

Universität Stuttgart



Analytische Qualitätssicherung Baden-Württemberg

Ringversuch 3/20

- TW S3 – Alkylphenole in Trinkwasser -
Nonylphenol, Octylphenol, Bisphenol-A

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

AQS Baden-
Württemberg

und dem
IWW Zentrum Wasser
Moritzstraße 26, 45476 Mülheim an der Ruhr



Stuttgart, im September 2020

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

Dr. Peter Balsaa (IWW)

Freigabe des Berichts durch:

Dr.-Ing. Michael Koch

am 25.9.20

Berichtsversion

1.0

Inhalt

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

Anhang A

NONYLPHENOL	A-1
OCTYLPHENOL.....	A-8
BISPHENOL A.....	A-15

Anhang B

Anhang C

NONYLPHENOL	C-1
OCTYLPHENOL.....	C-10
BISPHENOL A.....	C-19

1. Allgemeines

Dieser Ringversuch wurde im Rahmen der Analytischen Qualitätssicherung Baden-Württemberg in Zusammenarbeit mit dem IWW Zentrum Wasser in Mülheim an der Ruhr und in Kooperation mit dem Netzwerk „NORMAN“ (Network of reference laboratories for monitoring of emerging environmental pollutants) durchgeführt. Das Parameterspektrum umfasste die Analytik folgender Parameter:

Bezeichnung / Kurzbezeichnung	Zu analysierende Parameter bzw. Parametergruppen	CAS-Nummer der zu analysierenden Parameter bzw. Parametergruppen
Nonylphenol (NP)	4-Nonylphenol (branched) / Iso-merengemisch	84852-15-3
Octylphenol (OP)	4-(1,1',3,3'-tetramethylbutyl)-phenol	140-66-9
Bisphenol-A (BPA)	Bisphenol-A	80-05-7

Die Art und Weise der Durchführung und der Auswertung des Ringversuchs richtete sich nach der DIN 38402 - A 45.

2. Ringversuchsdesign

Die Teilnehmer erhielten jeweils:

- 3 Proben zur Bestimmung von Nonylphenol, Octylphenol und Bisphenol A in 1000-ml-Glasschliffflaschen.

Es wurden 3 verschiedene Konzentrationsniveaus hergestellt. Alle Teilnehmer erhielten die gleichen Proben.

3. Herstellung der Proben

Die Proben zur Bestimmung der Alkylphenole basierten auf einer realen Grundwassermatrix, die aus dem nördlichen Ruhrgebiet stammte. Für die Herstellung der Proben wurde das Grundwasser ohne weitere Vorbehandlung verwendet.

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

4. Probenverteilung

Die Proben wurden am 30.06.2020 per Expressdienst versandt.

5. Analysenverfahren

Im Rahmen des Ringversuches konnten grundsätzlich alle Analysenverfahren angewandt werden, sofern sichergestellt war, dass für sämtliche Parameter folgende untere Grenzen der Arbeitsbereiche erreicht werden konnten.

Parameter (bzw. Kurzbezeichnung)	Untere Grenze des Arbeitsbereichs [$\mu\text{g/l}$]
Nonylphenol	0,08
Octylphenol	0,02
Bisphenol A	0,02

Die Proben waren vom Teilnehmerlabor vollständig selbst zu untersuchen (im eigenen Labor, mit eigenem Personal und eigenen Geräten). Eine Untervergabe der Analytik war nicht zulässig.

Es waren je Probe zwei unabhängige Untersuchungen durchzuführen. Anzugeben war der Mittelwert aus beiden Bestimmungen in $\mu\text{g/l}$ mit drei signifikanten Stellen.

6. Ergebnisrücklauf

Die Ergebnisse der Analysen mussten bis zum 24. Juli 2020 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.

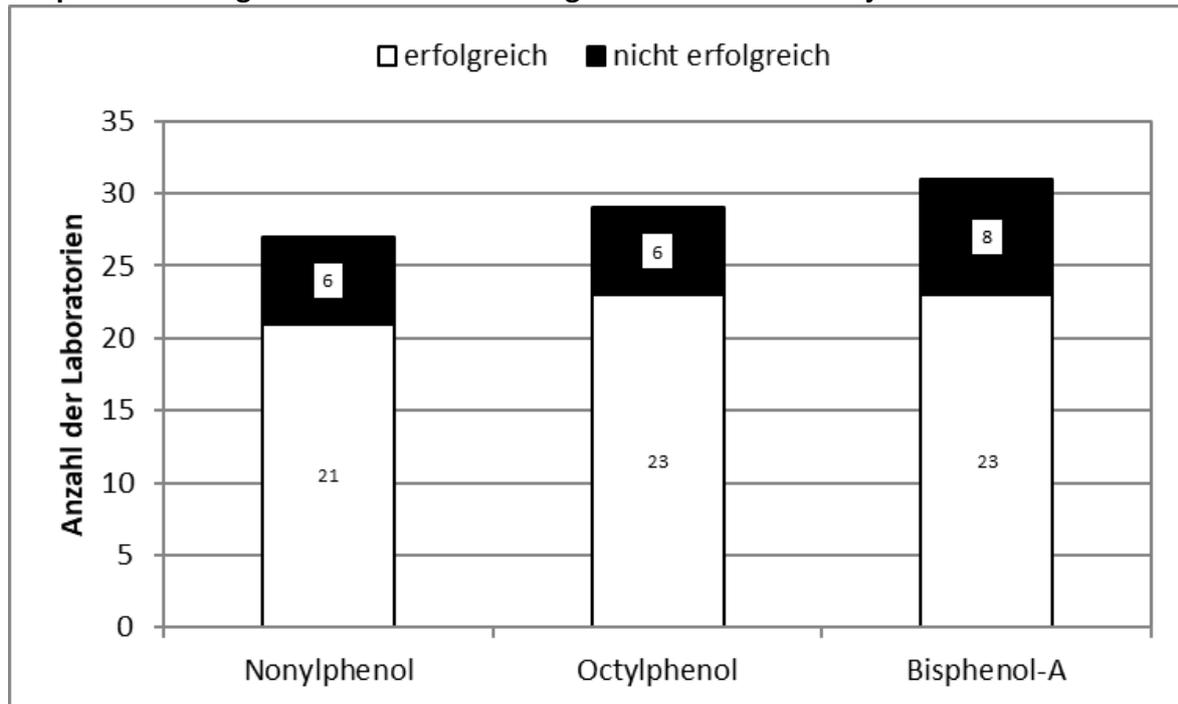
Der Ringversuch wurde wie folgt ausgewertet:

Zugewiesener Wert x_{pt}:	Referenzwert						
Standardabweichung zur Eignungsbeurteilung σ_{pt}:	Q-Methode						
Obere Limitierung von σ_{pt}:	25 %						
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.						

8. Auswertung

Zahl der teilnehmenden Labore:	34 1 Labor gab keine Ergebnisse ab
Zahl der abgegebenen Werte	258
Zahl der akzeptierten Werte:	201 (77,9%)

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	33
Anzahl an Labore mit gültigen Werten und Angabe der MU	20 (60,6%)
Anzahl gültiger Werte	258
Anzahl gültiger Werte mit MU-Angabe	157 (60,9%)

Angabe der Messunsicherheit in Abhängigkeit vom Akkreditierstatus:

Akkreditierstatus der Werte	Zahl der Werte	Zahl der Werte mit Messunsicherheitsangabe
akkreditiert	117	84 (71,8%)
nicht akkreditiert	73	33 (45,2%)
keine Angabe	68	40 (58,8%)

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 $|\zeta| > 2$ 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	118
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	34 (28,8%)

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.

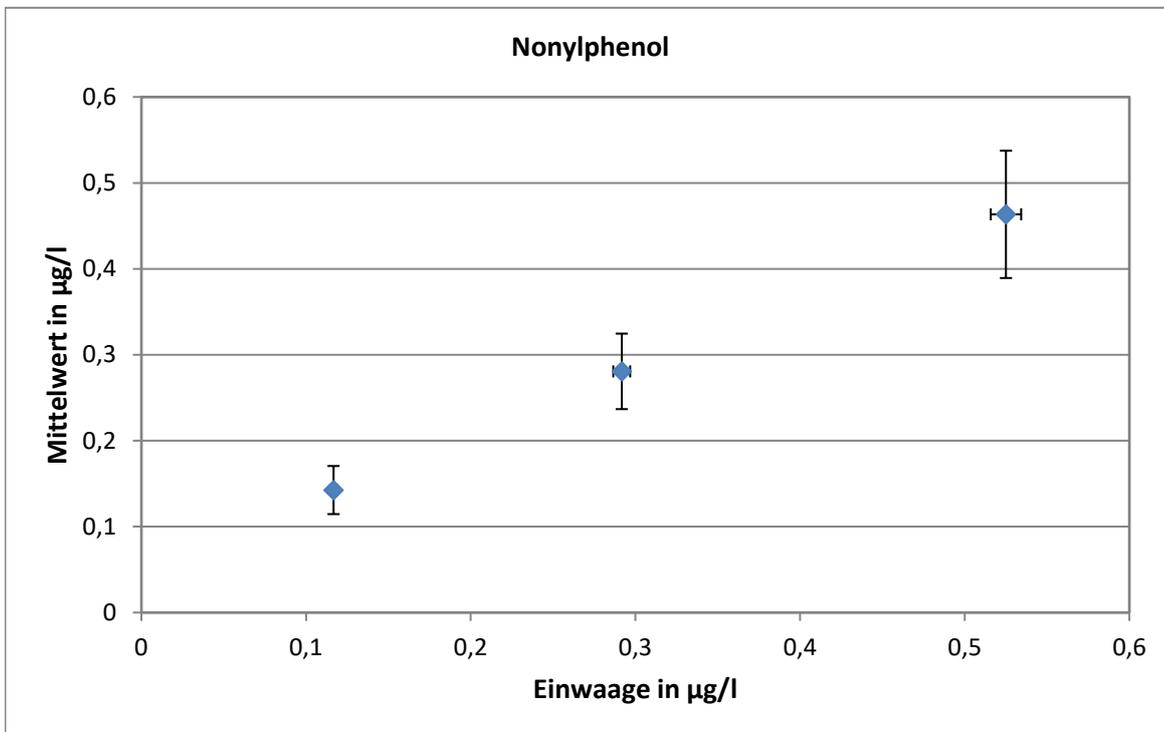
12. Internet

Der Bericht ist im Internet verfügbar unter www.aqsbw.de/pdf/ausw_223.pdf

Nonylphenol

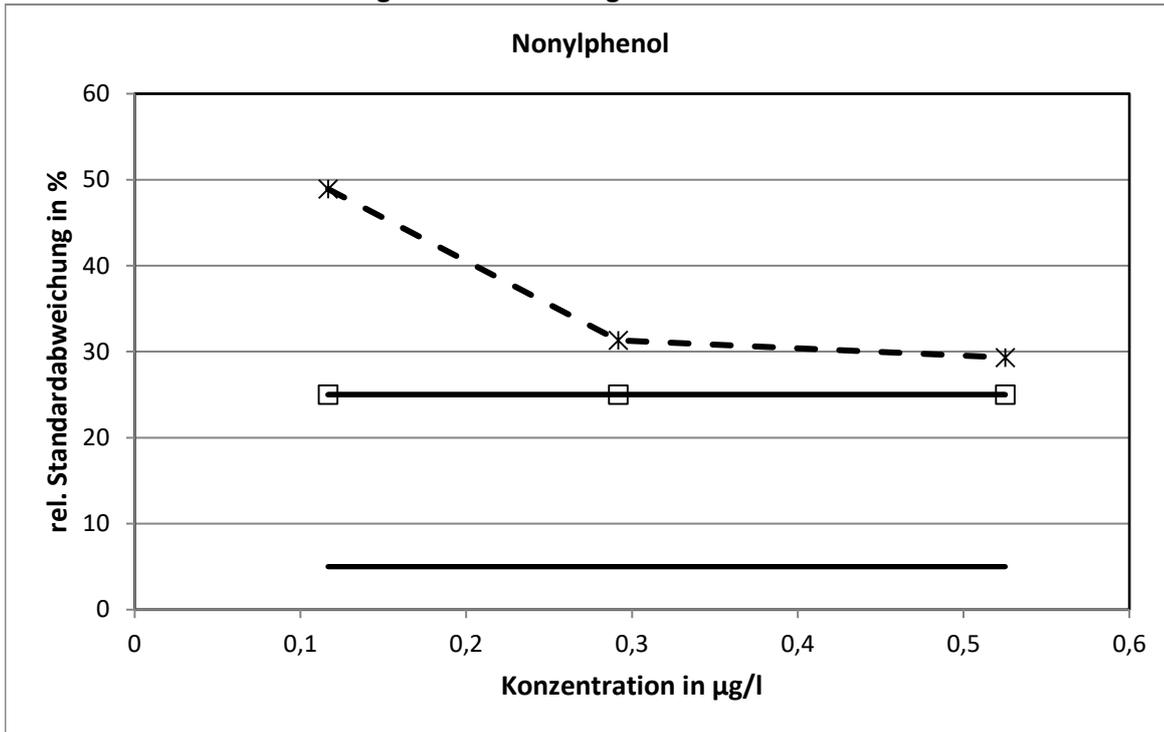
Niveau	Vorgabe [$\mu\text{g/l}$]	Erweiterte Unsicherheit des zugewiesenen Werts [%]	Standardabweichung, berechnet mit robuster Statistik [$\mu\text{g/l}$]	Soll-Standardabweichung zur Berechnung der Zu-scores [$\mu\text{g/l}$]	rel. Soll-Standardabweichung [%]	Ausschlussgrenze oben [$\mu\text{g/l}$]	Ausschlussgrenze unten [$\mu\text{g/l}$]	Ausschlussgrenze oben [%]	Ausschlussgrenze unten [%]	Anzahl Werte	außerhalb unten	außerhalb oben	außerhalb [%]
1	0,1167	1,76	0,0571	0,0292	25,00	0,1843	0,0640	57,99	-45,19	26	0	7	26,9
2	0,2917	1,76	0,0913	0,0729	25,00	0,4608	0,1599	57,99	-45,19	27	2	3	18,5
3	0,5251	1,76	0,1540	0,1313	25,00	0,8295	0,2878	57,99	-45,19	27	3	1	14,8
Summe										80	5	11	20,0

Wiederfindung

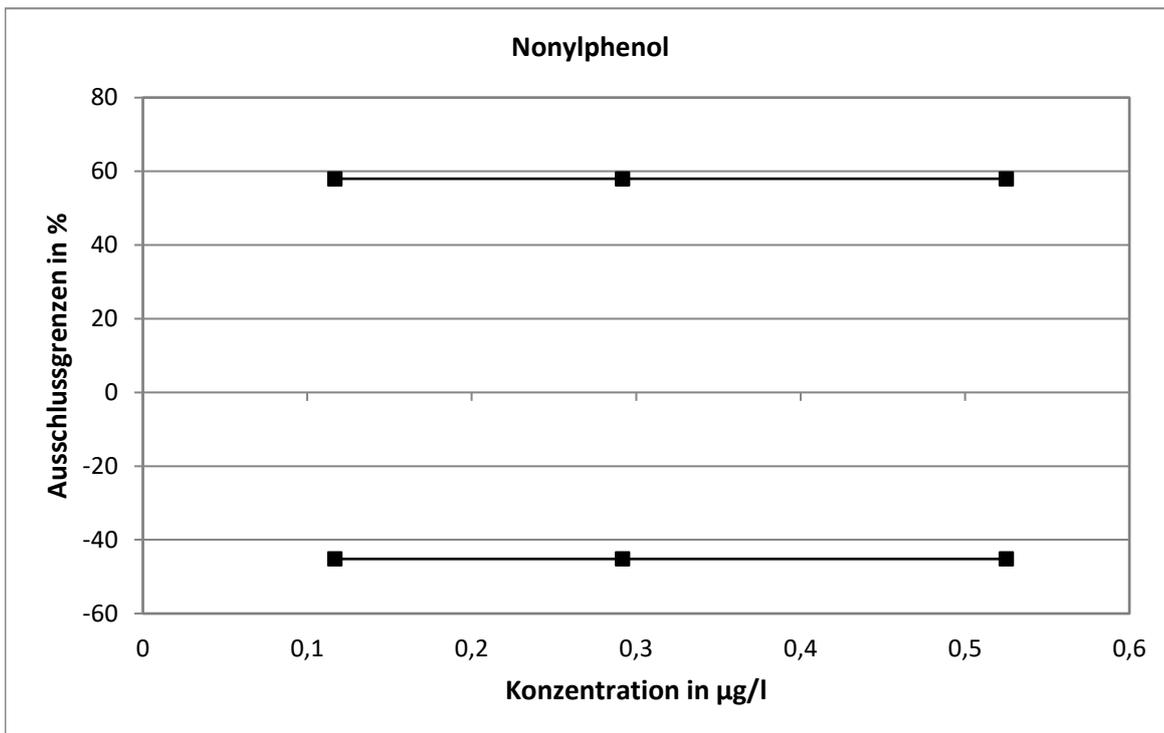


Die Berechnung einer Wiederfindungsrate entfällt.

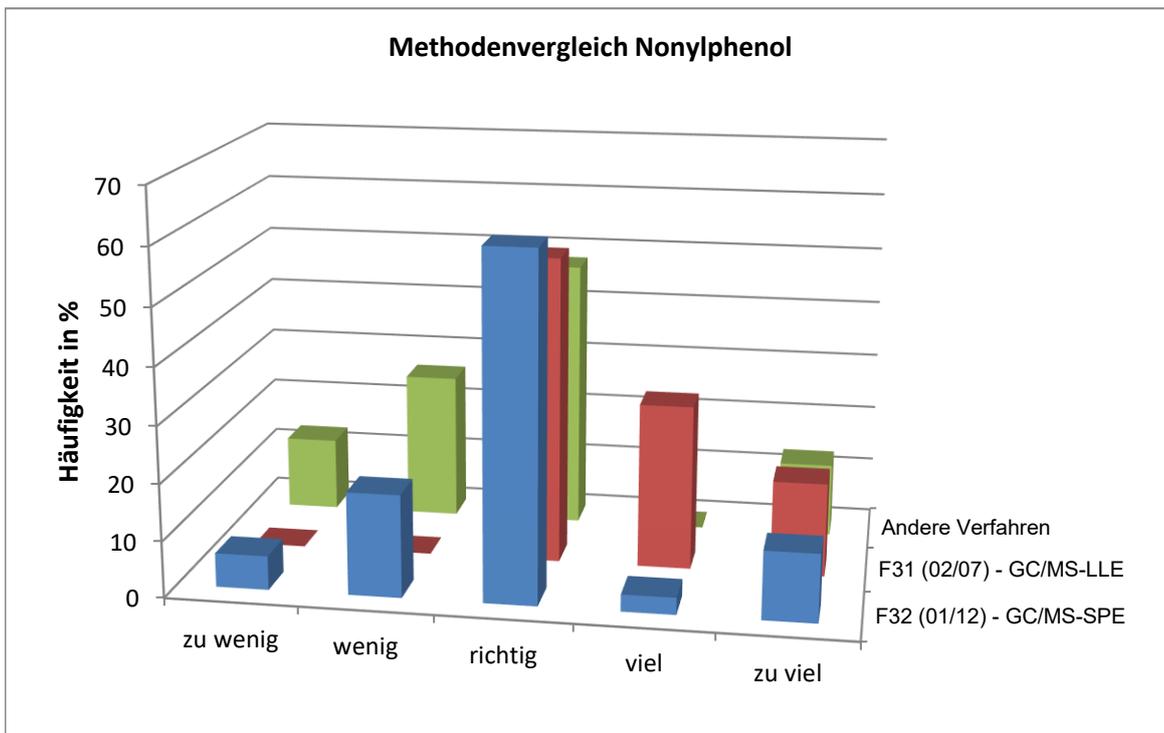
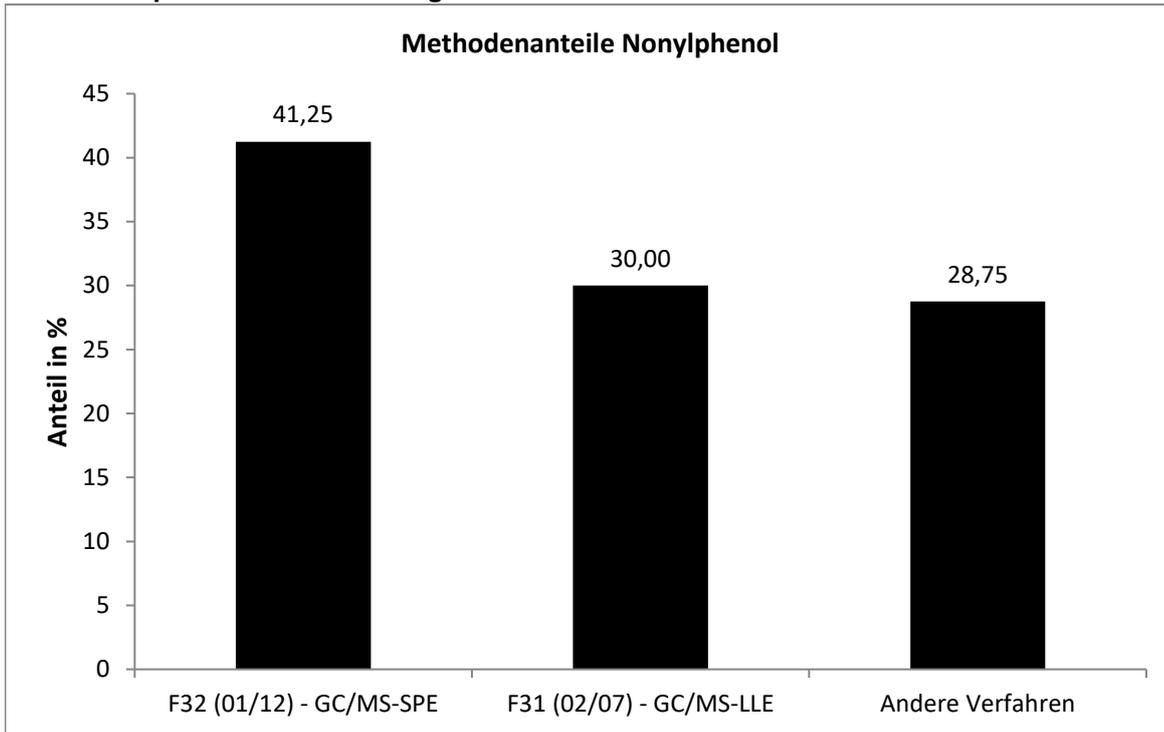
Relative Standardabweichung und Ausschlussgrenzen



Die mit der Q-Methode ermittelten relativen Standardabweichungen erreichten bei allen Konzentrationsniveaus die Obergrenze.



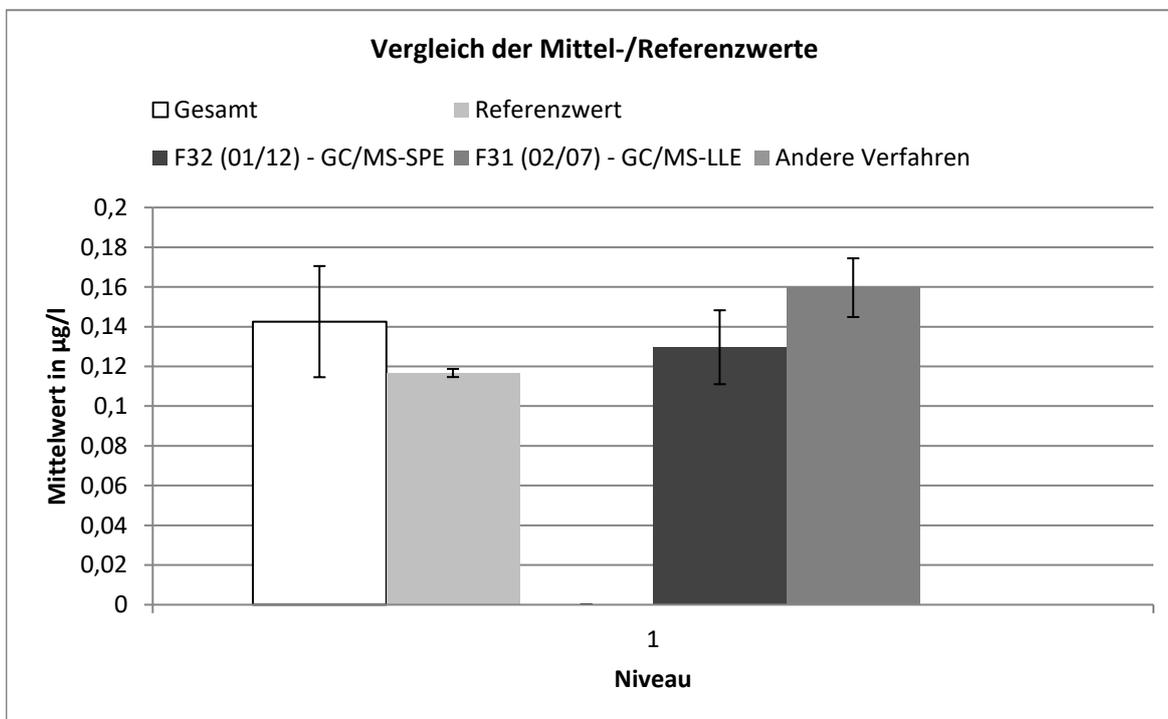
Methodenspezifische Auswertung

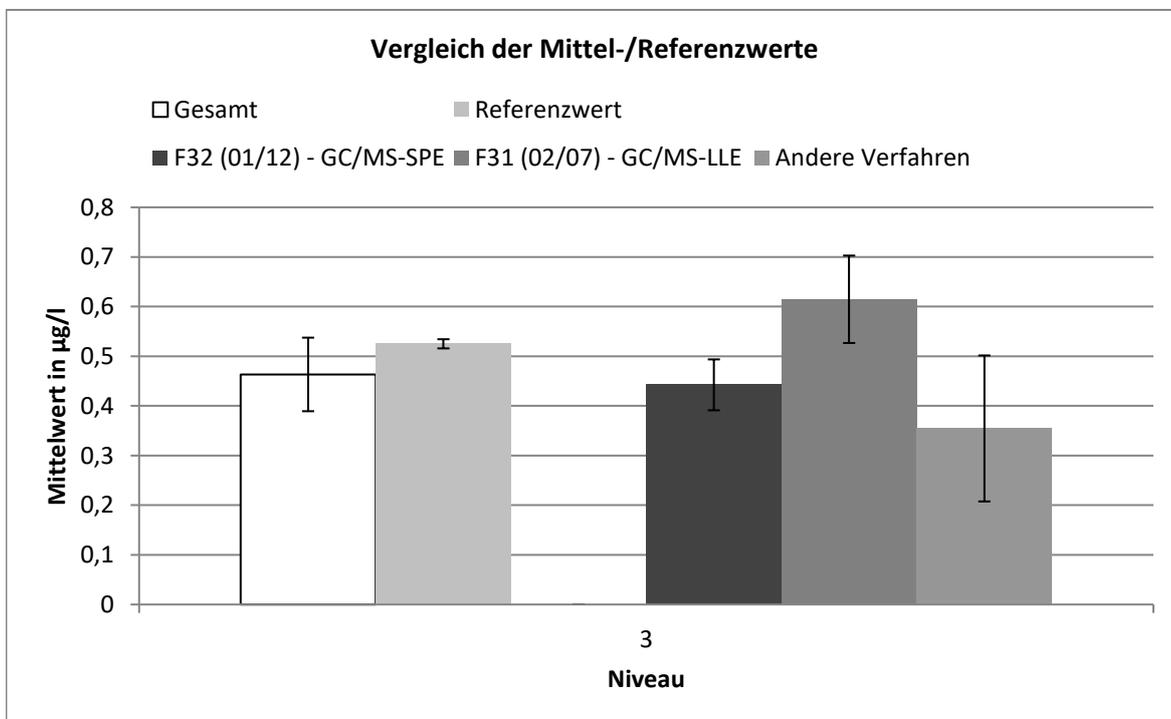
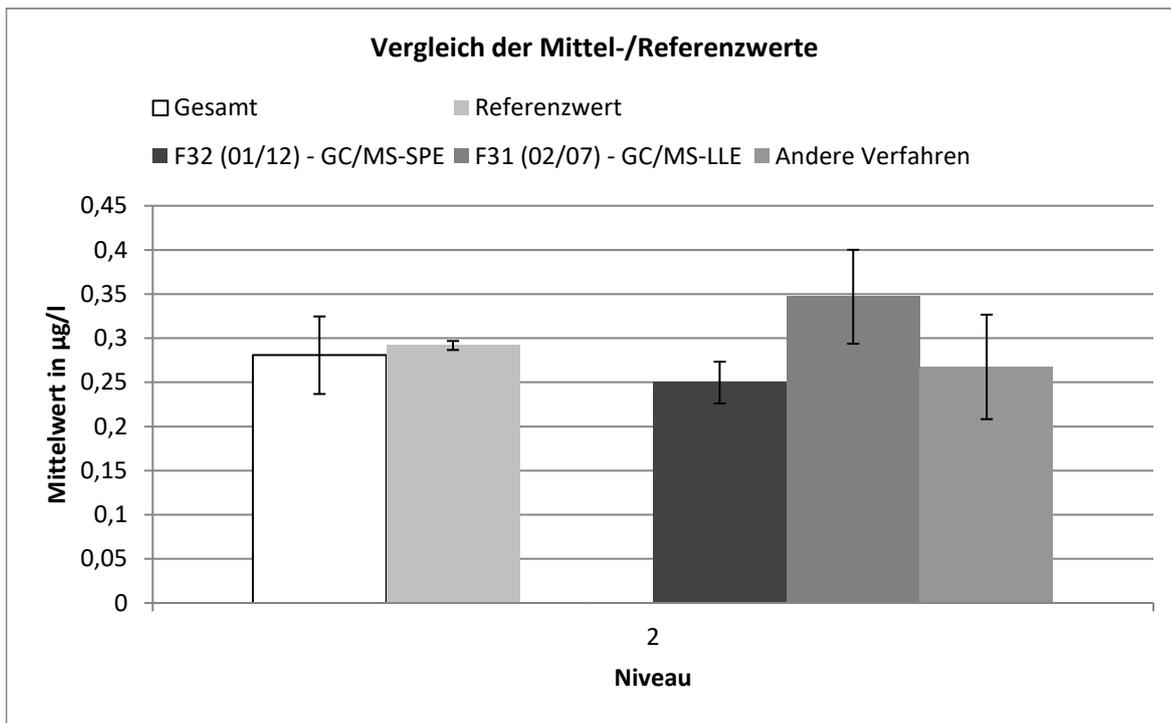


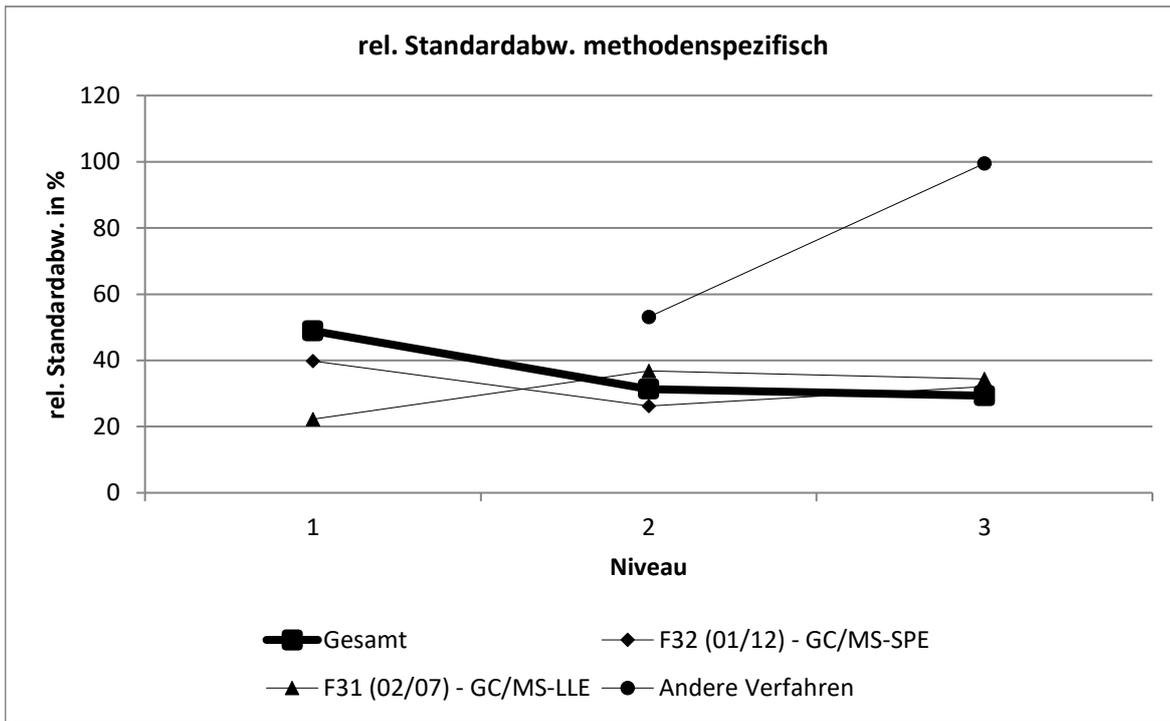
Während das GC/MS-Verfahren mit Flüssigextraktion tendenziell höhere Werte lieferte, führt die Anwendung der Festphasenextraktion eher zu etwas niedrigeren Werten.

Vergleich der Mittel- und Referenzwerte

Niveau	Mittelwert [µg/l]			Referenzwert [µg/l]		
	Mittelwert [µg/l]	erw. Unsicherheit [%]	erw. Unsicherheit [%]	Referenzwert [µg/l]	erw. Unsicherheit [%]	erw. Unsicherheit [%]
1	0,1425	0,0280	19,6	0,1167	0,0021	1,8
2	0,2807	0,0439	15,7	0,2917	0,0051	1,8
3	0,4634	0,0741	16,0	0,5251	0,0092	1,8







F32 (01/12) - GC/MS-SPE									
Niveau	Robuster Mittelwert [$\mu\text{g/l}$]	Erw. Unsicherheit des Mittelwerts [$\mu\text{g/l}$]	Erw. Unsicherheit des Mittelwerts [%]	Robuste Standardabweichung [$\mu\text{g/l}$]	Robuste Standardabweichung [%]	Anzahl Werte	außerhalb unten	außerhalb oben	außerhalb [%]
1	0,13	0,019	14,36	0,052	39,8	12	1	2	25
2	0,25	0,024	9,46	0,065	26,22	12	2	1	25
3	0,442	0,051	11,58	0,142	32,1	12	2	0	16,667

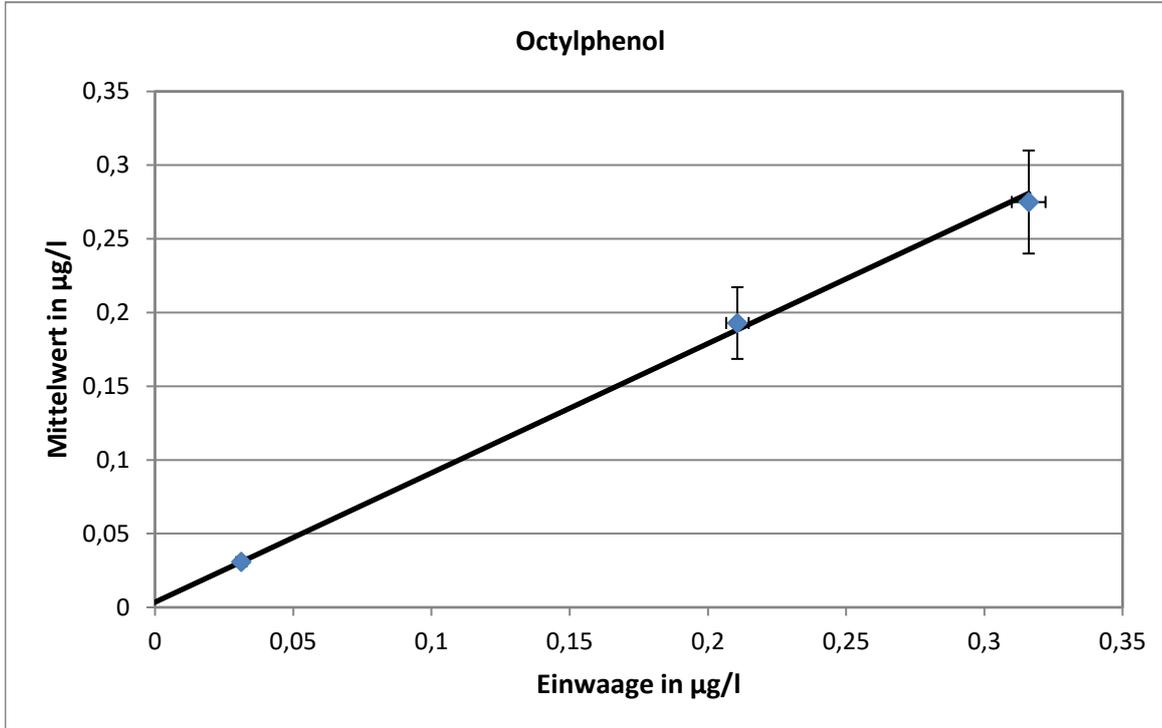
F31 (02/07) - GC/MS-LLE									
Niveau	Robuster Mittelwert [$\mu\text{g/l}$]	Erw. Unsicherheit des Mittelwerts [$\mu\text{g/l}$]	Erw. Unsicherheit des Mittelwerts [%]	Robuste Standardabweichung [$\mu\text{g/l}$]	Robuste Standardabweichung [%]	Anzahl Werte	außerhalb unten	außerhalb oben	außerhalb [%]
1	0,16	0,015	9,267	0,036	22,24	9	0	1	11,111
2	0,347	0,053	15,34	0,128	36,81	9	0	0	0
3	0,615	0,088	14,32	0,211	34,37	9	0	0	0

Andere Verfahren									
Niveau	Robuster Mittelwert [$\mu\text{g/l}$]	Erw. Unsicherheit des Mittelwerts [$\mu\text{g/l}$]	Erw. Unsicherheit des Mittelwerts [%]	Robuste Standardabweichung [$\mu\text{g/l}$]	Robuste Standardabweichung [%]	Anzahl Werte	außerhalb unten	außerhalb oben	außerhalb [%]
2	0,267	0,059	22,13	0,142	53,11	9	0	0	0
3	0,355	0,147	41,46	0,353	99,5	9	0	0	0

Octylphenol

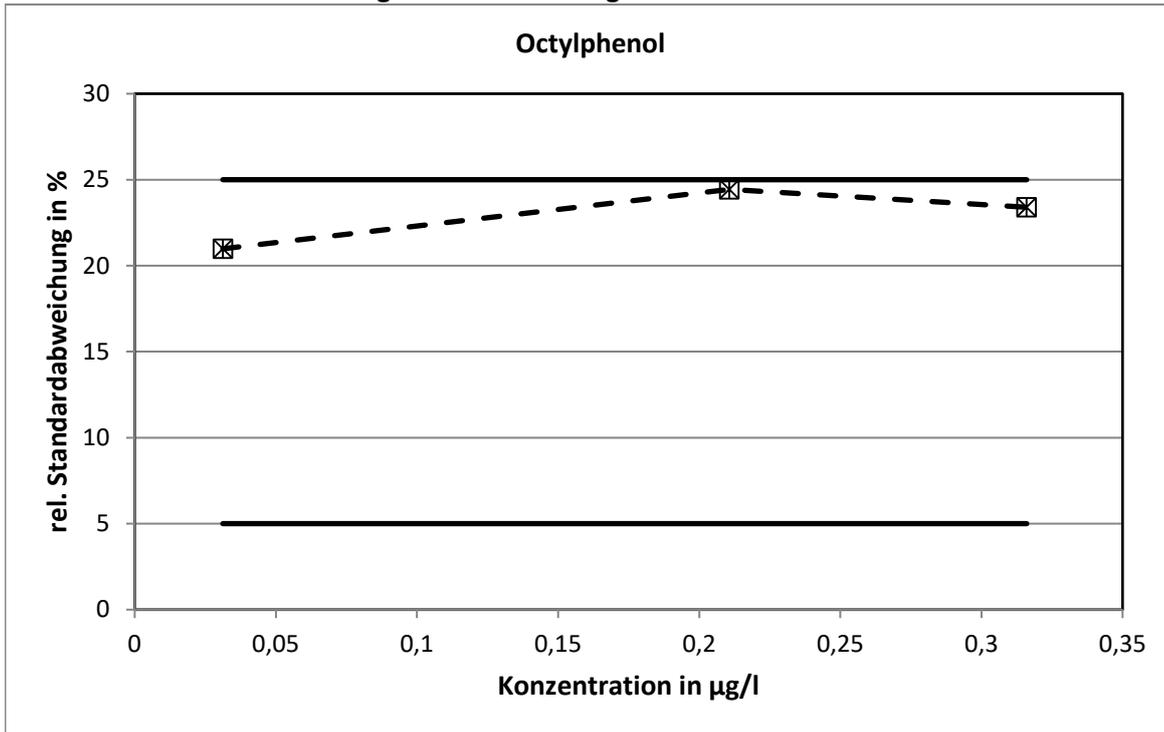
Niveau	Vorgabe [µg/l]	Erweiterte Unsicherheit des zugewiesenen Werts [%]	Standardabweichung, berechnet mit robuster Statistik [µg/l]	Soll-Standardabweichung zur Berechnung der Zu-scores [µg/l]	rel. Soll-Standardabweichung [%]	Ausschlussgrenze oben [µg/l]	Ausschlussgrenze unten [µg/l]	Ausschlussgrenze oben [%]	Ausschlussgrenze unten [%]	Anzahl Werte	außerhalb unten	außerhalb oben	außerhalb [%]
1	0,0312	1,93	0,0066	0,0066	20,99	0,0460	0,0192	47,44	-38,41	27	1	8	32,1
2	0,2107	1,93	0,0515	0,0515	24,44	0,3301	0,1176	56,68	-44,17	28	2	1	10,7
3	0,3160	1,93	0,0740	0,0740	23,41	0,4876	0,1823	54,29	-42,31	28	5	1	20,7
Summe										83	8	10	21,7

Wiederfindung

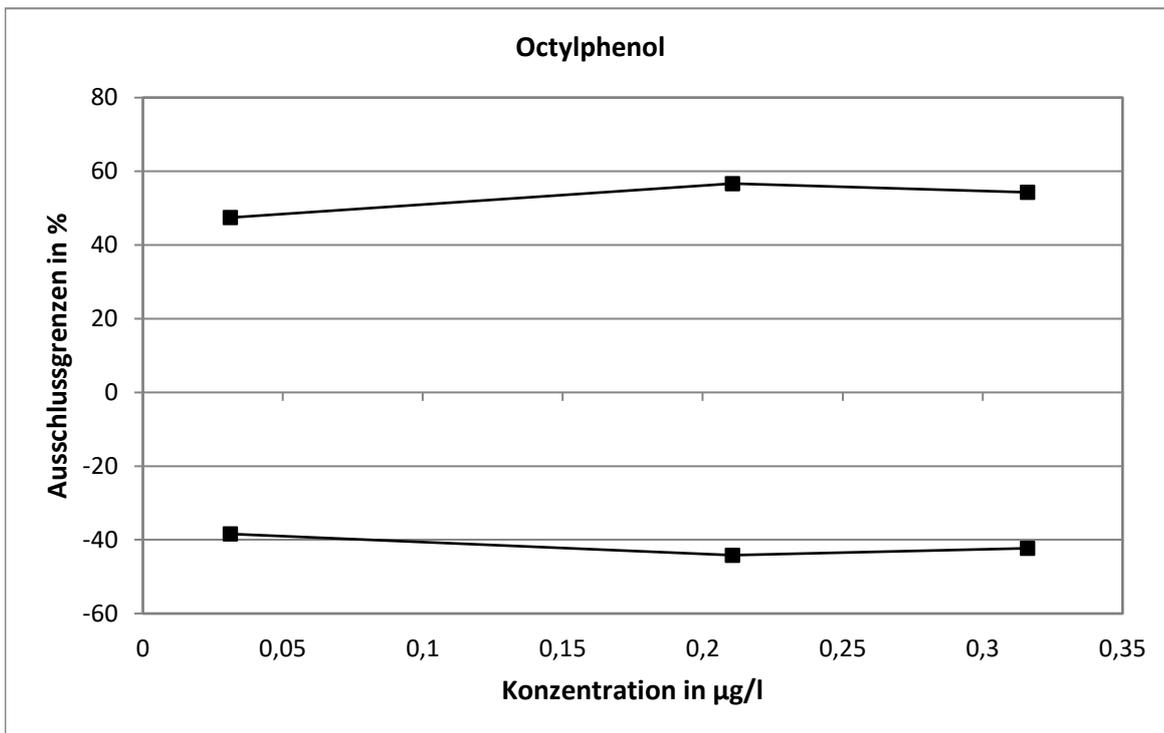


Steigung der Regressionsgeraden: 0,877; mittlere Wiederfindung: 87,7%

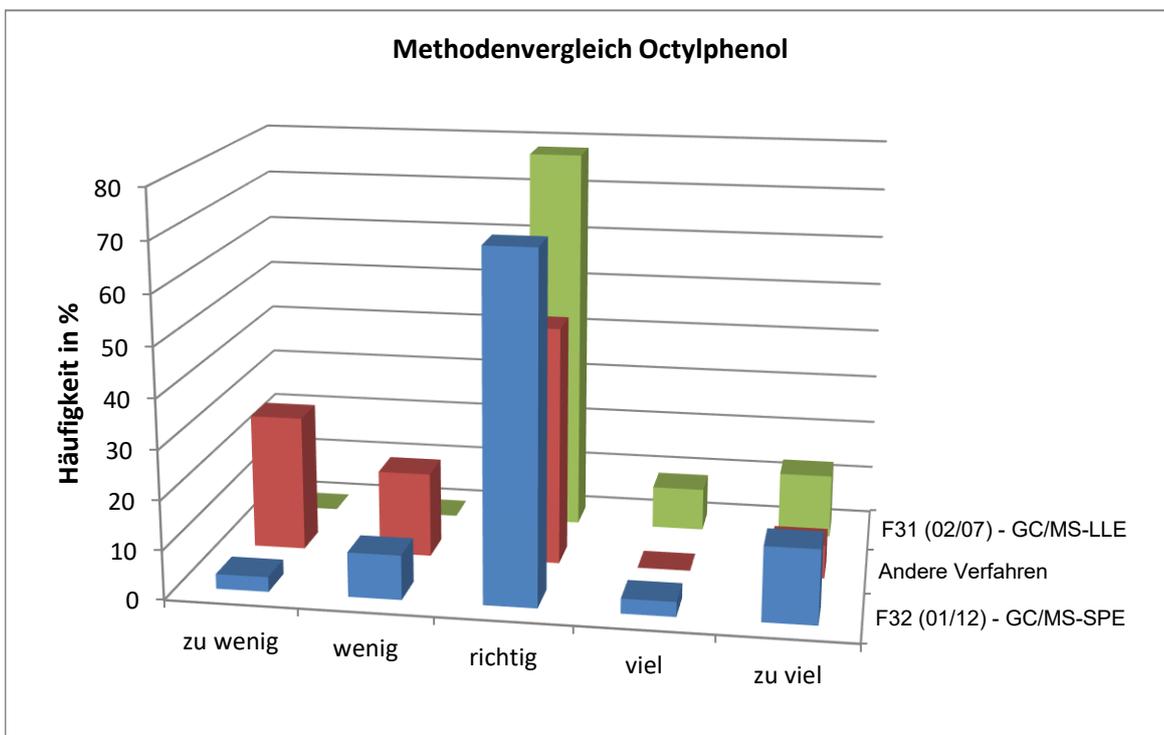
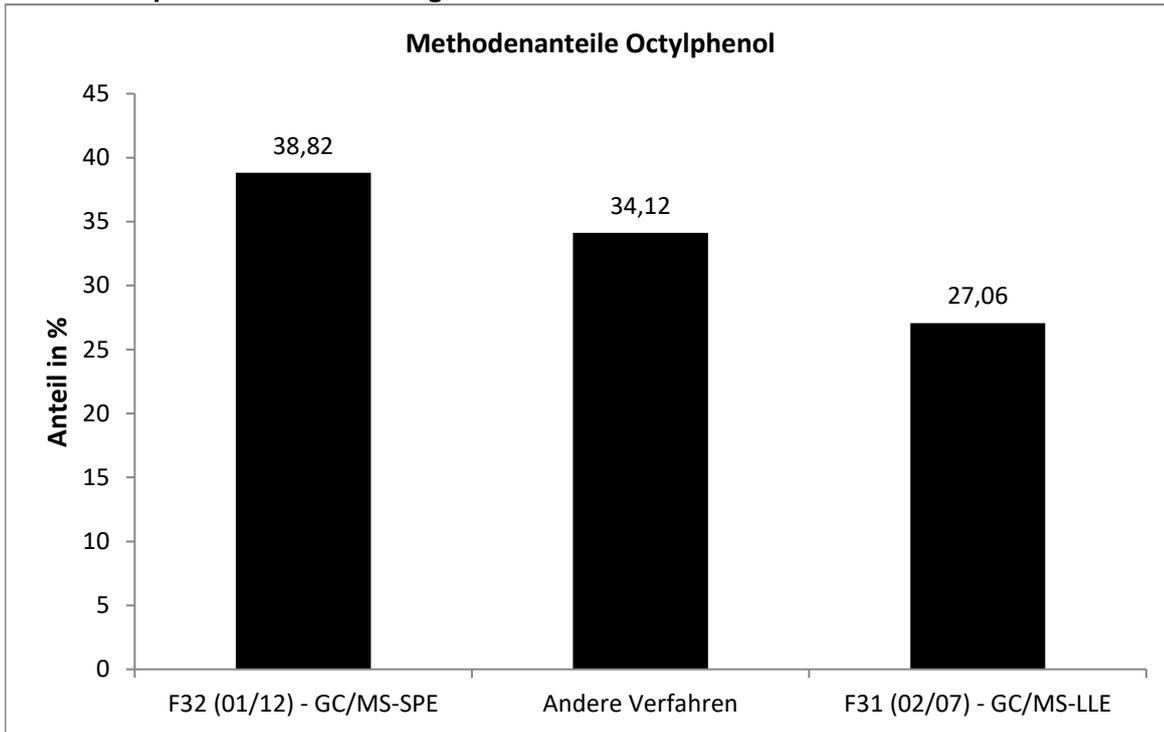
Relative Standardabweichung und Ausschlussgrenzen



Die mit der Q-Methode ermittelten relativen Standardabweichungen erreichten nicht die Limitierungen.



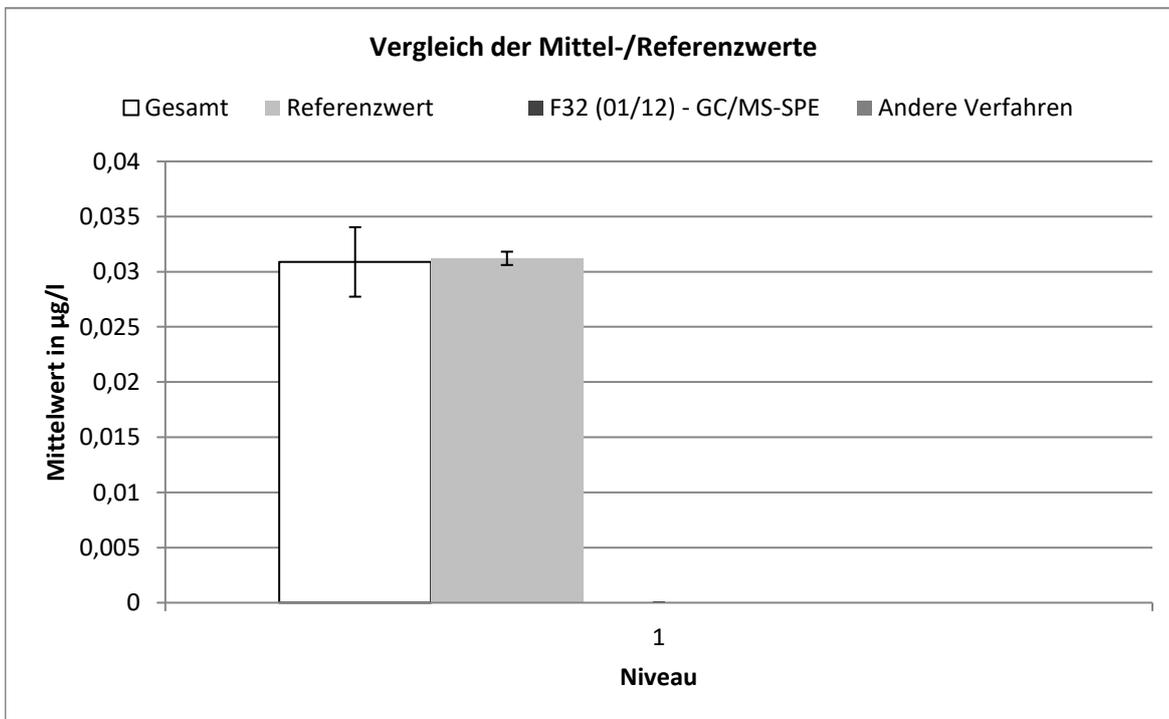
Methodenspezifische Auswertung

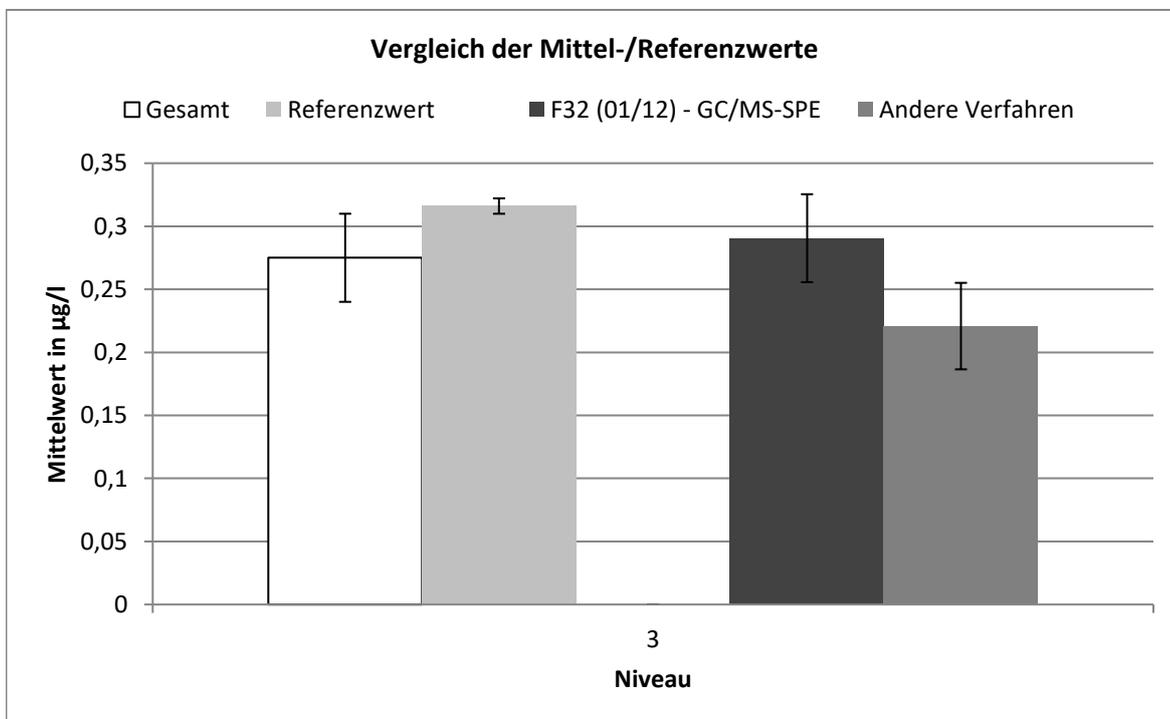
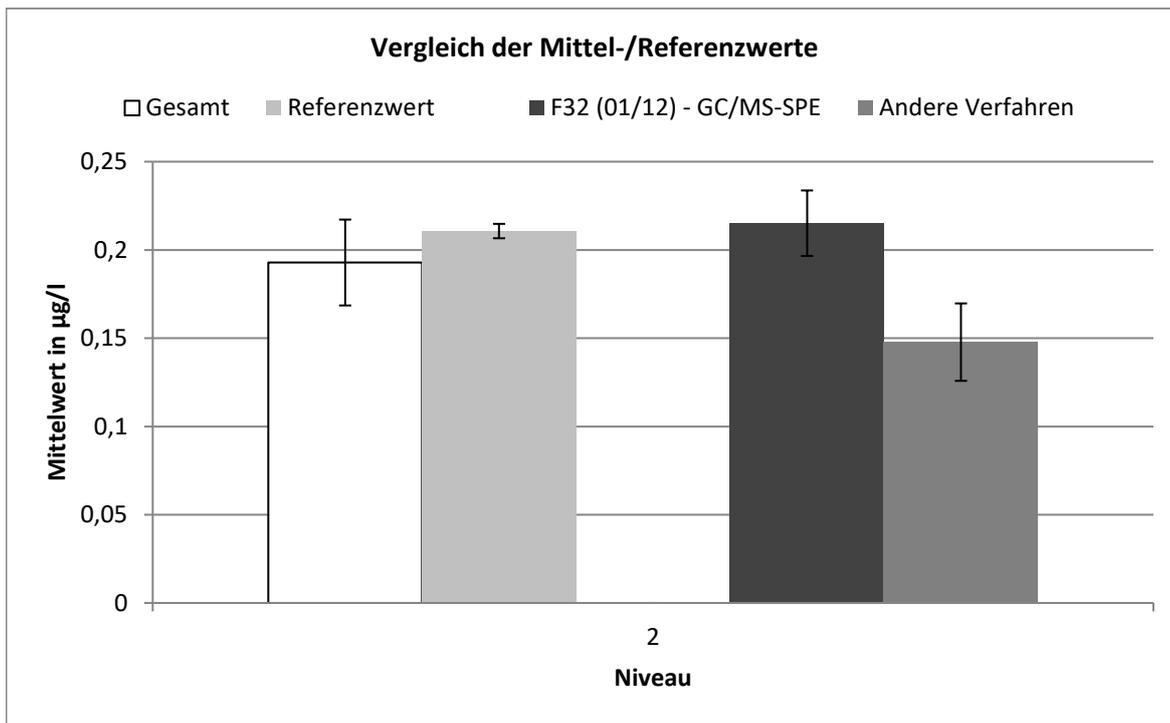


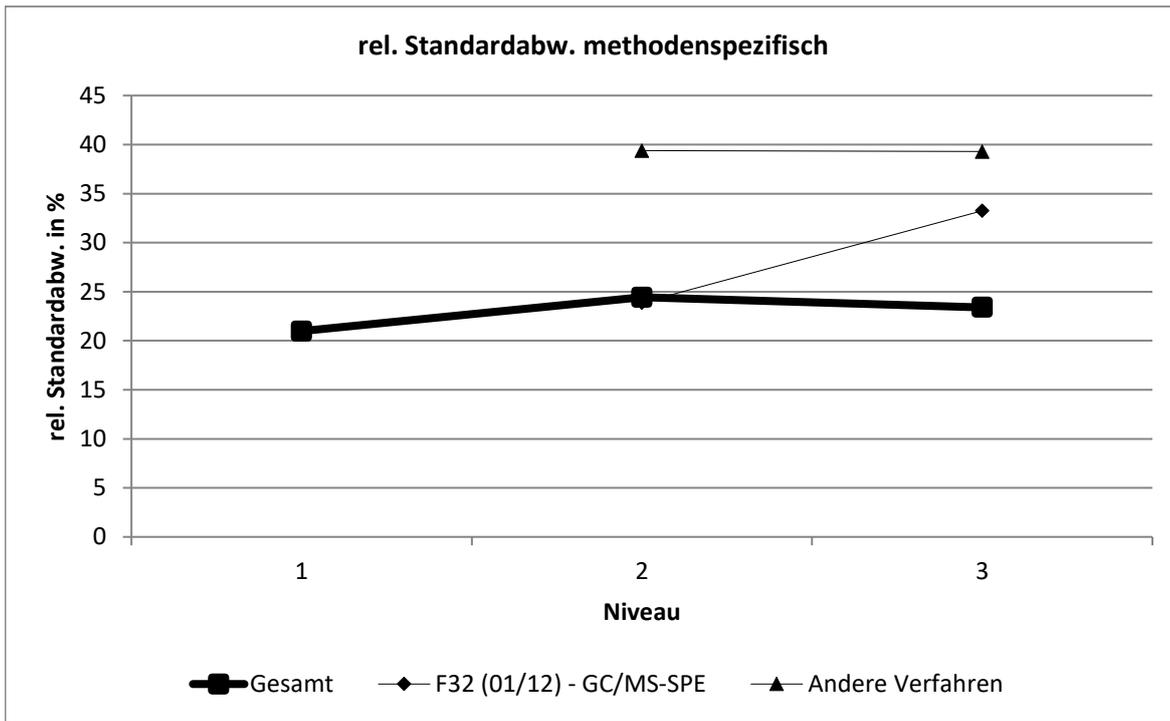
Die Unterschiede zwischen den GC-Verfahren waren nicht signifikant.

Vergleich der Mittel- und Referenzwerte

Niveau	Mittelwert [µg/l]			Referenzwert [µg/l]		
	Mittelwert [µg/l]	erw. Unsicherheit [%]	erw. Unsicherheit [%]	Referenzwert [µg/l]	erw. Unsicherheit [%]	erw. Unsicherheit [%]
1	0,0309	0,0032	10,2	0,0312	0,0006	1,9
2	0,1929	0,0243	12,6	0,2107	0,0041	1,9
3	0,2750	0,0349	12,7	0,3160	0,0061	1,9







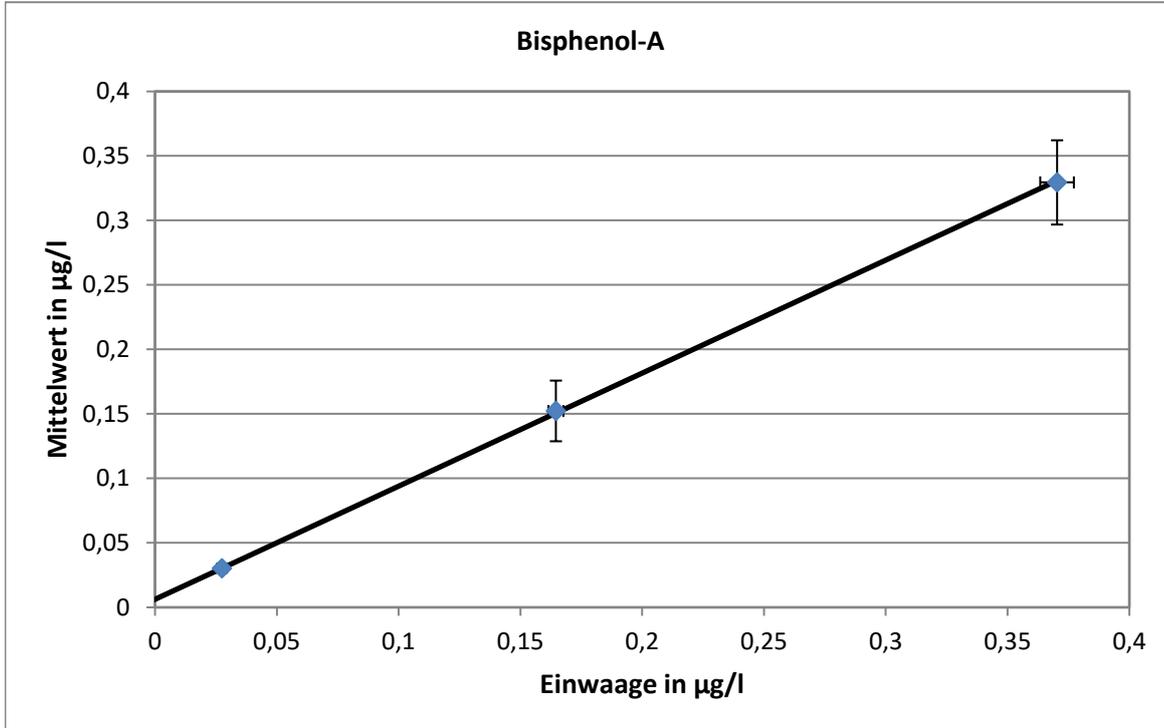
F32 (01/12) - GC/MS-SPE									
Niveau	Robuster Mittelwert [$\mu\text{g/l}$]	Erw. Unsicherheit des Mittelwerts [$\mu\text{g/l}$]	Erw. Unsicherheit des Mittelwerts [%]	Robuste Standardabweichung [$\mu\text{g/l}$]	Robuste Standardabweichung [%]	Anzahl Werte	außerhalb unten	außerhalb oben	außerhalb [%]
2	0,215	0,019	8,617	0,051	23,88	12	1	0	8,3333
3	0,291	0,035	12	0,097	33,26	12	2	0	16,667

Andere Verfahren									
Niveau	Robuster Mittelwert [$\mu\text{g/l}$]	Erw. Unsicherheit des Mittelwerts [$\mu\text{g/l}$]	Erw. Unsicherheit des Mittelwerts [%]	Robuste Standardabweichung [$\mu\text{g/l}$]	Robuste Standardabweichung [%]	Anzahl Werte	außerhalb unten	außerhalb oben	außerhalb [%]
2	0,148	0,022	14,84	0,058	39,39	11	1	1	18,182
3	0,221	0,034	15,53	0,087	39,3	10	0	0	0

Bisphenol-A

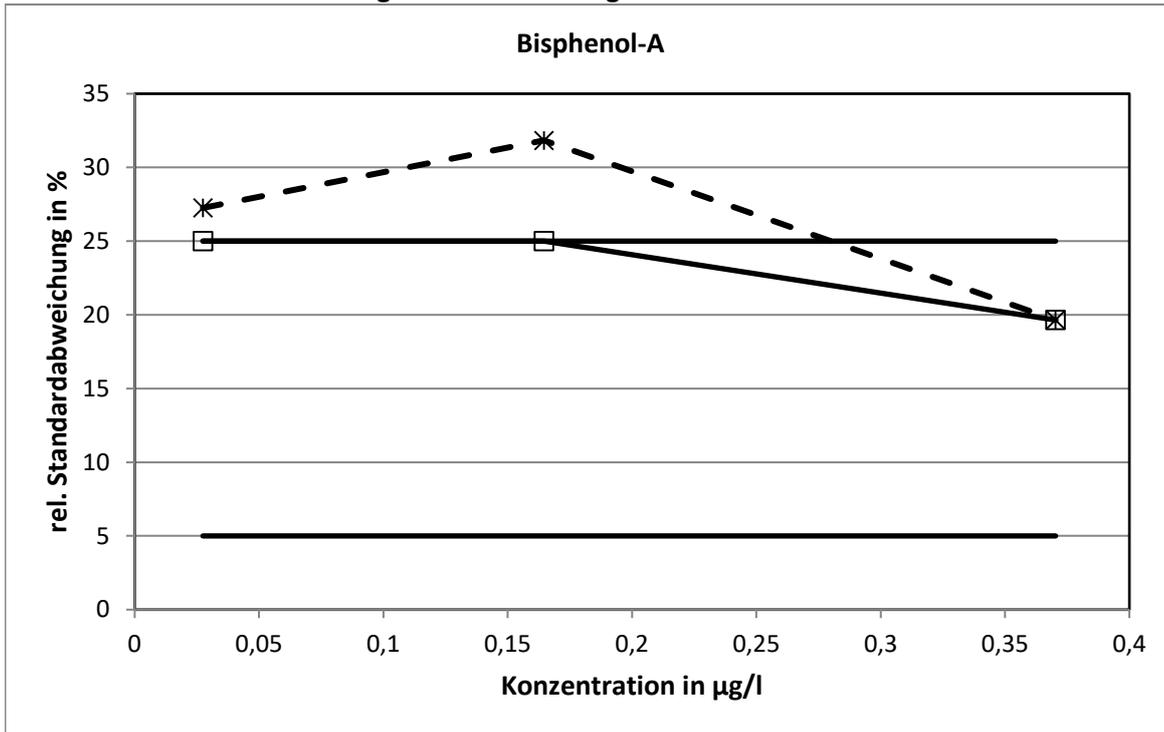
Niveau	Vorgabe [µg/l]	Erweiterte Unsicherheit des zugewiesenen Werts [%]	Standardabweichung, berechnet mit robuster Statistik [µg/l]	Soll-Standardabweichung zur Berechnung der Zu-scores [µg/l]	rel. Soll-Standardabweichung [%]	Ausschlussgrenze oben [µg/l]	Ausschlussgrenze unten [µg/l]	Ausschlussgrenze oben [%]	Ausschlussgrenze unten [%]	Anzahl Werte	außerhalb unten	außerhalb oben	außerhalb [%]
1	0,0274	1,86	0,0075	0,0069	25,00	0,0433	0,0150	57,86	-45,23	30	0	8	25,8
2	0,1646	1,86	0,0524	0,0411	25,00	0,2600	0,0902	57,99	-45,19	31	3	4	22,6
3	0,3703	1,86	0,0727	0,0727	19,64	0,5357	0,2376	44,67	-35,85	31	6	2	25,8
Summe										92	9	14	25,0

Wiederfindung

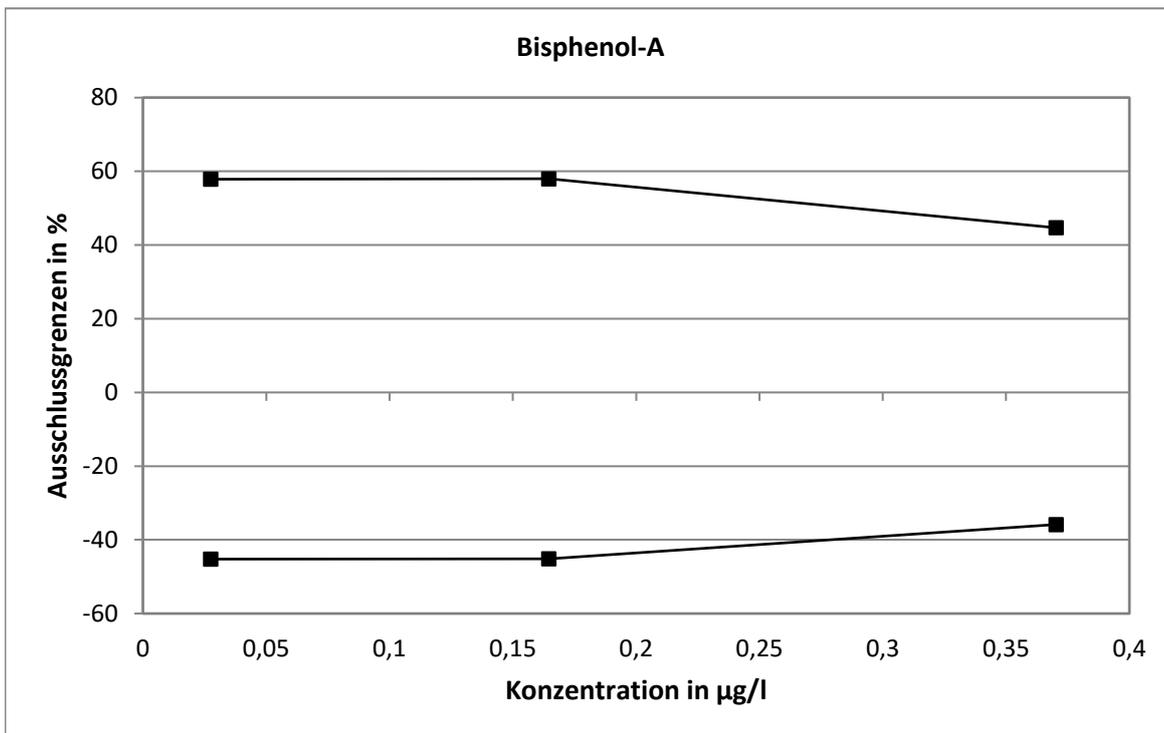


Steigung der Regressionsgeraden: 0,877; mittlere Wiederfindung: 87,7%

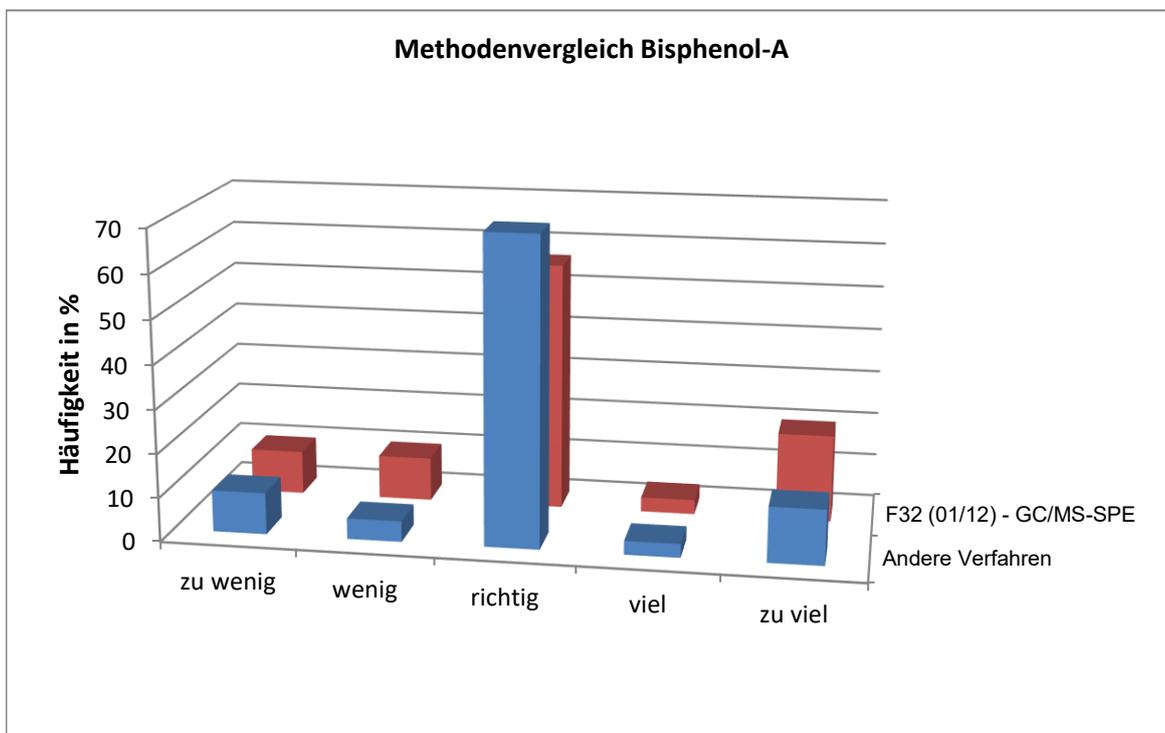
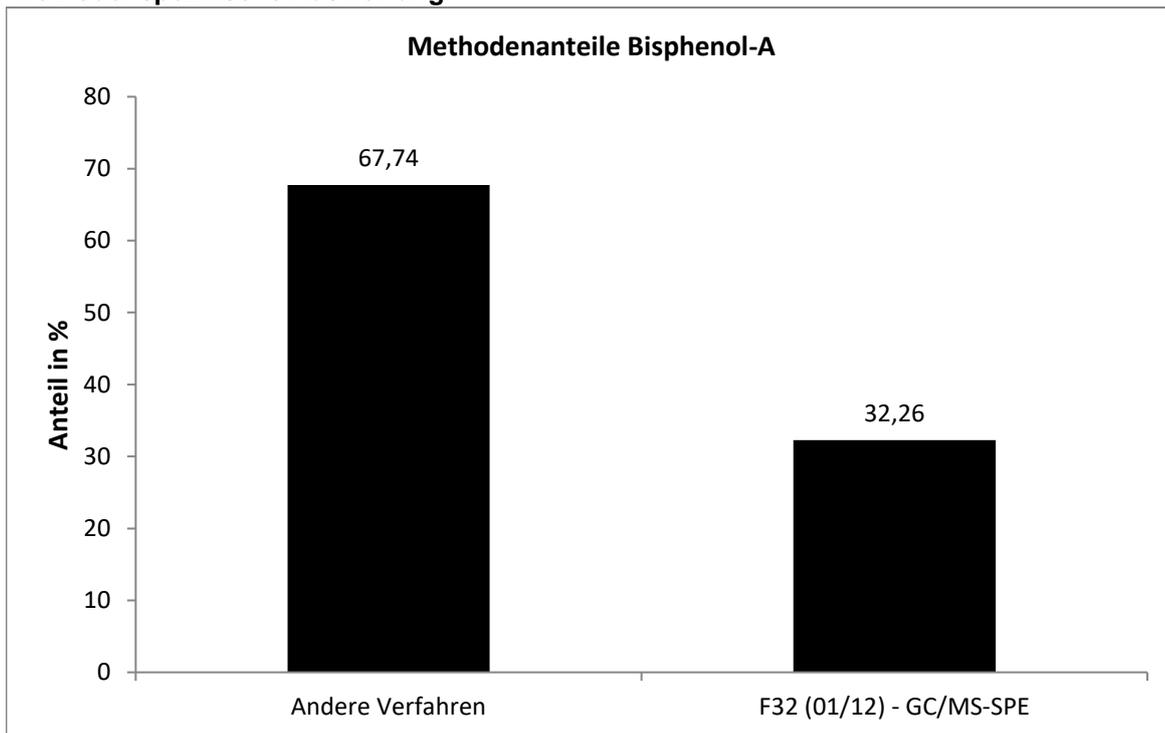
Relative Standardabweichung und Ausschlussgrenzen



Die mit der Q-Methode ermittelten relativen Standardabweichungen erreichten mit zwei Konzentrationsniveaus die Obergrenze.



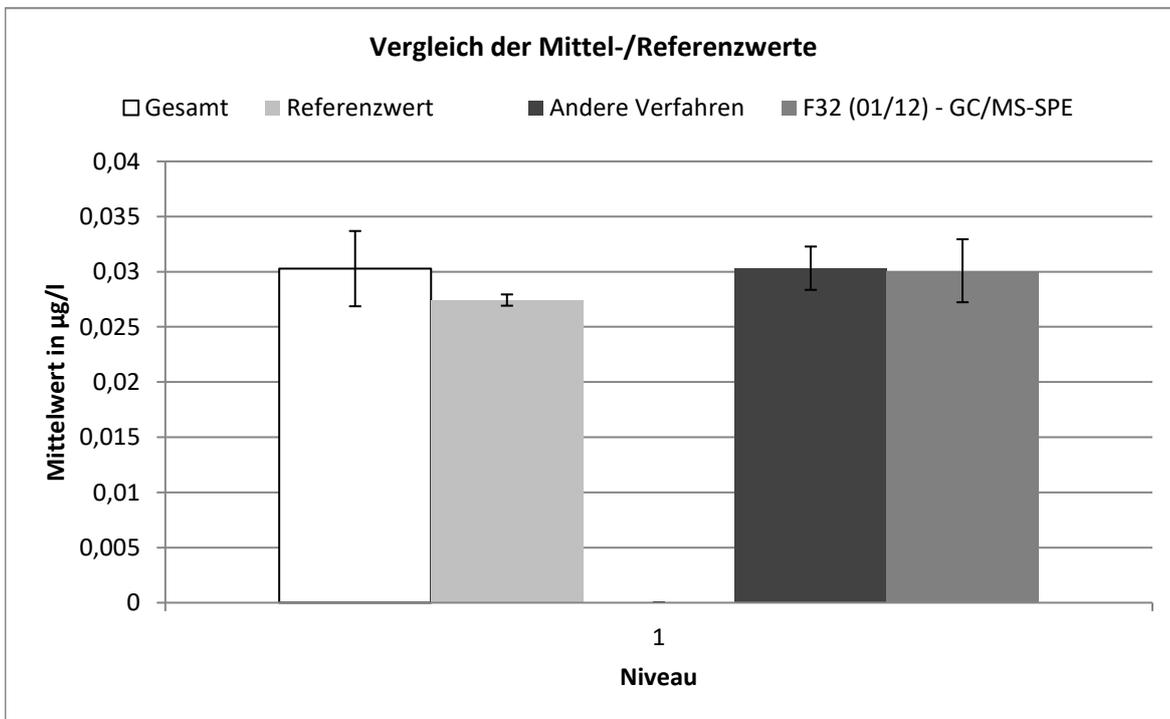
Methodenspezifische Auswertung

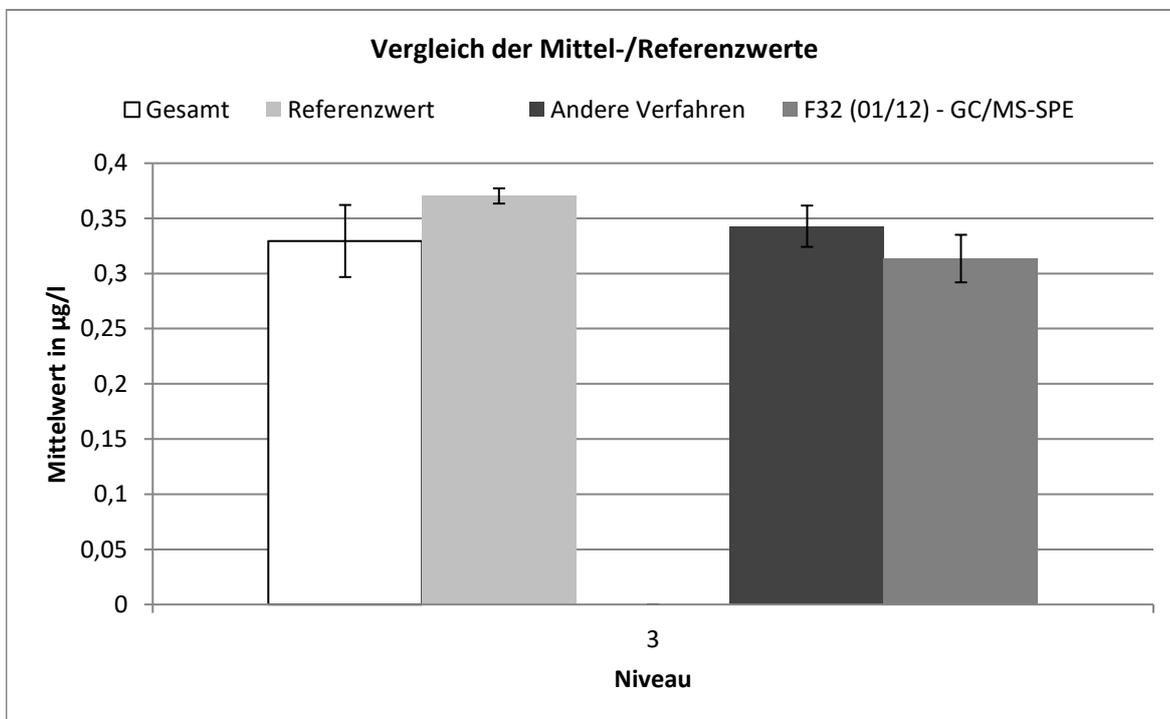
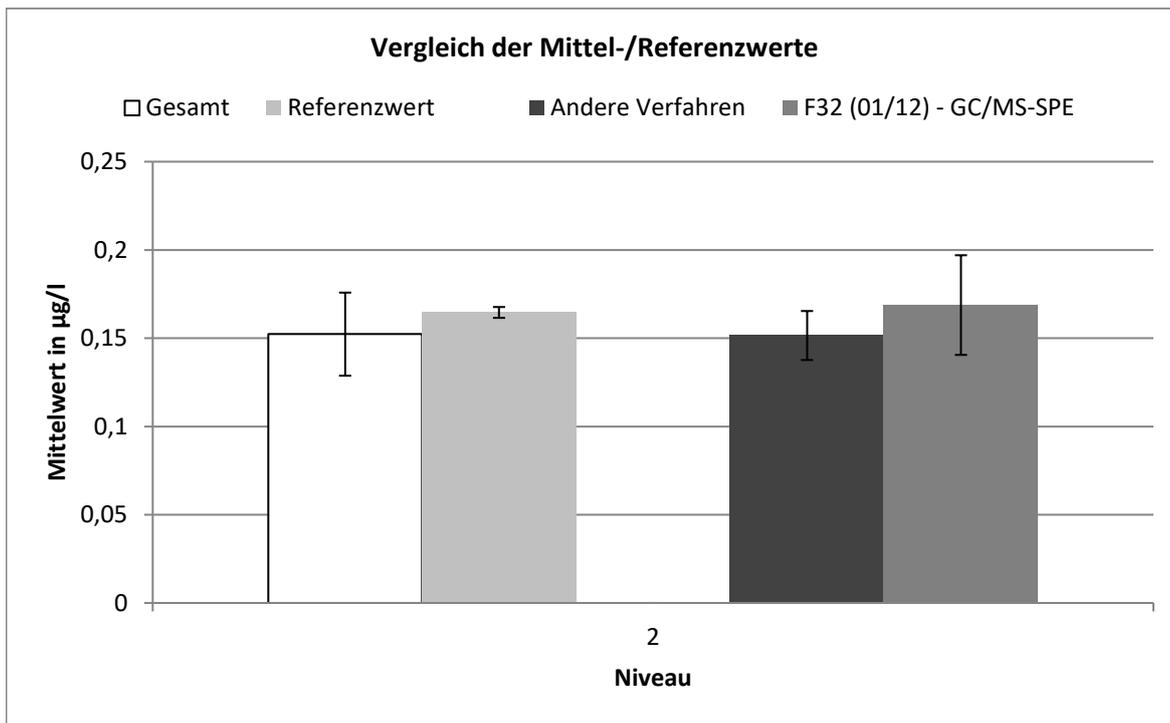


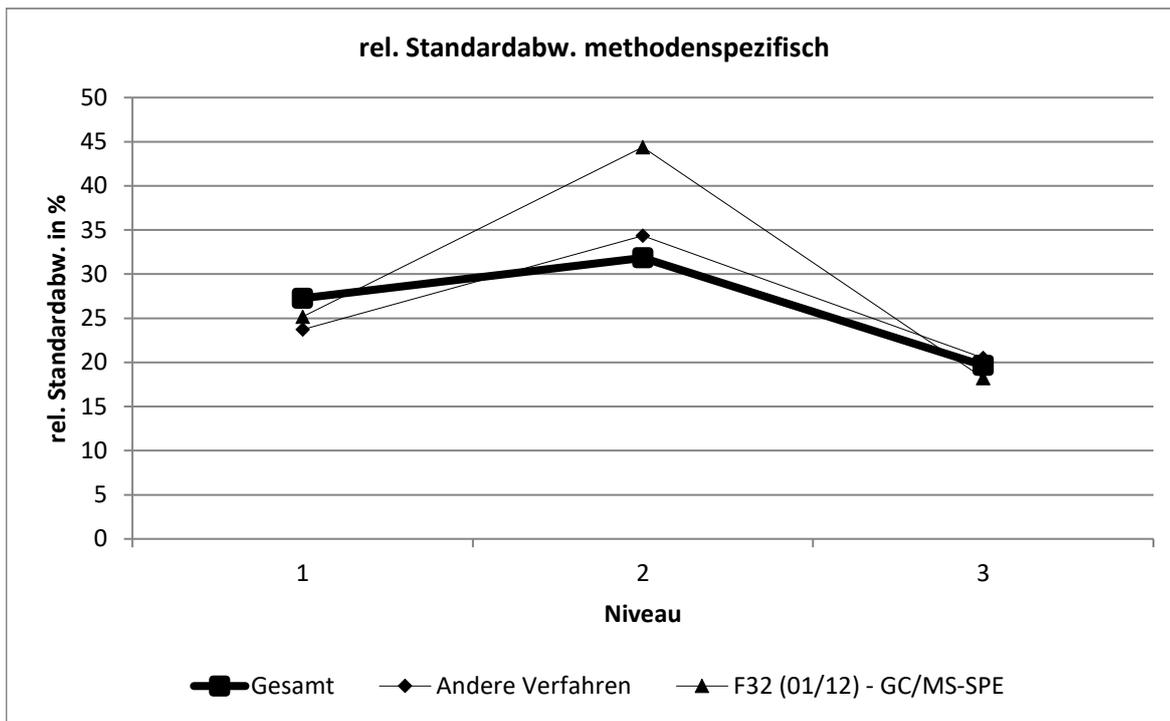
Die Unterschiede zwischen den Verfahren waren nicht signifikant.

Vergleich der Mittel- und Referenzwerte

Niveau	Mittelwert [µg/l]			Referenzwert [µg/l]		
	Mittelwert	erw. Unsicherheit	erw. Unsicherheit [%]	Referenzwert	erw. Unsicherheit	erw. Unsicherheit [%]
1	0,0303	0,0034	11,3	0,0274	0,0005	1,9
2	0,1523	0,0235	15,4	0,1646	0,0031	1,9
3	0,3295	0,0327	9,9	0,3703	0,0069	1,9

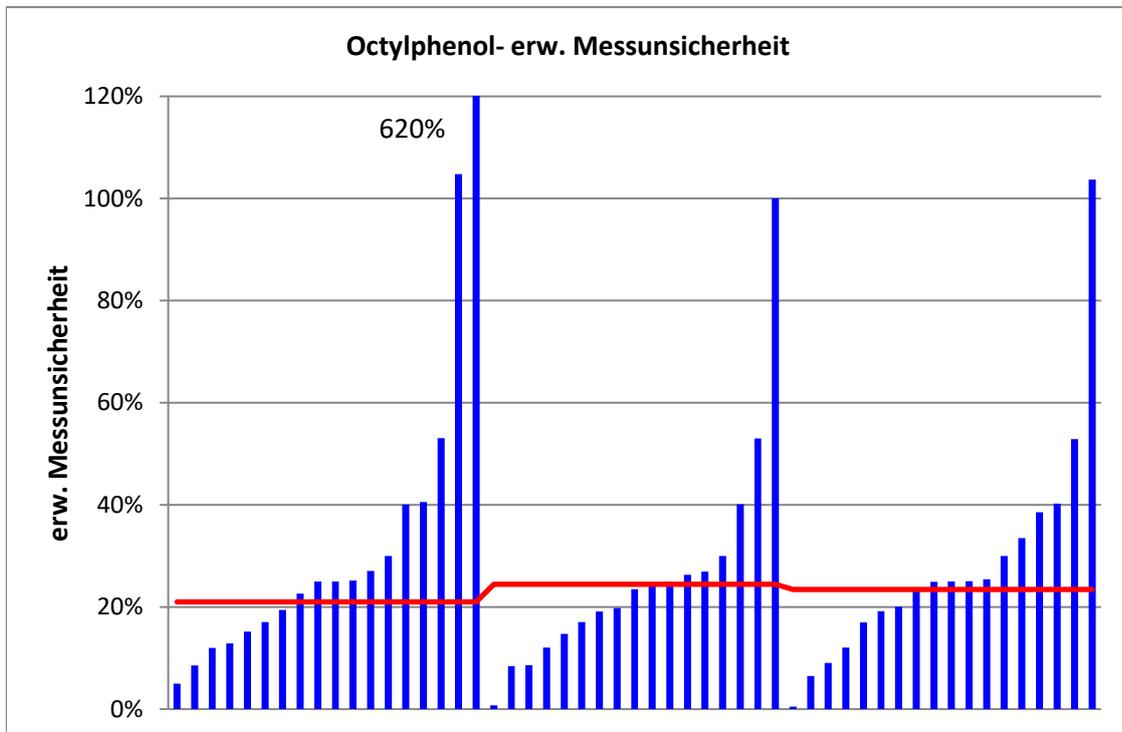
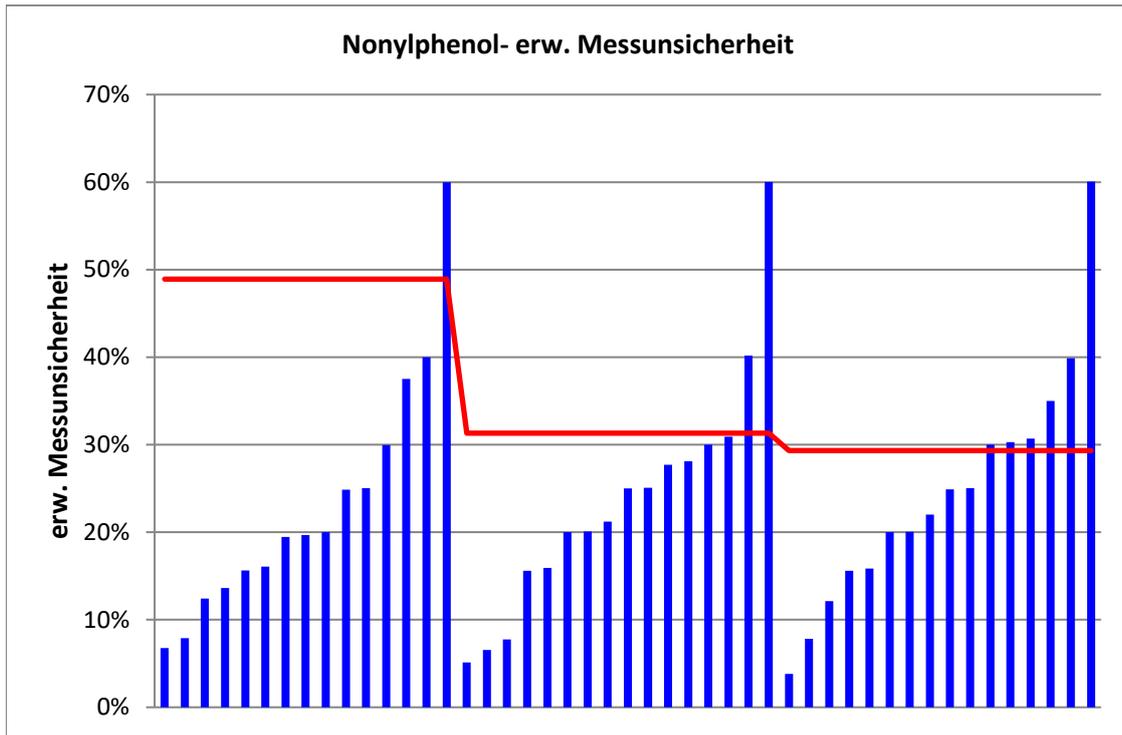






Andere Verfahren									
Niveau	Robuster Mittelwert [$\mu\text{g/l}$]	Erw. Unsicherheit des Mittelwerts [$\mu\text{g/l}$]	Erw. Unsicherheit des Mittelwerts [%]	Robuste Standardabweichung [$\mu\text{g/l}$]	Robuste Standardabweichung [%]	Anzahl Werte	außerhalb unten	außerhalb oben	außerhalb [%]
1	0,03	0,002	6,471	0,007	23,72	21	1	2	14,286
2	0,152	0,014	9,153	0,052	34,34	22	2	2	18,182
3	0,343	0,019	5,462	0,07	20,5	22	4	2	27,273

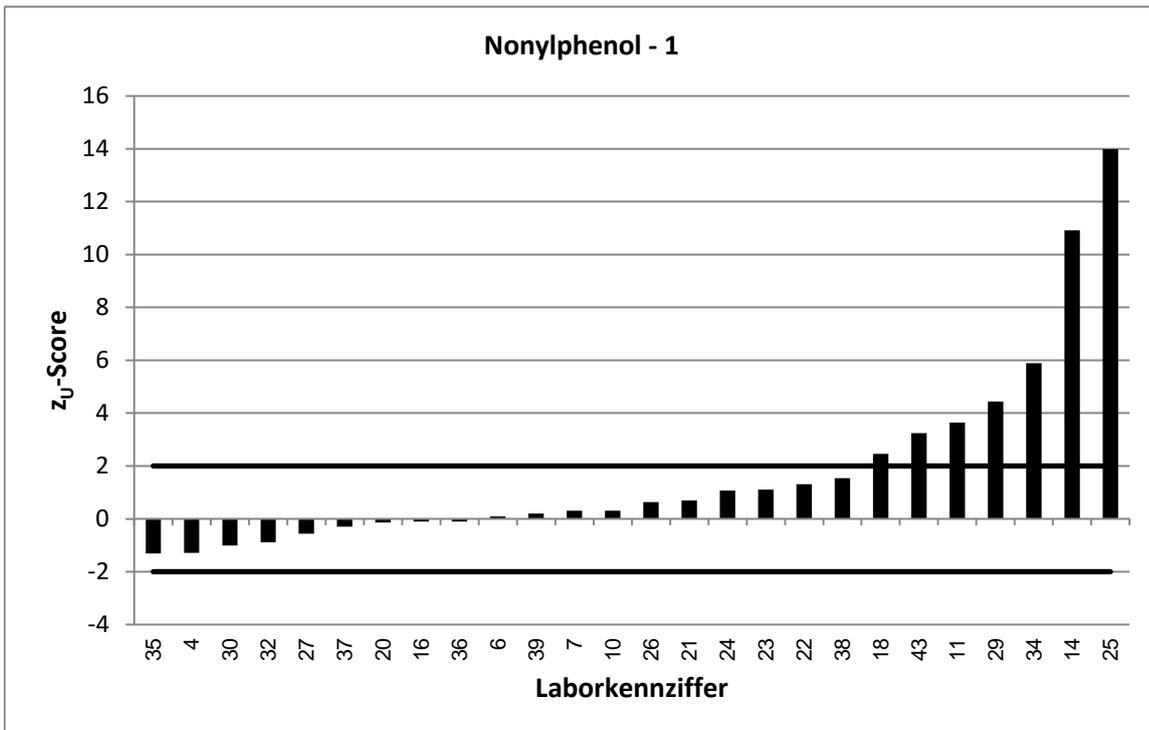
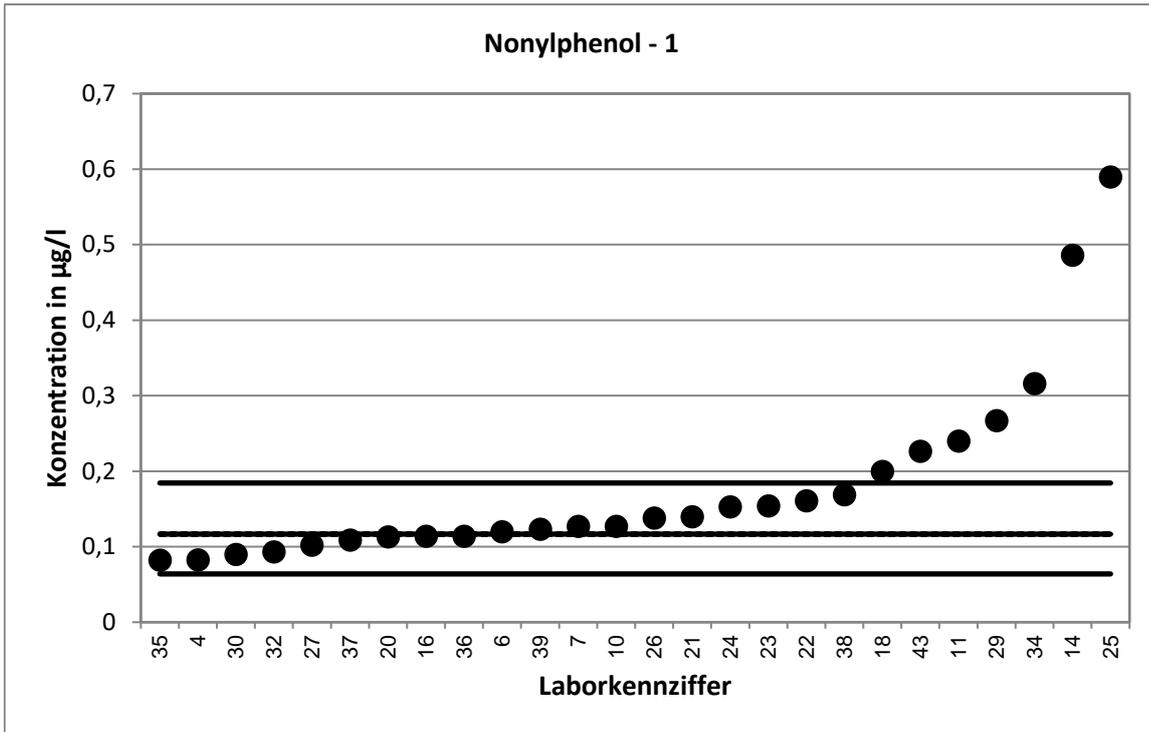
F32 (01/12) - GC/MS-SPE									
Niveau	Robuster Mittelwert [$\mu\text{g/l}$]	Erw. Unsicherheit des Mittelwerts [$\mu\text{g/l}$]	Erw. Unsicherheit des Mittelwerts [%]	Robuste Standardabweichung [$\mu\text{g/l}$]	Robuste Standardabweichung [%]	Anzahl Werte	außerhalb unten	außerhalb oben	außerhalb [%]
1	0,03	0,003	9,489	0,008	25,18	11	0	3	27,273
2	0,169	0,028	16,73	0,075	44,38	11	0	1	9,0909
3	0,314	0,022	6,869	0,057	18,22	11	1	1	18,182

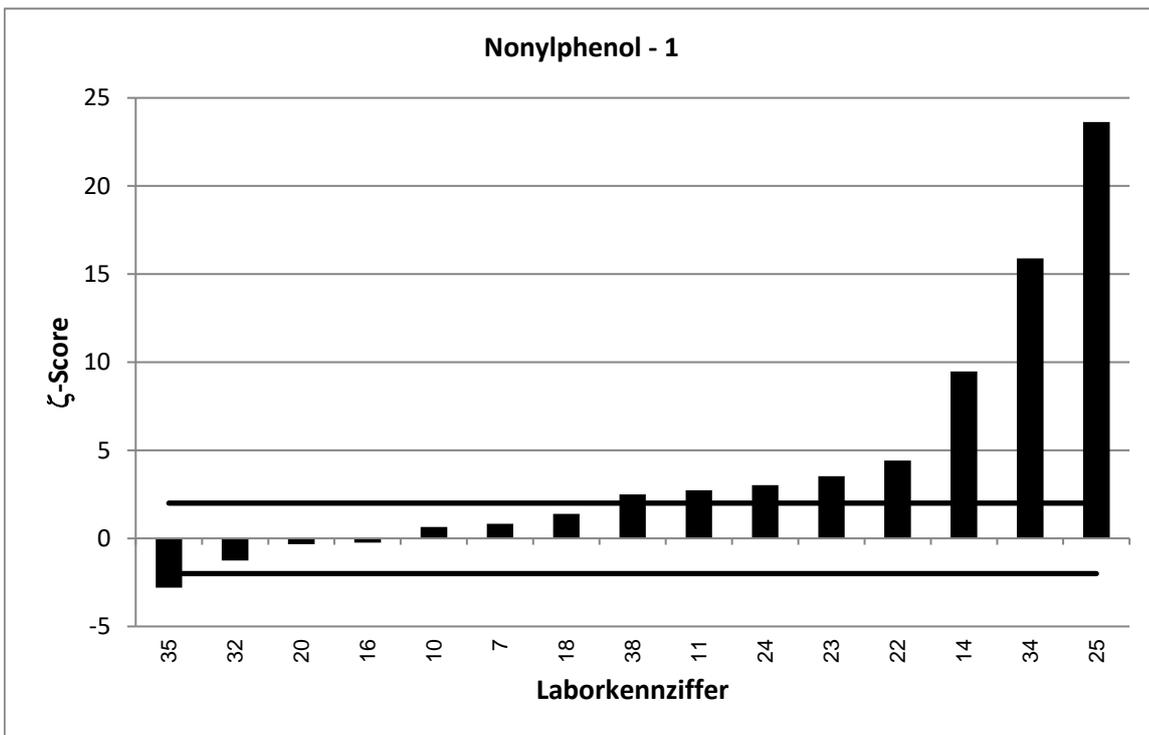
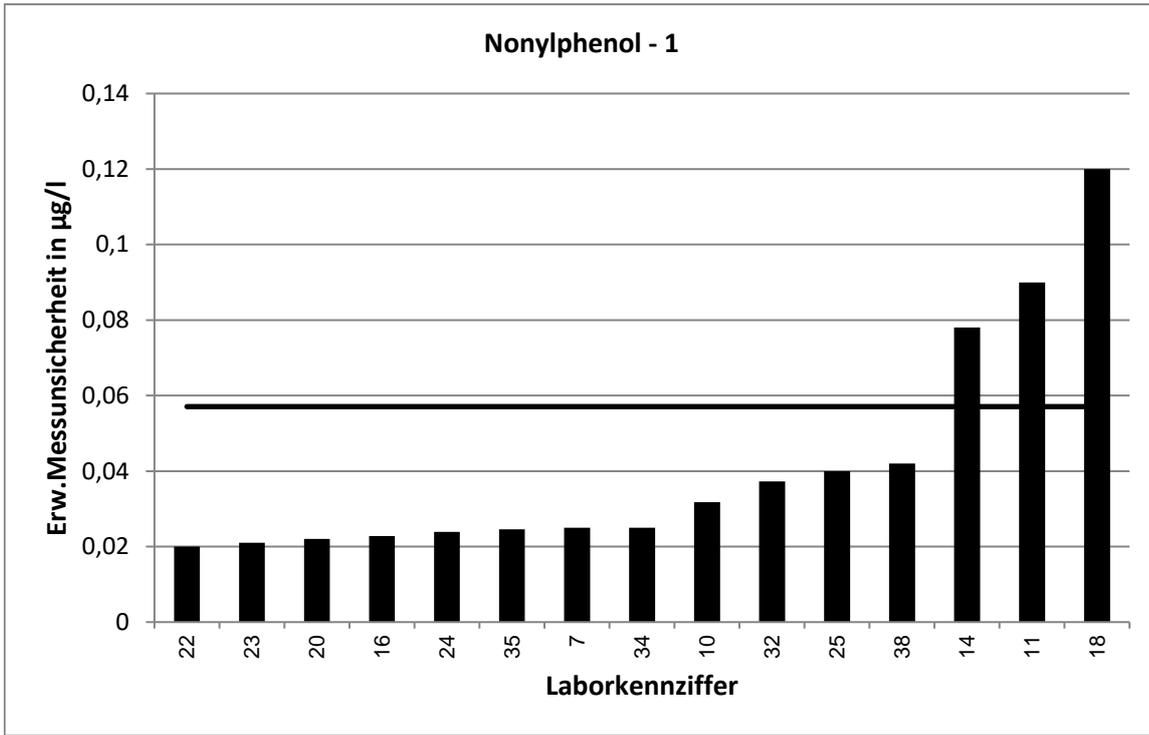


RV 3/20 TW S3		Nonylphenol - 1			
Vorgabewert [$\mu\text{g/l}$]*		0,1167 \pm 0,0021			
Tol.-grenze oben [$\mu\text{g/l}$]		0,1843			
Tol.-grenze unten [$\mu\text{g/l}$]		0,06396			
Laborcode	Ergebnis [$\mu\text{g/l}$]	\pm	ζ -score	z_U -score	Bewertung**
4	0,0827			-1,3	e
6	0,1198			0,1	e
7	0,127	0,025	0,8	0,3	e
10	0,127	0,0318	0,6	0,3	e
11	0,24	0,09	2,7	3,6	u
14	0,486	0,078	9,5	10,9	u
16	0,114	0,0228	-0,2	-0,1	e
18	0,2	0,12	1,4	2,5	f
20	0,113	0,022	-0,3	-0,1	e
21	0,14			0,7	e
22	0,161	0,02	4,4	1,3	e
23	0,154	0,021	3,5	1,1	e
24	0,153	0,0239	3,0	1,1	e
25	0,59	0,04	23,6	14,0	u
26	0,138			0,6	e
27	0,102			-0,6	e
29	0,267			4,4	u
30	0,09			-1,0	e
32	0,0933	0,0373	-1,3	-0,9	e
34	0,316	0,025	15,9	5,9	u
35	0,0821	0,0246	-2,8	-1,3	e
36	0,114			-0,1	e
37	0,109			-0,3	e
38	0,169	0,042	2,5	1,5	e
39	0,1233			0,2	e
43	0,2266			3,2	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

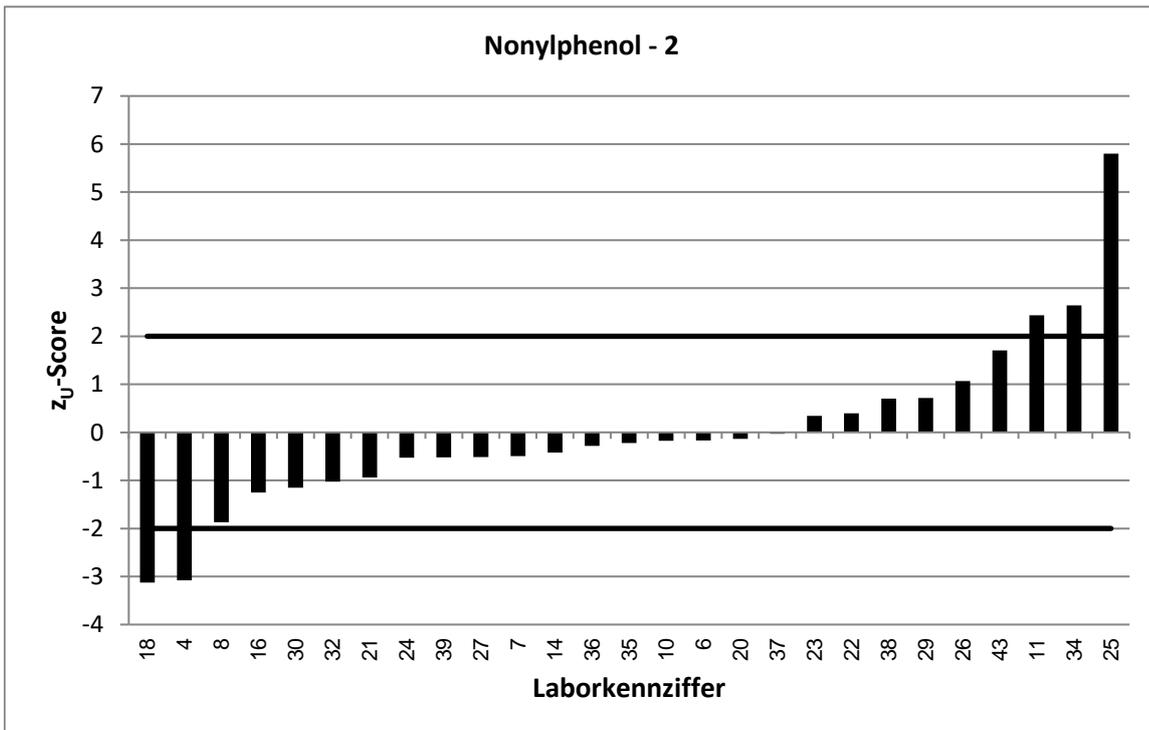
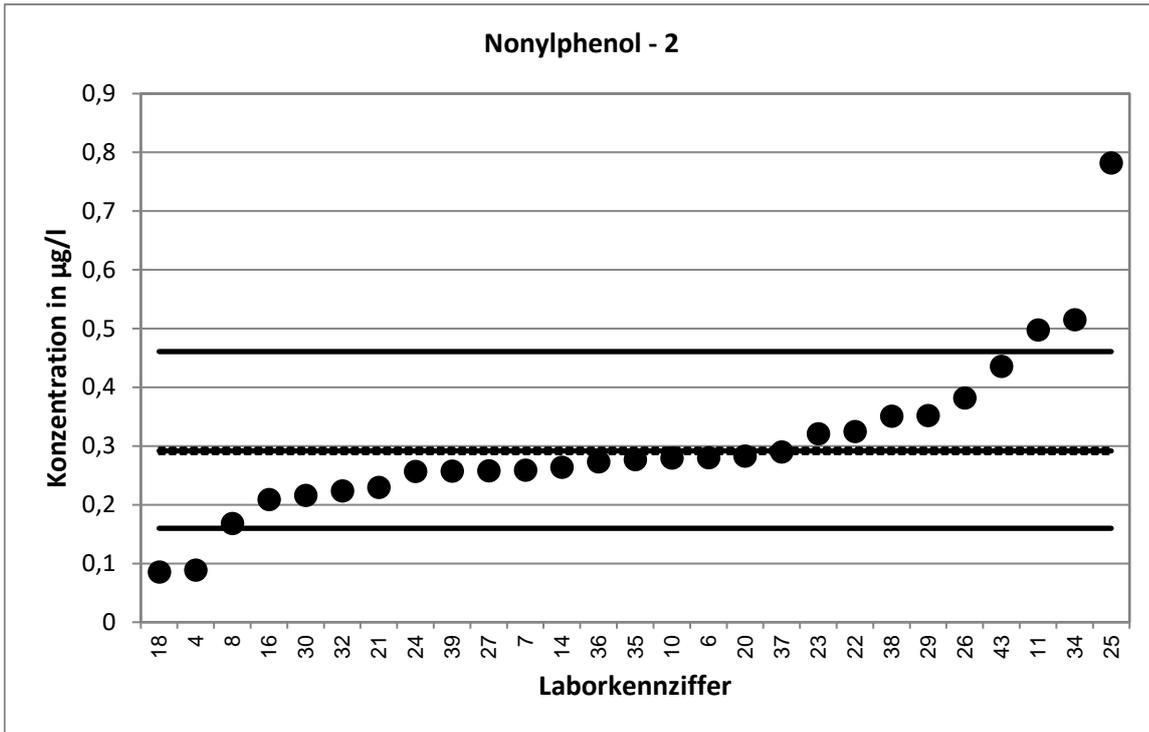


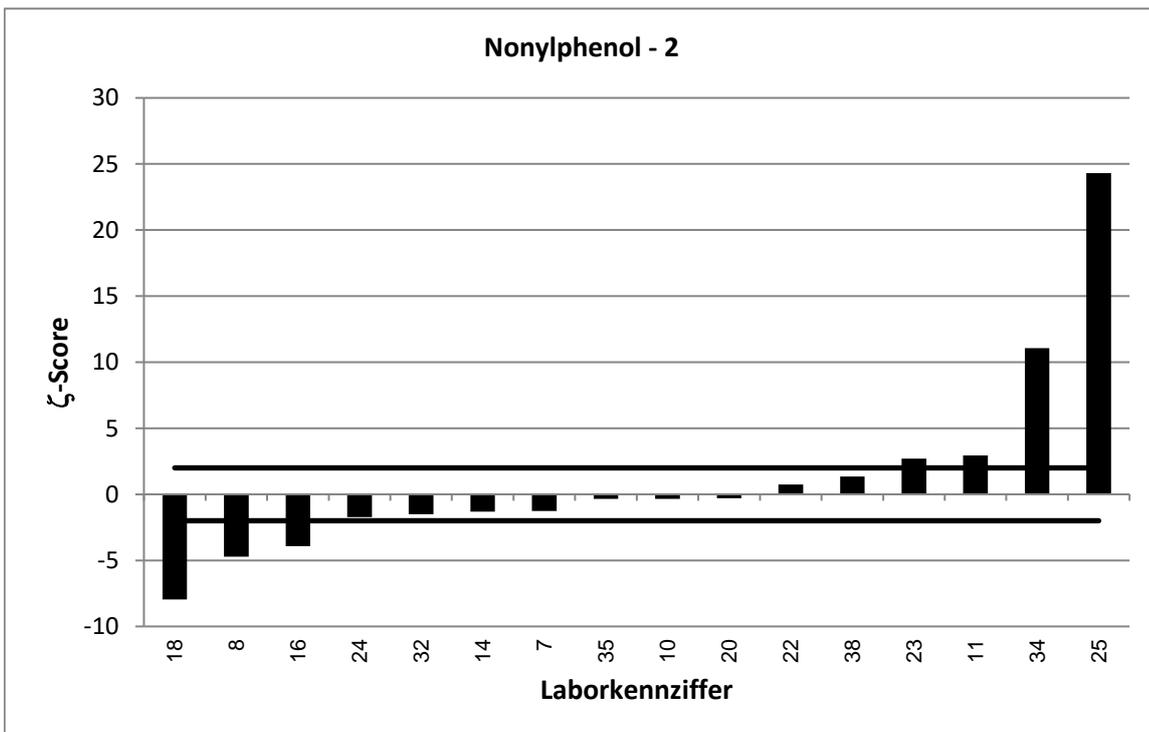
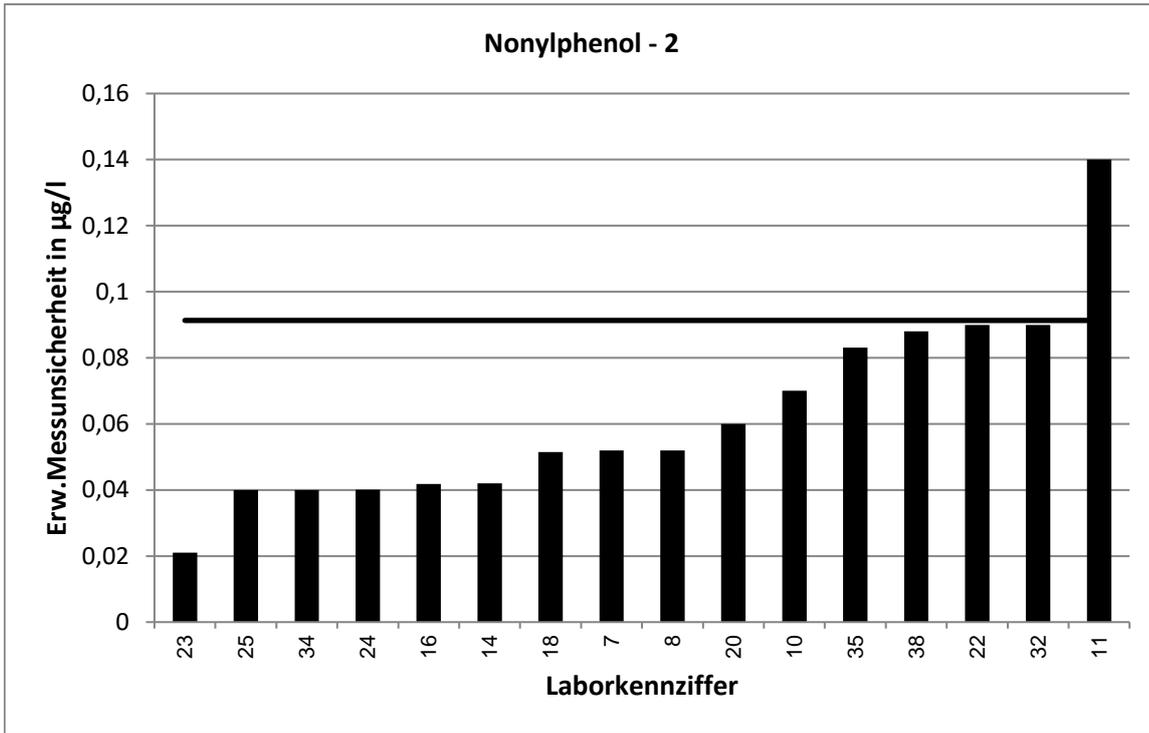


RV 3/20 TW S3		Nonylphenol - 2			
Vorgabewert [$\mu\text{g/l}$]*		0,2917 \pm 0,0051			
Tol.-grenze oben [$\mu\text{g/l}$]		0,4608			
Tol.-grenze unten [$\mu\text{g/l}$]		0,1599			
Laborcode	Ergebnis [$\mu\text{g/l}$]	\pm	ζ -score	z_U -score	Bewertung**
4	0,0887			-3,1	u
6	0,2805			-0,2	e
7	0,259	0,052	-1,3	-0,5	e
8	0,1683	0,052	-4,7	-1,9	e
10	0,28	0,07	-0,3	-0,2	e
11	0,498	0,14	2,9	2,4	f
14	0,264	0,042	-1,3	-0,4	e
16	0,209	0,0418	-3,9	-1,3	e
18	0,0858	0,0515	-8,0	-3,1	u
20	0,283	0,06	-0,3	-0,1	e
21	0,23			-0,9	e
22	0,325	0,09	0,7	0,4	e
23	0,321	0,021	2,7	0,3	e
24	0,257	0,0401	-1,7	-0,5	e
25	0,782	0,04	24,3	5,8	u
26	0,382			1,1	e
27	0,258			-0,5	e
29	0,352			0,7	e
30	0,216			-1,1	e
32	0,224	0,09	-1,5	-1,0	e
34	0,515	0,04	11,1	2,6	f
35	0,277	0,0831	-0,4	-0,2	e
36	0,273			-0,3	e
37	0,29			0,0	e
38	0,351	0,088	1,3	0,7	e
39	0,2573			-0,5	e
43	0,4361			1,7	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

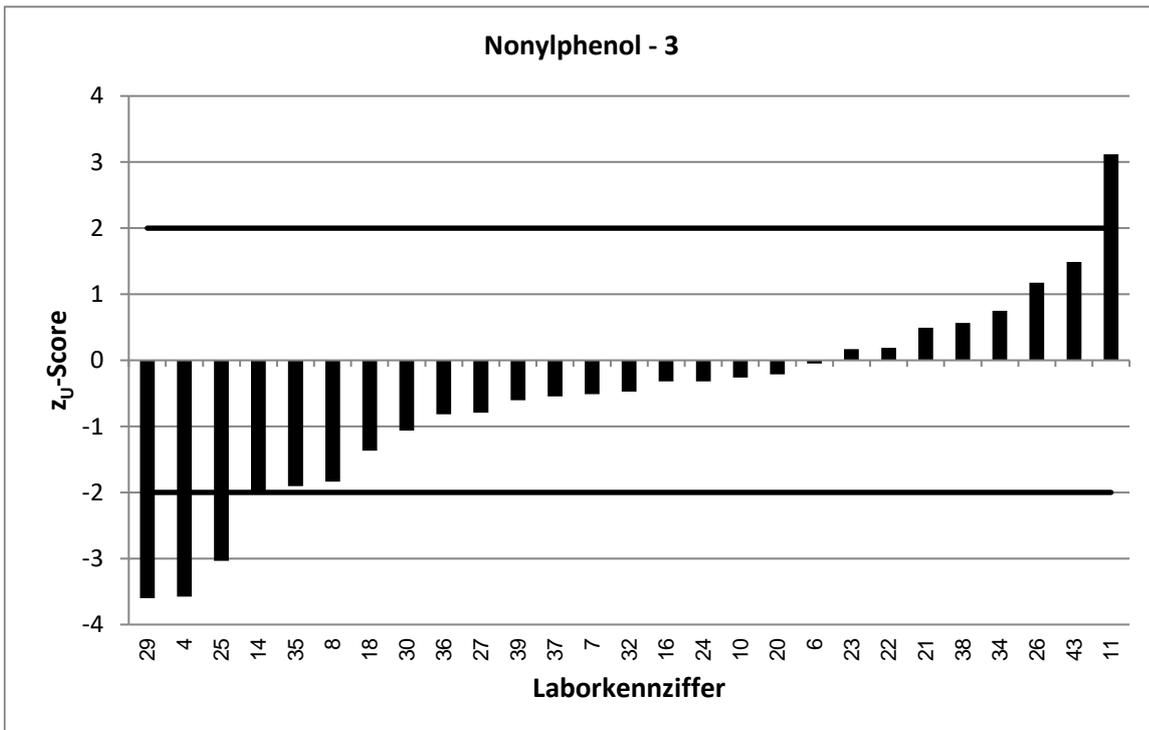
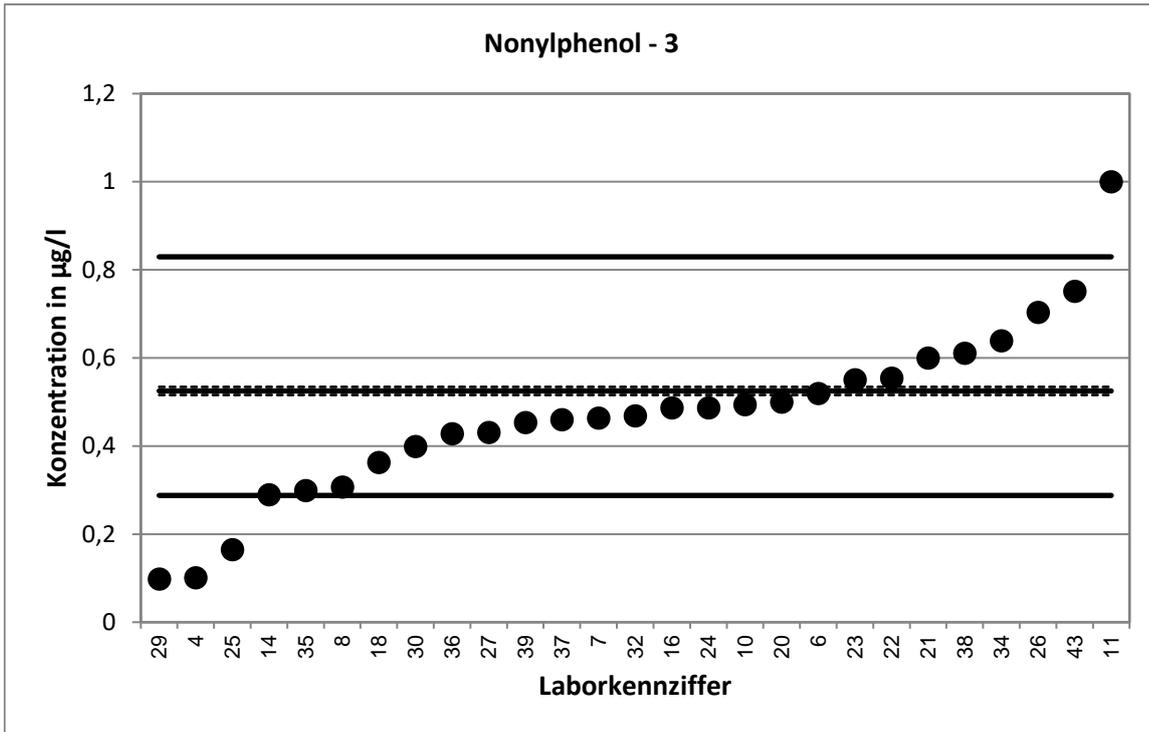


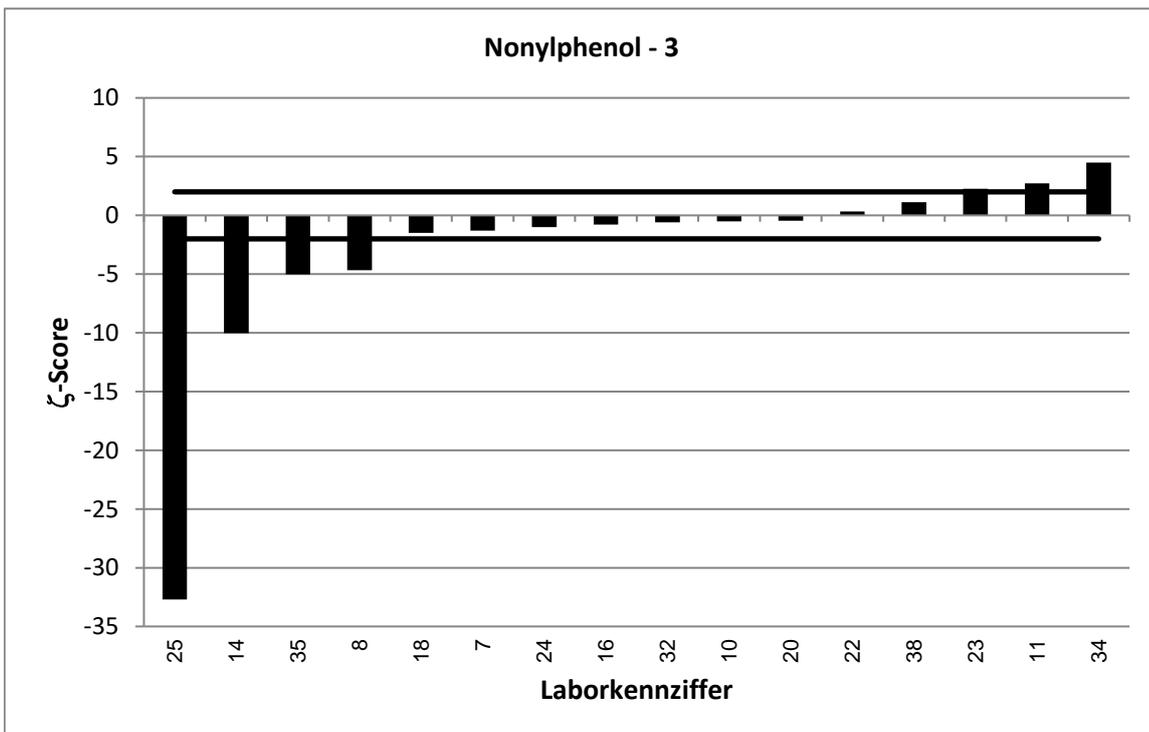
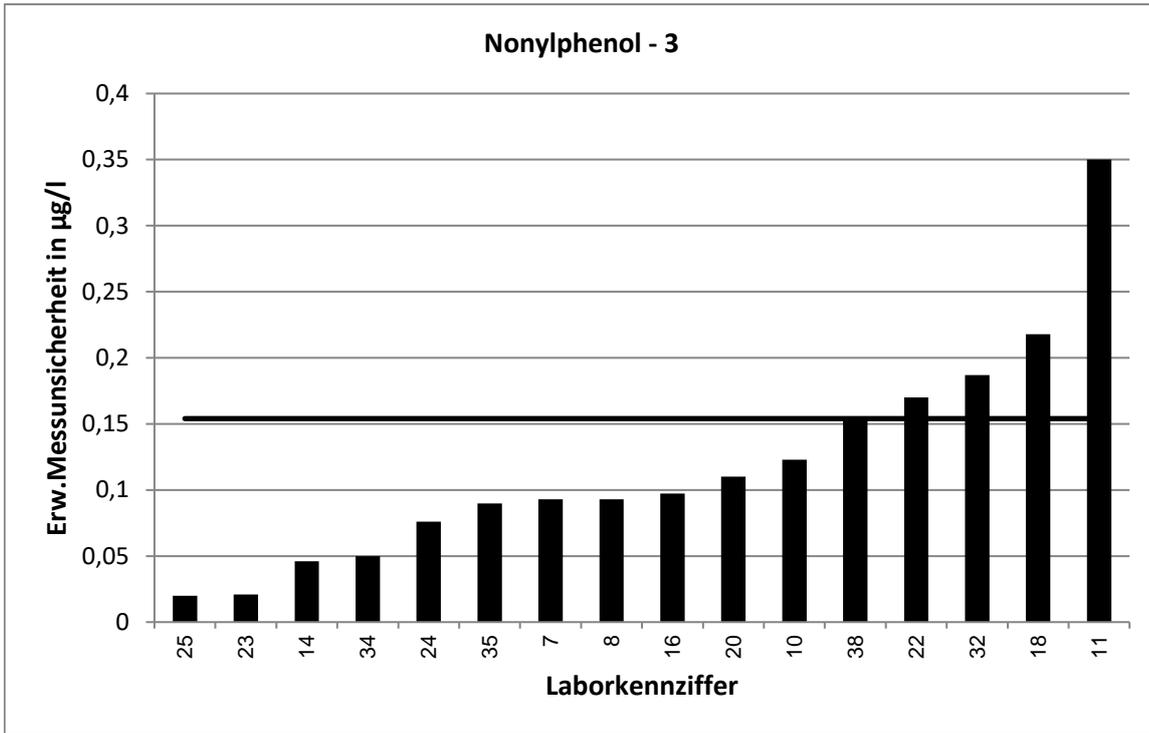


RV 3/20 TW S3		Nonylphenol - 3			
Vorgabewert [$\mu\text{g/l}$]*		0,5251 \pm 0,0092			
Tol.-grenze oben [$\mu\text{g/l}$]		0,8295			
Tol.-grenze unten [$\mu\text{g/l}$]		0,2878			
Laborcode	Ergebnis [$\mu\text{g/l}$]	\pm	ζ -score	z_U -score	Bewertung**
4	0,101			-3,6	u
6	0,5193			0,0	e
7	0,464	0,093	-1,3	-0,5	e
8	0,307	0,093	-4,7	-1,8	e
10	0,494	0,123	-0,5	-0,3	e
11	1	0,35	2,7	3,1	u
14	0,29	0,046	-10,0	-2,0	e
16	0,487	0,0974	-0,8	-0,3	e
18	0,363	0,218	-1,5	-1,4	e
20	0,5	0,11	-0,5	-0,2	e
21	0,6			0,5	e
22	0,554	0,17	0,3	0,2	e
23	0,551	0,021	2,3	0,2	e
24	0,487	0,076	-1,0	-0,3	e
25	0,165	0,02	-32,7	-3,0	u
26	0,704			1,2	e
27	0,431			-0,8	e
29	0,098			-3,6	u
30	0,399			-1,1	e
32	0,469	0,187	-0,6	-0,5	e
34	0,639	0,05	4,5	0,7	e
35	0,299	0,0897	-5,0	-1,9	e
36	0,428			-0,8	e
37	0,46			-0,5	e
38	0,611	0,153	1,1	0,6	e
39	0,4536			-0,6	e
43	0,7518			1,5	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

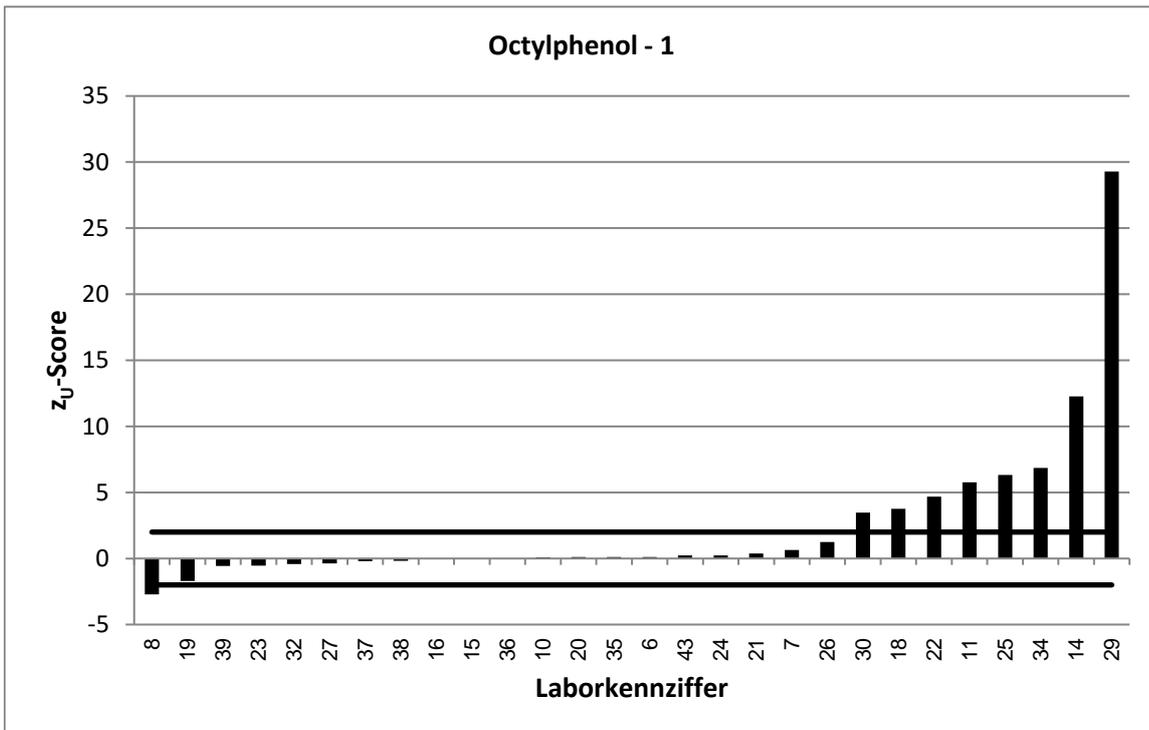
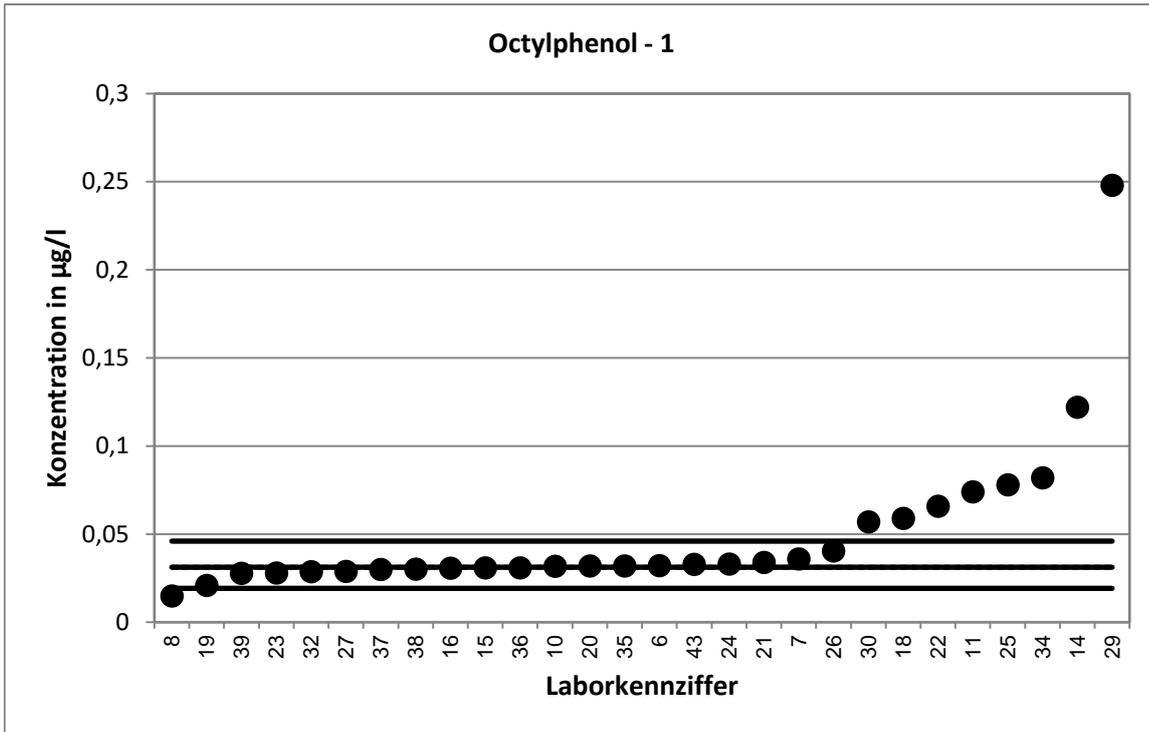


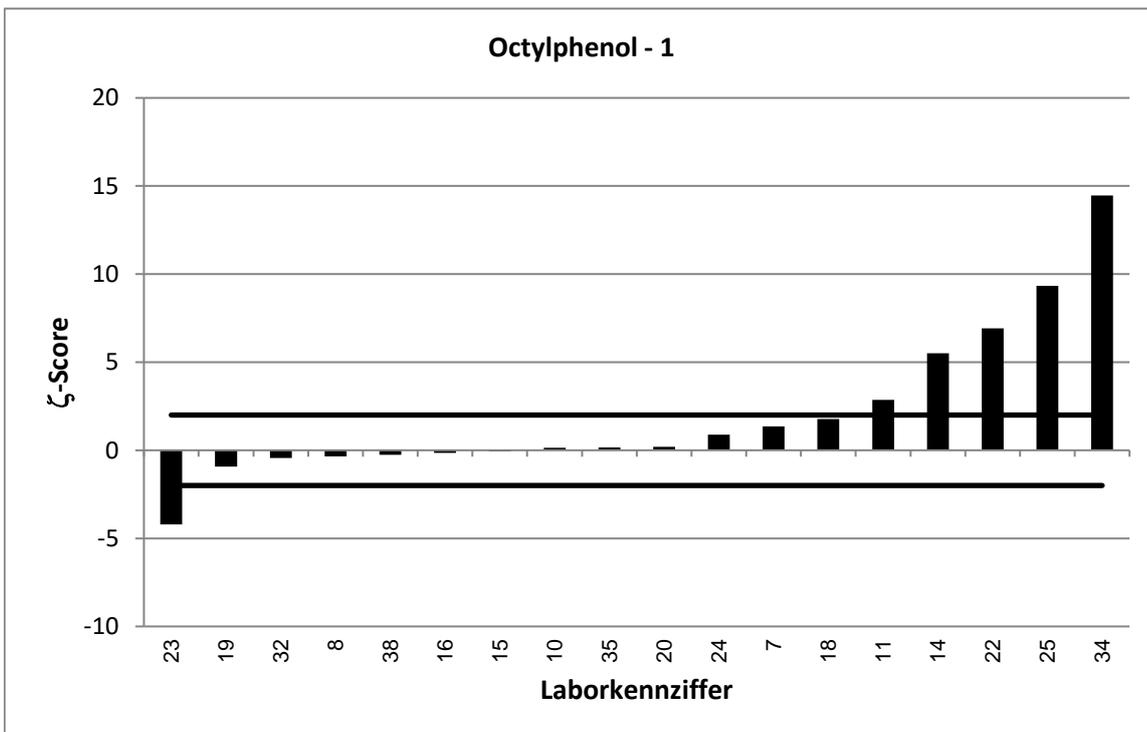
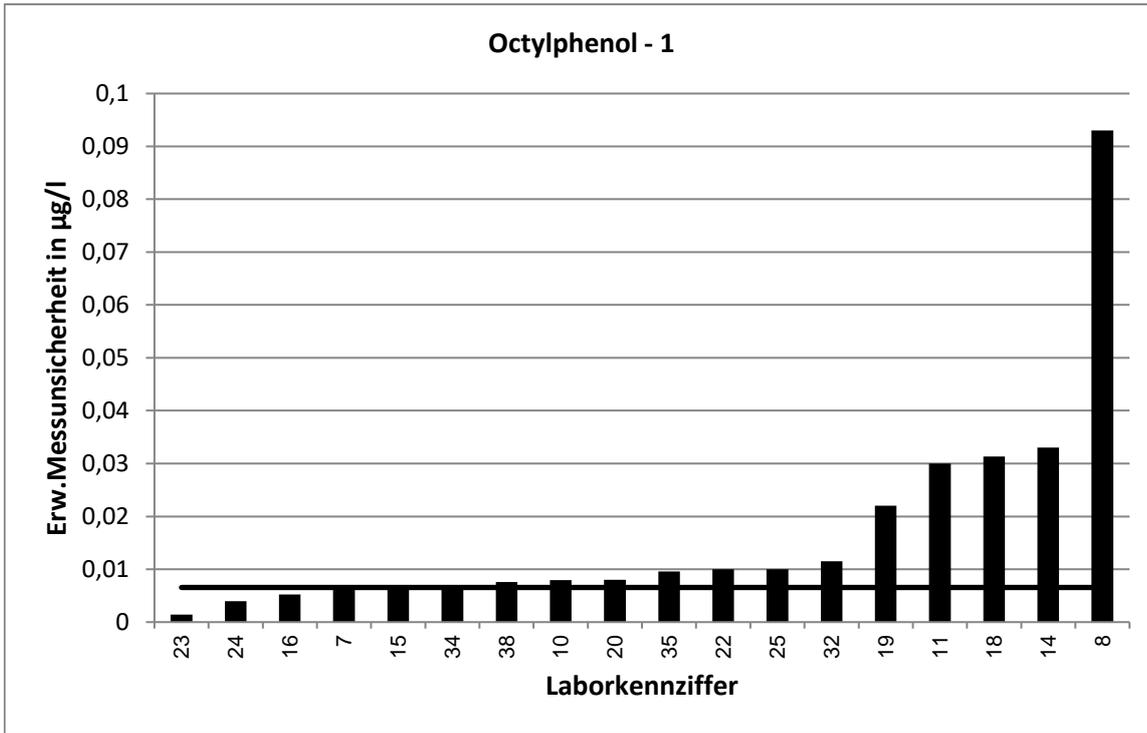


RV 3/20 TW S3		Octylphenol - 1			
Vorgabewert [$\mu\text{g/l}$]*		0,03121 \pm 0,0006			
Tol.-grenze oben [$\mu\text{g/l}$]		0,04602			
Tol.-grenze unten [$\mu\text{g/l}$]		0,01922			
Laborcode	Ergebnis [$\mu\text{g/l}$]	\pm	ζ -score	z_U -score	Bewertung**
6	0,0321			0,1	e
7	0,036	0,007	1,4	0,6	e
8	0,015	0,093	-0,3	-2,7	f
10	0,0318	0,00794	0,1	0,1	e
11	0,074	0,03	2,9	5,8	u
14	0,122	0,033	5,5	12,3	u
15	0,031	0,007	-0,1	0,0	e
16	0,0308	0,00524	-0,2	-0,1	e
18	0,059	0,0313	1,8	3,8	u
19	0,021	0,022	-0,9	-1,7	e
20	0,032	0,008	0,2	0,1	e
21	0,034			0,4	e
22	0,0659	0,01	6,9	4,7	u
23	0,028	0,0014	-4,2	-0,5	e
24	0,033	0,00396	0,9	0,2	e
25	0,078	0,01	9,3	6,3	u
26	0,0405			1,3	e
27	0,029			-0,4	e
29	0,248			29,3	u
30	0,057			3,5	u
32	0,0287	0,0115	-0,4	-0,4	e
34	0,082	0,007	14,5	6,9	u
35	0,032	0,0096	0,2	0,1	e
36	0,031			0,0	e
37	0,03			-0,2	e
38	0,0302	0,0076	-0,3	-0,2	e
39	0,0279			-0,6	e
43	0,0329			0,2	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

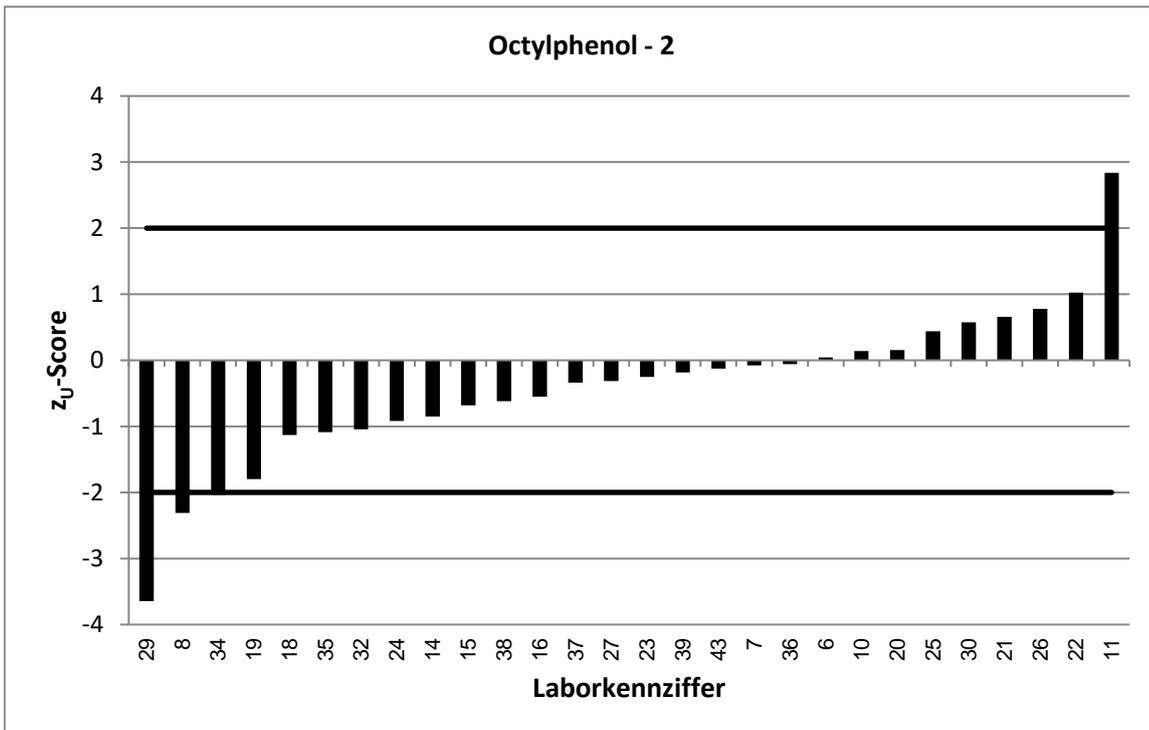
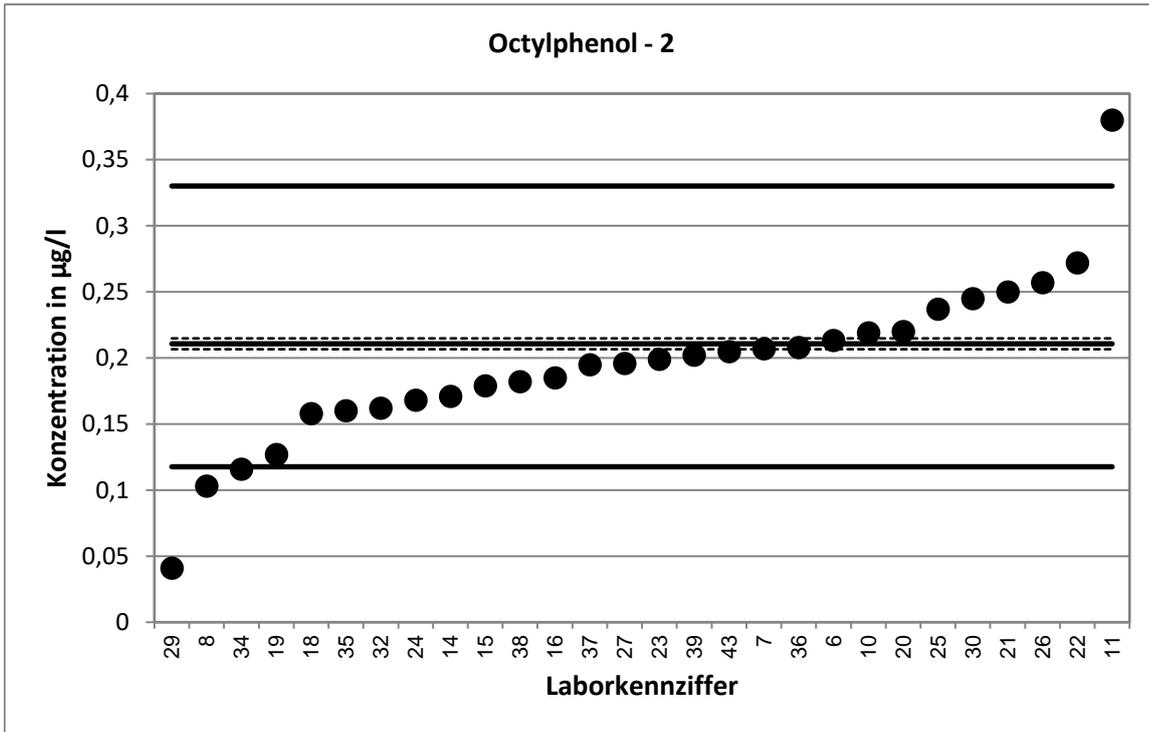


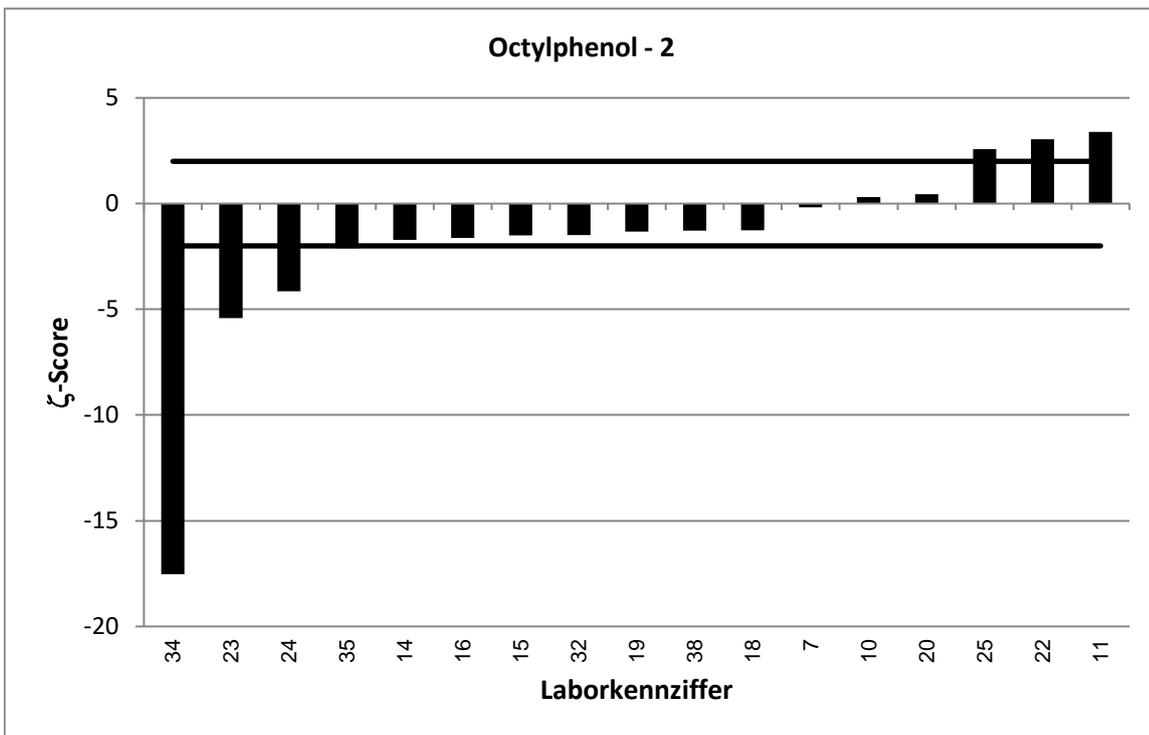
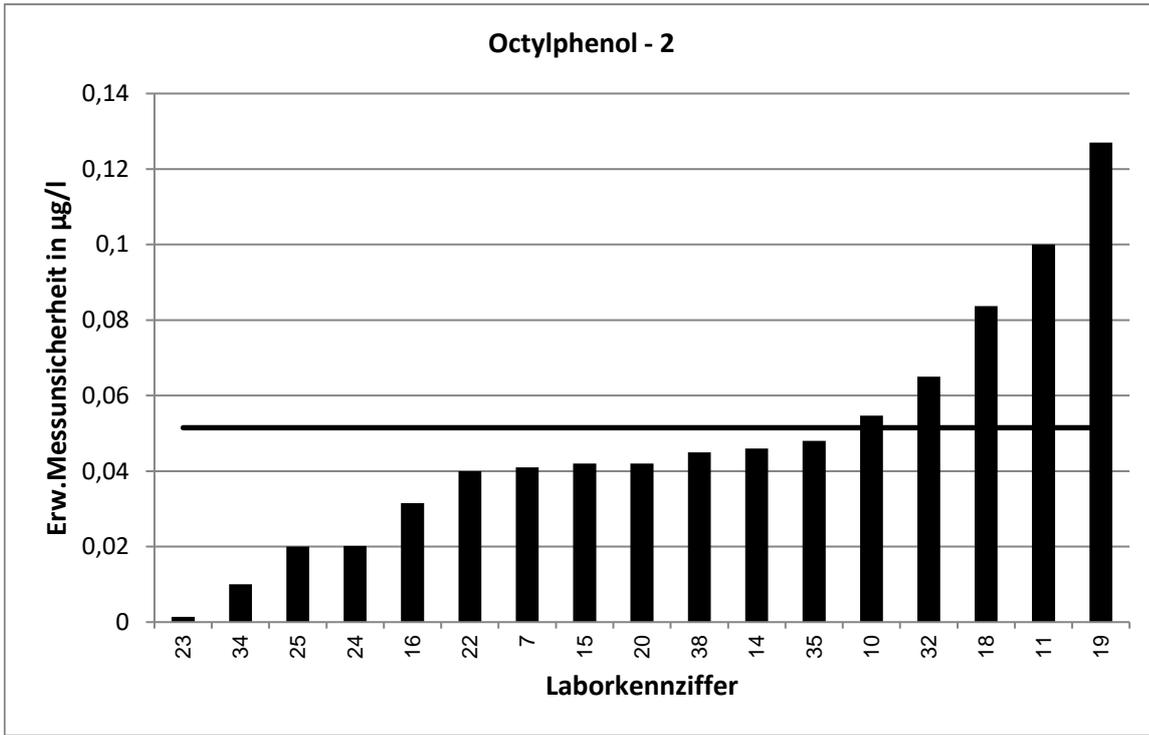


RV 3/20 TW S3		Octylphenol - 2			
Vorgabewert [$\mu\text{g/l}$]*		0,2107 \pm 0,0041			
Tol.-grenze oben [$\mu\text{g/l}$]		0,3301			
Tol.-grenze unten [$\mu\text{g/l}$]		0,1176			
Laborcode	Ergebnis [$\mu\text{g/l}$]	\pm	ζ -score	z_U -score	Bewertung**
6	0,2134			0,0	e
7	0,207	0,041	-0,2	-0,1	e
8	0,1031			-2,3	f
10	0,219	0,0547	0,3	0,1	e
11	0,38	0,1	3,4	2,8	f
14	0,171	0,046	-1,7	-0,9	e
15	0,179	0,042	-1,5	-0,7	e
16	0,185	0,0315	-1,6	-0,6	e
18	0,158	0,0837	-1,3	-1,1	e
19	0,127	0,127	-1,3	-1,8	e
20	0,22	0,042	0,4	0,2	e
21	0,25			0,7	e
22	0,272	0,04	3,1	1,0	e
23	0,199	0,0014	-5,4	-0,3	e
24	0,168	0,0202	-4,1	-0,9	e
25	0,237	0,02	2,6	0,4	e
26	0,257			0,8	e
27	0,196			-0,3	e
29	0,041			-3,6	u
30	0,245			0,6	e
32	0,162	0,065	-1,5	-1,0	e
34	0,116	0,01	-17,5	-2,0	e
35	0,16	0,048	-2,1	-1,1	e
36	0,208			-0,1	e
37	0,195			-0,3	e
38	0,182	0,045	-1,3	-0,6	e
39	0,2022			-0,2	e
43	0,2048			-0,1	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

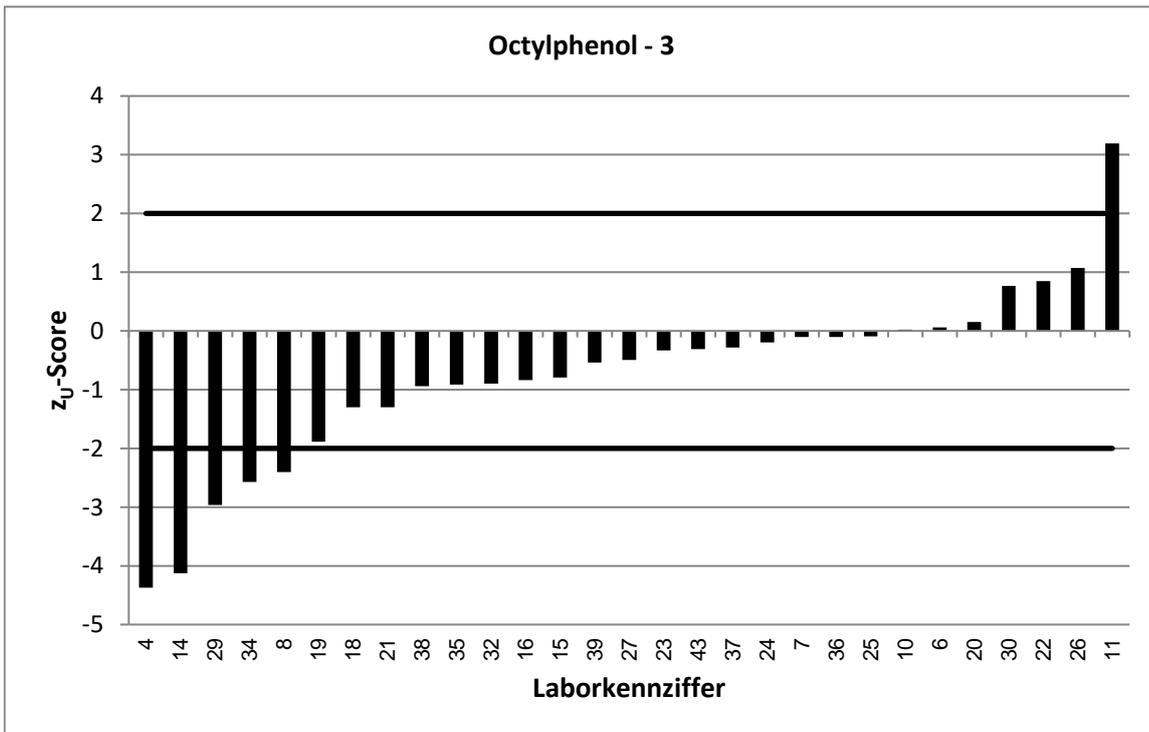
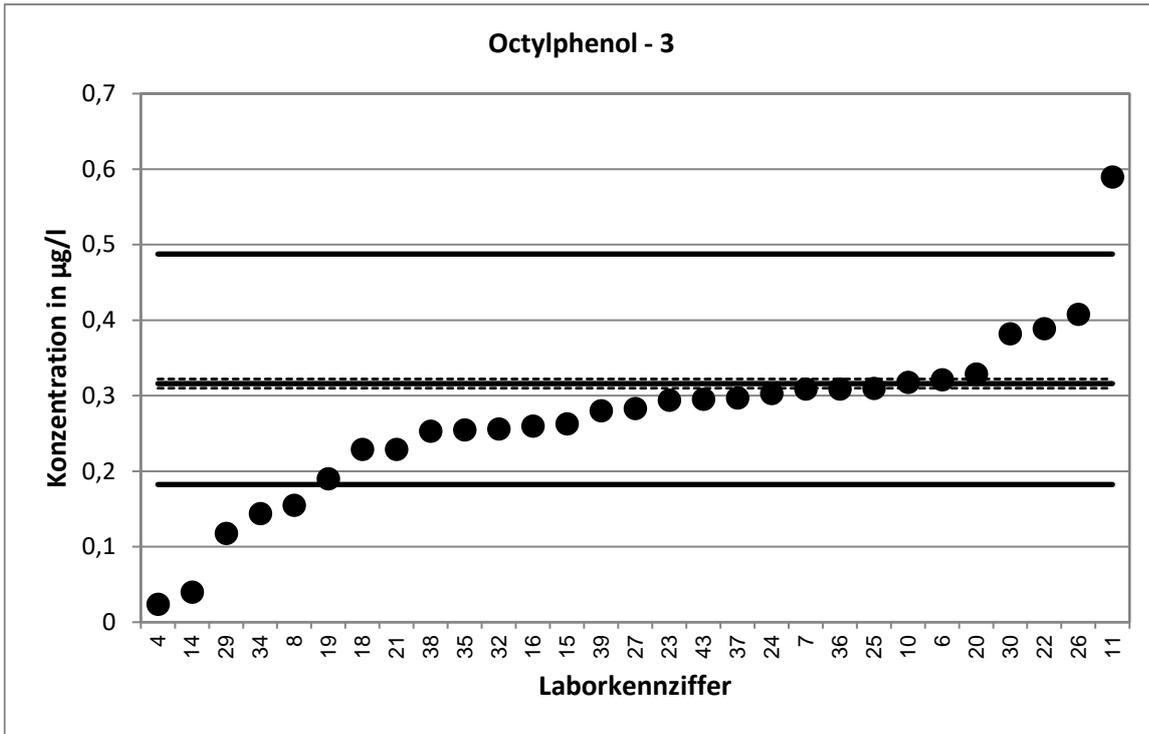


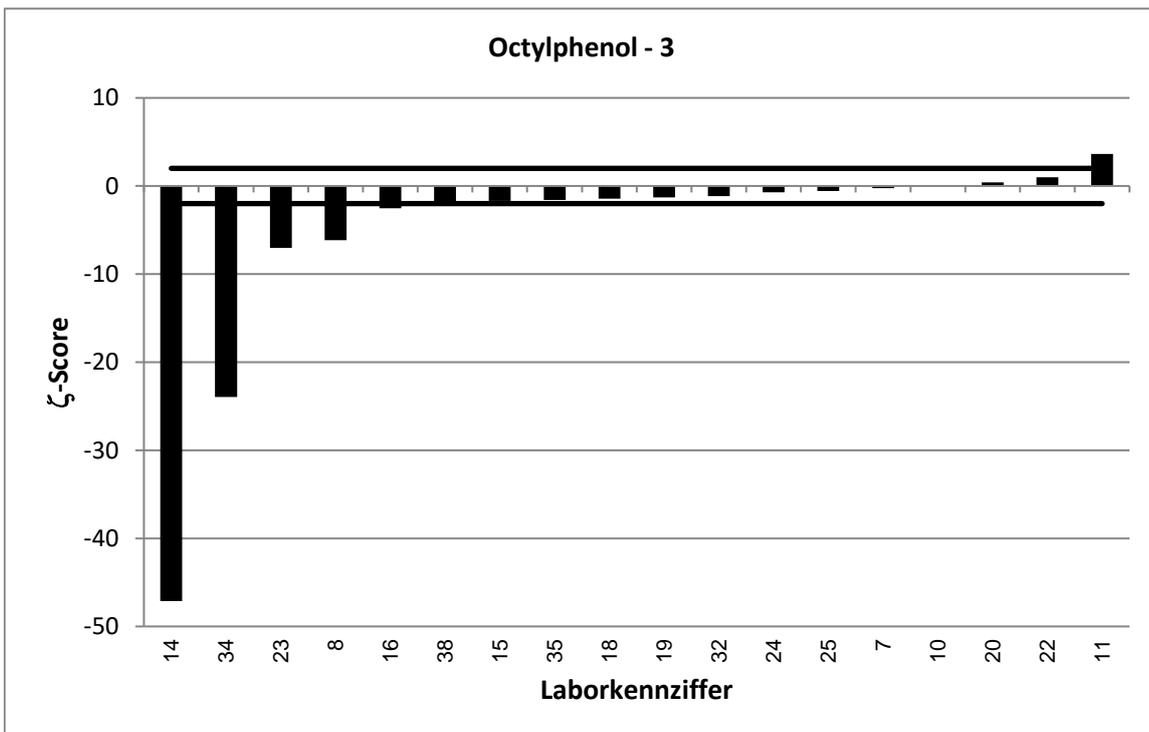
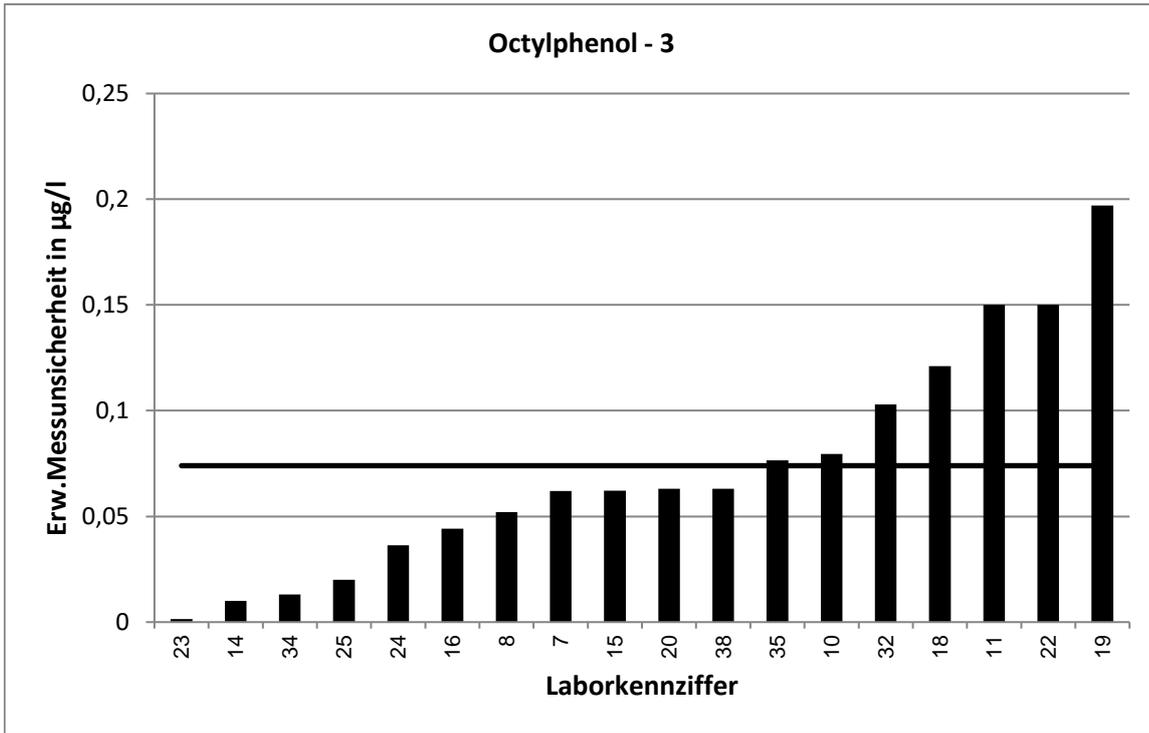


RV 3/20 TW S3		Octylphenol - 3			
Vorgabewert [$\mu\text{g/l}$]*		0,316 \pm 0,0061			
Tol.-grenze oben [$\mu\text{g/l}$]		0,4876			
Tol.-grenze unten [$\mu\text{g/l}$]		0,1823			
Laborcode	Ergebnis [$\mu\text{g/l}$]	\pm	ζ -score	z_U -score	Bewertung**
4	0,0237			-4,4	u
6	0,3211			0,1	e
7	0,309	0,062	-0,2	-0,1	e
8	0,1552	0,052	-6,1	-2,4	f
10	0,318	0,0796	0,0	0,0	e
11	0,59	0,15	3,7	3,2	u
14	0,04	0,01	-47,1	-4,1	u
15	0,263	0,0622	-1,7	-0,8	e
16	0,26	0,0442	-2,5	-0,8	e
18	0,229	0,121	-1,4	-1,3	e
19	0,19	0,197	-1,3	-1,9	e
20	0,329	0,063	0,4	0,2	e
21	0,229			-1,3	e
22	0,389	0,15	1,0	0,9	e
23	0,294	0,0014	-7,0	-0,3	e
24	0,303	0,0364	-0,7	-0,2	e
25	0,31	0,02	-0,6	-0,1	e
26	0,408			1,1	e
27	0,283			-0,5	e
29	0,118			-3,0	u
30	0,382			0,8	e
32	0,256	0,103	-1,2	-0,9	e
34	0,144	0,013	-23,9	-2,6	f
35	0,255	0,0765	-1,6	-0,9	e
36	0,309			-0,1	e
37	0,297			-0,3	e
38	0,253	0,063	-2,0	-0,9	e
39	0,2802			-0,5	e
43	0,2953			-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 = fragwurdig; u = unzureichend

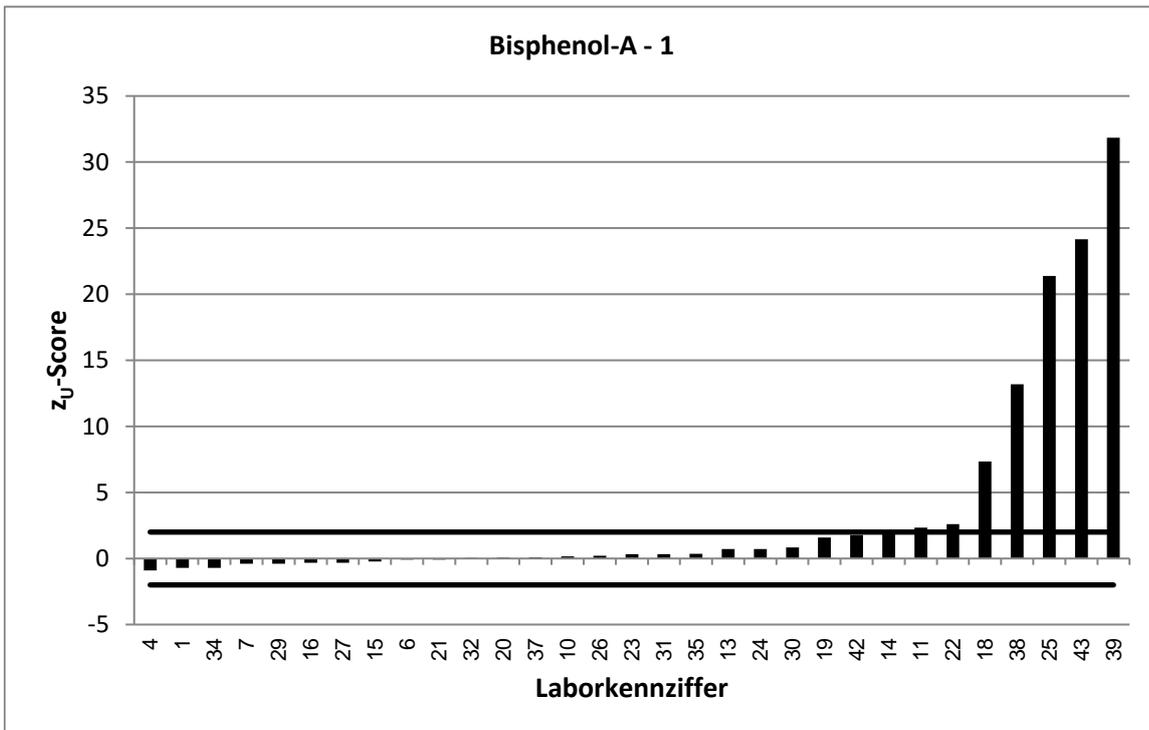
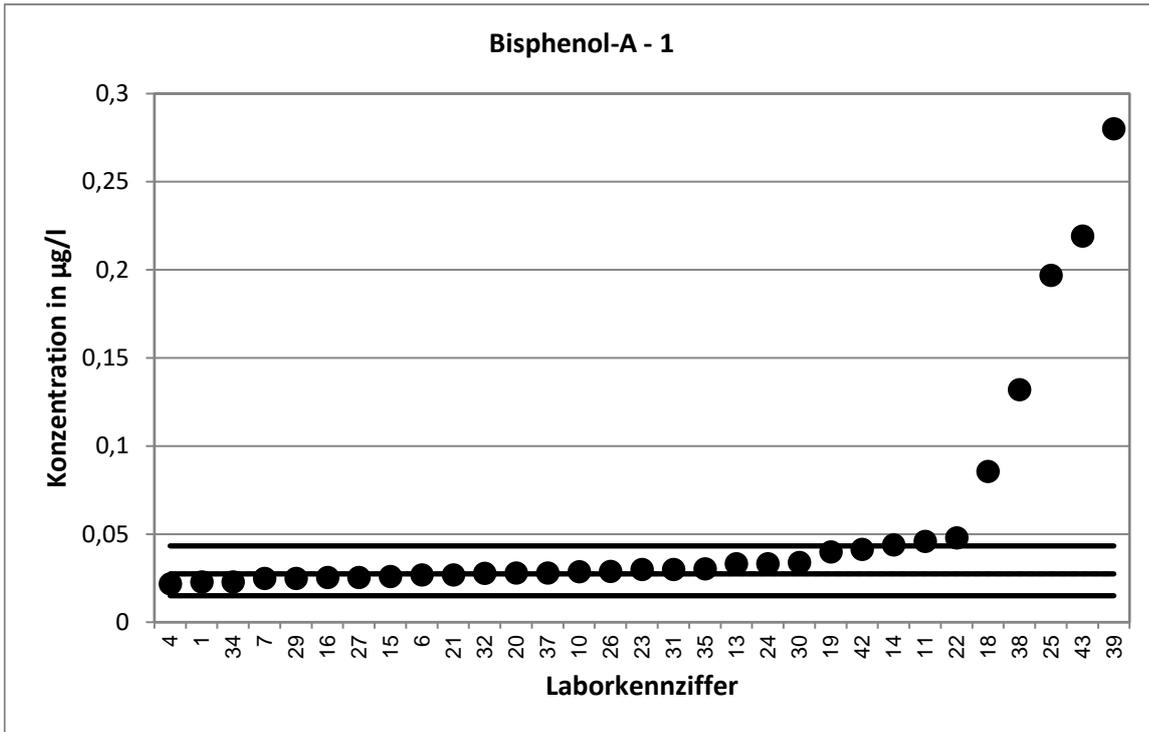


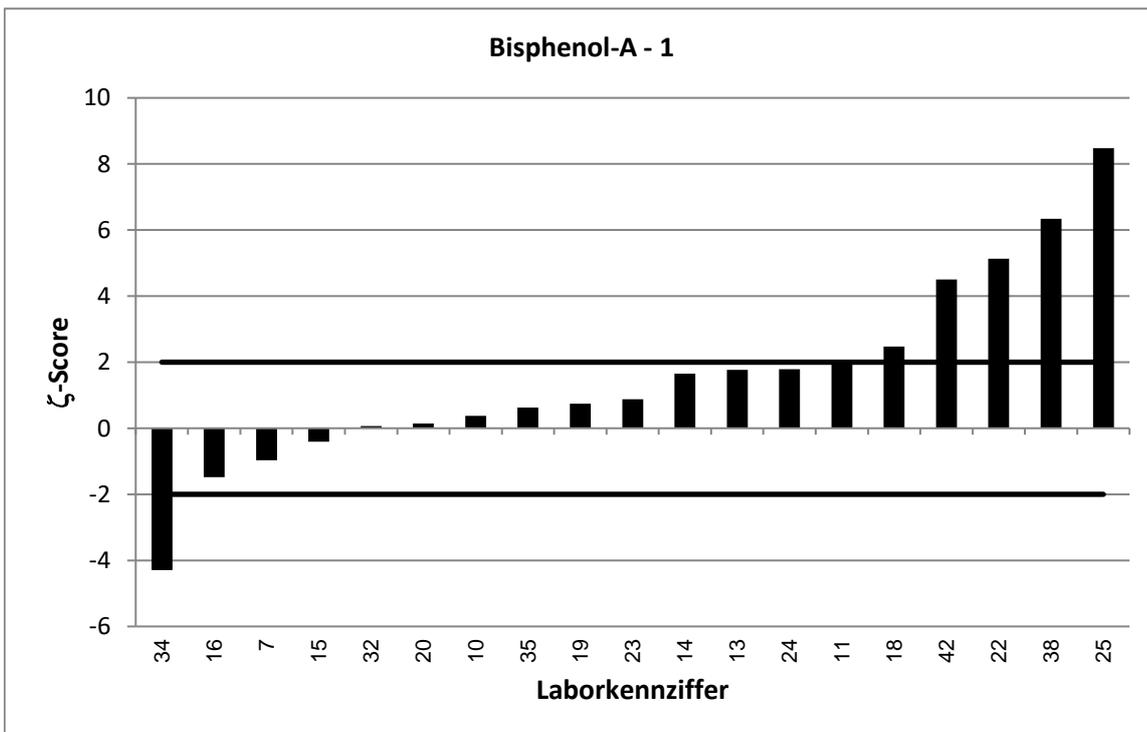
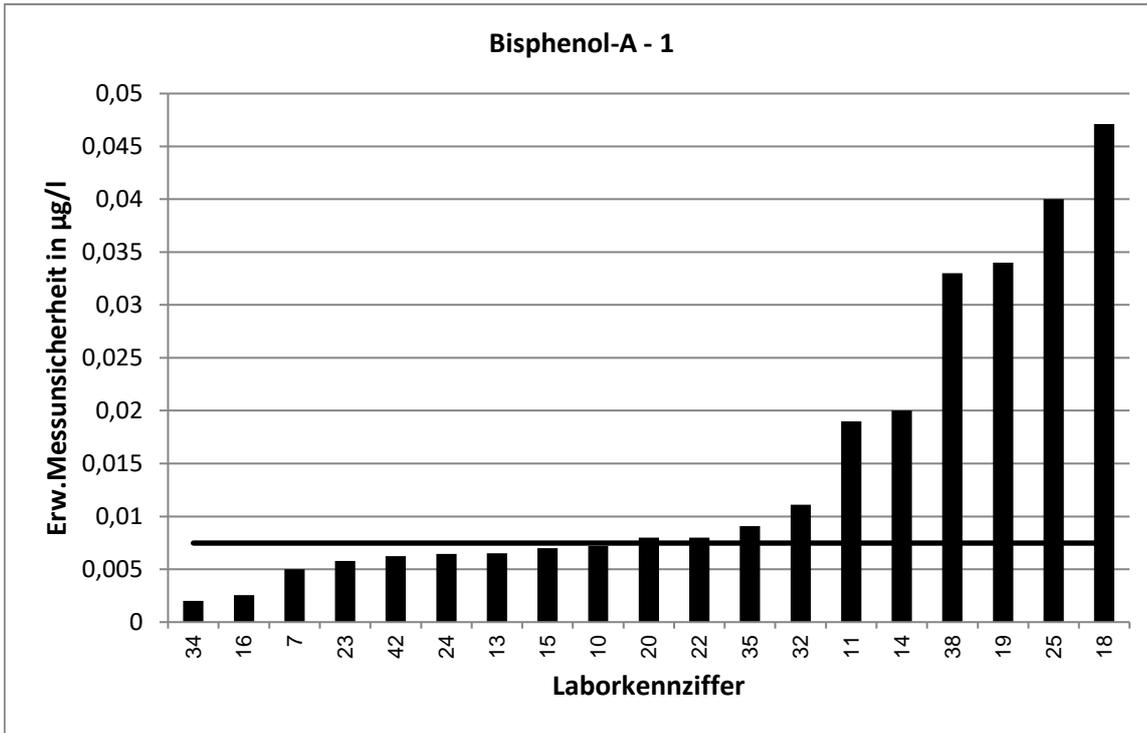


RV 3/20 TW S3		Bisphenol-A - 1			
Vorgabewert [$\mu\text{g/l}$]*		0,02743 \pm 0,00051			
Tol.-grenze oben [$\mu\text{g/l}$]		0,0433			
Tol.-grenze unten [$\mu\text{g/l}$]		0,01502			
Laborcode	Ergebnis [$\mu\text{g/l}$]	\pm	ζ -score	z_U -score	Bewertung**
1	0,023			-0,7	e
4	0,0219			-0,9	e
6	0,027			-0,1	e
7	0,025	0,005	-1,0	-0,4	e
10	0,0288	0,0072	0,4	0,2	e
11	0,046	0,019	2,0	2,3	f
13	0,0332	0,0065	1,8	0,7	e
14	0,044	0,02	1,7	2,1	f
15	0,026	0,007	-0,4	-0,2	e
16	0,0255	0,00255	-1,5	-0,3	e
18	0,0857	0,0471	2,5	7,3	u
19	0,04	0,034	0,7	1,6	e
20	0,028	0,008	0,1	0,1	e
21	0,027			-0,1	e
22	0,048	0,008	5,1	2,6	f
23	0,03	0,0058	0,9	0,3	e
24	0,0332	0,00644	1,8	0,7	e
25	0,197	0,04	8,5	21,4	u
26	0,029			0,2	e
27	0,0255			-0,3	e
29	0,025			-0,4	e
30	0,034			0,8	e
31	0,03			0,3	e
32	0,0278	0,0111	0,1	0,0	e
34	0,023	0,002	-4,3	-0,7	e
35	0,0303	0,00909	0,6	0,4	e
37	0,0281			0,1	e
38	0,132	0,033	6,3	13,2	u
39	0,2802			31,9	u
42	0,0415	0,00623	4,5	1,8	e
43	0,2192			24,2	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

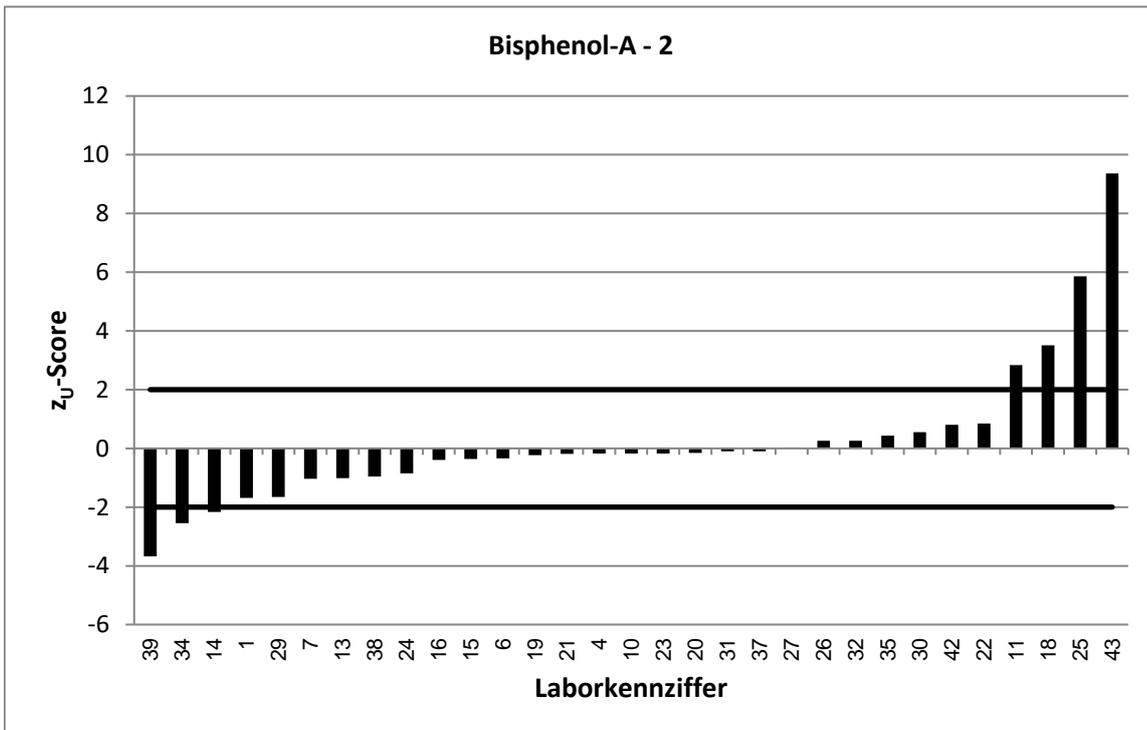
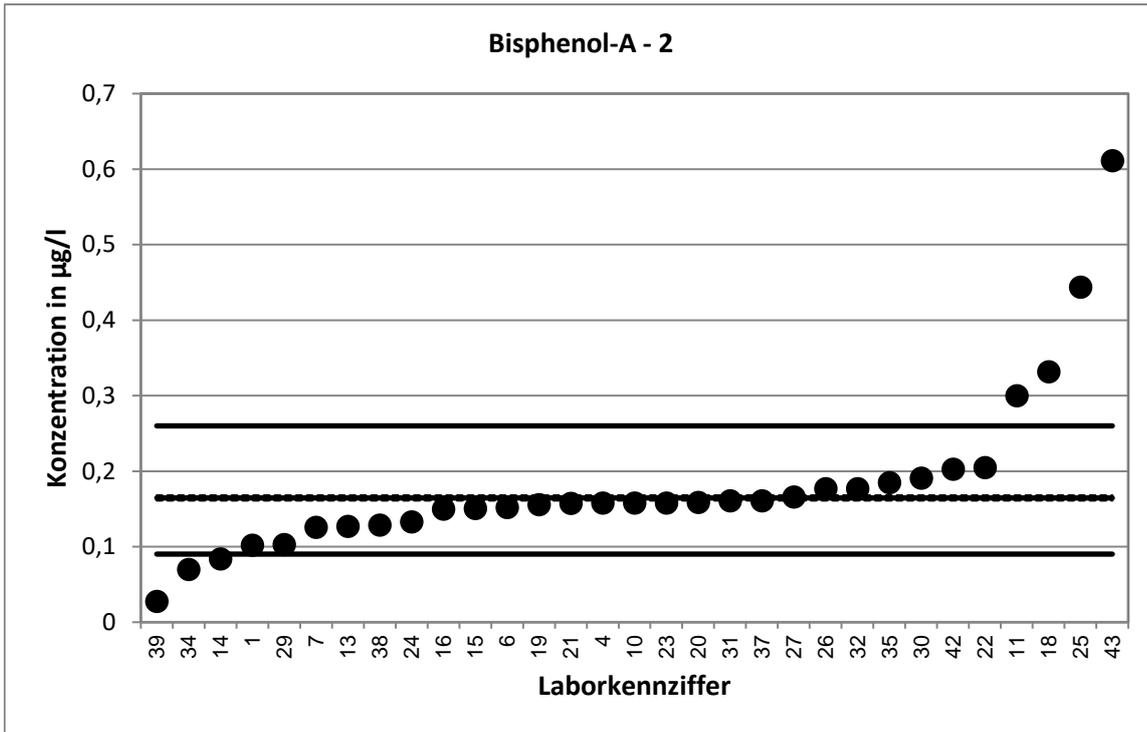


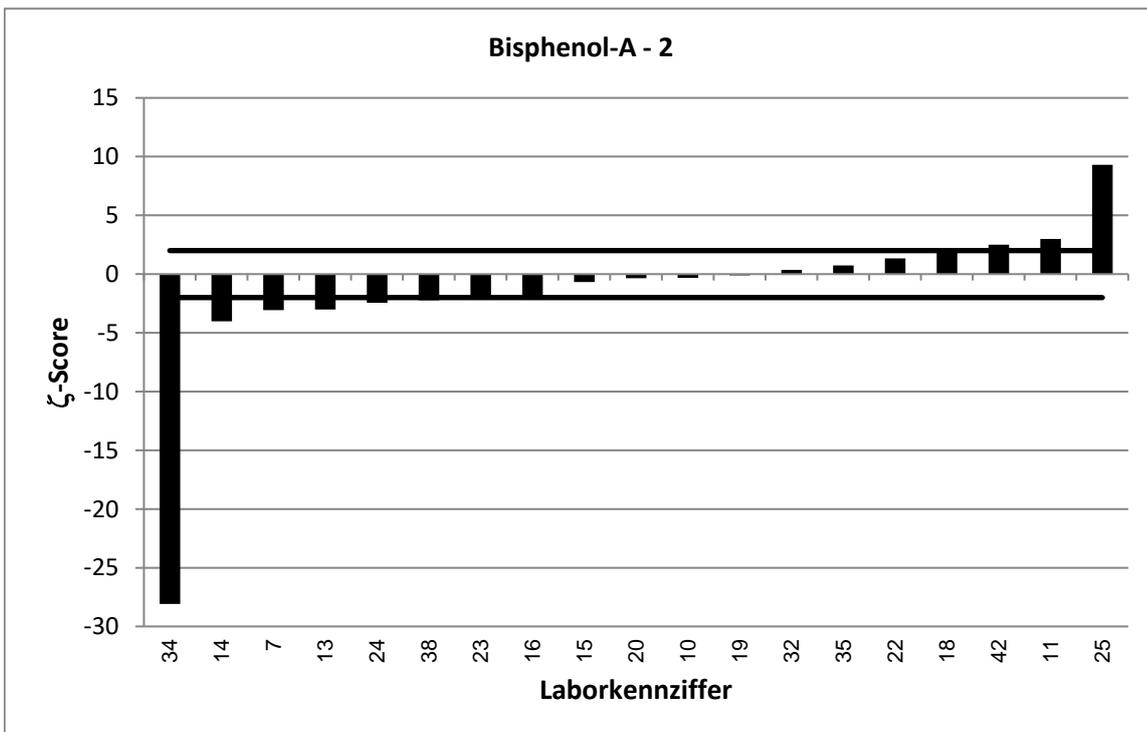
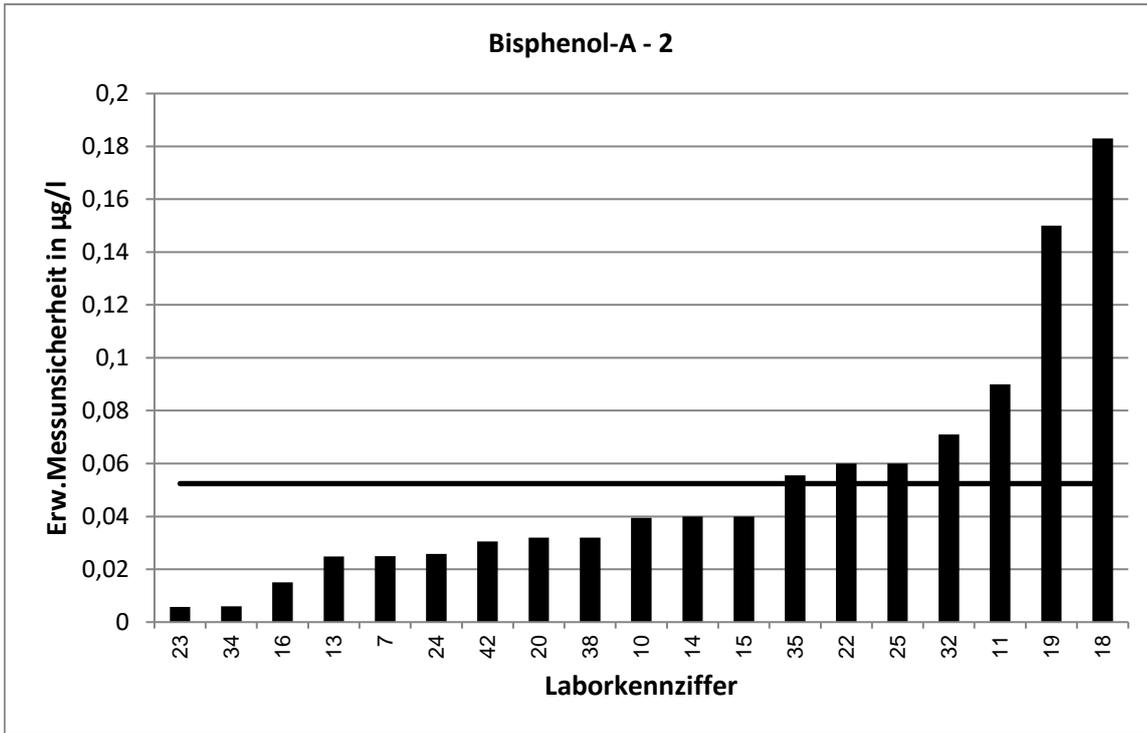


RV 3/20 TW S3		Bisphenol-A - 2			
Vorgabewert [$\mu\text{g/l}$]*		0,1646 \pm 0,0031			
Tol.-grenze oben [$\mu\text{g/l}$]		0,26			
Tol.-grenze unten [$\mu\text{g/l}$]		0,09021			
Laborcode	Ergebnis [$\mu\text{g/l}$]	\pm	ζ -score	z_U -score	Bewertung**
1	0,102			-1,7	e
4	0,158			-0,2	e
6	0,1519			-0,3	e
7	0,126	0,025	-3,1	-1,0	e
10	0,158	0,0395	-0,3	-0,2	e
11	0,3	0,09	3,0	2,8	f
13	0,127	0,0248	-3,0	-1,0	e
14	0,084	0,04	-4,0	-2,2	f
15	0,151	0,04	-0,7	-0,4	e
16	0,15	0,015	-1,9	-0,4	e
18	0,332	0,183	1,8	3,5	u
19	0,156	0,15	-0,1	-0,2	e
20	0,159	0,032	-0,3	-0,2	e
21	0,1577			-0,2	e
22	0,205	0,06	1,3	0,8	e
23	0,158	0,0058	-2,0	-0,2	e
24	0,133	0,0258	-2,4	-0,8	e
25	0,444	0,06	9,3	5,9	u
26	0,177			0,3	e
27	0,166			0,0	e
29	0,103			-1,7	e
30	0,191			0,6	e
31	0,161			-0,1	e
32	0,177	0,071	0,3	0,3	e
34	0,07	0,006	-28,1	-2,5	f
35	0,185	0,0555	0,7	0,4	e
37	0,161			-0,1	e
38	0,129	0,032	-2,2	-1,0	e
39	0,0279			-3,7	u
42	0,203	0,0305	2,5	0,8	e
43	0,6115			9,4	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





RV 3/20 TW S3		Bisphenol-A - 3			
Vorgabewert [$\mu\text{g/l}$]*		0,3703 \pm 0,0069			
Tol.-grenze oben [$\mu\text{g/l}$]		0,5357			
Tol.-grenze unten [$\mu\text{g/l}$]		0,2376			
Laborcode	Ergebnis [$\mu\text{g/l}$]	\pm	ζ -score	z_U -score	Bewertung**
1	0,248			-1,8	e
4	0,306			-1,0	e
6	0,3413			-0,4	e
7	0,355	0,071	-0,4	-0,2	e
10	0,36	0,0901	-0,2	-0,2	e
11	0,609	0,18	2,7	2,9	f
13	0,327	0,064	-1,3	-0,7	e
14	0,071	0,035	-16,8	-4,5	u
15	0,344	0,09	-0,6	-0,4	e
16	0,327	0,0327	-2,6	-0,7	e
18	0,254	0,14	-1,7	-1,8	e
19	0,333	0,337	-0,2	-0,6	e
20	0,335	0,067	-1,0	-0,5	e
21	0,3745			0,1	e
22	0,492	0,05	4,8	1,5	e
23	0,342	0,0058	-6,3	-0,4	e
24	0,399	0,0774	0,7	0,3	e
25	0,228	0,04	-7,0	-2,1	f
26	0,374			0,0	e
27	0,351			-0,3	e
29	0,194			-2,7	f
30	0,373			0,0	e
31	0,362			-0,1	e
32	0,348	0,139	-0,3	-0,3	e
34	0,122	0,011	-38,2	-3,7	u
35	0,451	0,135	1,2	1,0	e
37	0,367			0,0	e
38	0,218	0,054	-5,6	-2,3	f
39	0,1233			-3,7	u
42	0,443	0,0665	2,2	0,9	e
43	1,7255			16,4	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

