

Universität Stuttgart



Analytische Qualitätssicherung Baden-Württemberg

60. Länderübergreifender Ringversuch - Mineralölkohlenwasserstoffindex - (KW-Index)

Abschlussbericht

organisiert und durchgeführt nach Vorgaben und Absprachen in der
Länderarbeitsgemeinschaft Wasser von der
AQS Baden-Württemberg am
Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und
Abfallwirtschaft der Universität Stuttgart
Bandtäle 2, D-70569 Stuttgart-Büsnau



für

Baden-Württemberg, Bayern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen, Liechtenstein,
Österreich, Schweiz

Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft
Baden-Württemberg

Stuttgart, im August 2021

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

Bandtäle 2

D-70569 Stuttgart Bösau

<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

Stellvertretende Ringversuchsleiterin

Dipl.-Biol. Biljana Marić

Probenherstellung

Gertrud Joas
Cornelia Orth
Ellen Raith-Bausch

Freigabe des Berichts durch:

Dr.-Ing. Frank Baumeister am 20.08.2021

Berichtsversion

1

Inhalt

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

Anhang A

KW-INDEX.....	A-1
---------------	-----

Anhang B

Anhang C

KW-INDEX.....	C-1
---------------	-----

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, dem Institut für Hygiene und Umwelt und der Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz Hamburg zeitgleich ausgerichtet.

Ringversuchsveranstalter	für Teilnehmer aus
Baden-Württemberg (AQS Baden-Württemberg)	Baden-Württemberg Bayern Niedersachsen Nordrhein-Westfalen Sachsen Liechtenstein Österreich Schweiz
Hamburg (Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz)	Berlin Brandenburg Bremen Hamburg Mecklenburg-Vorpommern Niedersachsen Rheinland-Pfalz Saarland Sachsen-Anhalt Schleswig-Holstein 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.

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

2. Ringversuchsdesign

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

- 3 x 2 1000-ml-Klarglasflaschen/Braunglasflaschen mit Schliffstopfen zur Bestimmung des KW-Index. Die Konservierung erfolgte mit HCl (pH 2,1) und durch Kühlung.

Es wurden 9 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 1-3 erhielt.

3. Herstellung der Proben

Die Proben für den Parameter KW-Index basierten auf einer UV-bestrahlten und 1 µm filtrierten Grundwassermatrix. Zur weiteren Vorbehandlung wurde die Matrix bei 80°C über Nacht in einem Edeltank pasteurisiert und dabei mit einem Gemisch aus Kohlendioxid und Stickstoff im Verhältnis 1:1 zur Vermeidung von Kalkausfällungen begast. Zur Herstellung der Proben wurde jede einzelne Flasche mit Matrix befüllt und mit einem Gemisch aus handelsüblichem Diesel und Schmieröl (Gewichtsverhältnis: 1:1) dotiert.

Die Proben wurden nach der Herstellung sofort gekühlt.

4. Probenverteilung

Die Proben wurden am 03. Mai 2021 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 sowie der Abwasserverordnung vom 22.08.2018.

Zugelassene Analysenverfahren

Parameter	Analysenverfahren	Ausgabe
KW-Index	DIN EN ISO 9377-2 (H 53)	2001-07

Im Rahmen dieses Ringversuches durfte nur das aufgeführte Analysenverfahren angewandt werden. Andere Analysenverfahren waren nicht zugelassen und ihre Anwendung führte zu einer negativen Bewertung.

Für diesen Ringversuch galten die länderspezifischen Regelungen auf den Seiten 7 bis 9.

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 Grenze des Arbeitsbereichs musste im Ringversuch erreicht werden:

Parameter	Untere Grenze des Arbeitsbereichs [mg/l]
KW-Index	0,1 mg/l

6. Ergebnisrücklauf

Die Ergebnisse der Analysen mussten bis zum 31. Mai 2021 beim Veranstalter schriftlich vorliegen. Später eingehende Werte konnten nicht berücksichtigt werden.

7. 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. Diese kann unter www.aqsbw.de/pdf/ausw_berichte_v1.pdf eingesehen und heruntergeladen werden.

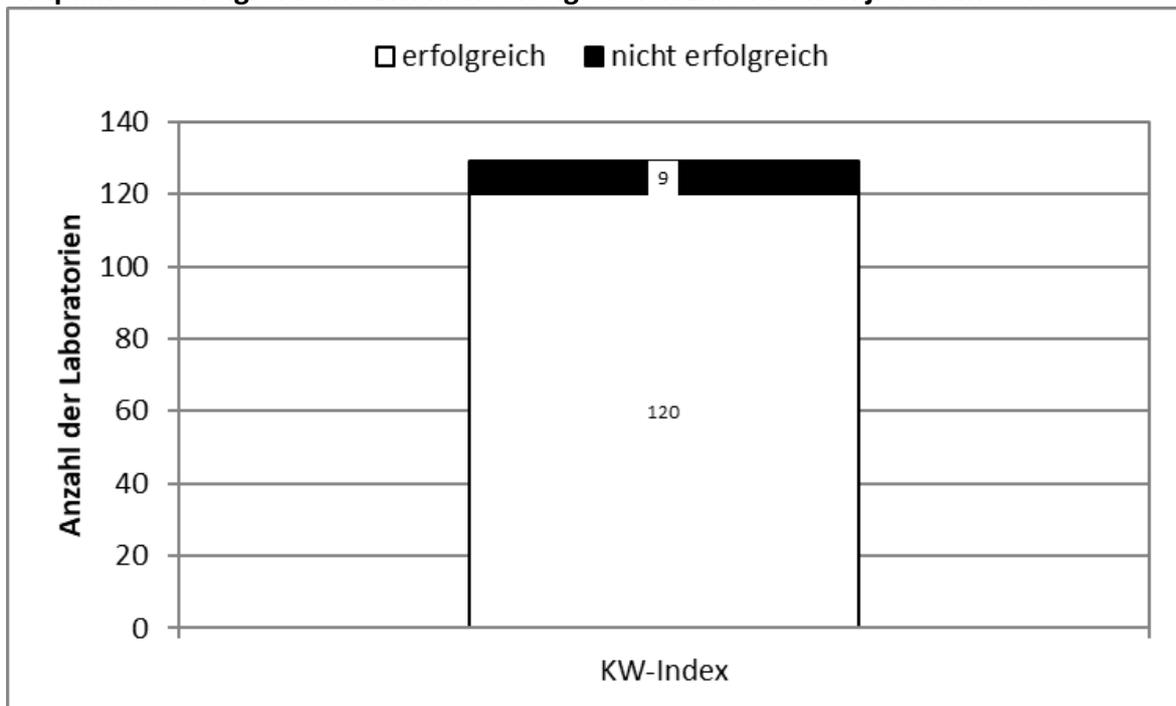
Der Ringversuch wurde wie folgt ausgewertet:

Zugewiesener Wert x_{pt}:	Konsenswert (Hampel-Schätzer)						
Standardabweichung zur Eignungsbeurteilung σ_{pt}:	Q-Methode Varianzfunktion						
Obere Limitierung von σ_{pt}:	30 %						
Untere Limitierung von σ_{pt}:	10 %						
Leistungsbewertung:	z_u -Score						
Klassifizierung der Einzelergebnisse	<table style="border: none; width: 100%;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">$z_u \leq 2,0$</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.						

8. Auswertung

Zahl der teilnehmenden Labore:	131 2 Labore gaben keine Ergebnisse ab
Zahl der abgegebenen Werte	387
Zahl der akzeptieren Werte:	355 (91,7 %)

Graphik der erfolgreichen bzw. nicht erfolgreichen Laboratorien je Parameter:



9. 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.aqsbw.de/pdf/ausw_berichte_v1.pdf.

10. Messunsicherheit (MU)

Allgemein:

Anzahl Labore mit gültigen Werten	129
Anzahl an Labore mit gültigen Werten und Angabe der MU	83 (64,3 %)
Anzahl gültiger Werte	387
Anzahl gültiger Werte mit MU-Angabe	249 (64,3 %)

Angabe der Messunsicherheit in Abhängigkeit vom Akkreditierstatus:

Akkreditierstatus der Werte	Zahl der Werte	Zahl der Werte mit Messunsicherheitsangabe
Akkreditiert	294	213 (72,4 %)
nicht akkreditiert	57	21 (36,8 %)
keine Angabe	36	15 (41,7 %)

Interpretation der MU-Angaben:

Bei den Diagrammen zur Darstellung der abgegebenen Messunsicherheiten fällt auf, dass die Spannweite in einigen Fällen 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 ($|z| \leq 2$), einen großen ζ -Score haben. Wenn $|z| > 2$ 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	228
Anzahl an Werten, deren Betrag des ζ-scores > 2 beträgt Die eigenen Anforderungen des Labors sind nicht erfüllt, bzw. die MU ist zu klein geschätzt	63 (27,6 %)

11. Rückgeführte Referenzwerte

Die Erläuterungen zu rückgeführten Referenzwerten entnehmen Sie bitte dem Dokument „Auswertung der Ringversuche und Erläuterungen zum Bericht“ auf unserer Internetseite www.aqsbw.de/pdf/ausw_berichte_v1.pdf.

12. Internet

Der Bericht ist im Internet verfügbar unter www.aqsbw.de/pdf/251/bericht_251.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, zuletzt geändert durch Artikel 17 des Gesetzes zur Neuordnung des Wasserrechts in Baden-Württemberg vom 03. Dezember 2013, 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 Zulassung nach LaborV in den Untersuchungsbereichen Grund-, Oberflächen- und Abwasser sowie VSU (Untersuchungsbereich 2, Teilbereich 2.3) 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 nach der Untersuchungsstellen-Zulassungsverordnung (UstZuIV) vom 17.12.1997 zur Untersuchung von Abwasser gemäß § 73 Abs. 1 des Brandenburgischen Wasser-gesetzes (BbgWG), zur Untersuchung von Indirekteinleitungen gemäß § 74 Satz 1 BbgWG oder Untersuchungen gemäß § 110 BbgWG besitzen, sind zur Teilnahme an diesem Ringversuch entsprechend ihres Zulassungsumfanges 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 6 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 HLNUG veranlassten Ringversuchen bzw. Vergleichsmessungen zwischen den Untersuchungsstellen 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 nahe gelegt. 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 Zulassungen für den KW-Index nach § 25 LAbfG (RdErl. von 2015) Teilbereich B-4 sowie § 25 LAbfG (RdErl. von 2002) Teilbereich 3 werden verpflichtet, an diesem Ringversuch teilzunehmen. 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 LWG (Stand 08.07.2016 vorher §§ 60 bzw. 60a LWG).

Rheinland-Pfalz:

Laut Wassergesetz für das Land Rheinland-Pfalz (Landeswassergesetz - LWG) in der Fassung vom 14. Juli 2015 benötigt der Beauftragte nach § 52 „Selbstüberwachung“ 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.

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.

Sachsen

Auftragsanalytik für behördliche Stellen nach § 112 SächsWG vom 12. Juli 2013 (SächsGVBl. S. 503), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. Juli 2016 (SächsGVBl. S. 287) geändert worden ist, setzt die erfolgreiche Ringversuchsteilnahme für die im Auftrag benannten Parameter voraus.

Sachsen-Anhalt

Die Teilnahme am Ringversuch bewirkt keinerlei Zulassung oder Auftrag für Wasseruntersuchungen zur behördlichen Überwachung in Sachsen-Anhalt.

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.

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.

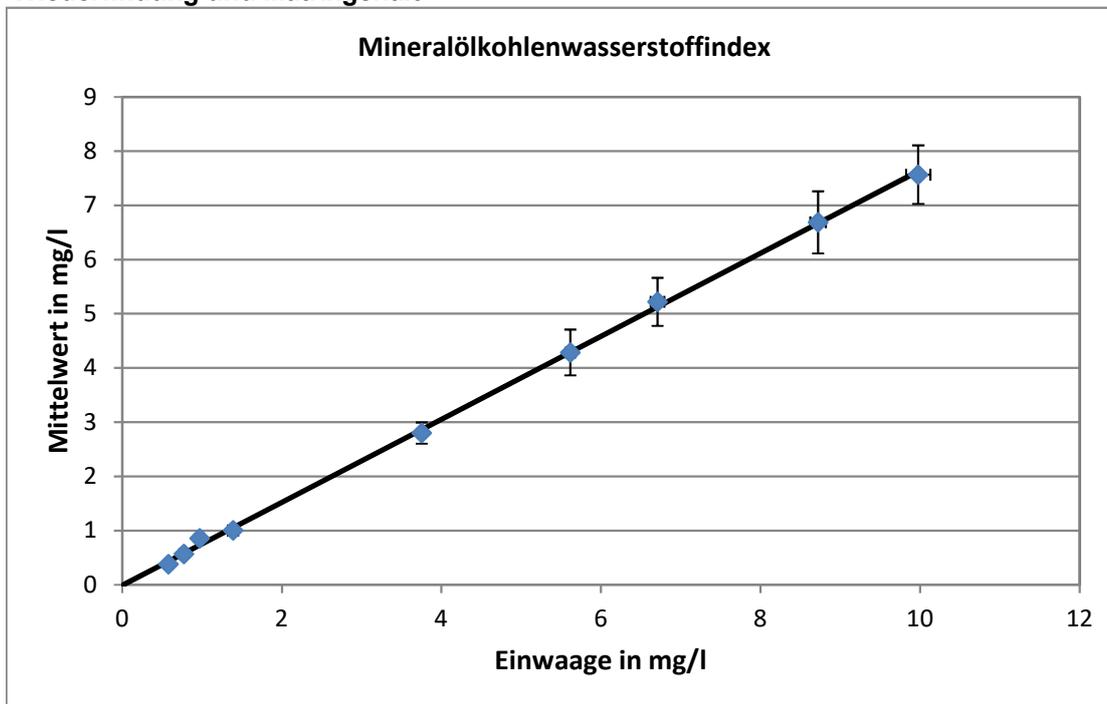
Zur erfolgreichen Teilnahme an diesem Ringversuch sind weiterhin alle Laboratorien verpflichtet, die Auftragsanalytik im zu bewertenden Parameterspektrum für die Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie durchführen bzw. sich dafür bewerben.

Für die Laboratorien galten die länderspezifischen Regelungen des Bundeslandes, in dem sie eine Anerkennung (Zulassung) hatten.

Mineralölkohlenwasserstoffindex

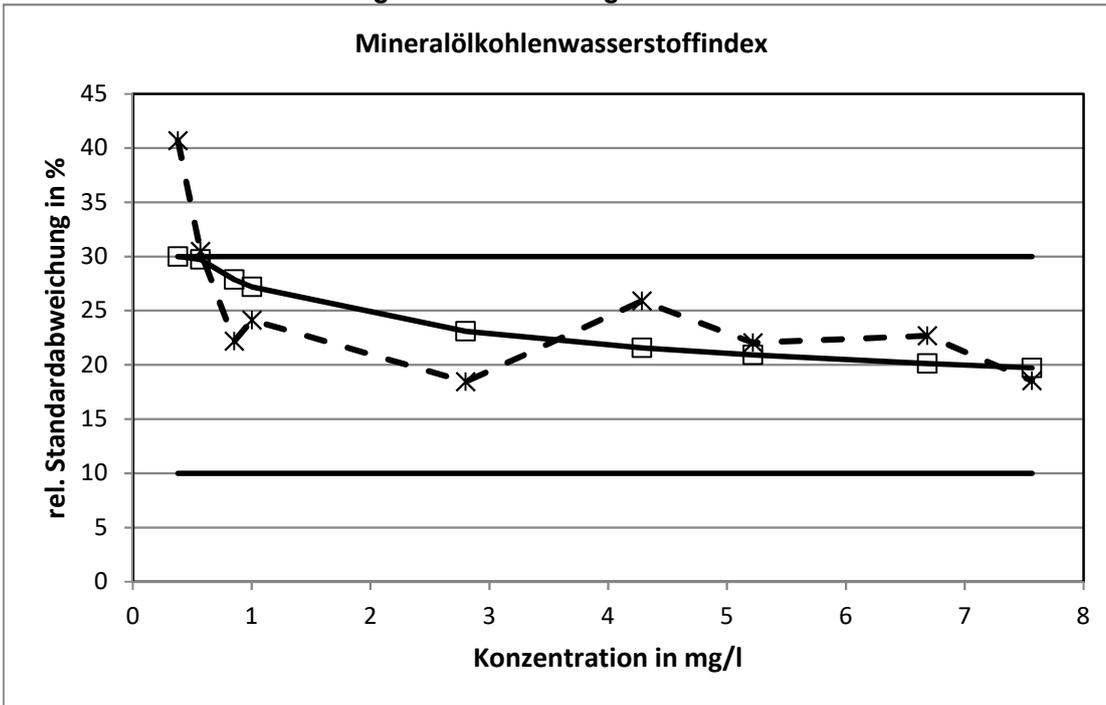
Niveau	Vorgabe [mg/l]	Erweiterte Unsicherheit des zugewiesenen Werts [%]	Standardabweichung, berechnet mit robuster Statistik [mg/l]	Standardabweichung aus der Varianzfunktion [mg/l]	Soll-Standardabweichung zur Berechnung der Zu-scores [mg/l]	rel. Soll-Standardabweichung [%]	Ausschlussgrenze oben [mg/l]	Ausschlussgrenze unten [mg/l]	Ausschlussgrenze oben [%]	Ausschlussgrenze unten [%]	Anzahl Werte	außerhalb unten	außerhalb oben	außerhalb [%]
1	0,3787	15,51	0,1541	0,1201	0,1136	30,00	0,6514	0,1767	72,02	-53,33	43	4	1	11,4
2	0,5688	11,62	0,1733	0,1691	0,1691	29,73	0,9741	0,2679	71,24	-52,90	43	2	2	9,3
3	0,8546	8,56	0,1897	0,2382	0,2382	27,87	1,418	0,4280	65,94	-49,91	42	2	1	7,1
4	1,001	9,31	0,2417	0,2721	0,2721	27,18	1,642	0,5126	64,00	-48,79	42	1	0	2,4
5	2,799	6,95	0,5162	0,6463	0,6463	23,09	4,279	1,624	52,87	-42,00	44	2	1	6,8
6	4,285	9,87	1,110	0,9248	0,9248	21,58	6,381	2,595	48,92	-39,45	43	2	2	9,3
7	5,219	8,50	1,150	1,092	1,092	20,92	7,683	3,219	47,20	-38,32	42	3	0	7,0
8	6,687	8,55	1,517	1,345	1,345	20,11	9,705	4,216	45,15	-36,95	44	2	3	11,4
9	7,566	7,14	1,401	1,492	1,492	19,72	10,91	4,821	44,16	-36,28	42	3	1	9,5
Summe											##	21	11	8,3

Wiederfindung und Matrixgehalt

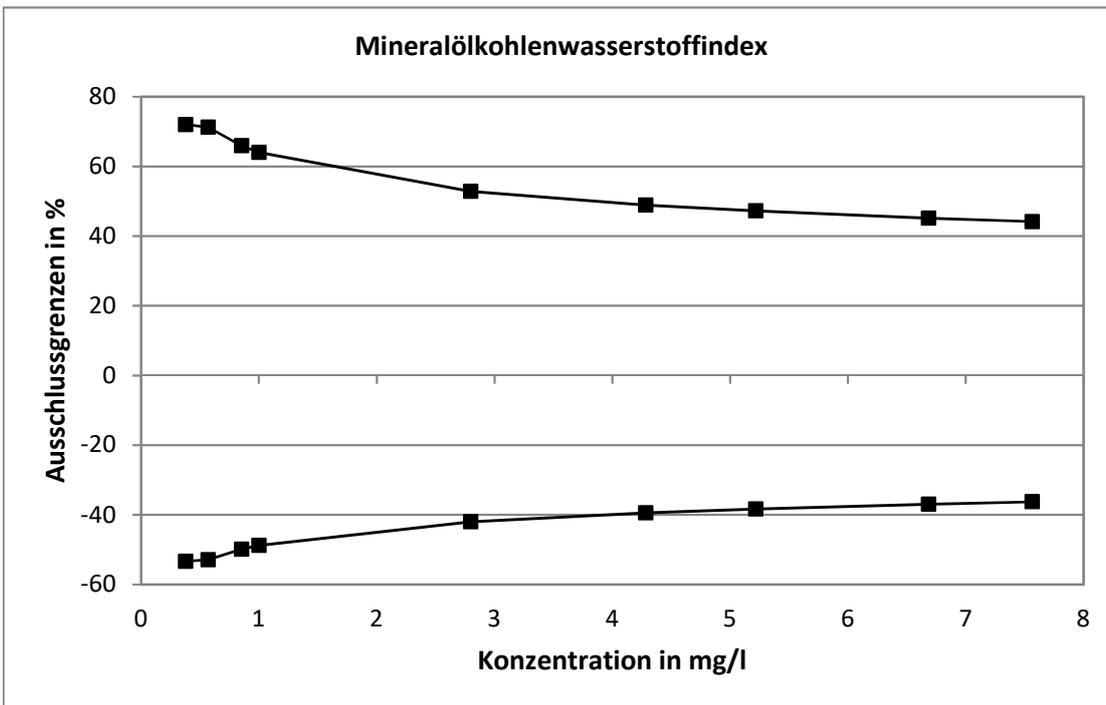


Steigung der Geraden: 0,766, Wiederfindung: 76,6 %
 neg. x-Achsenwert entspricht dem Matrixgehalt: 0 mg/l
 erweiterte Unsicherheit des Matrixgehalts: 0,0159 mg/l = 0 %

Relative Standardabweichung und Ausschlussgrenzen

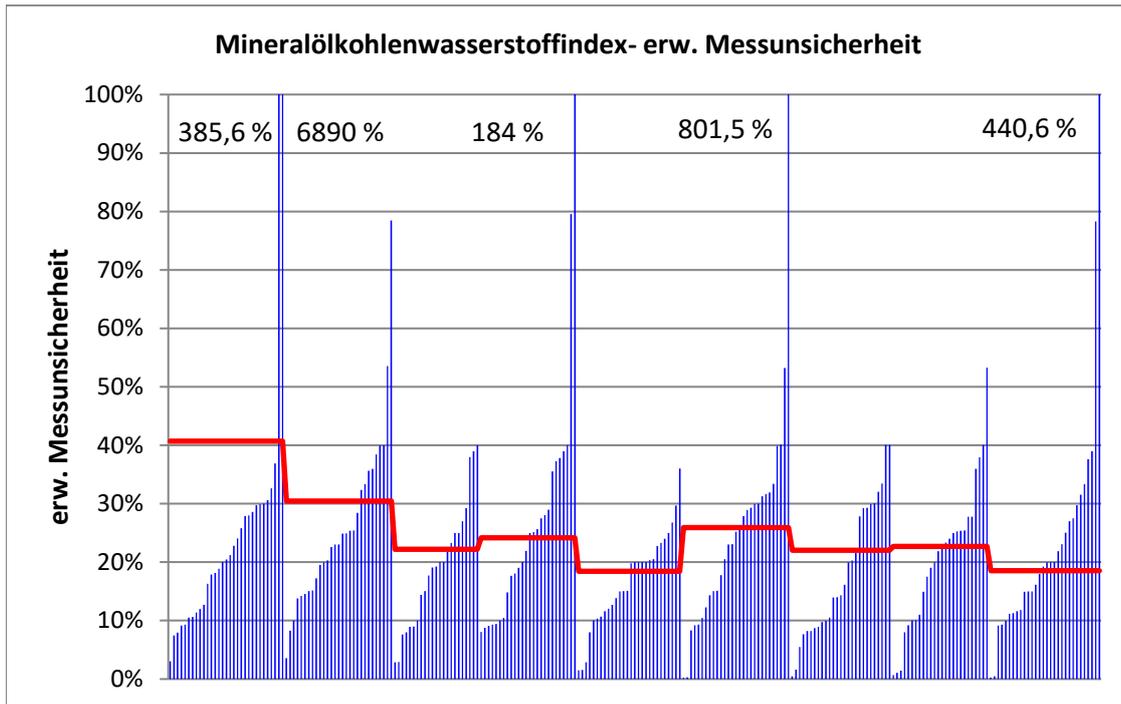


Die aus der Varianzfunktion ermittelten relativen Standardabweichungen erreichten bei einem Konzentrationsniveau die Obergrenze der Limitierungen.



Methodenspezifische Auswertung

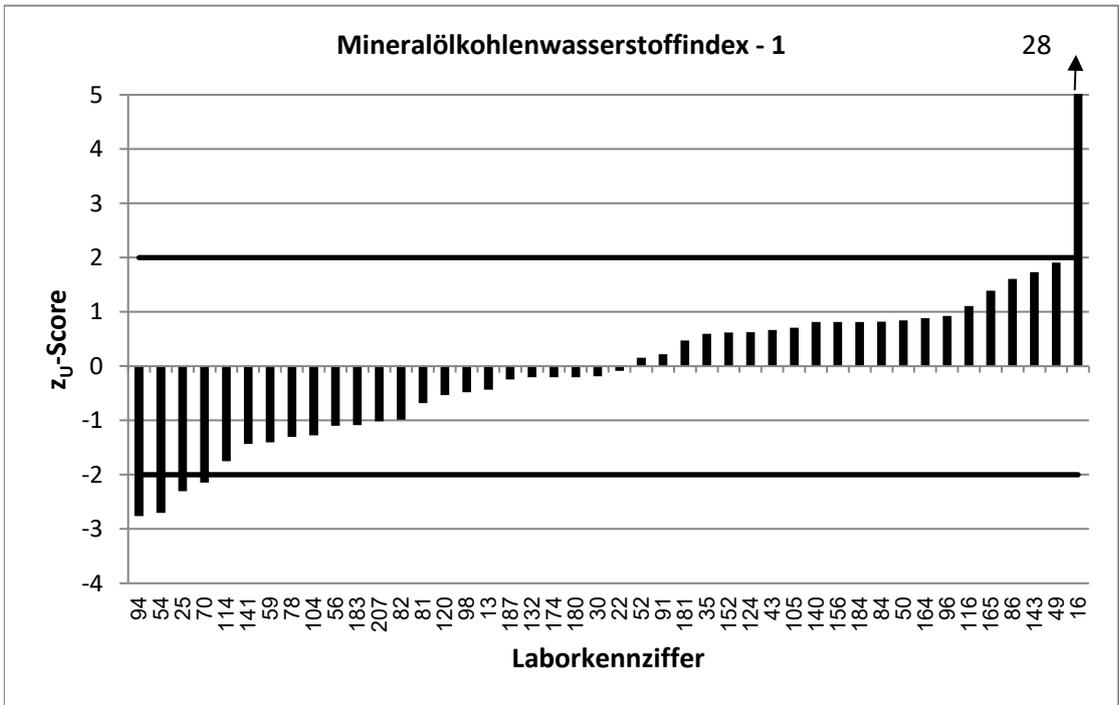
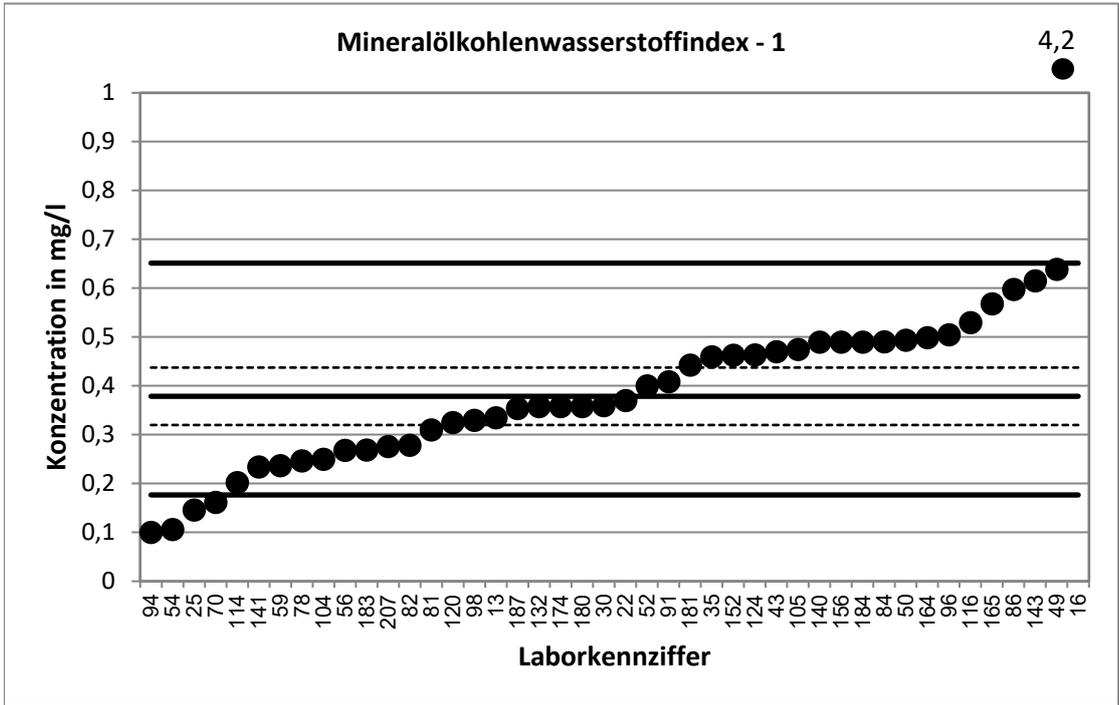
Da lediglich das Verfahren nach H53 zugelassen war, entfällt die methodenspezifische Auswertung.

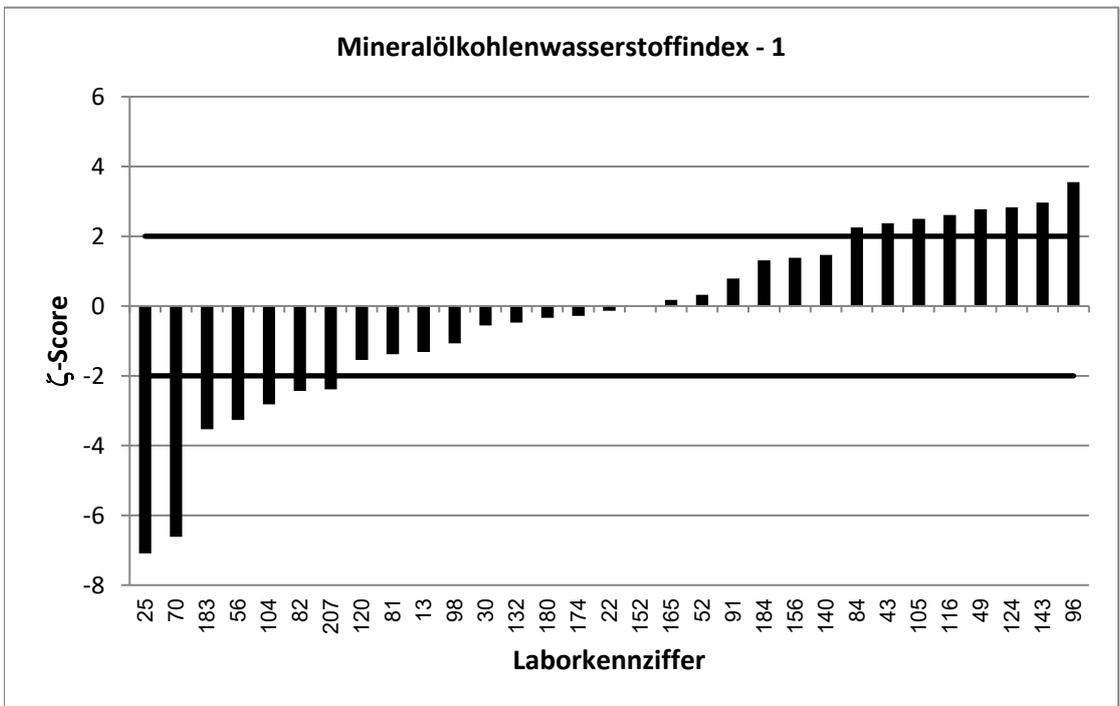
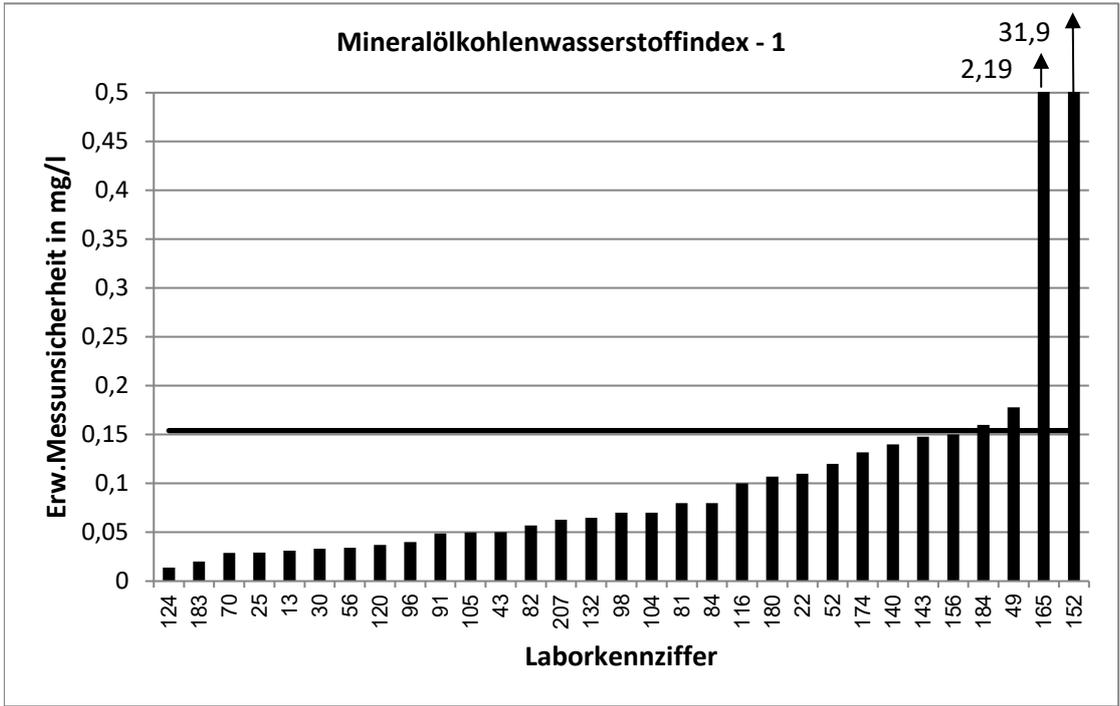


LÜRV 60		Mineralölkohlenwasserstoffindex - 1			
Vorgabewert [mg/l]*		0,3787 ± 0,0588			
Tol.-grenze oben [mg/l]		0,6514			
Tol.-grenze unten [mg/l]		0,1767			
Laborcode	Ergebnis [mg/l]	±	ζ-score	z _U -score	Bewertung**
13	0,335	0,03	-1,3	-0,4	e
16	4,2			28,0	u
22	0,37	0,11	-0,1	-0,1	e
25	0,146	0,03	-7,1	-2,3	f
30	0,36	0,03	-0,6	-0,2	e
35	0,46			0,6	e
43	0,47	0,05	2,4	0,7	e
49	0,639	0,18	2,8	1,9	e
50	0,494			0,8	e
52	0,4	0,12	0,3	0,2	e
54	0,106			-2,7	f
56	0,268	0,03	-3,3	-1,1	e
59	0,237			-1,4	e
70	0,162	0,03	-6,6	-2,1	f
78	0,247			-1,3	e
81	0,31	0,08	-1,4	-0,7	e
82	0,279	0,06	-2,4	-1,0	e
84	0,4903	0,08	2,2	0,8	e
86	0,598			1,6	e
91	0,409	0,05	0,8	0,2	e
94	0,1			-2,8	f
96	0,505	0,04	3,6	0,9	e
98	0,33	0,07	-1,1	-0,5	e
104	0,25	0,07	-2,8	-1,3	e
105	0,475	0,05	2,5	0,7	e
114	0,2022			-1,7	e
116	0,53	0,1	2,6	1,1	e
120	0,325	0,04	-1,5	-0,5	e
124	0,464	0,01	2,8	0,6	e
132	0,358	0,07	-0,5	-0,2	e
140	0,49	0,14	1,5	0,8	e
141	0,2341			-1,4	e
143	0,615	0,15	3,0	1,7	e
152	0,463	31,9	0,0	0,6	e
156	0,49	0,15	1,4	0,8	e
164	0,499			0,9	e
165	0,568	2,19	0,2	1,4	e
174	0,358	0,13	-0,3	-0,2	e
180	0,358	0,11	-0,3	-0,2	e
181	0,443			0,5	e
183	0,269	0,02	-3,5	-1,1	e
184	0,49	0,16	1,3	0,8	e
187	0,354			-0,2	e
207	0,276	0,06	-2,4	-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

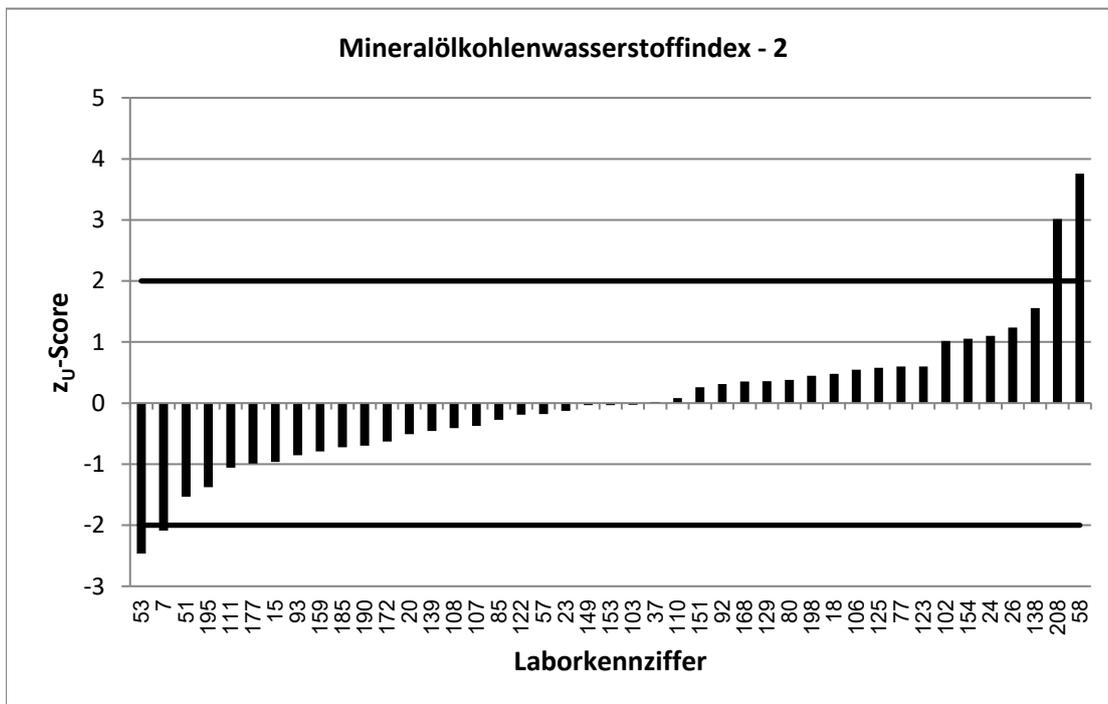
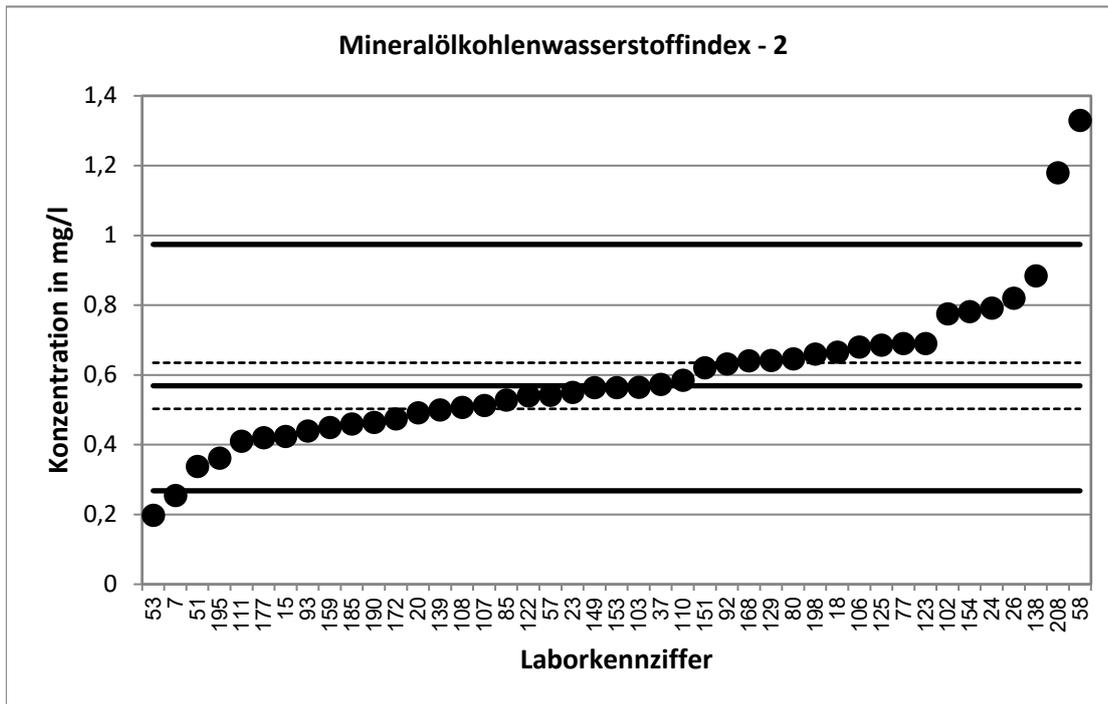


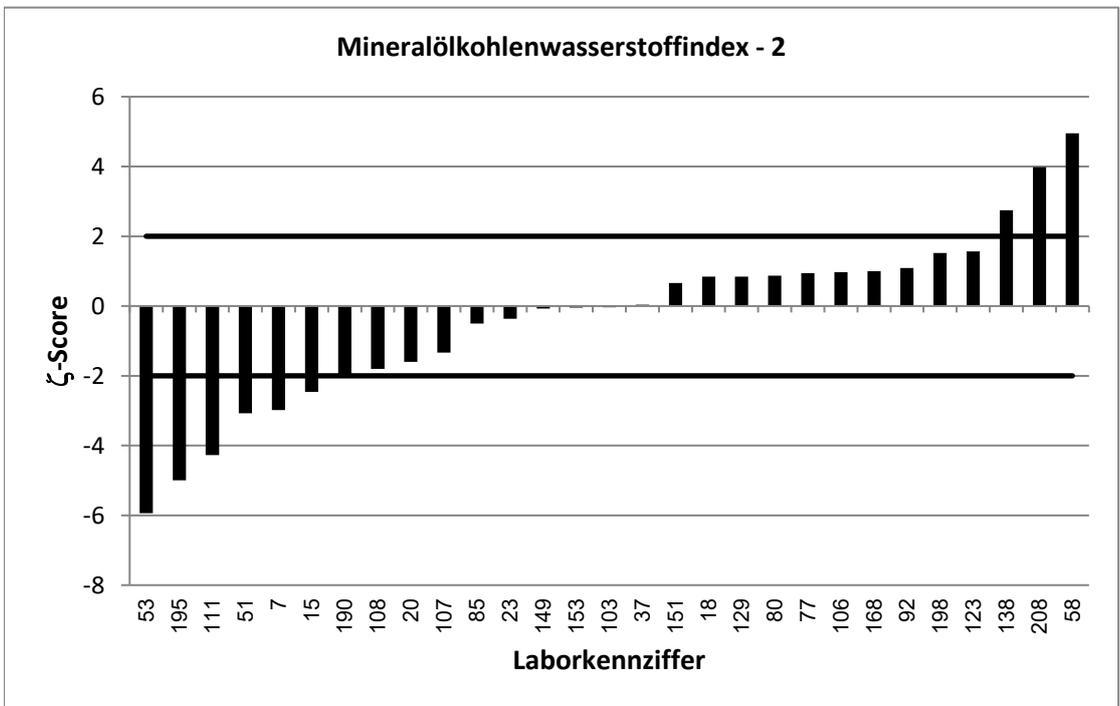
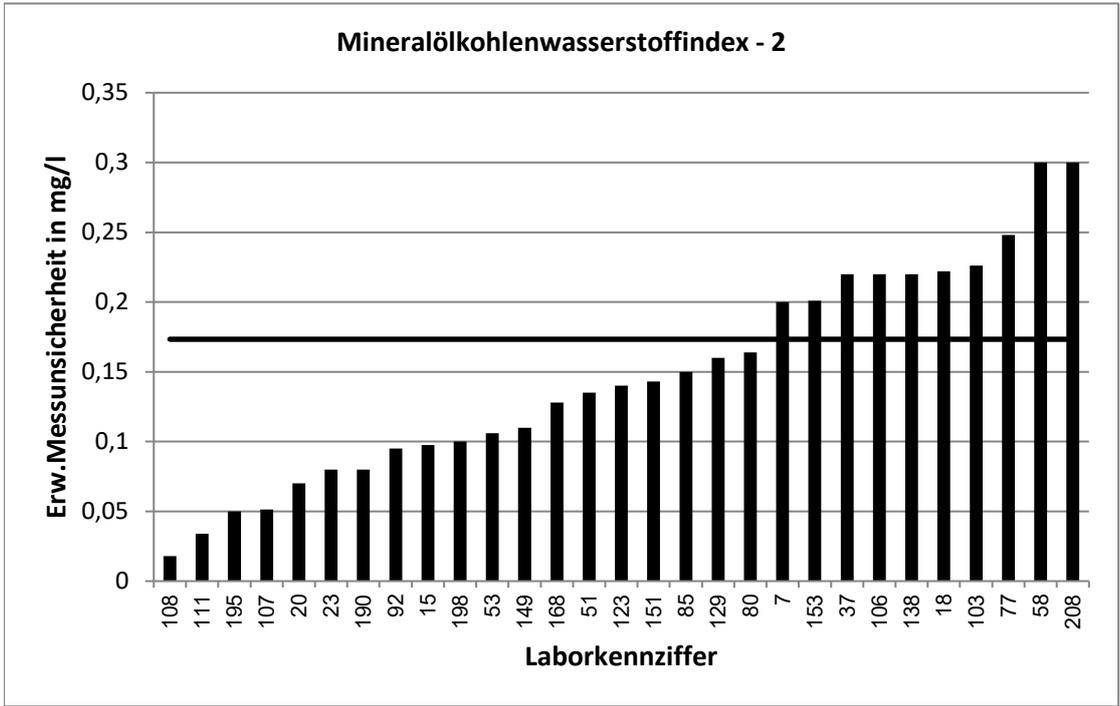


LÜRV 60		Mineralölkohlenwasserstoffindex - 2			
Vorgabewert [mg/l]*		0,5688 ± 0,0661			
Tol.-grenze oben [mg/l]		0,9741			
Tol.-grenze unten [mg/l]		0,2679			
Laborcode	Ergebnis [mg/l]	±	ζ-score	Z _U -score	Bewertung**
7	0,255	0,2	-3,0	-2,1	f
15	0,424	0,1	-2,5	-1,0	e
18	0,666	0,22	0,8	0,5	e
20	0,492	0,07	-1,6	-0,5	e
23	0,55	0,08	-0,4	-0,1	e
24	0,792			1,1	e
26	0,82			1,2	e
37	0,573	0,22	0,0	0,0	e
51	0,338	0,14	-3,1	-1,5	e
53	0,198	0,11	-5,9	-2,5	f
57	0,542			-0,2	e
58	1,33	0,3	5,0	3,8	u
77	0,69	0,25	0,9	0,6	e
80	0,646	0,16	0,9	0,4	e
85	0,528	0,15	-0,5	-0,3	e
92	0,632	0,1	1,1	0,3	e
93	0,44			-0,9	e
102	0,775			1,0	e
103	0,565	0,23	0,0	0,0	e
106	0,68	0,22	1,0	0,5	e
107	0,513	0,05	-1,3	-0,4	e
108	0,507	0,02	-1,8	-0,4	e
110	0,585			0,1	e
111	0,41	0,03	-4,3	-1,1	e
122	0,54			-0,2	e
123	0,69	0,14	1,6	0,6	e
125	0,686			0,6	e
129	0,642	0,16	0,8	0,4	e
138	0,884	0,22	2,7	1,6	e
139	0,5			-0,5	e
149	0,564	0,11	-0,1	0,0	e
151	0,621	0,14	0,7	0,3	e
153	0,564	0,2	0,0	0,0	e
154	0,782			1,1	e
159	0,45			-0,8	e
168	0,641	0,13	1,0	0,4	e
172	0,474			-0,6	e
177	0,42			-1,0	e
185	0,46			-0,7	e
190	0,464	0,08	-2,0	-0,7	e
195	0,362	0,05	-5,0	-1,4	e
198	0,66	0,1	1,5	0,4	e
208	1,18	0,3	4,0	3,0	u

* 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

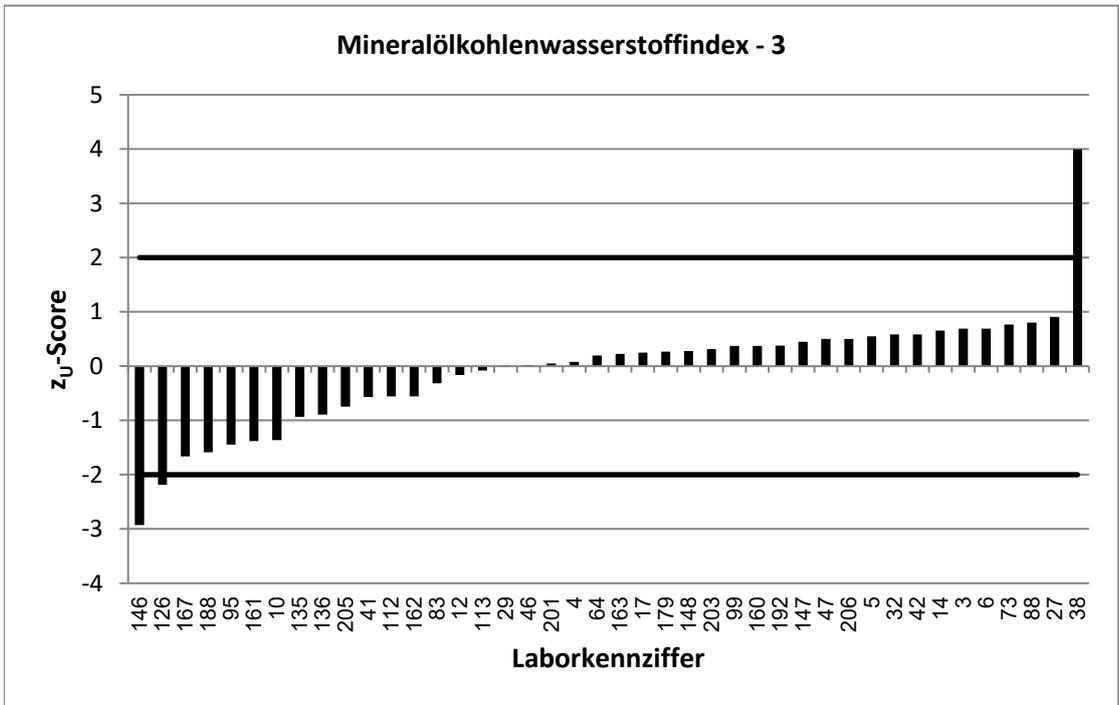
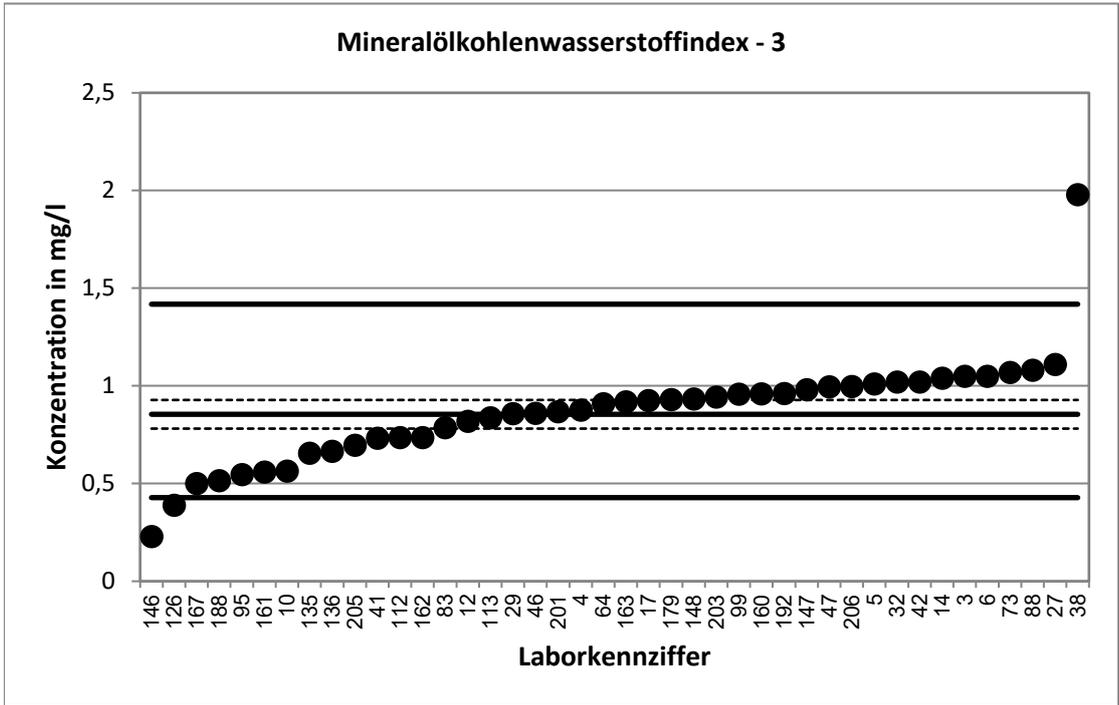


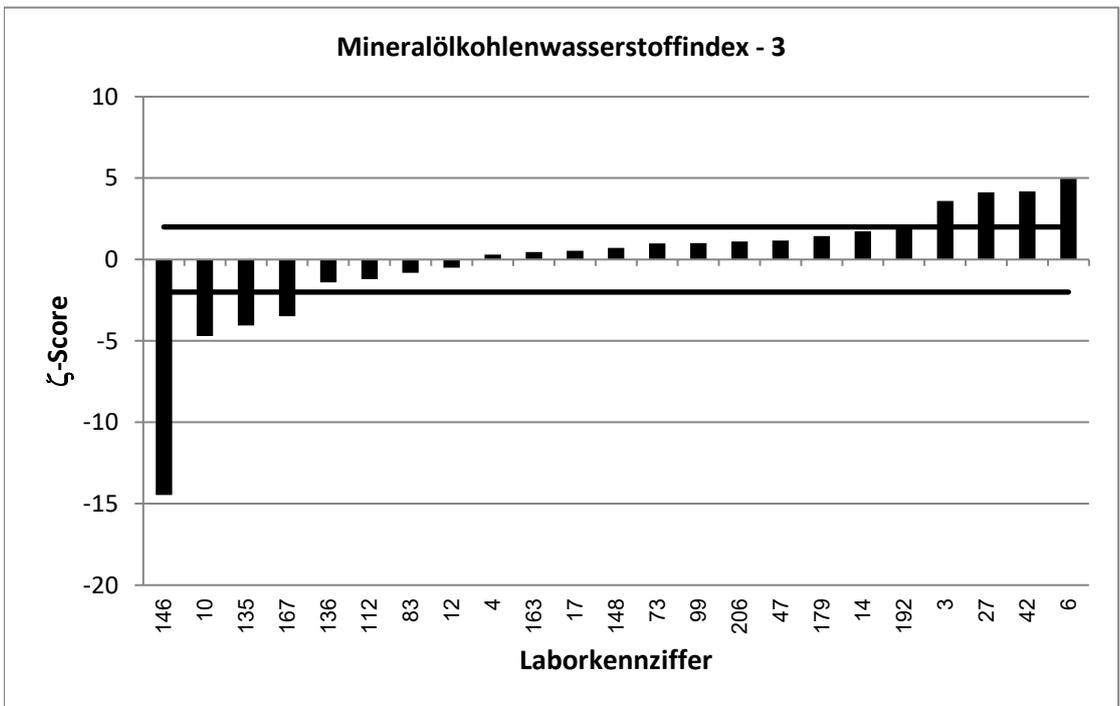
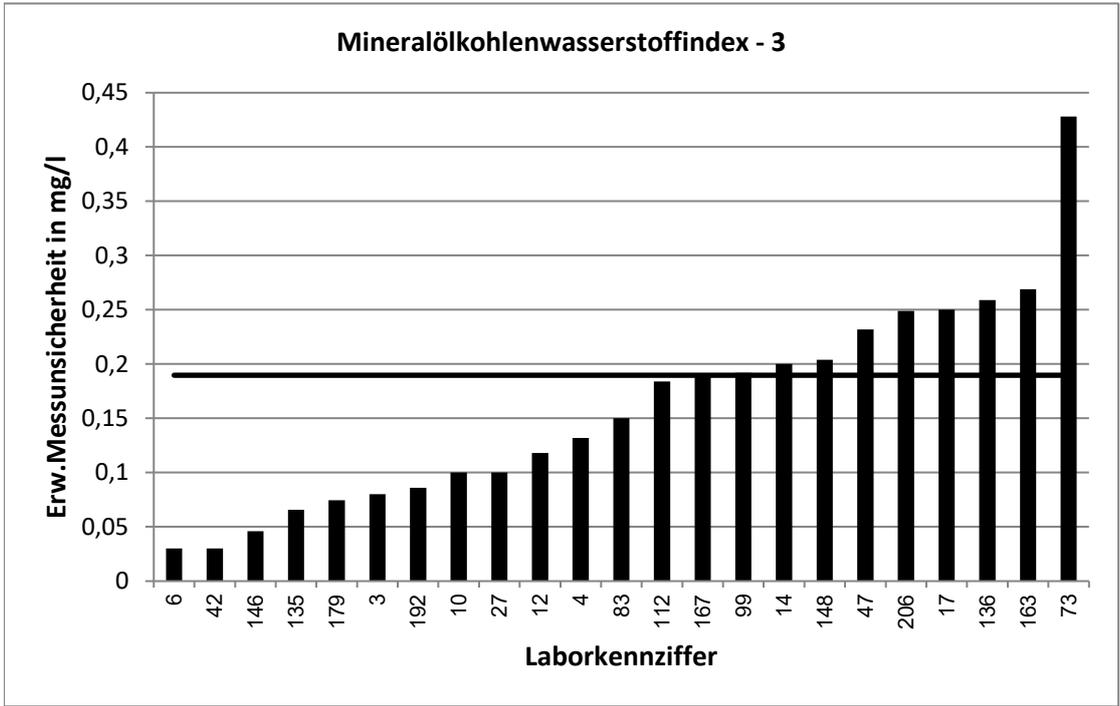


LÜRV 60		Mineralölkohlenwasserstoffindex - 3			
Vorgabewert [mg/l]*		0,8546 ± 0,0732			
Tol.-grenze oben [mg/l]		1,418			
Tol.-grenze unten [mg/l]		0,428			
Laborcode	Ergebnis [mg/l]	±	ζ-score	Z _J -score	Bewertung**
3	1,05	0,08	3,6	0,7	e
4	0,877	0,13	0,3	0,1	e
5	1,01			0,6	e
6	1,05	0,03	4,9	0,7	e
10	0,564	0,1	-4,7	-1,4	e
12	0,82	0,12	-0,5	-0,2	e
14	1,04	0,2	1,7	0,7	e
17	0,925	0,25	0,5	0,2	e
27	1,11	0,1	4,1	0,9	e
29	0,858			0,0	e
32	1,02			0,6	e
38	1,98			4,0	u
41	0,733			-0,6	e
42	1,02	0,03	4,2	0,6	e
46	0,86			0,0	e
47	0,996	0,23	1,2	0,5	e
64	0,91			0,2	e
73	1,07	0,43	1,0	0,8	e
83	0,787	0,15	-0,8	-0,3	e
88	1,08			0,8	e
95	0,547			-1,4	e
99	0,959	0,19	1,0	0,4	e
112	0,736	0,18	-1,2	-0,6	e
113	0,837			-0,1	e
126	0,389			-2,2	f
135	0,656	0,07	-4,0	-0,9	e
136	0,665	0,26	-1,4	-0,9	e
146	0,23	0,05	-14,5	-2,9	f
147	0,981			0,4	e
148	0,933	0,2	0,7	0,3	e
160	0,96			0,4	e
161	0,56			-1,4	e
162	0,736			-0,6	e
163	0,919	0,27	0,5	0,2	e
167	0,5	0,19	-3,5	-1,7	e
179	0,93	0,07	1,4	0,3	e
188	0,516			-1,6	e
192	0,961	0,09	1,9	0,4	e
201	0,868			0,0	e
203	0,943			0,3	e
205	0,696			-0,7	e
206	0,997	0,25	1,1	0,5	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

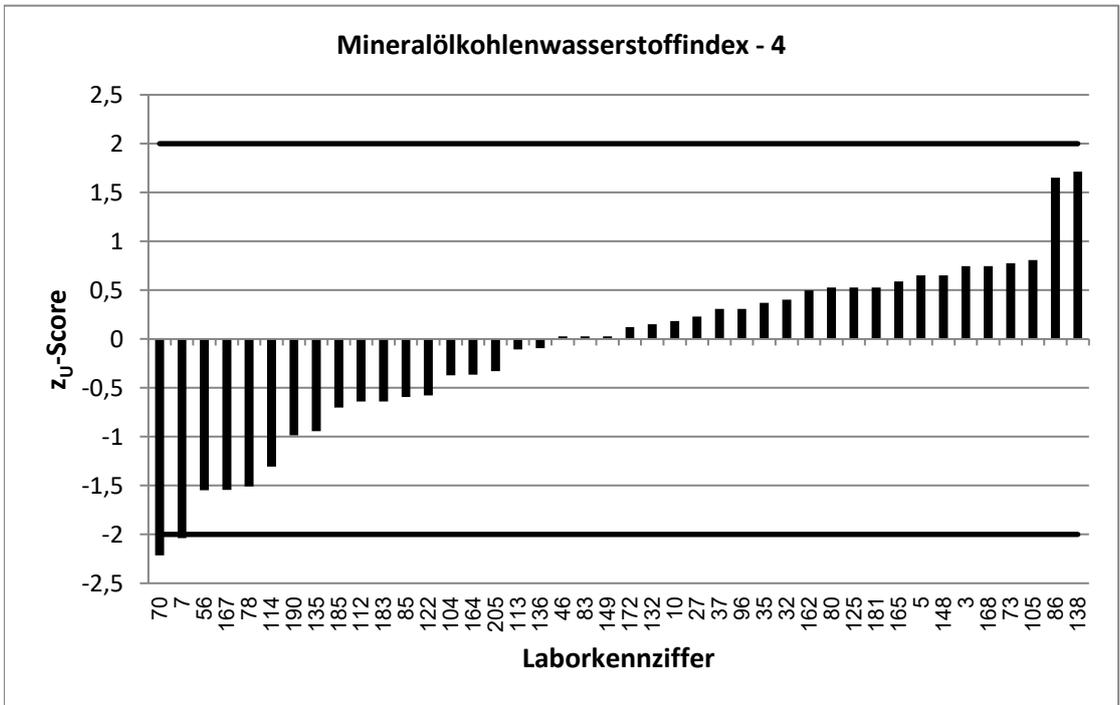
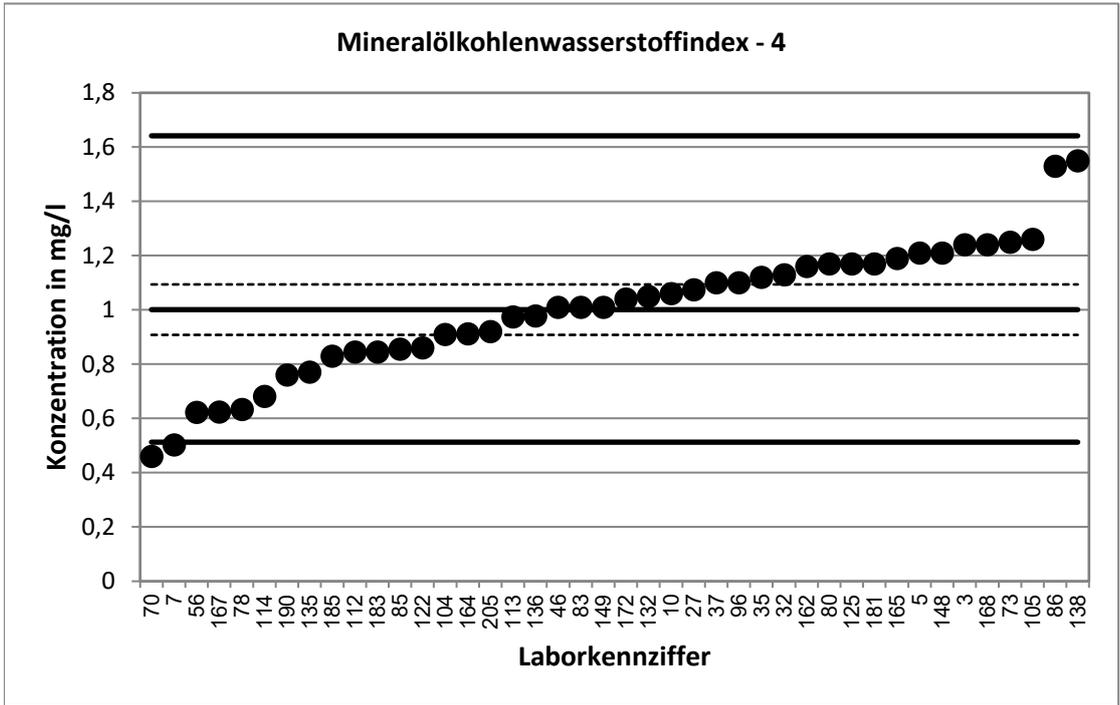


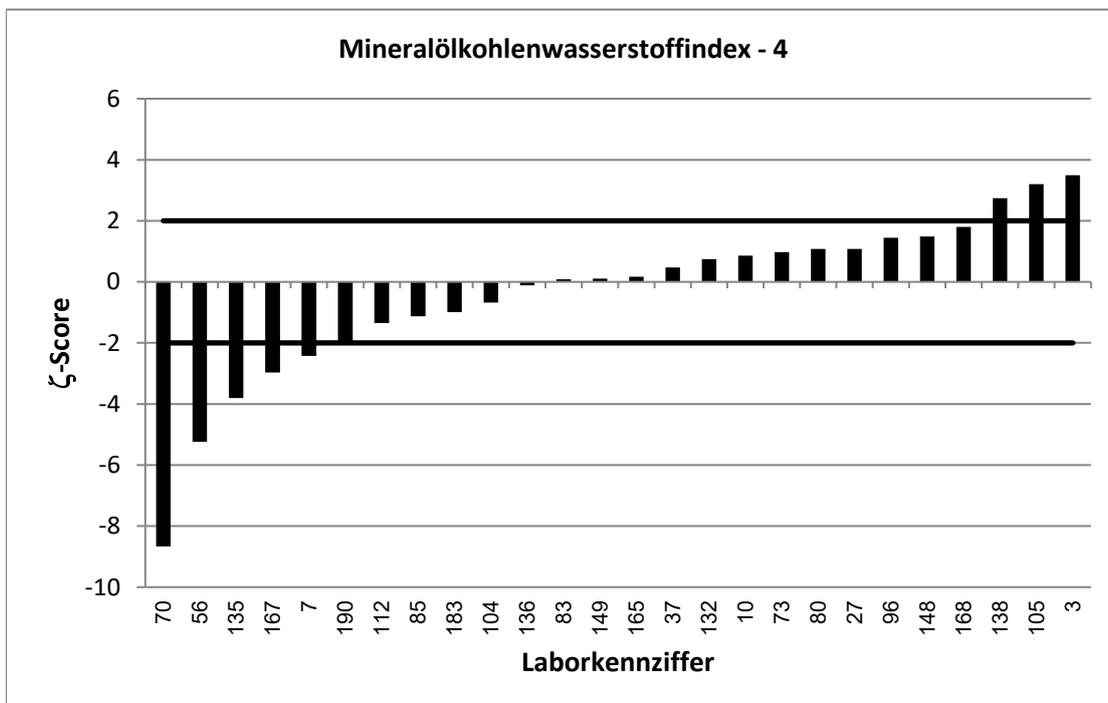
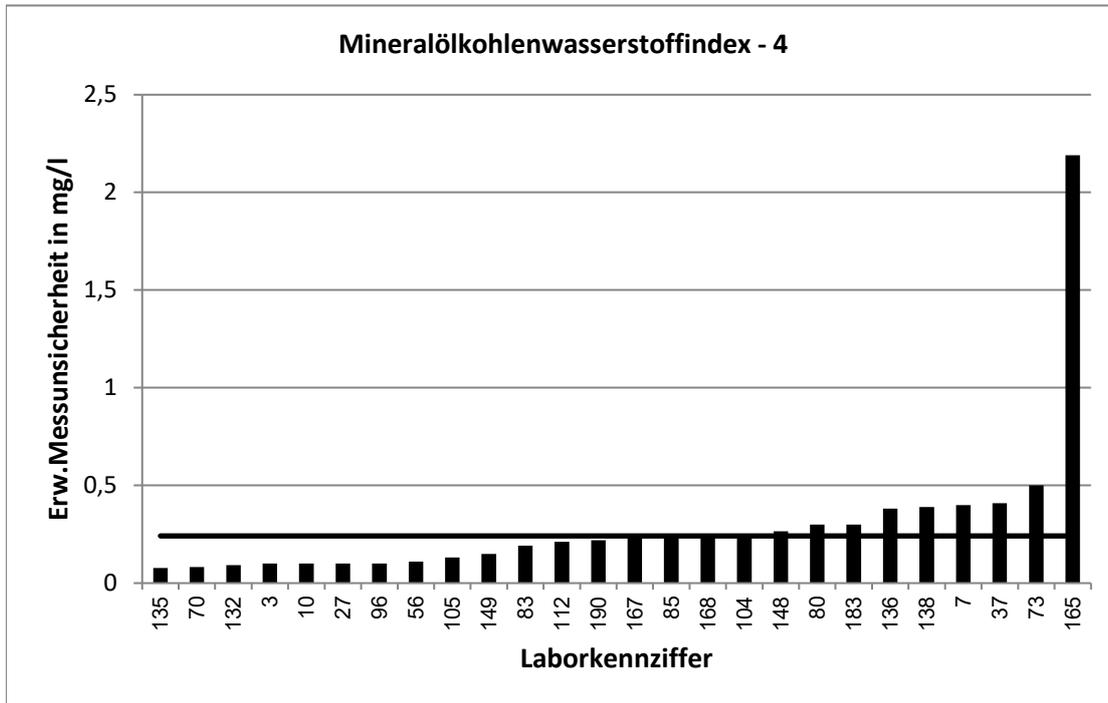


LÜRV 60		Mineralölkohlenwasserstoffindex - 4			
Vorgabewert [mg/l]*		1,001 ± 0,093			
Tol.-grenze oben [mg/l]		1,642			
Tol.-grenze unten [mg/l]		0,5126			
Laborcode	Ergebnis [mg/l]	±	ζ-score	Z _U -score	Bewertung**
3	1,24	0,1	3,5	0,7	e
5	1,21			0,7	e
7	0,503	0,4	-2,4	-2,0	e
10	1,06	0,1	0,9	0,2	e
27	1,075	0,1	1,1	0,2	e
32	1,13			0,4	e
35	1,12			0,4	e
37	1,1	0,41	0,5	0,3	e
46	1,01			0,0	e
56	0,623	0,11	-5,2	-1,5	e
70	0,46	0,08	-8,7	-2,2	f
73	1,25	0,5	1,0	0,8	e
78	0,633			-1,5	e
80	1,17	0,3	1,1	0,5	e
83	1,01	0,19	0,1	0,0	e
85	0,856	0,24	-1,1	-0,6	e
86	1,53			1,7	e
96	1,1	0,1	1,4	0,3	e
104	0,91	0,25	-0,7	-0,4	e
105	1,26	0,13	3,2	0,8	e
112	0,845	0,21	-1,4	-0,6	e
113	0,975			-0,1	e
114	0,6822			-1,3	e
122	0,86			-0,6	e
125	1,17			0,5	e
132	1,05	0,09	0,7	0,2	e
135	0,771	0,08	-3,8	-0,9	e
136	0,978	0,38	-0,1	-0,1	e
138	1,55	0,39	2,7	1,7	e
148	1,21	0,27	1,5	0,7	e
149	1,01	0,15	0,1	0,0	e
162	1,16			0,5	e
164	0,912			-0,4	e
165	1,19	2,19	0,2	0,6	e
167	0,624	0,24	-3,0	-1,5	e
168	1,24	0,25	1,8	0,7	e
172	1,04			0,1	e
181	1,17			0,5	e
183	0,845	0,3	-1,0	-0,6	e
185	0,83			-0,7	e
190	0,76	0,22	-2,0	-1,0	e
205	0,921			-0,3	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

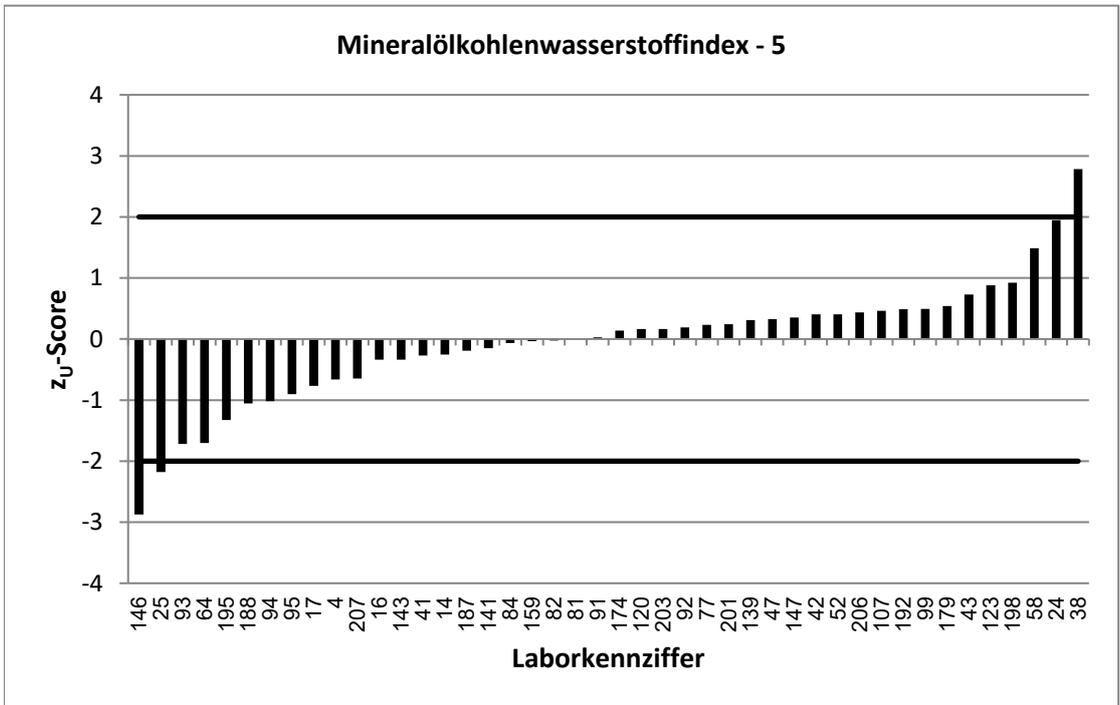
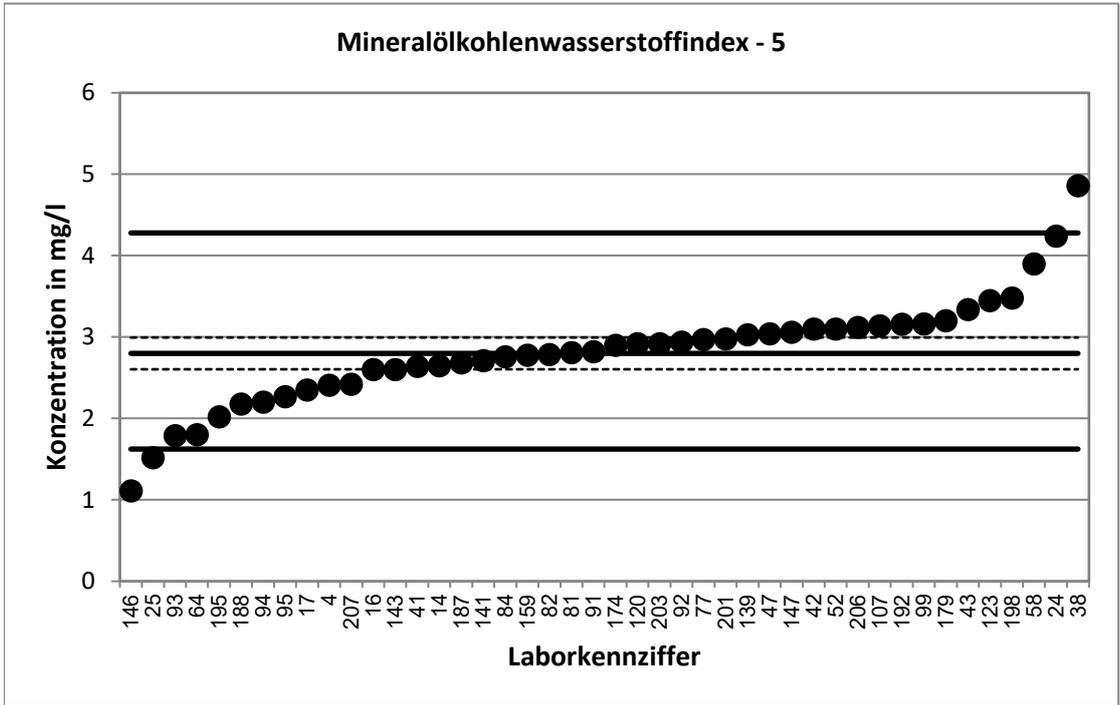


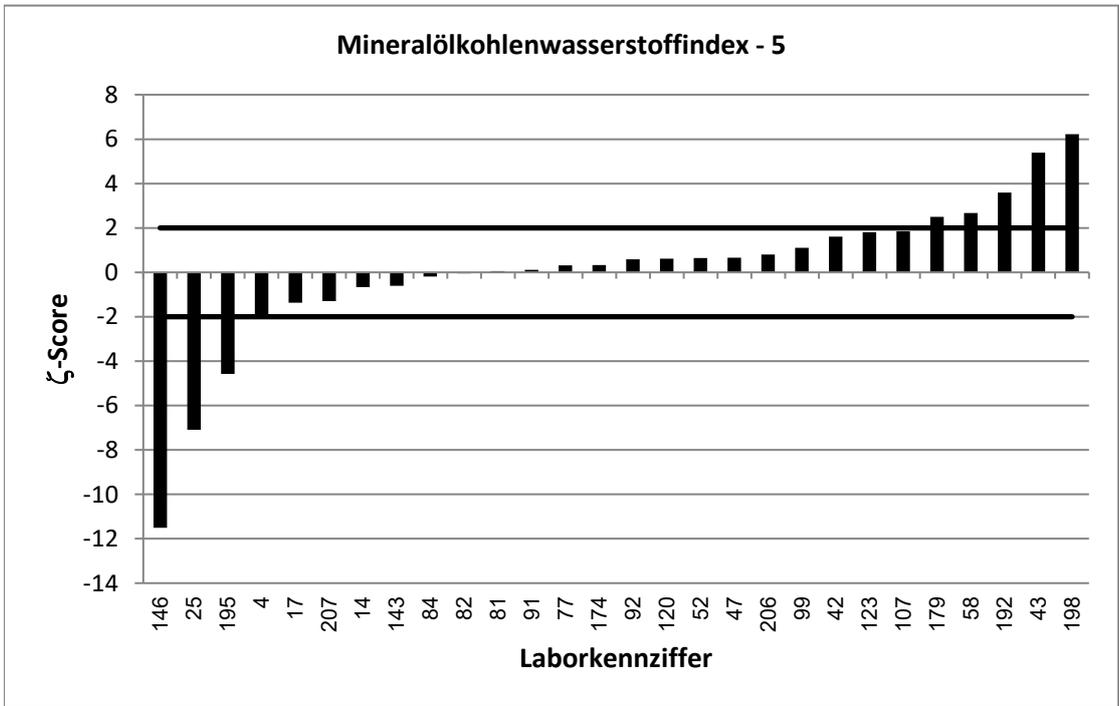
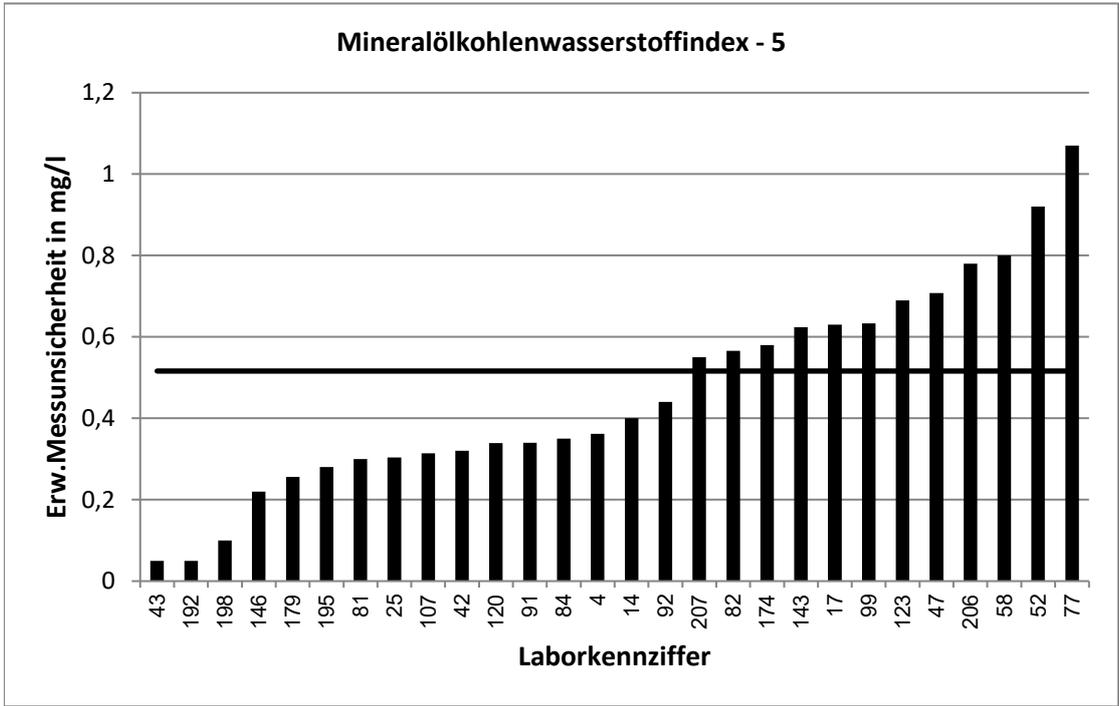


LÜRV 60		Mineralölkohlenwasserstoffindex - 5			
Vorgabewert [mg/l]*		2,799 ± 0,195			
Tol.-grenze oben [mg/l]		4,279			
Tol.-grenze unten [mg/l]		1,624			
Laborcode	Ergebnis [mg/l]	±	ζ-score	z _U -score	Bewertung**
4	2,41	0,36	-1,9	-0,7	e
14	2,65	0,4	-0,7	-0,3	e
16	2,6			-0,3	e
17	2,35	0,63	-1,4	-0,8	e
24	4,24			1,9	e
25	1,52	0,3	-7,1	-2,2	f
38	4,86			2,8	f
41	2,64			-0,3	e
42	3,1	0,32	1,6	0,4	e
43	3,34	0,05	5,4	0,7	e
47	3,04	0,71	0,7	0,3	e
52	3,1	0,92	0,6	0,4	e
58	3,9	0,8	2,7	1,5	e
64	1,8			-1,7	e
77	2,97	1,07	0,3	0,2	e
81	2,81	0,3	0,1	0,0	e
82	2,786	0,57	0,0	0,0	e
84	2,76	0,35	-0,2	-0,1	e
91	2,82	0,34	0,1	0,0	e
92	2,94	0,44	0,6	0,2	e
93	1,79			-1,7	e
94	2,2			-1,0	e
95	2,27			-0,9	e
99	3,164	0,63	1,1	0,5	e
107	3,14	0,31	1,8	0,5	e
120	2,92	0,34	0,6	0,2	e
123	3,45	0,69	1,8	0,9	e
139	3,03			0,3	e
141	2,711			-0,1	e
143	2,6	0,62	-0,6	-0,3	e
146	1,11	0,22	-11,5	-2,9	f
147	3,06			0,4	e
159	2,78			0,0	e
174	2,9	0,58	0,3	0,1	e
179	3,2	0,26	2,5	0,5	e
187	2,686			-0,2	e
188	2,18			-1,1	e
192	3,16	0,05	3,6	0,5	e
195	2,02	0,28	-4,6	-1,3	e
198	3,48	0,1	6,2	0,9	e
201	2,98			0,2	e
203	2,92			0,2	e
206	3,12	0,78	0,8	0,4	e
207	2,42	0,55	-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

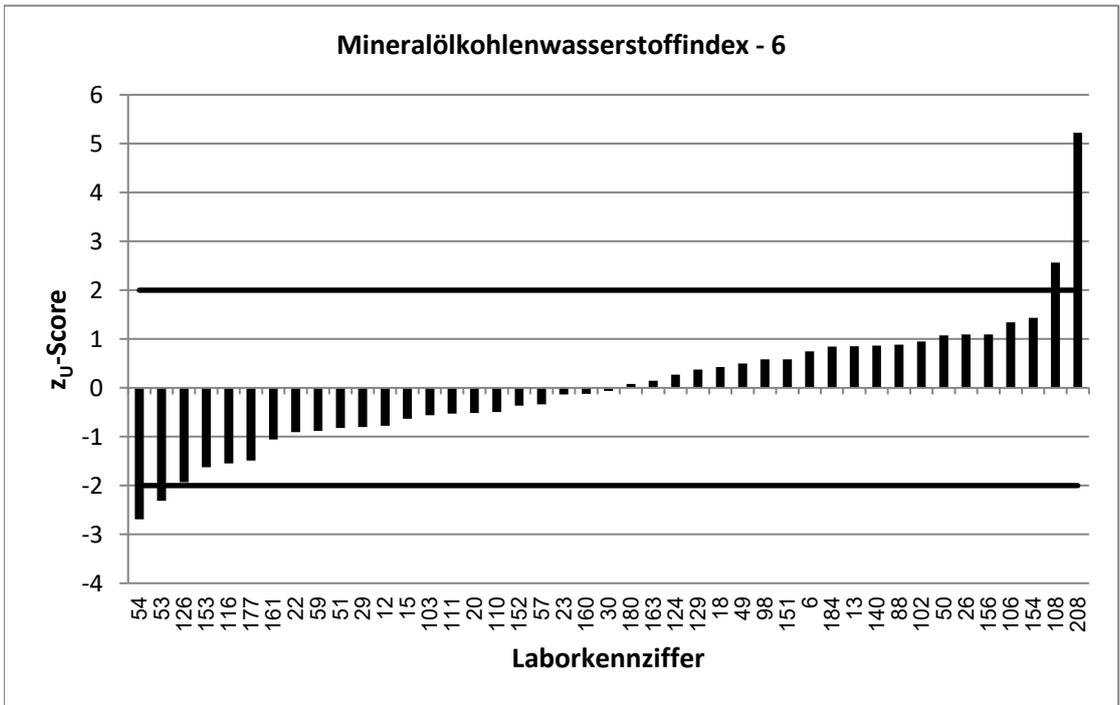
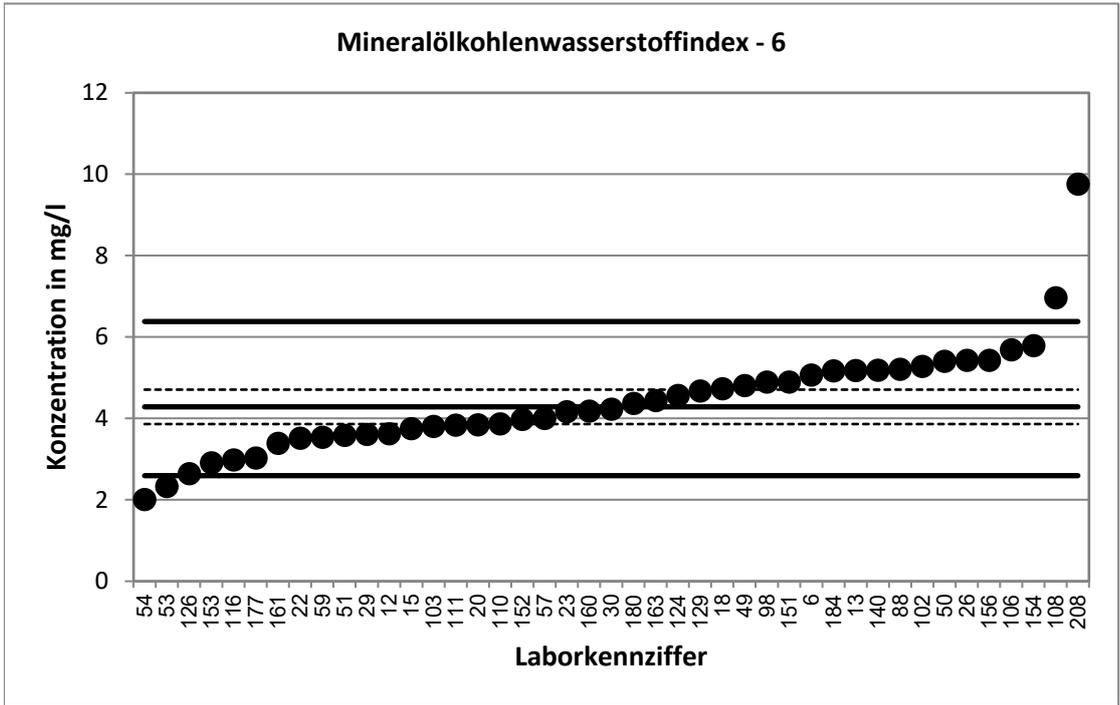


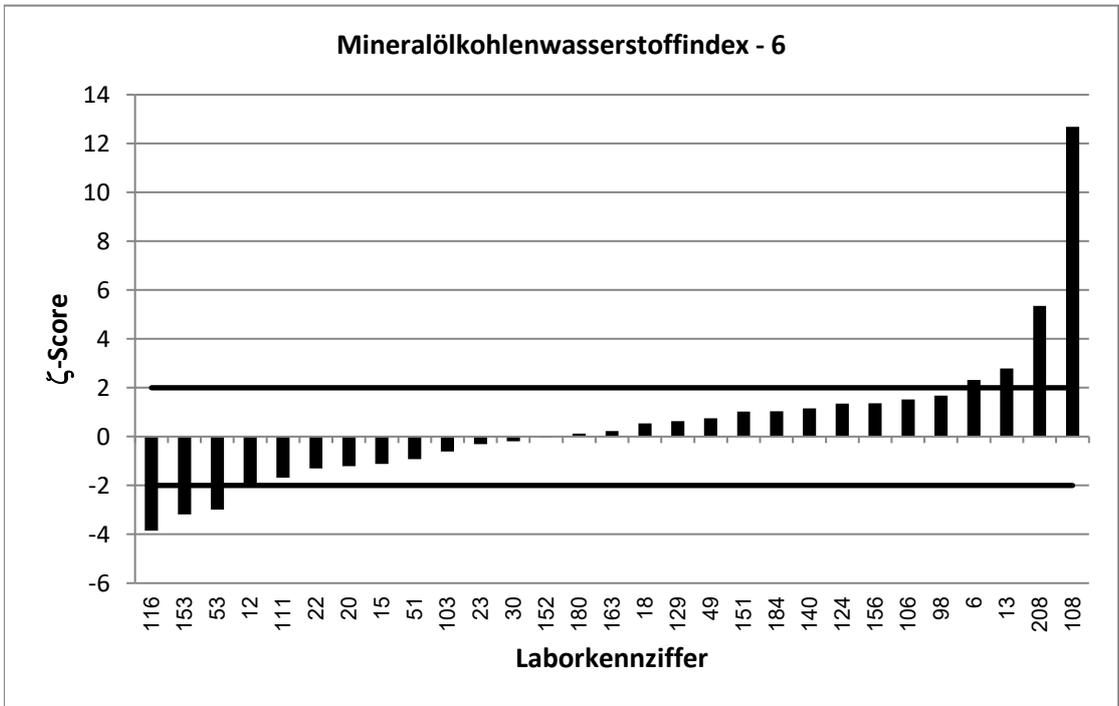
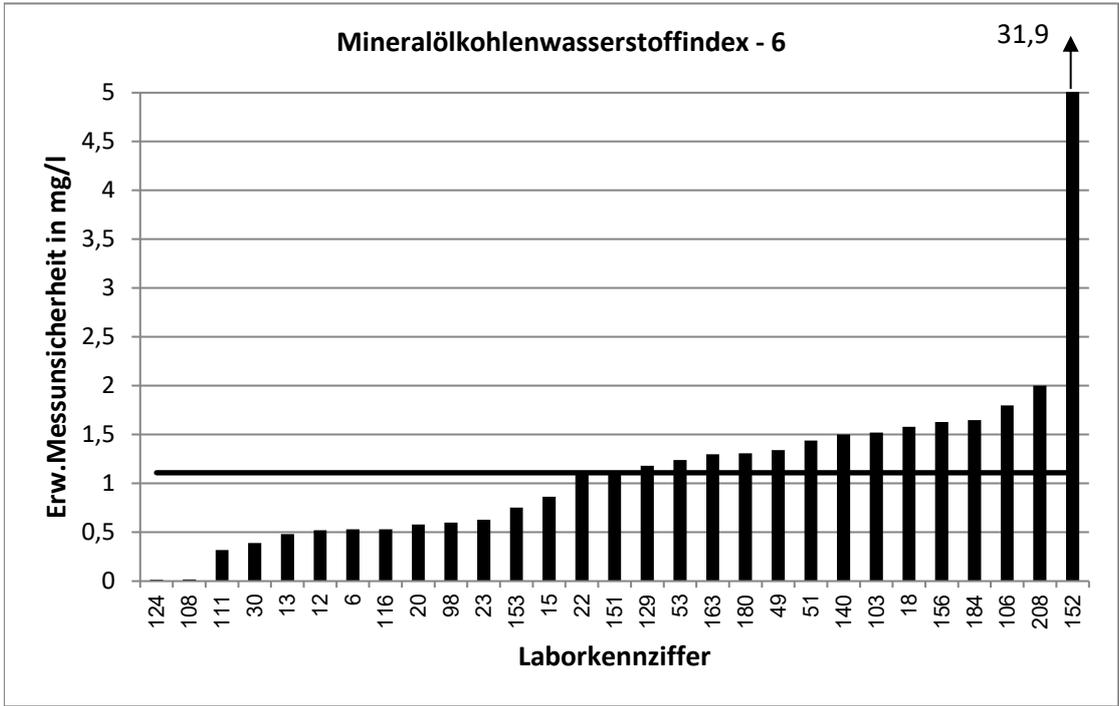


LÜRV 60		Mineralölkohlenwasserstoffindex - 6			
Vorgabewert [mg/l]*		4,285 ± 0,423			
Tol.-grenze oben [mg/l]		6,381			
Tol.-grenze unten [mg/l]		2,595			
Laborcode	Ergebnis [mg/l]	±	ζ-score	Z _U -score	Bewertung**
6	5,07	0,53	2,3	0,7	e
12	3,63	0,52	-2,0	-0,8	e
13	5,18	0,48	2,8	0,9	e
15	3,75	0,86	-1,1	-0,6	e
18	4,73	1,58	0,5	0,4	e
20	3,85	0,58	-1,2	-0,5	e
22	3,52	1,1	-1,3	-0,9	e
23	4,17	0,63	-0,3	-0,1	e
26	5,43			1,1	e
29	3,61			-0,8	e
30	4,23	0,39	-0,2	-0,1	e
49	4,81	1,34	0,7	0,5	e
50	5,41			1,1	e
51	3,59	1,44	-0,9	-0,8	e
53	2,33	1,24	-3,0	-2,3	f
54	2,01			-2,7	f
57	4			-0,3	e
59	3,54			-0,9	e
88	5,21			0,9	e
98	4,9	0,6	1,7	0,6	e
102	5,28			0,9	e
103	3,81	1,52	-0,6	-0,6	e
106	5,69	1,8	1,5	1,3	e
108	6,97	0,02	12,7	2,6	f
110	3,87			-0,5	e
111	3,84	0,32	-1,7	-0,5	e
116	2,98	0,53	-3,8	-1,5	e
124	4,57	0,01	1,3	0,3	e
126	2,65			-1,9	e
129	4,68	1,18	0,6	0,4	e
140	5,19	1,5	1,2	0,9	e
151	4,9	1,13	1,0	0,6	e
152	3,98	31,9	0,0	-0,4	e
153	2,91	0,75	-3,2	-1,6	e
154	5,79			1,4	e
156	5,43	1,63	1,4	1,1	e
160	4,18			-0,1	e
161	3,39			-1,1	e
163	4,44	1,3	0,2	0,1	e
177	3,03			-1,5	e
180	4,37	1,31	0,1	0,1	e
184	5,17	1,65	1,0	0,8	e
208	9,76	2	5,4	5,2	u

* 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

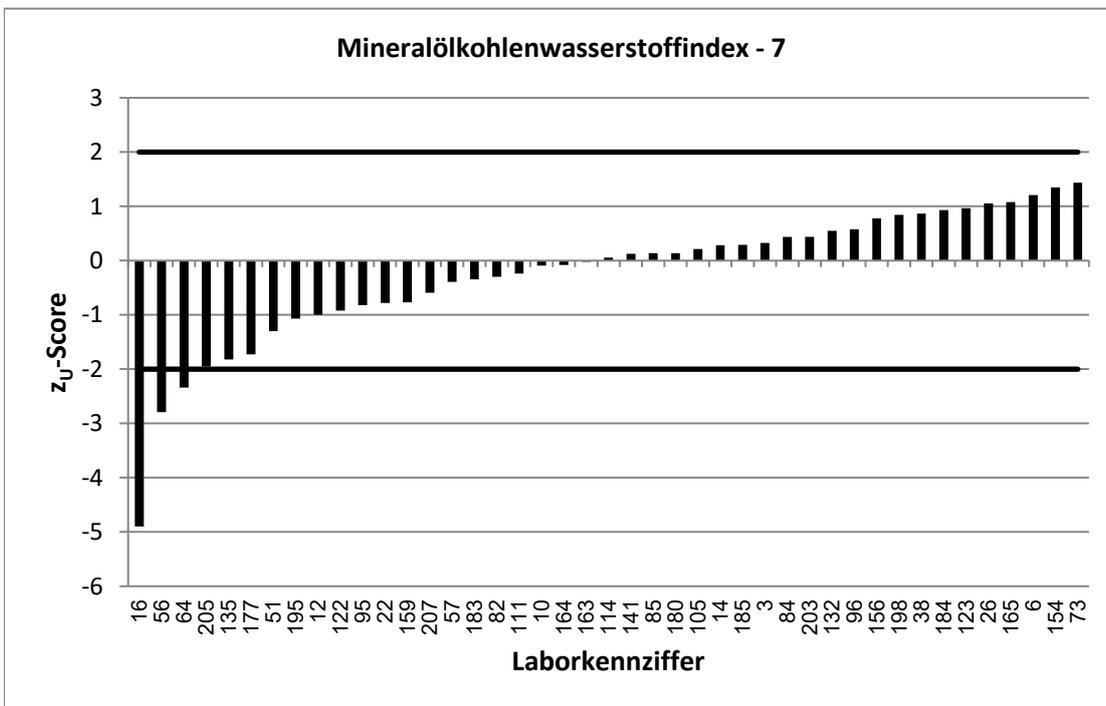
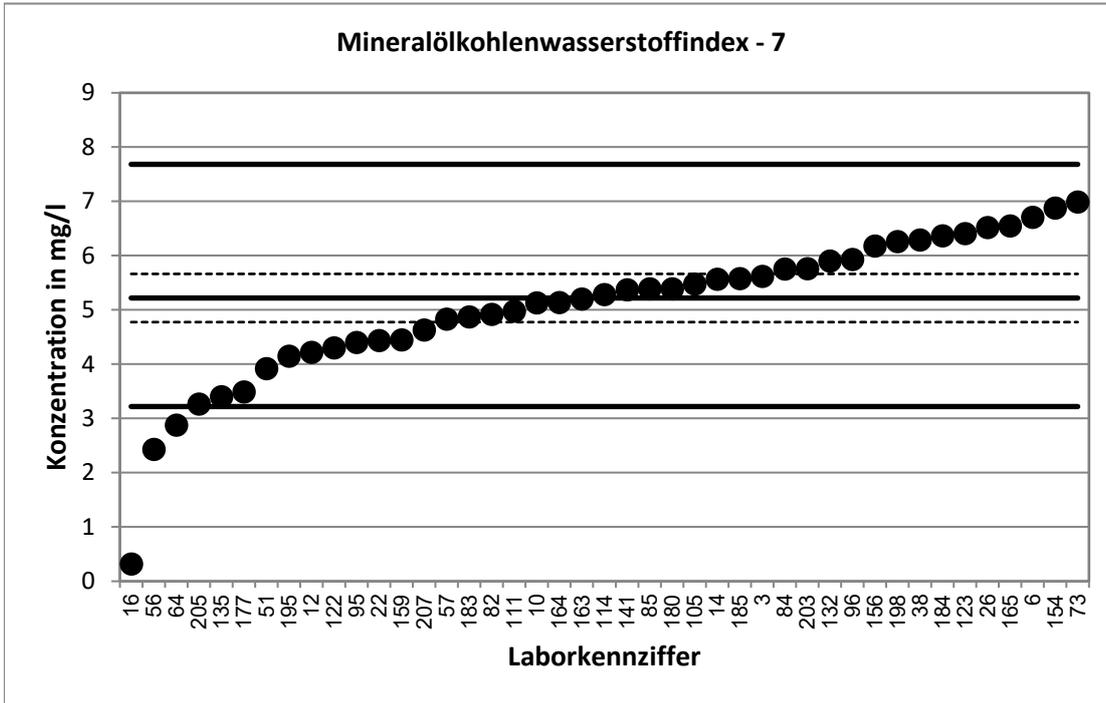


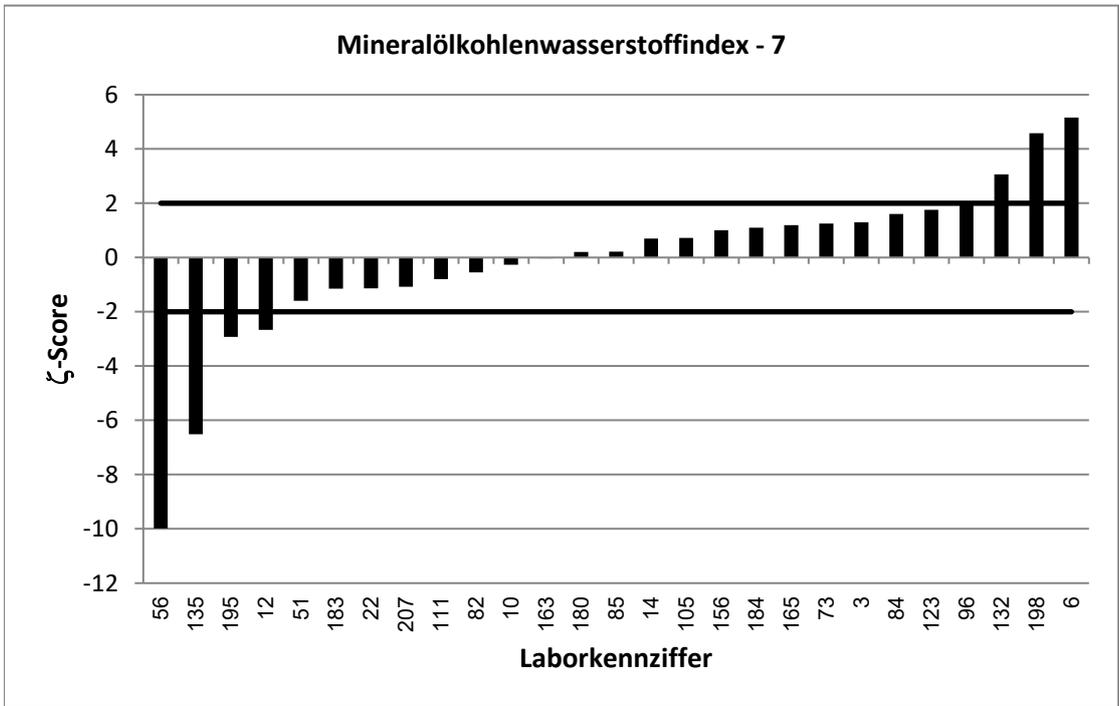
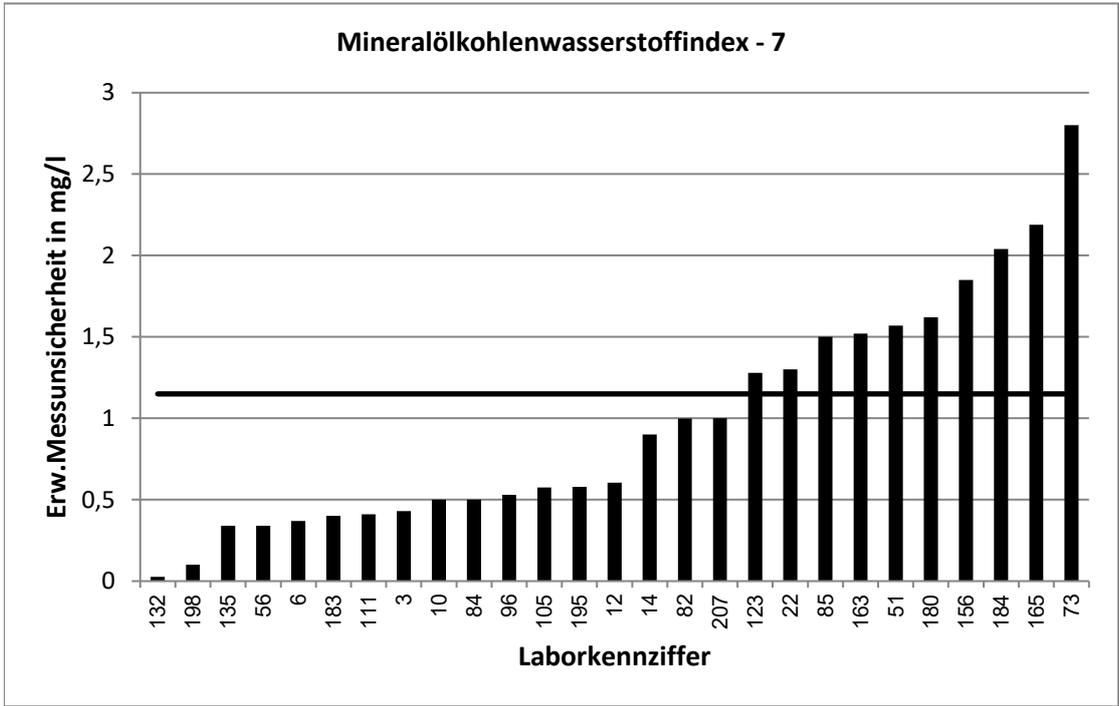


LÜRV 60		Mineralölkohlenwasserstoffindex - 7			
Vorgabewert [mg/l]*		5,219 ± 0,444			
Tol.-grenze oben [mg/l]		7,683			
Tol.-grenze unten [mg/l]		3,219			
Laborcode	Ergebnis [mg/l]	±	ζ-score	z _J -score	Bewertung**
3	5,62	0,43	1,3	0,3	e
6	6,71	0,37	5,2	1,2	e
10	5,13	0,5	-0,3	-0,1	e
12	4,22	0,61	-2,7	-1,0	e
14	5,57	0,9	0,7	0,3	e
16	0,32			-4,9	u
22	4,44	1,3	-1,1	-0,8	e
26	6,52			1,1	e
38	6,29			0,9	e
51	3,92	1,57	-1,6	-1,3	e
56	2,43	0,34	-10,0	-2,8	f
57	4,83			-0,4	e
64	2,88			-2,3	f
73	6,99	2,8	1,2	1,4	e
82	4,92	1	-0,5	-0,3	e
84	5,757	0,5	1,6	0,4	e
85	5,39	1,5	0,2	0,1	e
95	4,4			-0,8	e
96	5,93	0,53	2,1	0,6	e
105	5,48	0,58	0,7	0,2	e
111	4,98	0,41	-0,8	-0,2	e
114	5,2868			0,1	e
122	4,3			-0,9	e
123	6,41	1,28	1,8	1,0	e
132	5,9	0,03	3,1	0,6	e
135	3,4	0,34	-6,5	-1,8	e
141	5,375			0,1	e
154	6,88			1,3	e
156	6,18	1,85	1,0	0,8	e
159	4,45			-0,8	e
163	5,2	1,52	0,0	0,0	e
164	5,14			-0,1	e
165	6,55	2,19	1,2	1,1	e
177	3,49			-1,7	e
180	5,39	1,62	0,2	0,1	e
183	4,875	0,4	-1,2	-0,3	e
184	6,37	2,04	1,1	0,9	e
185	5,58			0,3	e
195	4,15	0,58	-2,9	-1,1	e
198	6,26	0,1	4,6	0,8	e
203	5,76			0,4	e
205	3,27			-1,9	e
207	4,63	1	-1,1	-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

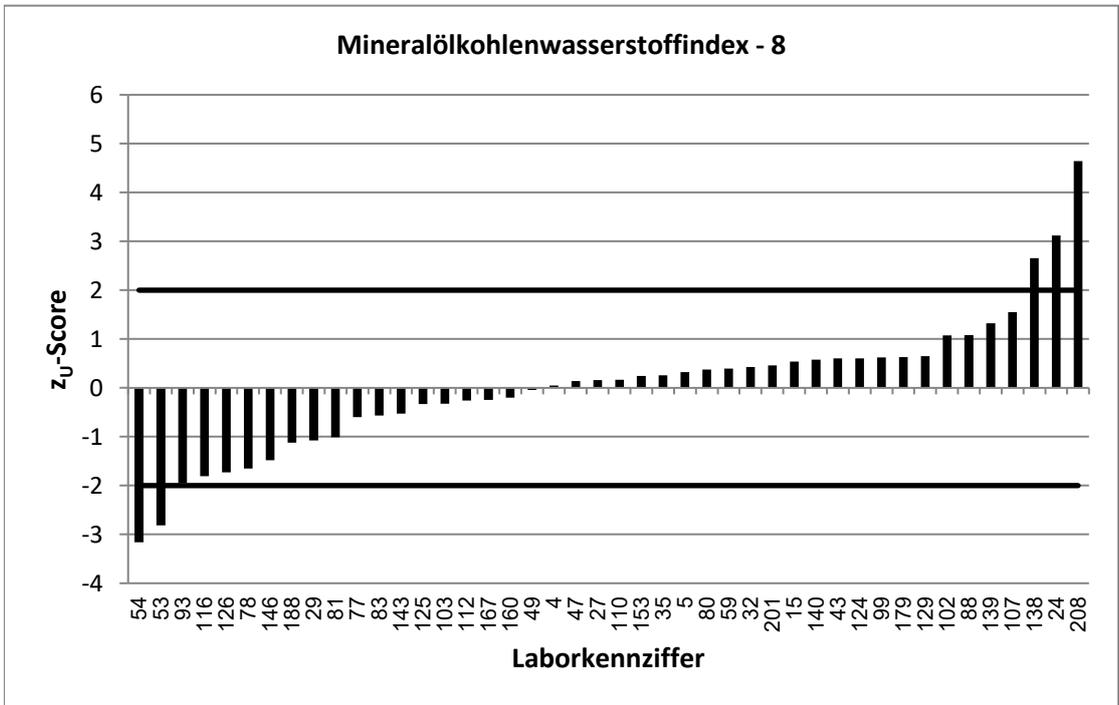
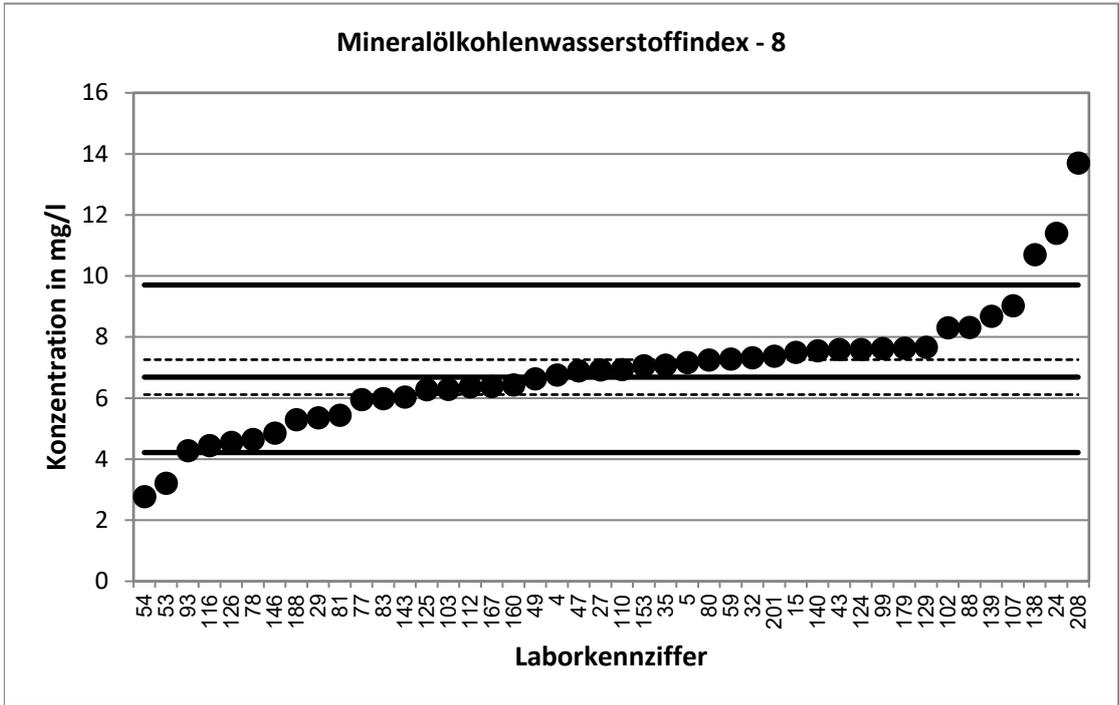


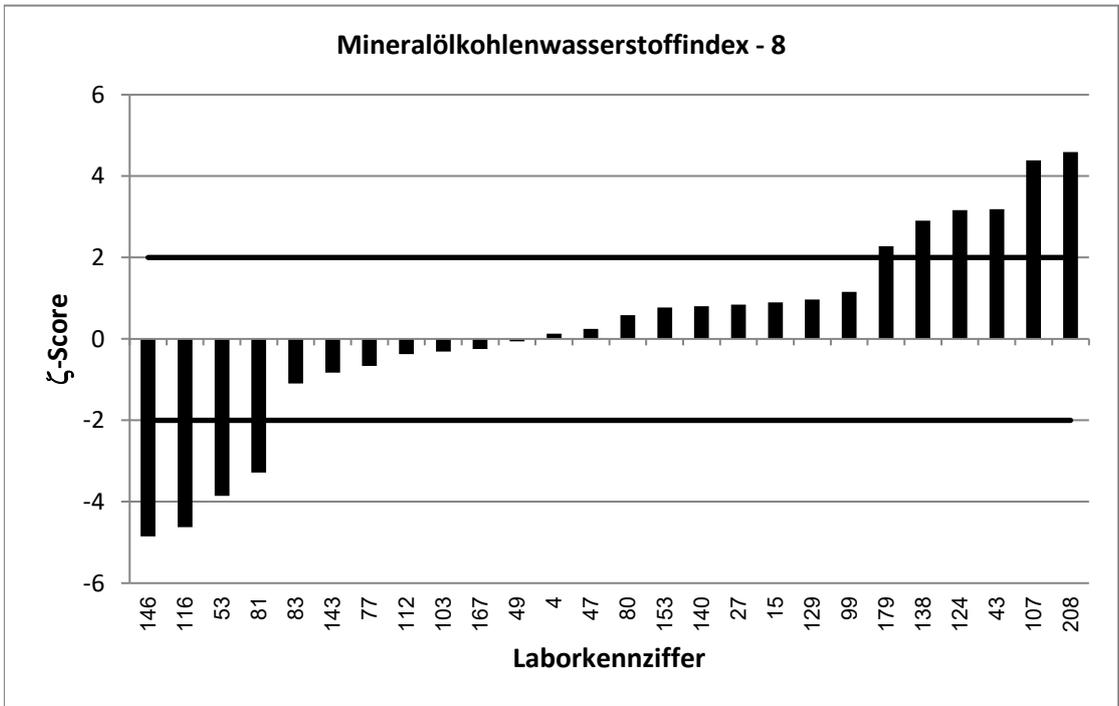
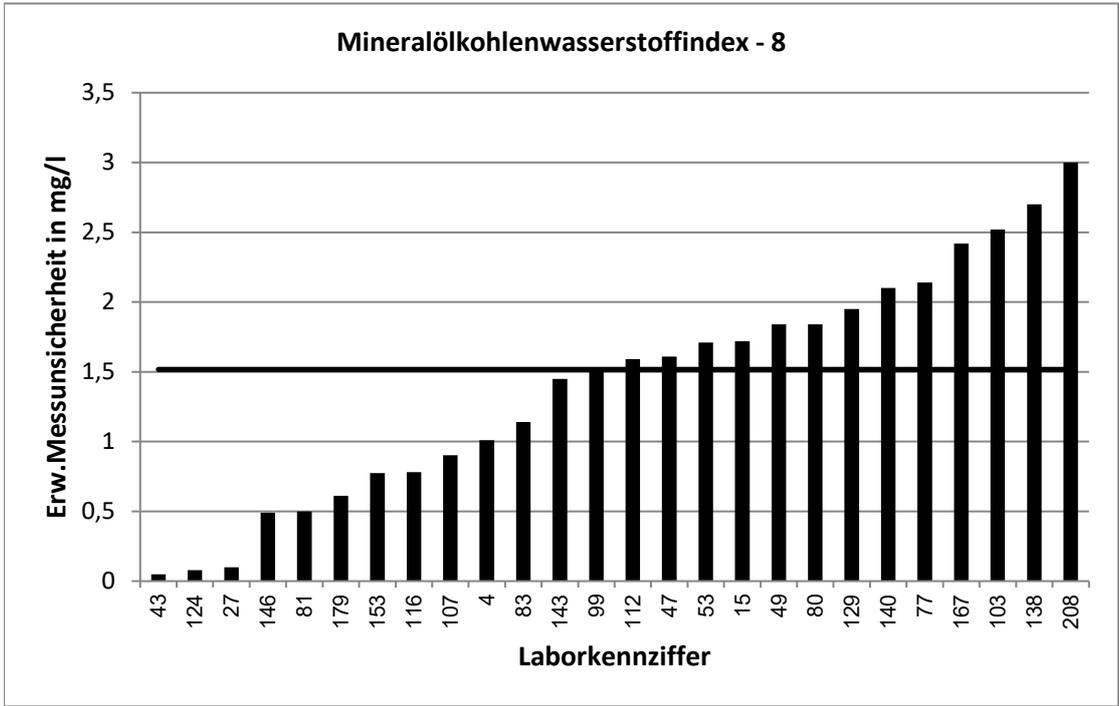


LÜRV 60		Mineralölkohlenwasserstoffindex - 8			
Vorgabewert [mg/l]*		6,687 ± 0,572			
Tol.-grenze oben [mg/l]		9,705			
Tol.-grenze unten [mg/l]		4,216			
Laborcode	Ergebnis [mg/l]	±	ζ-score	z _J -score	Bewertung**
4	6,76	1,01	0,1	0,0	e
5	7,17			0,3	e
15	7,5	1,72	0,9	0,5	e
24	11,4			3,1	u
27	6,93	0,1	0,8	0,2	e
29	5,36			-1,1	e
32	7,33			0,4	e
35	7,08			0,3	e
43	7,6	0,05	3,2	0,6	e
47	6,9	1,61	0,2	0,1	e
49	6,63	1,84	-0,1	0,0	e
53	3,21	1,71	-3,9	-2,8	f
54	2,78			-3,2	u
59	7,28			0,4	e
77	5,95	2,14	-0,7	-0,6	e
78	4,65			-1,6	e
80	7,25	1,84	0,6	0,4	e
81	5,44	0,5	-3,3	-1,0	e
83	5,99	1,14	-1,1	-0,6	e
88	8,32			1,1	e
93	4,28			-1,9	e
99	7,625	1,52	1,2	0,6	e
102	8,31			1,1	e
103	6,29	2,52	-0,3	-0,3	e
107	9,03	0,9	4,4	1,6	e
110	6,94			0,2	e
112	6,37	1,59	-0,4	-0,3	e
116	4,45	0,78	-4,6	-1,8	e
124	7,6	0,08	3,2	0,6	e
125	6,28			-0,3	e
126	4,55			-1,7	e
129	7,67	1,95	1,0	0,7	e
138	10,7	2,7	2,9	2,7	f
139	8,68			1,3	e
140	7,56	2,1	0,8	0,6	e
143	6,04	1,45	-0,8	-0,5	e
146	4,86	0,49	-4,9	-1,5	e
153	7,06	0,78	0,8	0,2	e
160	6,44			-0,2	e
167	6,38	2,42	-0,2	-0,2	e
179	7,64	0,61	2,3	0,6	e
188	5,3			-1,1	e
201	7,38			0,5	e
208	13,7	3	4,6	4,6	u

* 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 60		Mineralölkohlenwasserstoffindex - 9			
Vorgabewert [mg/l]*		7,566 ± 0,541			
Tol.-grenze oben [mg/l]		10,91			
Tol.-grenze unten [mg/l]		4,821			
Laborcode	Ergebnis [mg/l]	±	ζ-score	Z _U -score	Bewertung**
7	5,11	4	-1,2	-1,8	e
13	10,12	0,94	4,7	1,5	e
17	6,67	1,8	-1,0	-0,7	e
18	7,32	2,44	-0,2	-0,2	e
20	6,81	1,02	-1,3	-0,6	e
23	7,69	1,15	0,2	0,1	e
25	4,4	0,88	-6,1	-2,3	f
30	8,19	0,75	1,3	0,4	e
37	7,87	2,96	0,2	0,2	e
41	8,5			0,6	e
42	7,79	0,87	0,4	0,1	e
46	7,17			-0,3	e
50	7,56			0,0	e
52	7,74	2,3	0,1	0,1	e
58	10,4	2	2,7	1,7	e
70	5,23	0,94	-4,3	-1,7	e
86	9,82			1,3	e
91	7,77	0,92	0,4	0,1	e
92	7,94	1,19	0,6	0,2	e
94	5,9			-1,2	e
98	8,85	1	2,3	0,8	e
104	8	2,2	0,4	0,3	e
106	9,2	2,9	1,1	1,0	e
108	3,79	0,02	-14,0	-2,8	f
113	7,29			-0,2	e
120	7,71	0,89	0,3	0,1	e
136	7,13	2,78	-0,3	-0,3	e
147	7,82			0,2	e
148	6,18	1,35	-1,9	-1,0	e
149	8,84	0,88	2,5	0,8	e
151	8,33	1,92	0,8	0,5	e
152	7,24	31,9	0,0	-0,2	e
161	4,95			-1,9	e
162	11,1			2,1	f
168	9,02	1,8	1,5	0,9	e
172	6,22			-1,0	e
174	6,96	1,39	-0,8	-0,4	e
181	7,93			0,2	e
187	7,906			0,2	e
190	4,71	0,76	-6,1	-2,1	f
192	8,19	0,02	2,3	0,4	e
206	8,59	2,15	0,9	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

