

Universität Stuttgart



Analytische Qualitätssicherung Baden-Württemberg

Ringversuch LÜRV S11
- Sulfid (leicht freisetzbar) in Abwasser -

Abschlussbericht

organisiert und durchgeführt von der AQS Baden-Württemberg am
Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft der Universität Stuttgart
Bandtäle 2, D-70569 Stuttgart-Büsnau



Stuttgart, im Mai 2025

AQS Baden-Württemberg am Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft der Universität Stuttgart

Bandtäle 2

D-70569 Stuttgart Büsnau

<http://www.aqsbw.de>

Tel.: 0711 / 685-65446

Fax.: 0711 / 685-53769

E-Mail: info@aqsbw.de

Verantwortlich:

Wissenschaftlicher Leiter:

Dr.-Ing. Michael Koch

Ringversuchsleiter:

Dr.-Ing. Frank Baumeister

Biljana Maric (Stv.)

Probenherstellung:

Gertrud Joas

Anass Bakiri

Svetlana Wintergerst

Freigabe des Berichts durch:

Dr.-Ing. Michael Koch

am 16. Mai 2025

Berichtsversion

1.0

Änderungen gegenüber vorherigen Versionen

entfällt

Inhalt

1. Allgemeines	4
2. Ringversuchsdesign	4
3. Herstellung der Proben	5
4. Probenverteilung.....	5
5. Analysenverfahren	5
6. Ergebnistrücklauf.....	6
7. Homogenität und Stabilität	6
8. Grundlagen der Aus- und Bewertung.....	6
9. Auswertung	7
10. Erläuterungen zu den Anhängen	7
11. Messunsicherheit (MU)	7
12. Internet.....	8
13. Länderspezifische Hinweise	9

Anhang A

Sulfid (leicht freisetzbar)	12
-----------------------------------	----

Anhang B

Angegebene Messunsicherheiten	20
-------------------------------------	----

Anhang C

Sulfid (leicht freisetzbar)	21
-----------------------------------	----

1. Allgemeines

Im Zuge der Harmonisierungsbestrebungen für die Notifizierung von Laboratorien im gesetzlich geregelten Umweltbereich wurde dieser Ringversuch länderübergreifend organisiert und von der AQS Baden-Württemberg und dem NLWKN Niedersachsen in Hildesheim ausgerichtet.

Ausrichter	für
Baden-Württemberg (AQS Baden-Württemberg)	Baden-Württemberg Bayern Nordrhein-Westfalen Sachsen
Niedersachsen (NLWKN Hildesheim)	Berlin Brandenburg Bremen Hessen Hamburg Mecklenburg-Vorpommern Niedersachsen Rheinland-Pfalz Schleswig-Holstein Saarland Sachsen-Anhalt Thüringen

Die Art und Weise der Durchführung und der Aus- und Bewertung wurde, nach den Richtlinien des LAWA-Merkblatts A-3¹, in einer Arbeitsgruppe der LAWA verbindlich festgelegt.

Alle Bundesländer haben die Anerkennung der Ergebnisse dieses Ringversuchs zugesagt.

2. Ringversuchsdesign

Der Ringversuch wurde gemäß der Absprache im zuständigen LAWA-Arbeitskreis konzipiert; dementsprechend erhielt jedes Teilnehmerlabor:

- 3 Proben in je 250-ml-Kunststoffflaschen. Die Konservierung erfolgte mit Zinkacetat, NaOH (pH > 9) und durch Kühlung.

Es wurden 6 verschiedene Konzentrationsniveaus hergestellt. Die Verteilung der Niveaus auf die Teilnehmer erfolgte zufällig, wobei jedoch darauf geachtet wurde, dass jeder Teilnehmer jeweils eine Probe aus den Niveaus 1 oder 2 erhielt.

¹ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (Hrsg.): AQS-Merkblätter für die Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, Erich Schmidt Verlag, Berlin.

3. Herstellung der Proben

Die Proben zur Bestimmung von Sulfid (leicht freisetzbar) basierten auf einer realen Abwassermatrix.

Bei der Herstellung der Ansätze/Niveaus wurde das Abwasser über 5 µm und 1 µm Filterkartuschen filtriert, um sämtliche Partikel zu entfernen. Das Abwasser wurde bis zur Verwendung mit Stickstoff begast und kühl gelagert.

Zur Herstellung der Proben wurde die Matrix mit Standardlösungen, deren Konzentrationen genau bekannt waren, aufgestockt. Die mit den Analyten aufgestockten Proben deckten abwasserrelevante Konzentrationsbereiche ab.

Die Proben wurden bei der Herstellung mit Zinkacetat versetzt, auf einen pH-Wert >9 eingestellt und gekühlt.

4. Probenverteilung

Die Proben wurden am 17.3.25 per Expressdienst (GoExpress) versandt.

5. Analysenverfahren

Die zugelassene Methode richtete sich nach dem „FACHMODUL WASSER zur Verwaltungsvereinbarung der Länder über den Kompetenznachweis und die Notifizierung von Prüflaboratorien und Messstellen im gesetzlich geregelten Umweltbereich“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser vom 18.10.2018 und der Abwasserverordnung mit Stand April 2024.

Zugelassene Analysenverfahren:

Parameter	Analysenmethode gemäß Fachmodul Wasser vom 18.10.2018
Sulfid (leicht freisetzbar)	DIN 38405- D27: 1992-07 DIN 38405- D27: 2017-10

Die Wahl des Analysenverfahrens konnte ggf. durch länderspezifische Regelungen (vgl. Seiten 8 bis 11) weiter eingeschränkt sein.

Andere Analysenverfahren waren nicht zugelassen und ihre Anwendung führte zu einer negativen Bewertung.

Die Proben waren jeweils zweifach über das Gesamtverfahren zu analysieren. Anzugeben war der Mittelwert aus beiden Bestimmungen in mg/l mit drei signifikanten Stellen.

Folgende untere Grenzen des Arbeitsbereichs mussten im Ringversuch erreicht werden:

Parameter	untere Grenze des Arbeitsbereiches [mg/l]
Sulfid (leicht freisetzbar)	0,04

6. Ergebnistrücklauf

Die Ergebnisse der Analysen mussten bis zum 31.3.2025 dem Veranstalter über das Webportal mitgeteilt werden. Später eingehende Werte konnten nicht berücksichtigt werden.

7. Homogenität und Stabilität

Die Homogenität und Stabilität der Proben wurde entsprechend ISO 13528:2022 bestätigt. Die Analysen dazu wurden an ein nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Labor vergeben.

8. Grundlagen der Aus- und Bewertung

Die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Auswertung der Ringversuche der AQS Baden-Württemberg ist in dem Dokument „Auswertung der Ringversuche und Erläuterungen zum Bericht“ beschrieben. Dieses kann unter www.aqsbw.de/pdf/ausw_berichte_v1.pdf eingesehen und heruntergeladen werden.

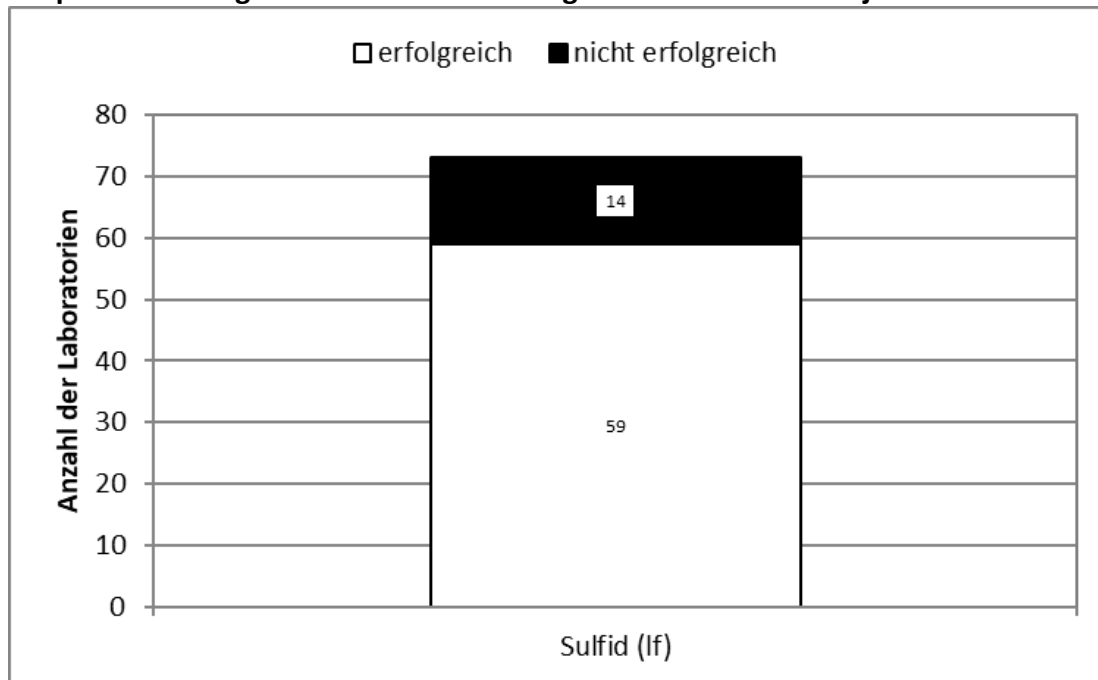
Der Ringversuch wurde wie folgt ausgewertet:

Zugewiesener Wert x_{pt}:	Konsensmittelwert nach Hampel						
Standardabweichung zur Eignungsbeurteilung σ_{pt}:	Q-Methode Mit Limitierung und Anwendung der Varianzfunktion						
Obere Limitierung von σ_{pt}:	20 %						
Untere Limitierung von σ_{pt}:	5 %						
Leistungsbewertung:	z_U -Score						
Klassifizierung der Einzelergebnisse	<table> <tr> <td>$z_U \leq 2,0$</td><td>erfolgreich</td></tr> <tr> <td>$2,0 < z_U < 3,0$</td><td>fragwürdig</td></tr> <tr> <td>$z_U \geq 3,0$</td><td>unzureichend</td></tr> </table>	$ z_U \leq 2,0$	erfolgreich	$2,0 < z_U < 3,0$	fragwürdig	$ z_U \geq 3,0$	unzureichend
$ z_U \leq 2,0$	erfolgreich						
$2,0 < z_U < 3,0$	fragwürdig						
$ z_U \geq 3,0$	unzureichend						
Parameterbewertung:	Ein Parameter war dann erfolgreich bestimmt, wenn mindestens 2 von 3 Werten innerhalb der Toleranzgrenzen ($ z_U \leq 2$) des jeweiligen Parameters erfolgreich bestimmt waren.						

9. Auswertung

Zahl der teilnehmenden Labore:	74 1 Labor gab keine Ergebnisse ab
Zahl der abgegebenen Wert	219
Zahl der bewerteten Werte	219
Zahl der akzeptierten Werte:	173 (79,0 %)

Graphik der erfolgreichen bzw. nicht erfolgreichen Laboratorien je Parameter:



10. Erläuterungen zu den Anhängen

Die Erläuterungen zu den Anhängen entnehmen Sie bitte dem Dokument „Auswertung der Ringversuche und Erläuterungen zum Bericht“ auf unserer Internetseite unter www.agsbw.de/pdf/ausw_berichte_v1.pdf.

11. Messunsicherheit (MU)

Allgemein:

Anzahl Labore mit gültigen Werten	73
Anzahl an Labore mit gültigen Werten und Angabe der MU	51 (69,9 %)
Anzahl gültiger Werte	219
Anzahl gültiger Werte mit MU-Angabe	152 (69,4 %)

Angabe der Messunsicherheit in Abhängigkeit vom Akkreditierungsstatus:

Akkreditierungsstatus der Werte	Zahl der Werte	Zahl der Werte mit Messunsicherheitsangabe
Akkreditiert	195	143 (73,3 %)
nicht akkreditiert	24	9 (37,5 %)

Interpretation der MU-Angaben:

Bei den Diagrammen zur Darstellung der abgegebenen Messunsicherheiten fällt auf, dass die Spannweite sehr groß ist, von unrealistisch klein bis viel zu groß. Eine Plausibilitätsbetrachtung unter Nutzung der Vergleichsstandardabweichungen in Ringversuchen wäre hier sicher hilfreich.

Wenn Messunsicherheiten zu klein geschätzt werden, hat dies zur Folge, dass Werte, die im Ringversuch als „erfolgreich“ bewertet werden ($|z_{(U)}| \leq 2$), einen großen ζ -Score haben. Wenn $|\zeta| > 2$ ist, heißt dies, dass die „eigenen“ Anforderungen an die Qualität der Werte (definiert durch die Angabe der Messunsicherheit) nicht erfüllt sind.

Anzahl an Werten mit MU für die $z_U \leq 2,0$ gilt	129
Anzahl an diesen Werten, deren Betrag des ζ-scores > 2 beträgt Die eigenen Anforderungen des Labors sind nicht erfüllt, bzw. die MU ist zu klein geschätzt	20 (15,5 %)

12. Internet

Der Bericht ist im Internet verfügbar unter www.aqsbw.de/pdf/317/bericht_317.pdf

13. Länderspezifische Hinweise

Die Ergebnisse dieses Ringversuchs werden in allen Bundesländern anerkannt. Somit entfällt für die Untersuchungsstellen eine unnötige Mehrfachbeteiligung an gleichen Ringversuchen in mehreren Bundesländern. Hierzu sind jedoch die ggf. vorhandenen länderspezifischen Regelungen zu beachten.

Baden-Württemberg

Untersuchungsstellen, die nach der "Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über sachverständige Stellen in der Wasserwirtschaft" vom 2. Mai 2001 anerkannt sind, sind zur Teilnahme an diesem Ringversuch entsprechend ihrem Anerkennungsumfang verpflichtet. Es sind die in der Anlage zum Bescheid aufgeführten Analysenverfahren anzuwenden.

Bayern

Untersuchungsstellen mit einer entsprechenden Zulassung nach LaborV sind verpflichtet an diesem Ringversuch teilzunehmen.

Berlin

„Dieser Ringversuch gilt als Nachweis der Eignung für Akkreditierungen/Zulassungen nach der Berliner IndV und für Abwasseruntersuchungen nach § 68 Abs. 1 BWG.“

Brandenburg

Untersuchungsstellen, die eine Zulassung für Parameter dieses Ringversuches nach der Untersuchungsstellen-Zulassungsverordnung (UstZulV) vom 17.12.1997 (zuletzt geändert durch Gesetz vom 05.03.2024) zur Untersuchung von Abwasser gemäß § 73 Abs. 1 des Brandenburgischen Wassergesetzes (BbgWG), zur Untersuchung von Indirekteinleitungen gemäß § 74 Satz 1 letzter Halbsatz BbgWG oder zur Untersuchung für die amtliche Überwachung von Abwassereinleitungen gemäß § 110 des BbgWG besitzen, sind zur Teilnahme an diesem Ringversuch verpflichtet. Untersuchungsstellen, die eine solche Zulassung beantragen wollen, wird die Teilnahme empfohlen.

Bremen

- keine -

Hamburg

Gemäß der "Verordnung über Anforderungen an Wasser- und Abwasseruntersuchungsstellen und deren Zulassung" vom 14.07.2015 werden alle Untersuchungsstellen, die eine Zulassung für den Teilbereich 2 besitzen bzw. anstreben, aufgefordert, an diesem Ringversuch teilzunehmen. Es sind die im "Merkblatt zur Zulassung von Messstellen im Wasser- und Abwasserbereich im Bundesland Hamburg" angegebenen Analysenverfahren anzuwenden.

Hessen

Dieser Ringversuch gilt als Nachweis der Eignung für Laboratorien, die nach § 10 (1) 1. EKVO (vom 23. Juli 2010 (GVBl. I S. 257), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 22. November 2017 (GVBl. S. 383) in Hessen zugelassen sind. Im Rahmen des EKVO-Anerkennungsverfahrens in Hessen haben Sie sich verpflichtet: "Regelmäßig an den von der Anerkennungsbehörde oder deren Beauftragte veranlassten Ringversuchen teilzunehmen". Eine Teilnahmepflicht besteht bei diesem Ringversuch für alle Parameter, für die Sie anerkannt sind. Darüber hinaus ist eine freiwillige Teilnahme mit nicht anerkannten Parametern möglich. Laboratorien, die sich im Anerkennungsverfahren gem. EKVO befinden, wird die Teilnahme an diesem Ringversuch dringend nahegelegt. Nach EKVO staatlich anerkannte Laboratorien müssen die Analysenverfahren, für die sie zugelassen sind, anwenden. Die Teilnahme mit abweichenden Verfahren kann nicht berücksichtigt werden.

Mecklenburg-Vorpommern

Untersuchungsstellen, die mit der behördlichen Überwachung von Abwassereinleitungen beauftragt sind, sollen, sofern sie hierfür Parameter dieses Ringversuches bestimmen, an dem Länderübergreifenden Ringversuch teilnehmen. Den übrigen Untersuchungsstellen, die eine Zulassung aufgrund der Verordnung über die Anerkennung als sachverständige Stelle für Abwasseruntersuchungen (AsSAVO) besitzen oder beantragen wollen, wird die Teilnahme empfohlen. Der erfolgreiche Abschluss wird als Nachweis der externen Qualitätssicherung anerkannt.

Niedersachsen

Staatlich anerkannte Untersuchungsstellen der wasser- und abfallrechtlichen Überwachung nach § 125 NWG und § 44 NABfG sind verpflichtet an diesem Ringversuch teilzunehmen, sofern sie für den in diesem Ringversuch geprüften Parameter anerkannt sind. Staatlich anerkannte Untersuchungsstellen müssen hierbei das Verfahren anwenden, für das die Anerkennung erteilt wurde. Das Bestehen des Ringversuchs ist für Laboratorien, die sich im Anerkennungsverfahren befinden, noch keine hinreichende Voraussetzung für die Erlangung der Anerkennung.

Nordrhein-Westfalen

Untersuchungsstellen mit einer Zulassung nach § 16 Landeskreislaufwirtschaftsgesetz (LKrWG) Teilbereich B-2 (Stand 01.02.2022 - vorher § 25 LabfG Teilbereich B-2) werden verpflichtet, an diesem Ringversuch teilzunehmen. Die Verpflichtung besteht nur für Parameter, für die sie zugelassen sind. Hierbei sind die in den jeweiligen Zulassungsbescheiden angegebenen Analysenverfahren anzuwenden. Darüber hinaus dient dieser Ringversuch zur Hilfestellung bei der Auswahl geeigneter Untersuchungsstellen für die Selbstüberwachung von Abwassereinleitungen nach § 59 Landeswassergesetz (LWG).

Rheinland-Pfalz:

Laut Wassergesetz für das Land Rheinland-Pfalz (Landeswassergesetz - LWG) in der Fassung vom 14. Juli 2015 benötigt der Beauftragte nach § 63 „Selbstüberwachung bei Abwassereinleitung und Abwasseranlagen“ keine besondere Zulassung. Die Eignungsprüfung ist eine zivilrechtliche Angelegenheit zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer. Daher bietet sich an, dass die Laboratorien sich notifizieren / akkreditieren lassen, um beim Vertragsabschluss diese Unterlagen vorzuweisen.

Eine Notifizierung ist in Rheinland-Pfalz nicht vorgesehen.

Sachsen

Auftragsanalytik für behördliche Stellen nach § 112 SächsWG vom 12. Juli 2013 (SächsGVBl. S. 503), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. Juni 2024 (SächsGVBl. S. 636) geändert worden ist, setzt die erfolgreiche Ringversuchsteilnahme für die im Auftrag benannten Parameter voraus.

Schleswig-Holstein

Untersuchungsstellen (Laboratorien) mit einer Zulassung nach der Landesverordnung über die Zulassung von Wasseruntersuchungsstellen (ZWVO) für den entsprechenden Teilbereich bzw. für die entsprechenden Parameter, sind verpflichtet, sich an diesem Ringversuch zu beteiligen. Die Ergebnisse des Länderübergreifenden Ringversuchs werden als wiederkehrende AQS-Maßnahme für die Zulassung nach ZWVO verwendet.

Sachsen-Anhalt

Untersuchungsstellen (Laboratorien) mit einer Zulassung nach der Landesverordnung über die Zulassung von Wasseruntersuchungsstellen (ZWVO) für den entsprechenden Teilbereich bzw. für die entsprechenden Parameter, sind verpflichtet, sich an diesem Ringversuch zu beteiligen. Die Ergebnisse des Länderübergreifenden Ringversuchs werden als wiederkehrende AQS-Maßnahme für die Zulassung nach ZWVO verwendet.

Saarland

Dieser Ringversuch gilt als Nachweis der externen analytischen Qualitätssicherung für Laboratorien, die nach § 5 der Eigenkontrollverordnung - EKVO des Saarlandes zugelassen sind. Für Laboratorien mit einer entsprechenden Zulassung besteht laut Zulassungsbestimmungen die Pflicht zur Teilnahme am Ringversuch. Die Teilnahme wird nur berücksichtigt, wenn der gesamte Parameterumfang analysiert wird bzw. alle mit dem Zulassungsbescheid übereinstimmenden Parameter analysiert werden.

Thüringen

Die erfolgreiche Teilnahme an diesem Länderübergreifenden Ringversuch ist Voraussetzung für folgende Zulassungen:

1. Thüringer Abwassereigenkontrollverordnung – ThürAbwEKVO vom 23. August 2004, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 28. Mai 2019 (GVBl. S. 74, 122)
2. Thüringer Deponieeigenkontrollverordnung – ThürDepEKVO vom 08. August 1994, zuletzt geändert durch Artikel 19 der Verordnung vom 18. Dezember 2018, GVBl. S. 731, 746)

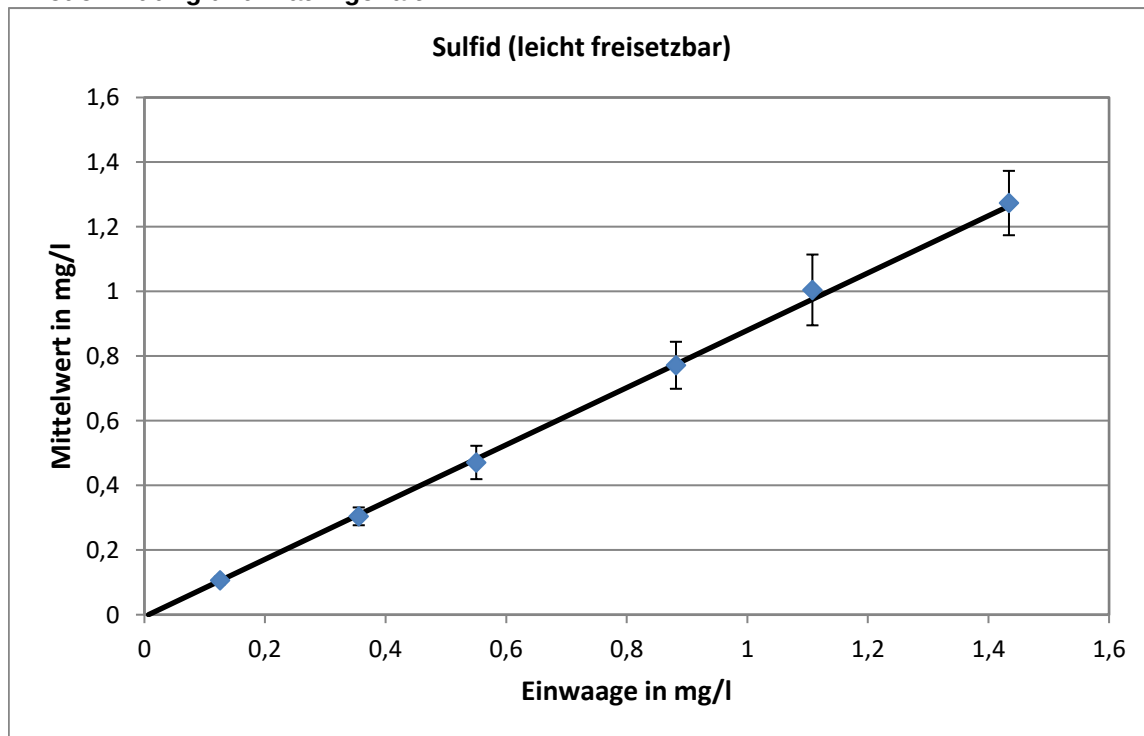
Zur erfolgreichen Teilnahme an diesem Ringversuch sind weiterhin alle Laboratorien verpflichtet, die Auftragsanalytik im zu bewertenden Parameterspektrum für das Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz durchführen bzw. sich dafür bewerben.

Es gelten die länderspezifischen Regelungen des Bundeslandes, in dem das teilnehmende Labor eine Anerkennung (Zulassung) hat.

Sulfid (leicht freisetzbar)

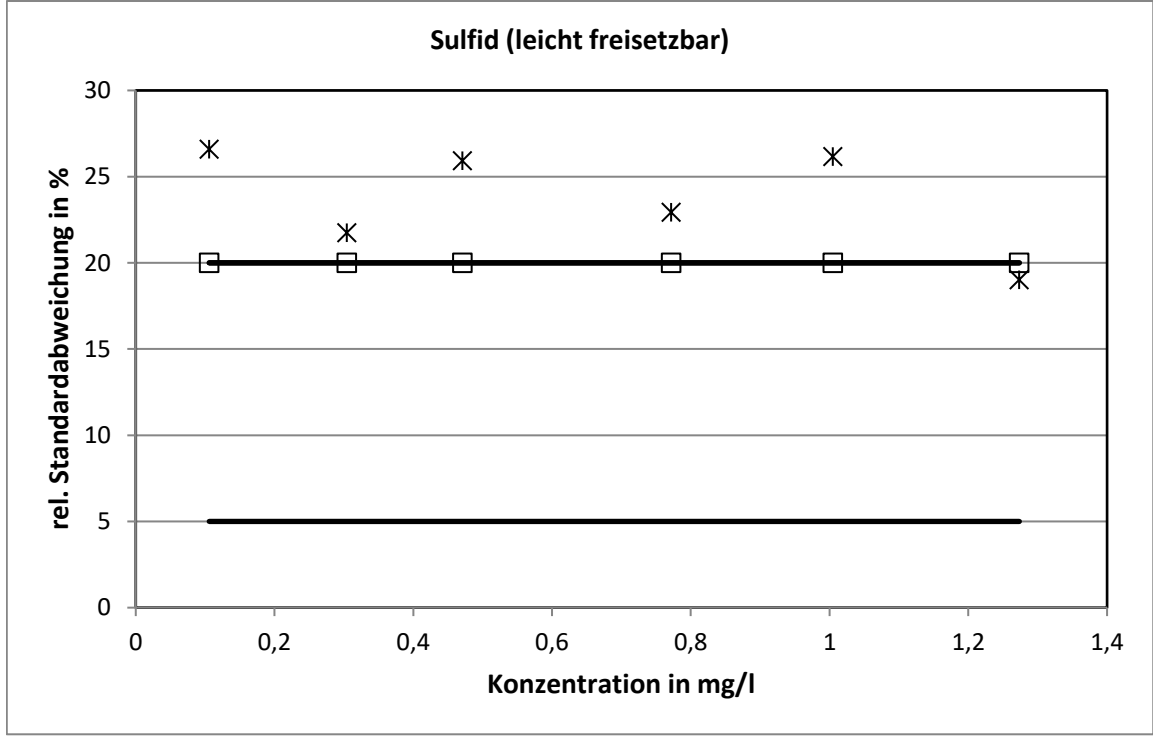
Niveau	Vorgabe [mg/l]	Erweiterte Unsicherheit des zugewiesenen Werts [%]	Standardabweichung, berechnet mit robuster Statistik [mg/l]	Standardabweichung aus der Varianzfunktion [mg/l]	Soll-Standardabweichung zur Berechnung der Zu-scores [mg/l]	rel. Soll-Standardabweichung [%]	Ausschlussgrenze oben [mg/l]	Ausschlussgrenze unten [mg/l]	Ausschlussgrenze oben [%]	Ausschlussgrenze unten [%]	Anzahl Werte	außerhalb unten	außerhalb oben	außerhalb [%]
1	0,1059	10,93	0,0282	0,0278	0,0212	20,00	0,1535	0,0670	44,86	-36,75	37	8	2	27,0
2	0,3043	9,06	0,0662	0,0741	0,0609	20,00	0,4408	0,1925	44,86	-36,75	36	6	1	19,4
3	0,4709	10,95	0,1221	0,1112	0,0942	20,00	0,6822	0,2979	44,86	-36,75	35	7	3	28,6
4	0,7715	9,42	0,1769	0,1760	0,1543	20,00	1,118	0,4880	44,86	-36,75	37	5	0	13,5
5	1,005	10,90	0,2629	0,2250	0,2009	20,00	1,455	0,6354	44,86	-36,75	36	4	2	16,7
6	1,273	7,82	0,2422	0,2804	0,2547	20,00	1,845	0,8054	44,86	-36,75	37	7	1	21,1
Summe											218	37	9	21,1

Wiederfindung und Matrixgehalt

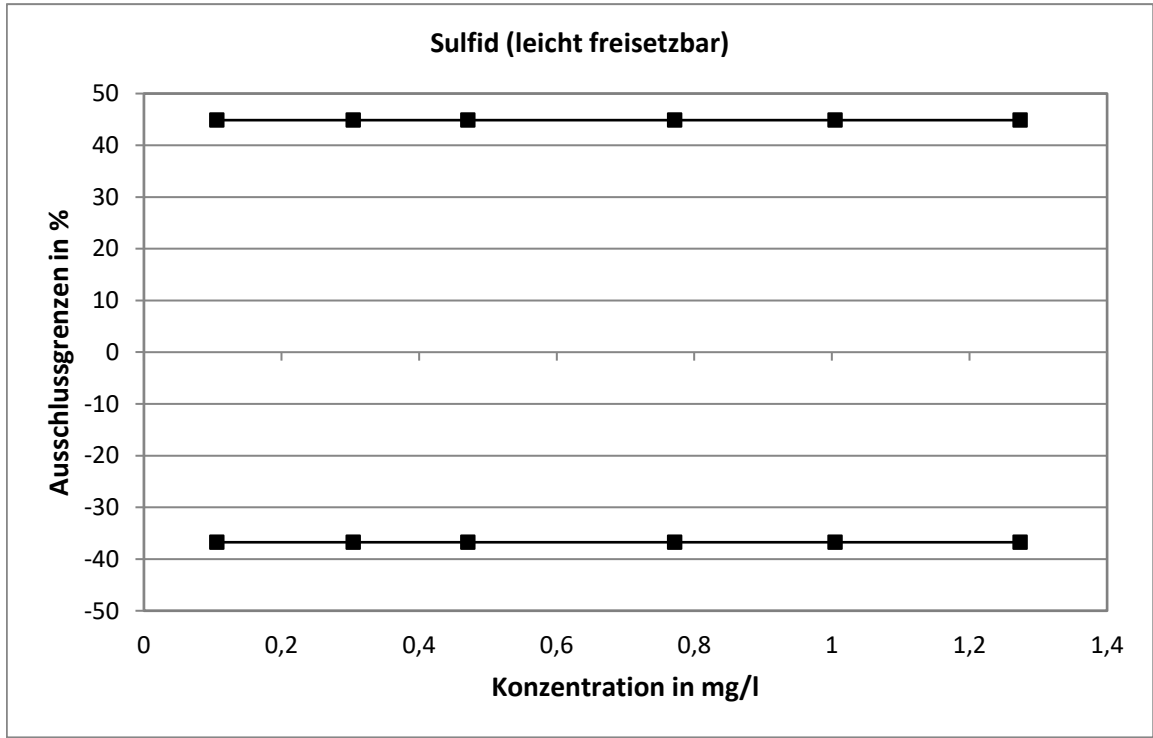


Steigung der Geraden: 0,886, mittlere Wiederfindung: 88,6%
neg. x-Achsenabschnitt entspricht dem Matrixgehalt: 0 mg/l

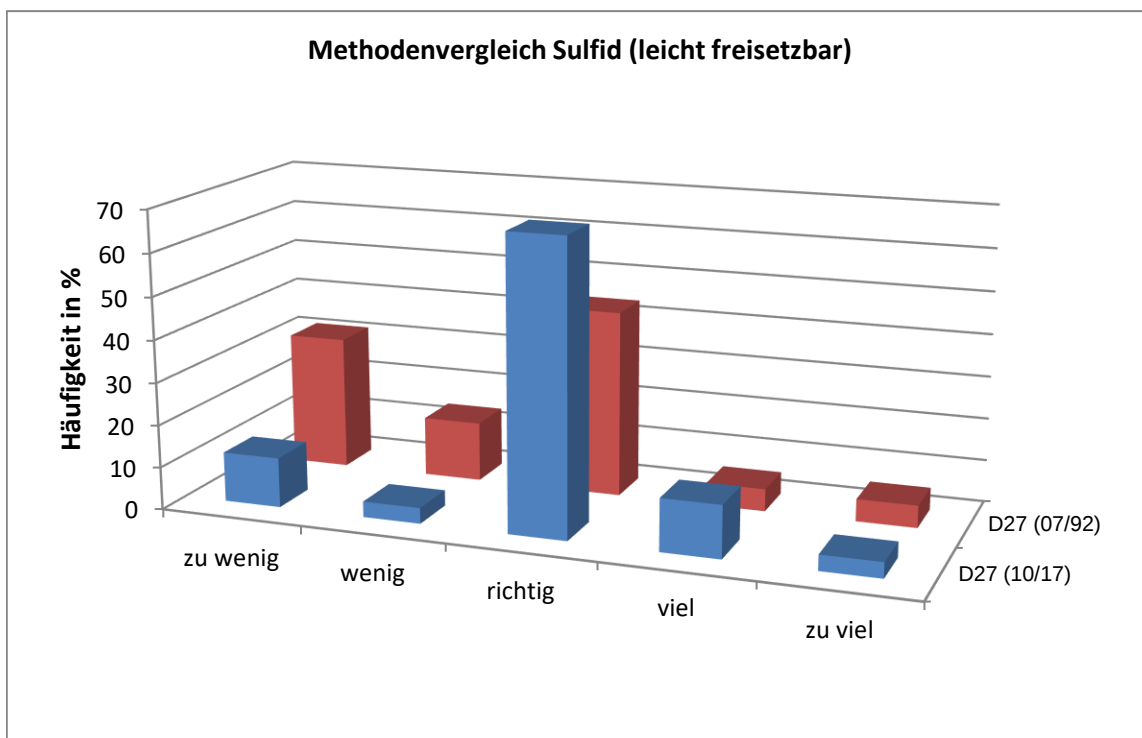
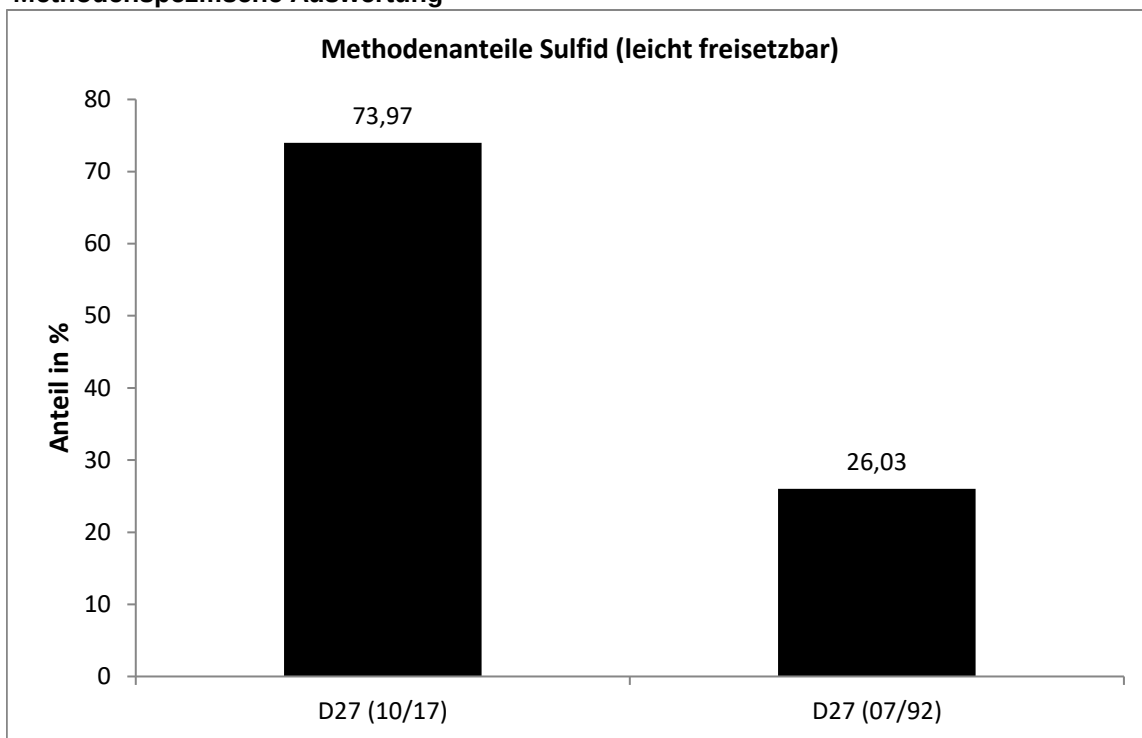
Relative Standardabweichung und Ausschlussgrenzen



Die aus der Varianzfunktion ermittelten Standardabweichungen überschritten in allen Fällen die Obergrenze



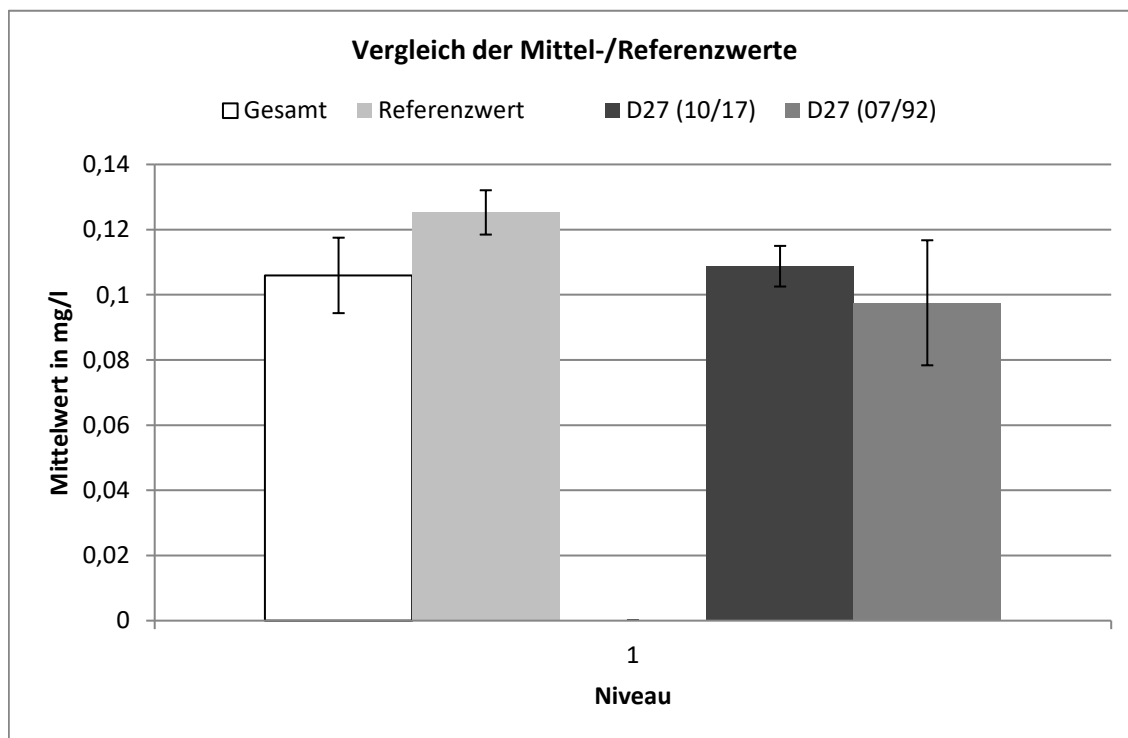
Methodenspezifische Auswertung

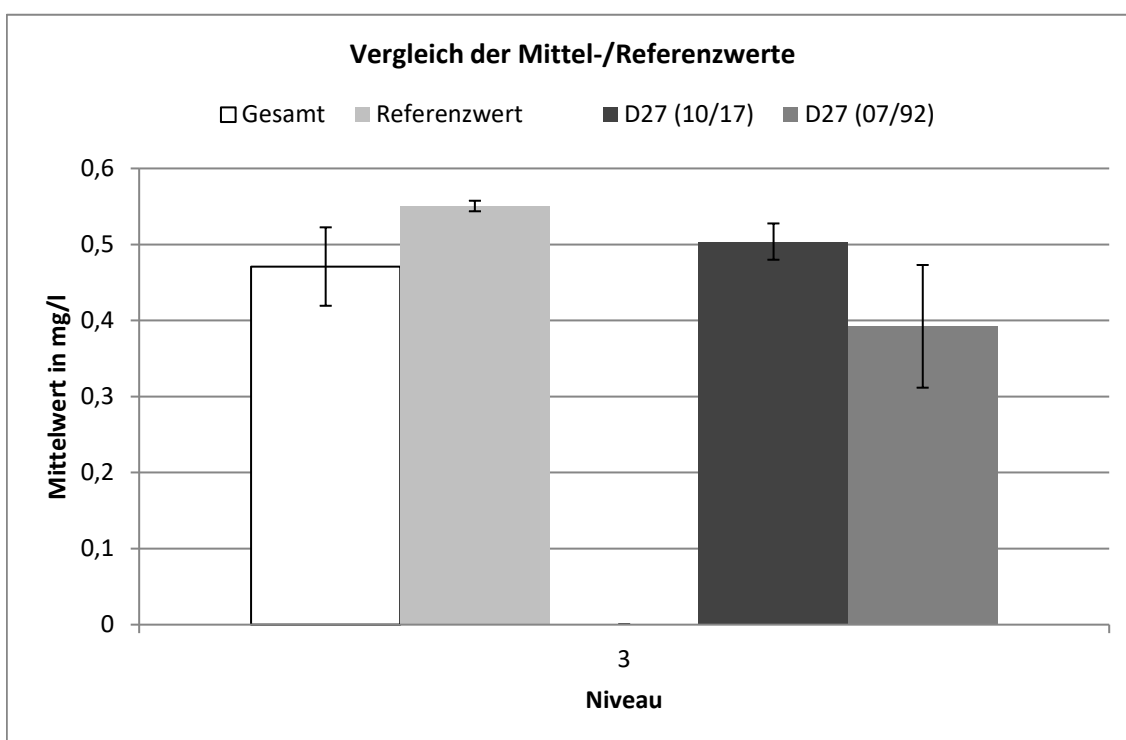
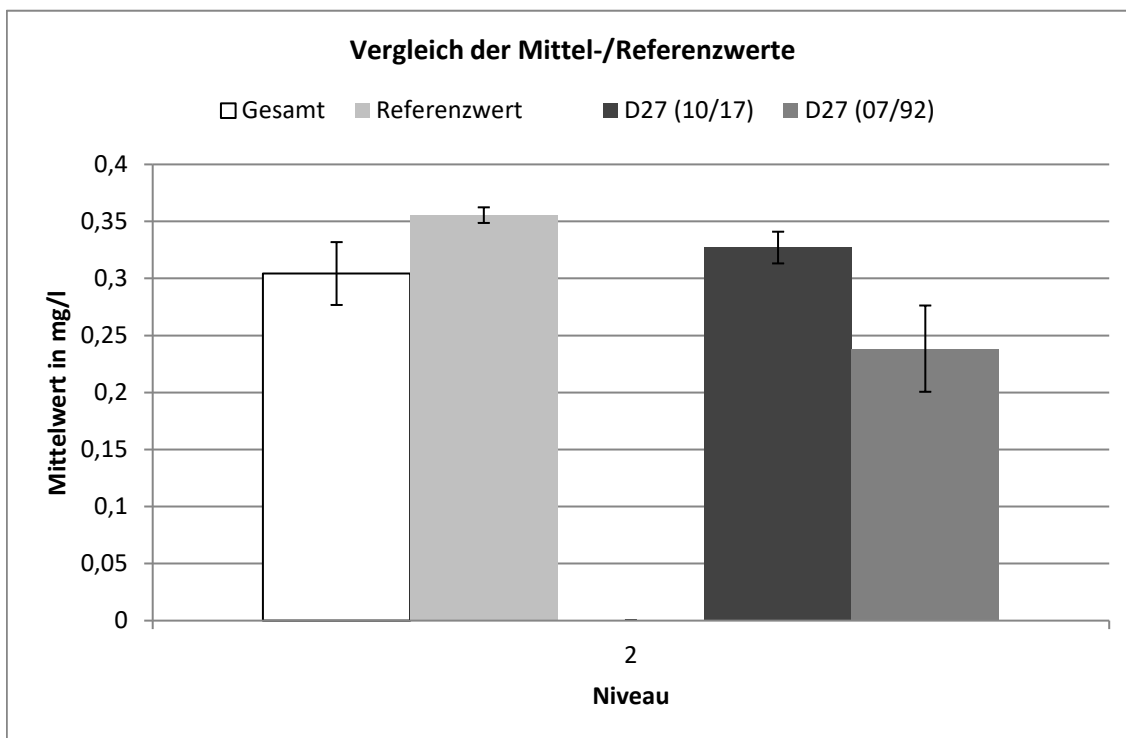


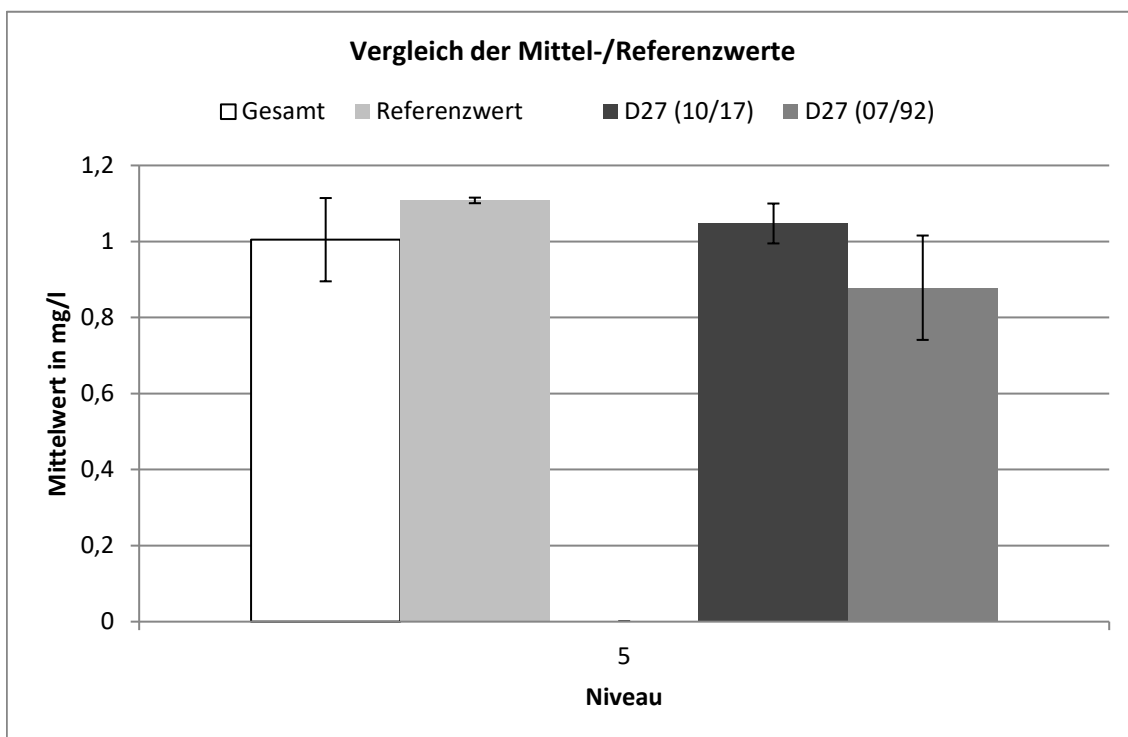
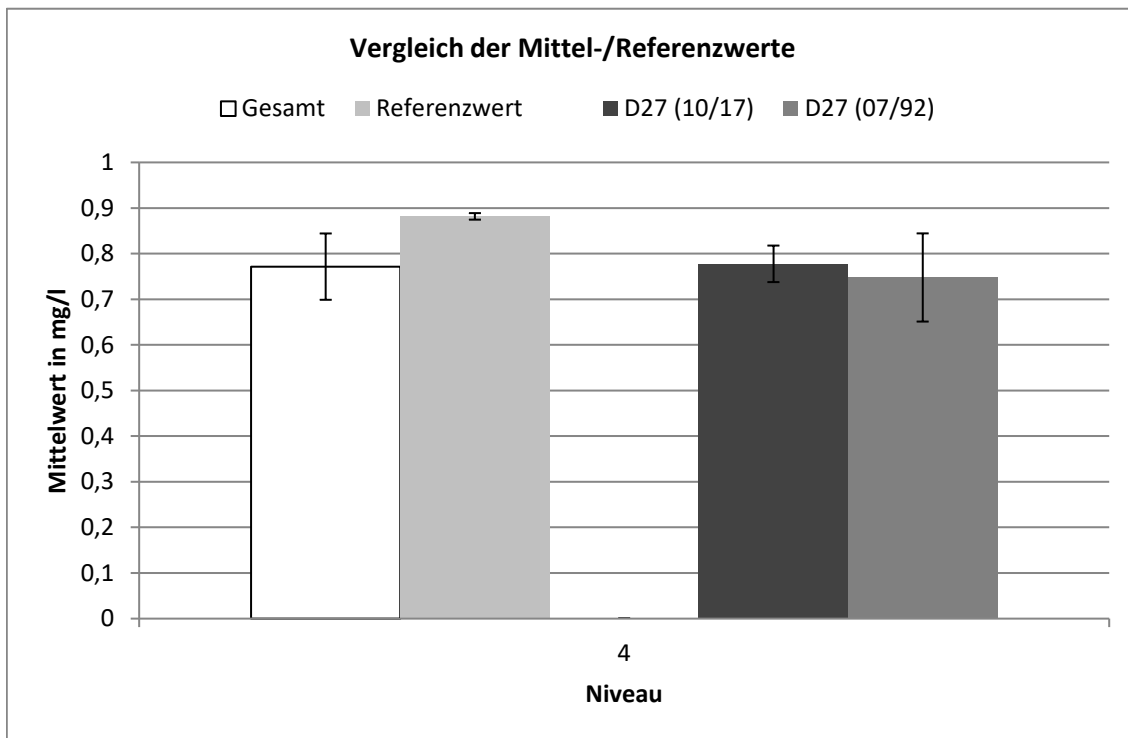
Die mit dem Verfahren D27 (07/92) ermittelten Werte enthielten deutlich mehr Werte, die zu niedrig waren.

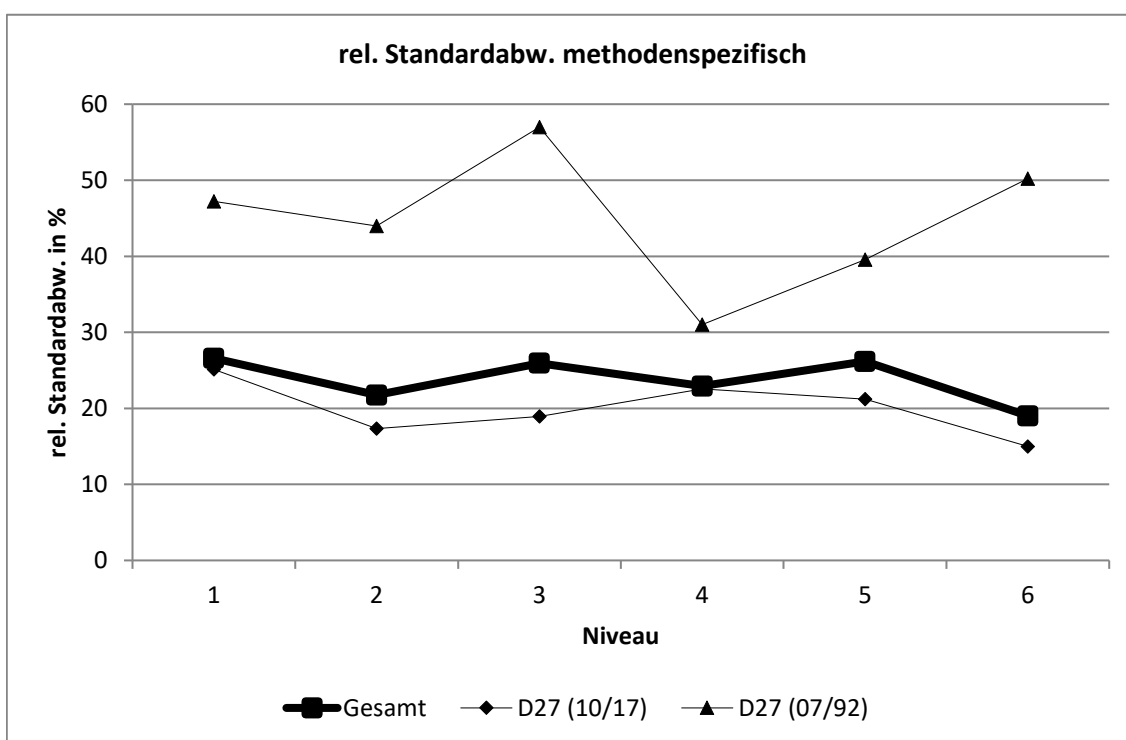
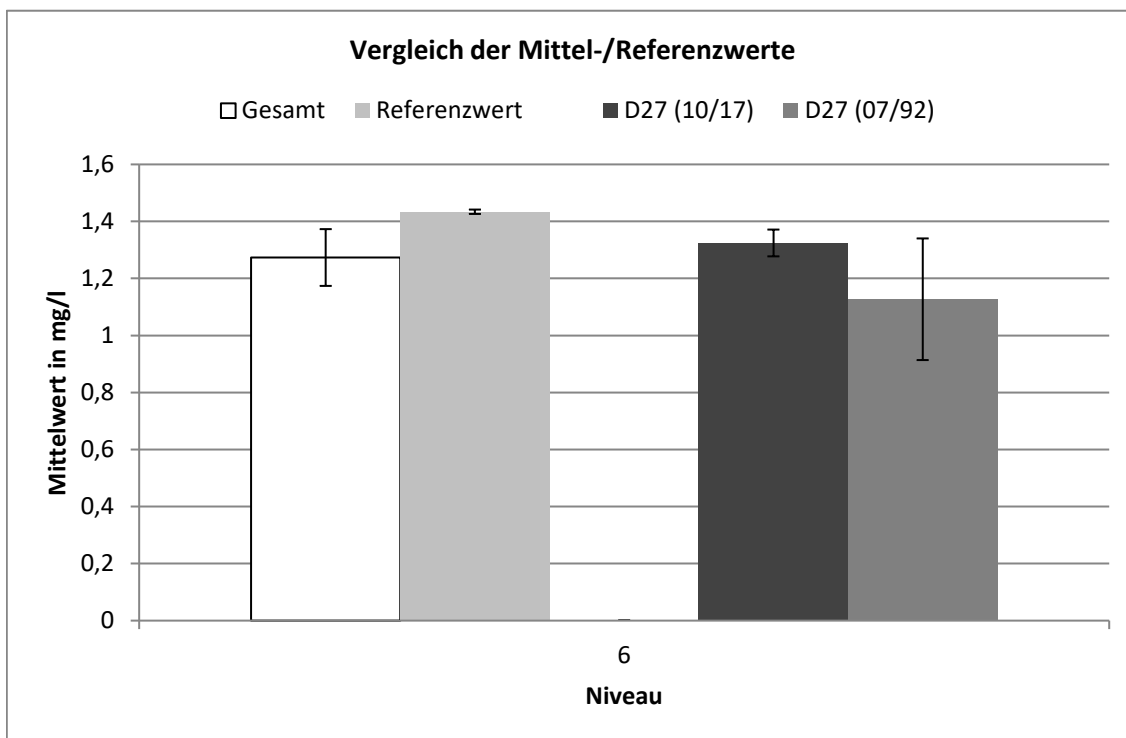
Vergleich der Mittel- und Referenzwerte

Niveau	Mittelwert [mg/l]	erw. Unsicherheit [mg/l]	erw. Unsicherheit [%]	Referenzwert [mg/l]	erw. Unsicherheit [mg/l]	erw. Unsicherheit [%]
1	0,1059	0,0116	10,9	0,1253	0,0068	5,4
2	0,3043	0,0276	9,1	0,3555	0,0069	1,9
3	0,4709	0,0516	11,0	0,5506	0,0069	1,3
4	0,7715	0,0727	9,4	0,8817	0,0071	0,8
5	1,005	0,110	10,9	1,108	0,007	0,7
6	1,273	0,100	7,8	1,434	0,008	0,5



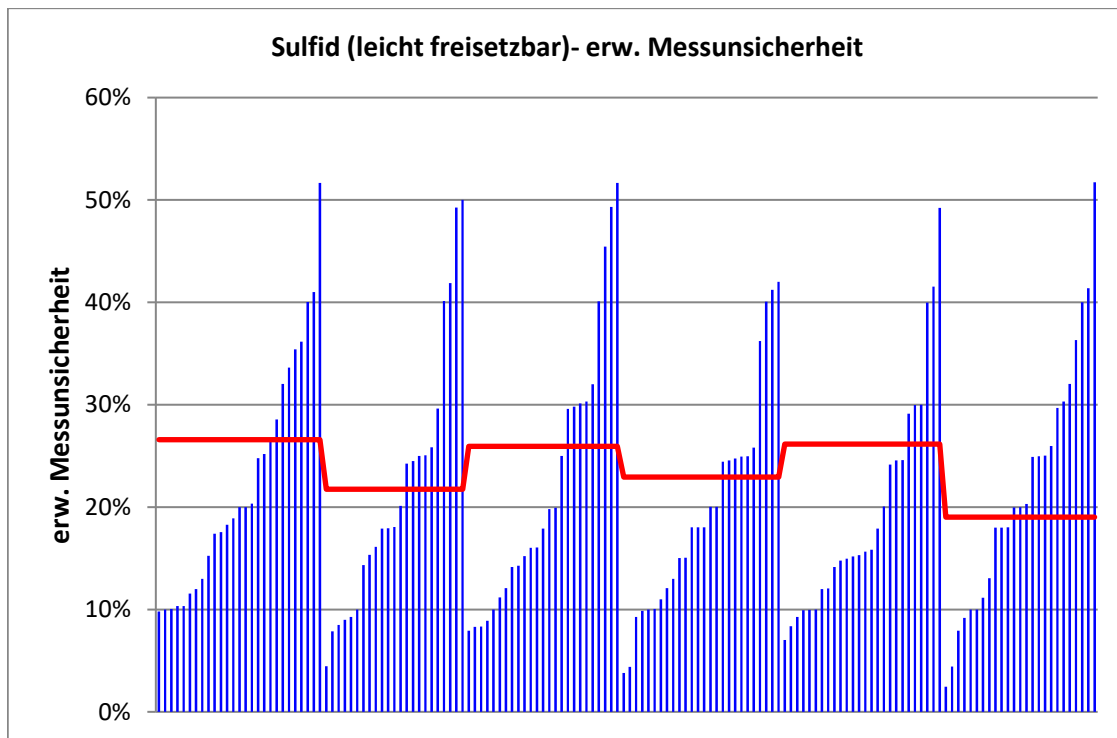






D27 (10/17)									
Niveau	Robuster Mittelwert [mg/l]	Erw. Unsicherheit des Mittelwerts [mg/l]	Erw. Unsicherheit des Mittelwerts [%]	Robuste Standardabweichung [mg/l]	Robuste Standardabweichung [%]	Anzahl Werte	außerhalb unten	außerhalb oben	außerhalb [%]
1	0,109	0,006	5,733	0,027	25,12	30	6	0	20
2	0,327	0,014	4,252	0,057	17,34	26	3	1	15,4
3	0,504	0,024	4,739	0,095	18,96	25	3	2	20
4	0,778	0,04	5,145	0,175	22,54	30	3	0	10
5	1,047	0,052	5,011	0,222	21,21	28	2	0	7,14
6	1,324	0,047	3,542	0,199	14,99	28	4	0	14,3

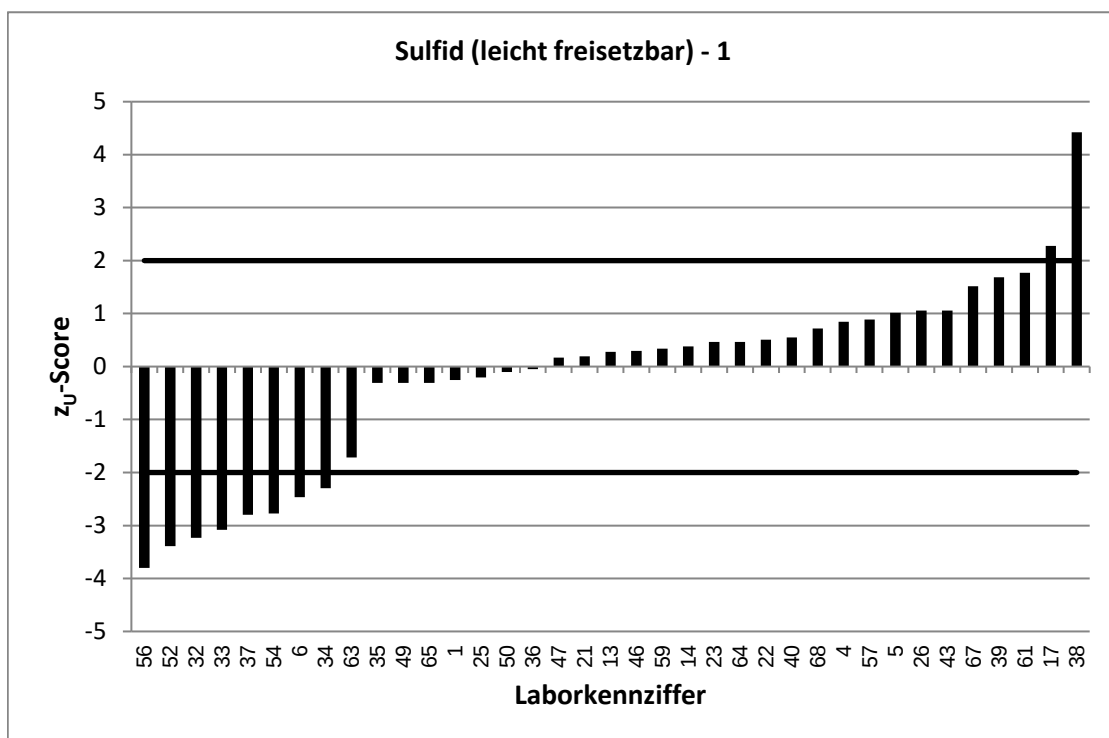
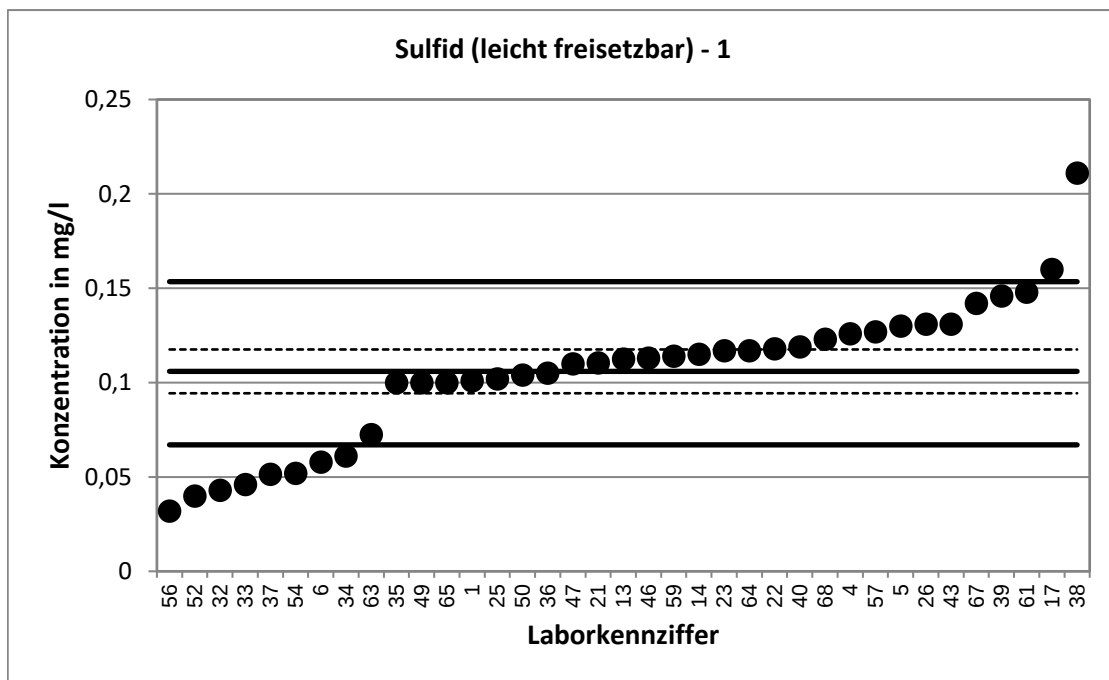
D27 (07/92)									
Niveau	Robuster Mittelwert [mg/l]	Erw. Unsicherheit des Mittelwerts [mg/l]	Erw. Unsicherheit des Mittelwerts [%]	Robuste Standardabweichung [mg/l]	Robuste Standardabweichung [%]	Anzahl Werte	außerhalb unten	außerhalb oben	außerhalb [%]
1	0,098	0,019	19,67	0,046	47,21	9	0	1	11,1
2	0,238	0,038	15,87	0,105	43,97	12	0	1	8,33
3	0,392	0,081	20,56	0,224	56,99	12	0	1	8,33
4	0,748	0,097	12,92	0,232	31,01	9	1	0	11,1
5	0,878	0,137	15,63	0,347	39,54	10	0	0	0
6	1,127	0,213	18,92	0,566	50,21	11	1	0	9,09

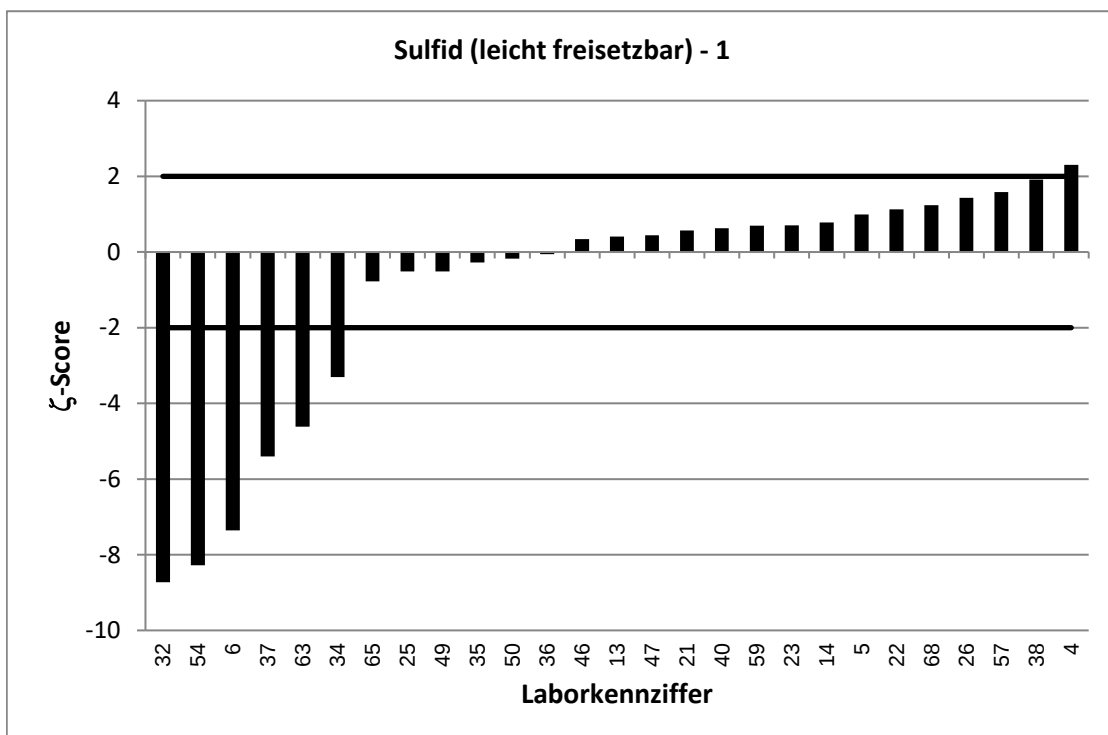
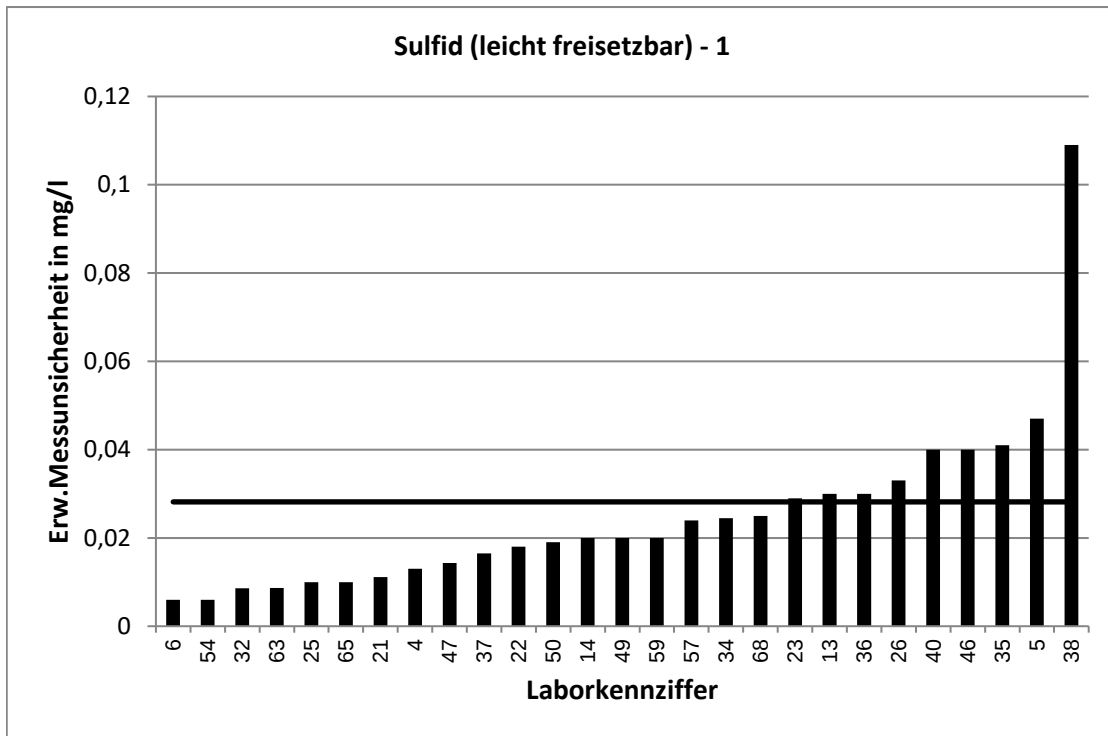


Lürv S11		Sulfid (leicht freisetzbar) - 1			
Vorgabewert [mg/l]*		0,1059 ± 0,0116			
Tol.-grenze oben [mg/l]		0,1535			
Tol.-grenze unten [mg/l]		0,067			
Laborcode	Ergebnis [mg/l]	±	ζ-score	z _U -score	Bewertung**
1	0,101			-0,3	e
4	0,126	0,01	2,3	0,8	e
5	0,13	0,05	1,0	1,0	e
6	0,058	0,01	-7,4	-2,5	f
13	0,1125	0,03	0,4	0,3	e
14	0,115	0,02	0,8	0,4	e
17	0,16			2,3	f
21	0,1105	0,01	0,6	0,2	e
22	0,118	0,02	1,1	0,5	e
23	0,117	0,03	0,7	0,5	e
25	0,102	0,01	-0,5	-0,2	e
26	0,131	0,03	1,4	1,1	e
32	0,043	0,01	-8,7	-3,2	u
33	0,046			-3,1	u
34	0,0612	0,02	-3,3	-2,3	f
35	0,1	0,04	-0,3	-0,3	e
36	0,105	0,03	-0,1	0,0	e
37	0,0515	0,02	-5,4	-2,8	f
38	0,211	0,11	1,9	4,4	u
39	0,146			1,7	e
40	0,119	0,04	0,6	0,5	e
43	0,131			1,1	e
46	0,113	0,04	0,3	0,3	e
47	0,11	0,01	0,4	0,2	e
49	0,1	0,02	-0,5	-0,3	e
50	0,104	0,02	-0,2	-0,1	e
52	0,04			-3,4	u
54	0,052	0,01	-8,3	-2,8	f
56	0,032			-3,8	u
57	0,127	0,02	1,6	0,9	e
59	0,114	0,02	0,7	0,3	e
61	0,148			1,8	e
63	0,0725	0,01	-4,6	-1,7	e
64	0,117			0,5	e
65	0,1	0,01	-0,8	-0,3	e
67	0,142			1,5	e
68	0,123	0,03	1,2	0,7	e

* Bei der angegebenen Unsicherheit des Vorgabewerts handelt es sich um die erweiterte Unsicherheit mit einem Erweiterungsfaktor k=2, entsprechend einem Vertrauensniveau von ca. 95%

** e = erfolgreich; f = fragwürdig; u = unzureichend

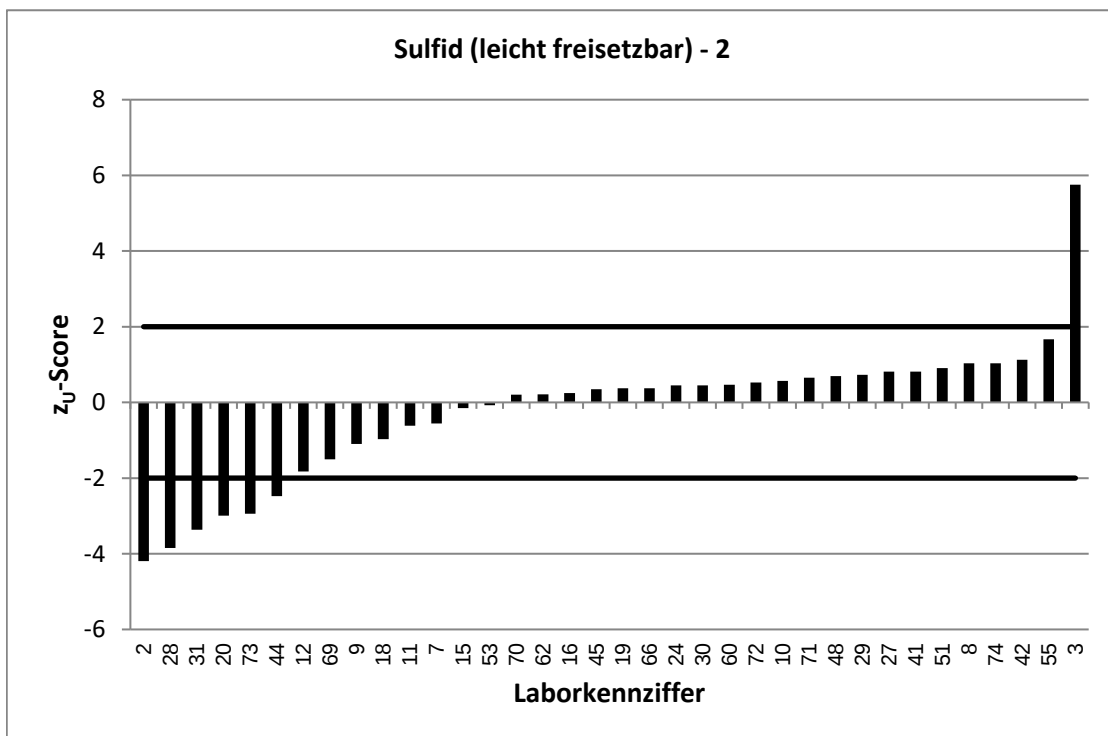
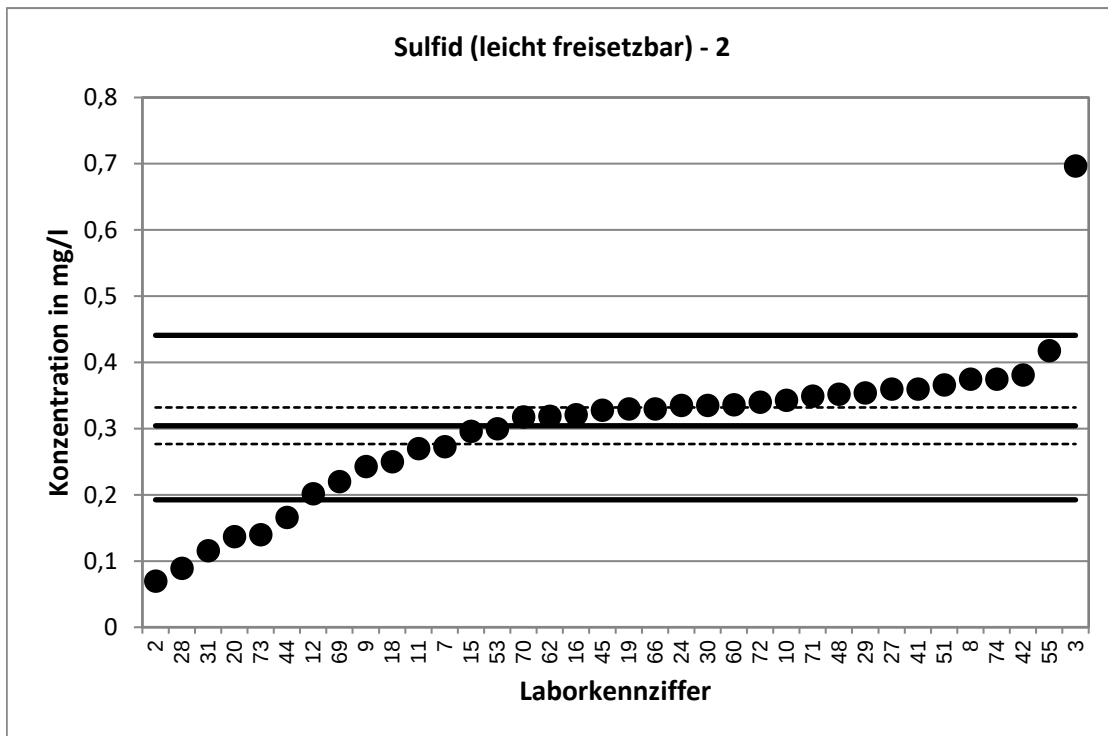


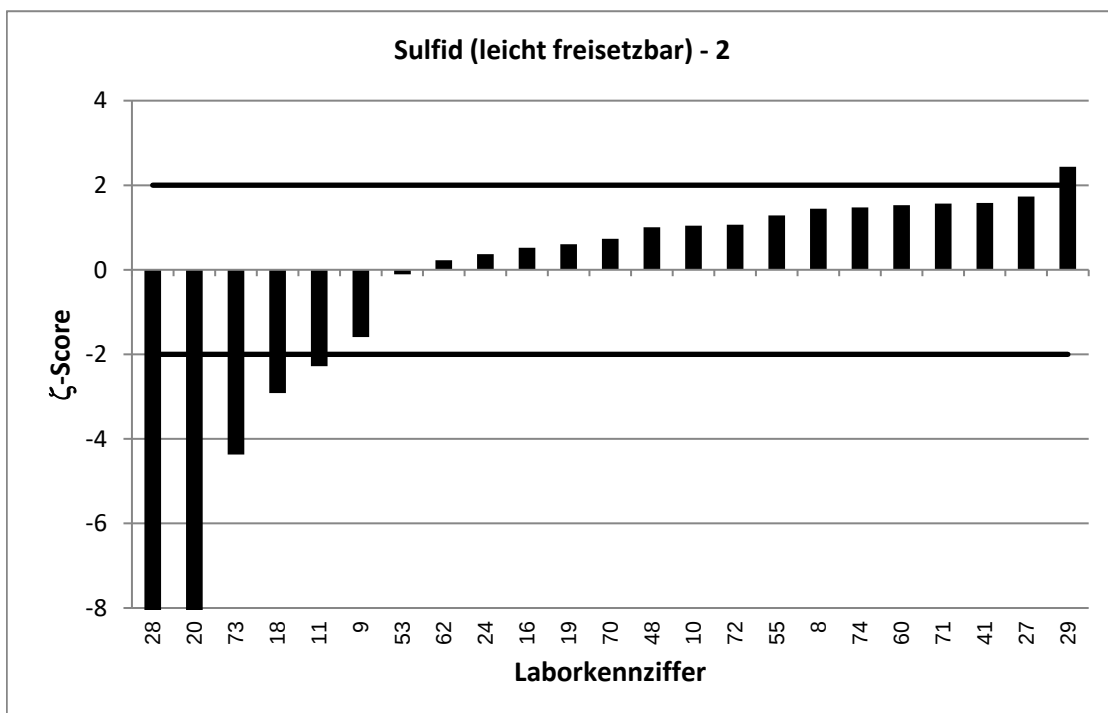
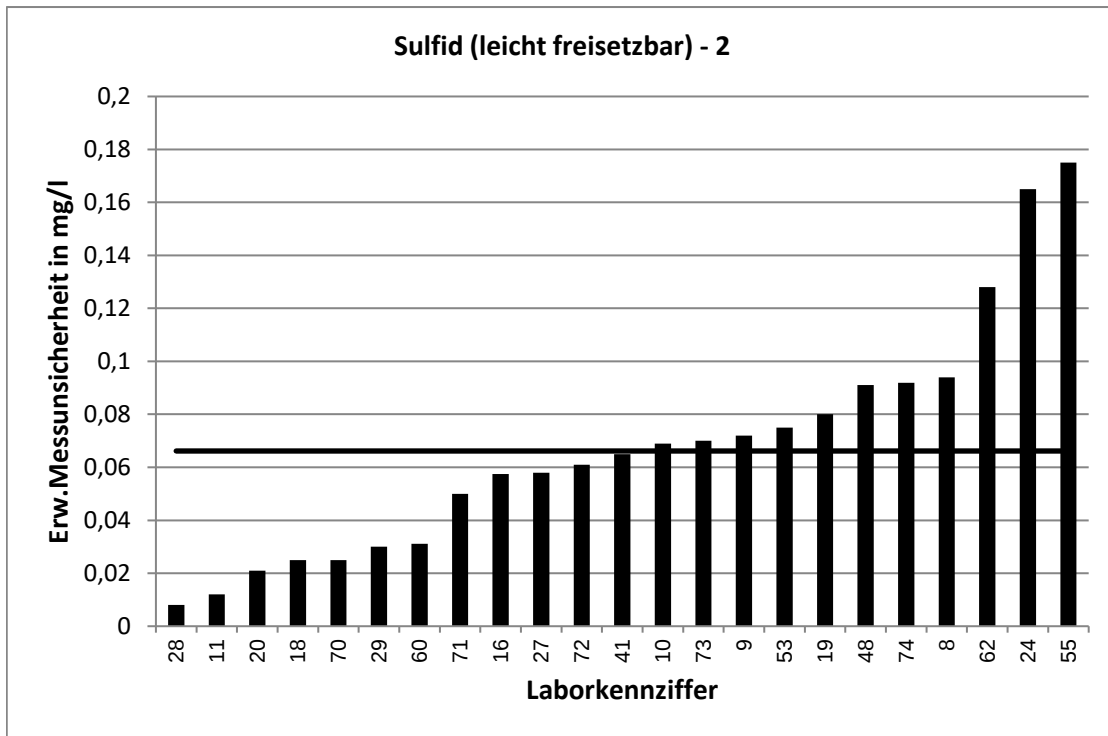


Lürv S11		Sulfid (leicht freisetzbar) - 2			
Vorgabewert [mg/l]*		0,3043 ± 0,0276			
Tol.-grenze oben [mg/l]		0,4408			
Tol.-grenze unten [mg/l]		0,1925			
Laborcode	Ergebnis [mg/l]	±	ζ-score	z _U -score	Bewertung**
2	0,07			-4,2	u
3	0,697			5,8	u
7	0,273			-0,6	e
8	0,375	0,09	1,4	1,0	e
9	0,243	0,07	-1,6	-1,1	e
10	0,343	0,07	1,0	0,6	e
11	0,27	0,01	-2,3	-0,6	e
12	0,202			-1,8	e
15	0,296			-0,1	e
16	0,321	0,06	0,5	0,2	e
18	0,25	0,03	-2,9	-1,0	e
19	0,33	0,08	0,6	0,4	e
20	0,137	0,02	-9,7	-3,0	u
24	0,335	0,17	0,4	0,4	e
27	0,36	0,06	1,7	0,8	e
28	0,089	0,01	-15,0	-3,9	u
29	0,354	0,03	2,4	0,7	e
30	0,335			0,4	e
31	0,116			-3,4	u
41	0,36	0,07	1,6	0,8	e
42	0,381			1,1	e
44	0,166			-2,5	f
45	0,328			0,3	e
48	0,352	0,09	1,0	0,7	e
51	0,366			0,9	e
53	0,3	0,08	-0,1	-0,1	e
55	0,418	0,18	1,3	1,7	e
60	0,336	0,03	1,5	0,5	e
62	0,319	0,13	0,2	0,2	e
66	0,33			0,4	e
69	0,22			-1,5	e
70	0,318	0,03	0,7	0,2	e
71	0,349	0,05	1,6	0,7	e
72	0,34	0,06	1,1	0,5	e
73	0,14	0,07	-4,4	-2,9	f
74	0,375	0,09	1,5	1,0	e

* Bei der angegebenen Unsicherheit des Vorgabewerts handelt es sich um die erweiterte Unsicherheit mit einem Erweiterungsfaktor k=2, entsprechend einem Vertrauensniveau von ca. 95%

** e = erfolgreich; f = fragwürdig; u = unzureichend



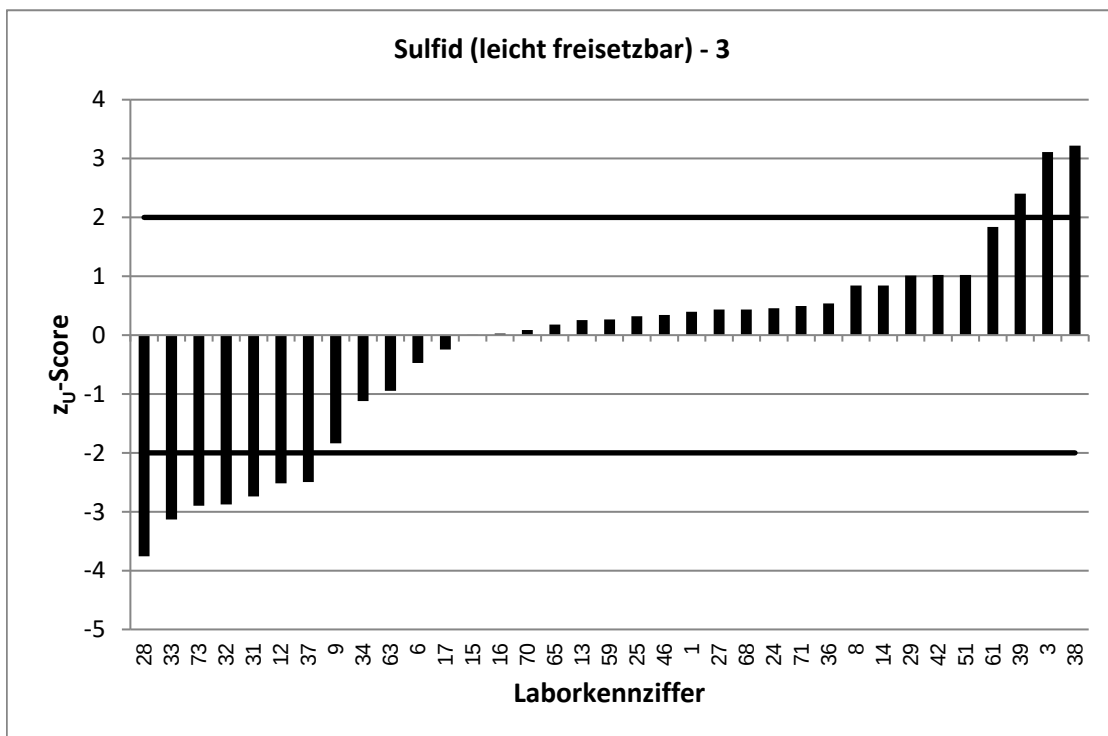
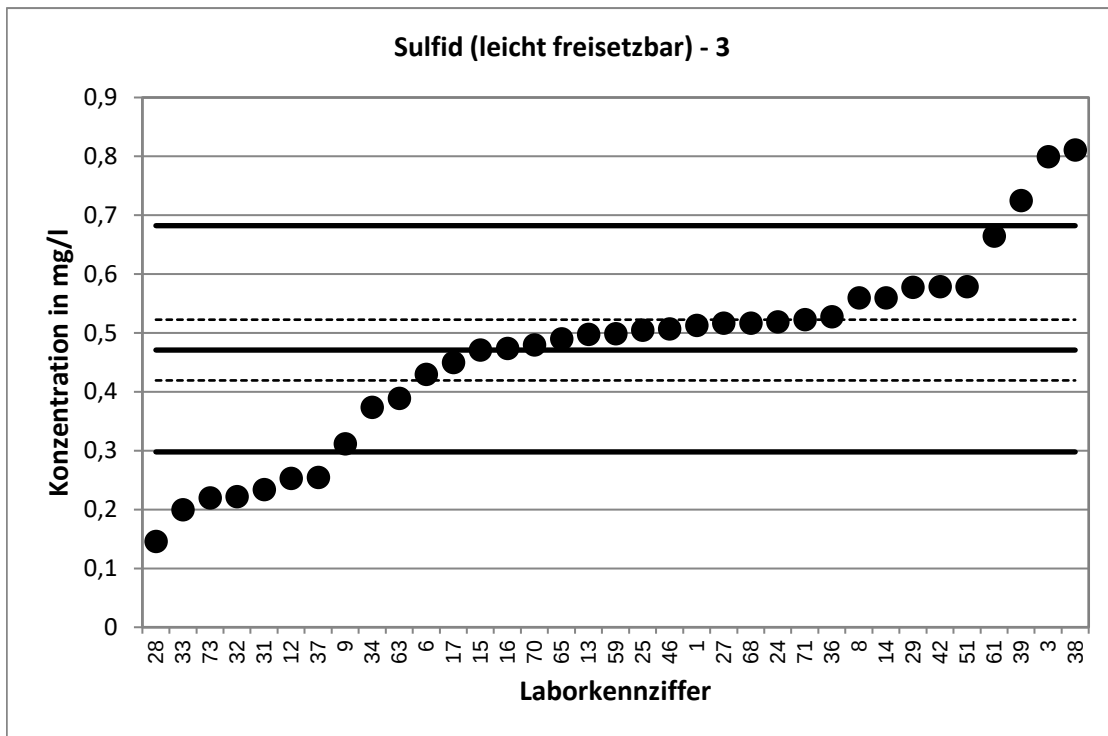


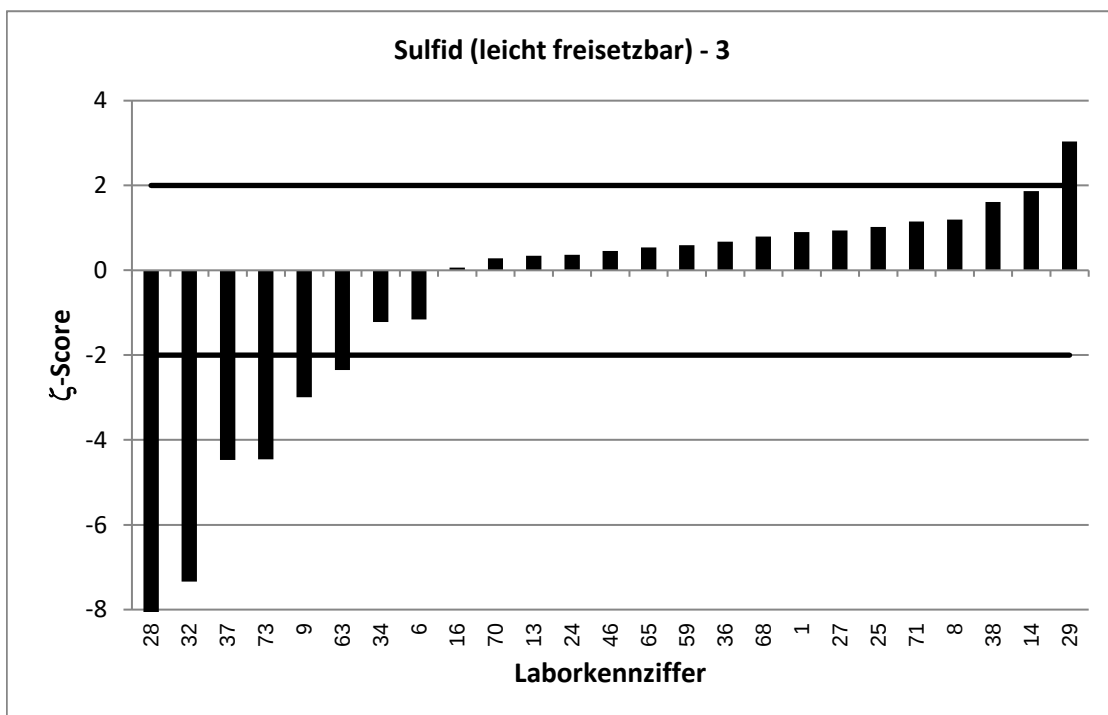
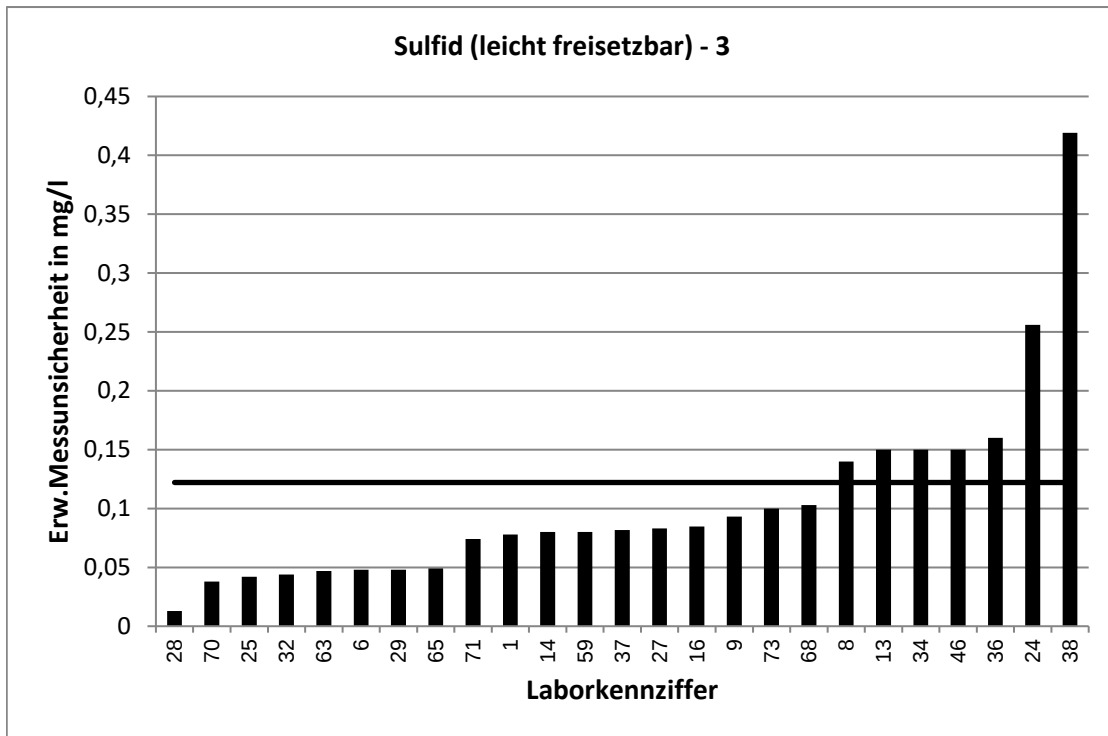
Stark abweichende Werte werden im Diagramm nicht korrekt dargestellt.

Lürv S11		Sulfid (leicht freisetzbar) - 3			
Vorgabewert [mg/l]*		0,4709 ± 0,0516			
Tol.-grenze oben [mg/l]		0,6822			
Tol.-grenze unten [mg/l]		0,2979			
Laborcode	Ergebnis [mg/l]	±	ζ-score	z _U -score	Bewertung**
1	0,513	0,08	0,9	0,4	e
3	0,7995			3,1	u
6	0,43	0,05	-1,2	-0,5	e
8	0,56	0,14	1,2	0,8	e
9	0,312	0,09	-3,0	-1,8	e
12	0,253			-2,5	f
13	0,498	0,15	0,3	0,3	e
14	0,56	0,08	1,9	0,8	e
15	0,471			0,0	e
16	0,474	0,08	0,1	0,0	e
17	0,45			-0,2	e
24	0,519	0,26	0,4	0,5	e
25	0,505	0,04	1,0	0,3	e
27	0,517	0,08	0,9	0,4	e
28	0,146	0,01	-12,2	-3,8	u
29	0,578	0,05	3,0	1,0	e
31	0,234			-2,7	f
32	0,222	0,04	-7,3	-2,9	f
33	0,2			-3,1	u
34	0,374	0,15	-1,2	-1,1	e
36	0,528	0,16	0,7	0,5	e
37	0,255	0,08	-4,5	-2,5	f
38	0,811	0,42	1,6	3,2	u
39	0,725			2,4	f
42	0,579			1,0	e
46	0,507	0,15	0,5	0,3	e
51	0,579			1,0	e
59	0,499	0,08	0,6	0,3	e
61	0,665			1,8	e
63	0,389	0,05	-2,3	-0,9	e
65	0,49	0,05	0,5	0,2	e
68	0,517	0,1	0,8	0,4	e
70	0,48	0,04	0,3	0,1	e
71	0,523	0,07	1,2	0,5	e
73	0,22	0,1	-4,5	-2,9	f

* Bei der angegebenen Unsicherheit des Vorgabewerts handelt es sich um die erweiterte Unsicherheit mit einem Erweiterungsfaktor k=2, entsprechend einem Vertrauensniveau von ca. 95%

** e = erfolgreich; f = fragwürdig; u = unzureichend



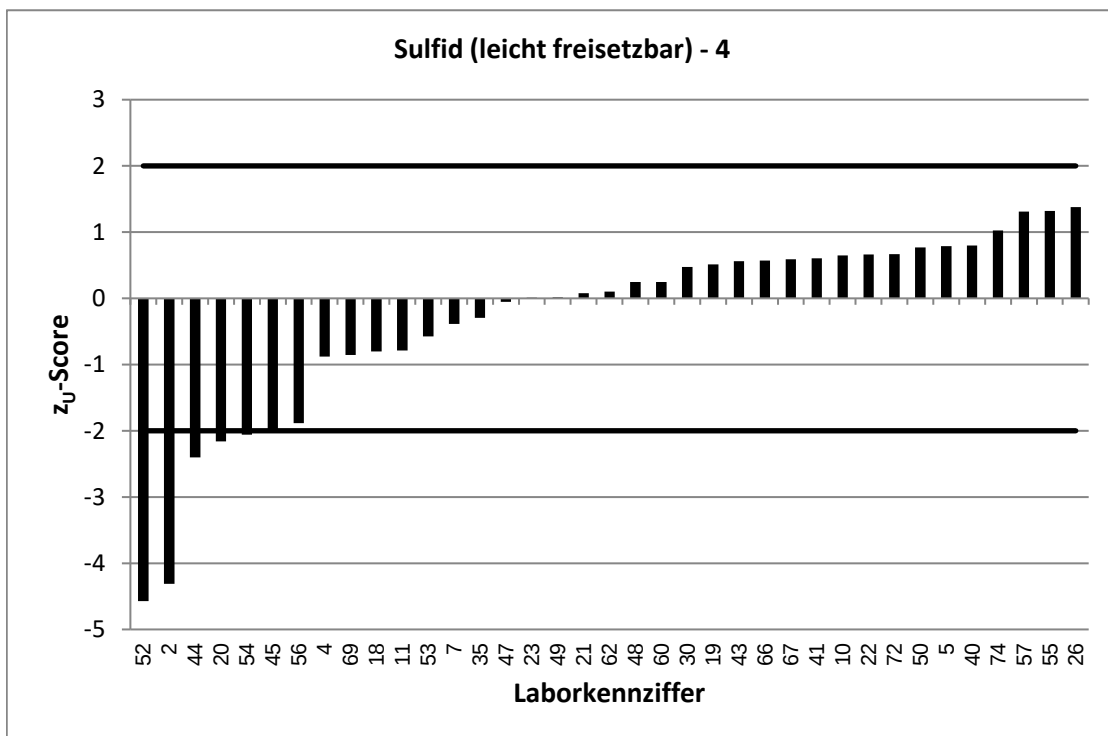
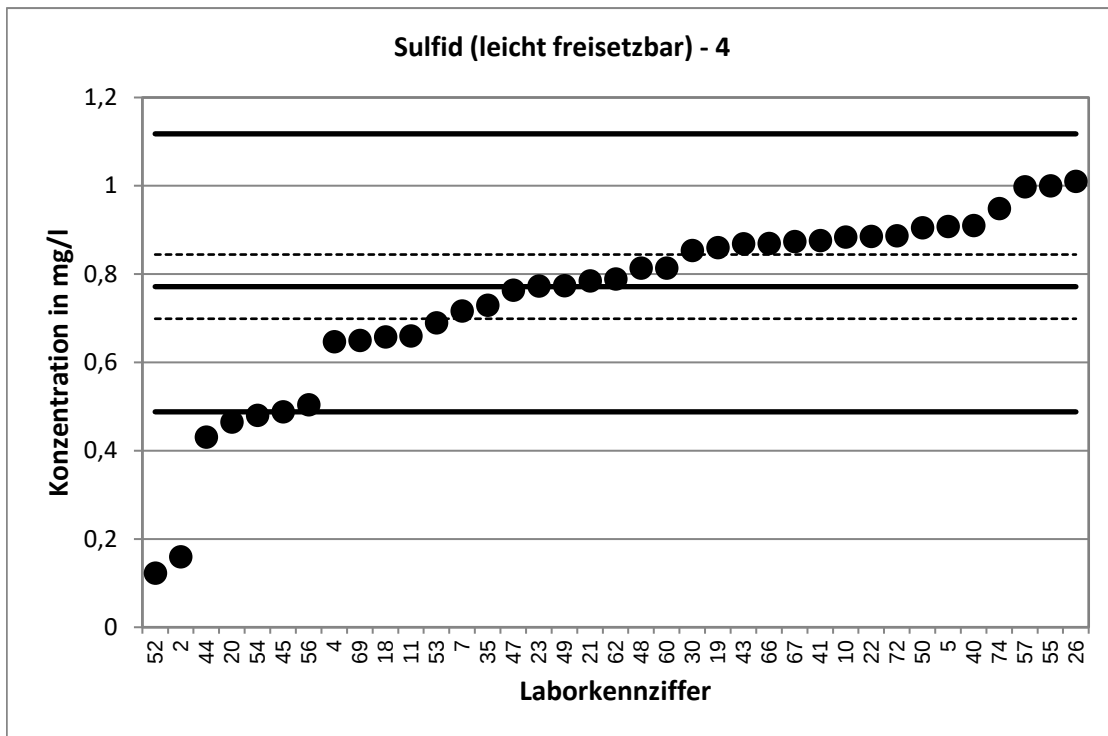


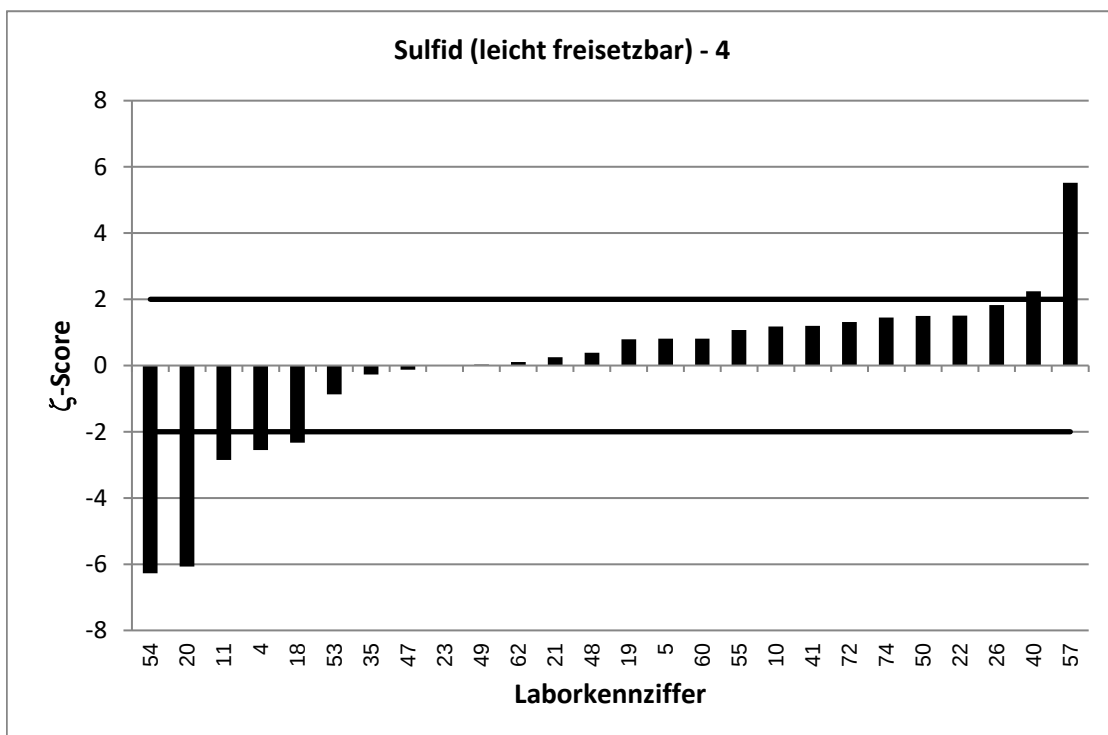
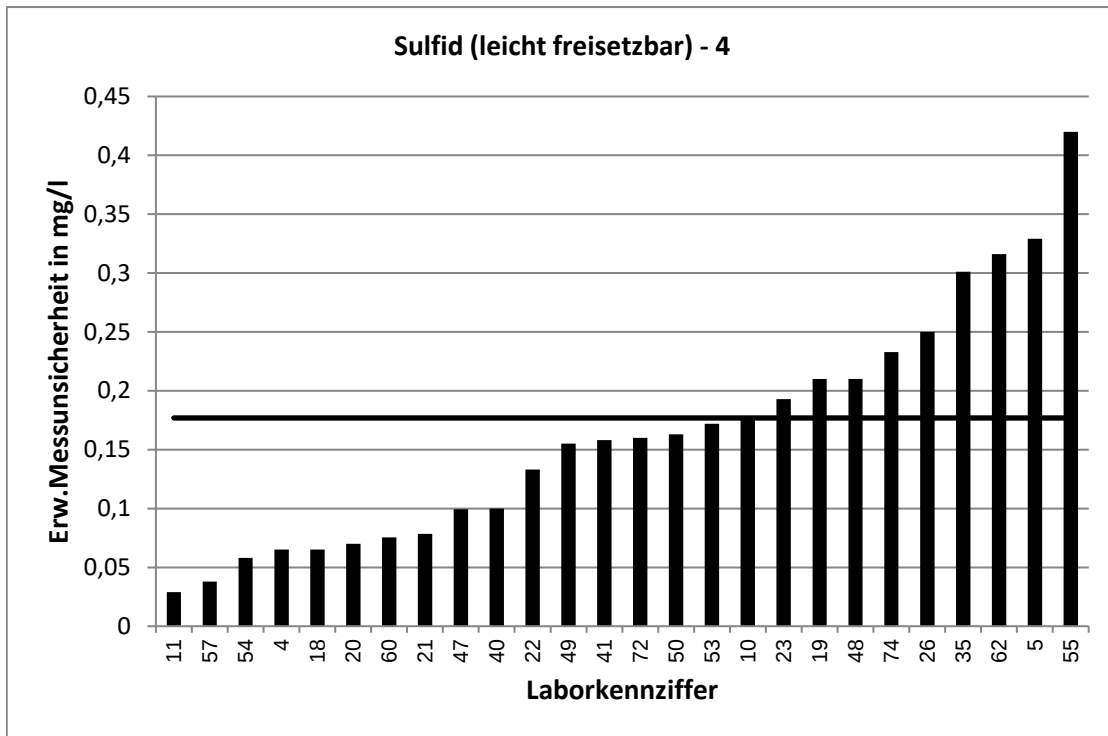
Stark abweichende Werte werden im Diagramm nicht korrekt dargestellt.

Lürv S11		Sulfid (leicht freisetzbar) - 4			
Vorgabewert [mg/l]*		0,7715 ± 0,0727			
Tol.-grenze oben [mg/l]		1,118			
Tol.-grenze unten [mg/l]		0,488			
Laborcode	Ergebnis [mg/l]	±	ζ-score	z _U -score	Bewertung**
2	0,16			-4,3	u
4	0,647	0,07	-2,6	-0,9	e
5	0,908	0,33	0,8	0,8	e
7	0,717			-0,4	e
10	0,884	0,18	1,2	0,6	e
11	0,66	0,03	-2,9	-0,8	e
18	0,658	0,07	-2,3	-0,8	e
19	0,86	0,21	0,8	0,5	e
20	0,465	0,07	-6,1	-2,2	f
21	0,785	0,08	0,3	0,1	e
22	0,886	0,13	1,5	0,7	e
23	0,773	0,19	0,0	0,0	e
26	1,01	0,25	1,8	1,4	e
30	0,854			0,5	e
35	0,73	0,3	-0,3	-0,3	e
40	0,91	0,1	2,2	0,8	e
41	0,876	0,16	1,2	0,6	e
43	0,869			0,6	e
44	0,431			-2,4	f
45	0,488			-2,0	e
47	0,764	0,1	-0,1	-0,1	e
48	0,814	0,21	0,4	0,2	e
49	0,774	0,16	0,0	0,0	e
50	0,905	0,16	1,5	0,8	e
52	0,123			-4,6	u
53	0,69	0,17	-0,9	-0,6	e
54	0,48	0,06	-6,3	-2,1	f
55	1	0,42	1,1	1,3	e
56	0,504			-1,9	e
57	0,998	0,04	5,5	1,3	e
60	0,814	0,08	0,8	0,2	e
62	0,789	0,32	0,1	0,1	e
66	0,87			0,6	e
67	0,874			0,6	e
69	0,65			-0,9	e
72	0,887	0,16	1,3	0,7	e
74	0,949	0,23	1,5	1,0	e

* Bei der angegebenen Unsicherheit des Vorgabewerts handelt es sich um die erweiterte Unsicherheit mit einem Erweiterungsfaktor k=2, entsprechend einem Vertrauensniveau von ca. 95%

** e = erfolgreich; f = fragwürdig; u = unzureichend

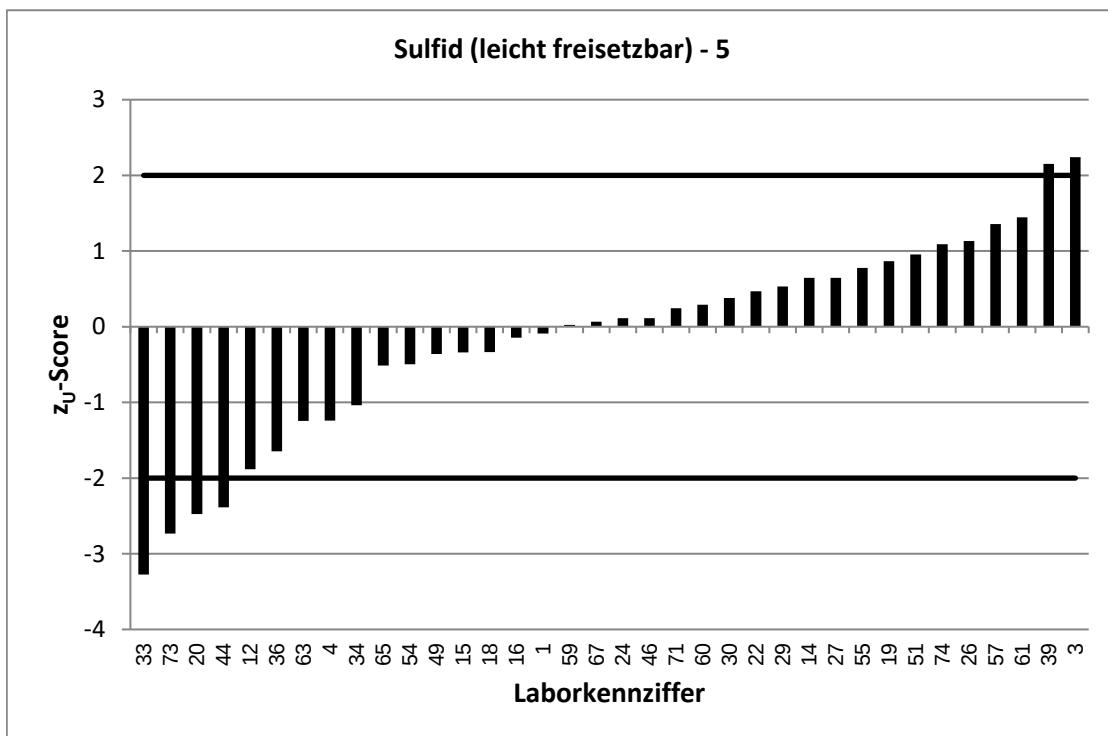
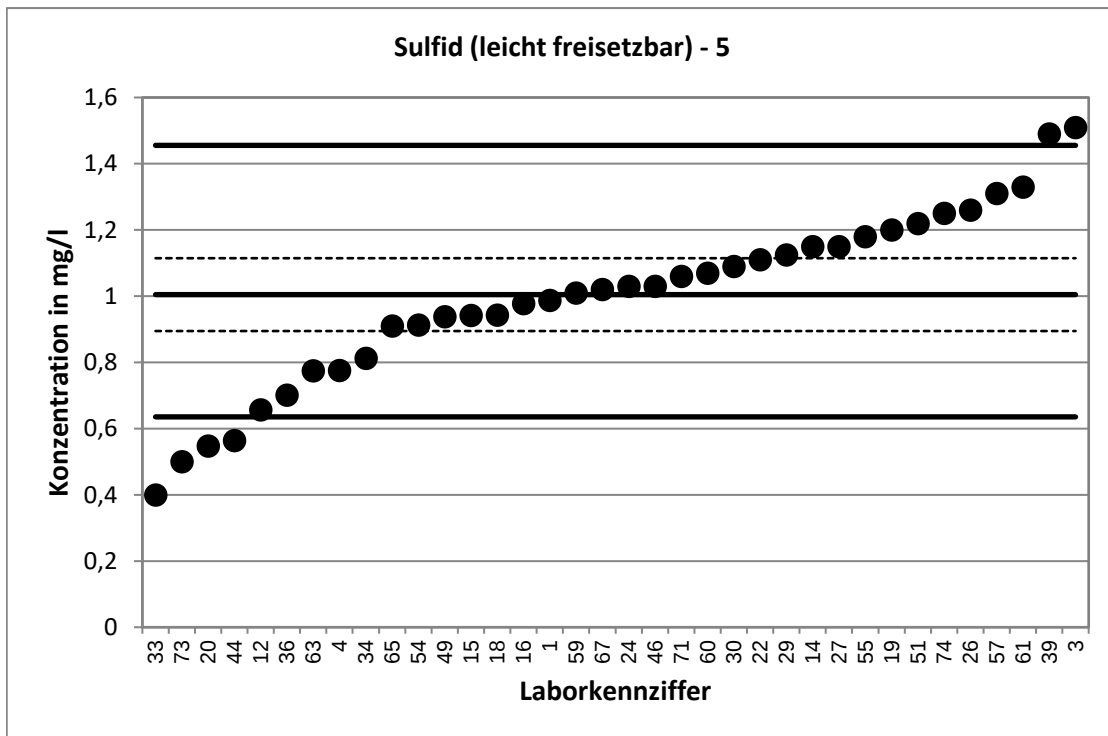


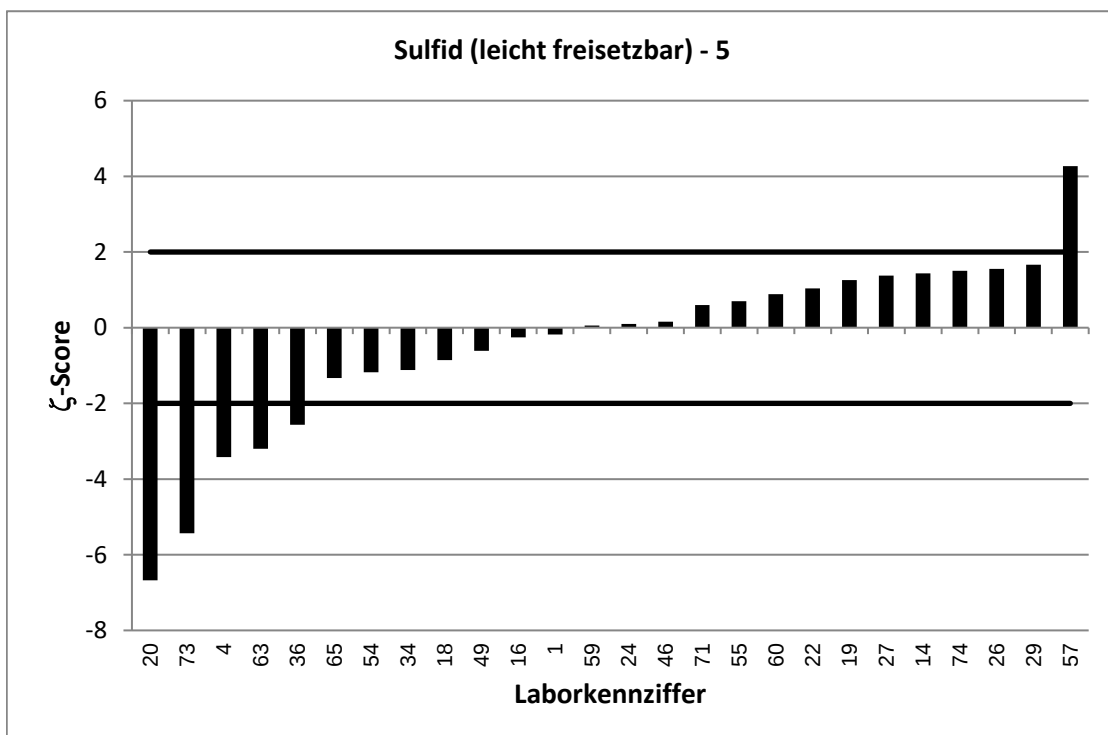
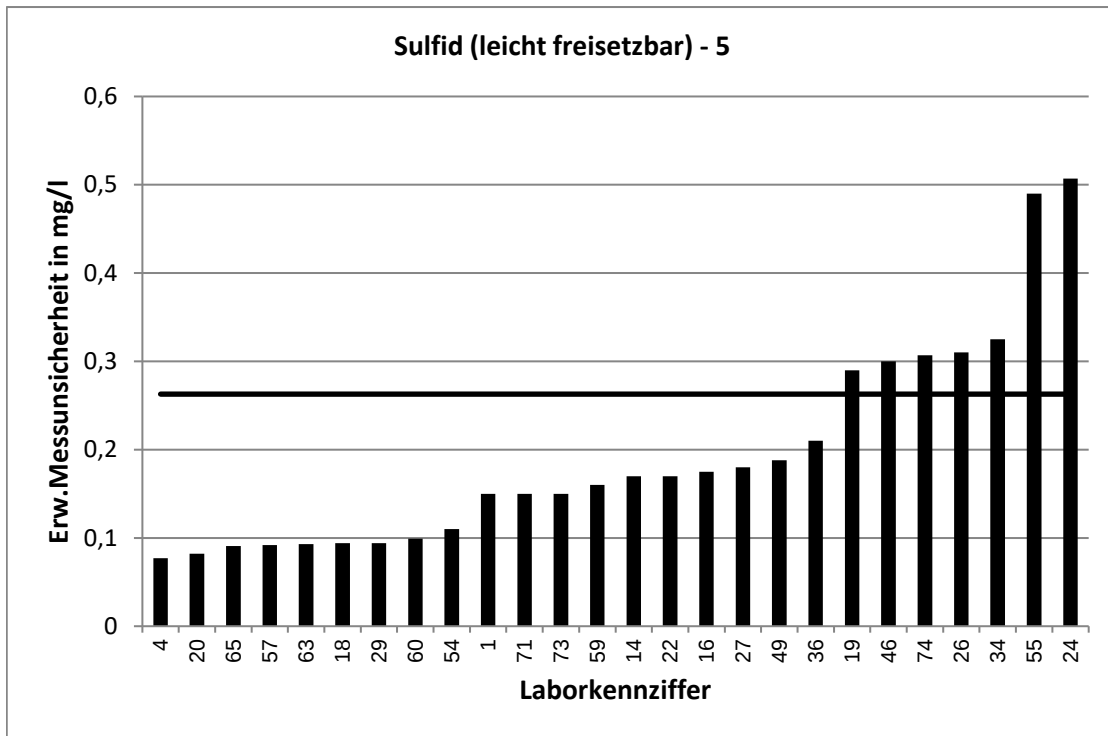


Lürv S11		Sulfid (leicht freisetzbar) - 5			
Vorgabewert [mg/l]*		1,005 ± 0,11			
Tol.-grenze oben [mg/l]		1,455			
Tol.-grenze unten [mg/l]		0,6354			
Laborcode	Ergebnis [mg/l]	±	ζ-score	z _U -score	Bewertung**
1	0,988	0,15	-0,2	-0,1	e
3	1,51			2,2	f
4	0,776	0,08	-3,4	-1,2	e
12	0,657			-1,9	e
14	1,15	0,17	1,4	0,6	e
15	0,942			-0,3	e
16	0,978	0,18	-0,3	-0,1	e
18	0,943	0,09	-0,9	-0,3	e
19	1,2	0,29	1,3	0,9	e
20	0,548	0,08	-6,7	-2,5	f
22	1,11	0,17	1,0	0,5	e
24	1,03	0,51	0,1	0,1	e
26	1,26	0,31	1,6	1,1	e
27	1,15	0,18	1,4	0,6	e
29	1,125	0,09	1,7	0,5	e
30	1,09			0,4	e
33	0,4			-3,3	u
34	0,813	0,33	-1,1	-1,0	e
36	0,701	0,21	-2,6	-1,6	e
39	1,49			2,2	f
44	0,564			-2,4	f
46	1,03	0,3	0,2	0,1	e
49	0,938	0,19	-0,6	-0,4	e
51	1,22			1,0	e
54	0,913	0,11	-1,2	-0,5	e
55	1,18	0,49	0,7	0,8	e
57	1,31	0,09	4,3	1,4	e
59	1,01	0,16	0,1	0,0	e
60	1,07	0,1	0,9	0,3	e
61	1,33			1,4	e
63	0,775	0,09	-3,2	-1,2	e
65	0,91	0,09	-1,3	-0,5	e
67	1,02			0,1	e
71	1,06	0,15	0,6	0,2	e
73	0,5	0,15	-5,4	-2,7	f
74	1,25	0,31	1,5	1,1	e

* Bei der angegebenen Unsicherheit des Vorgabewerts handelt es sich um die erweiterte Unsicherheit mit einem Erweiterungsfaktor k=2, entsprechend einem Vertrauensniveau von ca. 95%

** e = erfolgreich; f = fragwürdig; u = unzureichend

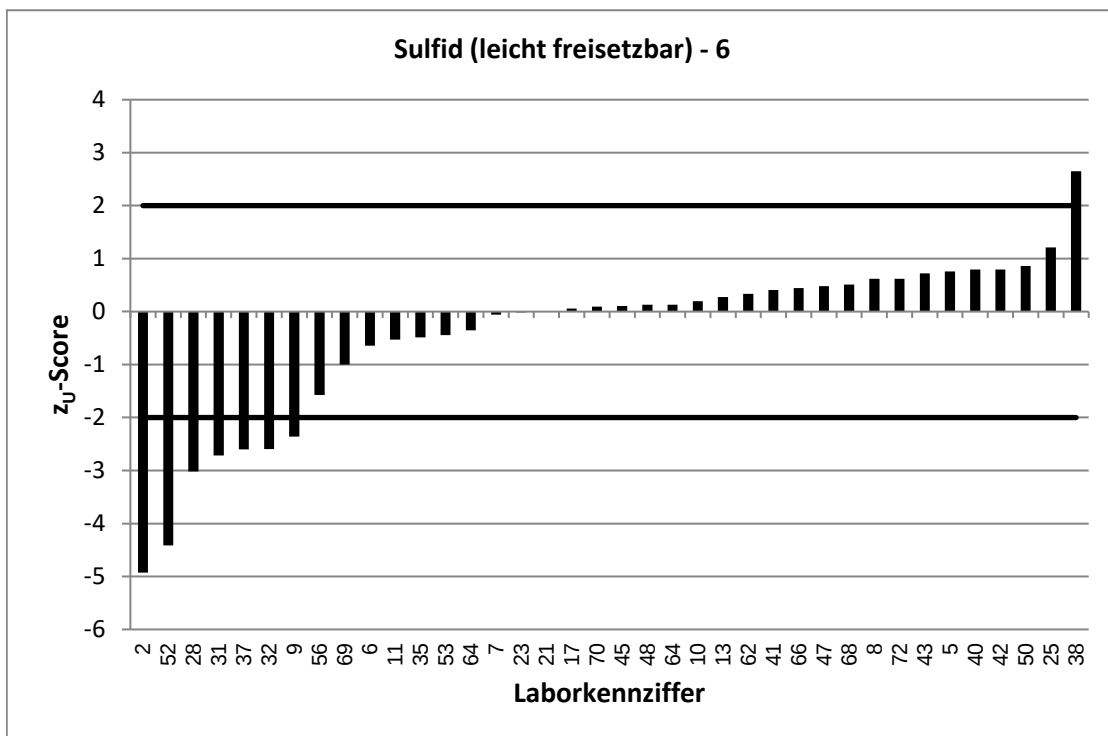
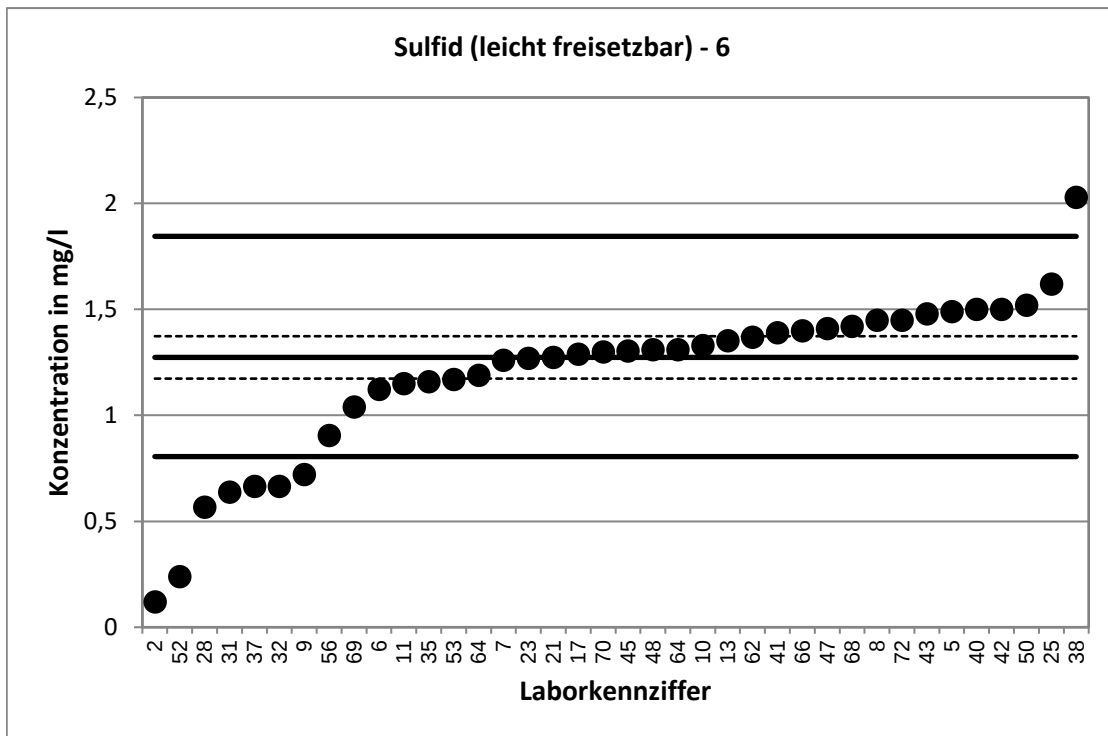


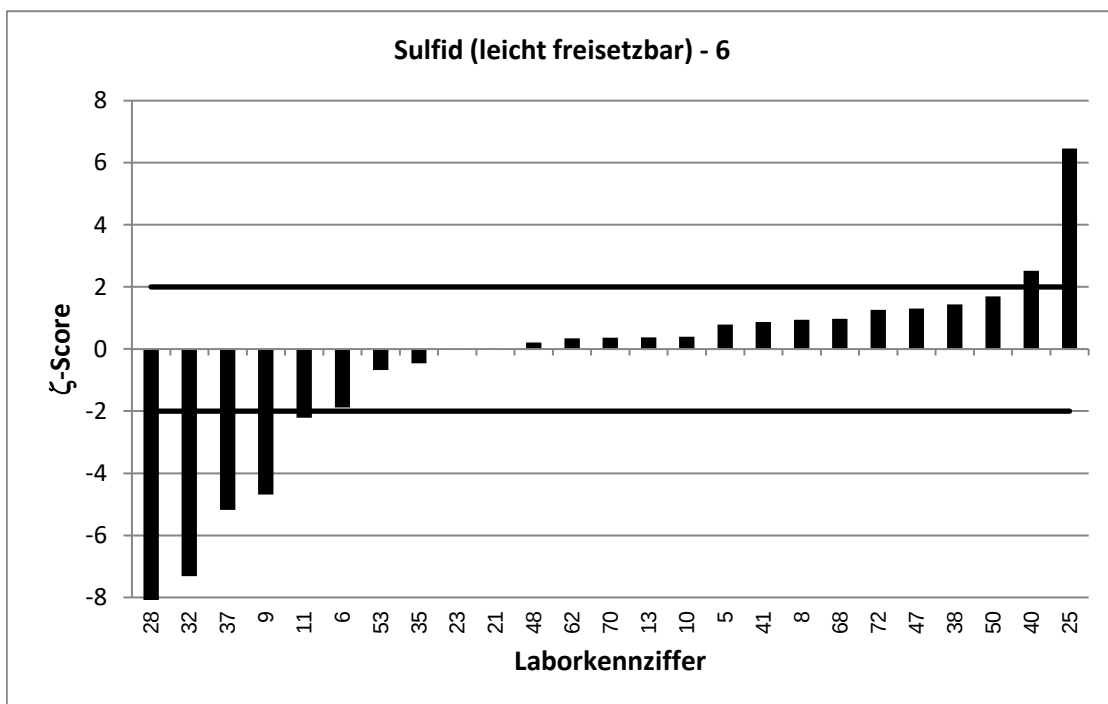
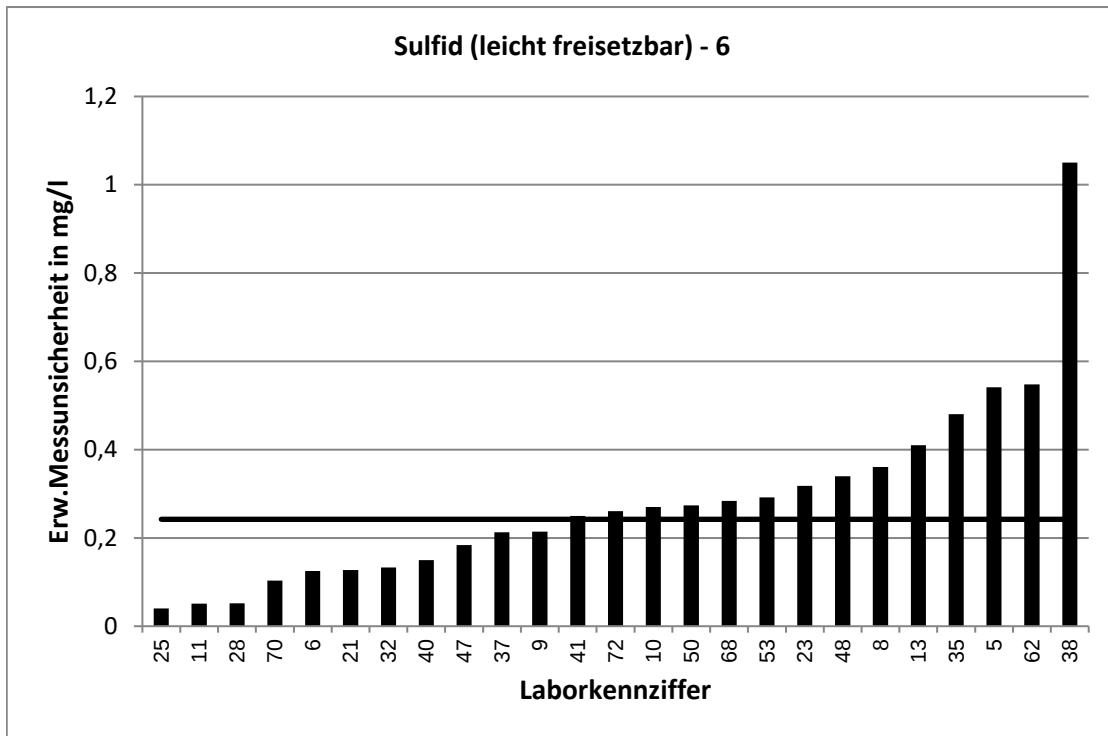


Lürv S11		Sulfid (leicht freisetzbar) - 6			
Vorgabewert [mg/l]*		1,273 ± 0,1			
Tol.-grenze oben [mg/l]		1,845			
Tol.-grenze unten [mg/l]		0,8054			
Laborcode	Ergebnis [mg/l]	±	ζ-score	z _U -score	Bewertung**
2	0,12			-4,9	u
5	1,49	0,54	0,8	0,8	e
6	1,123	0,13	-1,9	-0,6	e
7	1,26			-0,1	e
8	1,45	0,36	0,9	0,6	e
9	0,721	0,21	-4,7	-2,4	f
10	1,33	0,27	0,4	0,2	e
11	1,15	0,05	-2,2	-0,5	e
13	1,352	0,41	0,4	0,3	e
17	1,29			0,1	e
21	1,274	0,13	0,0	0,0	e
23	1,27	0,32	0,0	0,0	e
25	1,62	0,04	6,5	1,2	e
28	0,567	0,05	-12,6	-3,0	u
31	0,638			-2,7	f
32	0,666	0,13	-7,3	-2,6	f
35	1,16	0,48	-0,5	-0,5	e
37	0,665	0,21	-5,2	-2,6	f
38	2,03	1,05	1,4	2,6	f
40	1,5	0,15	2,5	0,8	e
41	1,39	0,25	0,9	0,4	e
42	1,5			0,8	e
43	1,48			0,7	e
45	1,304			0,1	e
47	1,41	0,18	1,3	0,5	e
48	1,31	0,34	0,2	0,1	e
50	1,52	0,27	1,7	0,9	e
52	0,24			-4,4	u
53	1,17	0,29	-0,7	-0,4	e
56	0,905			-1,6	e
62	1,37	0,55	0,3	0,3	e
64	1,19			-0,4	e
64	1,31			0,1	e
66	1,4			0,4	e
68	1,42	0,28	1,0	0,5	e
69	1,04			-1,0	e
70	1,3	0,1	0,4	0,1	e
72	1,45	0,26	1,3	0,6	e

* Bei der angegebenen Unsicherheit des Vorgabewerts handelt es sich um die erweiterte Unsicherheit mit einem Erweiterungsfaktor k=2, entsprechend einem Vertrauensniveau von ca. 95%

** e = erfolgreich; f = fragwürdig; u = unzureichend





Stark abweichende Werte werden im Diagramm nicht korrekt dargestellt.