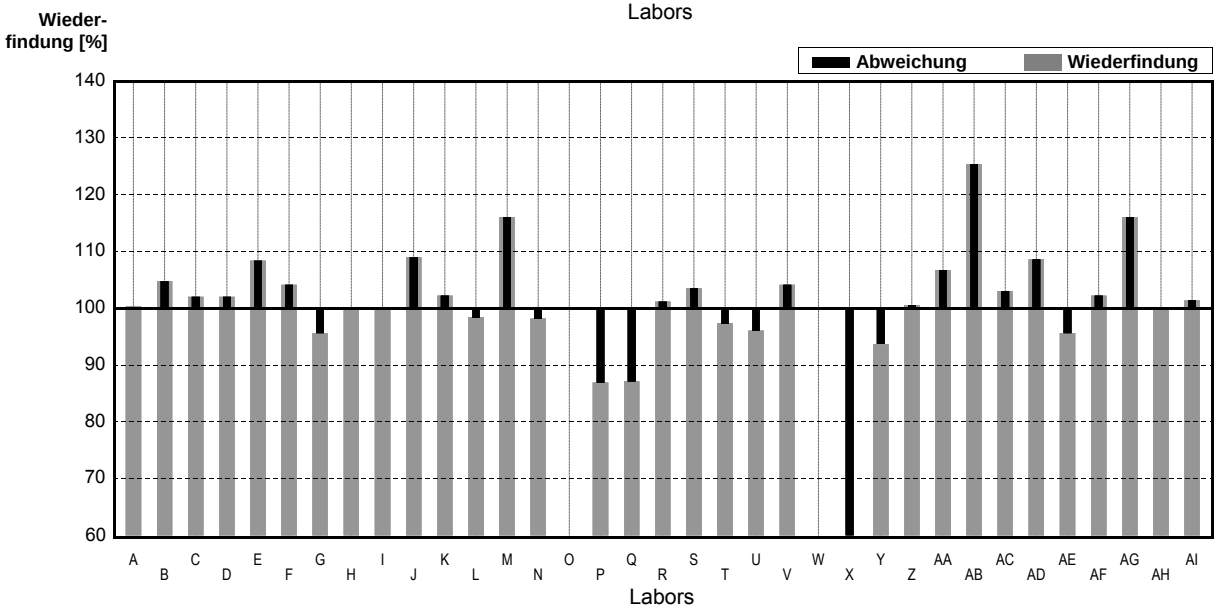
Parameter CSB

Sollwert ± U (k=2) 47,06 mg/l ± 0,09 mg/l
* mg/l
* mg/l

Labor-Kennung	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung	z-Score
A	47,2		mg/l	100%	0,04
B	49,3		mg/l	105%	0,61
C	48,0		mg/l	102%	0,26
D	48		mg/l	102%	0,26
E	51,0		mg/l	108%	1,07
F	49,0		mg/l	104%	0,53
G	45,0		mg/l	96%	-0,56
H	47,1		mg/l	100%	0,01
I	47,1		mg/l	100%	0,01
J	51,3		mg/l	109%	1,16
K	48,1		mg/l	102%	0,28
L	46,3		mg/l	98%	-0,21
M	54,6 *		mg/l	116%	2,05
N	46,2		mg/l	98%	-0,23
O			mg/l		
P	40,9		mg/l	87%	-1,68
Q	41,0		mg/l	87%	-1,65
R	47,6		mg/l	101%	0,15
S	48,7		mg/l	103%	0,45
T	45,8		mg/l	97%	-0,34
U	45,2		mg/l	96%	-0,51
V	49,0		mg/l	104%	0,53
W			mg/l		
X	17,7 *		mg/l	38%	-8,00
Y	44,1		mg/l	94%	-0,81
Z	47,3		mg/l	101%	0,07
AA	50,2		mg/l	107%	0,86
AB	59 *		mg/l	125%	3,25
AC	48,5		mg/l	103%	0,39
AD	51,1		mg/l	109%	1,10
AE	45,0		mg/l	96%	-0,56
AF	48,1		mg/l	102%	0,28
AG	54,6 *		mg/l	116%	2,05
AH	47,0		mg/l	100%	-0,02
AI	47,7		mg/l	101%	0,17

	alle Ergebnisse	ohne Ausreißer	Einheit
MW ± VB(99%)	47,17 ± 3,04	47,27 ± 1,29	mg/l
WF ± VB(99%)	100,2 ± 6,5	100,4 ± 2,8	%
Standardabw.	6,37	2,53	mg/l
rel. Standardabw.	13,5	5,3	%
n für Berechnung	33	29	



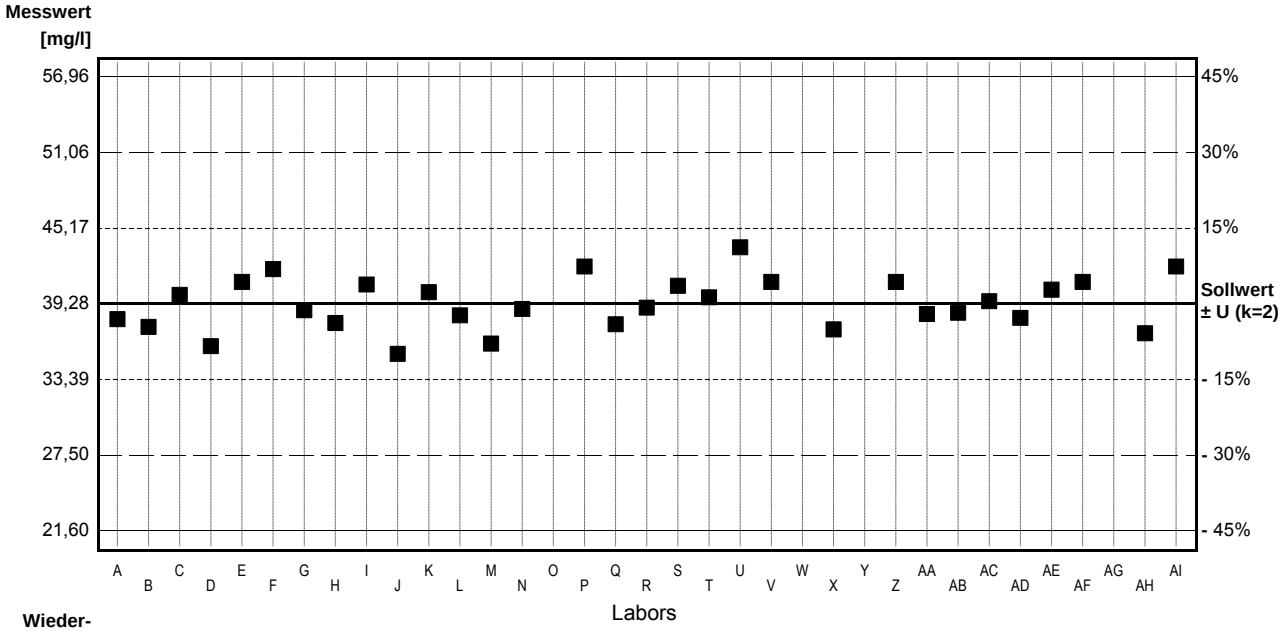


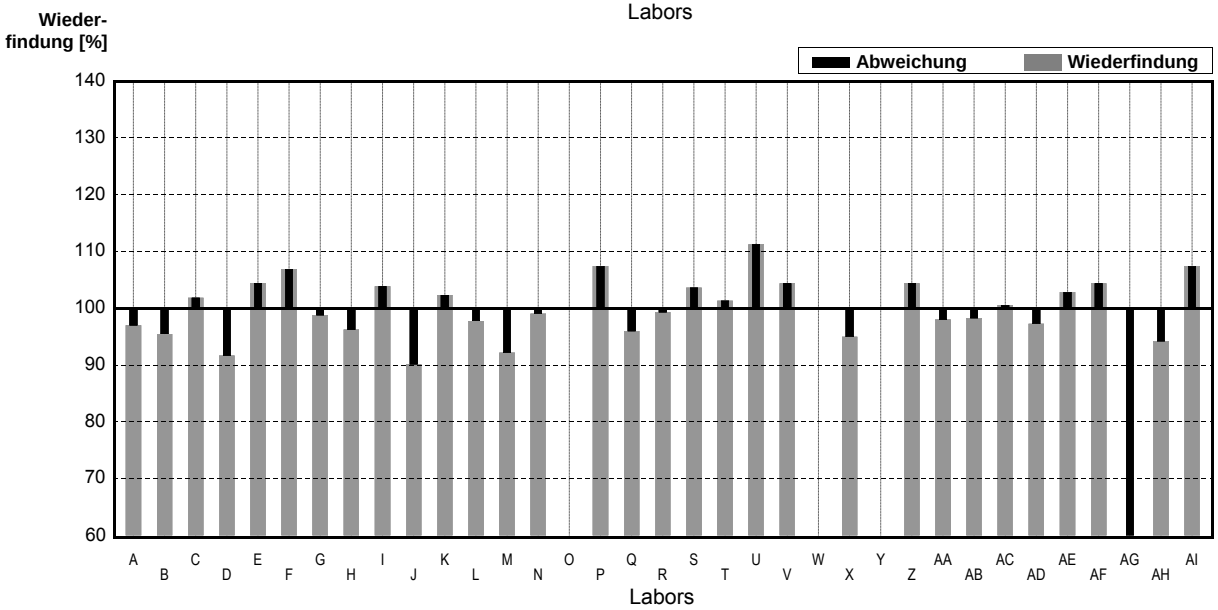
Probe ARA17Zu
Parameter NH4-N (als N)

Sollwert ± U (k=2) 39,28 mg/l ± 0,05 mg/l
* mg/l
* mg/l

Labor-Kennung	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung	z-Score
A	38,1		mg/l	97%	-0,48
B	37,5		mg/l	95%	-0,72
C	40,0		mg/l	102%	0,29
D	36		mg/l	92%	-1,33
E	41,0		mg/l	104%	0,70
F	42,0		mg/l	107%	1,10
G	38,8		mg/l	99%	-0,19
H	37,8		mg/l	96%	-0,60
I	40,8		mg/l	104%	0,61
J	35,4		mg/l	90%	-1,57
K	40,2		mg/l	102%	0,37
L	38,4		mg/l	98%	-0,36
M	36,2		mg/l	92%	-1,24
N	38,9		mg/l	99%	-0,15
O			mg/l		
P	42,2		mg/l	107%	1,18
Q	37,7		mg/l	96%	-0,64
R	39,0		mg/l	99%	-0,11
S	40,7		mg/l	104%	0,57
T	39,8		mg/l	101%	0,21
U	43,7		mg/l	111%	1,79
V	41,0		mg/l	104%	0,70
W			mg/l		
X	37,3		mg/l	95%	-0,80
Y			mg/l		
Z	41,0		mg/l	104%	0,70
AA	38,5		mg/l	98%	-0,32
AB	38,6		mg/l	98%	-0,27
AC	39,5		mg/l	101%	0,09
AD	38,2		mg/l	97%	-0,44
AE	40,4		mg/l	103%	0,45
AF	41,0		mg/l	104%	0,70
AG	21,5 *		mg/l	55%	-7,18
AH	37,0		mg/l	94%	-0,92
AI	42,2		mg/l	107%	1,18

	alle Ergebnisse	ohne Ausreißer	Einheit
MW ± VB(99%)	38,76 ± 1,81	39,32 ± 0,99	mg/l
WF ± VB(99%)	98,7 ± 4,6	100,1 ± 2,5	%
Standardabw.	3,71	2,00	mg/l
rel. Standardabw.	9,6	5,1	%
n für Berechnung	32	31	





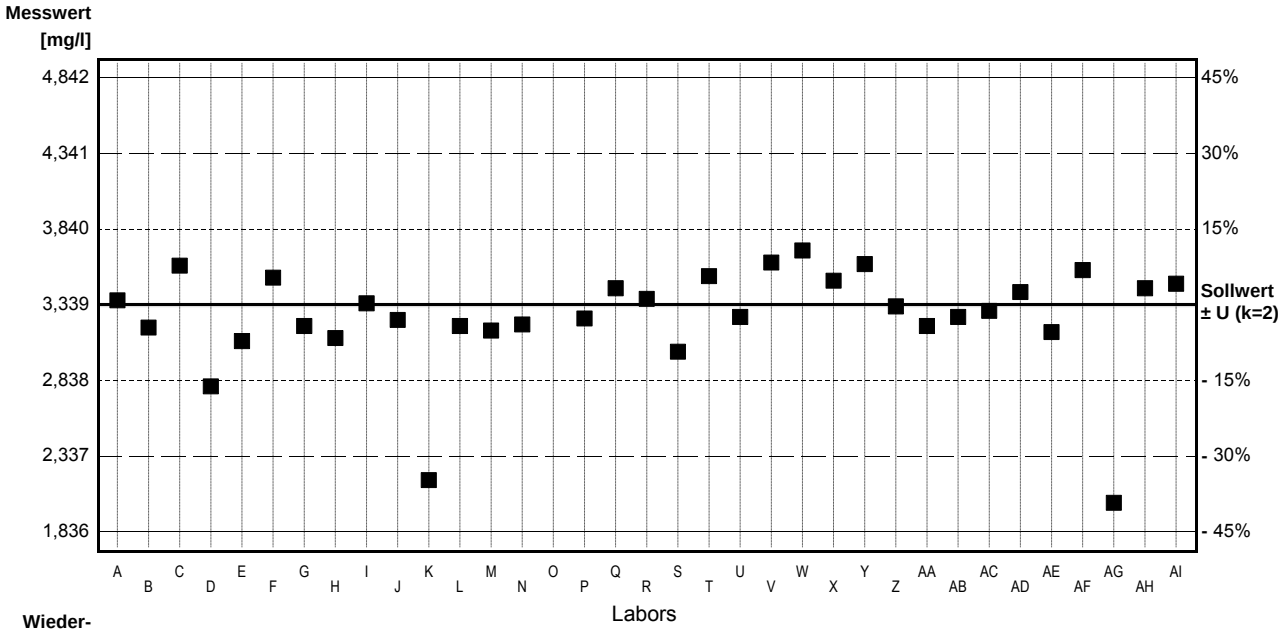
Probe ARA17Ab

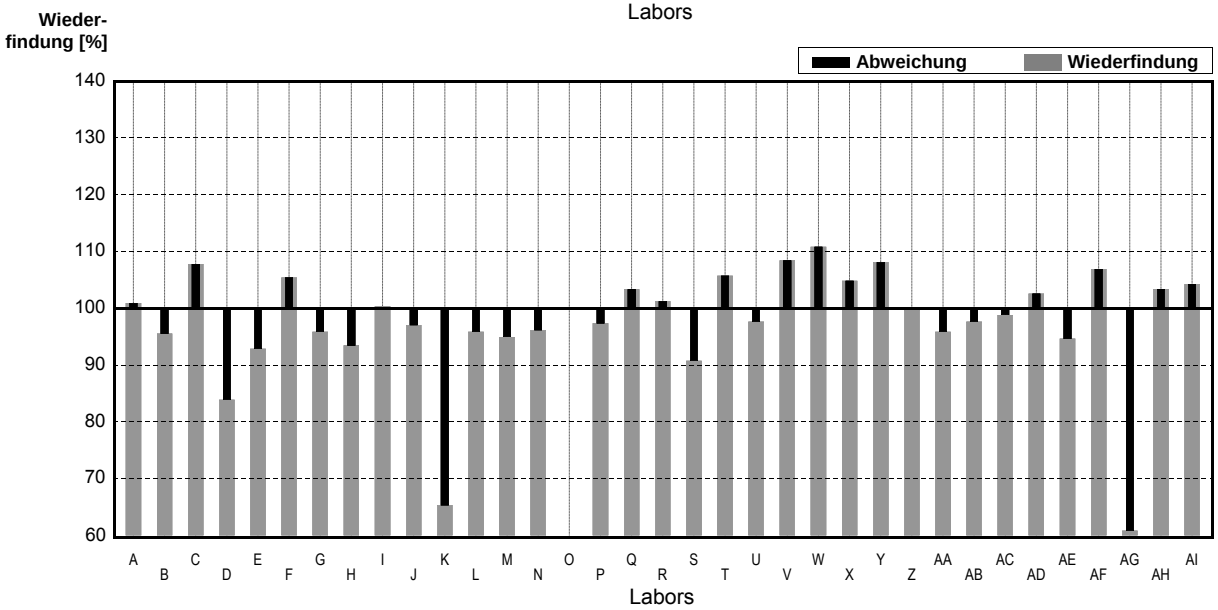
Parameter NH4-N (als N)

Sollwert ± U (k=2) 3,339 mg/l ± 0,012 mg/l
* mg/l
* mg/l

Labor-Kennung	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung	z-Score
A	3,37		mg/l	101%	0,15
B	3,19		mg/l	96%	-0,71
C	3,60		mg/l	108%	1,24
D	2,8		mg/l	84%	-2,56
E	3,10		mg/l	93%	-1,14
F	3,52		mg/l	105%	0,86
G	3,20		mg/l	96%	-0,66
H	3,12		mg/l	93%	-1,04
I	3,35		mg/l	100%	0,05
J	3,24		mg/l	97%	-0,47
K	2,18 *		mg/l	65%	-5,51
L	3,20		mg/l	96%	-0,66
M	3,17		mg/l	95%	-0,80
N	3,21		mg/l	96%	-0,61
O			mg/l		
P	3,25		mg/l	97%	-0,42
Q	3,45		mg/l	103%	0,53
R	3,38		mg/l	101%	0,19
S	3,03		mg/l	91%	-1,47
T	3,53		mg/l	106%	0,91
U	3,26		mg/l	98%	-0,38
V	3,62		mg/l	108%	1,34
W	3,70		mg/l	111%	1,72
X	3,50		mg/l	105%	0,77
Y	3,61		mg/l	108%	1,29
Z	3,33		mg/l	100%	-0,04
AA	3,20		mg/l	96%	-0,66
AB	3,26		mg/l	98%	-0,38
AC	3,30		mg/l	99%	-0,19
AD	3,425		mg/l	103%	0,41
AE	3,16		mg/l	95%	-0,85
AF	3,57		mg/l	107%	1,10
AG	2,03 *		mg/l	61%	-6,22
AH	3,45		mg/l	103%	0,53
AI	3,48		mg/l	104%	0,67

	alle Ergebnisse	ohne Ausreißer	Einheit
MW ± VB(99%)	3,258 ± 0,165	3,330 ± 0,097	mg/l
WF ± VB(99%)	97,6 ± 4,9	99,7 ± 2,9	%
Standardabw.	0,351	0,199	mg/l
rel. Standardabw.	10,8	6,0	%
n für Berechnung	34	32	



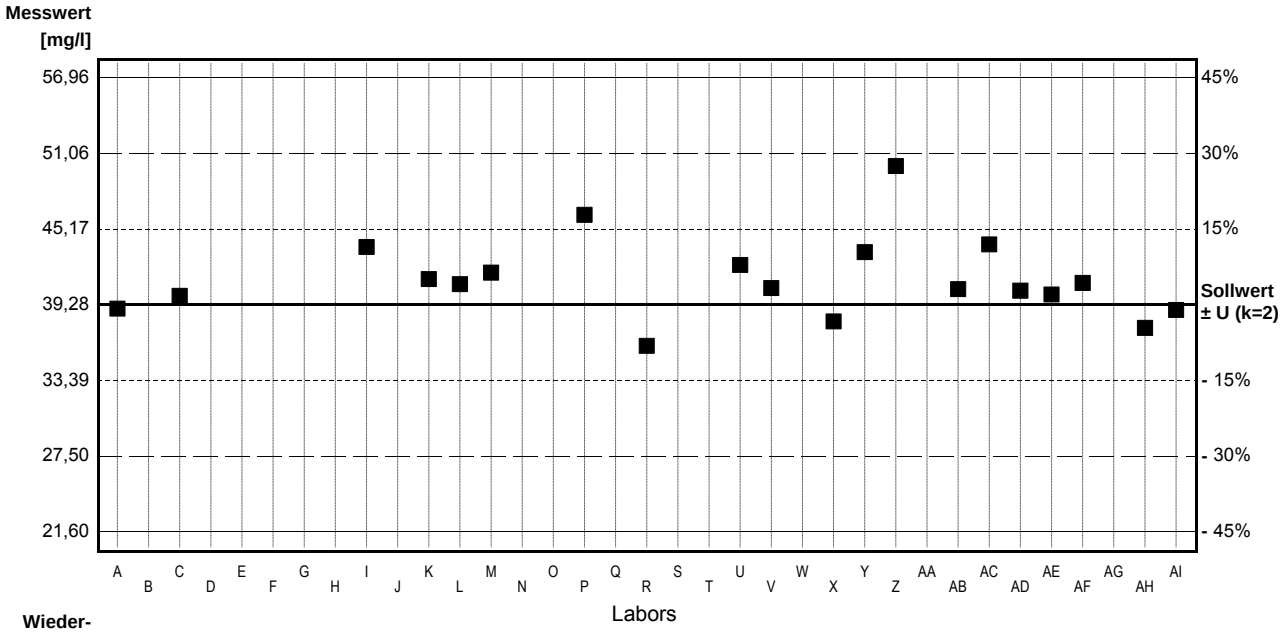


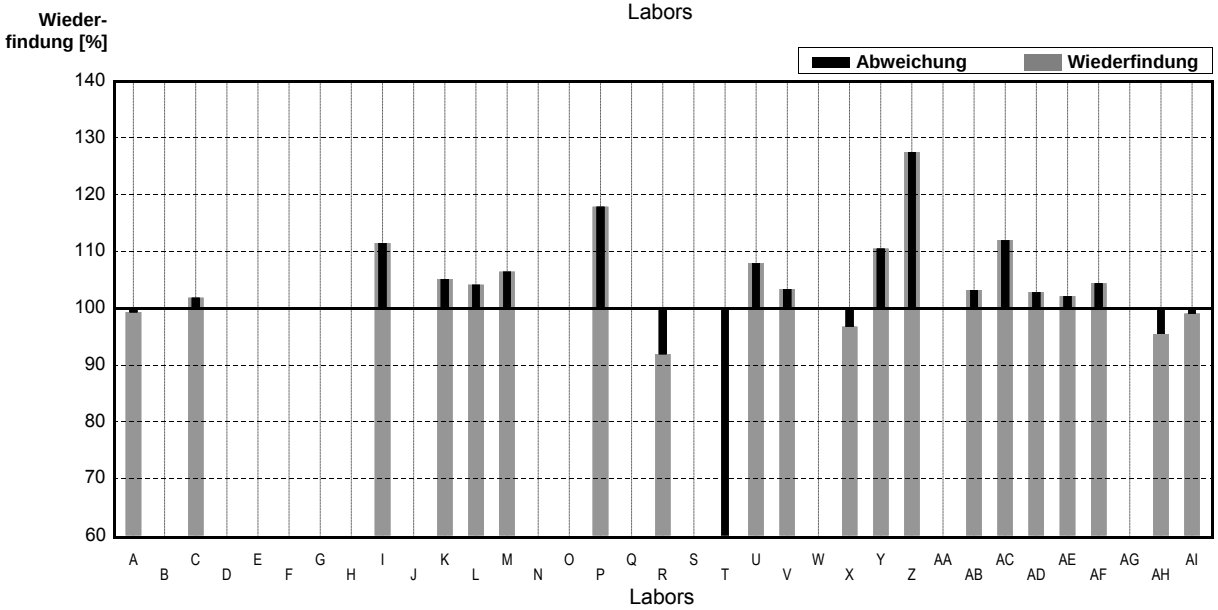
Probe ARA17Zu
Parameter N gebunden

Sollwert ± U (k=2) 39,28 mg/l ± 0,05 mg/l
* mg/l
* mg/l

Labor-Kennung	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung	z-Score
A	39,0		mg/l	99%	-0,10
B			mg/l		
C	40,0		mg/l	102%	0,24
D			mg/l		
E			mg/l		
F			mg/l		
G			mg/l		
H			mg/l		
I	43,8		mg/l	112%	1,53
J			mg/l		
K	41,3		mg/l	105%	0,69
L	40,9		mg/l	104%	0,55
M	41,8		mg/l	106%	0,86
N			mg/l		
O			mg/l		
P	46,3		mg/l	118%	2,38
Q			mg/l		
R	36,1		mg/l	92%	-1,08
S			mg/l		
T	0,0 *		mg/l	0%	-13,33
U	42,4		mg/l	108%	1,06
V	40,6		mg/l	103%	0,45
W			mg/l		
X	38,0		mg/l	97%	-0,43
Y	43,4		mg/l	110%	1,40
Z	50,1 *		mg/l	128%	3,67
AA			mg/l		
AB	40,52		mg/l	103%	0,42
AC	44,0		mg/l	112%	1,60
AD	40,4		mg/l	103%	0,38
AE	40,1		mg/l	102%	0,28
AF	41,0		mg/l	104%	0,58
AG			mg/l		
AH	37,5		mg/l	95%	-0,60
AI	38,9		mg/l	99%	-0,13

	alle Ergebnisse	ohne Ausreißer	Einheit
MW ± VB(99%)	39,34 ± 5,93	40,84 ± 1,63	mg/l
WF ± VB(99%)	100,2 ± 15,1	104,0 ± 4,1	%
Standardabw.	9,53	2,46	mg/l
rel. Standardabw.	24,2	6,0	%
n für Berechnung	21	19	



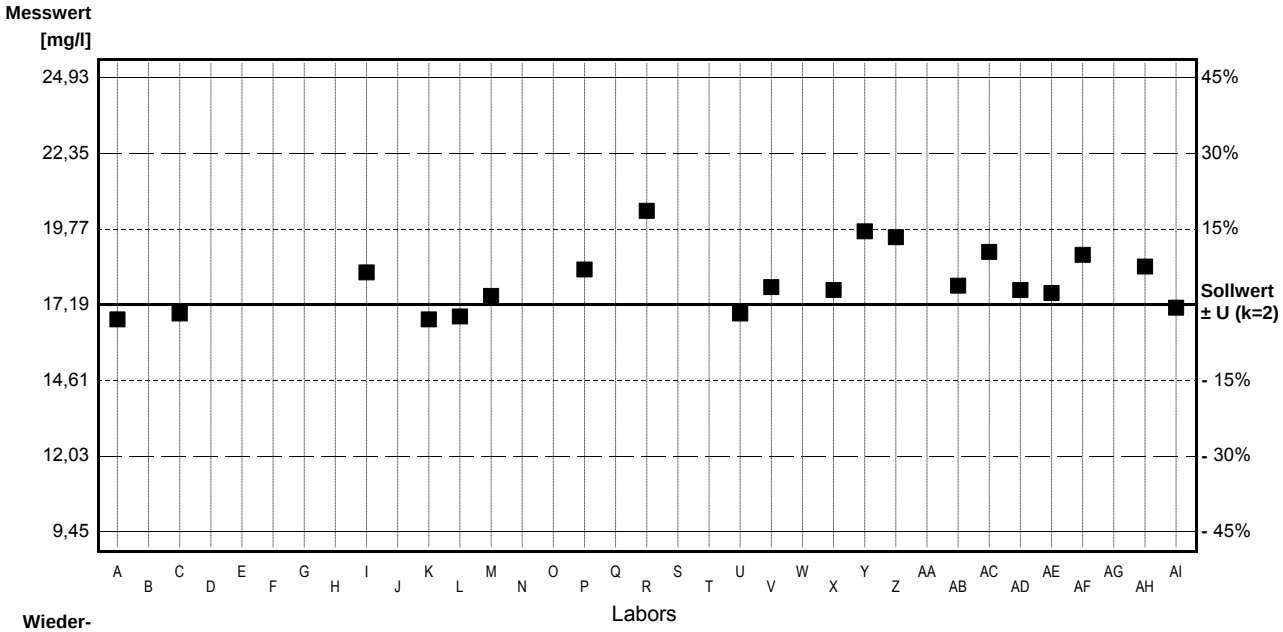


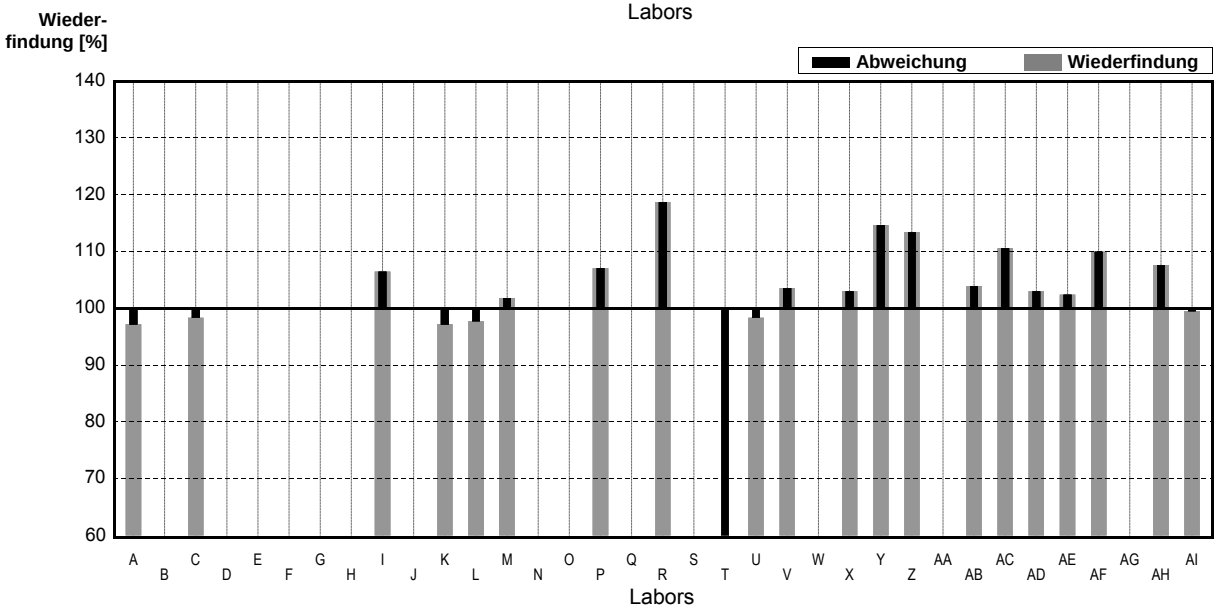
Probe ARA17Ab
Parameter N gebunden

Sollwert ± U (k=2) 17,19 mg/l ± 0,03 mg/l
* mg/l
* mg/l

Labor-Kennung	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung	z-Score
A	16,7		mg/l	97%	-0,38
B			mg/l		
C	16,9		mg/l	98%	-0,22
D			mg/l		
E			mg/l		
F			mg/l		
G			mg/l		
H			mg/l		
I	18,3		mg/l	106%	0,86
J			mg/l		
K	16,7		mg/l	97%	-0,38
L	16,8		mg/l	98%	-0,30
M	17,5		mg/l	102%	0,24
N			mg/l		
O			mg/l		
P	18,4		mg/l	107%	0,94
Q			mg/l		
R	20,4		mg/l	119%	2,49
S			mg/l		
T	0,0 *		mg/l	0%	-13,33
U	16,9		mg/l	98%	-0,22
V	17,8		mg/l	104%	0,47
W			mg/l		
X	17,7		mg/l	103%	0,40
Y	19,7		mg/l	115%	1,95
Z	19,5		mg/l	113%	1,79
AA			mg/l		
AB	17,85		mg/l	104%	0,51
AC	19,0		mg/l	111%	1,40
AD	17,7		mg/l	103%	0,40
AE	17,6		mg/l	102%	0,32
AF	18,9		mg/l	110%	1,33
AG			mg/l		
AH	18,5		mg/l	108%	1,02
AI	17,1		mg/l	99%	-0,07

	alle Ergebnisse	ohne Ausreißer	Einheit
MW ± VB(99%)	17,14 ± 2,53	18,00 ± 0,69	mg/l
WF ± VB(99%)	99,7 ± 14,7	104,7 ± 4,0	%
Standardabw.	4,06	1,07	mg/l
rel. Standardabw.	23,7	6,0	%
n für Berechnung	21	20	





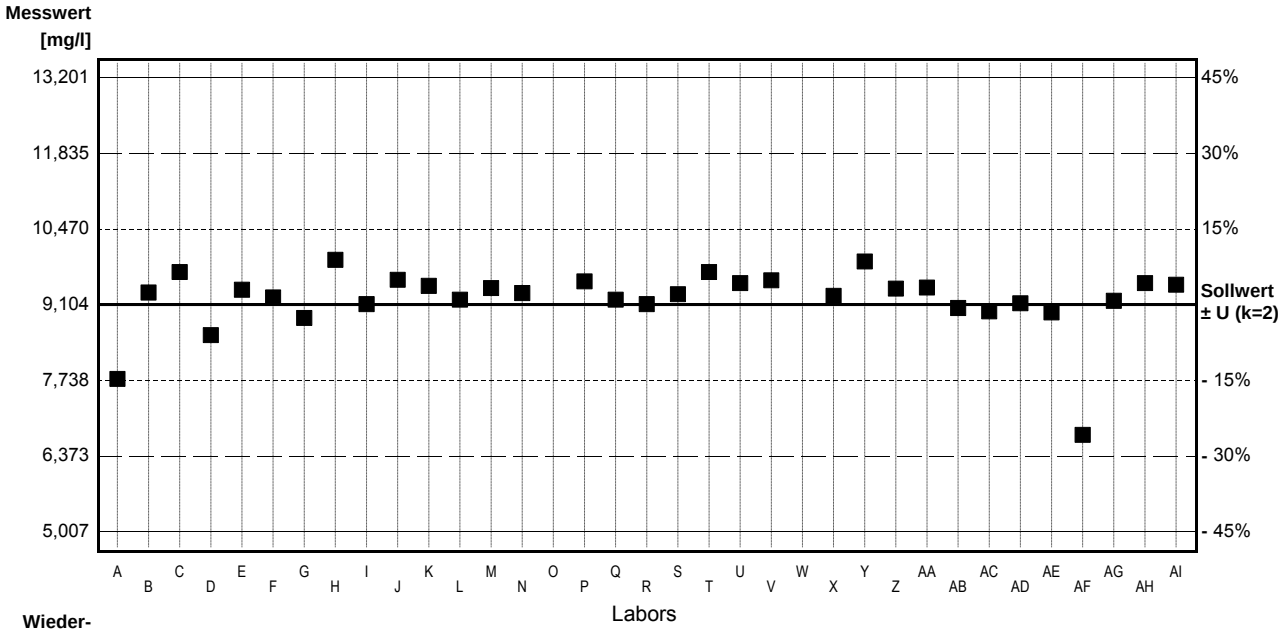
Probe ARA17Zu

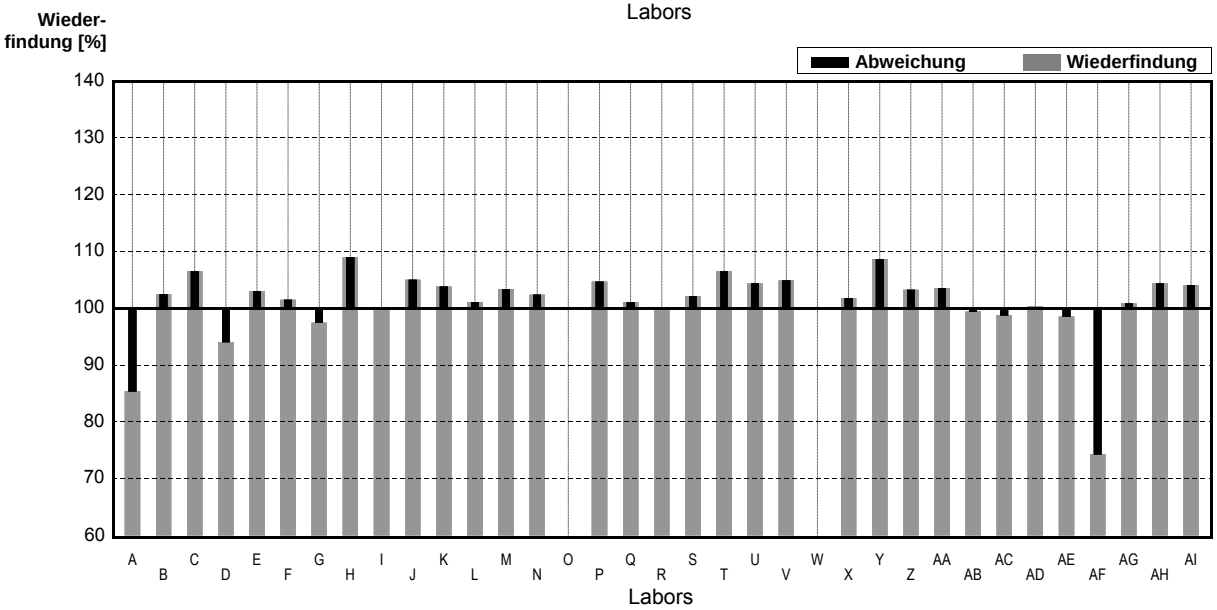
Parameter P gesamt

Sollwert ± U (k=2) 9,104 mg/l ± 0,017 mg/l
* mg/l
* mg/l

Labor-Kennung	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung	z-Score
A	7,77 *		mg/l	85%	-2,76
B	9,33		mg/l	102%	0,47
C	9,70		mg/l	107%	1,24
D	8,56		mg/l	94%	-1,13
E	9,38		mg/l	103%	0,57
F	9,24		mg/l	101%	0,28
G	8,87		mg/l	97%	-0,48
H	9,92		mg/l	109%	1,69
I	9,12		mg/l	100%	0,03
J	9,56		mg/l	105%	0,95
K	9,45		mg/l	104%	0,72
L	9,20		mg/l	101%	0,20
M	9,41		mg/l	103%	0,63
N	9,32		mg/l	102%	0,45
O			mg/l		
P	9,53		mg/l	105%	0,88
Q	9,20		mg/l	101%	0,20
R	9,12		mg/l	100%	0,03
S	9,30		mg/l	102%	0,41
T	9,70		mg/l	107%	1,24
U	9,50		mg/l	104%	0,82
V	9,55		mg/l	105%	0,92
W			mg/l		
X	9,27		mg/l	102%	0,34
Y	9,89		mg/l	109%	1,63
Z	9,40		mg/l	103%	0,61
AA	9,42		mg/l	103%	0,65
AB	9,05		mg/l	99%	-0,11
AC	8,99		mg/l	99%	-0,24
AD	9,135		mg/l	100%	0,06
AE	8,97		mg/l	99%	-0,28
AF	6,76 *		mg/l	74%	-4,86
AG	9,18		mg/l	101%	0,16
AH	9,50		mg/l	104%	0,82
AI	9,47		mg/l	104%	0,76

	alle Ergebnisse	ohne Ausreißer	Einheit
MW ± VB(99%)	9,205 ± 0,280	9,330 ± 0,143	mg/l
WF ± VB(99%)	101,1 ± 3,1	102,5 ± 1,6	%
Standardabw.	0,587	0,289	mg/l
rel. Standardabw.	6,4	3,1	%
n für Berechnung	33	31	





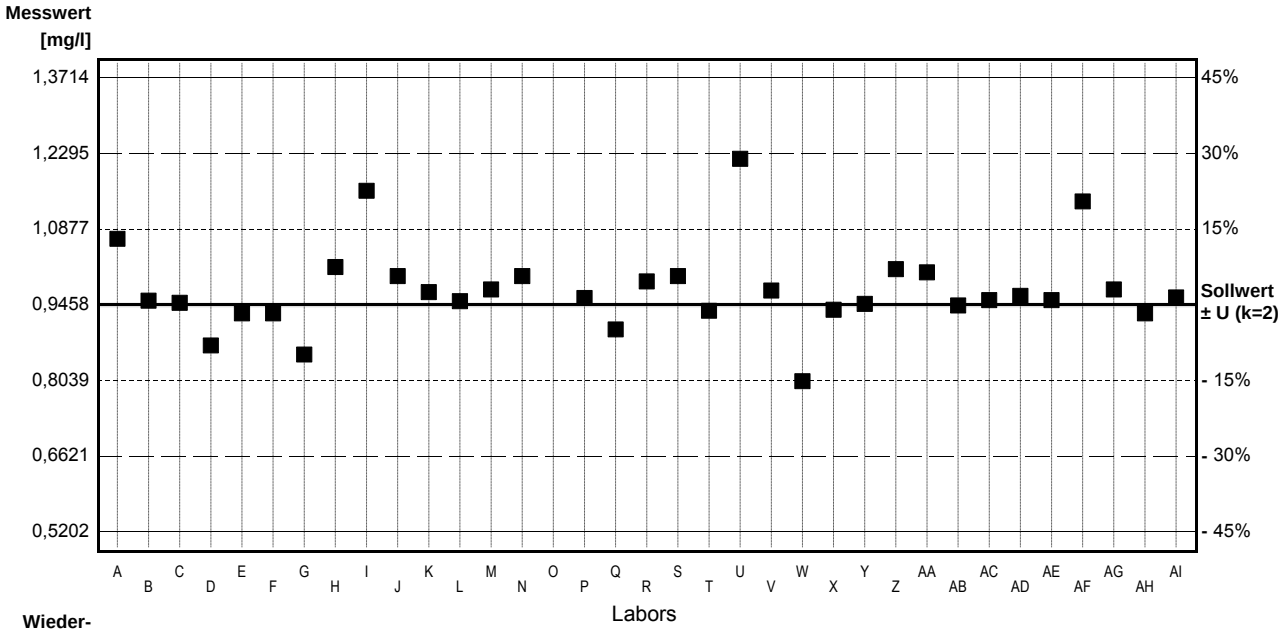
Probe ARA17Ab

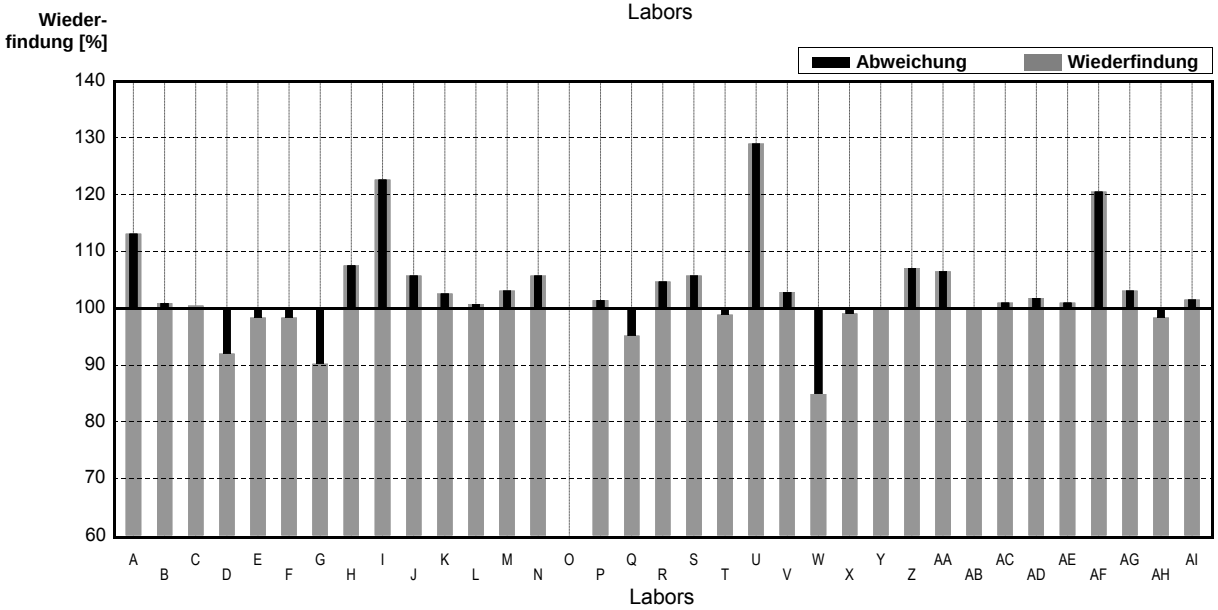
Parameter P gesamt

Sollwert ± U (k=2) 0,9458 mg/l ± 0,0036 mg/l
* mg/l
* mg/l

Labor-Kennung	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung	z-Score
A	1,070		mg/l	113%	2,48
B	0,954		mg/l	101%	0,16
C	0,950		mg/l	100%	0,08
D	0,87		mg/l	92%	-1,51
E	0,930		mg/l	98%	-0,32
F	0,930		mg/l	98%	-0,32
G	0,853		mg/l	90%	-1,85
H	1,017		mg/l	108%	1,42
I	1,160 *		mg/l	123%	4,27
J	1,000		mg/l	106%	1,08
K	0,970		mg/l	103%	0,48
L	0,953		mg/l	101%	0,14
M	0,975		mg/l	103%	0,58
N	1,000		mg/l	106%	1,08
O			mg/l		
P	0,959		mg/l	101%	0,26
Q	0,900		mg/l	95%	-0,91
R	0,990		mg/l	105%	0,88
S	1,000		mg/l	106%	1,08
T	0,935		mg/l	99%	-0,22
U	1,220 *		mg/l	129%	5,47
V	0,973		mg/l	103%	0,54
W	0,803 *		mg/l	85%	-2,85
X	0,937		mg/l	99%	-0,18
Y	0,948		mg/l	100%	0,04
Z	1,013		mg/l	107%	1,34
AA	1,007		mg/l	106%	1,22
AB	0,945		mg/l	100%	-0,02
AC	0,955		mg/l	101%	0,18
AD	0,963		mg/l	102%	0,34
AE	0,955		mg/l	101%	0,18
AF	1,140 *		mg/l	121%	3,87
AG	0,975		mg/l	103%	0,58
AH	0,930		mg/l	98%	-0,32
AI	0,960		mg/l	102%	0,28

	alle Ergebnisse	ohne Ausreißer	Einheit
MW ± VB(99%)	0,9747 ± 0,037	0,9606 ± 0,021	mg/l
WF ± VB(99%)	103,1 ± 4,0	101,6 ± 2,3	%
Standardabw.	0,0801	0,0433	mg/l
rel. Standardabw.	8,2	4,5	%
n für Berechnung	34	30	



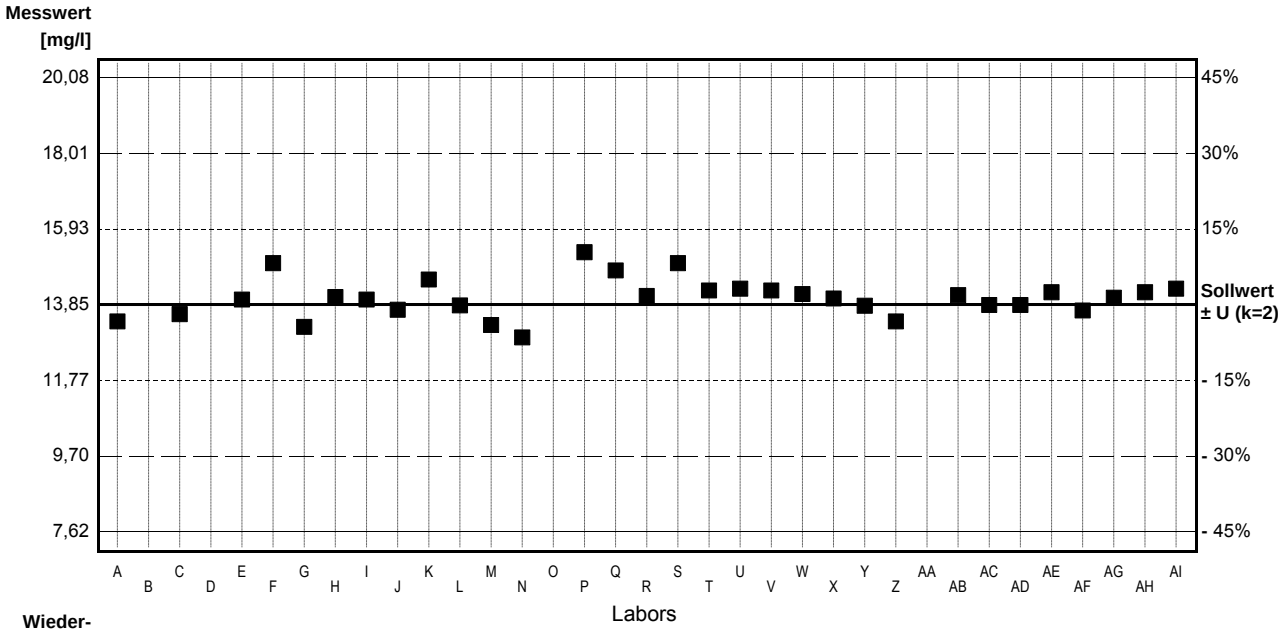


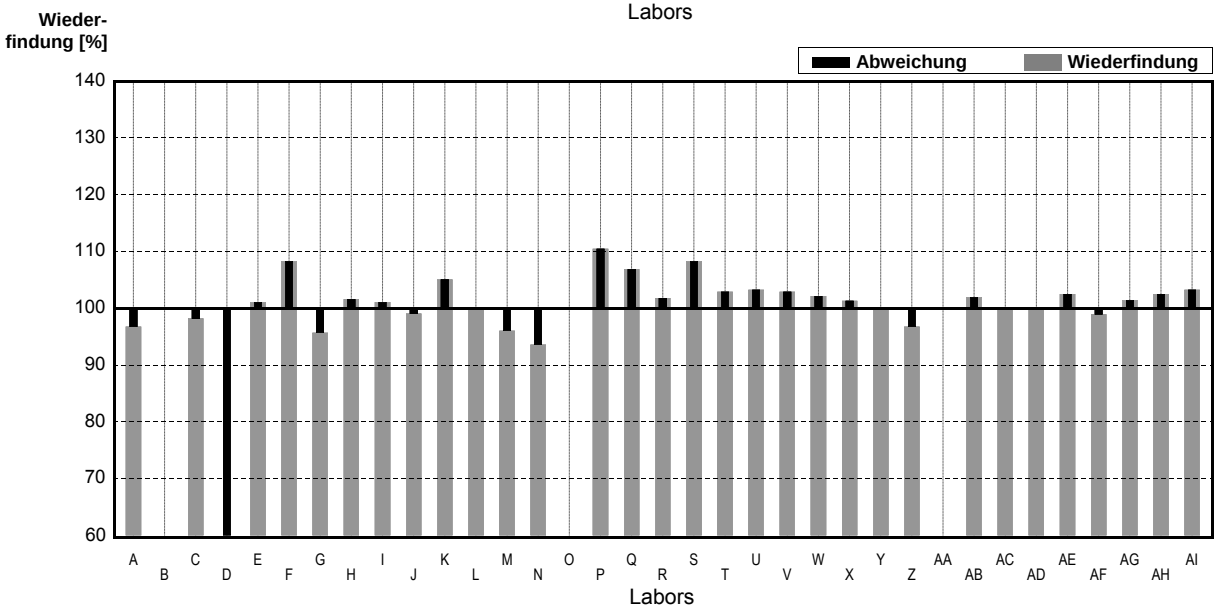
Probe ARA17Ab
Parameter NO3-N (als N)

Sollwert ± U (k=2) 13,85 mg/l ± 0,02 mg/l
* mg/l
* mg/l

Labor-Kennung	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung	z-Score
A	13,40		mg/l	97%	-0,69
B			mg/l		
C	13,60		mg/l	98%	-0,38
D	0,0 *		mg/l	0%	-21,28
E	14,00		mg/l	101%	0,23
F	15,0		mg/l	108%	1,77
G	13,25		mg/l	96%	-0,92
H	14,07		mg/l	102%	0,34
I	14,00		mg/l	101%	0,23
J	13,72		mg/l	99%	-0,20
K	14,55		mg/l	105%	1,08
L	13,84		mg/l	100%	-0,02
M	13,30		mg/l	96%	-0,84
N	12,96 *		mg/l	94%	-1,37
O			mg/l		
P	15,3 *		mg/l	110%	2,23
Q	14,80		mg/l	107%	1,46
R	14,10		mg/l	102%	0,38
S	15,00		mg/l	108%	1,77
T	14,25		mg/l	103%	0,61
U	14,30		mg/l	103%	0,69
V	14,25		mg/l	103%	0,61
W	14,15		mg/l	102%	0,46
X	14,03		mg/l	101%	0,28
Y	13,83		mg/l	100%	-0,03
Z	13,40		mg/l	97%	-0,69
AA			mg/l		
AB	14,12		mg/l	102%	0,41
AC	13,85		mg/l	100%	0,00
AD	13,85		mg/l	100%	0,00
AE	14,20		mg/l	103%	0,54
AF	13,70		mg/l	99%	-0,23
AG	14,05		mg/l	101%	0,31
AH	14,20		mg/l	103%	0,54
AI	14,30		mg/l	103%	0,69

	alle Ergebnisse	ohne Ausreißer	Einheit
MW ± VB(99%)	13,61 ± 1,23	14,04 ± 0,23	mg/l
WF ± VB(99%)	98,2 ± 8,9	101,4 ± 1,6	%
Standardabw.	2,54	0,44	mg/l
rel. Standardabw.	18,6	3,2	%
n für Berechnung	32	29	

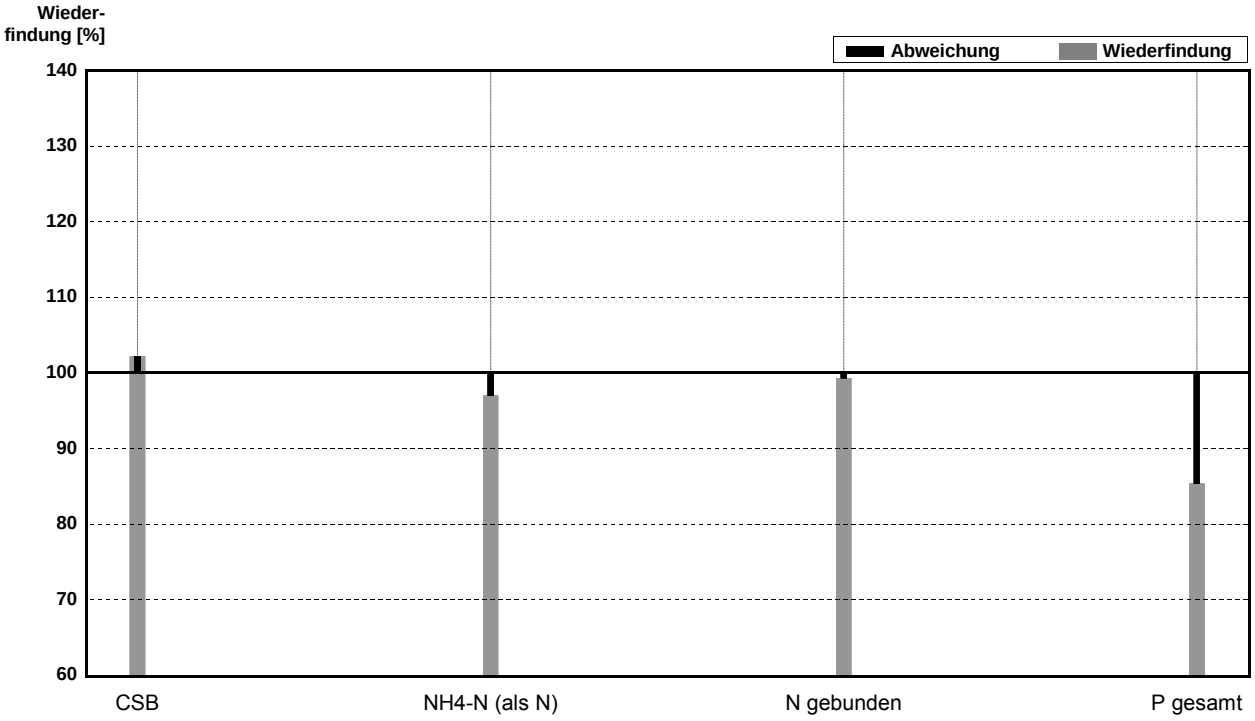




7. Datenblätter der labororientierten Auswertung

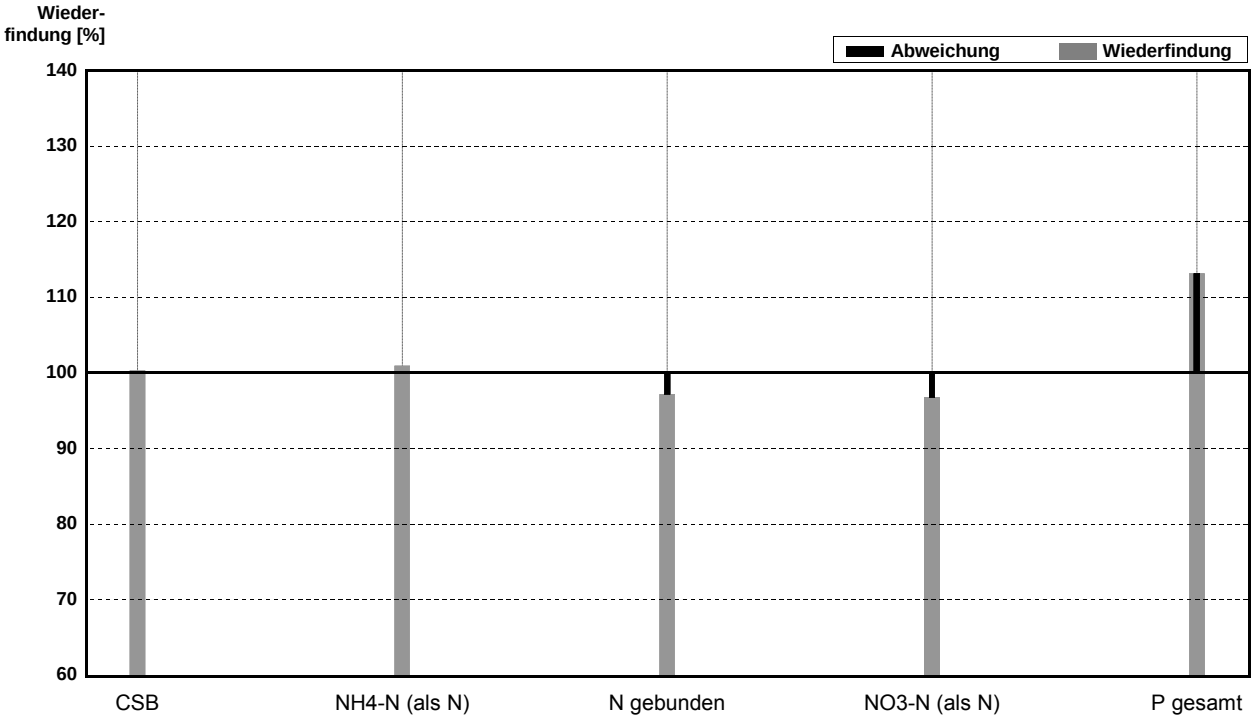
Probe **ARA17Zu**
Labor **A**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	481		mg/l	102%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	38,1		mg/l	97%
N gebunden	39,28	0,05	39,0		mg/l	99%
P gesamt	9,104	0,017	7,77		mg/l	85%



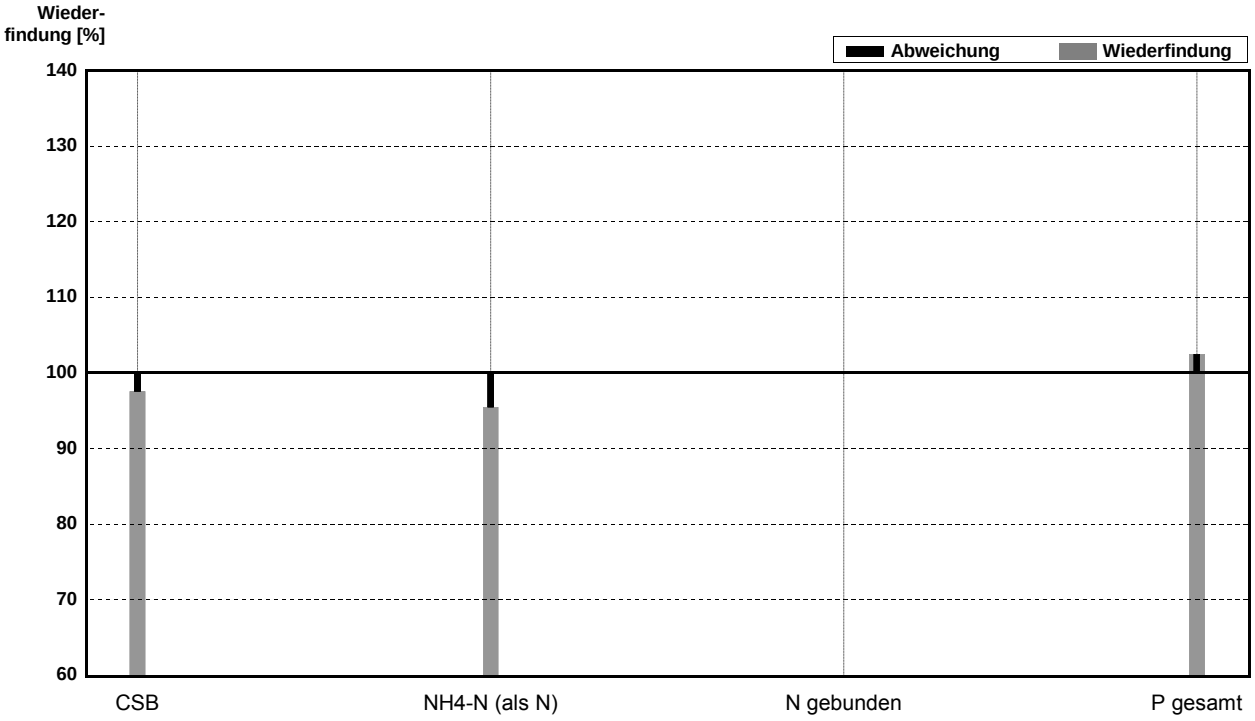
Probe **ARA17Ab**
Labor **A**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	47,2		mg/l	100%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,37		mg/l	101%
N gebunden	17,19	0,03	16,7		mg/l	97%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	13,40		mg/l	97%
P gesamt	0,9458	0,0036	1,070		mg/l	113%



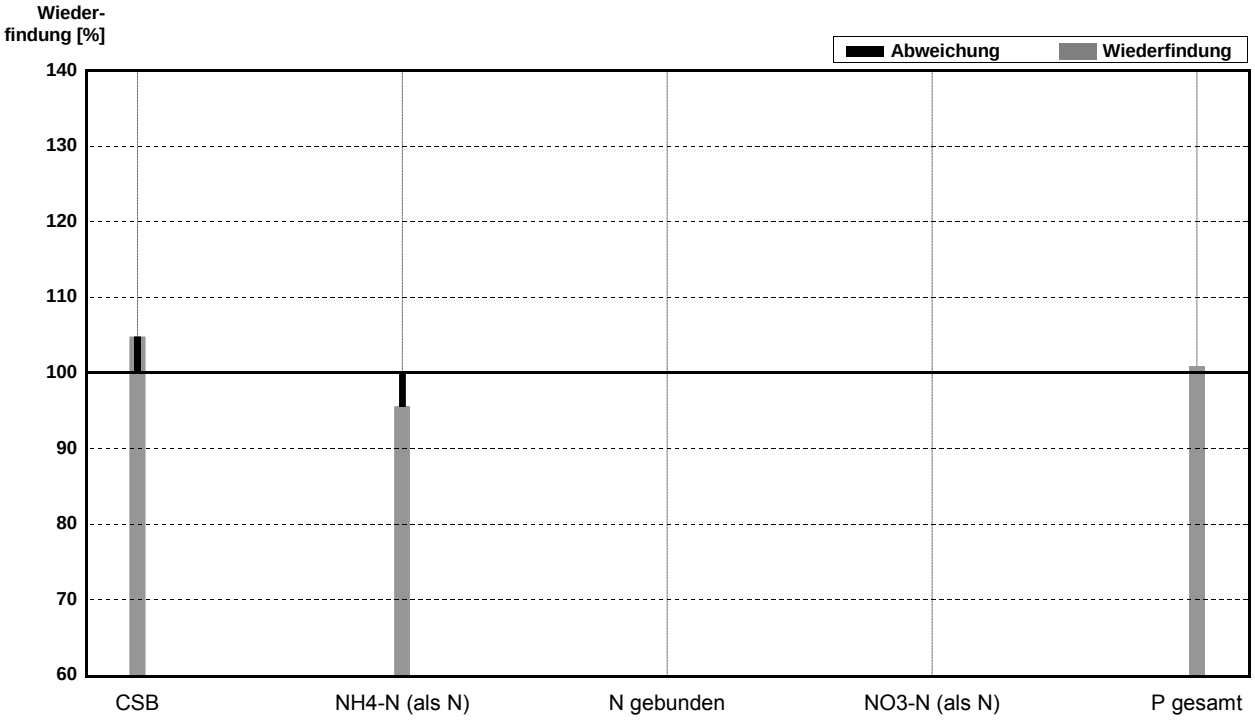
Probe **ARA17Zu**
Labor **B**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	459		mg/l	98%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	37,5		mg/l	95%
N gebunden	39,28	0,05			mg/l	
P gesamt	9,104	0,017	9,33		mg/l	102%



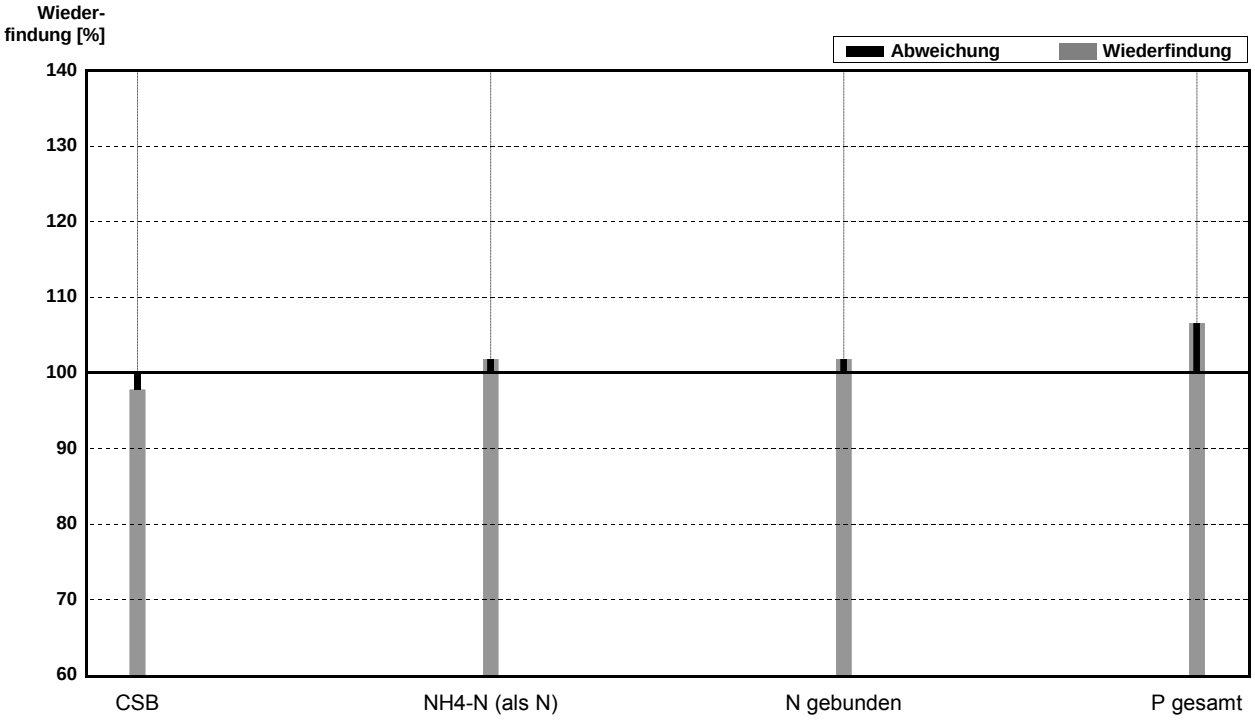
Probe **ARA17Ab**
Labor **B**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	49,3		mg/l	105%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,19		mg/l	96%
N gebunden	17,19	0,03			mg/l	
NO3-N (als N)	13,85	0,02			mg/l	
P gesamt	0,9458	0,0036	0,954		mg/l	101%



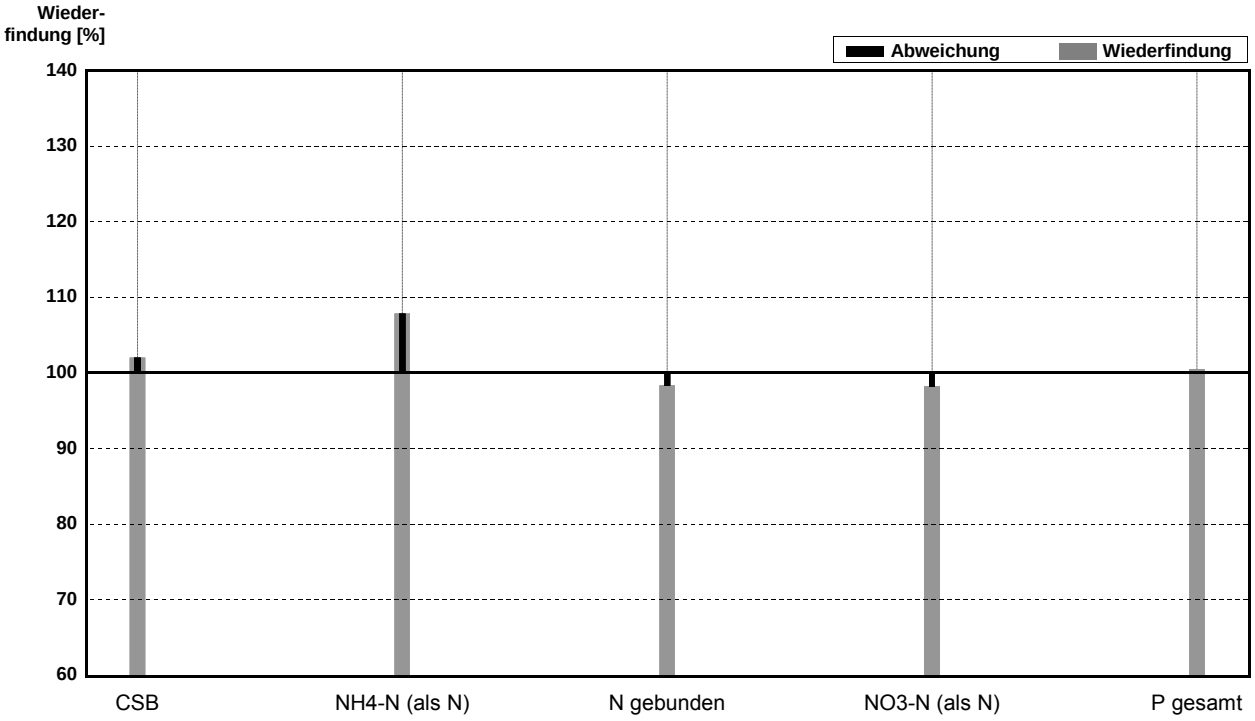
Probe **ARA17Zu**
Labor **C**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	460		mg/l	98%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	40,0		mg/l	102%
N gebunden	39,28	0,05	40,0		mg/l	102%
P gesamt	9,104	0,017	9,70		mg/l	107%



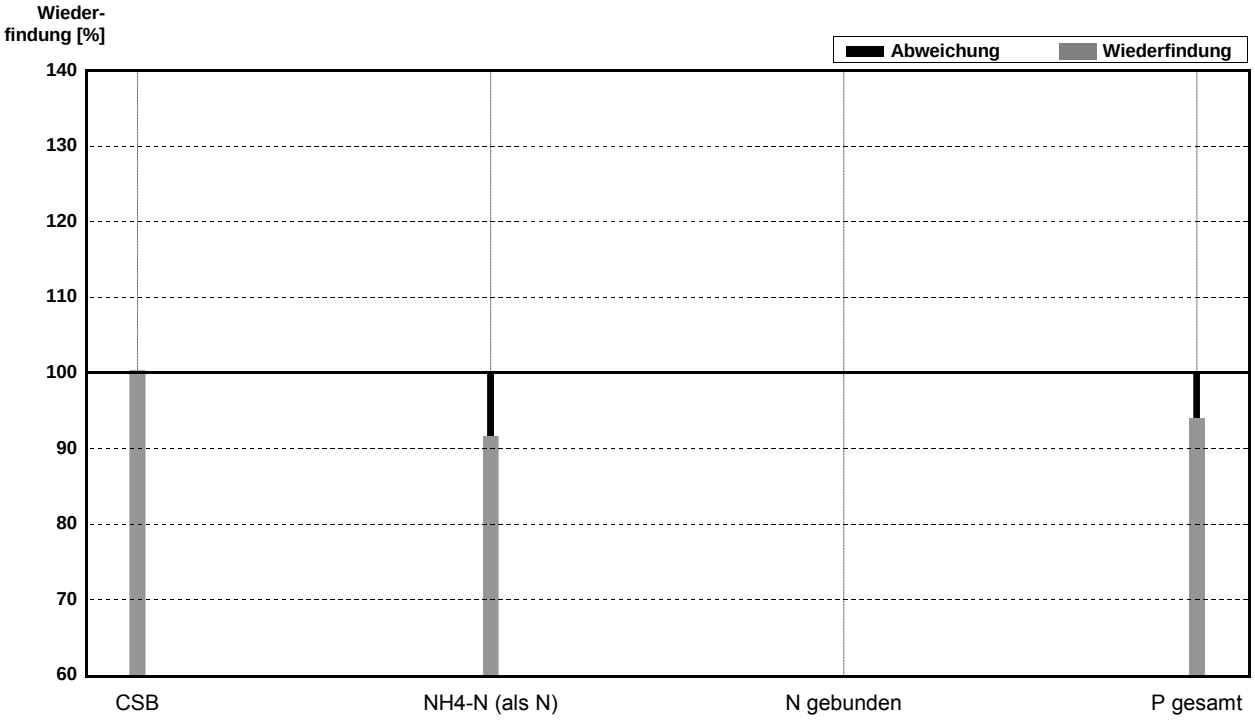
Probe **ARA17Ab**
Labor **C**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	48,0		mg/l	102%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,60		mg/l	108%
N gebunden	17,19	0,03	16,9		mg/l	98%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	13,60		mg/l	98%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,950		mg/l	100%



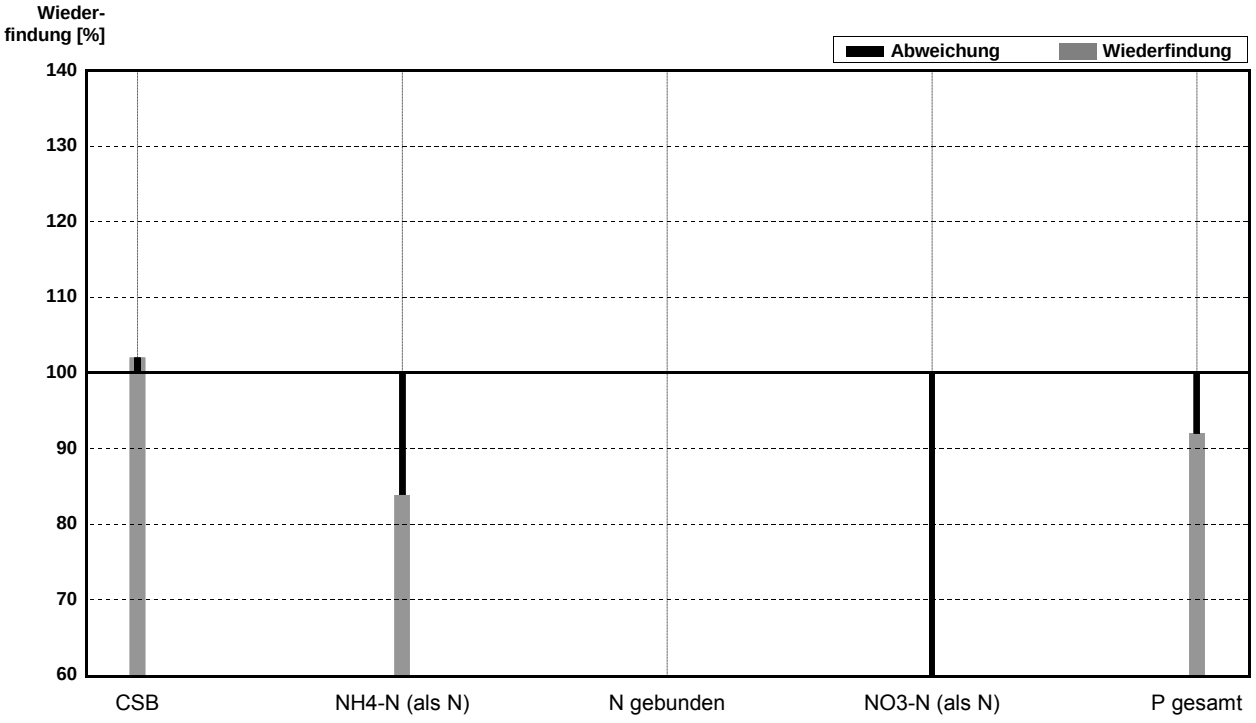
Probe **ARA17Zu**
Labor **D**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	472		mg/l	100%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	36		mg/l	92%
N gebunden	39,28	0,05			mg/l	
P gesamt	9,104	0,017	8,56		mg/l	94%



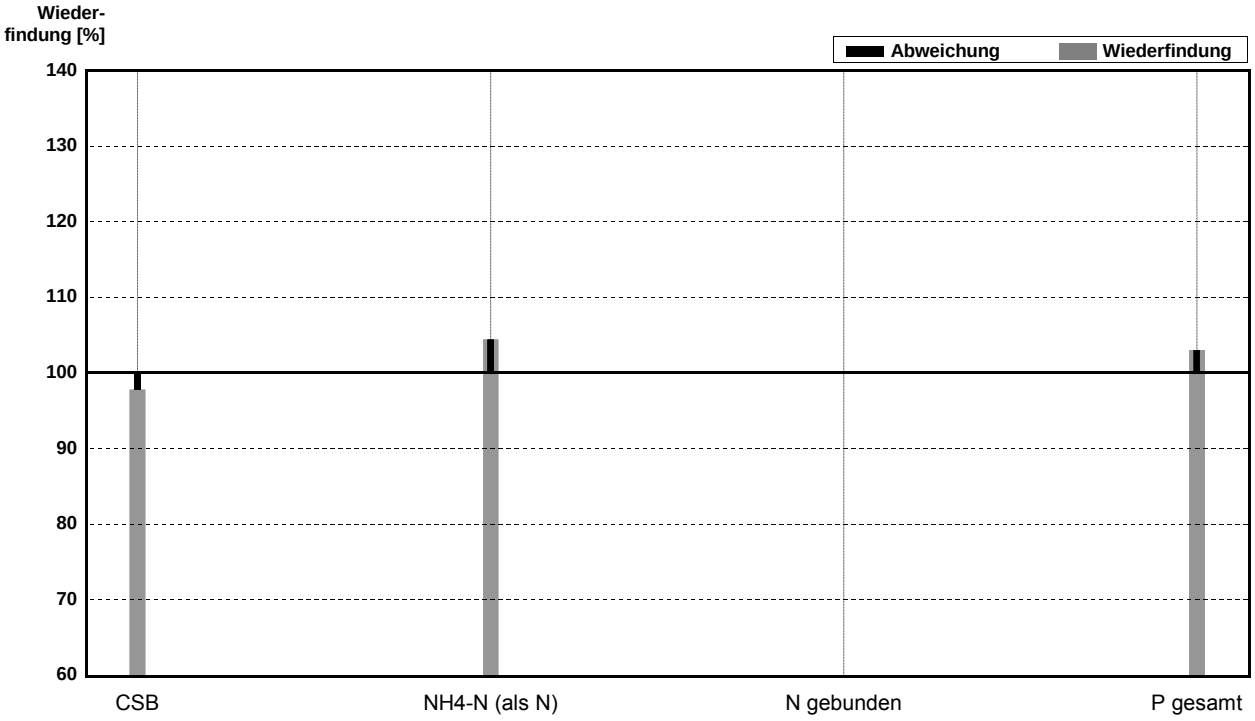
Probe **ARA17Ab**
Labor **D**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	48		mg/l	102%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	2,8		mg/l	84%
N gebunden	17,19	0,03			mg/l	
NO3-N (als N)	13,85	0,02	0,0		mg/l	0%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,87		mg/l	92%



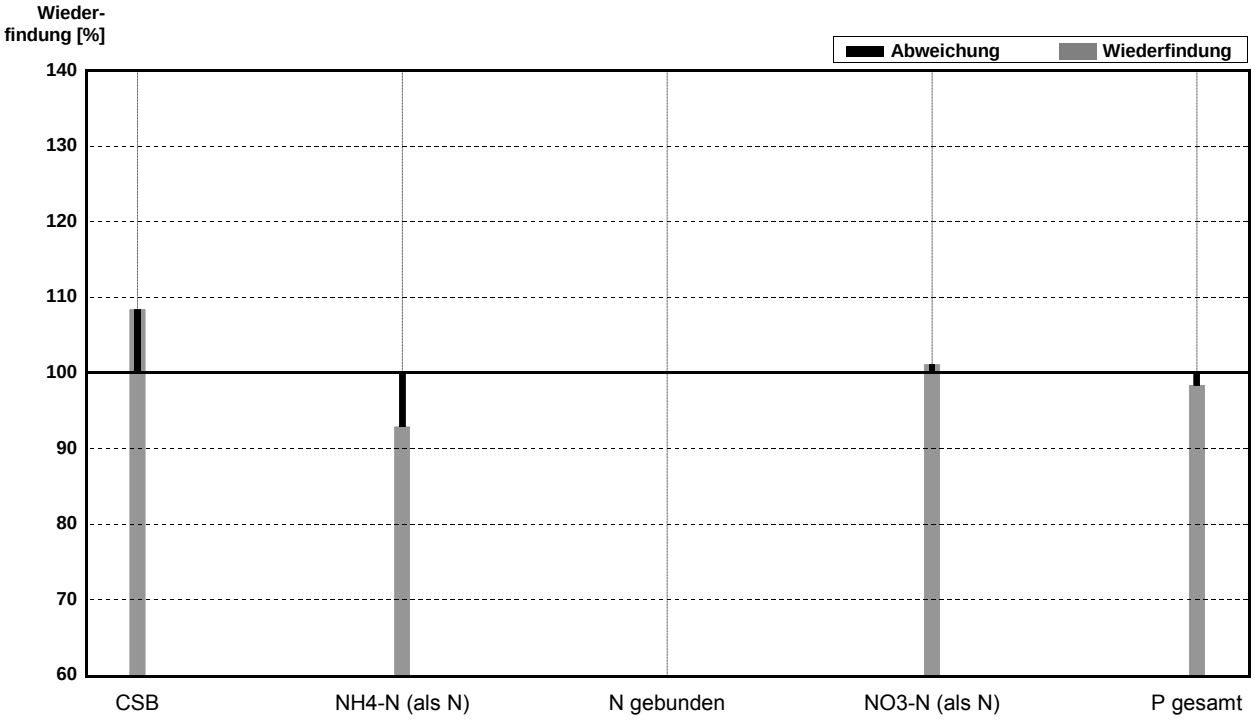
Probe **ARA17Zu**
Labor **E**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	460		mg/l	98%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	41,0		mg/l	104%
N gebunden	39,28	0,05			mg/l	
P gesamt	9,104	0,017	9,38		mg/l	103%



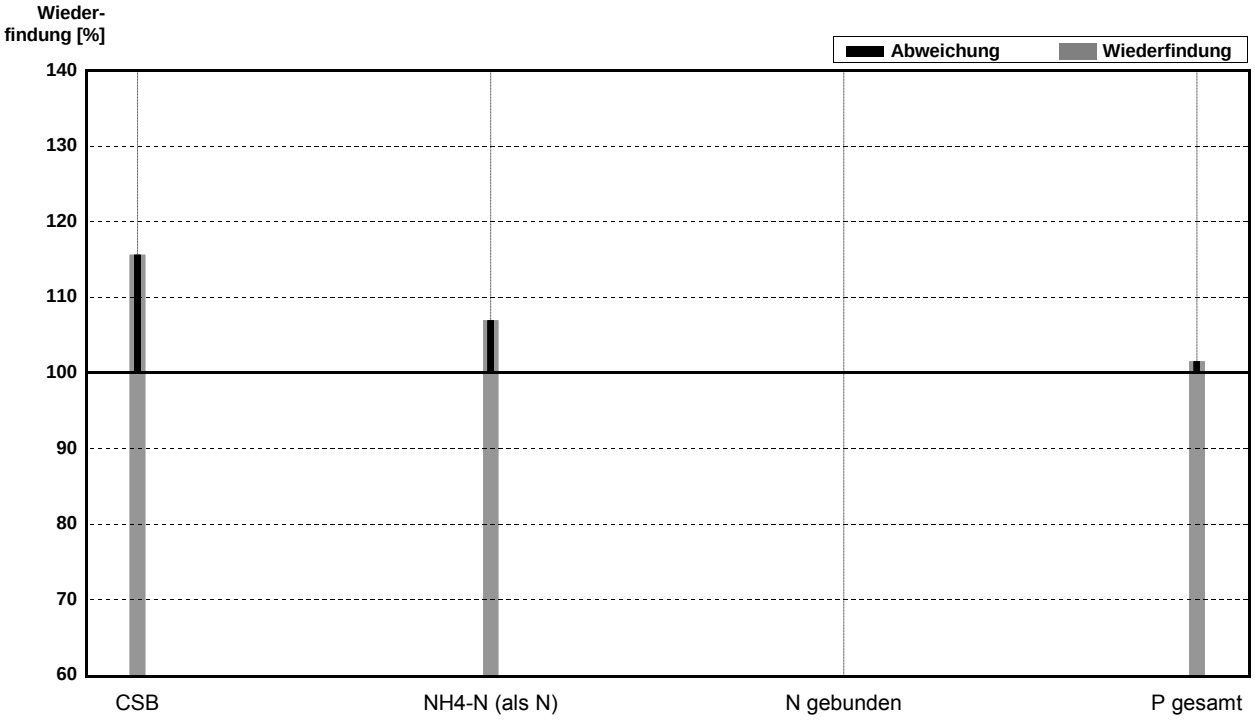
Probe **ARA17Ab**
Labor **E**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	51,0		mg/l	108%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,10		mg/l	93%
N gebunden	17,19	0,03			mg/l	
NO3-N (als N)	13,85	0,02	14,00		mg/l	101%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,930		mg/l	98%



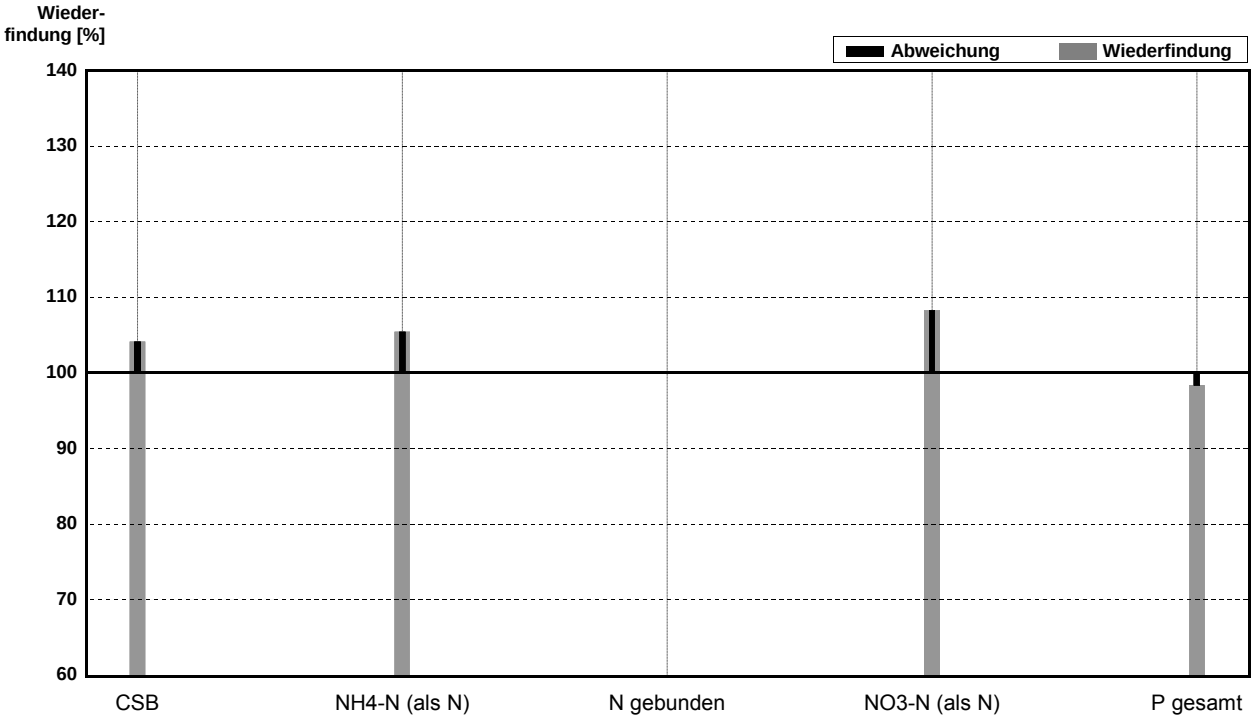
Probe **ARA17Zu**
Labor **F**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	544		mg/l	116%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	42,0		mg/l	107%
N gebunden	39,28	0,05			mg/l	
P gesamt	9,104	0,017	9,24		mg/l	101%



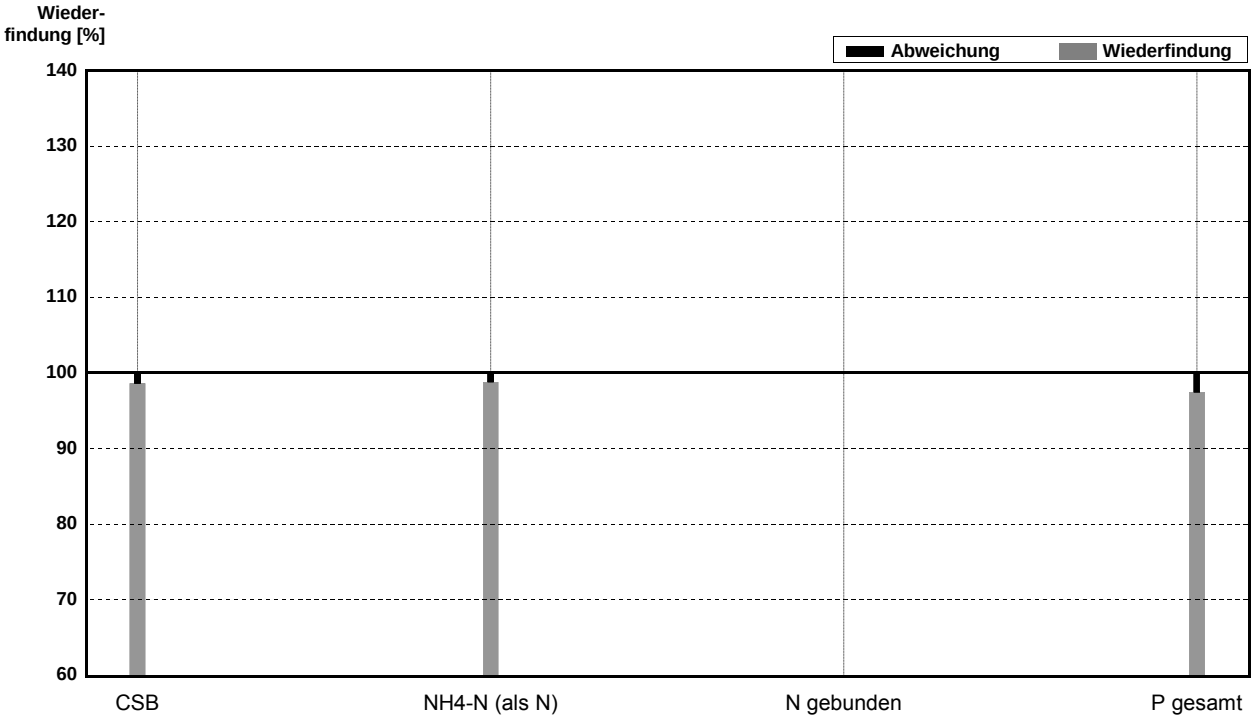
Probe **ARA17Ab**
Labor **F**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	49,0		mg/l	104%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,52		mg/l	105%
N gebunden	17,19	0,03			mg/l	
NO3-N (als N)	13,85	0,02	15,0		mg/l	108%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,930		mg/l	98%



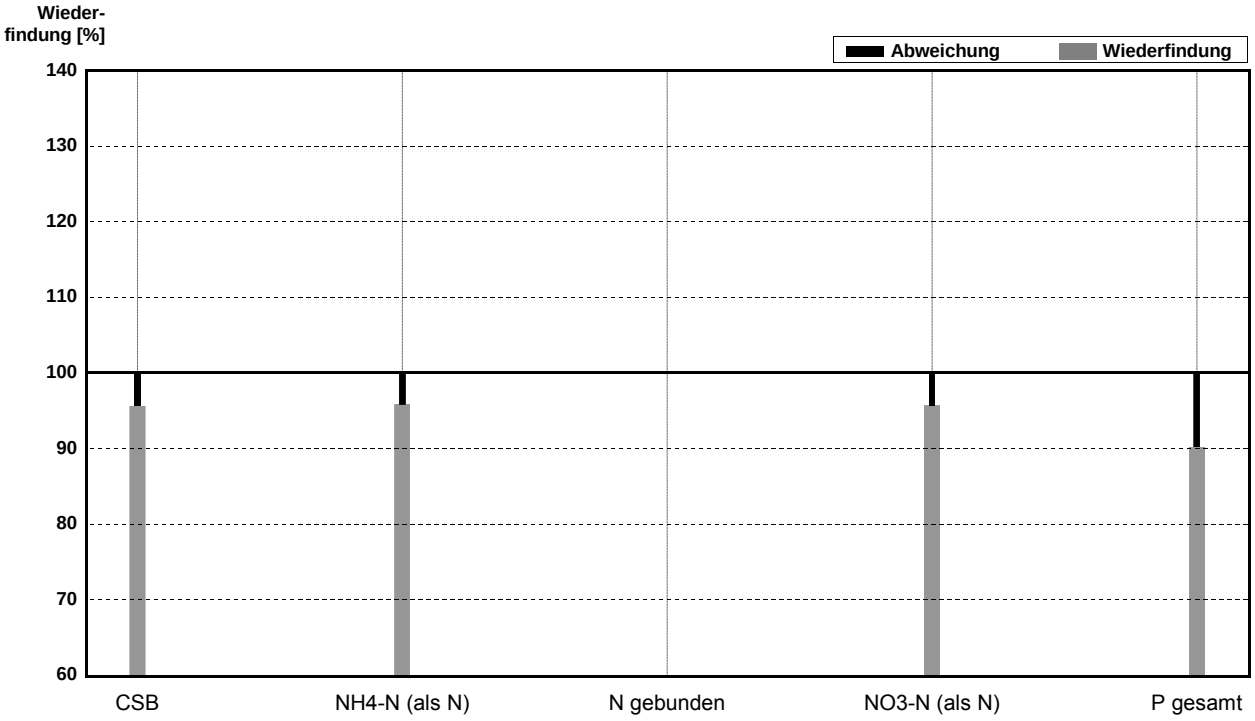
Probe **ARA17Zu**
Labor **G**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	464		mg/l	99%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	38,8		mg/l	99%
N gebunden	39,28	0,05			mg/l	
P gesamt	9,104	0,017	8,87		mg/l	97%



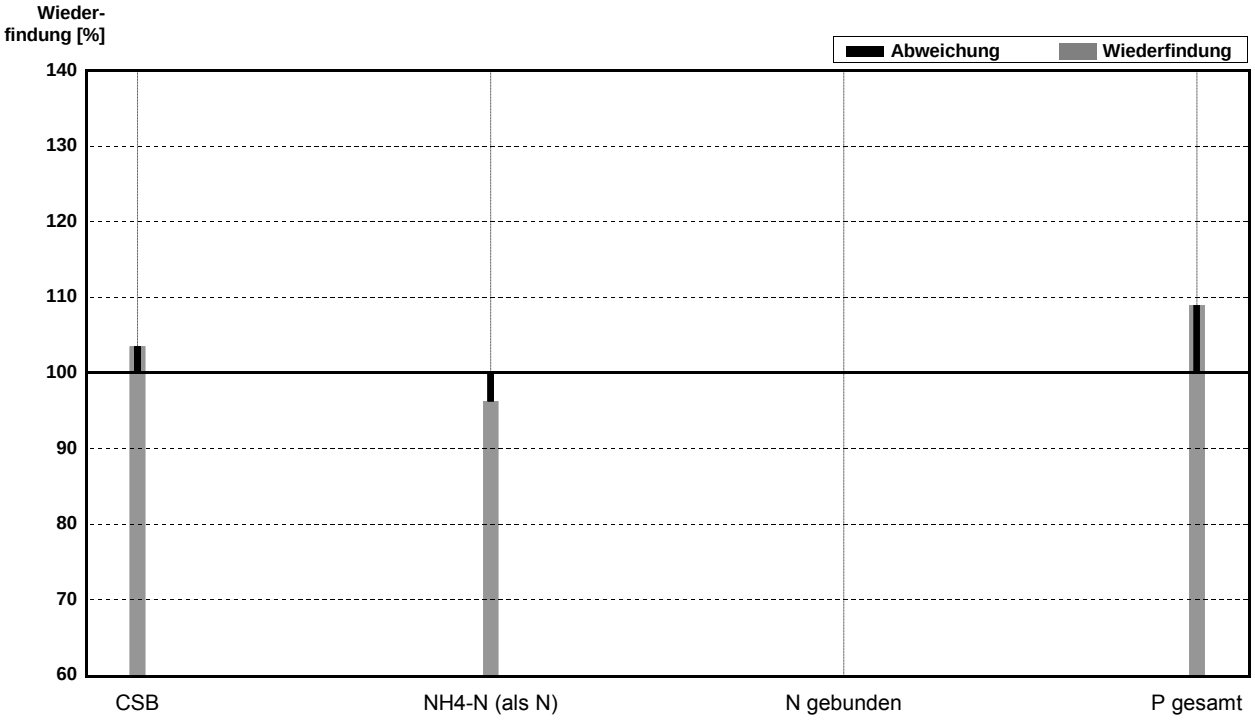
Probe **ARA17Ab**
Labor **G**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	45,0		mg/l	96%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,20		mg/l	96%
N gebunden	17,19	0,03			mg/l	
NO3-N (als N)	13,85	0,02	13,25		mg/l	96%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,853		mg/l	90%



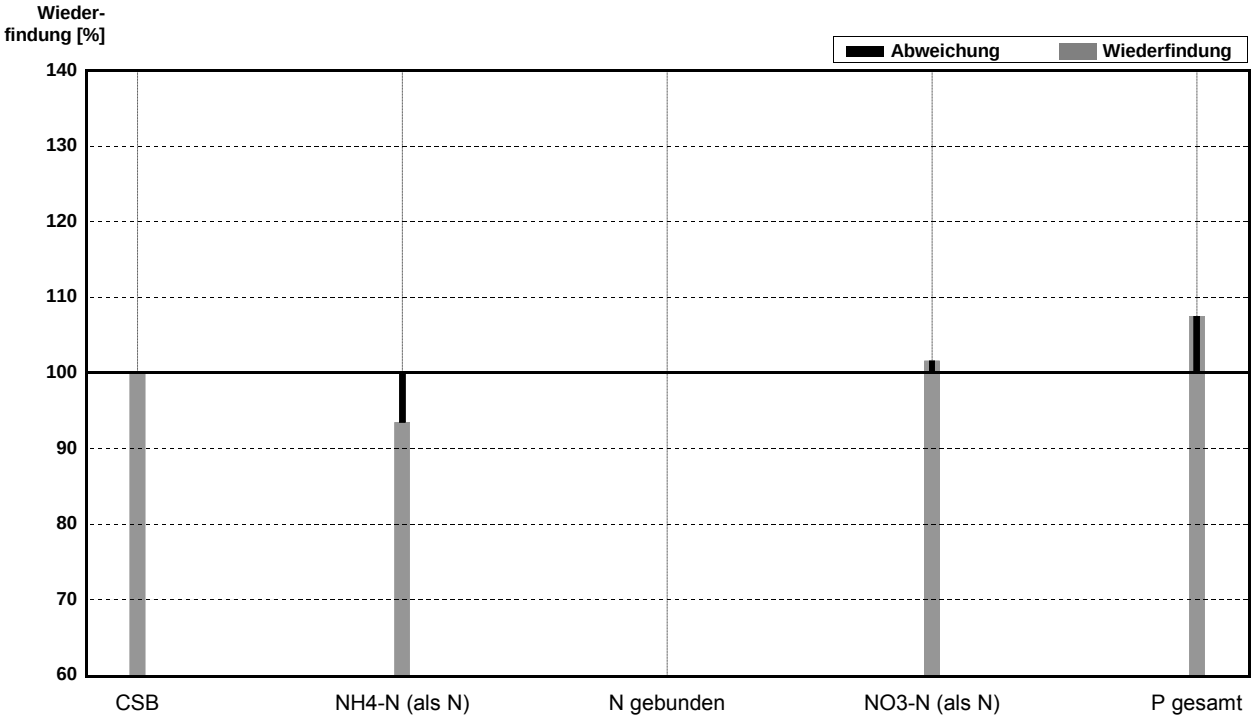
Probe **ARA17Zu**
Labor **H**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	487		mg/l	103%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	37,8		mg/l	96%
N gebunden	39,28	0,05			mg/l	
P gesamt	9,104	0,017	9,92		mg/l	109%



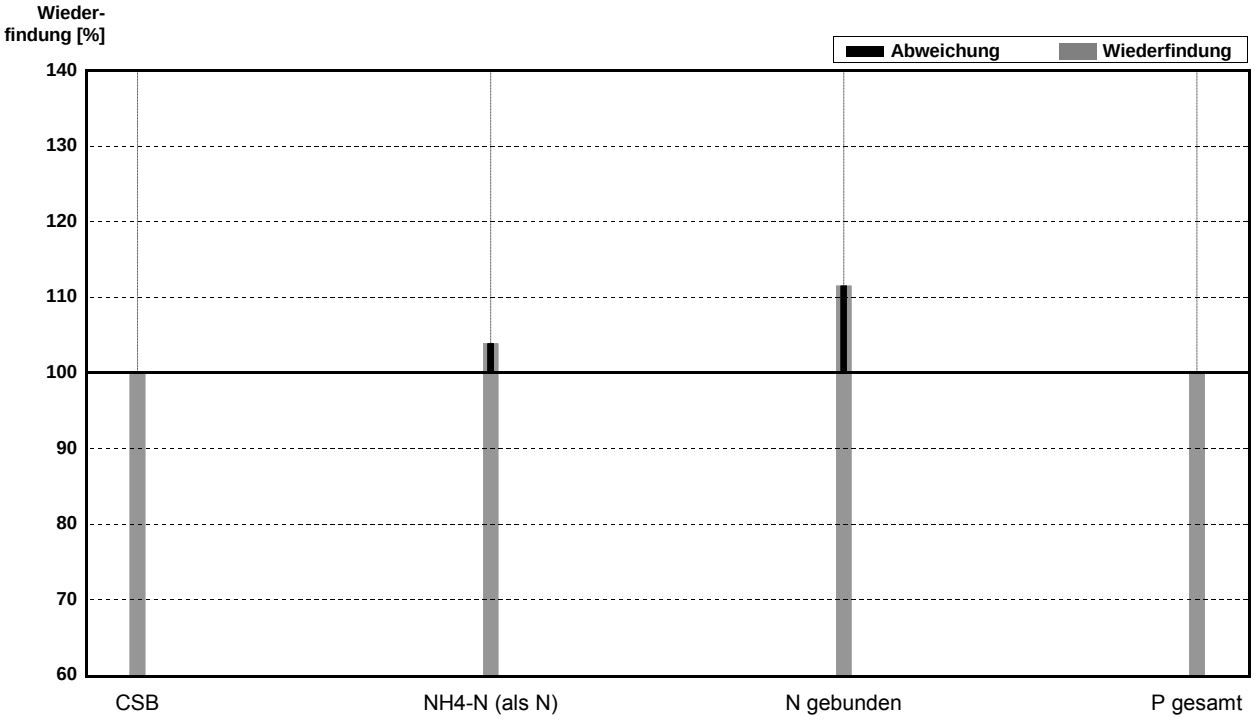
Probe **ARA17Ab**
Labor **H**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	47,1		mg/l	100%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,12		mg/l	93%
N gebunden	17,19	0,03			mg/l	
NO3-N (als N)	13,85	0,02	14,07		mg/l	102%
P gesamt	0,9458	0,0036	1,017		mg/l	108%



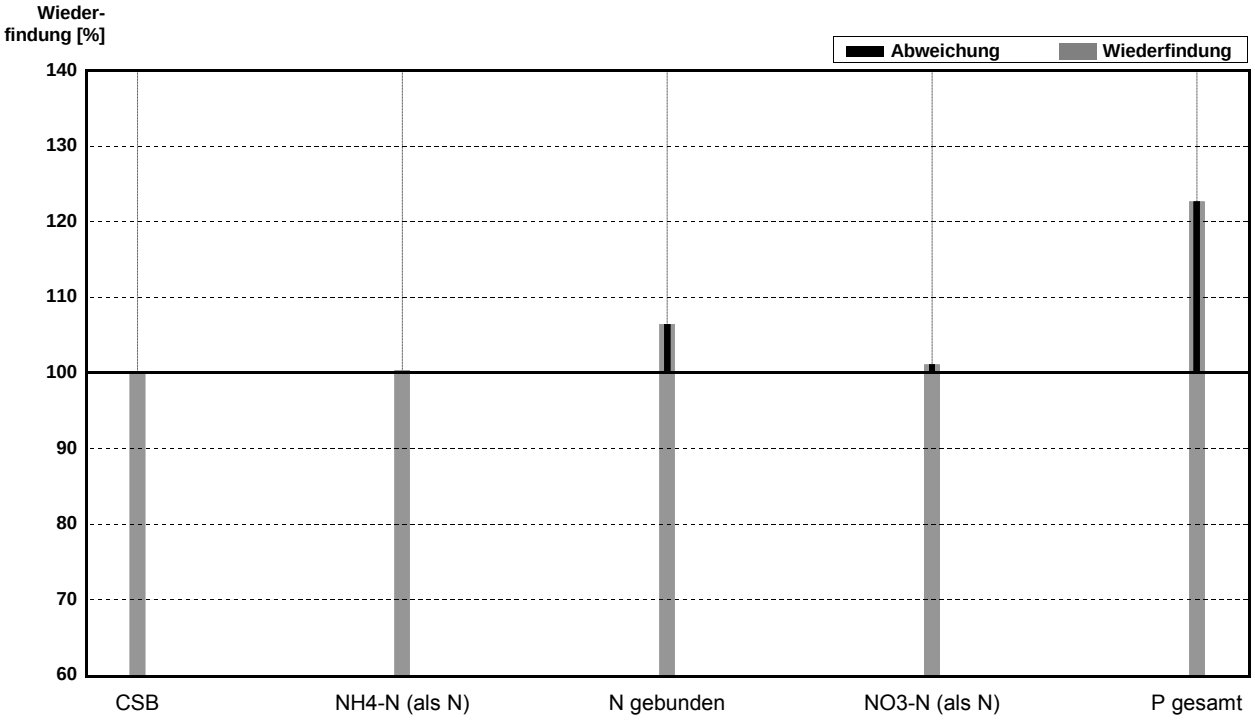
Probe **ARA17Zu**
Labor **I**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	470		mg/l	100%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	40,8		mg/l	104%
N gebunden	39,28	0,05	43,8		mg/l	112%
P gesamt	9,104	0,017	9,12		mg/l	100%



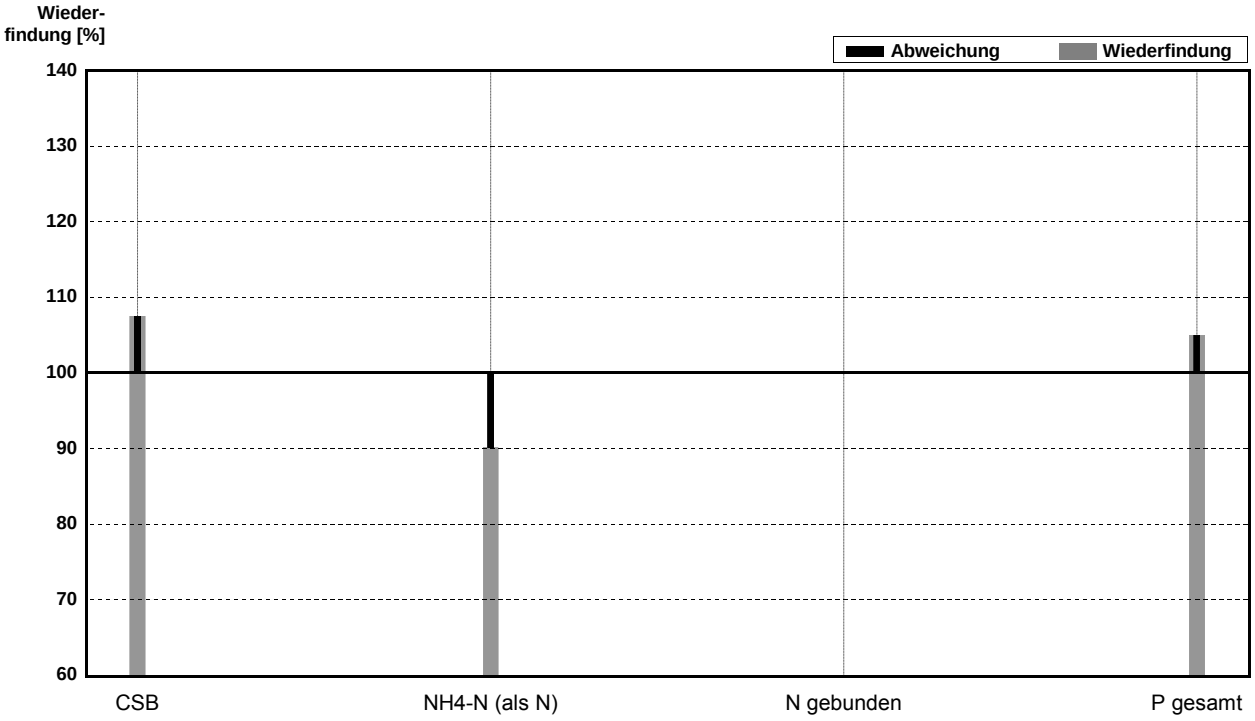
Probe **ARA17Ab**
Labor **I**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	47,1		mg/l	100%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,35		mg/l	100%
N gebunden	17,19	0,03	18,3		mg/l	106%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	14,00		mg/l	101%
P gesamt	0,9458	0,0036	1,160		mg/l	123%



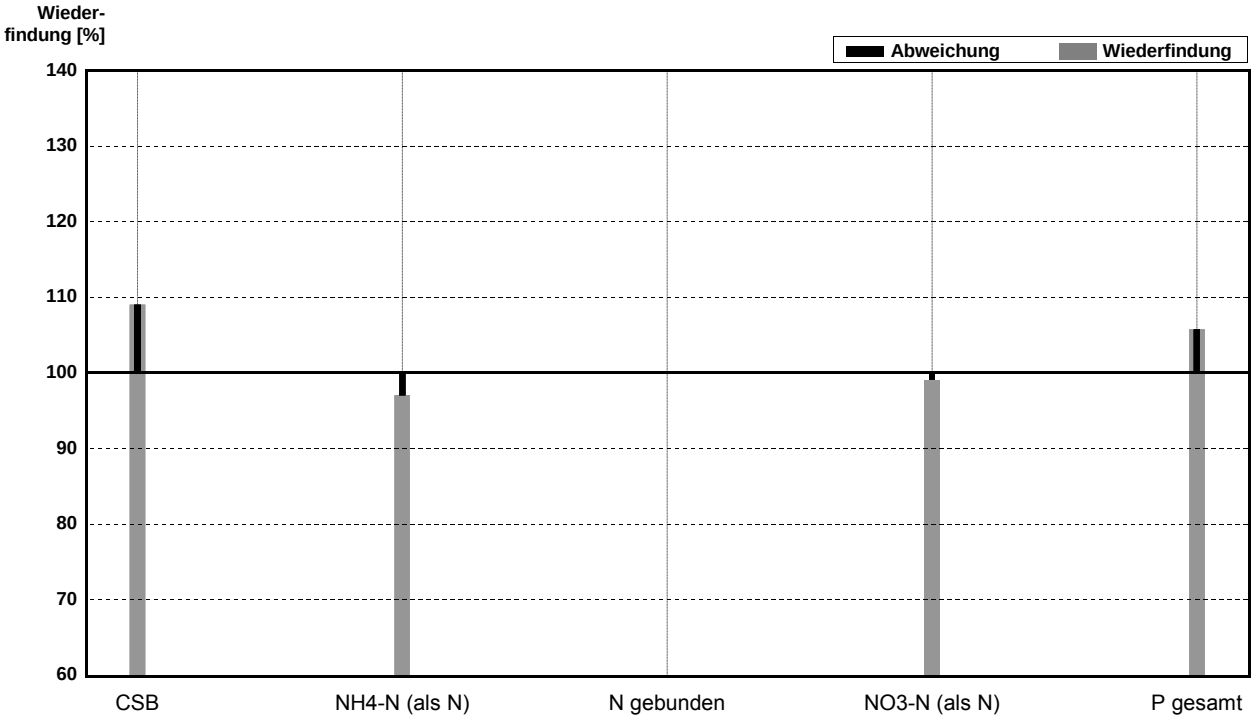
Probe **ARA17Zu**
Labor **J**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	506		mg/l	108%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	35,4		mg/l	90%
N gebunden	39,28	0,05			mg/l	
P gesamt	9,104	0,017	9,56		mg/l	105%



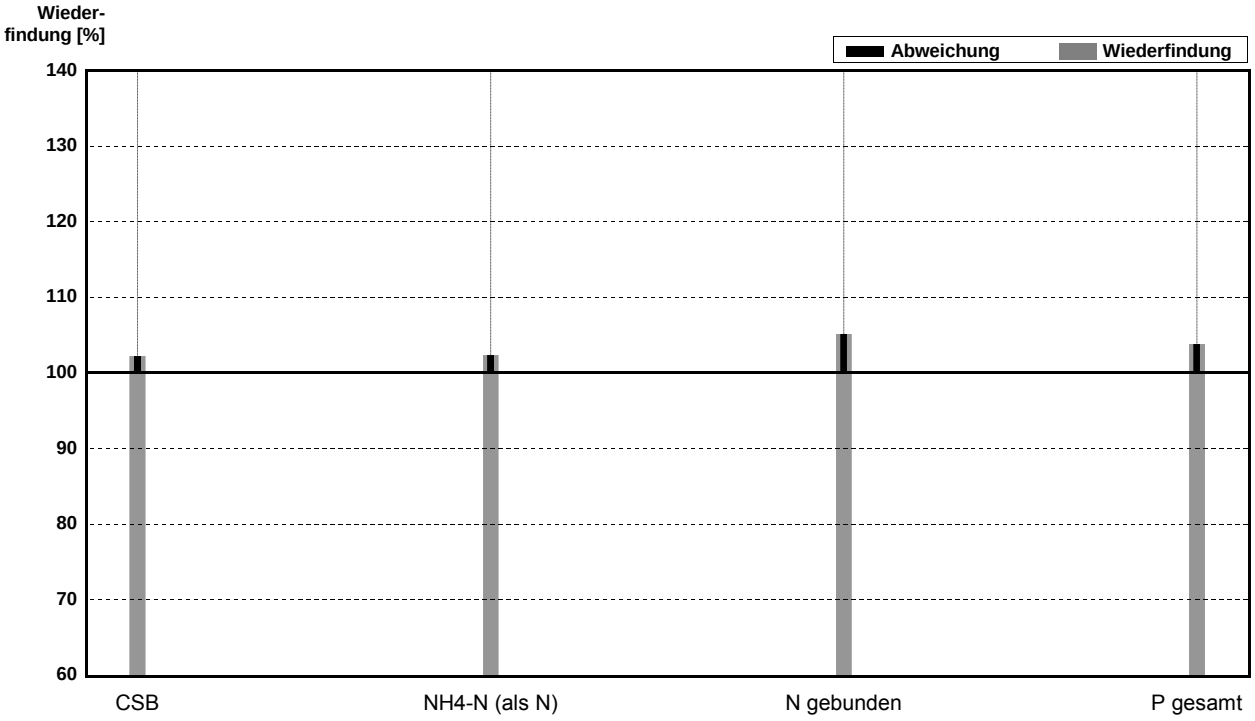
Probe **ARA17Ab**
Labor **J**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	51,3		mg/l	109%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,24		mg/l	97%
N gebunden	17,19	0,03			mg/l	
NO3-N (als N)	13,85	0,02	13,72		mg/l	99%
P gesamt	0,9458	0,0036	1,000		mg/l	106%



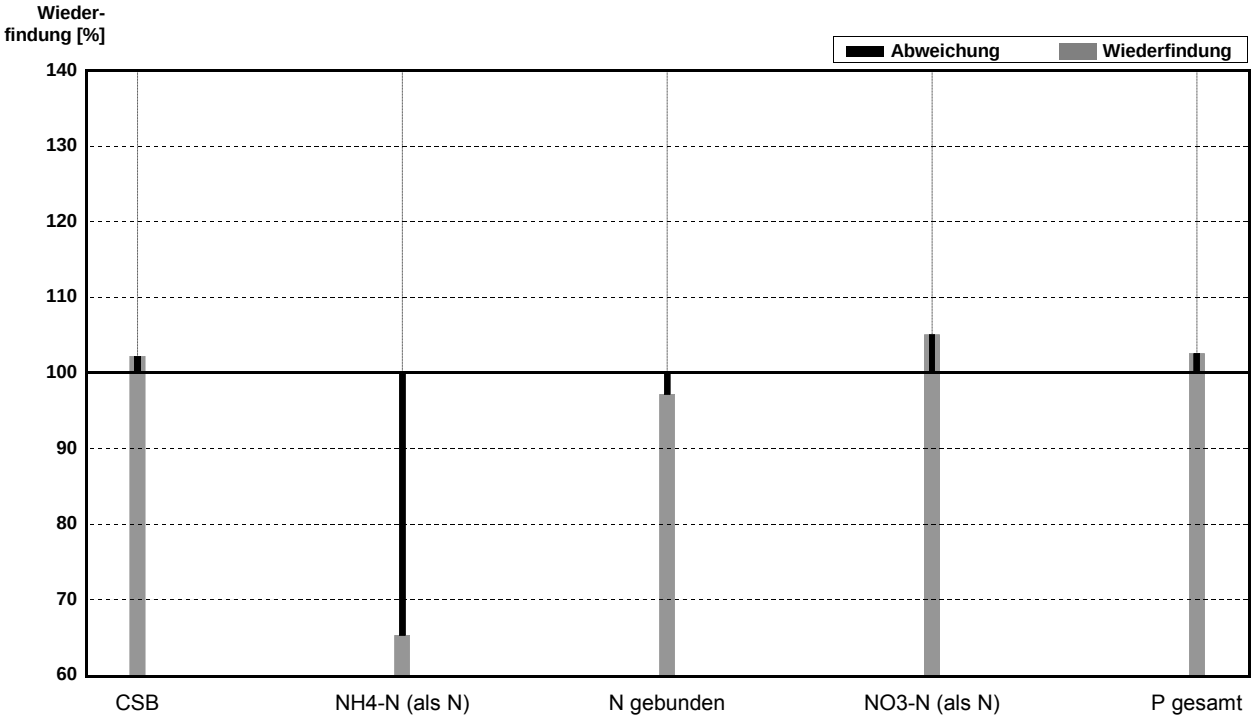
Probe **ARA17Zu**
Labor **K**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	481		mg/l	102%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	40,2		mg/l	102%
N gebunden	39,28	0,05	41,3		mg/l	105%
P gesamt	9,104	0,017	9,45		mg/l	104%



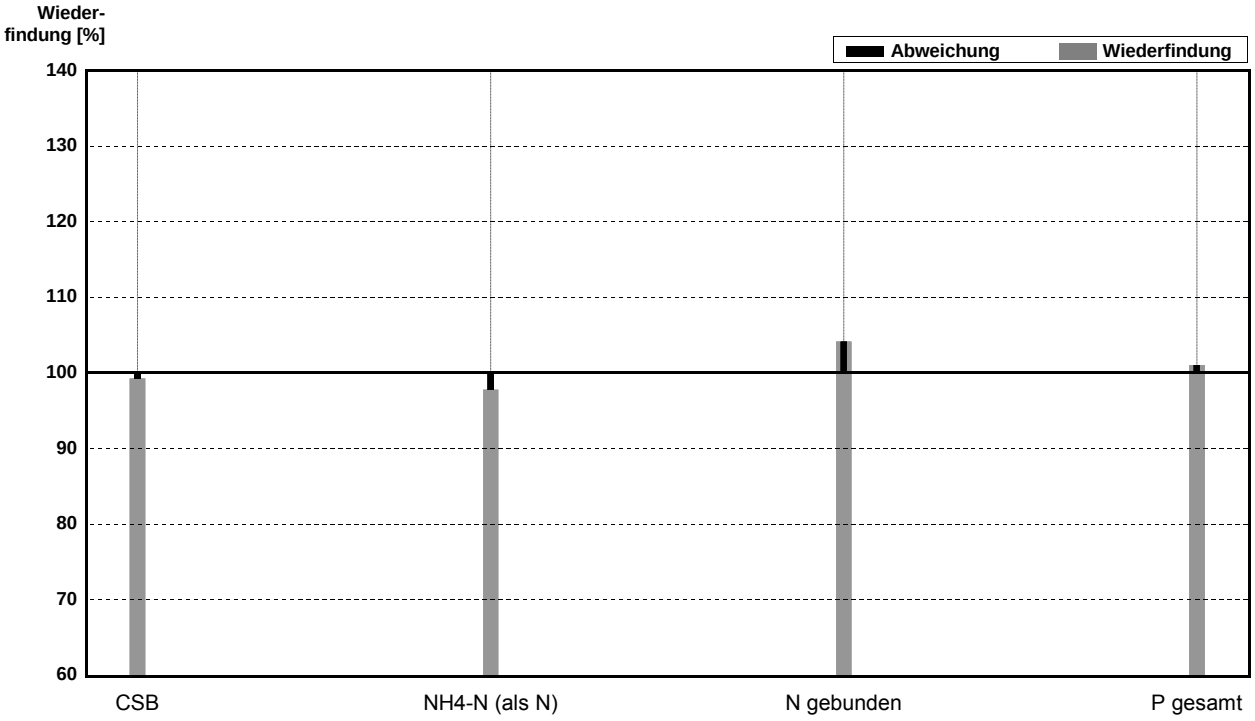
Probe **ARA17Ab**
Labor **K**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	48,1		mg/l	102%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	2,18		mg/l	65%
N gebunden	17,19	0,03	16,7		mg/l	97%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	14,55		mg/l	105%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,970		mg/l	103%



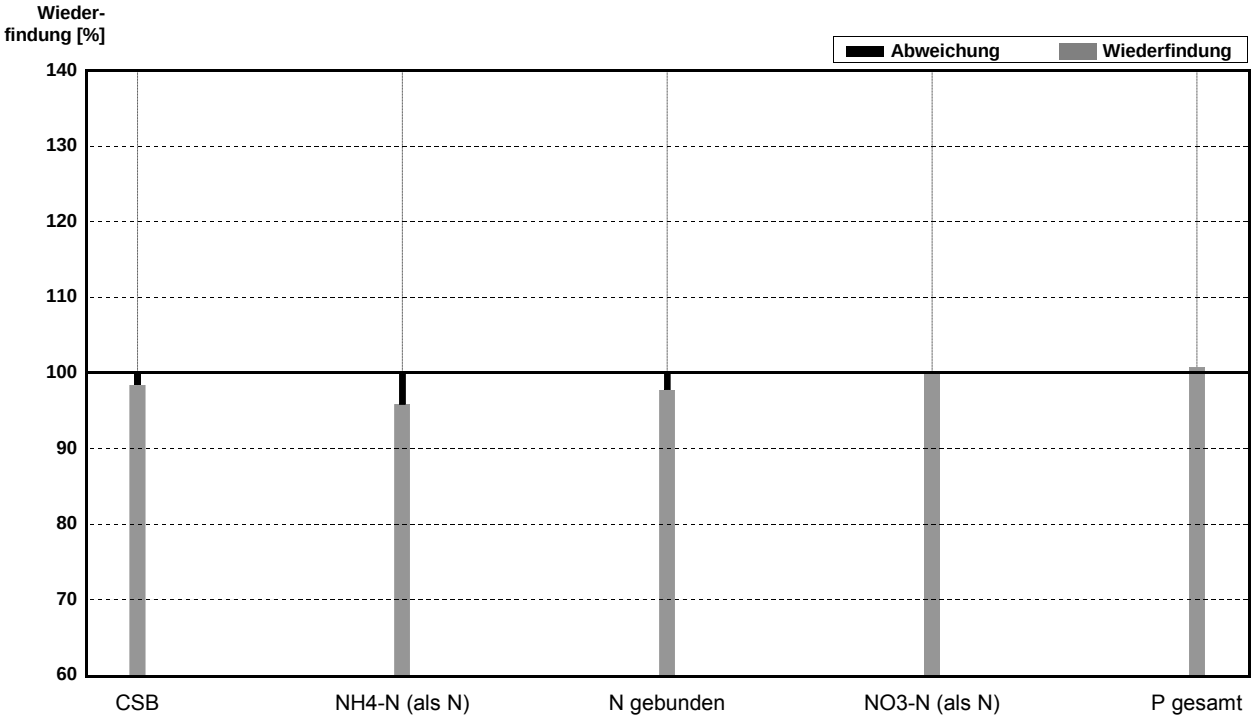
Probe **ARA17Zu**
Labor **L**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	467		mg/l	99%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	38,4		mg/l	98%
N gebunden	39,28	0,05	40,9		mg/l	104%
P gesamt	9,104	0,017	9,20		mg/l	101%



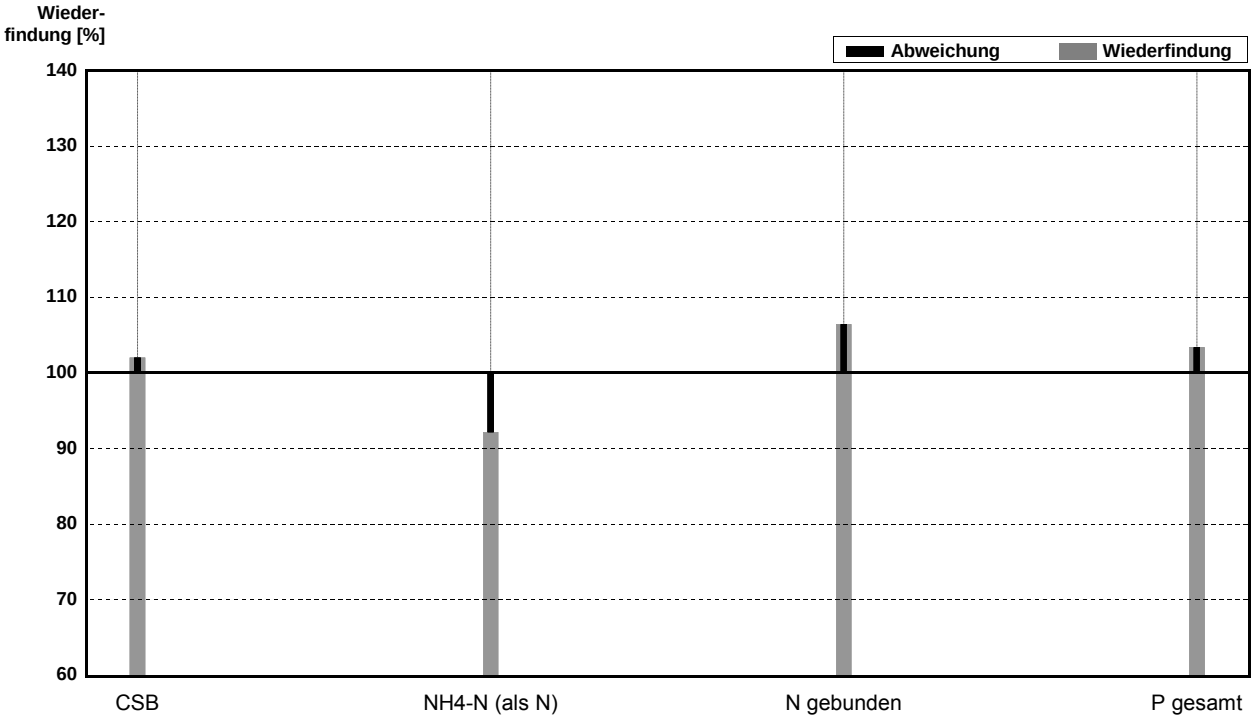
Probe **ARA17Ab**
Labor **L**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	46,3		mg/l	98%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,20		mg/l	96%
N gebunden	17,19	0,03	16,8		mg/l	98%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	13,84		mg/l	100%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,953		mg/l	101%



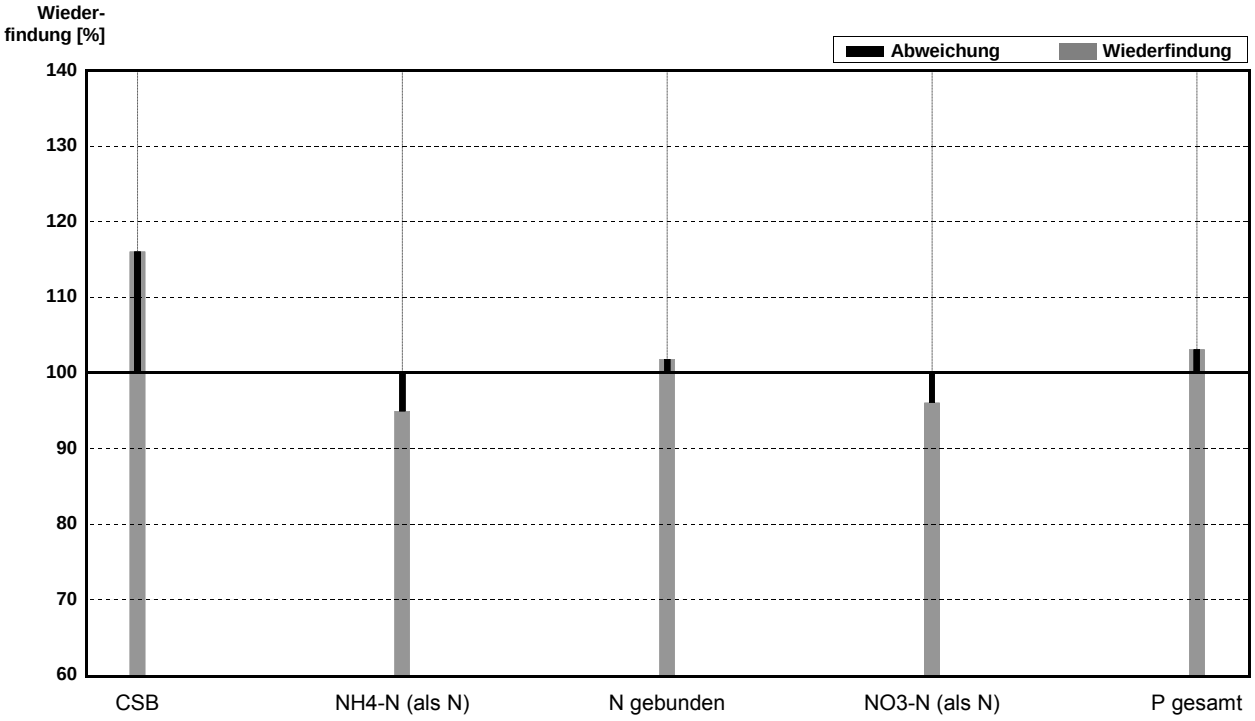
Probe **ARA17Zu**
Labor **M**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	480		mg/l	102%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	36,2		mg/l	92%
N gebunden	39,28	0,05	41,8		mg/l	106%
P gesamt	9,104	0,017	9,41		mg/l	103%



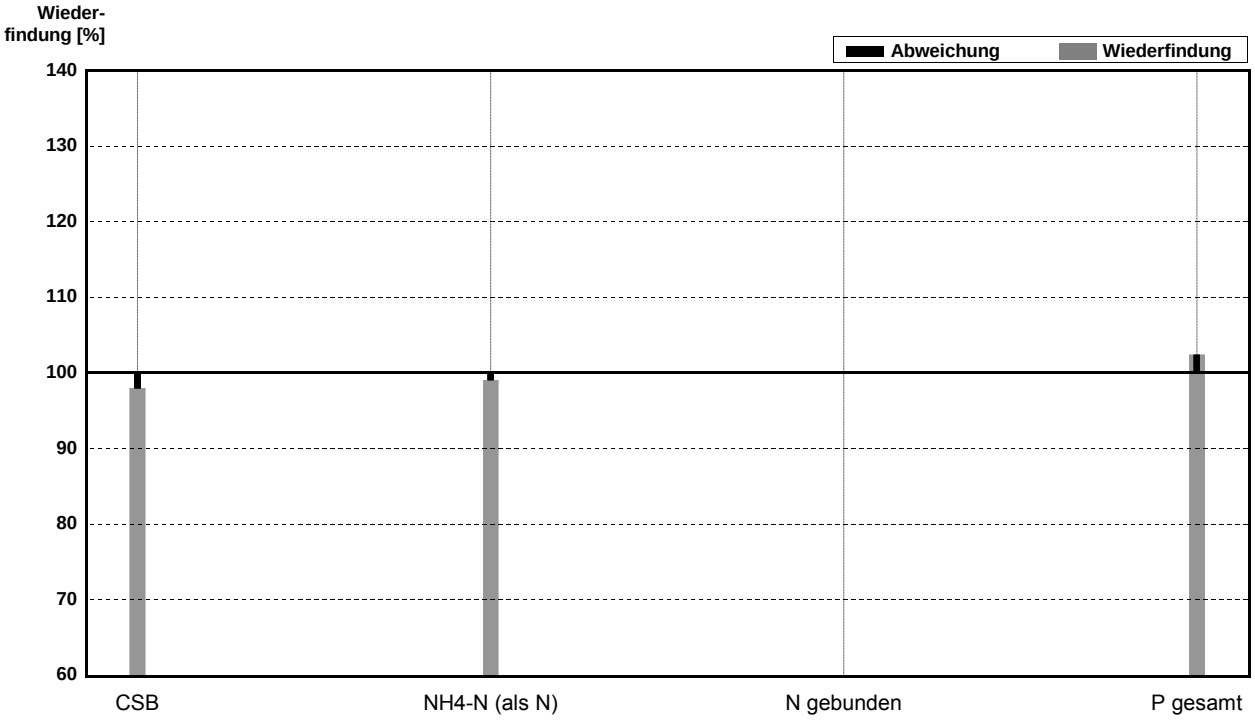
Probe **ARA17Ab**
Labor **M**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	54,6		mg/l	116%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,17		mg/l	95%
N gebunden	17,19	0,03	17,5		mg/l	102%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	13,30		mg/l	96%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,975		mg/l	103%



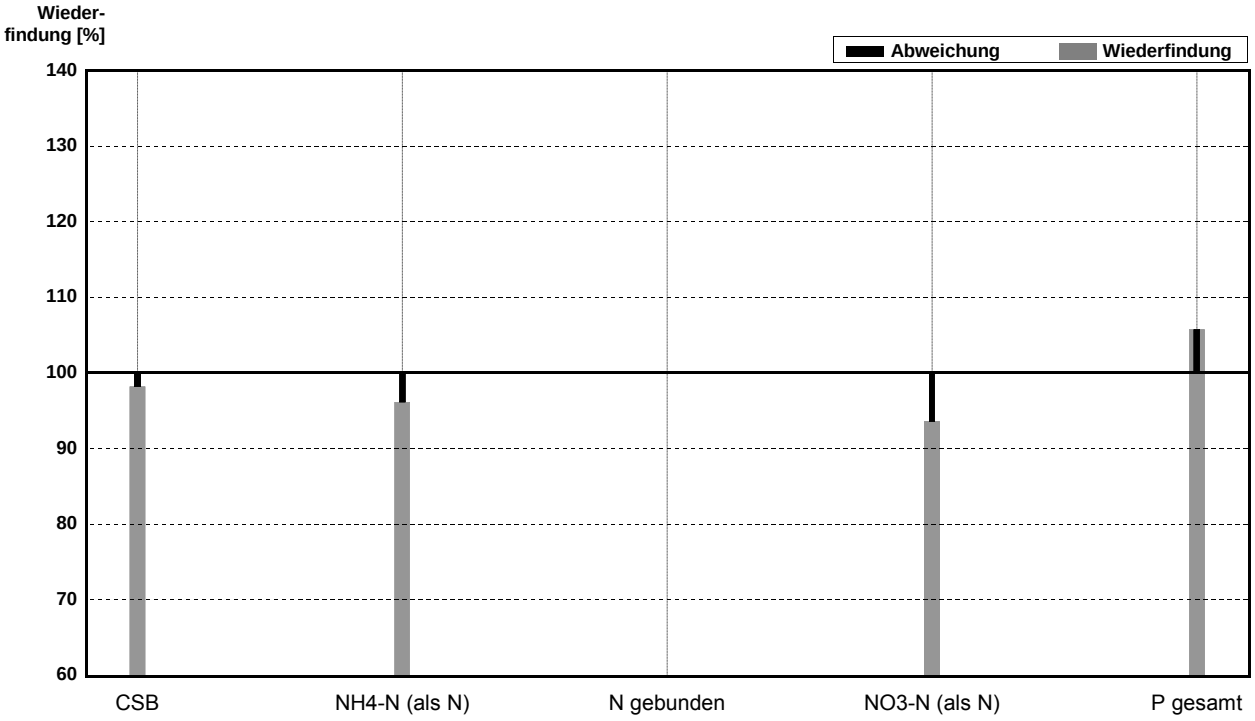
Probe **ARA17Zu**
Labor **N**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	461		mg/l	98%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	38,9		mg/l	99%
N gebunden	39,28	0,05			mg/l	
P gesamt	9,104	0,017	9,32		mg/l	102%



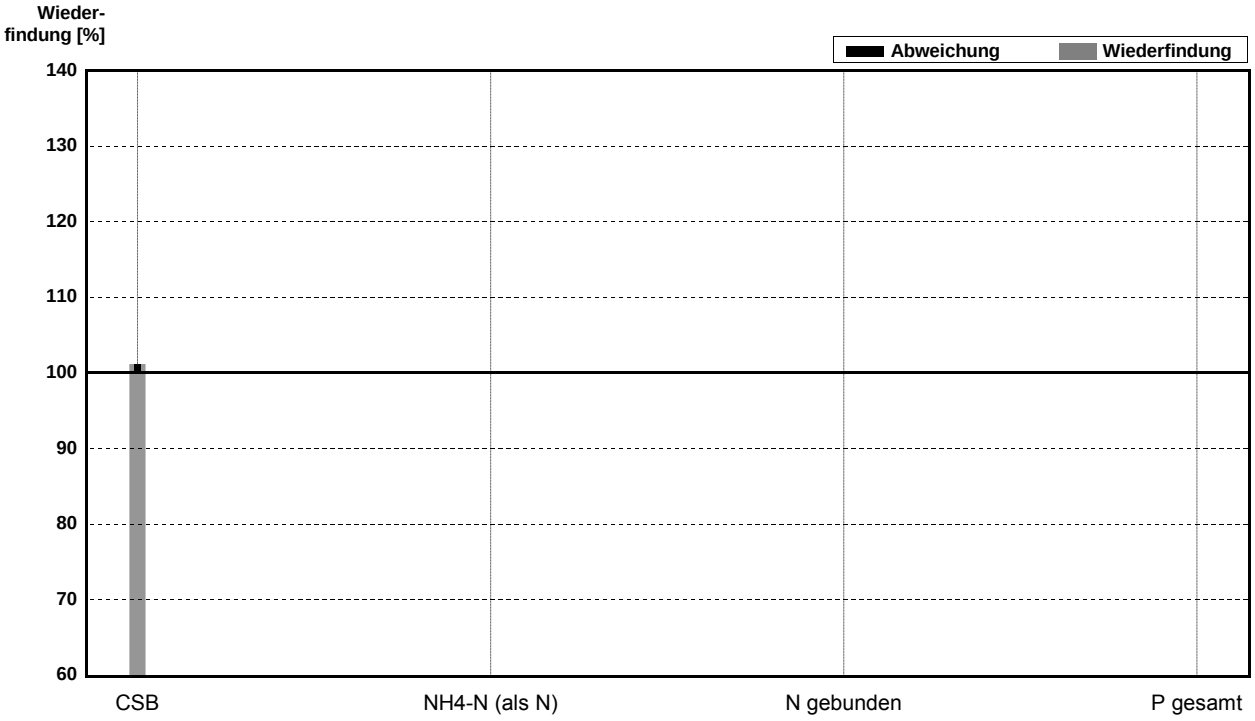
Probe **ARA17Ab**
Labor **N**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	46,2		mg/l	98%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,21		mg/l	96%
N gebunden	17,19	0,03			mg/l	
NO3-N (als N)	13,85	0,02	12,96		mg/l	94%
P gesamt	0,9458	0,0036	1,000		mg/l	106%



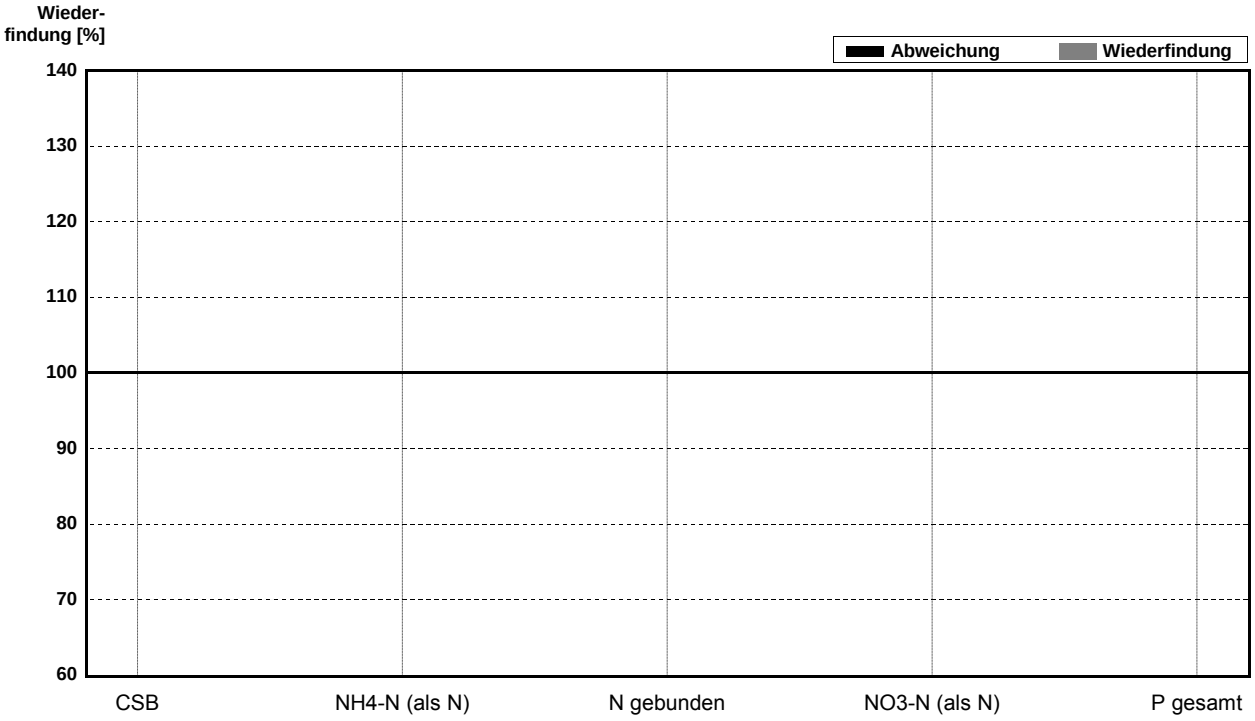
Probe **ARA17Zu**
Labor **O**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	476		mg/l	101%
NH4-N (als N)	39,28	0,05			mg/l	
N gebunden	39,28	0,05			mg/l	
P gesamt	9,104	0,017			mg/l	



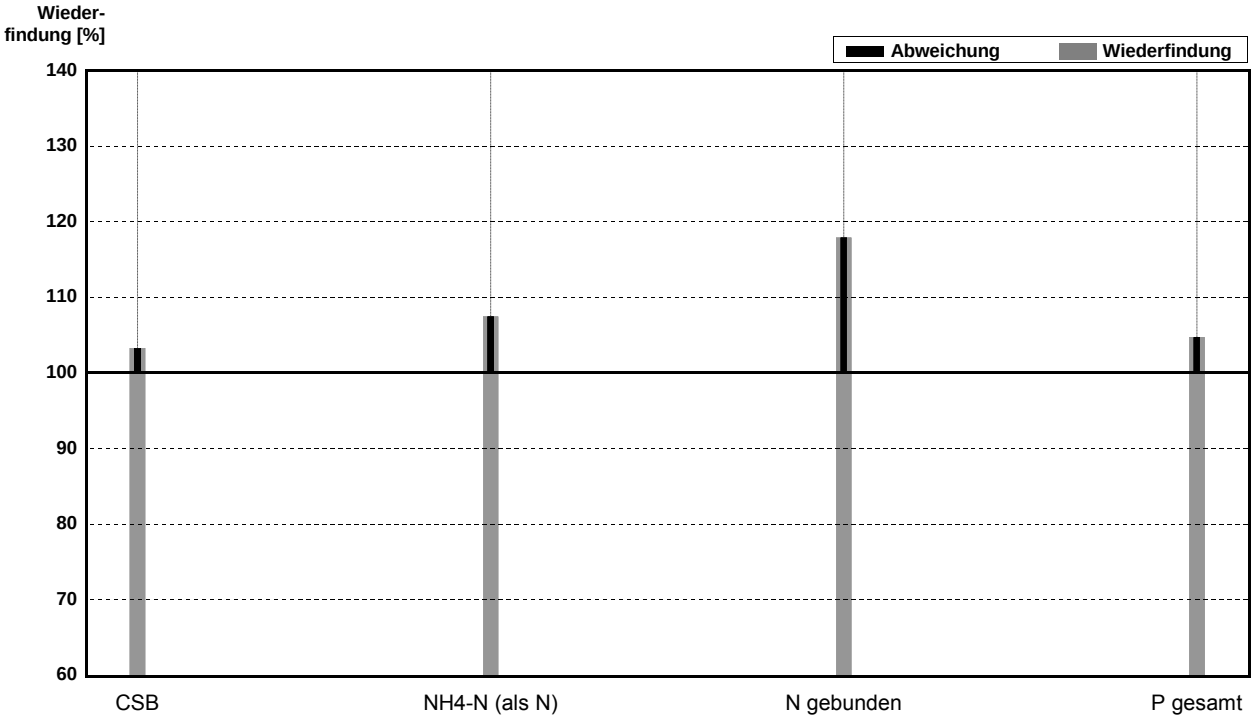
Probe **ARA17Ab**
Labor **O**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09			mg/l	
NH4-N (als N)	3,339	0,012			mg/l	
N gebunden	17,19	0,03			mg/l	
NO3-N (als N)	13,85	0,02			mg/l	
P gesamt	0,9458	0,0036			mg/l	



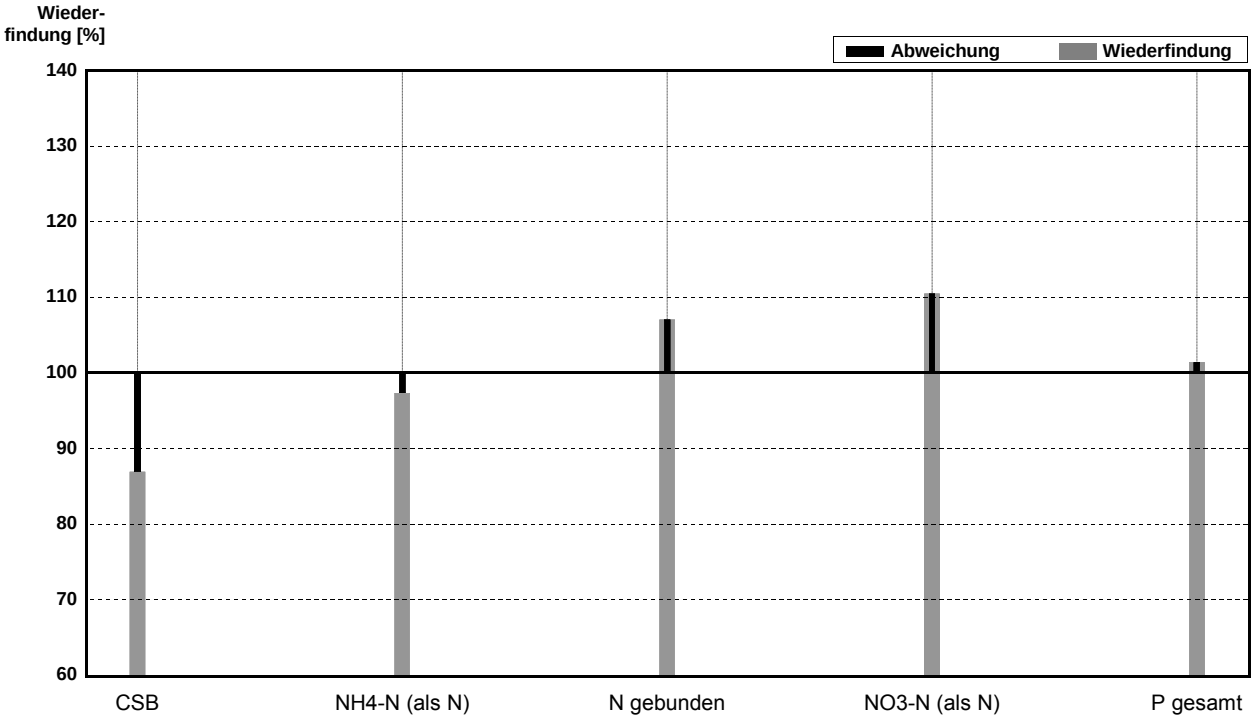
Probe **ARA17Zu**
Labor **P**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	486		mg/l	103%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	42,2		mg/l	107%
N gebunden	39,28	0,05	46,3		mg/l	118%
P gesamt	9,104	0,017	9,53		mg/l	105%



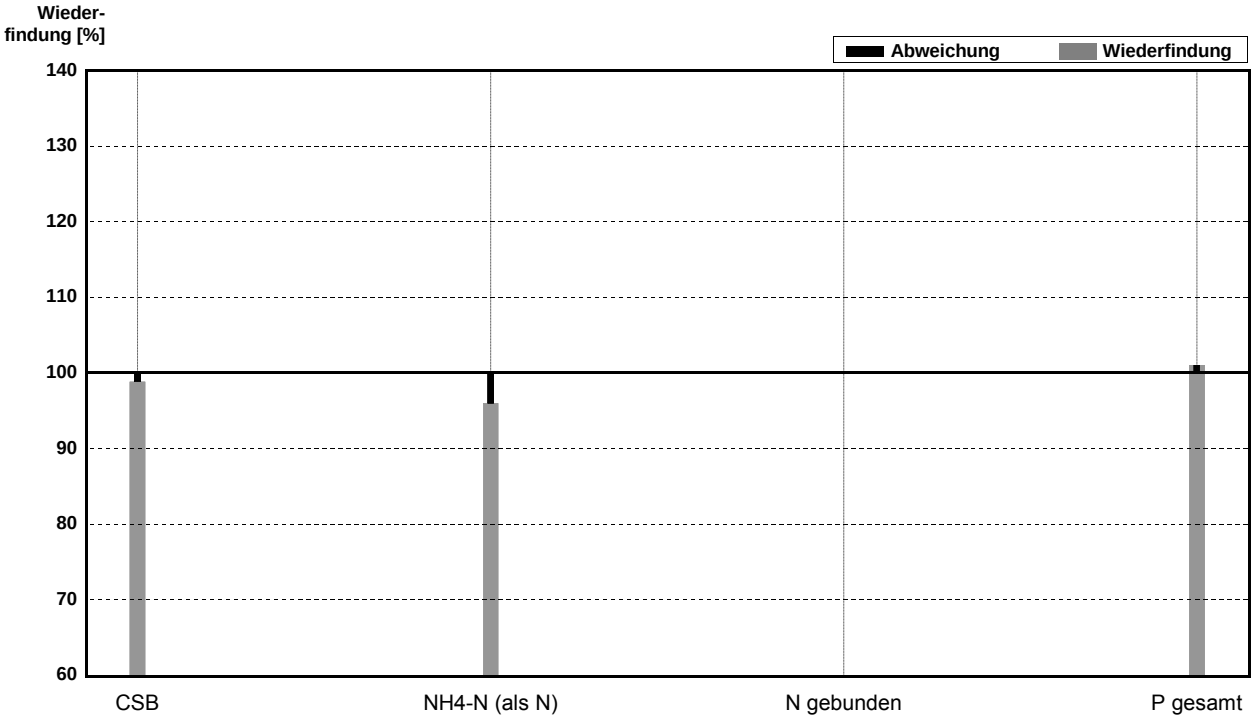
Probe **ARA17Ab**
Labor **P**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	40,9		mg/l	87%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,25		mg/l	97%
N gebunden	17,19	0,03	18,4		mg/l	107%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	15,3		mg/l	110%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,959		mg/l	101%



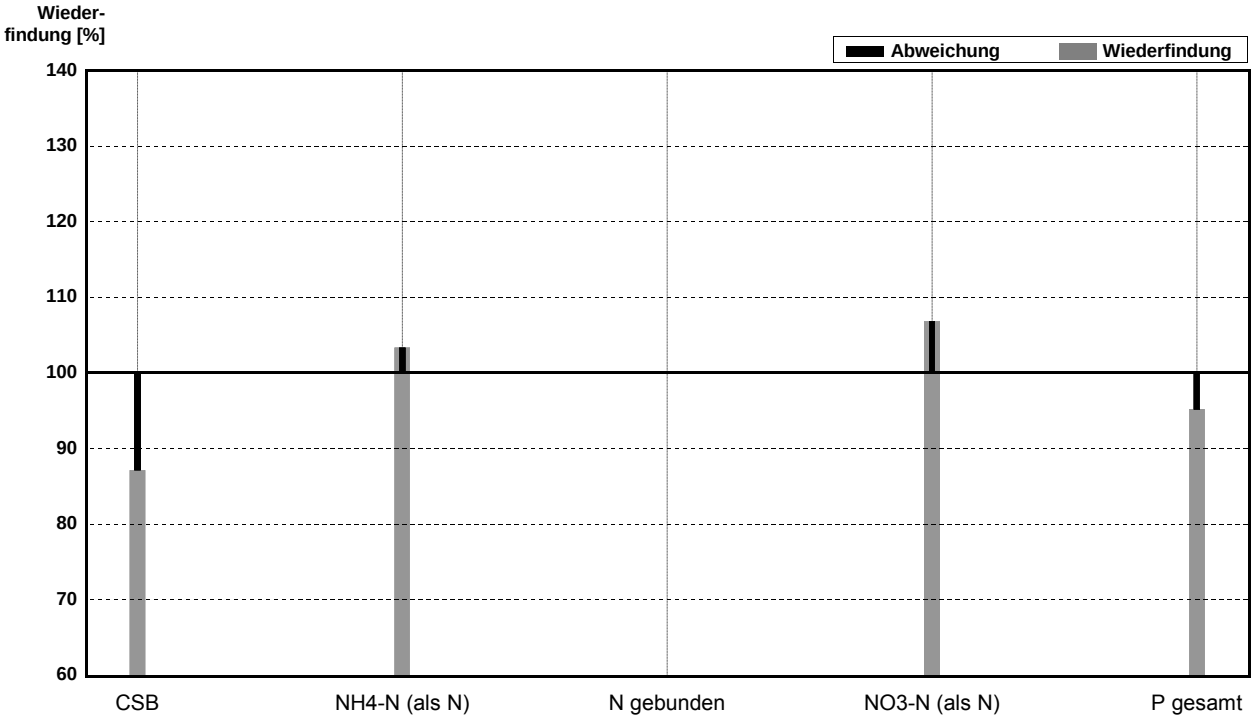
Probe **ARA17Zu**
Labor **Q**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	465		mg/l	99%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	37,7		mg/l	96%
N gebunden	39,28	0,05			mg/l	
P gesamt	9,104	0,017	9,20		mg/l	101%



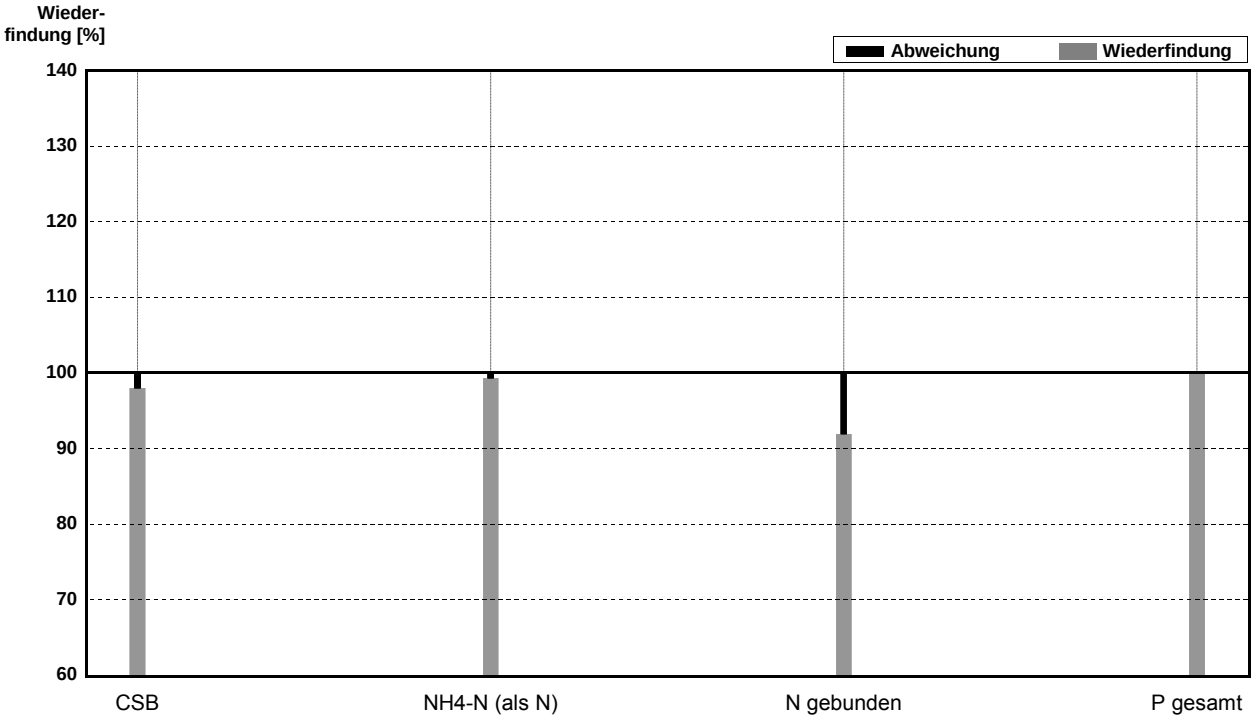
Probe **ARA17Ab**
Labor **Q**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	41,0		mg/l	87%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,45		mg/l	103%
N gebunden	17,19	0,03			mg/l	
NO3-N (als N)	13,85	0,02	14,80		mg/l	107%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,900		mg/l	95%



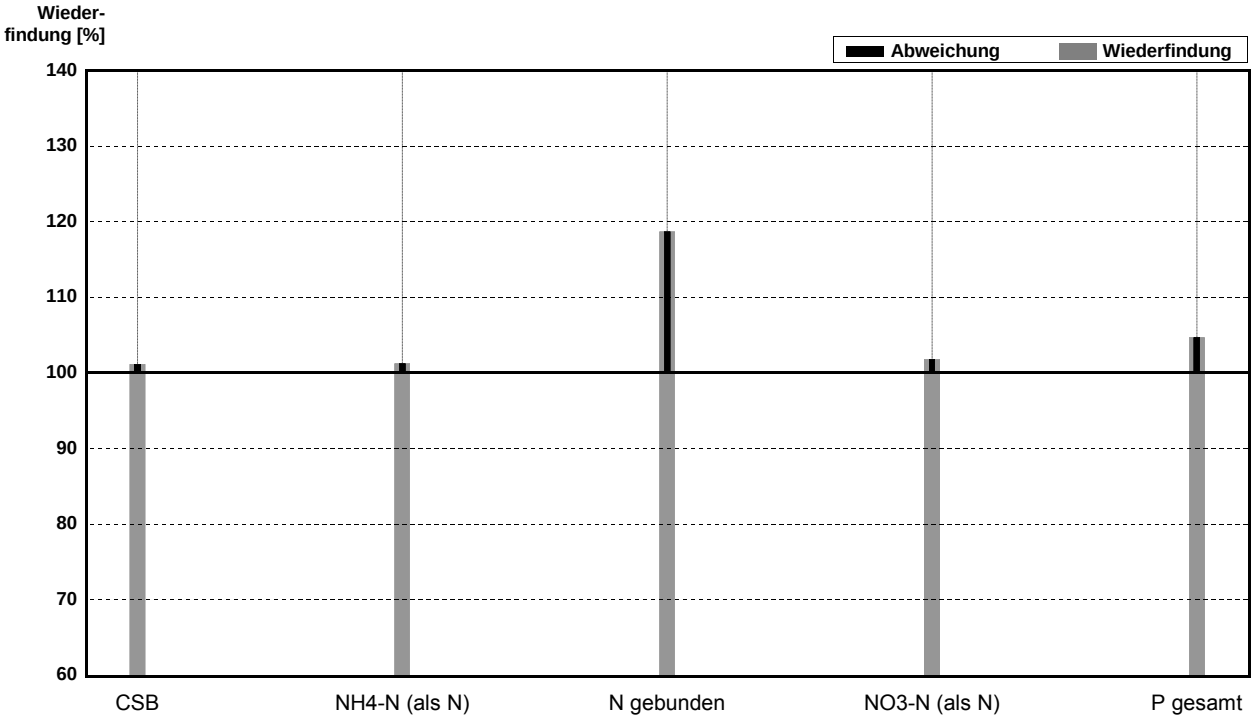
Probe **ARA17Zu**
Labor **R**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	461		mg/l	98%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	39,0		mg/l	99%
N gebunden	39,28	0,05	36,1		mg/l	92%
P gesamt	9,104	0,017	9,12		mg/l	100%



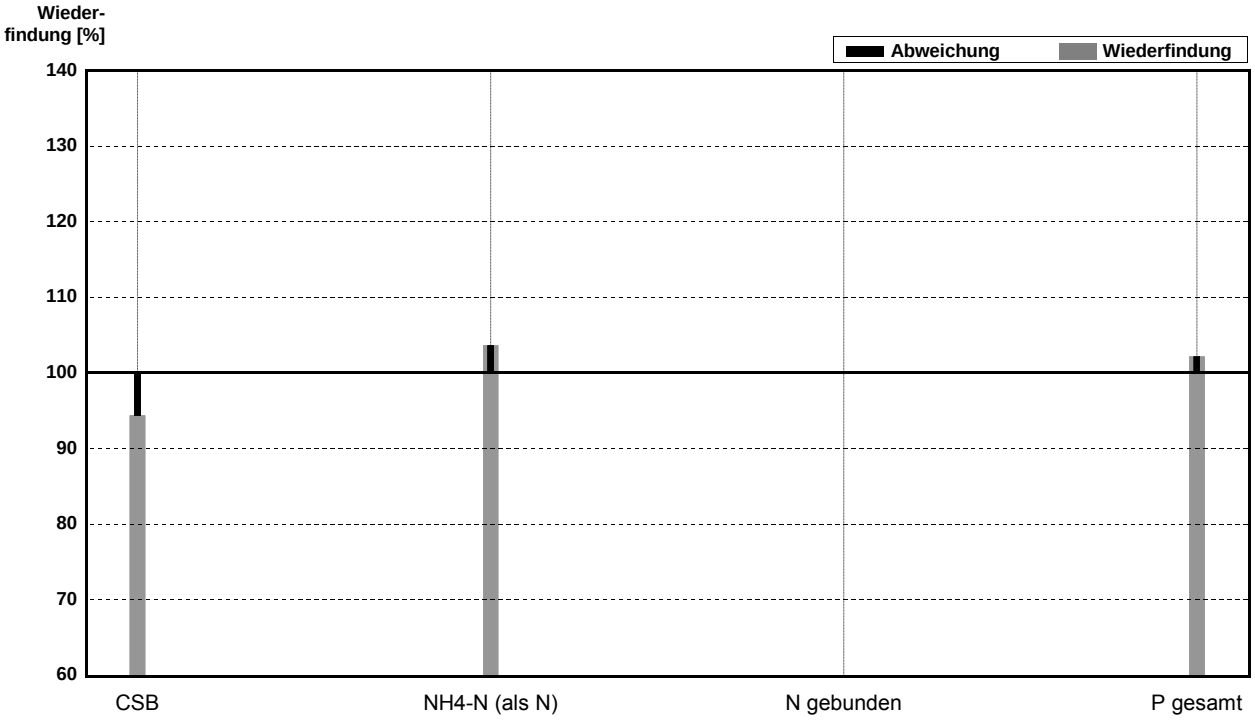
Probe **ARA17Ab**
Labor **R**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	47,6		mg/l	101%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,38		mg/l	101%
N gebunden	17,19	0,03	20,4		mg/l	119%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	14,10		mg/l	102%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,990		mg/l	105%



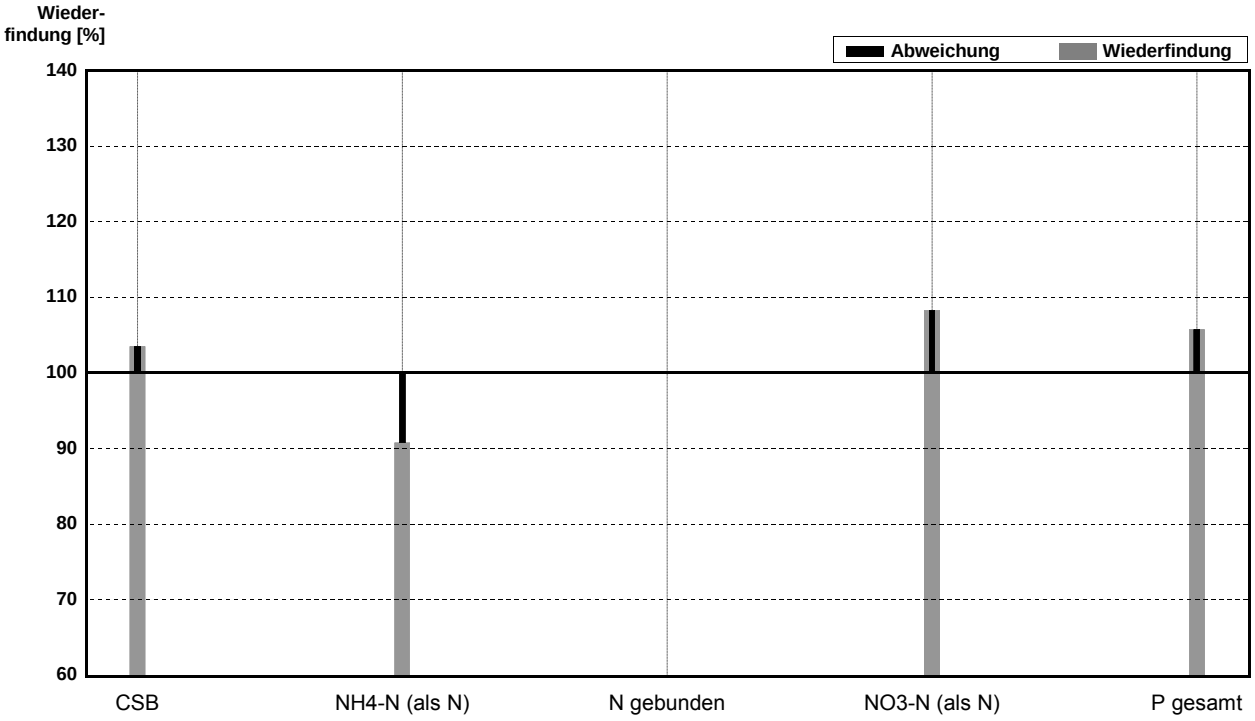
Probe **ARA17Zu**
Labor **S**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	444		mg/l	94%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	40,7		mg/l	104%
N gebunden	39,28	0,05			mg/l	
P gesamt	9,104	0,017	9,30		mg/l	102%



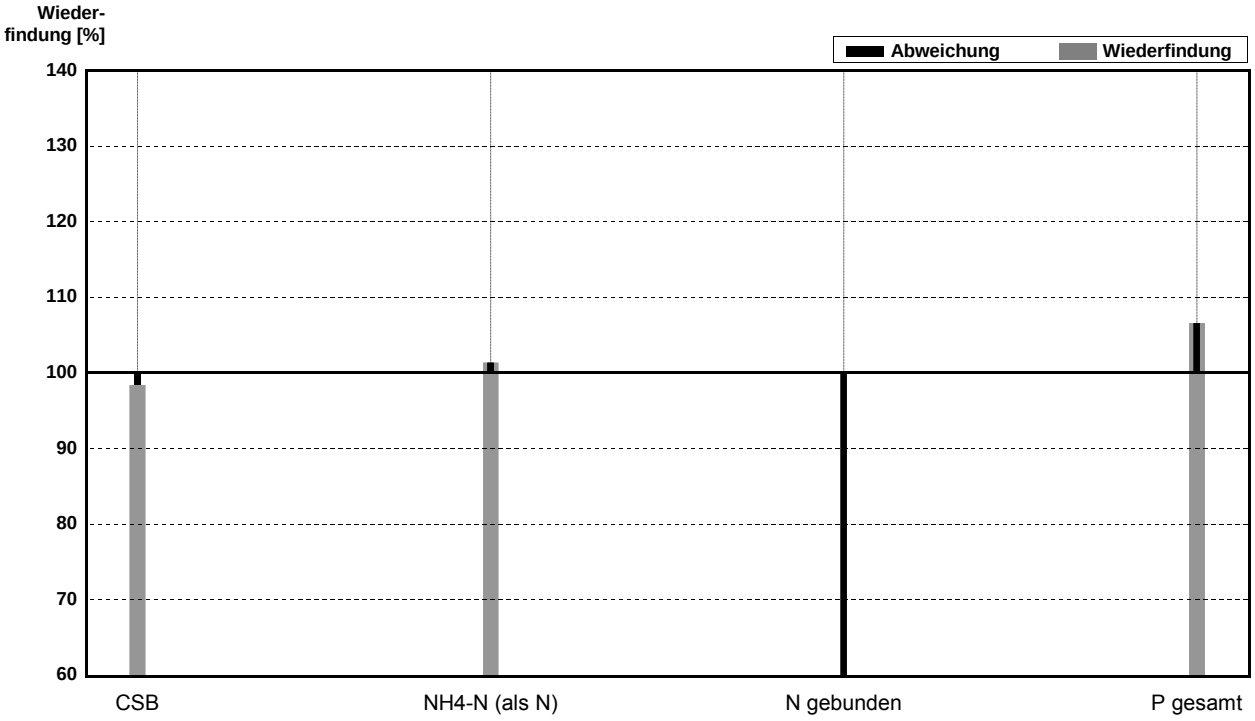
Probe **ARA17Ab**
Labor **S**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	48,7		mg/l	103%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,03		mg/l	91%
N gebunden	17,19	0,03			mg/l	
NO3-N (als N)	13,85	0,02	15,00		mg/l	108%
P gesamt	0,9458	0,0036	1,000		mg/l	106%



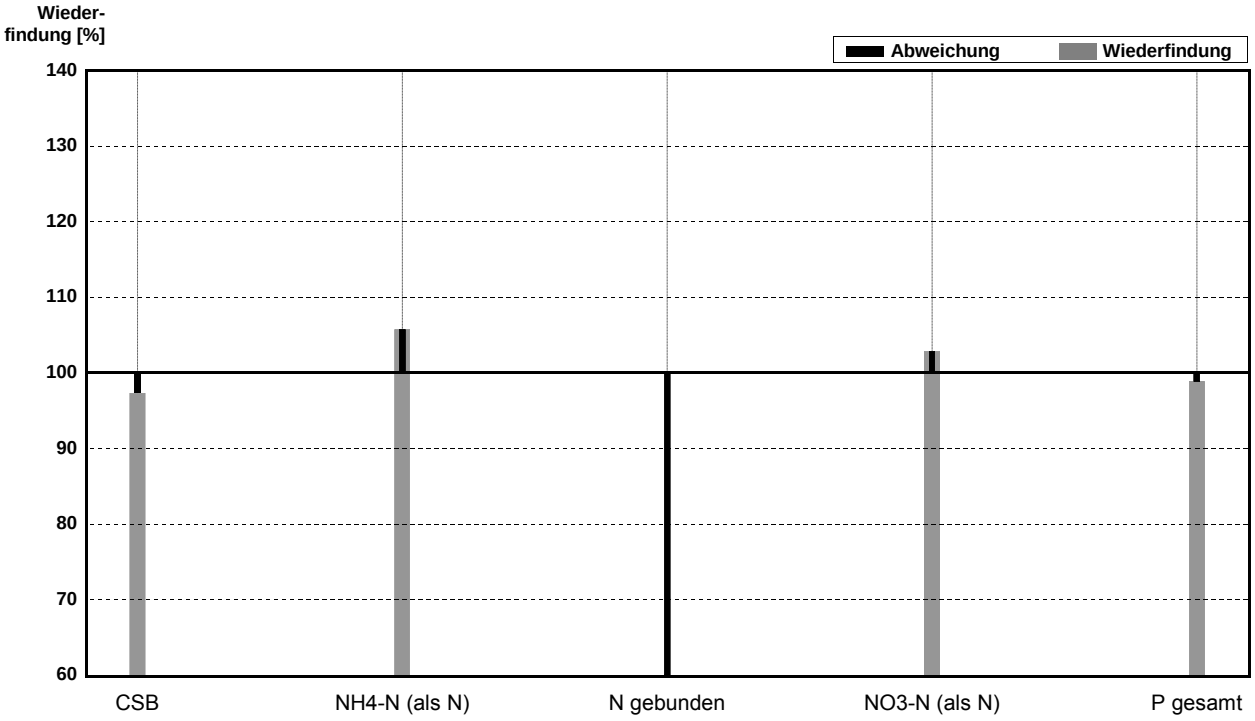
Probe **ARA17Zu**
Labor **T**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	463		mg/l	98%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	39,8		mg/l	101%
N gebunden	39,28	0,05	0,0		mg/l	0%
P gesamt	9,104	0,017	9,70		mg/l	107%



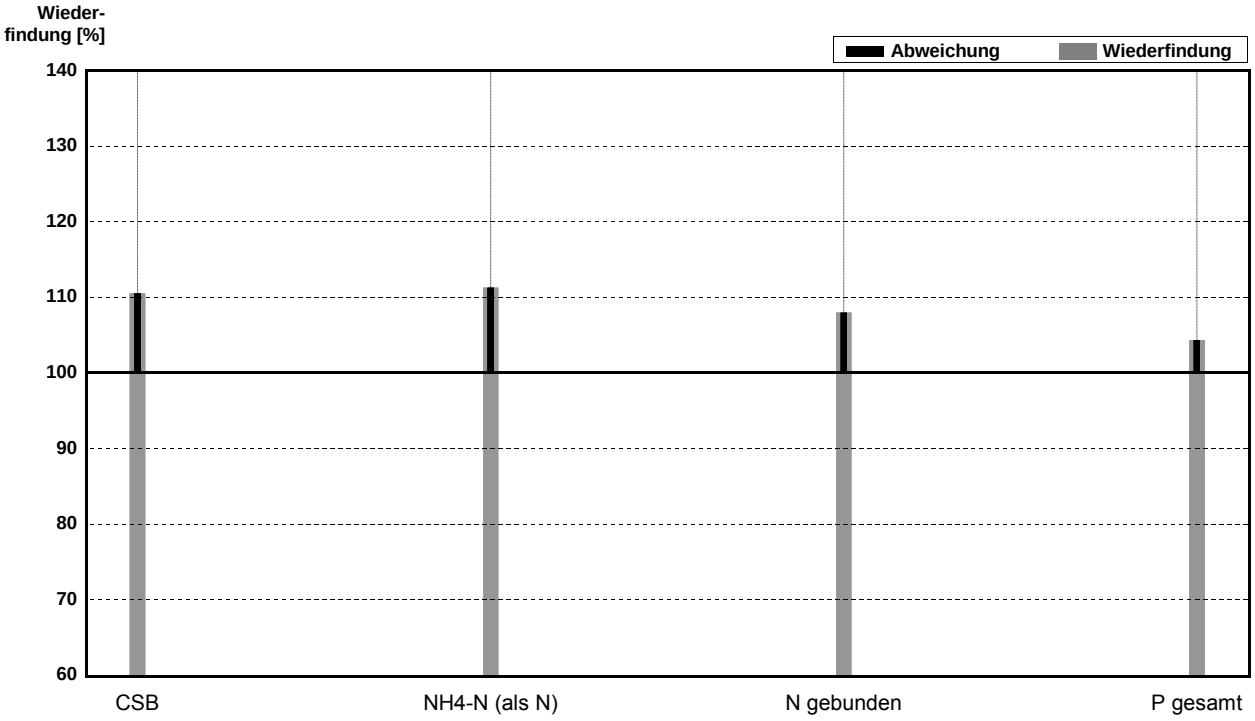
Probe **ARA17Ab**
Labor **T**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	45,8		mg/l	97%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,53		mg/l	106%
N gebunden	17,19	0,03	0,0		mg/l	0%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	14,25		mg/l	103%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,935		mg/l	99%



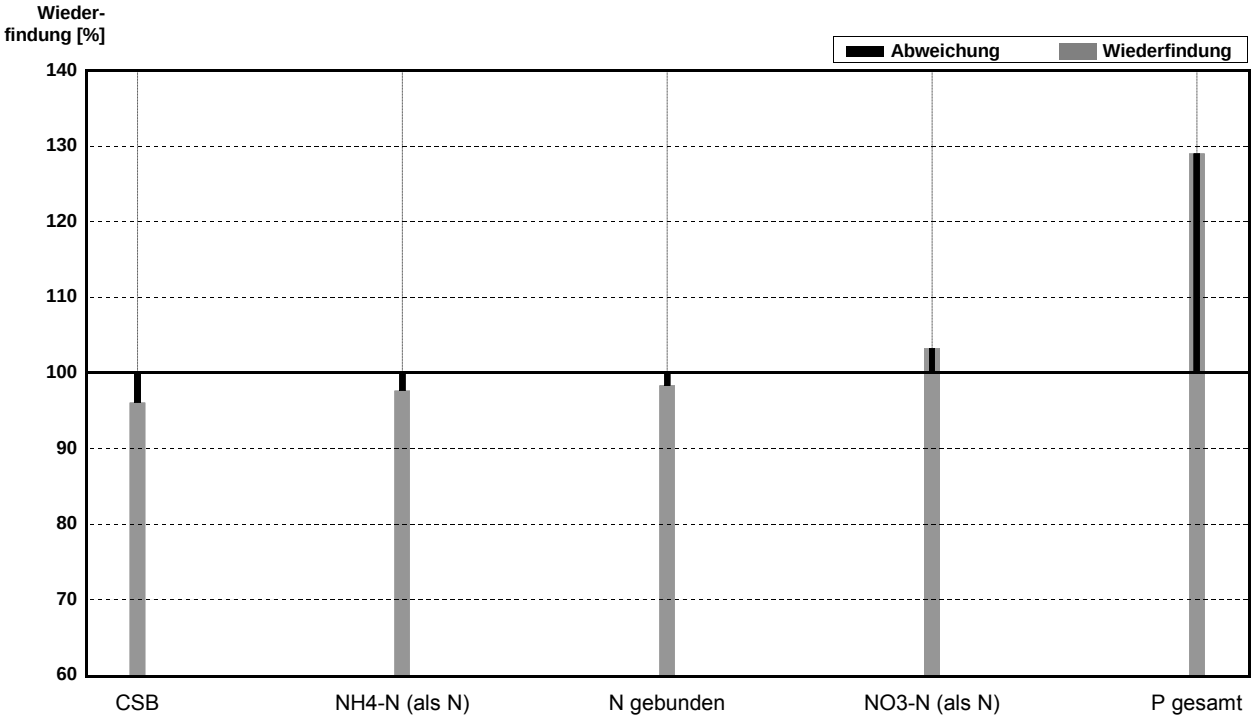
Probe **ARA17Zu**
Labor **U**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	520		mg/l	110%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	43,7		mg/l	111%
N gebunden	39,28	0,05	42,4		mg/l	108%
P gesamt	9,104	0,017	9,50		mg/l	104%



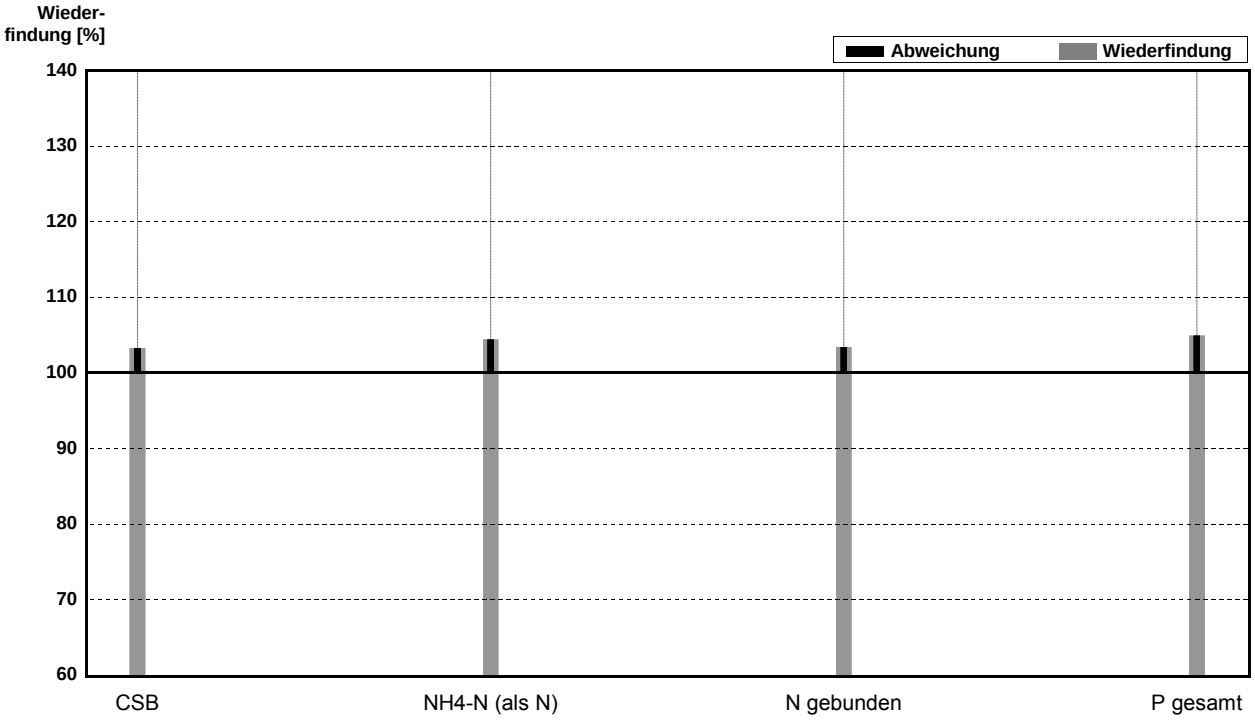
Probe **ARA17Ab**
Labor **U**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	45,2		mg/l	96%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,26		mg/l	98%
N gebunden	17,19	0,03	16,9		mg/l	98%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	14,30		mg/l	103%
P gesamt	0,9458	0,0036	1,220		mg/l	129%



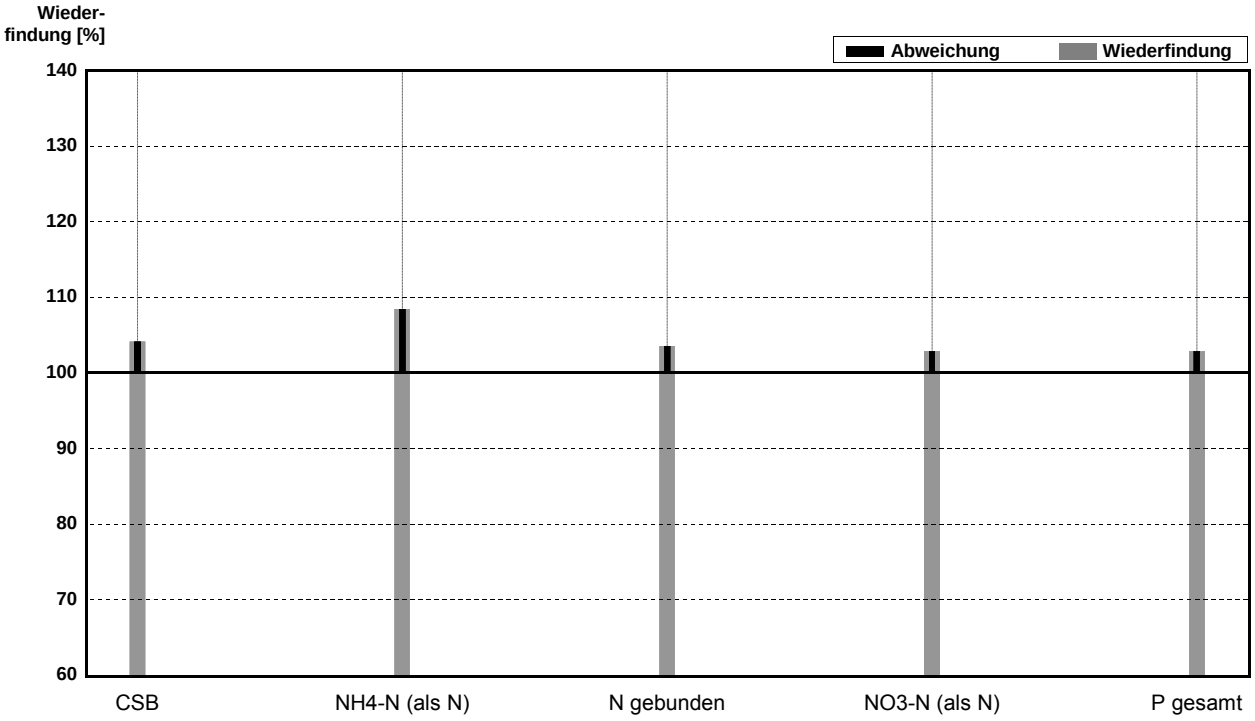
Probe **ARA17Zu**
Labor **V**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	486		mg/l	103%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	41,0		mg/l	104%
N gebunden	39,28	0,05	40,6		mg/l	103%
P gesamt	9,104	0,017	9,55		mg/l	105%



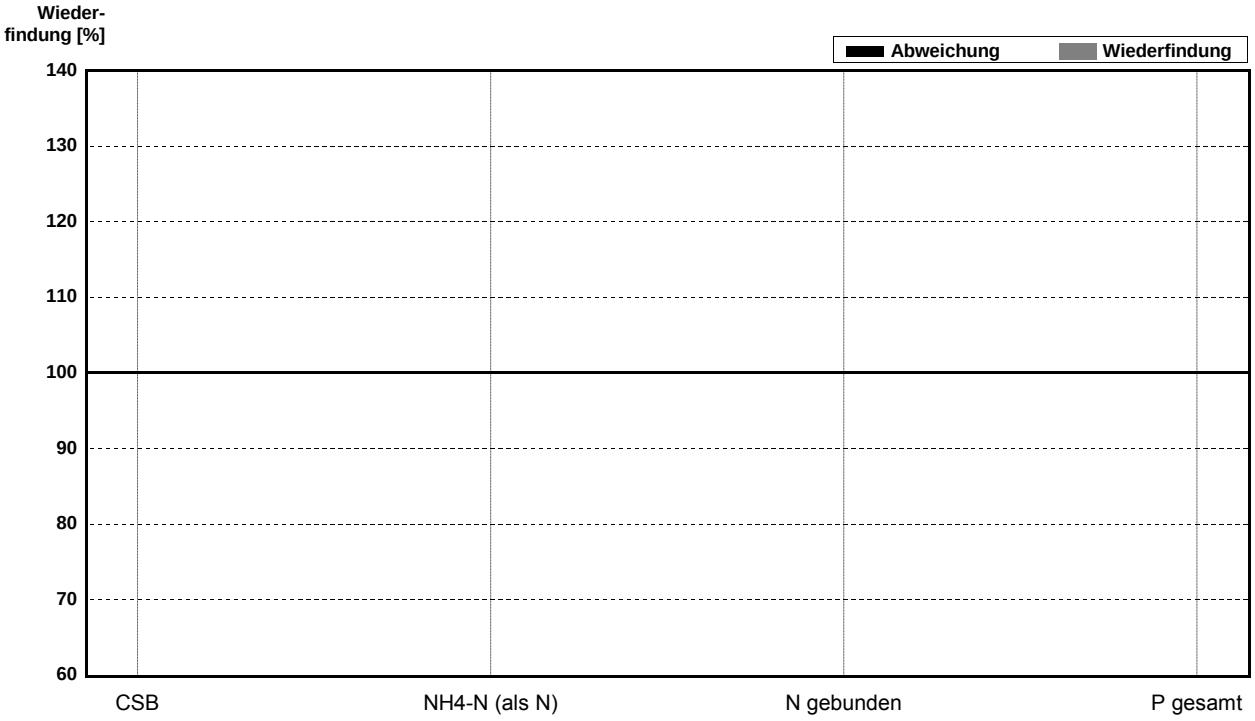
Probe **ARA17Ab**
Labor **V**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	49,0		mg/l	104%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,62		mg/l	108%
N gebunden	17,19	0,03	17,8		mg/l	104%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	14,25		mg/l	103%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,973		mg/l	103%



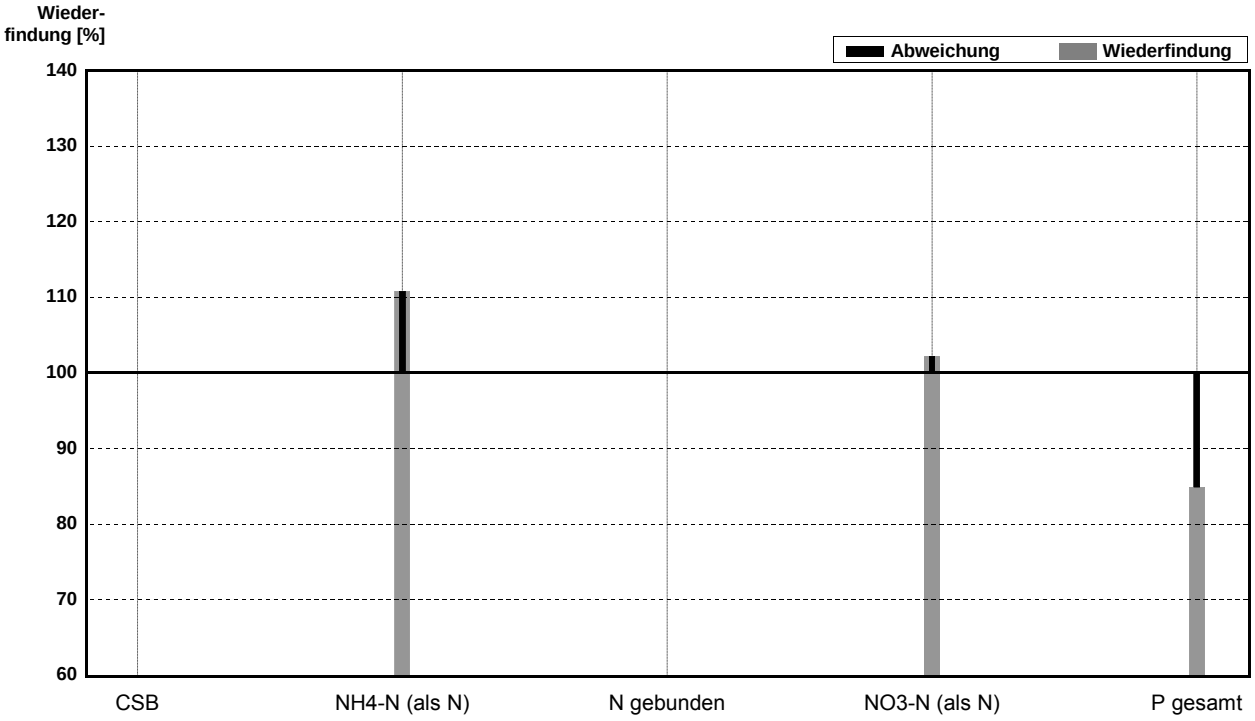
Probe **ARA17Zu**
Labor **W**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6			mg/l	
NH4-N (als N)	39,28	0,05			mg/l	
N gebunden	39,28	0,05			mg/l	
P gesamt	9,104	0,017			mg/l	



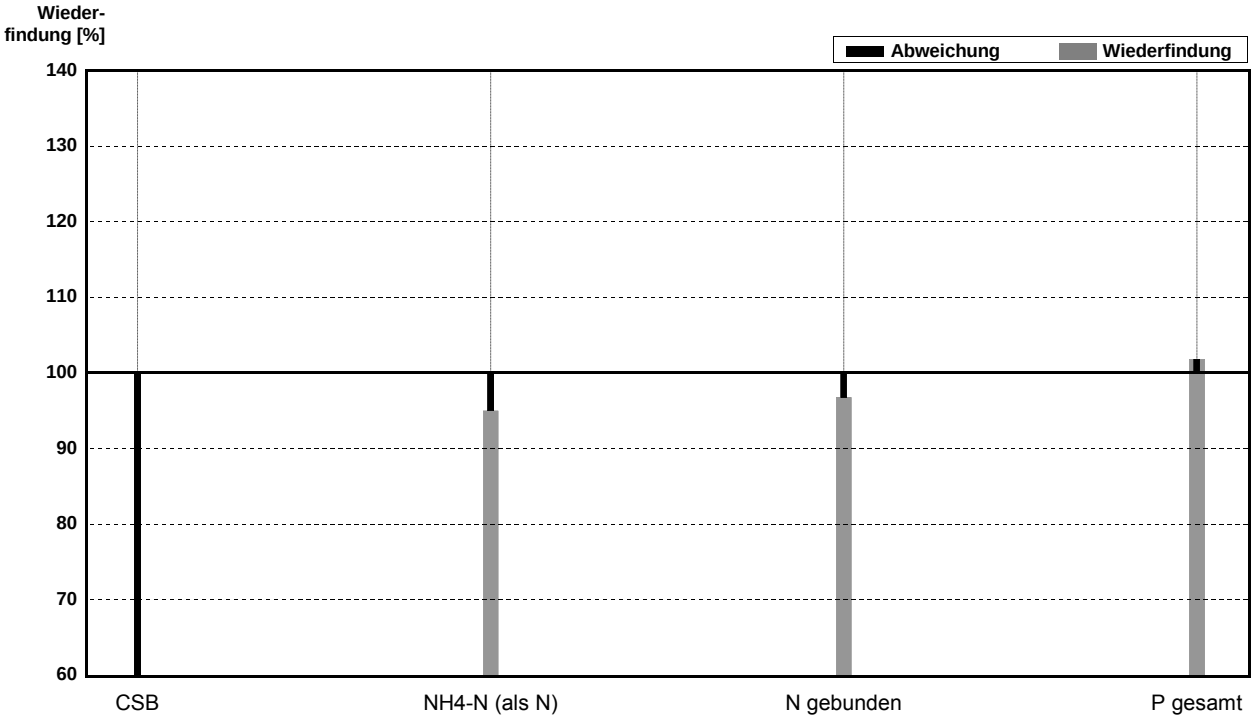
Probe **ARA17Ab**
Labor **W**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09			mg/l	
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,70		mg/l	111%
N gebunden	17,19	0,03			mg/l	
NO3-N (als N)	13,85	0,02	14,15		mg/l	102%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,803		mg/l	85%



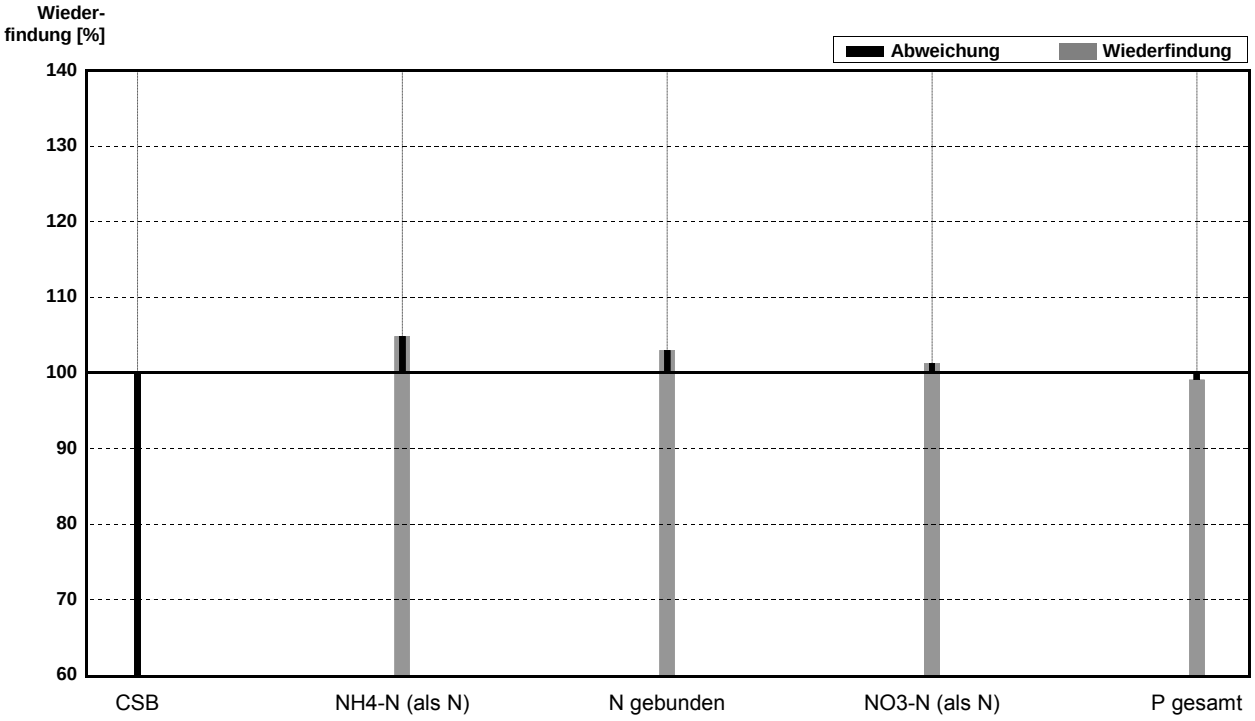
Probe **ARA17Zu**
Labor **X**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	38		mg/l	8%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	37,3		mg/l	95%
N gebunden	39,28	0,05	38,0		mg/l	97%
P gesamt	9,104	0,017	9,27		mg/l	102%



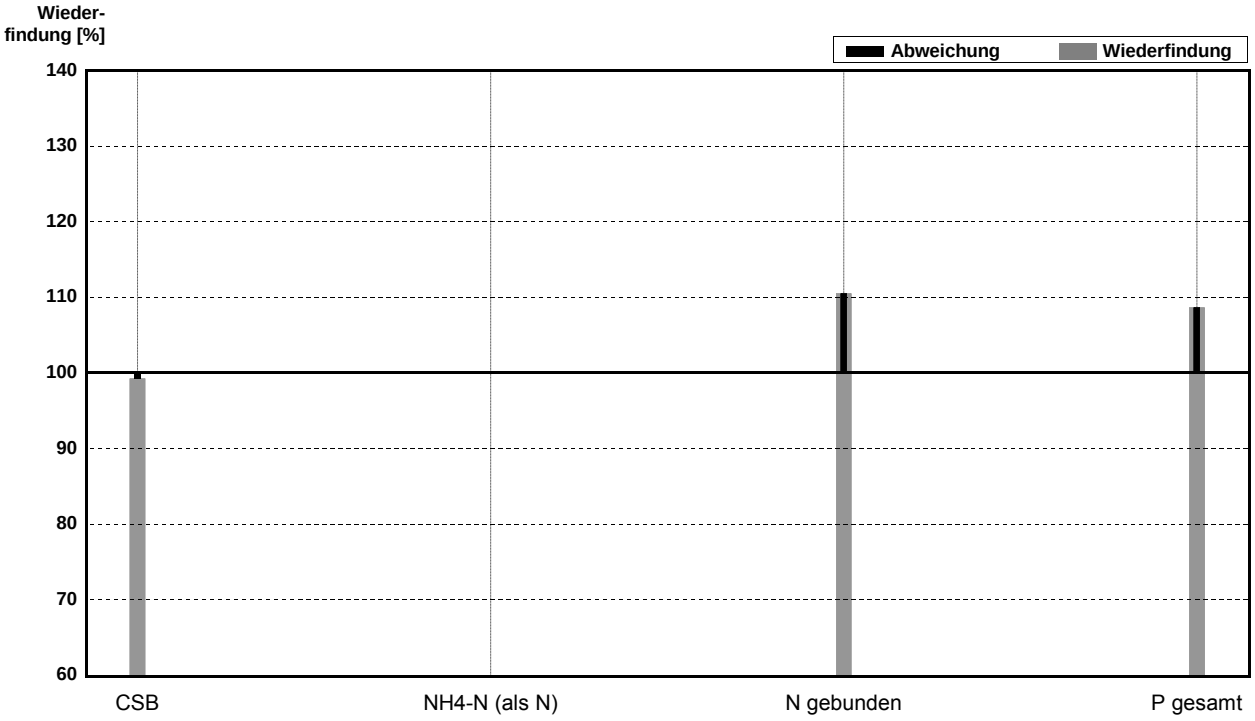
Probe **ARA17Ab**
Labor **X**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	17,7		mg/l	38%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,50		mg/l	105%
N gebunden	17,19	0,03	17,7		mg/l	103%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	14,03		mg/l	101%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,937		mg/l	99%



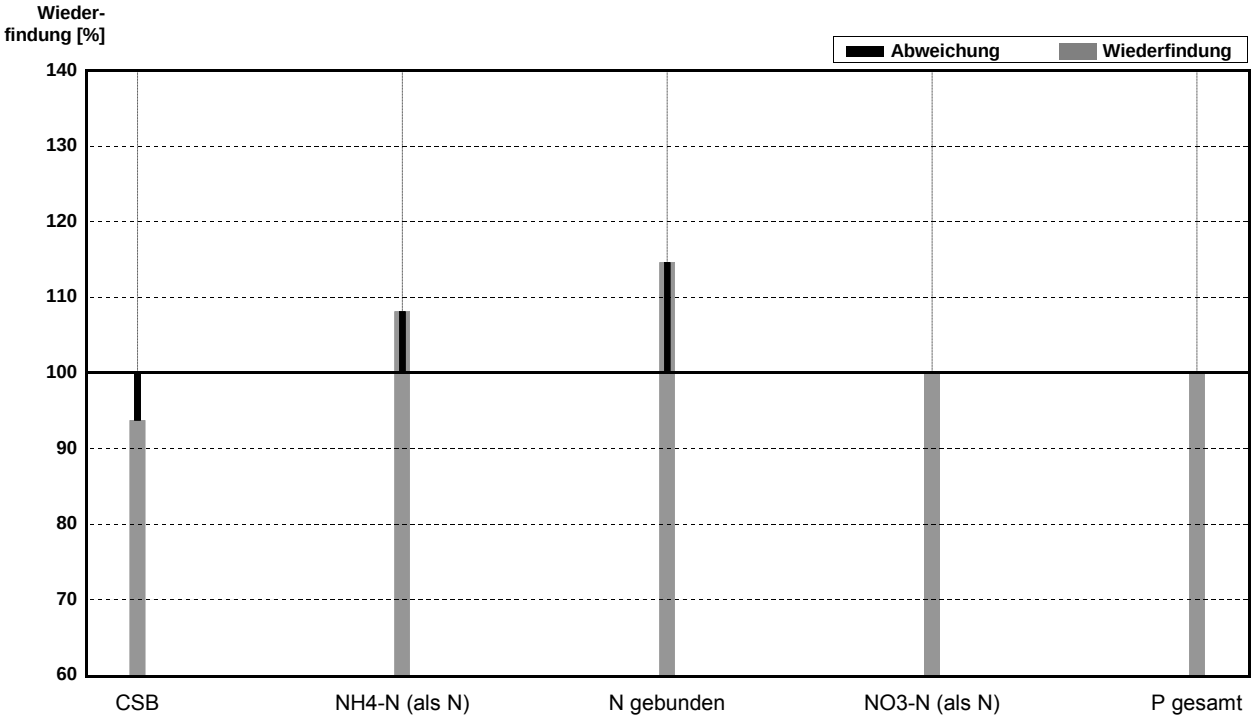
Probe **ARA17Zu**
Labor **Y**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	467		mg/l	99%
NH4-N (als N)	39,28	0,05			mg/l	
N gebunden	39,28	0,05	43,4		mg/l	110%
P gesamt	9,104	0,017	9,89		mg/l	109%



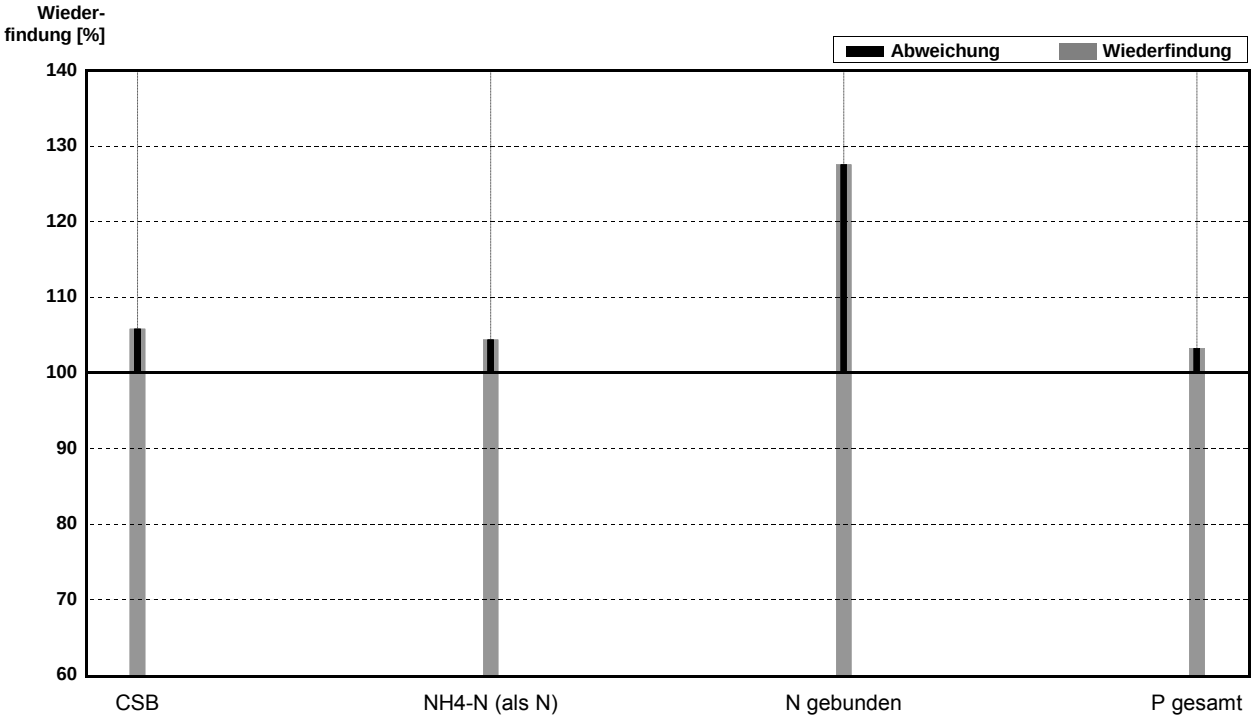
Probe **ARA17Ab**
Labor **Y**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	44,1		mg/l	94%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,61		mg/l	108%
N gebunden	17,19	0,03	19,7		mg/l	115%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	13,83		mg/l	100%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,948		mg/l	100%



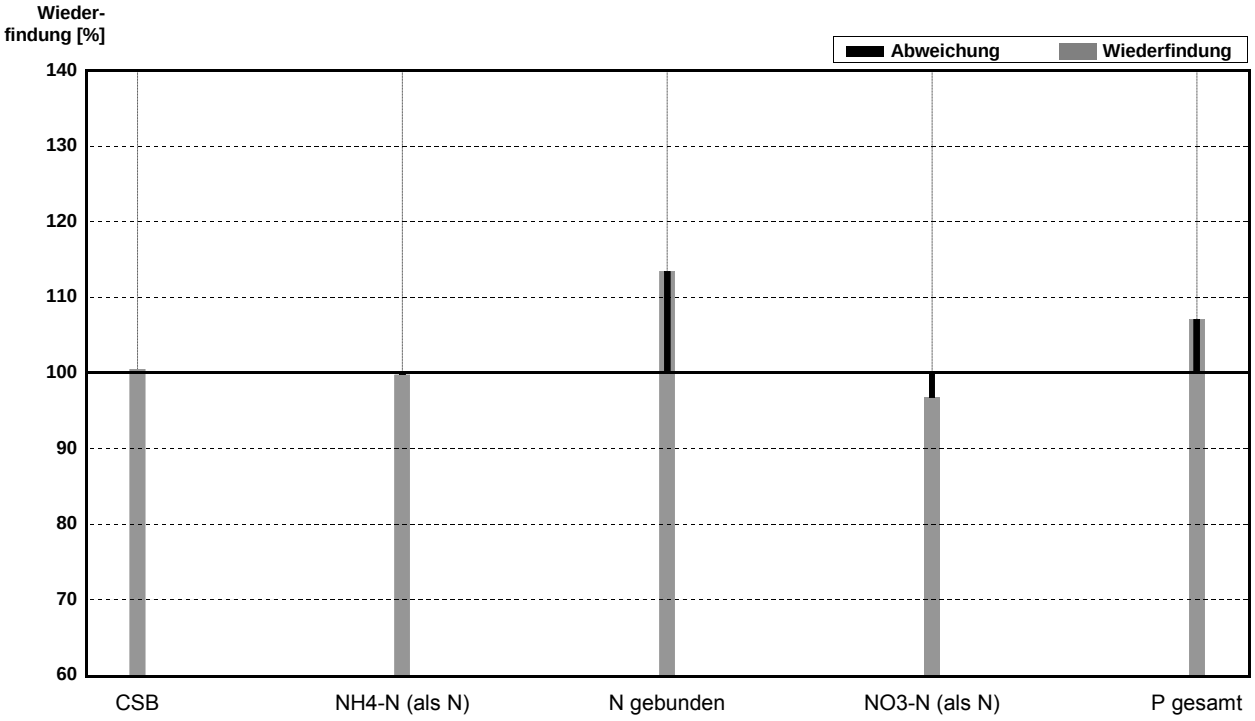
Probe **ARA17Zu**
Labor **Z**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	498		mg/l	106%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	41,0		mg/l	104%
N gebunden	39,28	0,05	50,1		mg/l	128%
P gesamt	9,104	0,017	9,40		mg/l	103%



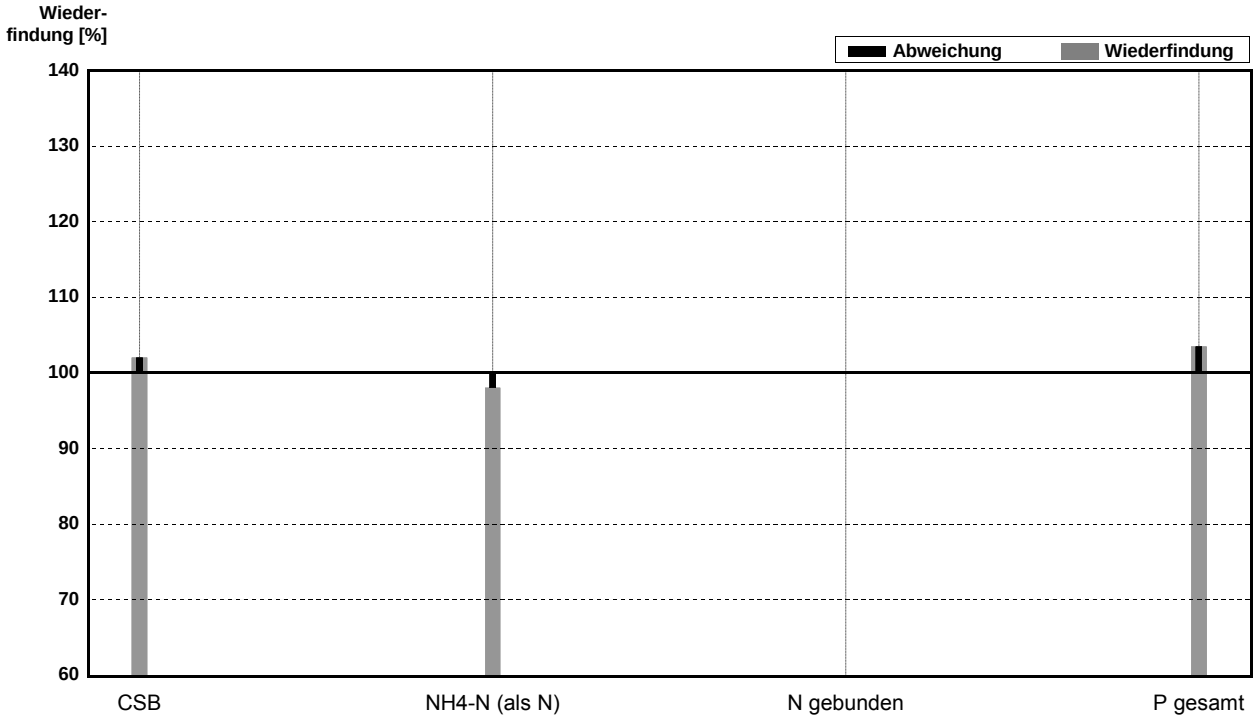
Probe **ARA17Ab**
Labor **Z**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	47,3		mg/l	101%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,33		mg/l	100%
N gebunden	17,19	0,03	19,5		mg/l	113%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	13,40		mg/l	97%
P gesamt	0,9458	0,0036	1,013		mg/l	107%



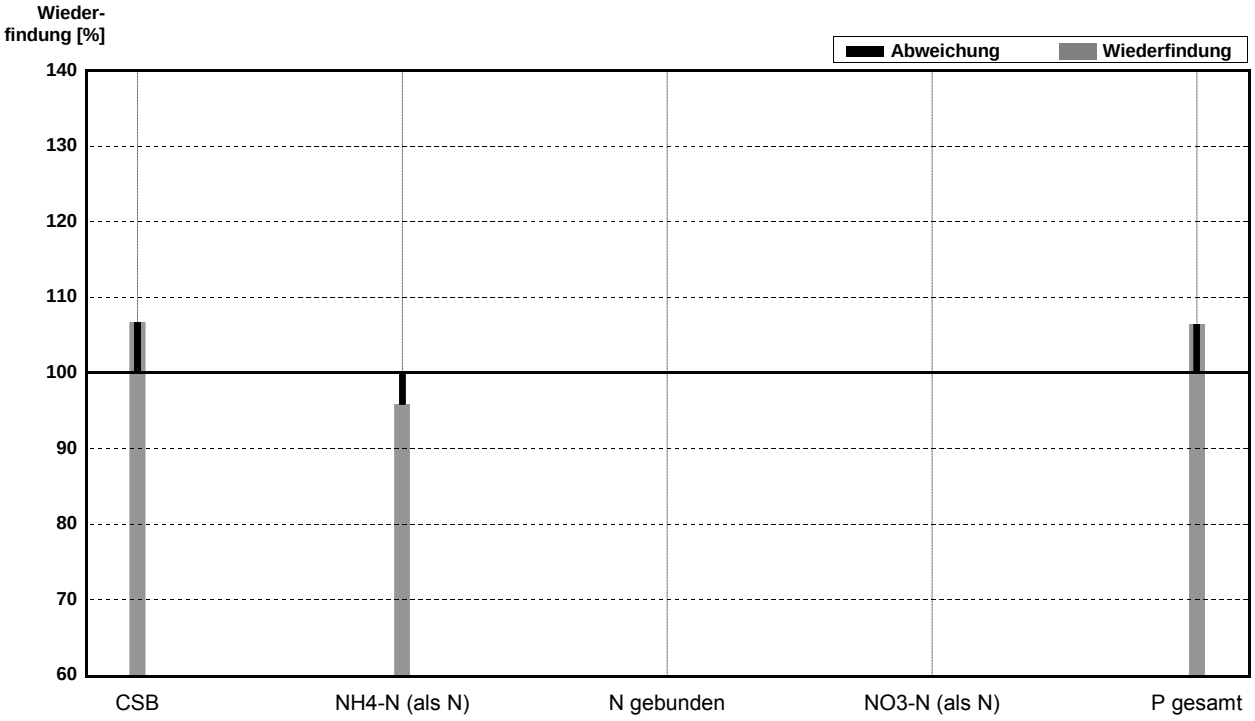
Probe **ARA17Zu**
Labor **AA**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	480		mg/l	102%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	38,5		mg/l	98%
N gebunden	39,28	0,05			mg/l	
P gesamt	9,104	0,017	9,42		mg/l	103%



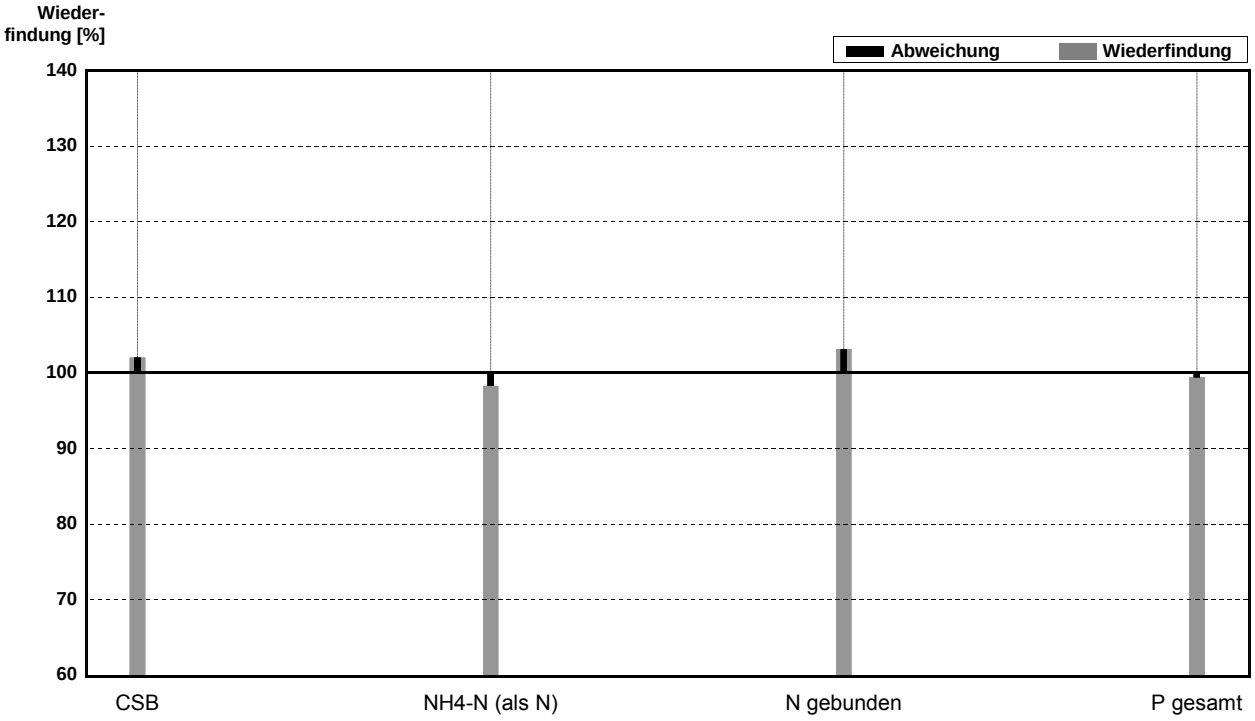
Probe **ARA17Ab**
Labor **AA**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	50,2		mg/l	107%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,20		mg/l	96%
N gebunden	17,19	0,03			mg/l	
NO3-N (als N)	13,85	0,02			mg/l	
P gesamt	0,9458	0,0036	1,007		mg/l	106%



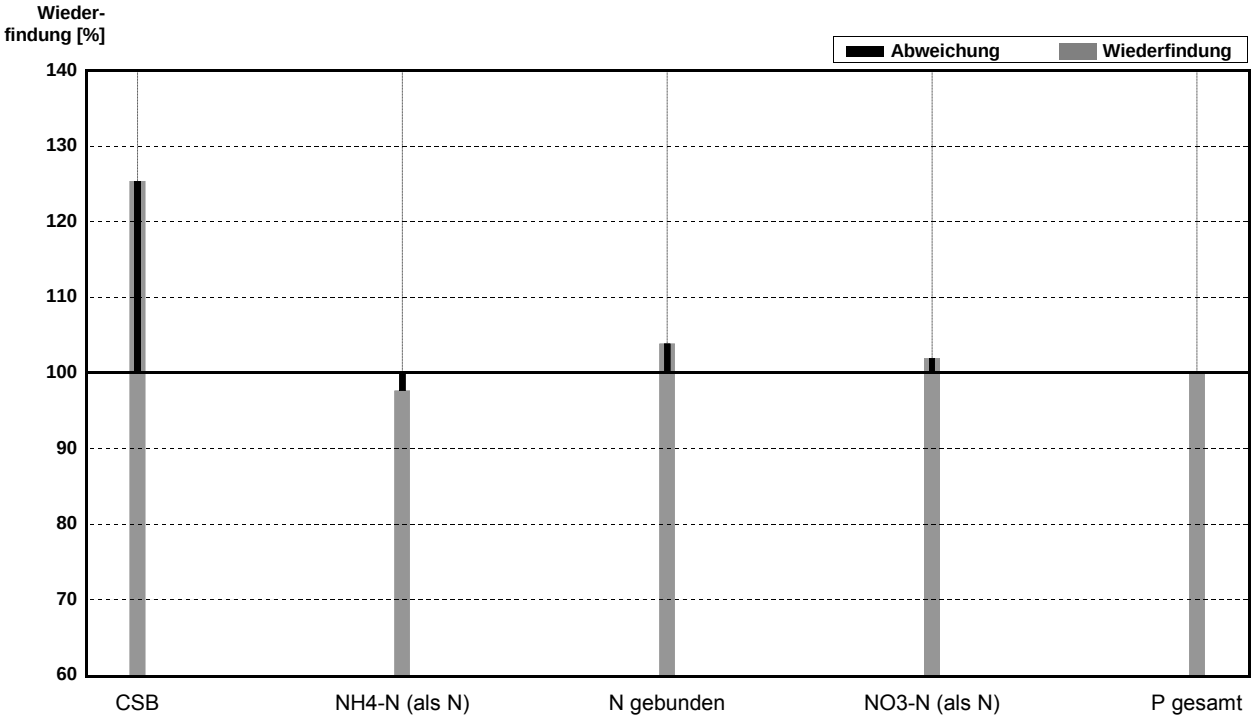
Probe **ARA17Zu**
Labor **AB**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	480		mg/l	102%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	38,6		mg/l	98%
N gebunden	39,28	0,05	40,52		mg/l	103%
P gesamt	9,104	0,017	9,05		mg/l	99%



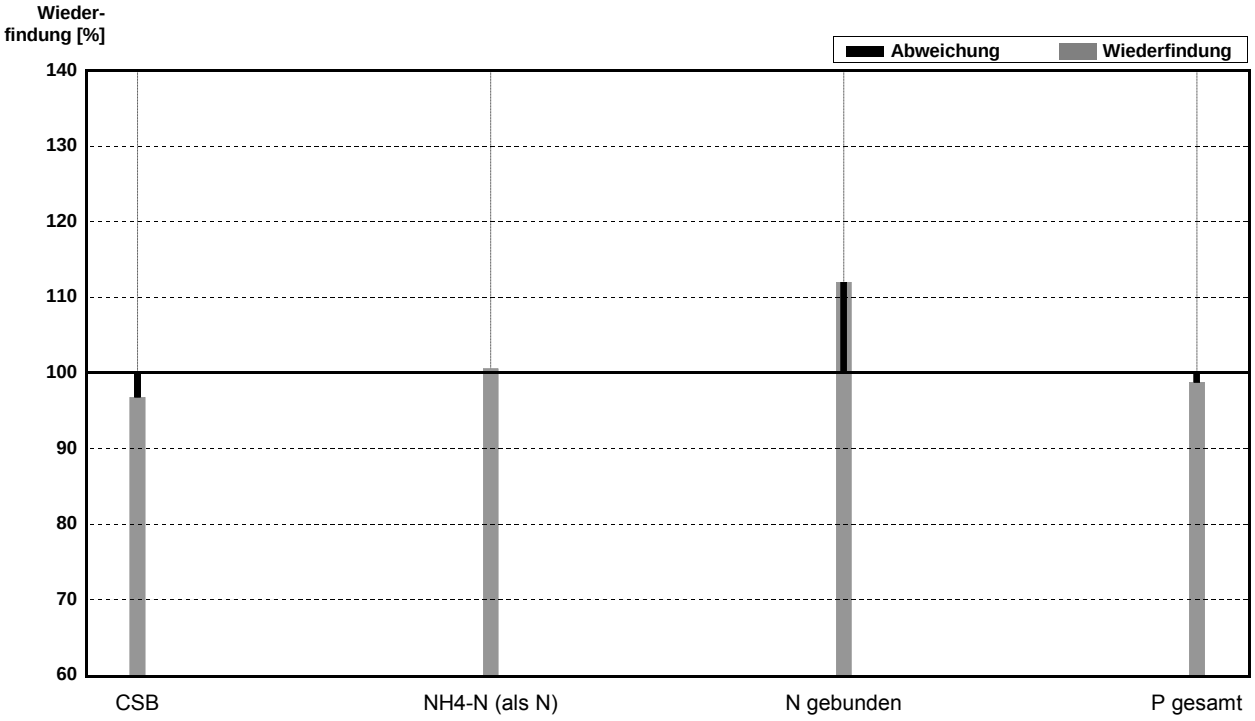
Probe **ARA17Ab**
Labor **AB**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	59		mg/l	125%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,26		mg/l	98%
N gebunden	17,19	0,03	17,85		mg/l	104%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	14,12		mg/l	102%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,945		mg/l	100%



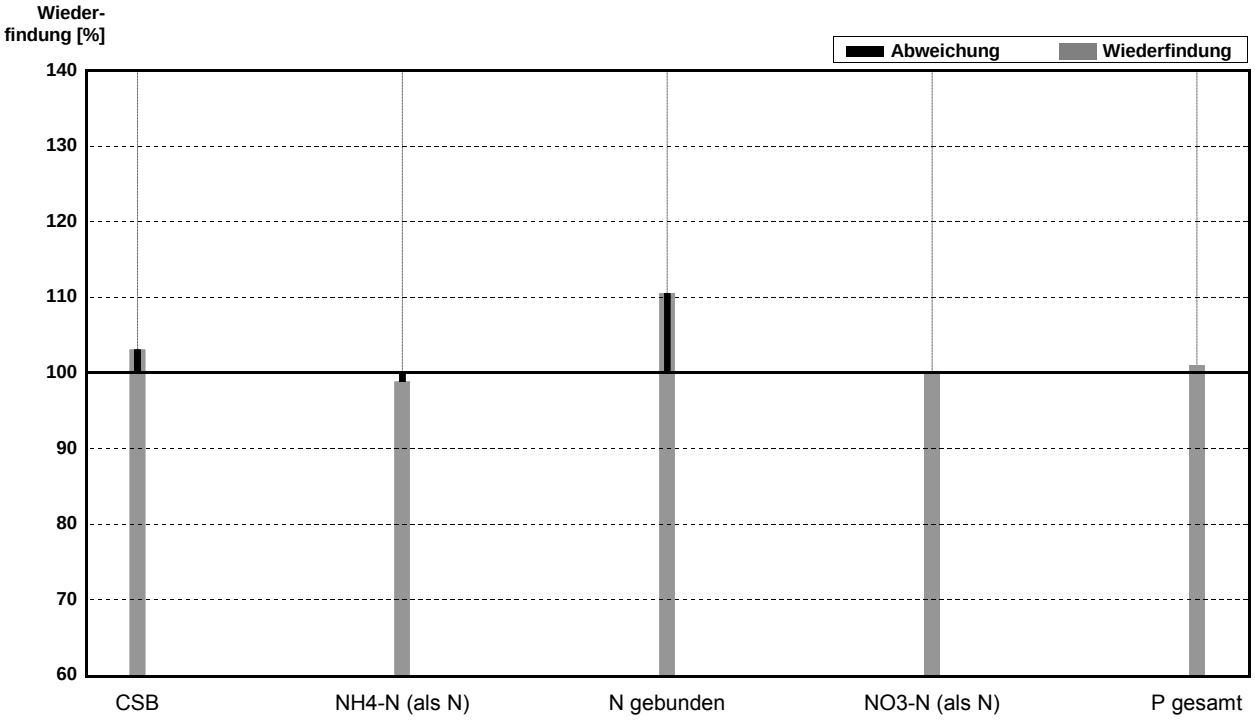
Probe **ARA17Zu**
Labor **AC**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	455,5		mg/l	97%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	39,5		mg/l	101%
N gebunden	39,28	0,05	44,0		mg/l	112%
P gesamt	9,104	0,017	8,99		mg/l	99%



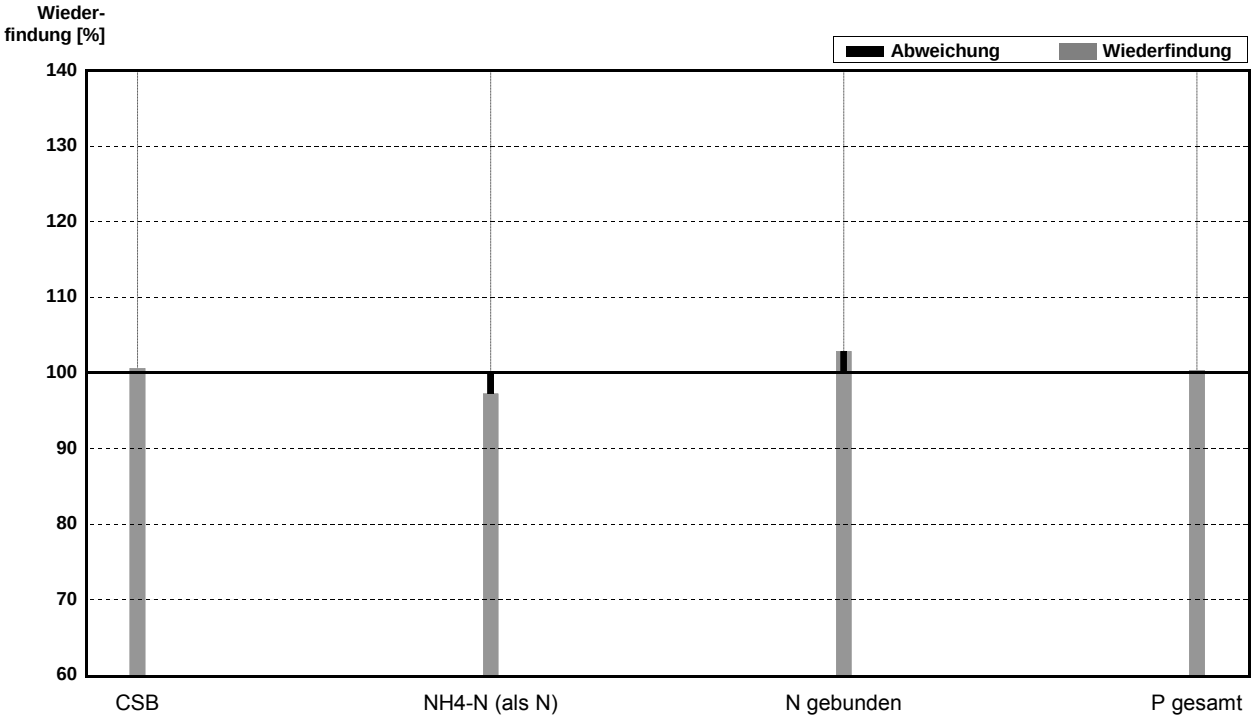
Probe **ARA17Ab**
Labor **AC**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	48,5		mg/l	103%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,30		mg/l	99%
N gebunden	17,19	0,03	19,0		mg/l	111%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	13,85		mg/l	100%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,955		mg/l	101%



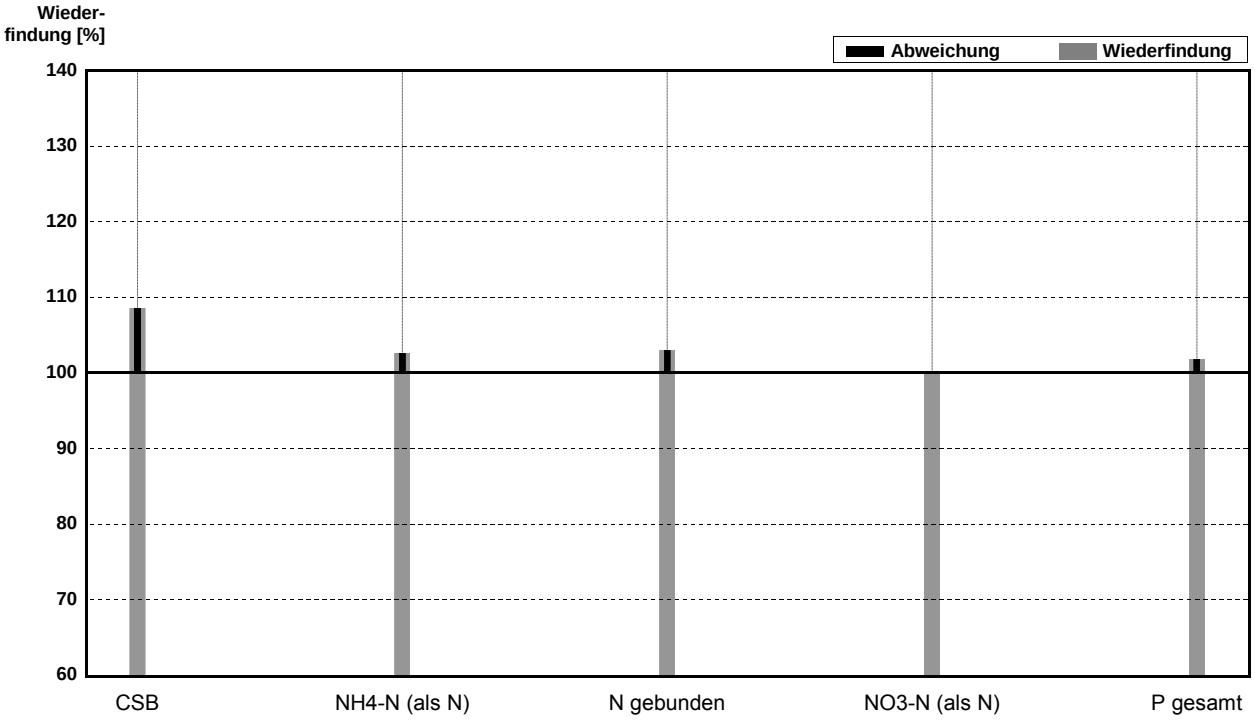
Probe **ARA17Zu**
Labor **AD**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	473,5		mg/l	101%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	38,2		mg/l	97%
N gebunden	39,28	0,05	40,4		mg/l	103%
P gesamt	9,104	0,017	9,135		mg/l	100%



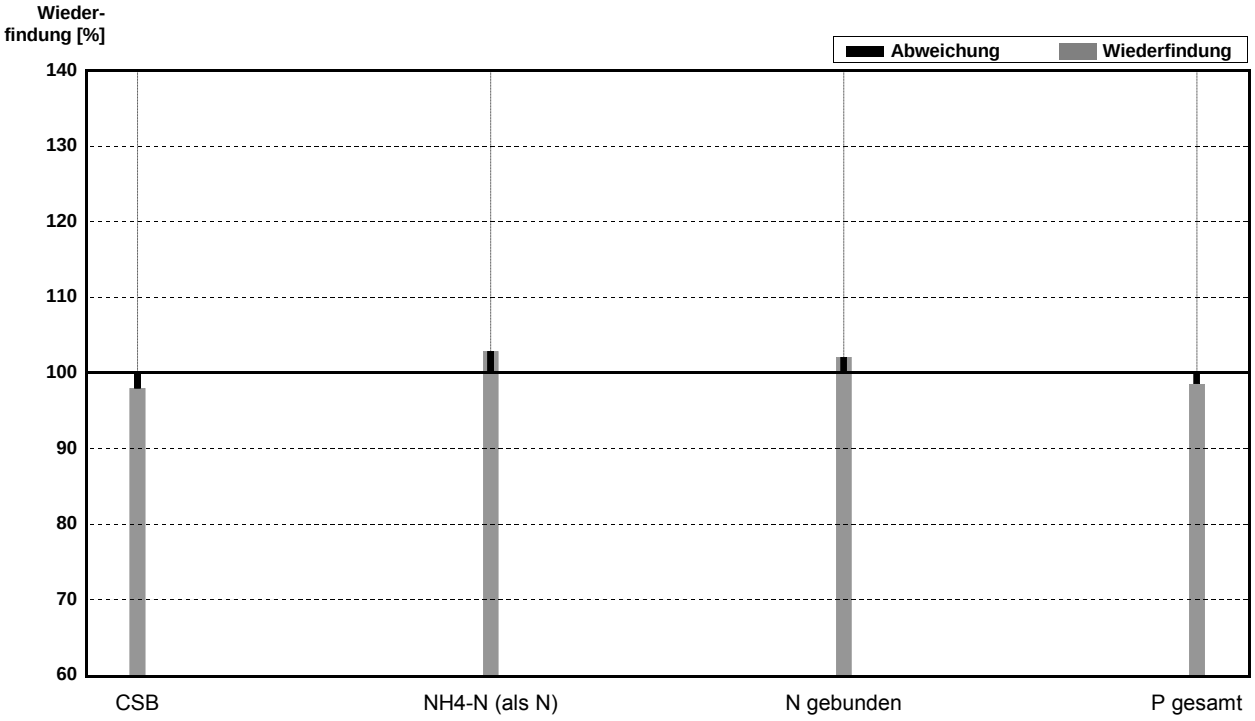
Probe **ARA17Ab**
Labor **AD**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	51,1		mg/l	109%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,425		mg/l	103%
N gebunden	17,19	0,03	17,7		mg/l	103%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	13,85		mg/l	100%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,963		mg/l	102%



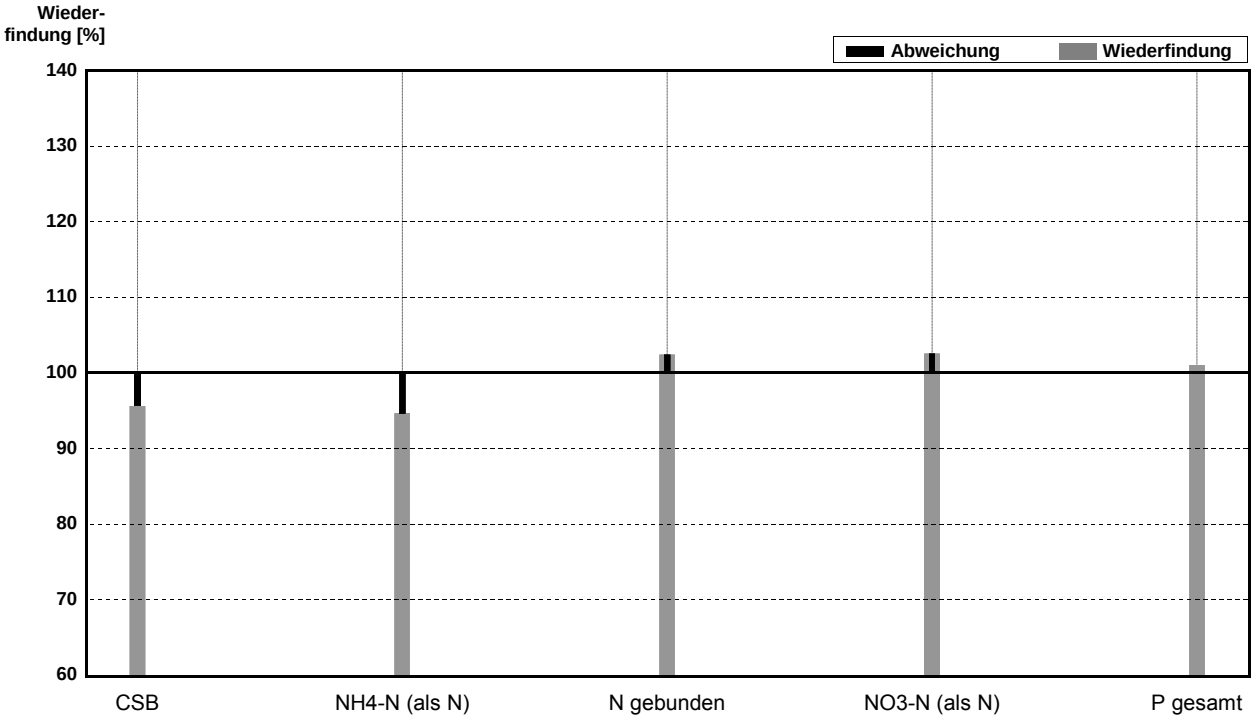
Probe **ARA17Zu**
Labor **AE**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	461		mg/l	98%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	40,4		mg/l	103%
N gebunden	39,28	0,05	40,1		mg/l	102%
P gesamt	9,104	0,017	8,97		mg/l	99%



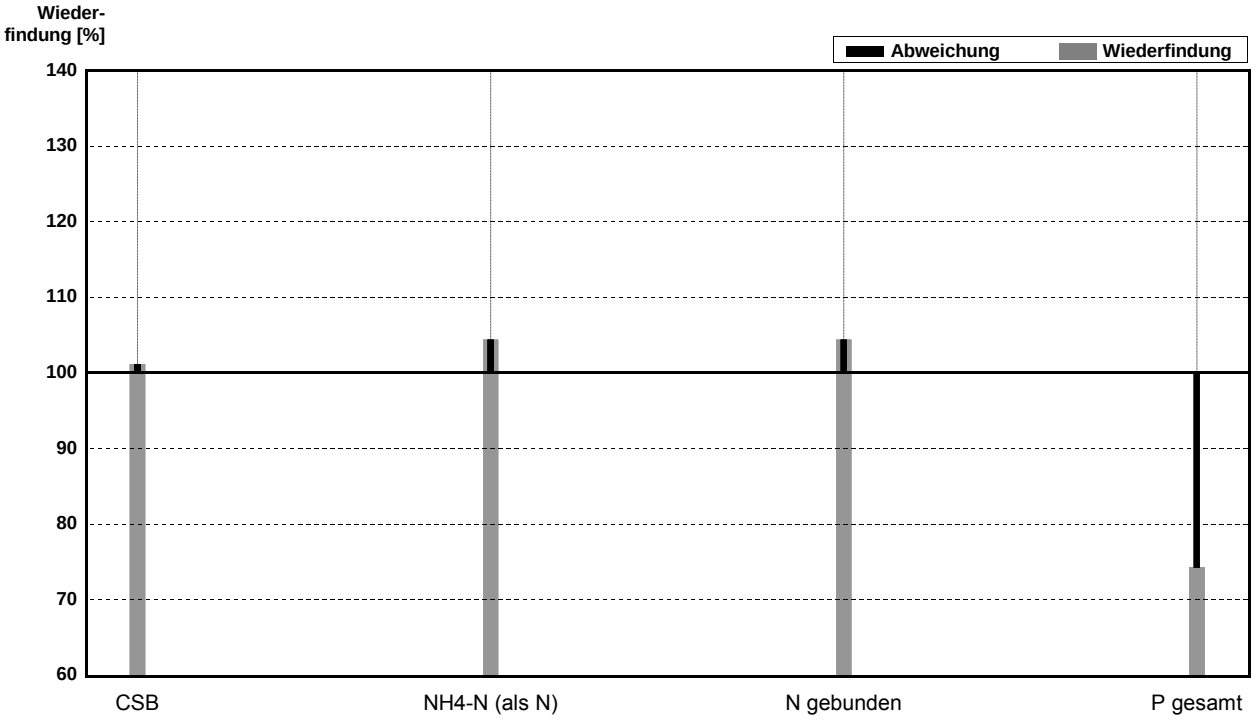
Probe **ARA17Ab**
Labor **AE**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	45,0		mg/l	96%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,16		mg/l	95%
N gebunden	17,19	0,03	17,6		mg/l	102%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	14,20		mg/l	103%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,955		mg/l	101%



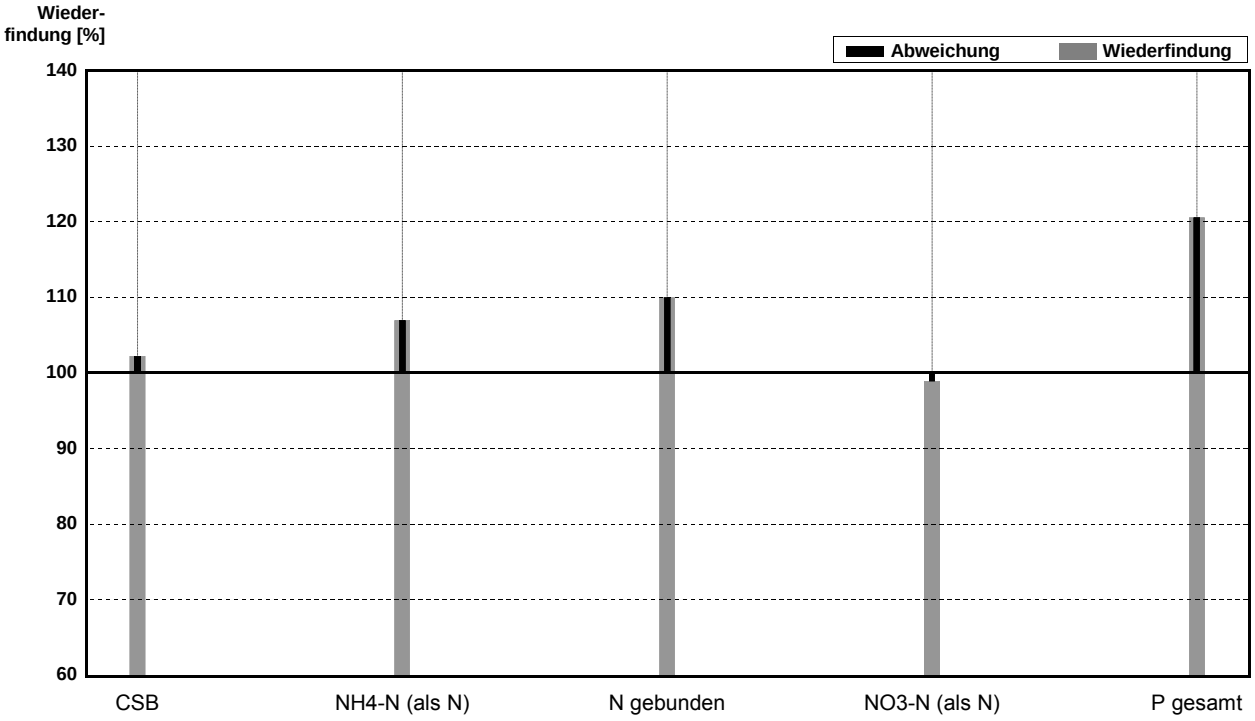
Probe **ARA17Zu**
Labor **AF**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	476		mg/l	101%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	41,0		mg/l	104%
N gebunden	39,28	0,05	41,0		mg/l	104%
P gesamt	9,104	0,017	6,76		mg/l	74%



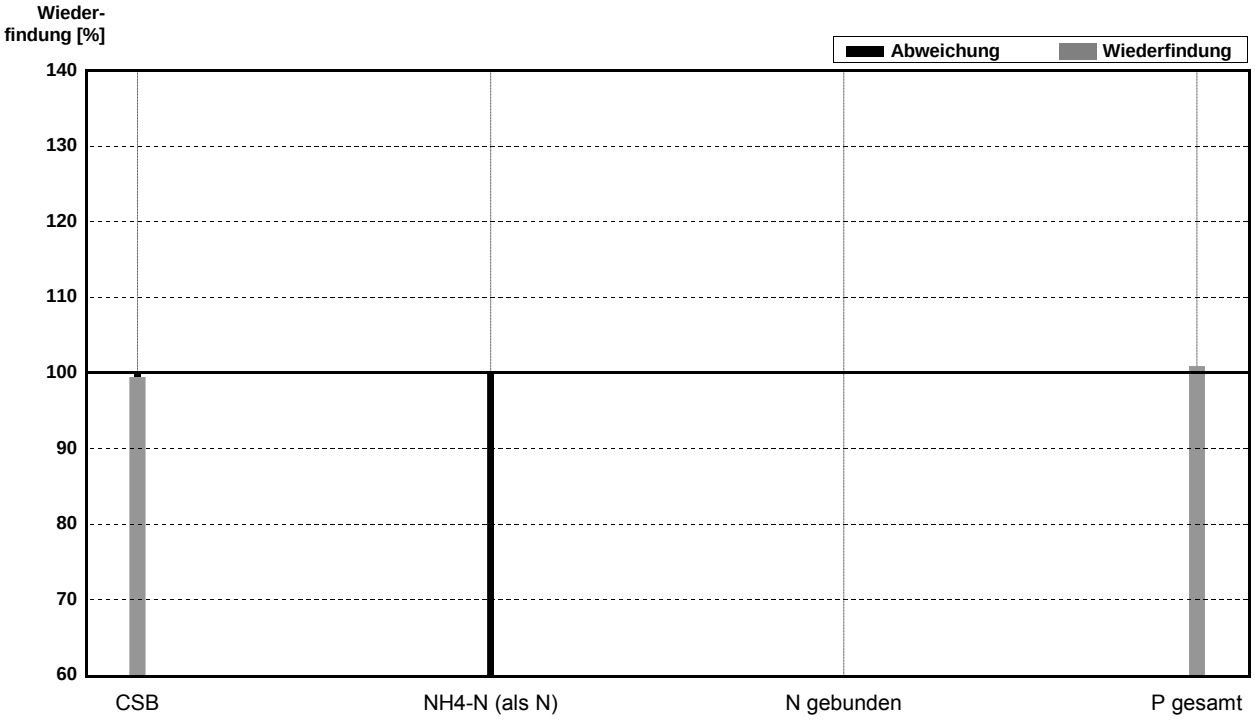
Probe **ARA17Ab**
Labor **AF**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	48,1		mg/l	102%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,57		mg/l	107%
N gebunden	17,19	0,03	18,9		mg/l	110%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	13,70		mg/l	99%
P gesamt	0,9458	0,0036	1,140		mg/l	121%



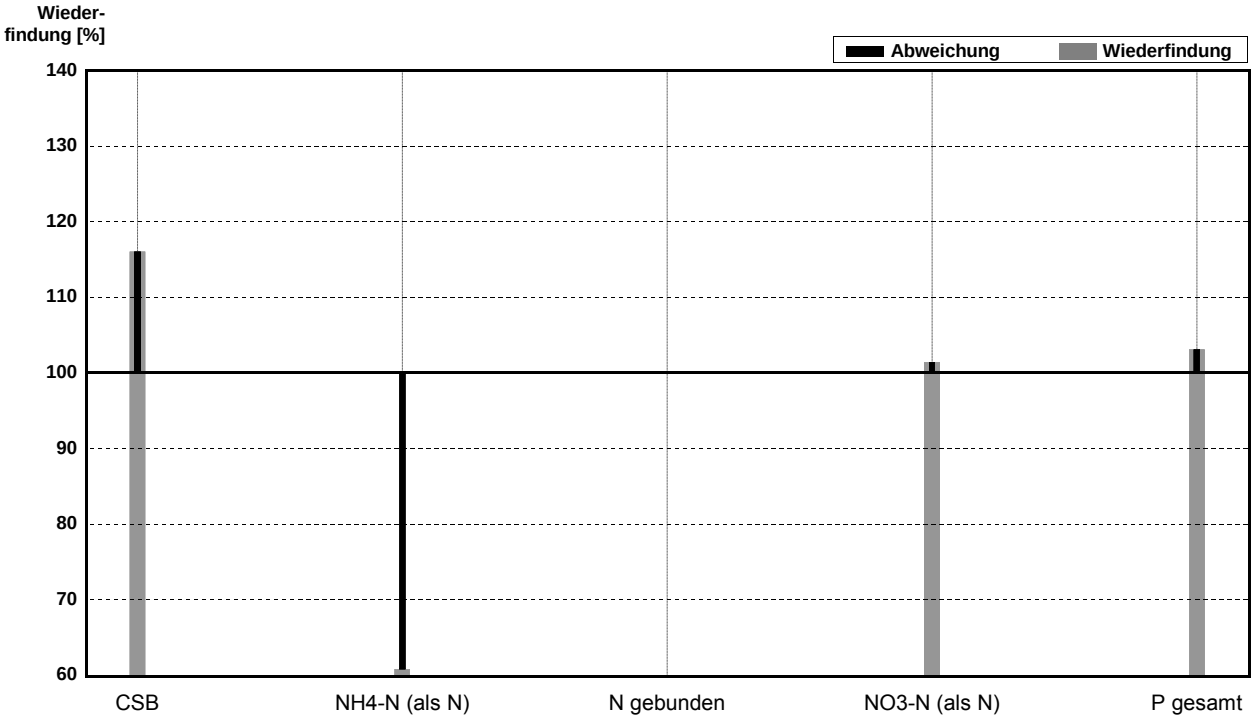
Probe **ARA17Zu**
Labor **AG**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	468		mg/l	99%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	21,5		mg/l	55%
N gebunden	39,28	0,05			mg/l	
P gesamt	9,104	0,017	9,18		mg/l	101%



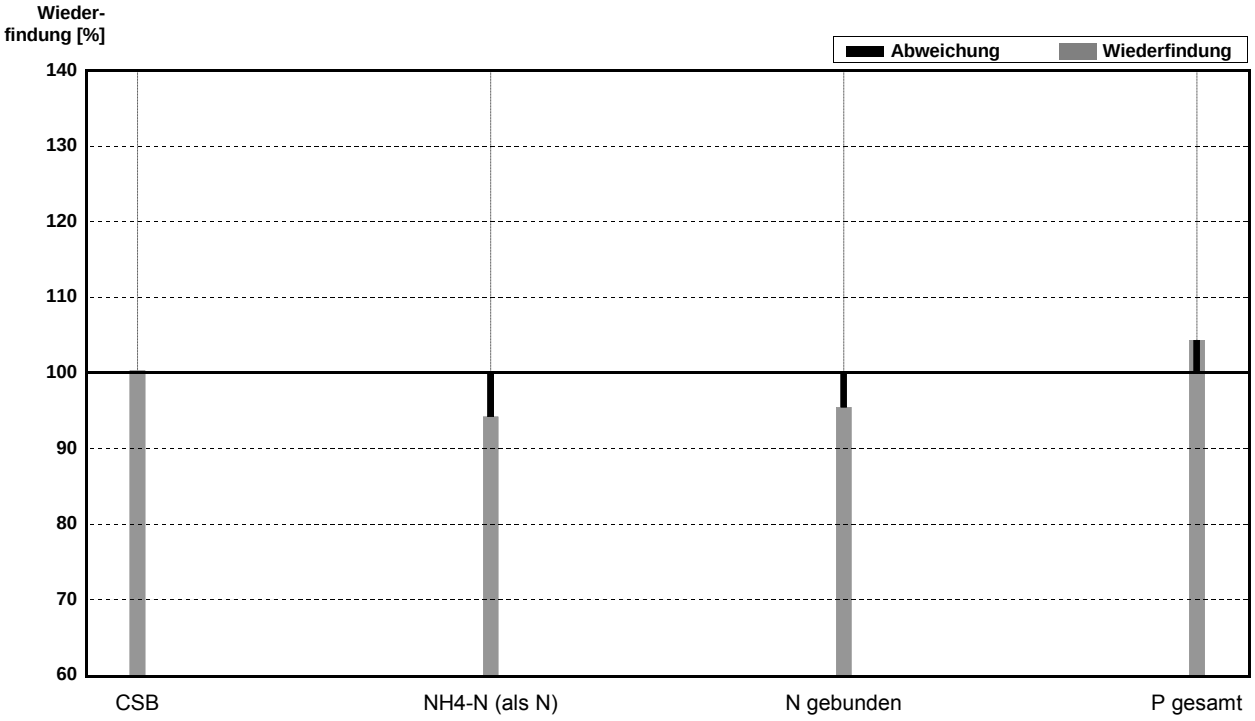
Probe **ARA17Ab**
Labor **AG**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	54,6		mg/l	116%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	2,03		mg/l	61%
N gebunden	17,19	0,03			mg/l	
NO3-N (als N)	13,85	0,02	14,05		mg/l	101%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,975		mg/l	103%



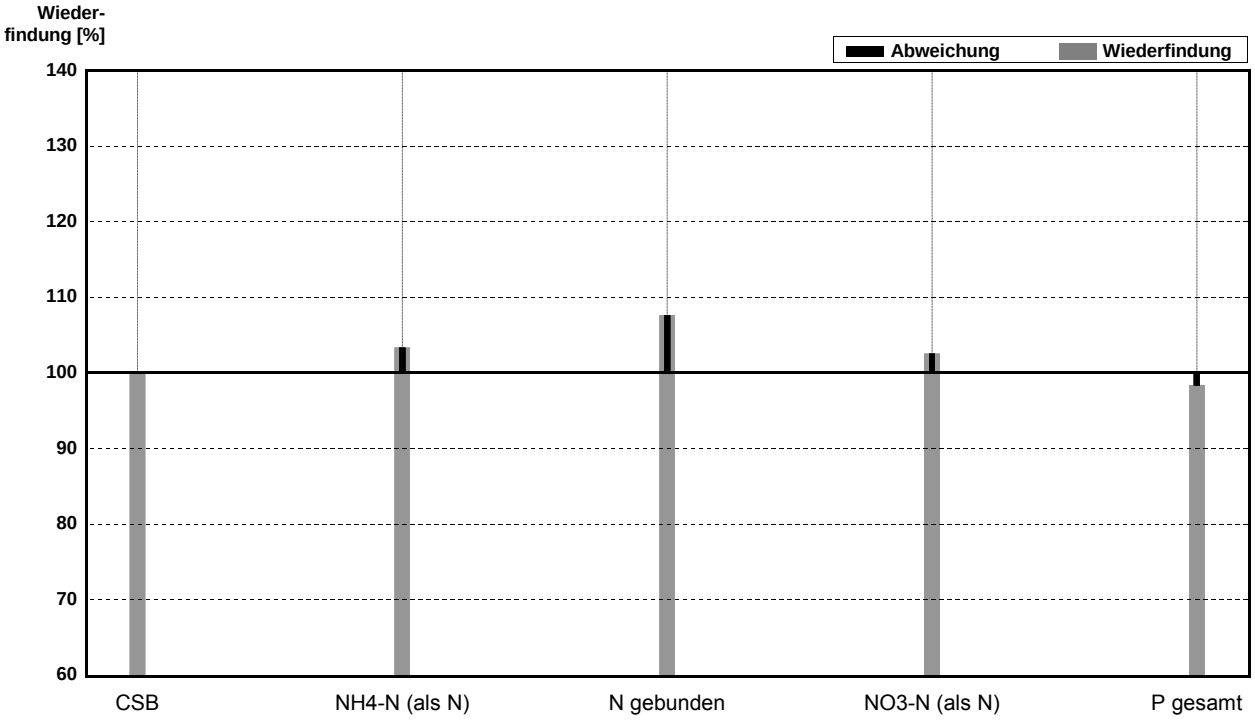
Probe **ARA17Zu**
Labor **AH**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	472		mg/l	100%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	37,0		mg/l	94%
N gebunden	39,28	0,05	37,5		mg/l	95%
P gesamt	9,104	0,017	9,50		mg/l	104%



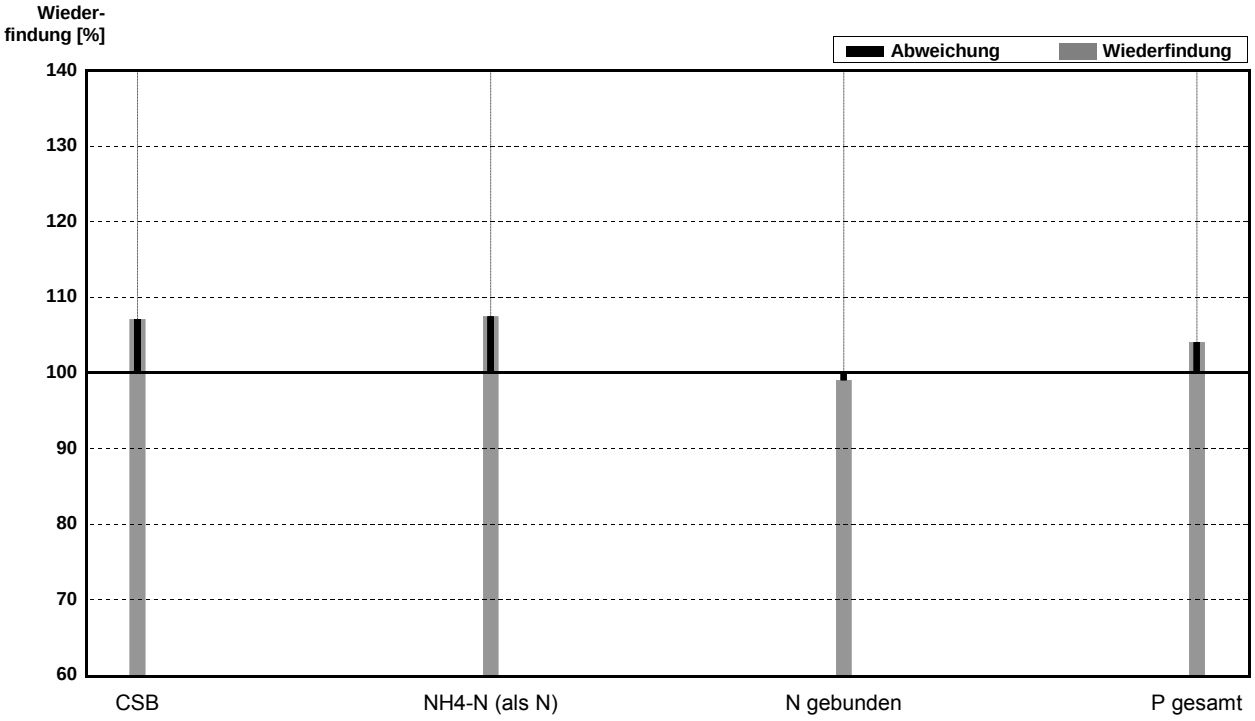
Probe **ARA17Ab**
Labor **AH**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	47,0		mg/l	100%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,45		mg/l	103%
N gebunden	17,19	0,03	18,5		mg/l	108%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	14,20		mg/l	103%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,930		mg/l	98%



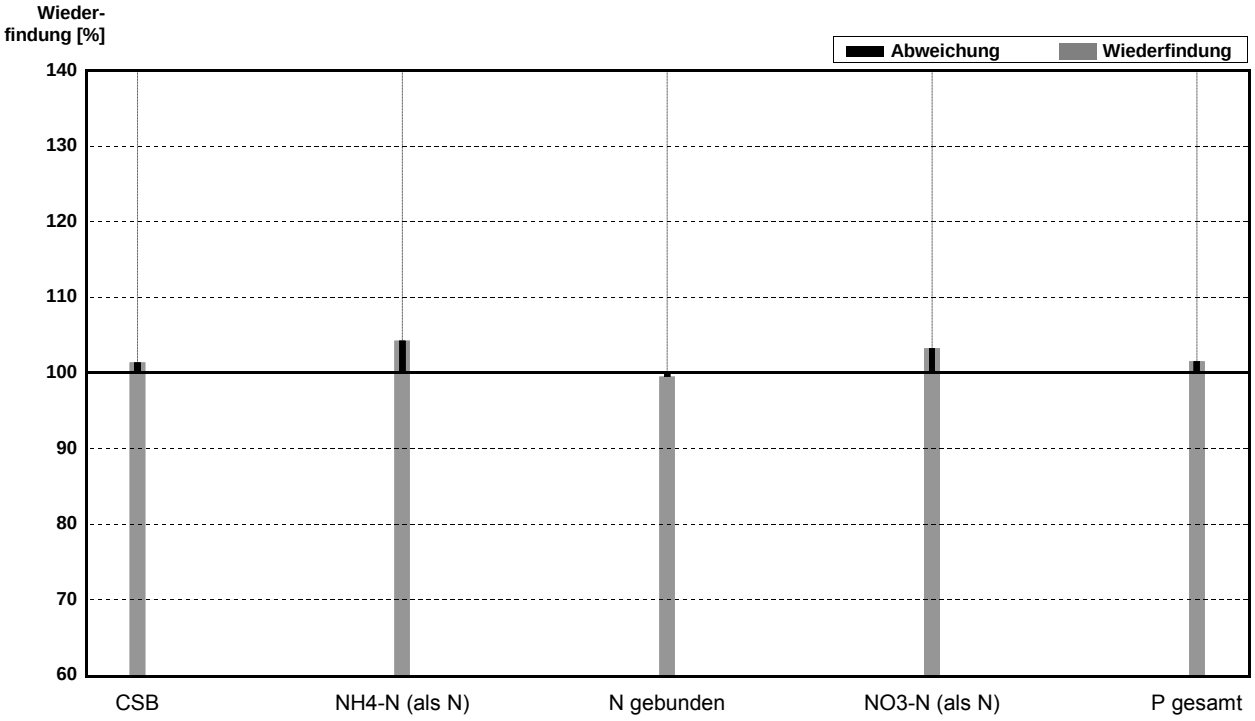
Probe **ARA17Zu**
Labor **AI**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	470,6	0,6	504		mg/l	107%
NH4-N (als N)	39,28	0,05	42,2		mg/l	107%
N gebunden	39,28	0,05	38,9		mg/l	99%
P gesamt	9,104	0,017	9,47		mg/l	104%



Probe **ARA17Ab**
Labor **AI**

Parameter	Sollwert	± U (k=2)	Messwert	±	Einheit	Wieder-findung
CSB	47,06	0,09	47,7		mg/l	101%
NH4-N (als N)	3,339	0,012	3,48		mg/l	104%
N gebunden	17,19	0,03	17,1		mg/l	99%
NO3-N (als N)	13,85	0,02	14,30		mg/l	103%
P gesamt	0,9458	0,0036	0,960		mg/l	102%



Umweltinstitut
Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit des Landes Vorarlberg
Abteilung Umweltanalytik
Montfortstraße 4, 6900 Bregenz
T +43 5574 511 42099
E umweltinstitut@vorarlberg.at
www.vorarlberg.at/umweltinstitut