

# Analytische Qualitätssicherung Baden-Württemberg

---

## 2. Länderübergreifender Ringversuch Abwasser Summenparameter

AOX, CSB,  $N_{\text{ges. anorg.}}$ ,  $P_{\text{ges.}}$ , TOC,  $TN_b$

organisiert und durchgeführt nach Vorgaben und  
Absprachen in der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser  
von

AQS Baden-Württemberg am  
Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und  
Abfallwirtschaft der Universität Stuttgart  
Bandtäle, 70569 Stuttgart

für die Bundesländer  
Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen

Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Verkehr  
Baden-Württemberg

Stuttgart, im Januar 2000

Verantwortlich:

Dr.-Ing. Dipl.-Chem. Michael Koch  
AQS Baden-Württemberg am  
Institut für Siedlungswasserbau,  
Wassergüte- und Abfallwirtschaft  
der Universität Stuttgart  
Bandtäle 2  
70569 Stuttgart  
Tel.: 0711 / 685-5446  
Fax: 0711 / 685-3769  
e-mail: [aq@iswa.uni-stuttgart.de](mailto:aq@iswa.uni-stuttgart.de)

Statistische Auswertung: Dr. Norbert Klaas

## Allgemeines

Im Zuge der Harmonisierungsbestrebungen für die Notifizierung von Laboratorien im gesetzlich geregelten Umweltbereich wurde dieser Ringversuch länderübergreifend organisiert und durchgeführt.

Die Art und Weise der Durchführung und der Aus- und Bewertung wurden in einer Arbeitsgruppe der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser festgelegt und waren damit für alle Veranstalter verbindlich.

An diesem Länderübergreifenden Ringversuch waren folgende Länder beteiligt:

Baden-Württemberg	Nordrhein-Westfalen
Bayern	Saarland
Brandenburg	Sachsen
Hamburg	Sachsen-Anhalt
Hessen	Schleswig-Holstein
Niedersachsen	Thüringen

Alle beteiligten Bundesländer haben die Anerkennung der Ergebnisse dieses Ringversuchs zugesagt.

Der Ringversuch wurde zeitgleich von 5 Organisationsstellen durchgeführt:

Ringversuchsveranstalter	für Teilnehmer aus
Baden-Württemberg	Baden-Württemberg Bayern Nordrhein-Westfalen Frankreich Österreich Schweiz
Hamburg	Berlin Brandenburg Bremen Hamburg Mecklenburg-Vorpommern Schleswig-Holstein
Hessen	Hessen Niedersachsen
Saarland	Thüringen Rheinland-Pfalz Saarland
Sachsen	Sachsen Sachsen-Anhalt

## Ringversuchsdesign

Der Ringversuch wurde gemäß der Absprache im zuständigen LAWA-Arbeitskreis konzipiert. Dementsprechend erhielt jedes Teilnehmerlabor jeweils 3 Probenflaschen zur Untersuchung auf

- AOX,
- CSB,
- $N_{\text{ges. anorg.}}$  und  $P_{\text{ges.}}$ ,
- TOC,
- $TN_b$ .

Die Konzentrationsbereiche der Proben waren zwischen den Ringversuchsveranstaltern abgesprochen. In Baden-Württemberg wurden 18 verschiedene Konzentrationsniveaus ( $TN_b$  nur 9) hergestellt, von denen dann jedes Labor drei erhielt. Dabei wurde darauf geachtet, dass jedes Labor mindestens eines der niedrigen Niveaus erhielt.

## Herstellung der Proben

Die Proben wurden durch Aufstockung eines Ablaufs einer kommunalen Kläranlage hergestellt. Das zugrunde liegende Abwasser wurde durch 1-tägige Sedimentation von Schwebstoffen weitgehend befreit, durch Pasteurisierung stabilisiert und mit Standardlösungen genauen bekannten Gehalts aufgestockt.

Die Konservierung erfolgte gemäß den einschlägigen Normen. Die Proben wurden sofort gekühlt.

## Probenverteilung

Die Proben wurden gekühlt zu dezentralen Verteilstellen gebracht und dort von den Laboratorien abgeholt.

Folgende Verteilstellen waren eingerichtet:

Baden-Württemberg:	Freiburg
	Karlsruhe
	Sigmaringen
	Stuttgart
Bayern:	Krumbach (Schwaben)
	München
	Deggendorf
	Nürnberg
	Würzburg
Nordrhein-Westfalen:	Bonn
	Düsseldorf
	Lippstadt
	Münster

## Analysenverfahren

Als Analysenverfahren waren die in nachstehender Tabelle aufgeführten zulässig. Darauf wurde sowohl bei der Ausschreibung als auch beim Anschreiben an die Teilnehmer hingewiesen.

Parameter	Bestimmungsmethode	Ausgabe	Untere Grenze des Arbeitsbereiches
<b>CSB</b>	<b>DIN 38409-H41-1</b>	Dez. 1980	15 mg/l
<b>AOX</b>	<b>DIN 38409-H14 Säulenmethode (8.2.2)</b> DIN 38409-H14 Schüttelmethode (8.2.1) DIN EN 1485 (H14) Säulenmethode (8.2.2) DIN EN 1485 (H14) Schüttelmethode (8.2.1)	März 1985 März 1985 Nov. 1996 Nov. 1996	10 µg/l
<b>TOC</b>	<b>DIN 38409-H3 thermisch-katalytisch</b> DIN 38409-H3 nasschemisch DIN 38409-H3 nasschemisch + UV DIN 38409-H3 UV DIN EN 1484 (H3) thermisch-katalytisch DIN EN 1484 (H3) nasschemisch DIN EN 1484 (H3) nasschemisch + UV DIN EN 1484 (H3) UV	Juni 1983 Juni 1983 Juni 1983 Juni 1983 Aug. 1997 Aug. 1997 Aug. 1997 Aug. 1997	1 mg/l
<b>P<sub>ges.</sub></b>	<b>DIN 38405-D11-4 (Aufschluss nach Punkt 8.5.1)</b> <b>DIN 38406-E22</b> DIN EN 1189 (D11) (Abschnitt 6) DIN EN 1189 (D11) (Abschnitt 7) DIN EN ISO 11885 (E22)	Okt. 1983 März 1988 Dez. 1996 Dez. 1996 April 1998	0,1 mg/l
<b>N<sub>ges. anorg.</sub></b>	DEV H12 Summe aus Nitrit, Nitrat, Ammonium gemäß AbwAG		1,3 mg/l
<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>DIN EN 26777 (D10)</b> DIN EN ISO 10304-2 (D20) DIN EN 13395 (D28) DIN 38405-D20	April 1993 Nov. 1996 Dez. 1996 Sept. 1991	0,3 mg/l
<b>NO<sub>3</sub></b>	<b>DIN EN ISO 10304-2 (D20)</b> DIN EN 13395 (D28) DIN 38405-D29 DIN 38405-D9-2 DIN 38405-D9-3 DIN 38405-D20	Nov. 1996 Dez. 1996 Nov. 1994 Mai 1979 Mai 1979 Sept. 1991	0,5 mg/l
<b>NH<sub>4</sub></b>	<b>DIN 38406-E23</b> DIN EN ISO 11732 (E23) DIN 38406-E5-1 DIN 38406-E5-2	Dez. 1993 Sept. 1997 Okt. 1983 Okt. 1983	0,5 mg/l
<b>TN<sub>b</sub></b>	<b>DIN 38409-H27 reduktiv</b> <b>DIN 38409-H27 oxidativ</b> DIN 38409-H28 DIN V ENV 12260 (H34) DIN EN ISO 11905-1 (H36)	Juli 1992 Juli 1992 April 1992 Juni 1996 Aug. 1998	10 mg/l

## Ergebnisrücklauf

Die Ergebnisse der Analysen hatten bis zum 20.10.99 beim Veranstalter im Original einzugehen. Später eingehende Werte konnten nicht berücksichtigt werden.

## Auswertung

Die Auswertung hatte gemäß den Vorgaben der LAWA-Arbeitsgruppe nach der Q-Methode und Huber-Schätzer zu erfolgen. Damit werden  $Z_u$ -scores berechnet, die analog zu den sonst in einigen Fällen verwendeten Z-scores zu betrachten sind.

## Bewertung

Werte mit  $|Z_u| > 2$  wurden als nicht akzeptabel bewertet.

Werte, die mit abweichenden Methoden bestimmt worden waren, wurden als nicht akzeptabel bewertet.

Nicht bestimmte Werte oder Werte mit der Angabe „< BG“ wurden ebenfalls als nicht akzeptabel bewertet.

Der Parameter  $TN_b$  war auf freiwilliger Basis zu bestimmen und wurde daher in die Gesamtbewertung des Ringversuchs nicht einbezogen.

Gemäß den Absprachen in der LAWA müssen für eine erfolgreiche Teilnahme an diesem Ringversuch 80 % aller zu bestimmenden Werte (12 von 15) als akzeptabel bewertet worden sein.

## Bewertung in Baden-Württemberg

Die Einzelwerte dieses Ringversuchs gehen in das Jahreszertifikat der AQS Baden-Württemberg mit ein. Dabei werden auch Werte mit abweichender Methode als akzeptabel bewertet, solange  $|Z_u| \leq 2$ .

## Auswertung

Zahl der teilnehmenden Labors: 245

Zahl der abgegebenen Werte: 3708

Zahl der akzeptierten Werte: 3084 (83,2 %)

Zahl der „erfolgreichen“ Labors: 170 (69,4 %)

Die Ergebnisse der einzelnen Parameter sind auf den folgenden Seiten zusammengestellt.

Eine Tabelle mit allen Originaldaten ist beim Veranstalter und im Internet erhältlich (<http://www.uni-stuttgart.de/siwa/ch/aqs/pdf/luerv2daten.pdf>).

## **Information für die Teilnehmer** **am 2. Länderübergreifenden Abwasser-Ringversuch**

### **Baden-Württemberg:**

Die Einzelergebnisse aus dem Ringversuch werden für das Jahreszertifikat '99 der AQS Baden-Württemberg gewertet.

Nähere Auskünfte: AQS-BW an der Univ. Stuttgart, Tel.: 0711 / 685-5446, Fax: - 3769, e-mail: aqs@iswa.uni-stuttgart.de.

### **Freistaat Bayern**

Im Rahmen der AQS–Bayern wird die erfolgreiche Teilnahme am Länderübergreifenden Ringversuch für die Summenparameter AOX, CSB, TOC,  $P_{ges.}$ ,  $TN_{anorg.}$  und  $TN_b$  im Abwasser nach EÜV anerkannt.

### **Brandenburg:**

Die erfolgreiche Teilnahme am 2. Länderübergreifenden Abwasser-Ringversuch wird als eine notwendige Voraussetzung zur Erlangung bzw. Aufrechterhaltung einer Zulassung nach Landeswasserrecht bewertet.

Zulassungsstelle: Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung, Ref. W1, PF 60 11 64, 14411 Potsdam

### **Bremen:**

Bremen nimmt die Ringversuchsergebnisse zur Kenntnis und behält sich eine Berücksichtigung der erhaltenen Ergebnisse bei der Vergabe von entsprechenden Analysenleistungen vor.

### **Freie und Hansestadt Hamburg:**

Für Laboratorien, die mit der Freien und Hansestadt Hamburg den Rahmenvertrag für die Vergabe von Analysenaufträgen abgeschlossen haben und Untersuchungen für diesen Analysenbereich anbieten, wird das Ergebnis des 2. Länderübergreifenden Ringversuches gemäß §9(1) gewertet.

Ansprechpartnerin: Dr. Karla Ludwig-Baxter, Umweltbehörde Hamburg, Umweltuntersuchungen, Marckmannstr. 129 b, 20539 Hamburg, Tel.: 040-42845 3645 FAX: 040-42845 3840

**Hessen:**

Die erfolgreiche Teilnahme an diesem Länderübergreifenden Ringversuch ist Voraussetzung für die gem. Eigenkontrollverordnung – EKVO zugelassenen Untersuchungsstellen, sofern sie für die genannten Parameter zugelassen sind. Eine Nichtteilnahme oder wiederholt nicht erfolgreiche Teilnahme am Ringversuch kann zu einem Widerruf der staatlichen Anerkennung führen.

Ansprechpartnerin: Alexandra Muth , Hessische Landesanstalt für Umwelt, Tel.: 0611-6939 366, FAX: 0611-6939-365

**Mecklenburg-Vorpommern:**

Die erfolgreiche Teilnahme am 2. Länderübergreifenden Ringversuch wird vom Landesamt für Umwelt und Geologie, Mecklenburg-Vorpommern anerkannt.

Ansprechpartner: Herr Tylla, Tel.: 03831-270791

**Niedersachsen:**

Der Ringversuch gilt in Niedersachsen als ein Teil der externen analytische Qualitätssicherung gemäß §5 der Verordnung über staatlich anerkannte Untersuchungsstellen der wasser- und abfallrechtlichen Überwachung. Eine Nichtteilnahme oder wiederholt nicht erfolgreiche Teilnahme am Ringversuch kann zu einem Widerruf der staatlichen Anerkennung führen.

Ansprechpartner: Dr. Claus Schöneborn, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Tel.: 05121-509 502, FAX: 05121-509 196

**Nordrhein-Westfalen**

Die erfolgreichen Teilnehmer an diesem Ringversuch werden in ein Verzeichnis aufgenommen, das den unteren Wasserbehörden zur Hilfestellung bei der Auswahl geeigneter Stellen zur Selbstüberwachung nach §60, 60a LWG zur Verfügung gestellt wird. Darüber hinaus werden die Ergebnisse als externe Kontrolle der nach §25 LAbfG für Sickerwasseruntersuchungen zugelassenen Stellen herangezogen.

Ansprechpartner: Günter Grubert, Landesumweltamt NRW, Tel.: 0211-15902 333

**Rheinland-Pfalz:**

Dieser Ringversuch ist Bestandteil der Zulassung von Drittlaboratorien laut §57 "Wassergesetz des Landes Rheinland-Pfalz (Landeswassergesetz -LWG-)" vom 15. April 1995 zur Eigenüberwachung gemäß der "Landesverordnung über die Eigenüberwachung von Abwasseranlagen (EÜVOA)" vom 25. März 1994

**Saarland:**

Die erfolgreiche Teilnahme am Länderübergreifenden Ringversuch berechtigt das Laboratorium im Saarland Abwasseruntersuchungen im Rahmen der Eigenkontrollverordnung - EKVO des Saarlandes durchzuführen, wenn die weiteren Bedingungen des §4 und des §5 der EKVO erfüllt sind.

Ansprechpartner: Staatliches Institut für Gesundheit und Umwelt, Malstatterstr. 17,  
66117 Saarbrücken, Abt. F (Herr M. Stahn Tel.: 0681/8500-241)

**Freistaat Sachsen:**

Die erfolgreichen Teilnehmer aus dem Freistaat Sachsen werden im sächsischen Amtsblatt veröffentlicht.

**Schleswig-Holstein:**

Die erfolgreiche Teilnahme an den Länderübergreifenden Abwasser-Ringversuchen ist Voraussetzung für die Aufrechterhaltung der Zulassung der gemäß ZAVO (Landesverordnung über die Zulassung von Abwasseruntersuchungsstellen vom 24.11.1980) zugelassenen Untersuchungsstellen, sofern sie für die angesprochenen Parameter über eine Zulassung verfügen. Die Zulassung beantragenden Untersuchungsstellen müssen ebenfalls die erfolgreiche Teilnahme nachweisen können.

Ansprechpartnerin: Dr. Gerda Rüniger, Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein; Tel.: 0431-6649 112

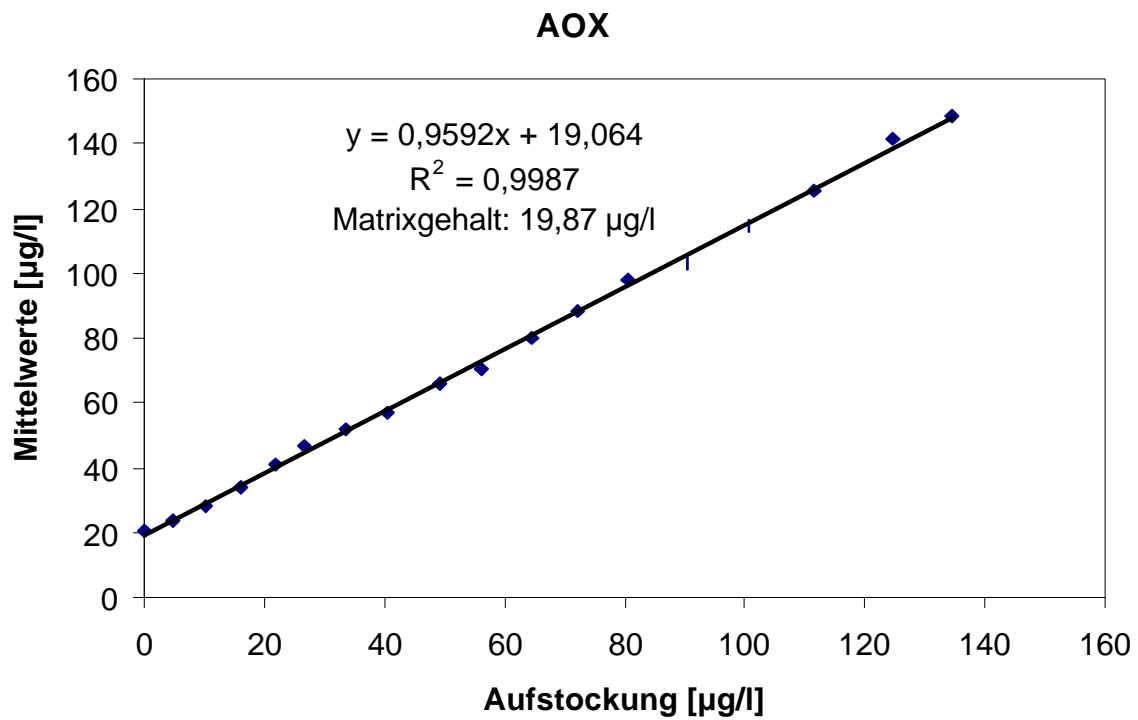
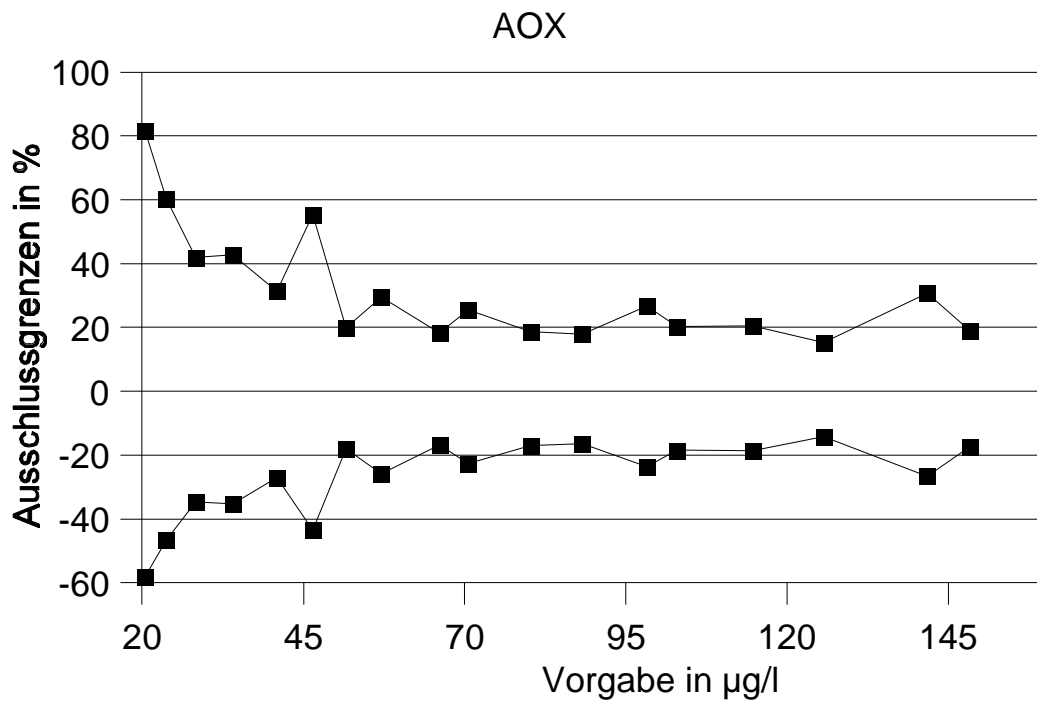
**Freistaat Thüringen:**

Die erfolgreiche Teilnahme am 2. Länderübergreifenden Ringversuch ist Voraussetzung für die Zulassung nach Thüringer Abwassereigenkontrollverordnung – ThürEKVO und Thüringer Deponieeigenkontrollverordnung – ThürDepEKVO.

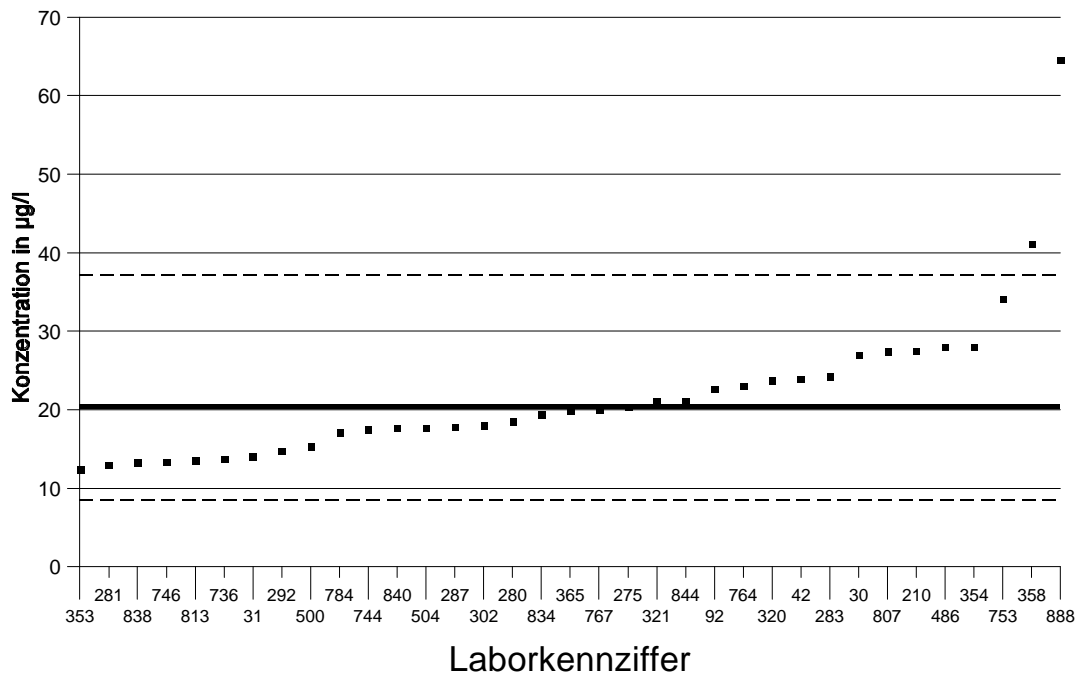
Ansprechpartnerin: Frau Brigitte Czerner, Thüringer Landesanstalt für Umwelt, Tel.:  
03641-684761

## AOX

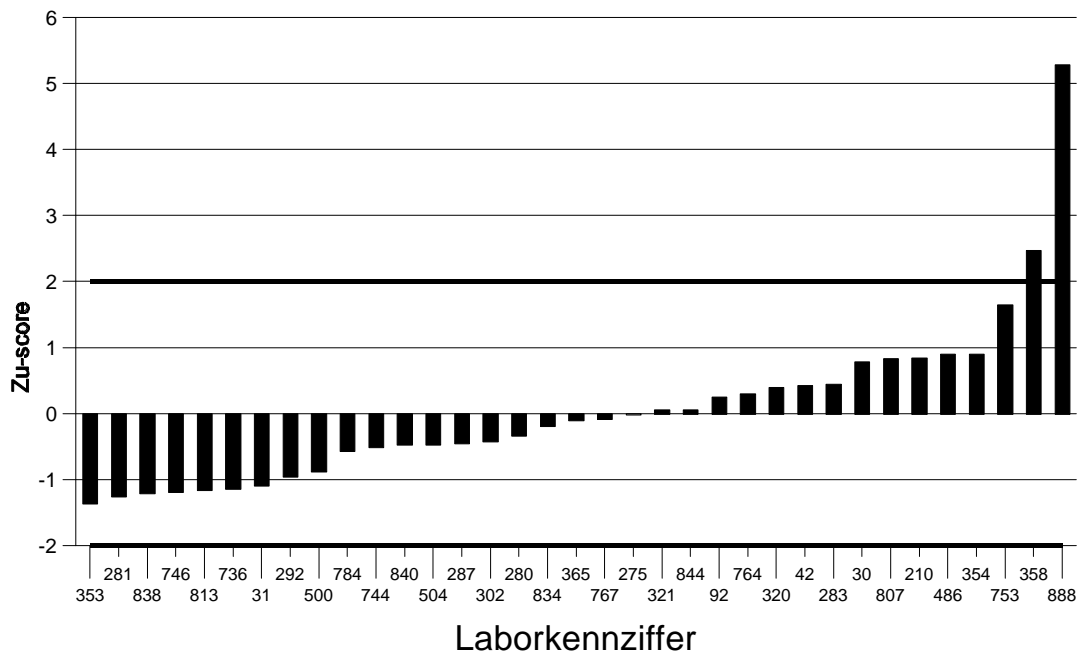
Niveau	Vorgabe [ $\mu\text{g/l}$ ]	rob. Standardabweichung [ $\mu\text{g/l}$ ]	Ausschlussgrenze oben [ $\mu\text{g/l}$ ]	Ausschlussgrenze unten [ $\mu\text{g/l}$ ]	Ausschlussgrenze oben [%]	Ausschlussgrenze unten [%]	Anzahl Werte	außerhalb (unten)	außerhalb (oben)	außerhalb Ausschlussgrenze [%]
1	20,49	6,82	37,20	8,56	81,6	-58,2	35	0	2	5,7
2	23,70	6,13	38,02	12,65	60,4	-46,6	39	0	1	2,6
3	28,29	5,33	40,15	18,46	41,9	-34,7	35	3	2	14,3
4	34,07	6,52	48,60	22,06	42,6	-35,3	34	0	1	2,9
5	40,87	5,90	53,64	29,80	31,2	-27,1	43	2	5	16,3
6	46,49	11,14	72,23	26,26	55,4	-43,5	32	1	2	9,4
7	51,61	4,88	61,86	42,26	19,9	-18,1	34	2	2	11,8
8	57,03	7,81	73,84	42,34	29,5	-25,8	38	1	2	7,9
9	66,07	5,77	78,16	54,99	18,3	-16,8	38	2	5	18,4
10	70,54	8,43	88,54	54,56	25,5	-22,7	39	2	4	15,4
11	80,15	7,14	95,13	66,45	18,7	-17,1	35	2	3	14,3
12	88,19	7,55	104,0	73,68	17,9	-16,5	37	2	1	8,1
13	98,21	12,30	124,5	74,97	26,8	-23,7	35	3	4	20,0
14	102,9	9,93	123,8	83,93	20,3	-18,4	39	3	2	12,8
15	114,6	11,17	138,1	93,22	20,5	-18,7	36	1	3	11,1
16	125,7	9,25	144,9	107,8	15,3	-14,2	36	3	2	13,9
17	141,7	20,13	185,3	103,9	30,8	-26,7	38	3	3	15,8
18	148,2	13,44	176,4	122,5	19	-17,3	37	3	1	10,8
						Ó	660	33	45	11,8

**Matrixgehalt:****Ausschlussgrenzen:**

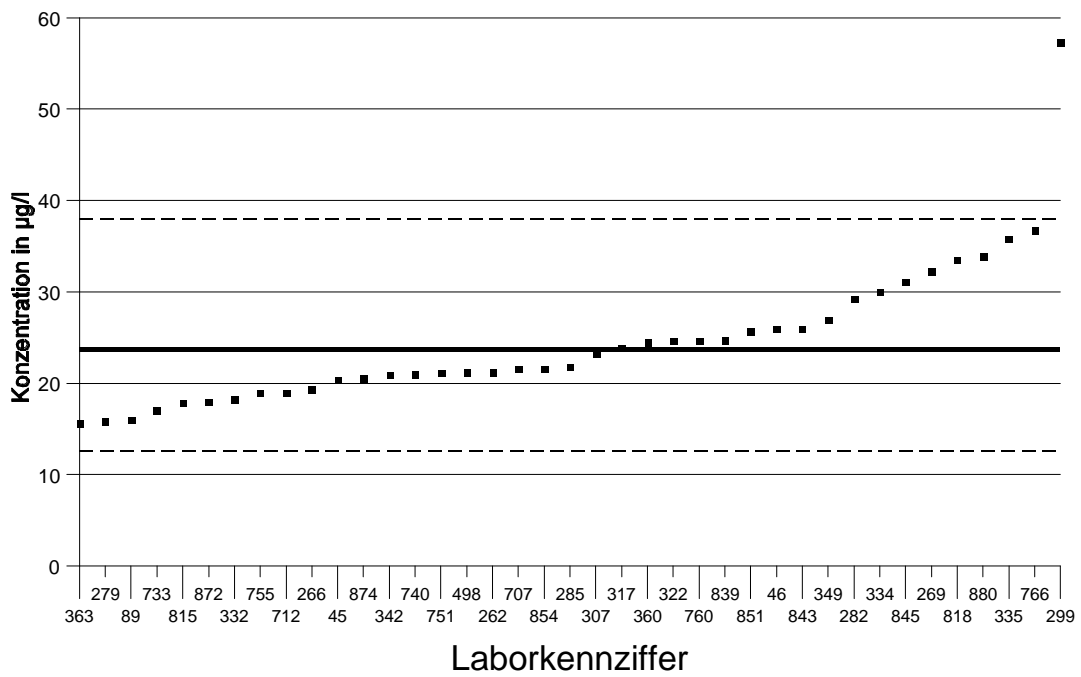
AOX - 1



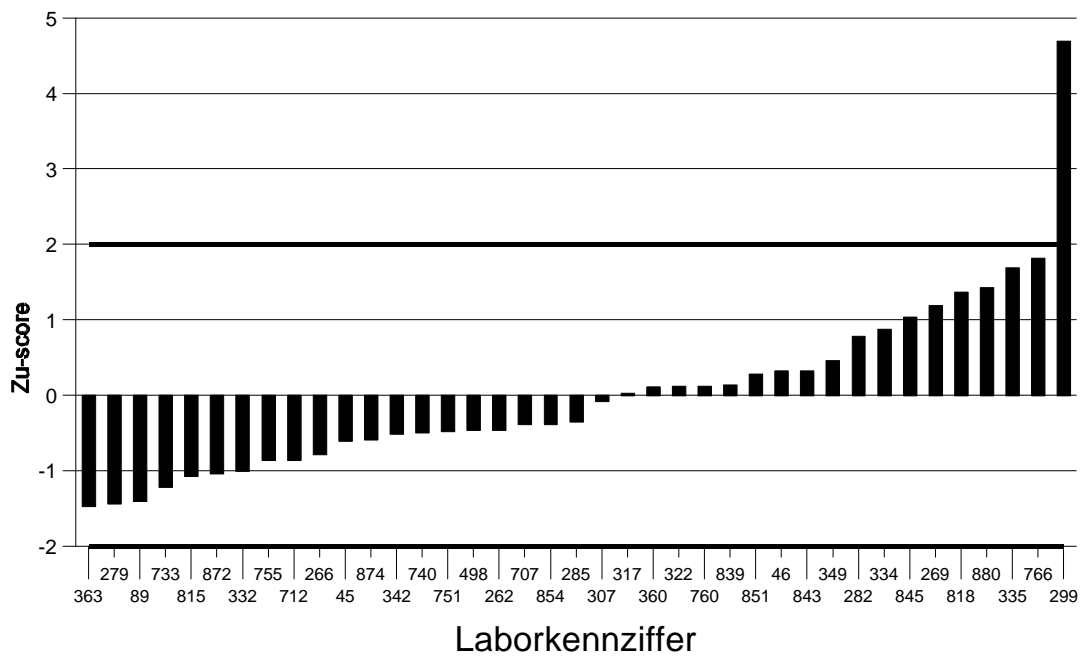
AOX - 1



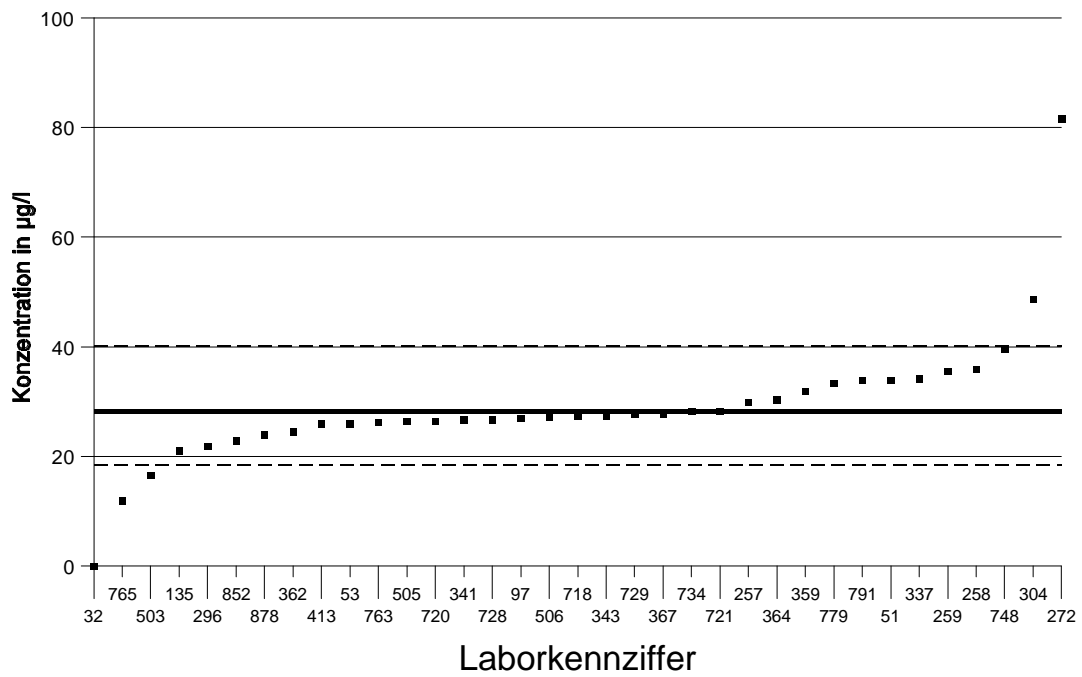
AOX - 2



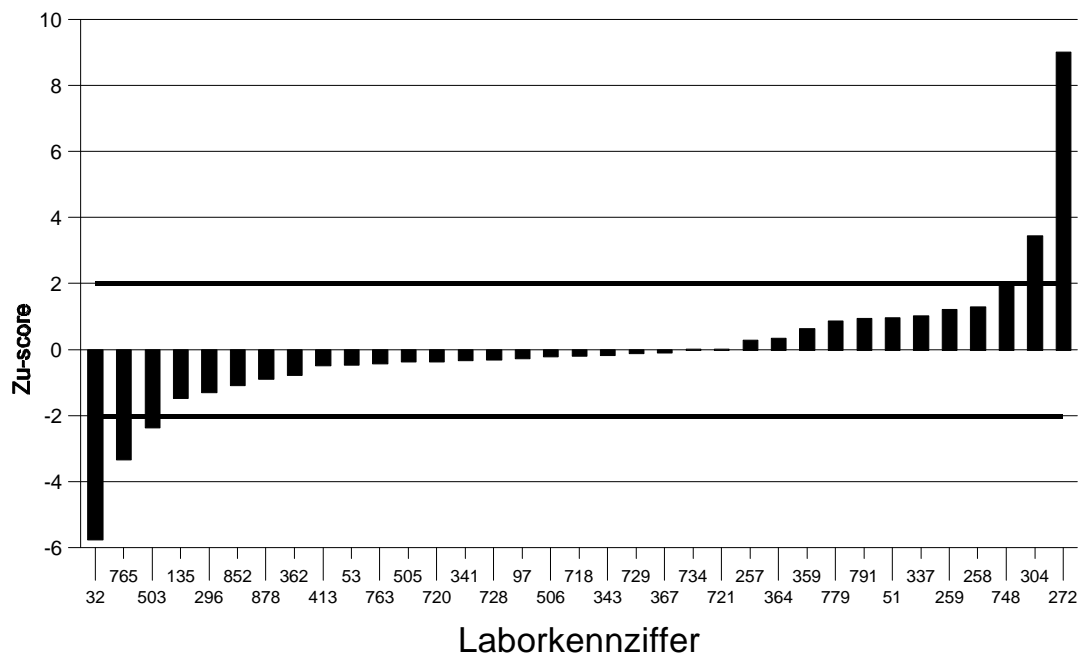
AOX - 2

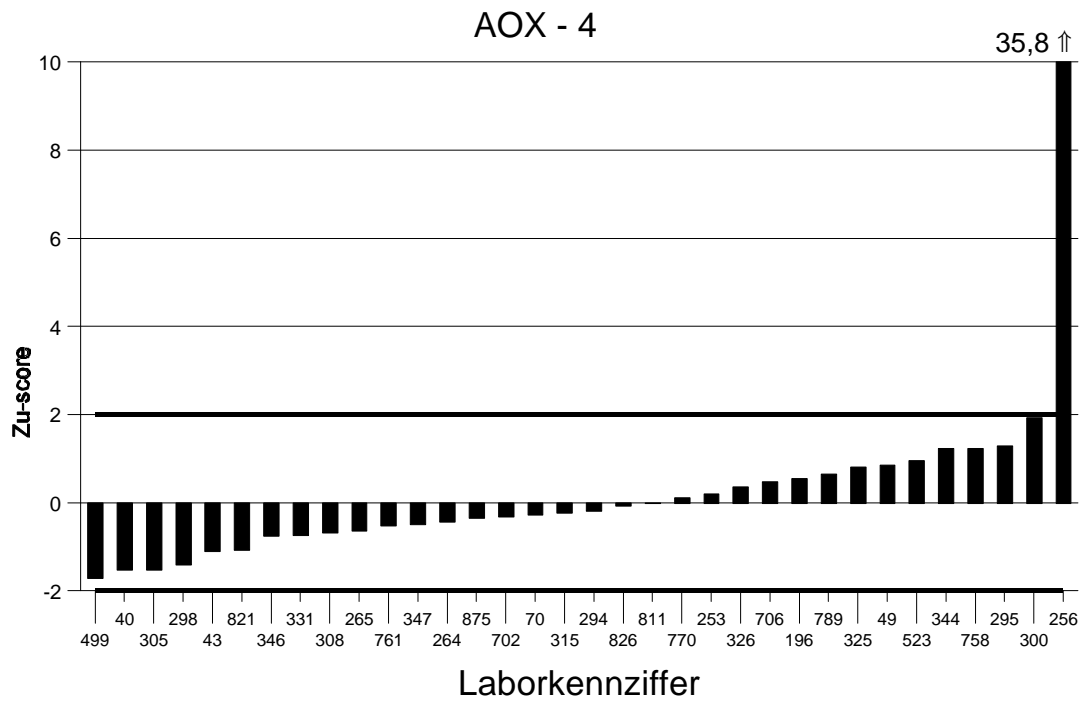
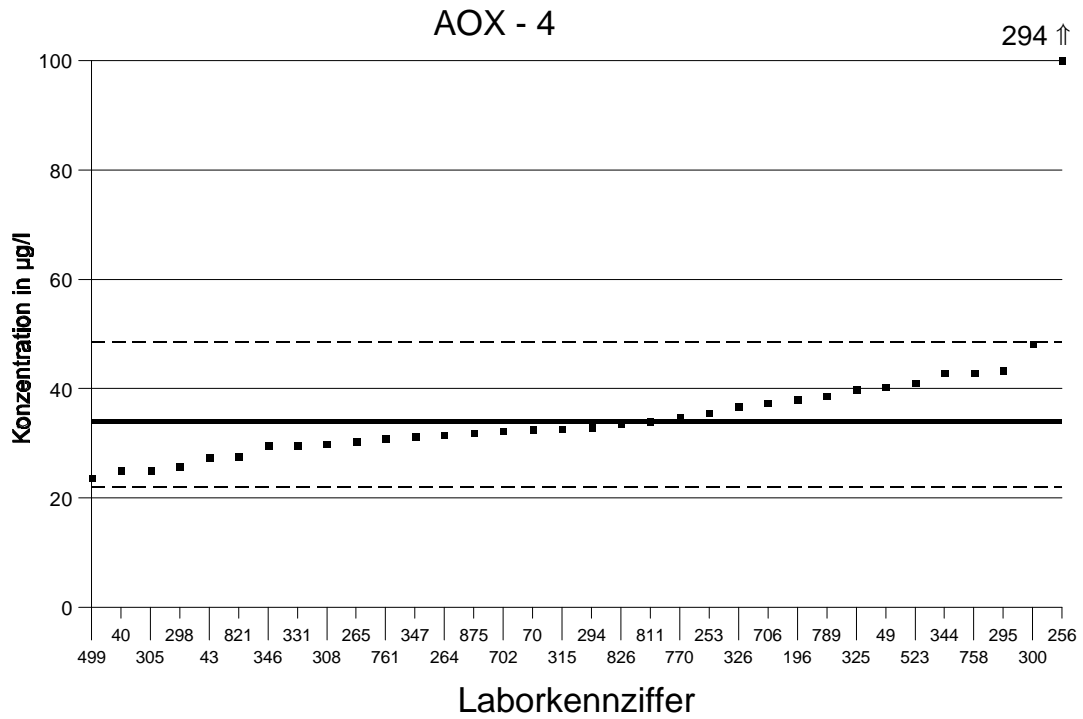


AOX - 3

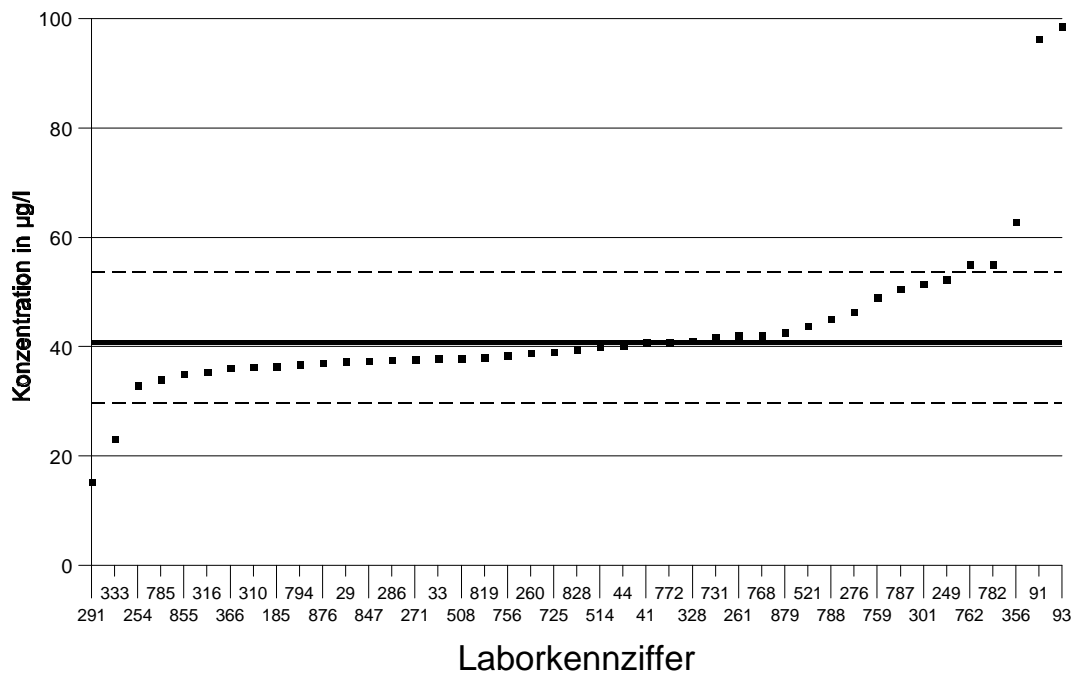


AOX - 3

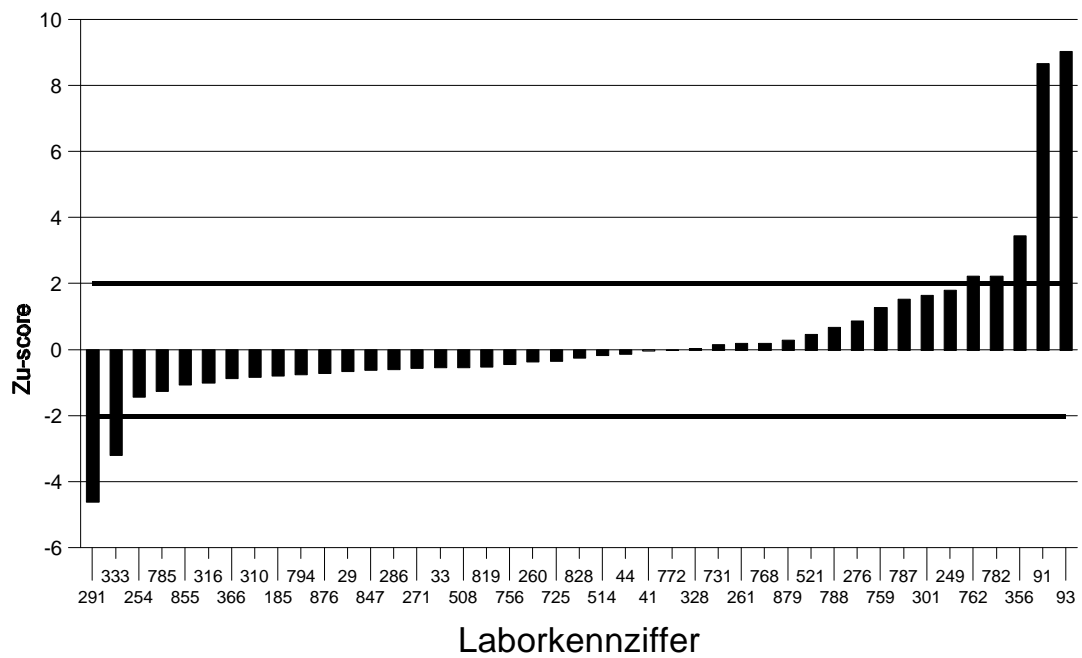




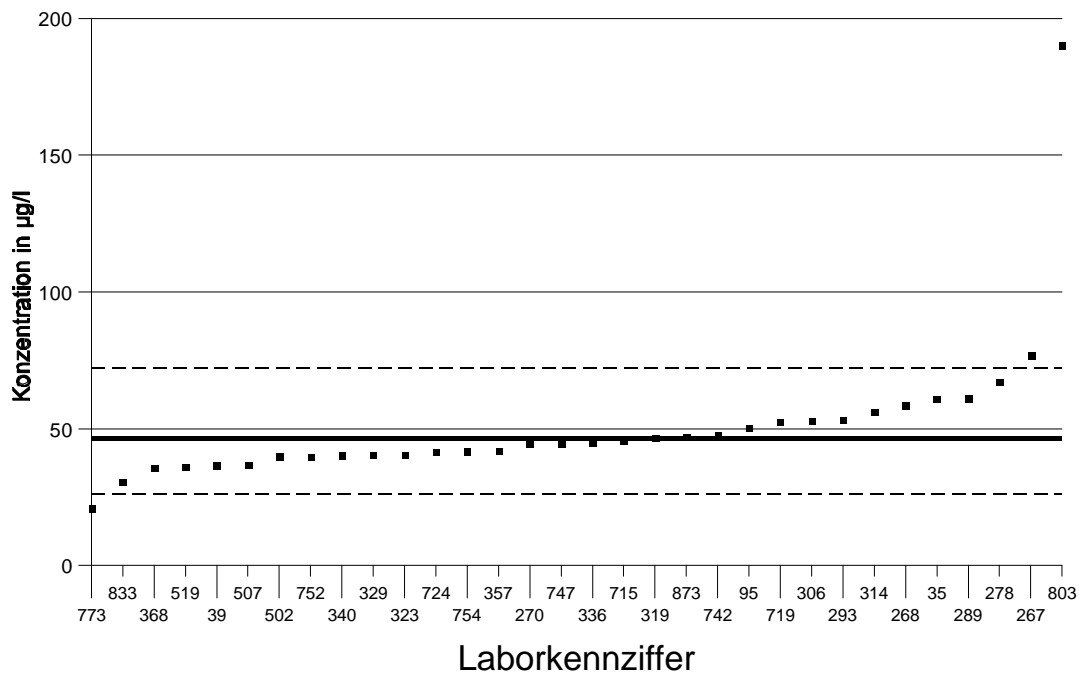
### AOX - 5



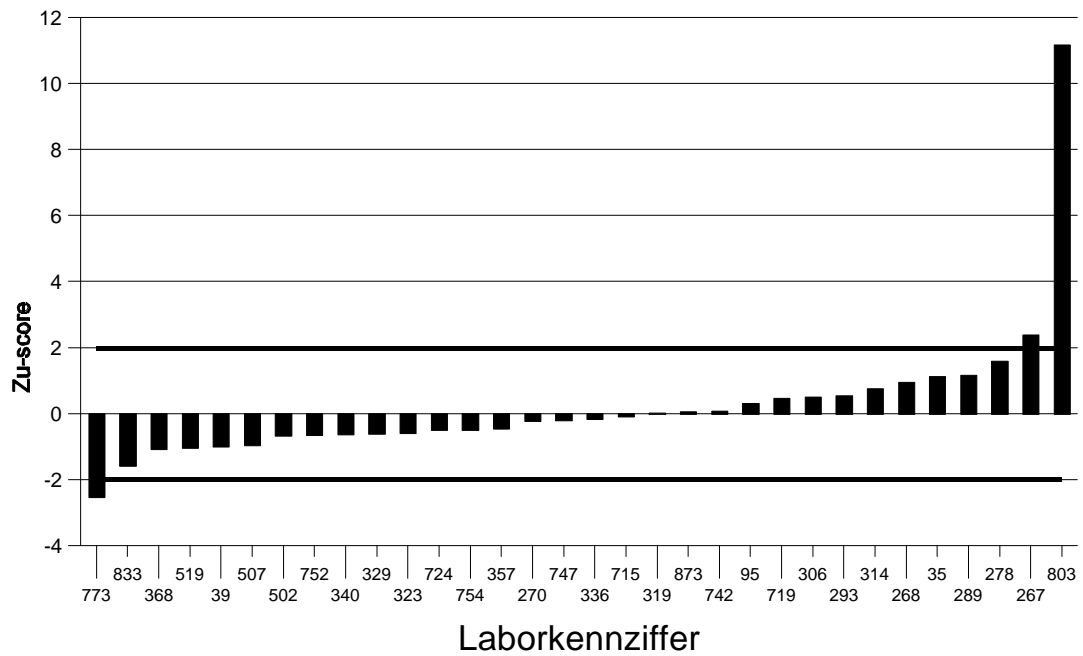
### AOX - 5



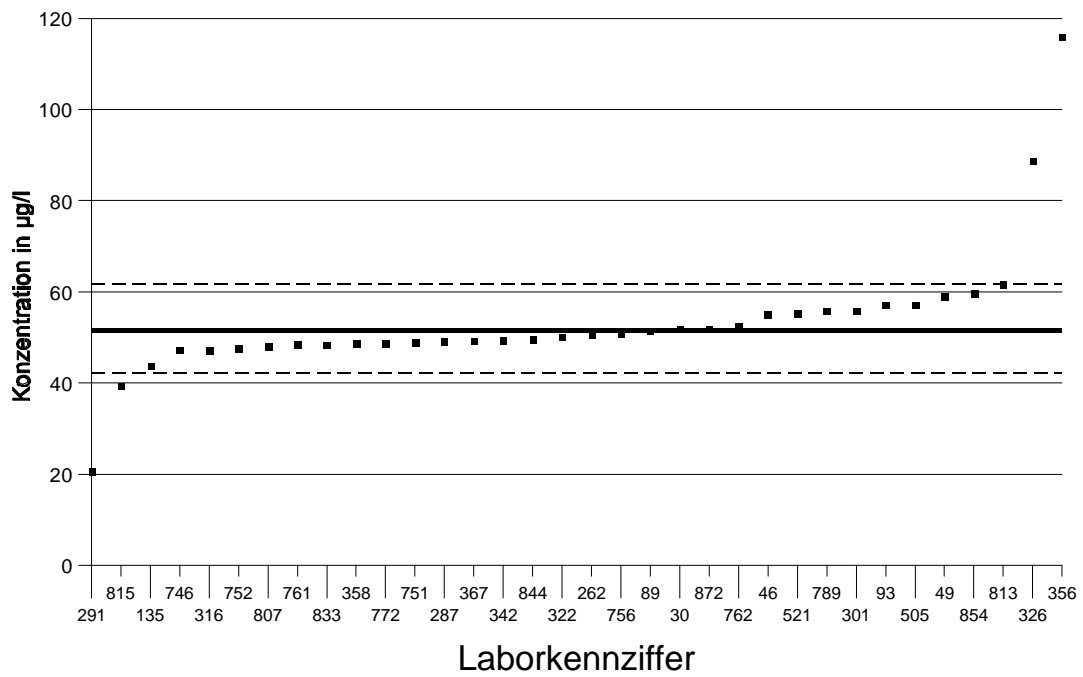
AOX - 6



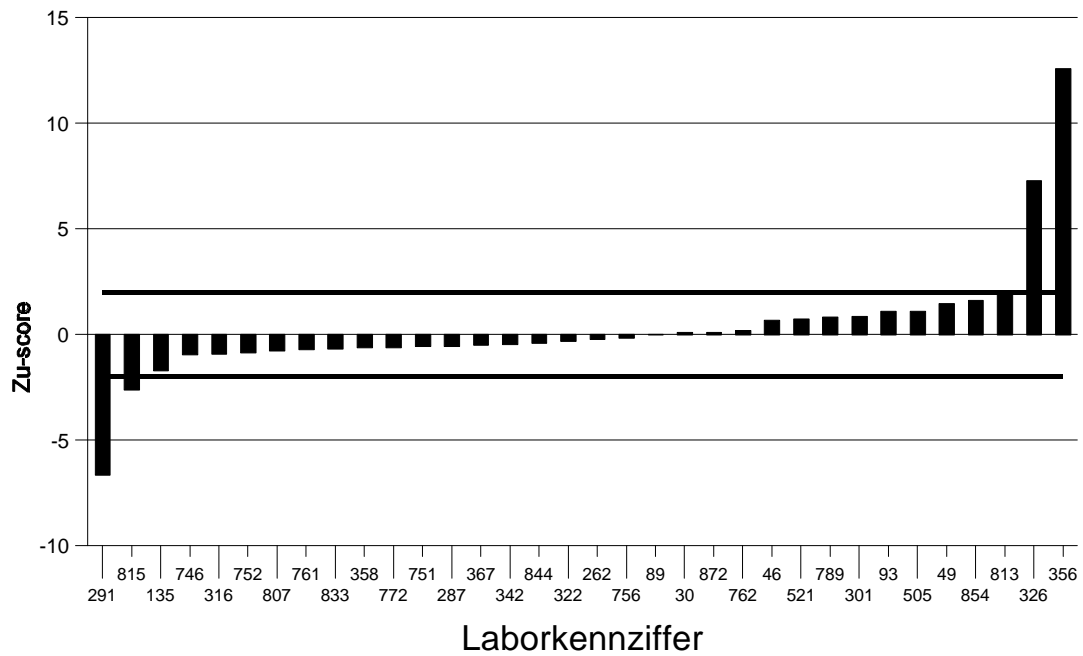
AOX - 6



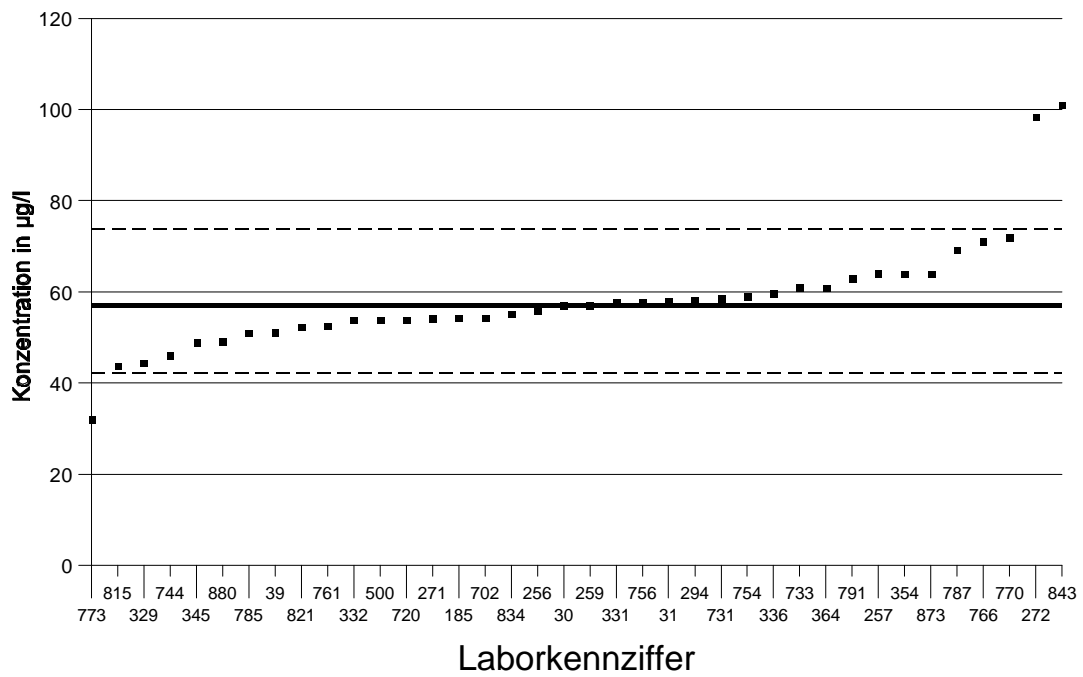
AOX - 7



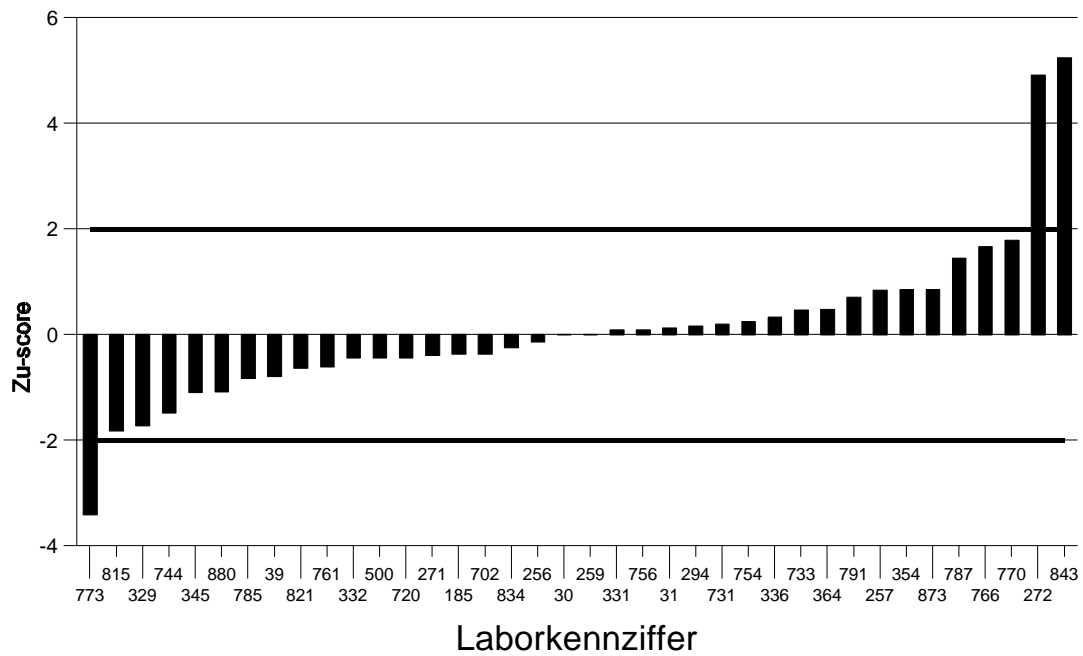
AOX - 7



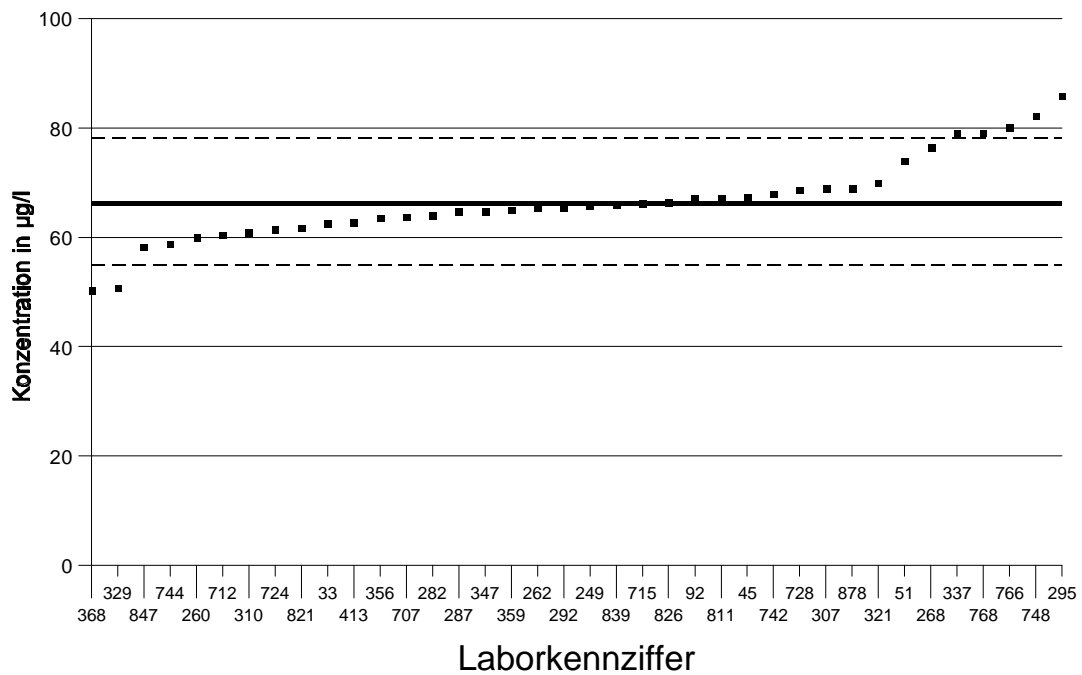
### AOX - 8



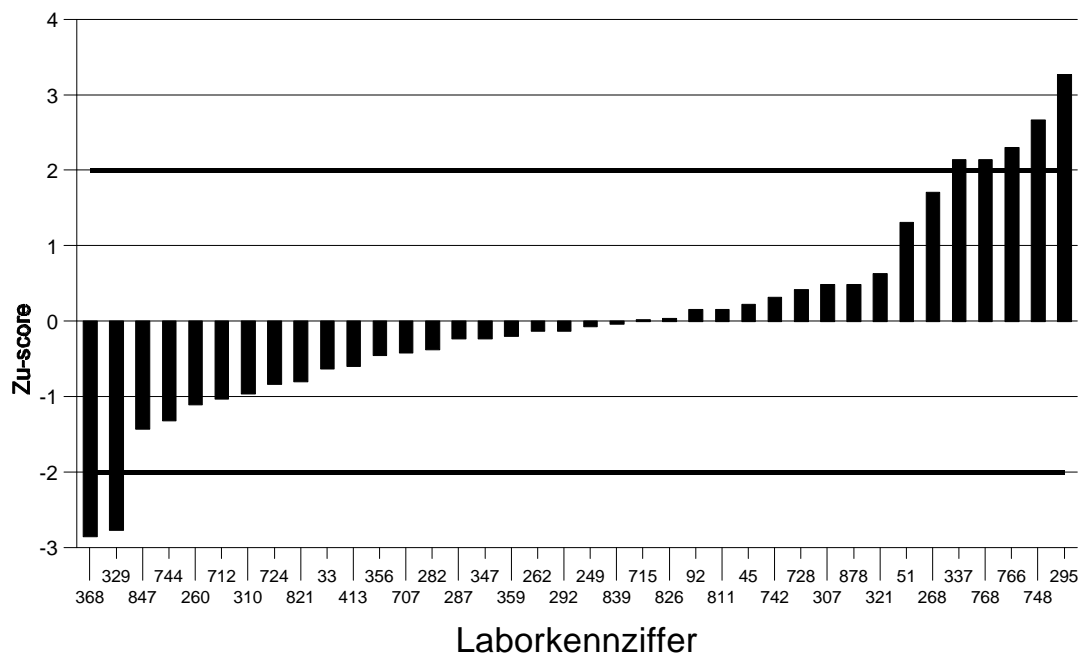
### AOX - 8



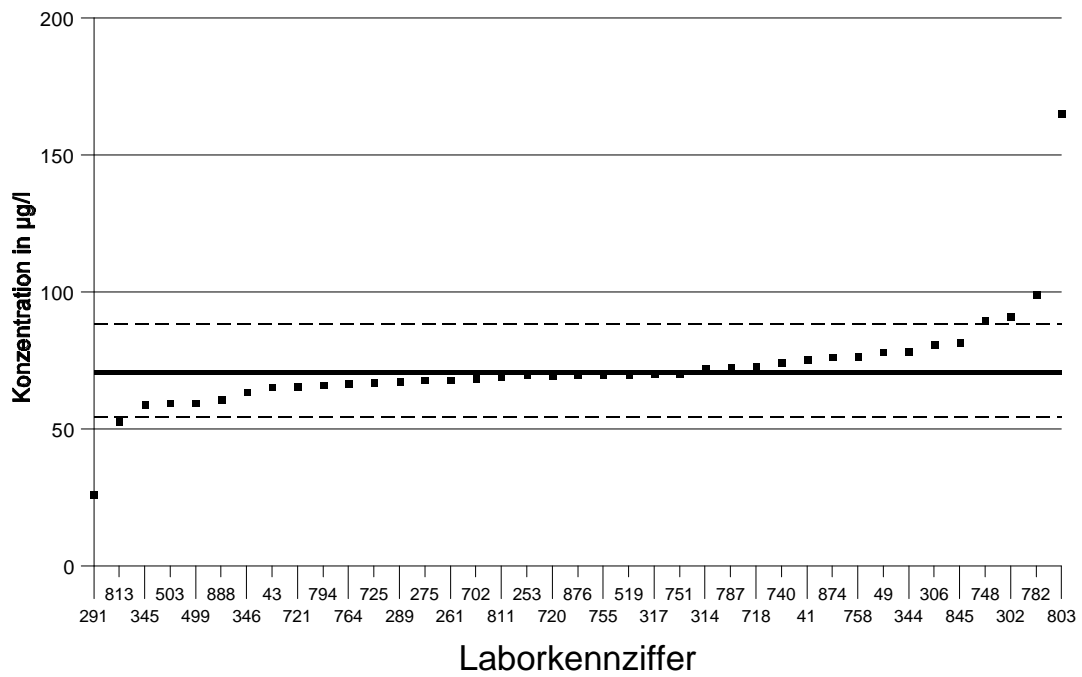
### AOX - 9



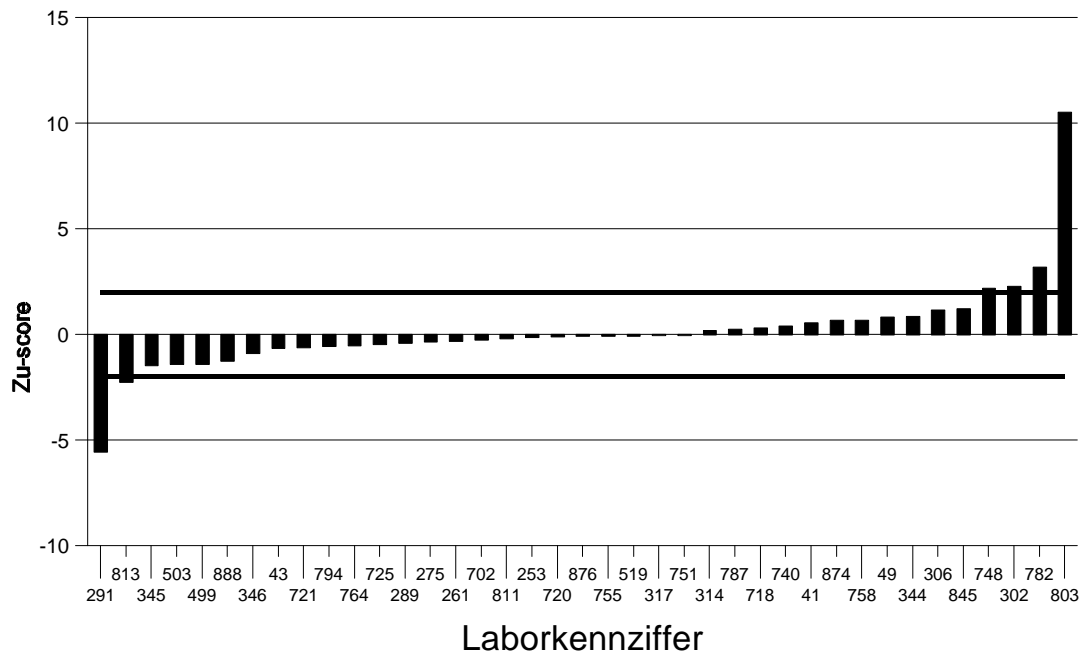
### AOX - 9

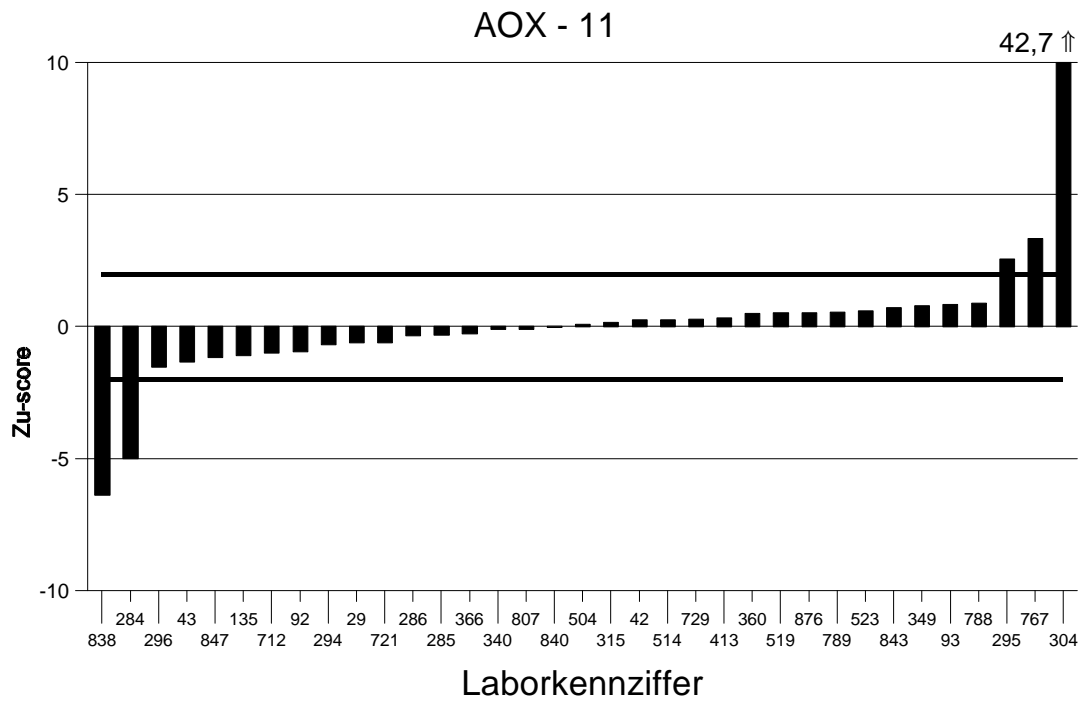
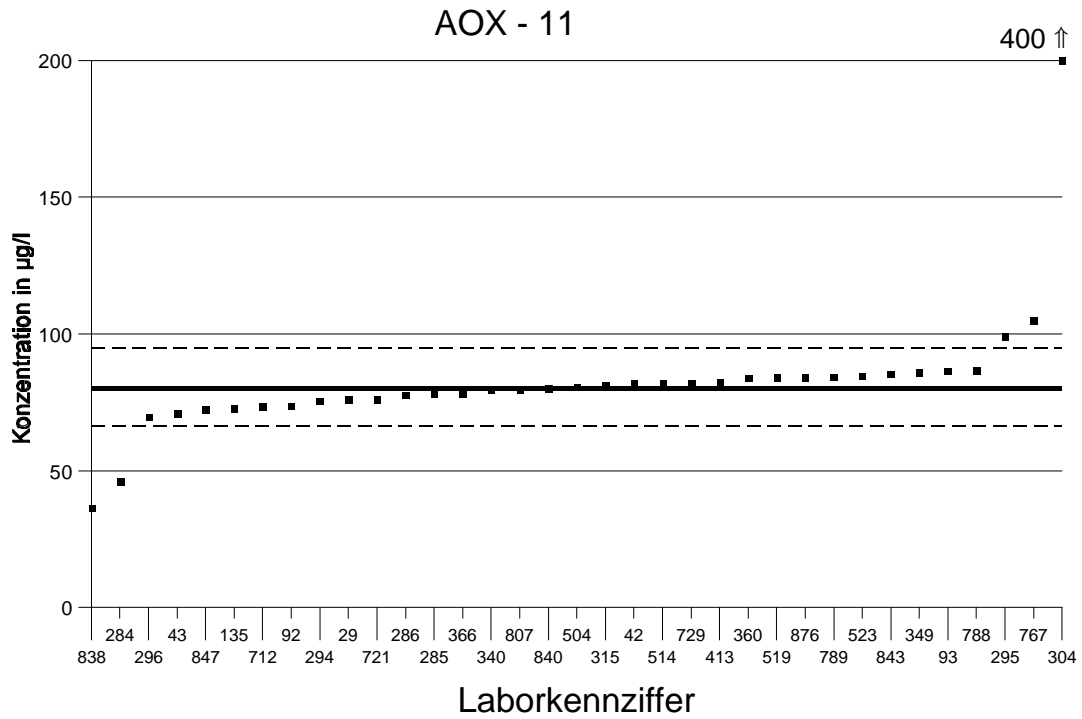


AOX - 10

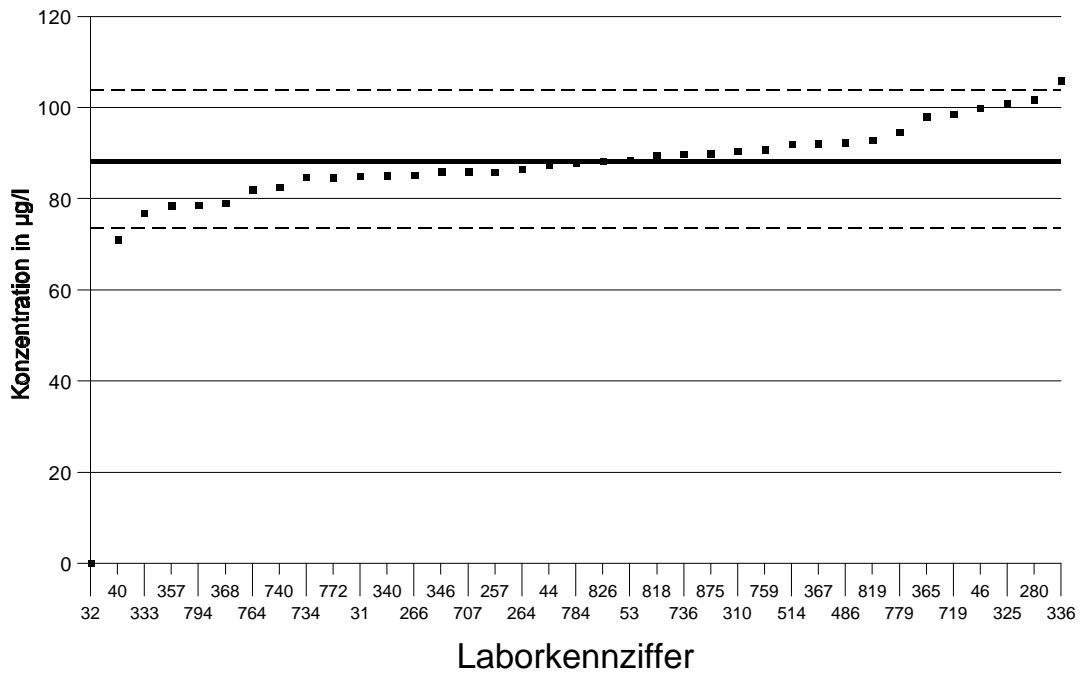


AOX - 10

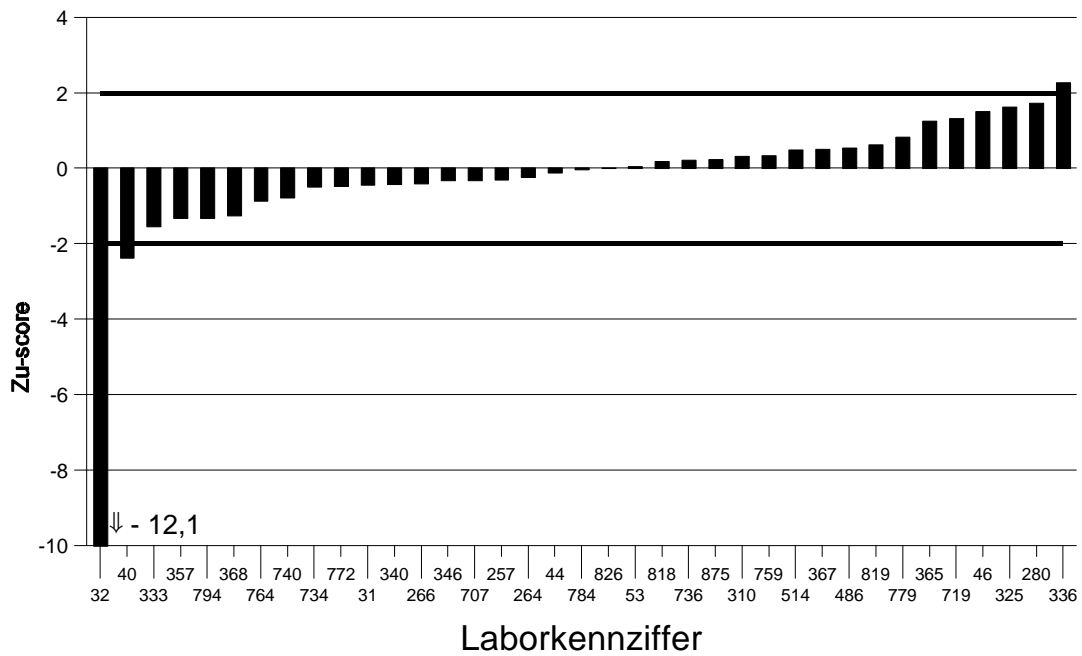




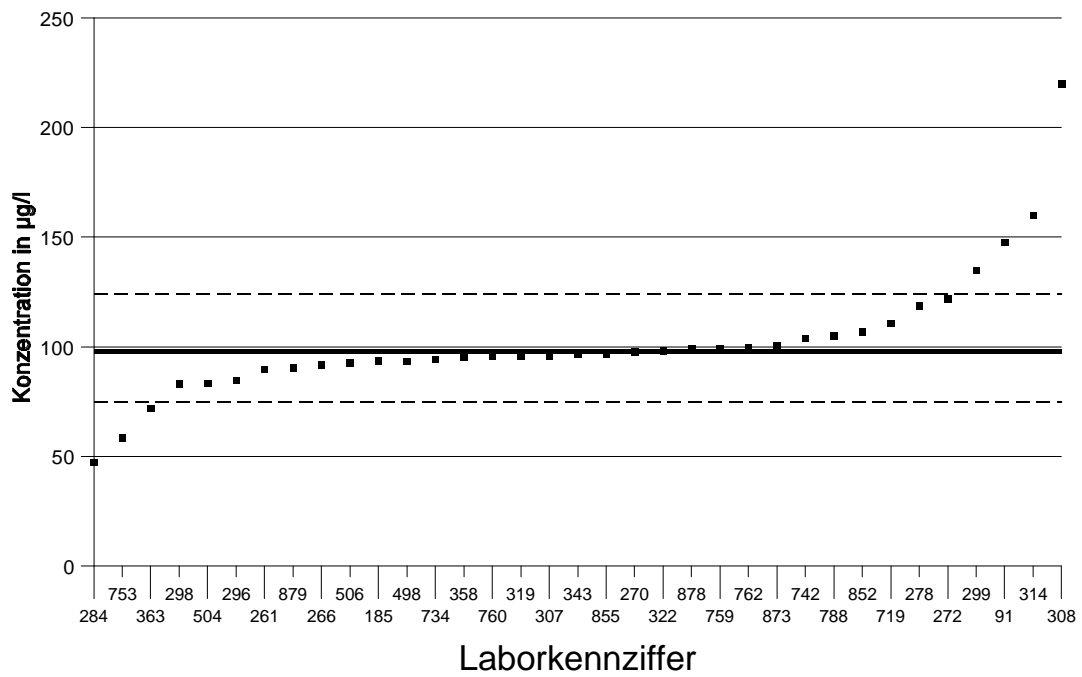
### AOX - 12



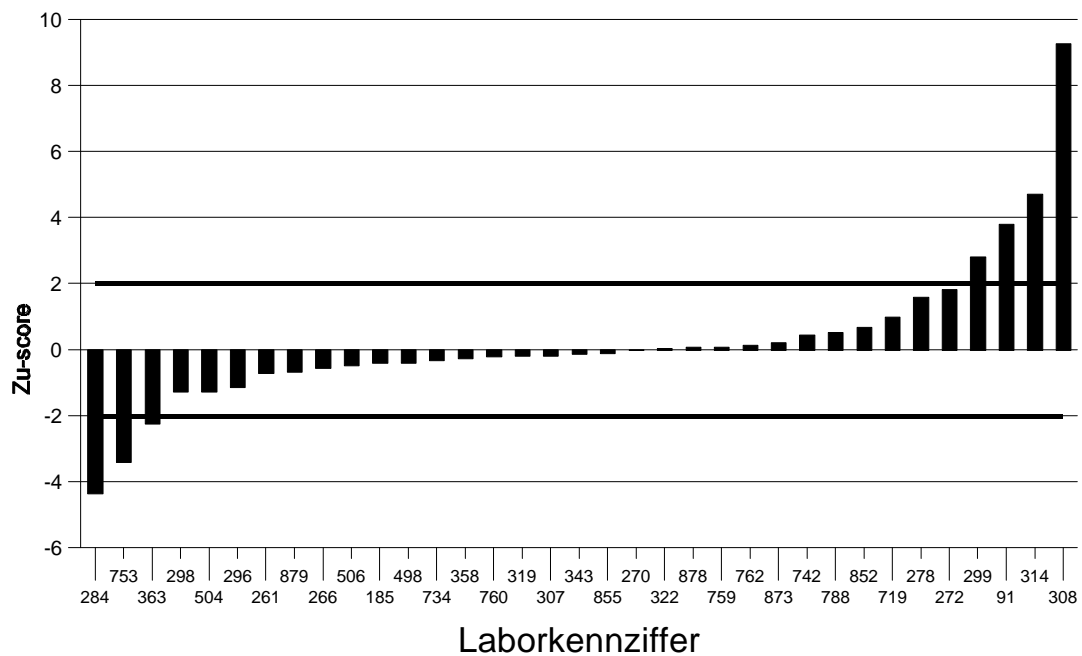
### AOX - 12



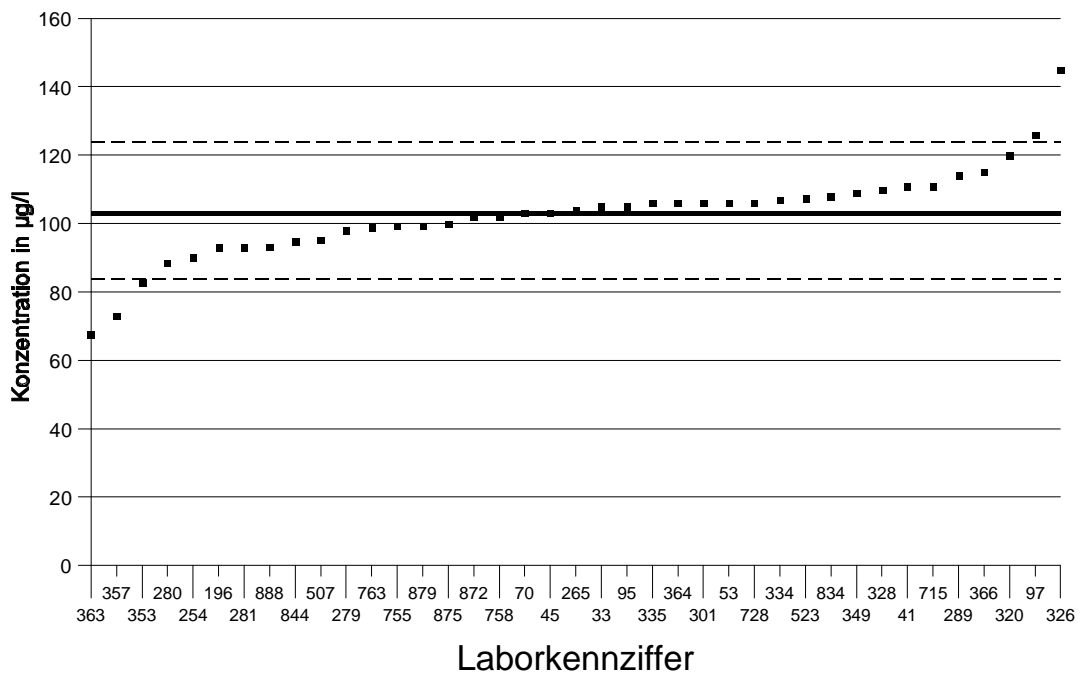
AOX - 13



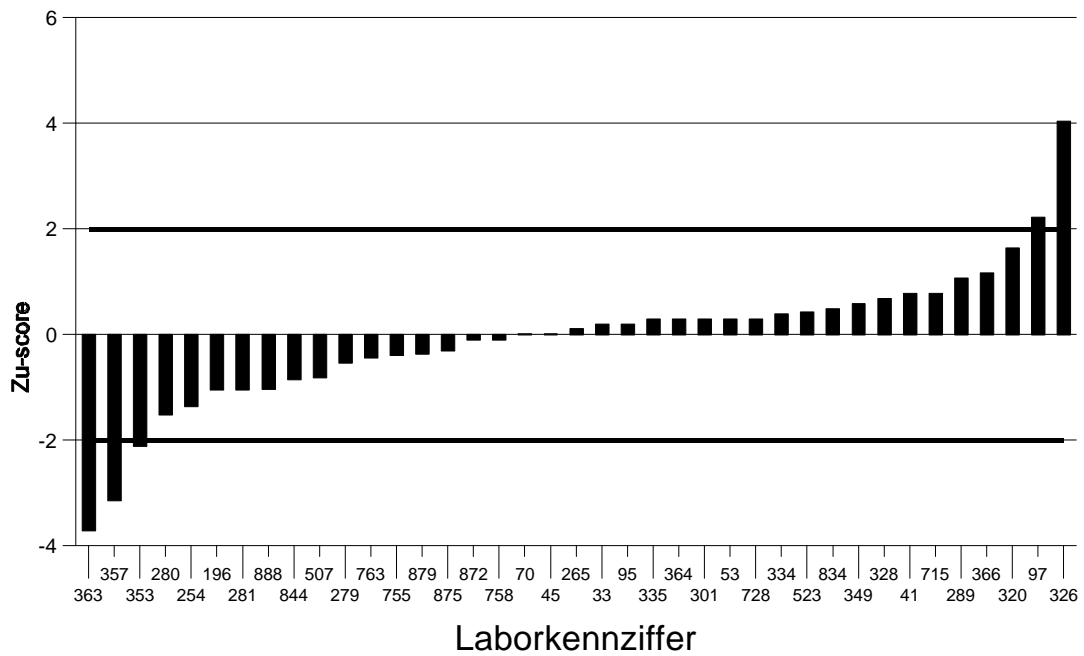
AOX - 13



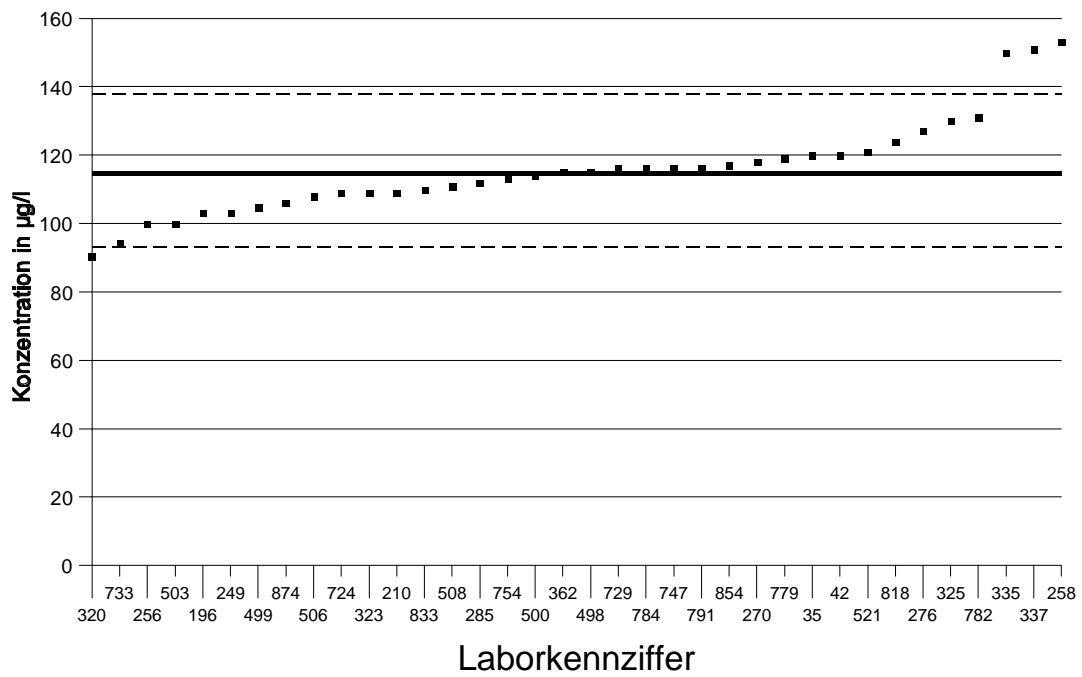
### AOX - 14



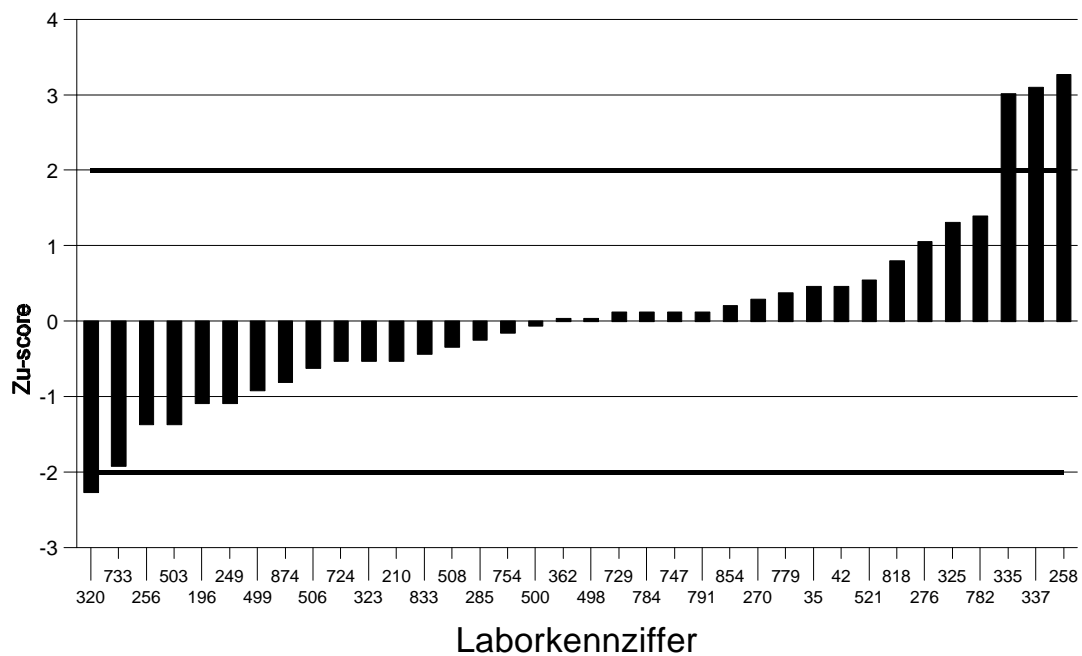
### AOX - 14



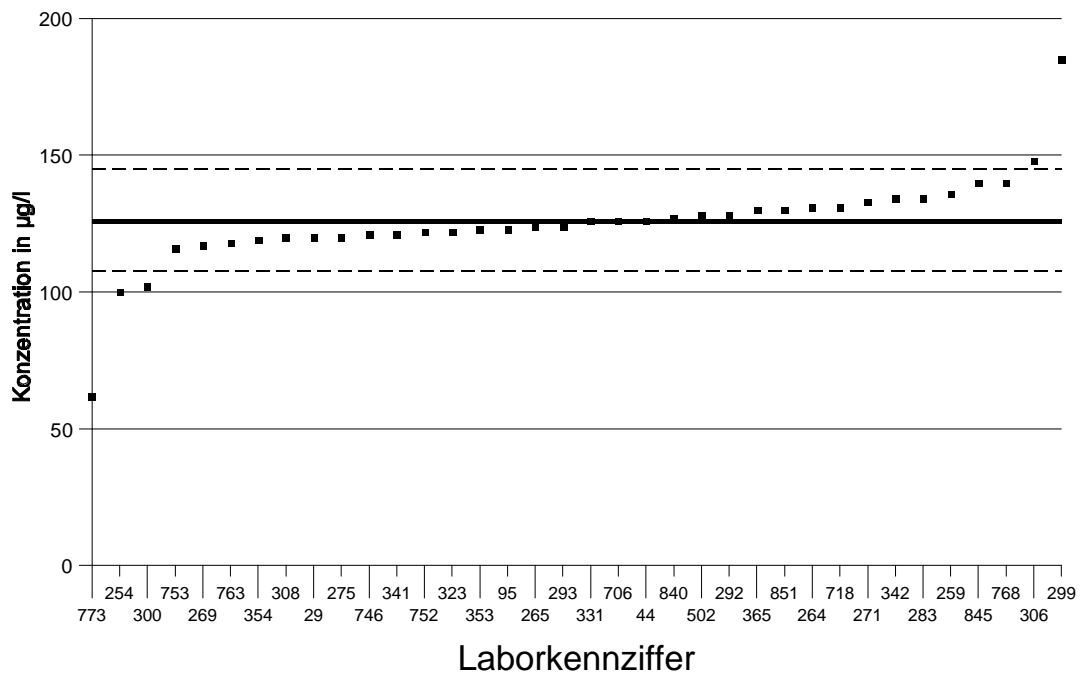
### AOX - 15



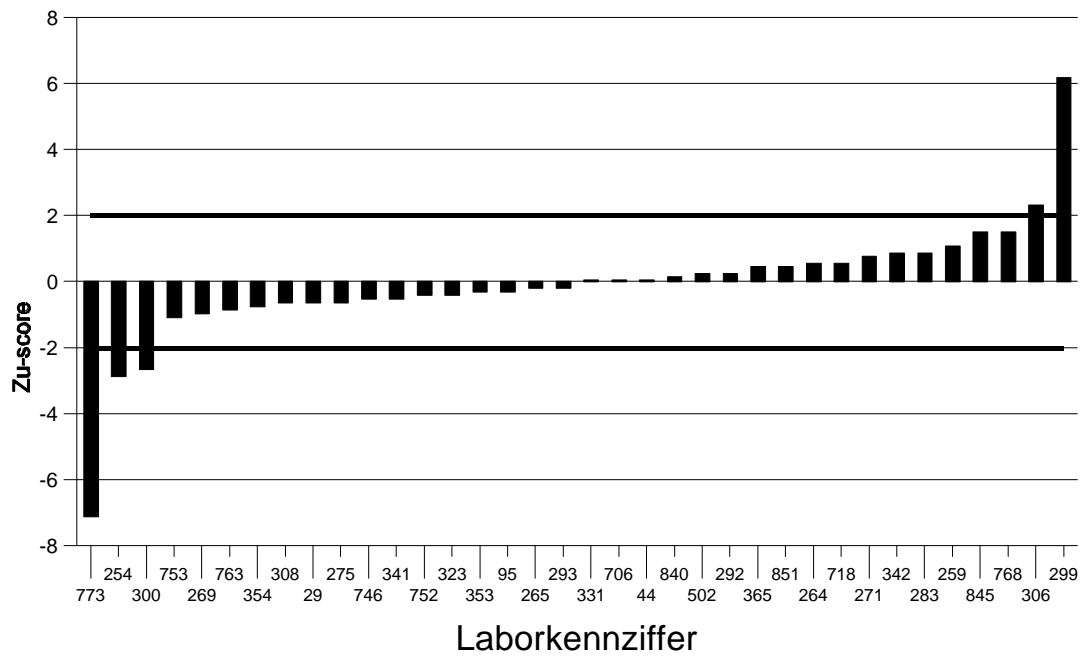
### AOX - 15



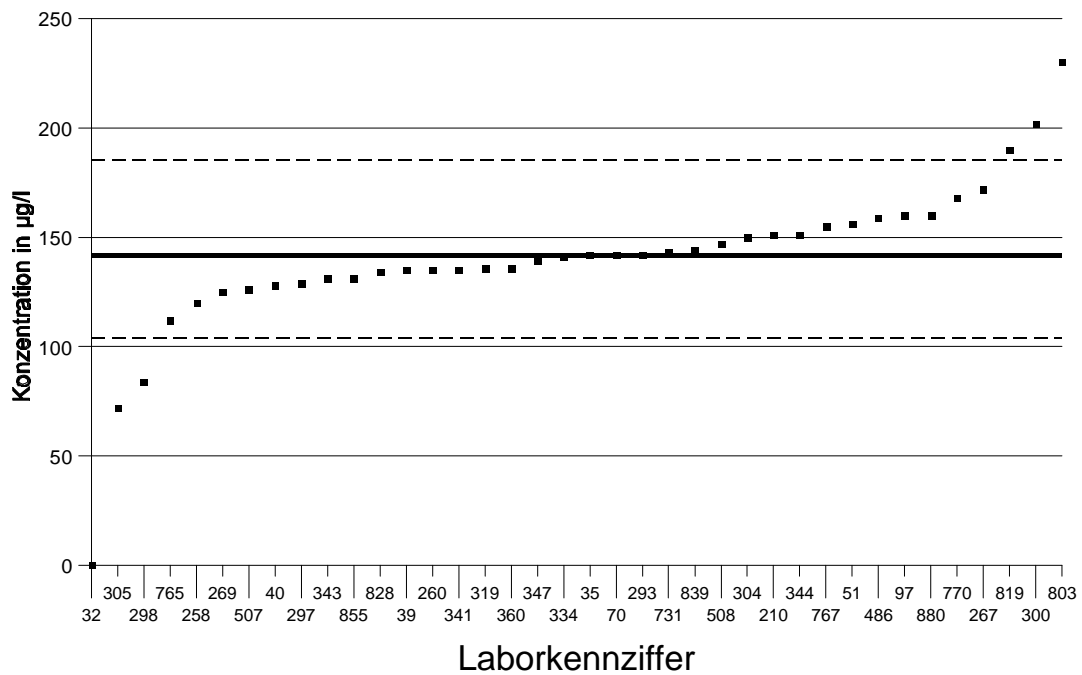
### AOX - 16



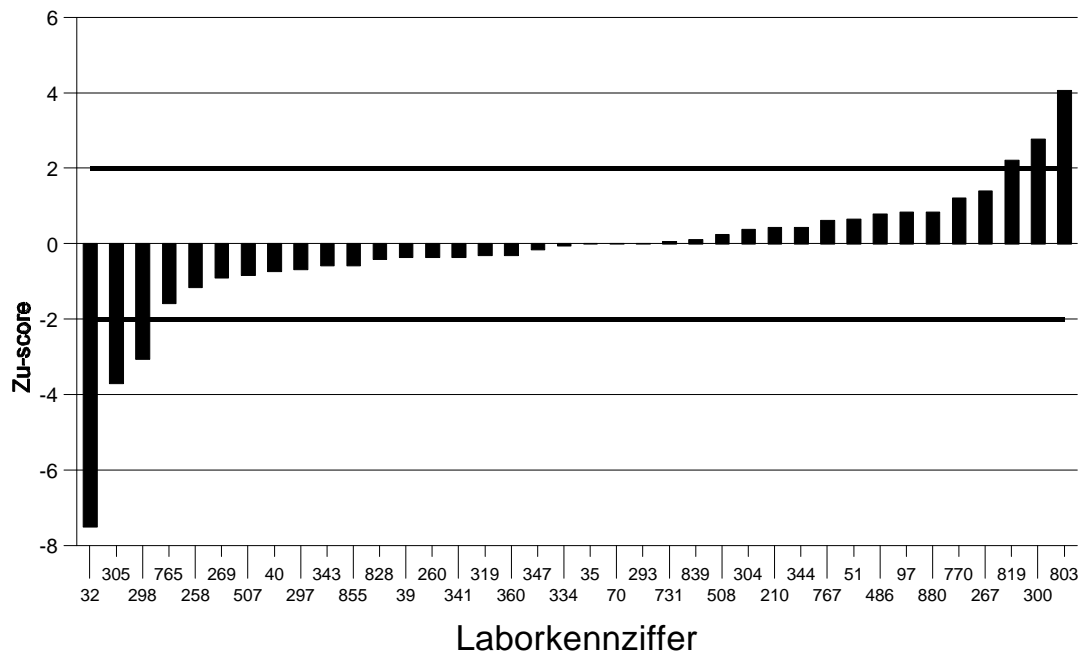
### AOX - 16



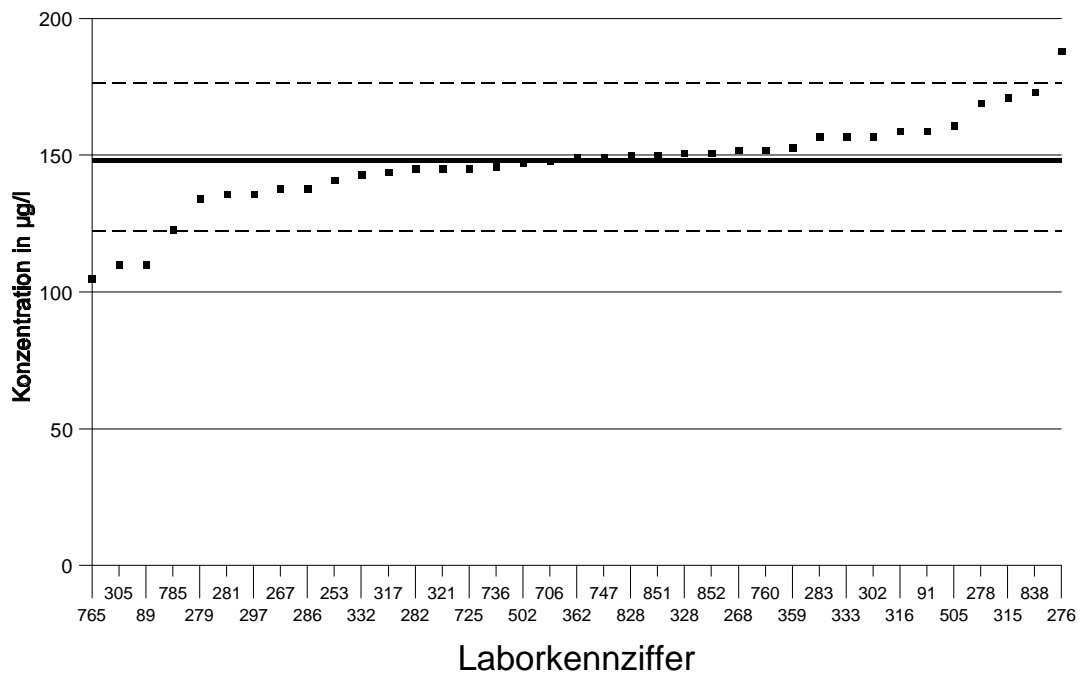
### AOX - 17



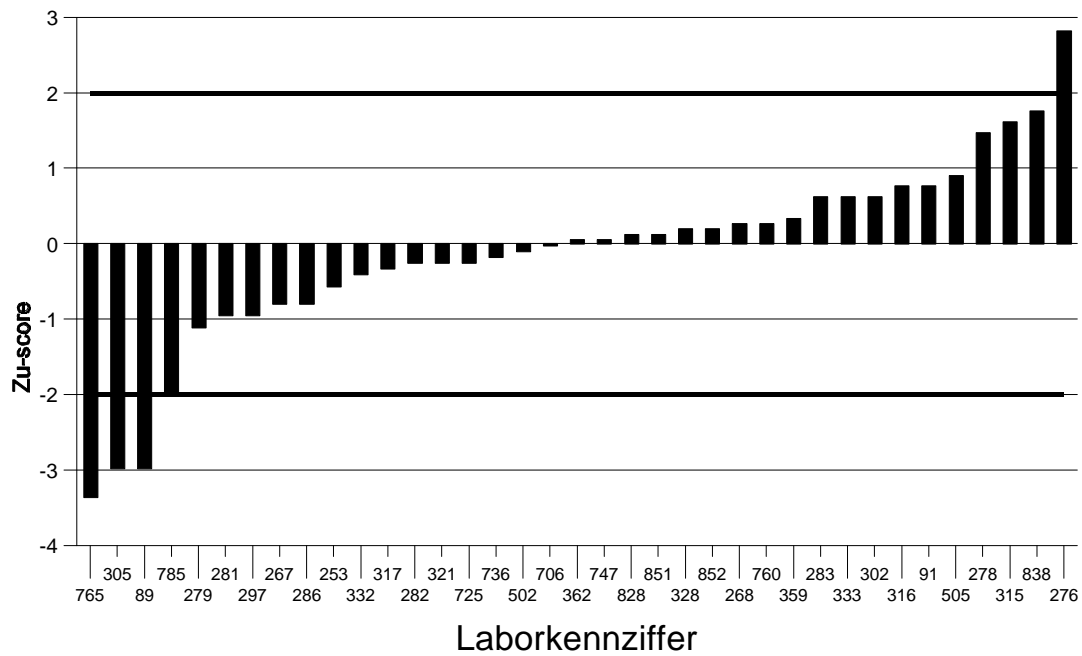
### AOX - 17



AOX - 18

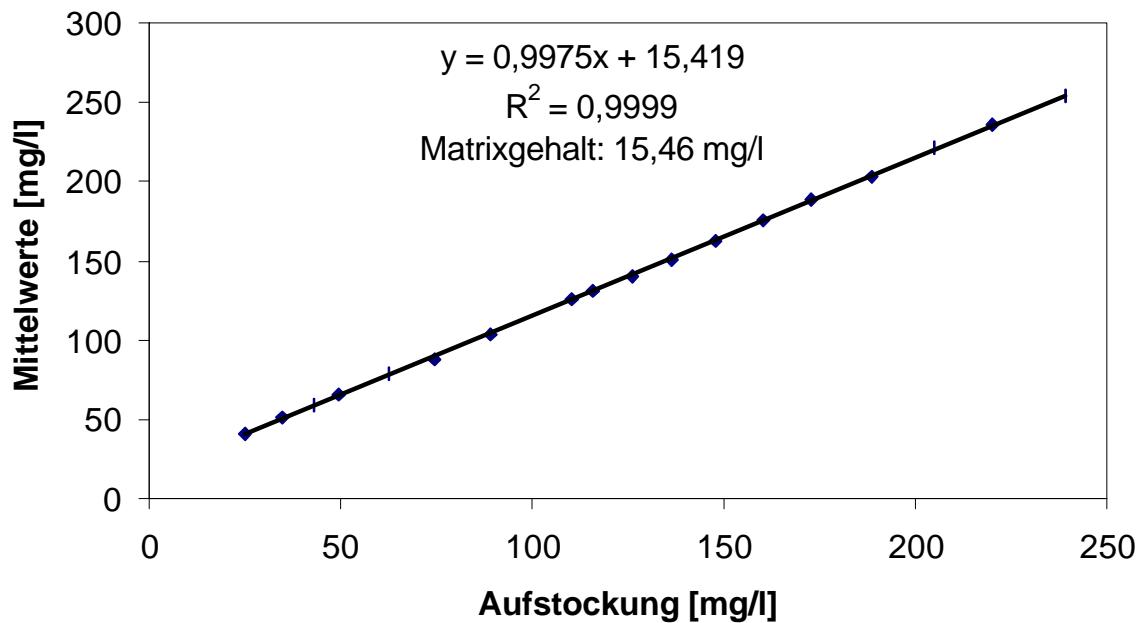
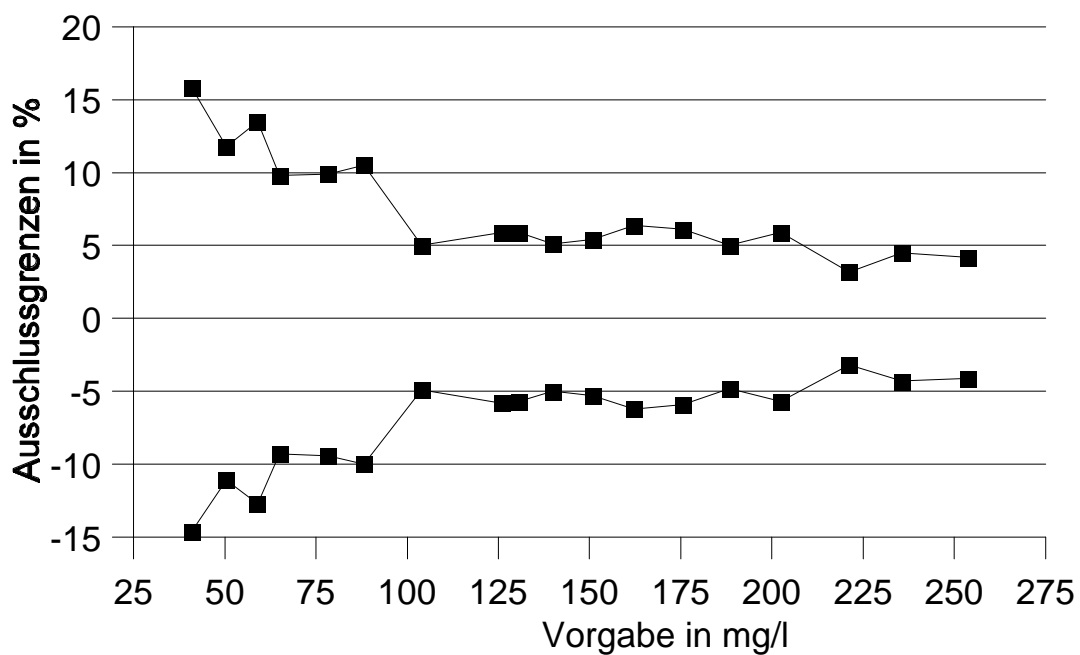


AOX - 18

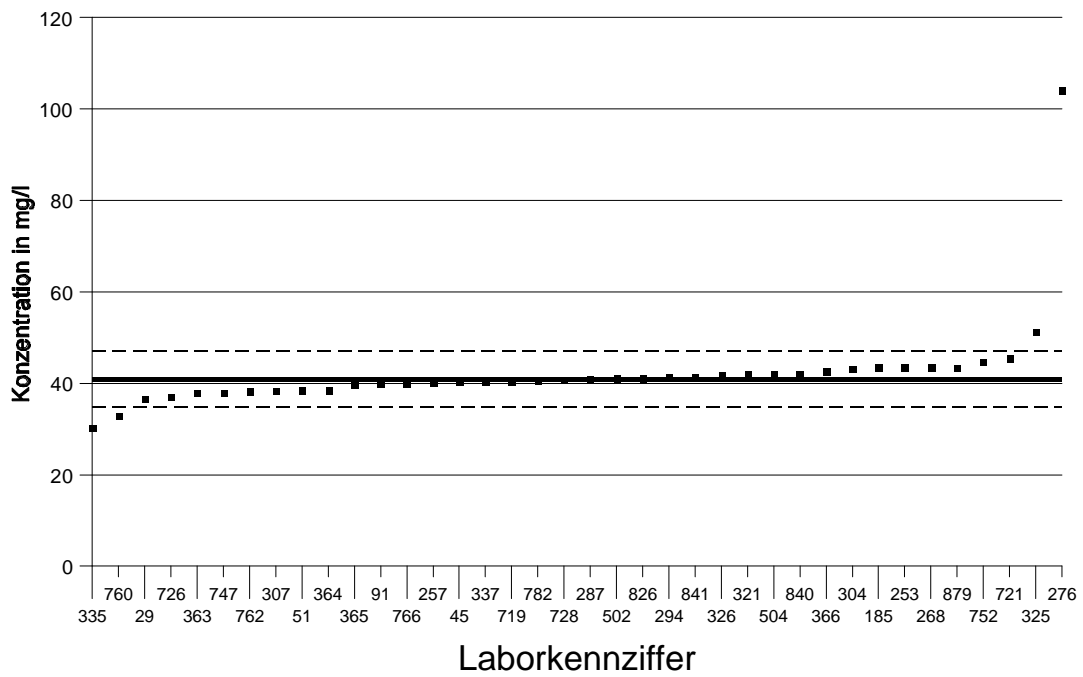


## CSB

Niveau	Vorgabe [mg/l]	rob. Standardabweichung [mg/l]	Ausschlussgrenze oben [mg/l]	Ausschlussgrenze unten [mg/l]	Ausschlussgrenze oben [%]	Ausschlussgrenze unten [%]	Anzahl Werte	außerhalb (unten)	außerhalb (oben)	außerhalb Ausschlussgrenze [%]
1	40,87	3,10	47,31	34,89	16	-14,6	38	2	2	10,5
2	50,50	2,89	56,44	44,88	12	-11,1	36	2	1	8,3
3	58,92	3,85	66,90	51,45	14	-12,7	33	0	0	0,0
4	65,01	3,11	71,37	58,93	9,8	-9,4	31	2	1	9,7
5	78,24	3,77	85,97	70,86	9,9	-9,4	43	2	4	14,0
6	88,10	4,49	97,32	79,32	10	-10,0	31	3	2	16,1
7	103,9	2,58	109,1	98,83	5	-4,9	36	4	1	13,9
8	126,1	3,71	133,6	118,9	5,9	-5,7	41	0	2	4,9
9	130,6	3,84	138,4	123,1	6	-5,7	37	0	4	10,8
10	139,9	3,58	147,1	132,9	5,1	-5,0	37	1	1	5,4
11	150,8	4,08	159,0	142,8	5,4	-5,3	36	1	1	5,6
12	162,3	5,14	172,6	152,2	6,3	-6,2	38	2	3	13,2
13	175,5	5,30	186,2	165,1	6,1	-5,9	29	3	1	13,8
14	188,4	4,66	197,8	179,3	5	-4,8	38	1	3	10,5
15	202,4	5,94	214,4	190,8	5,9	-5,7	38	4	3	18,4
16	221,3	3,60	228,4	214,2	3,2	-3,2	32	2	1	9,4
17	235,6	5,24	246,1	225,3	4,5	-4,4	32	2	2	12,5
18	253,9	5,36	264,6	243,4	4,2	-4,1	32	1	2	9,4
						Ó	638	32	34	10,3

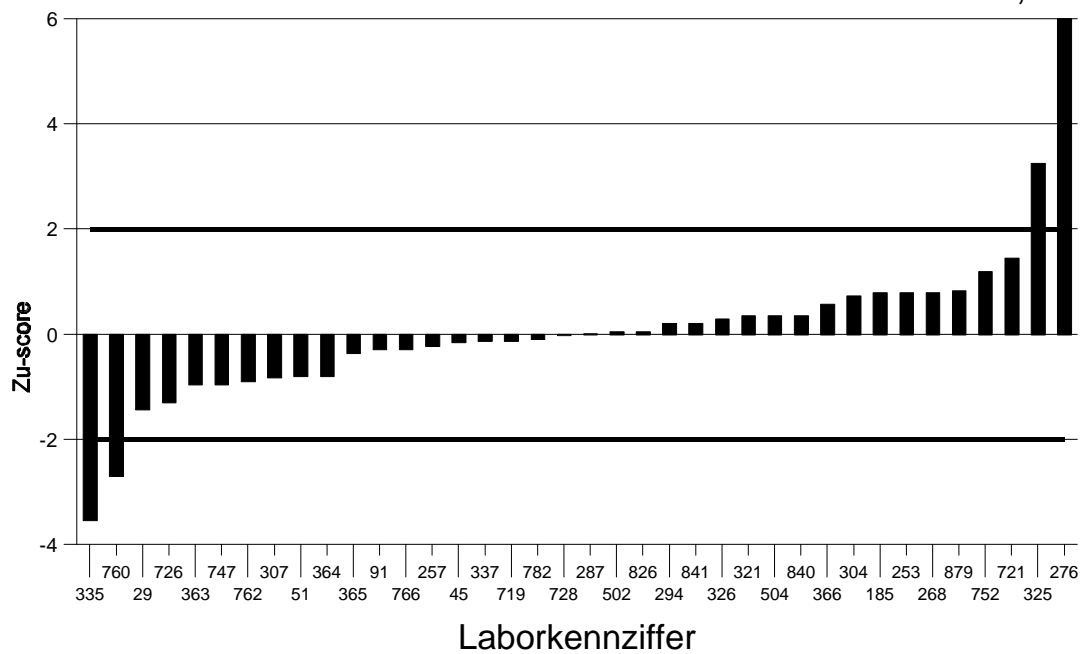
**Matrixgehalt:****CSB****Ausschlussgrenzen:****CSB**

CSB - 1

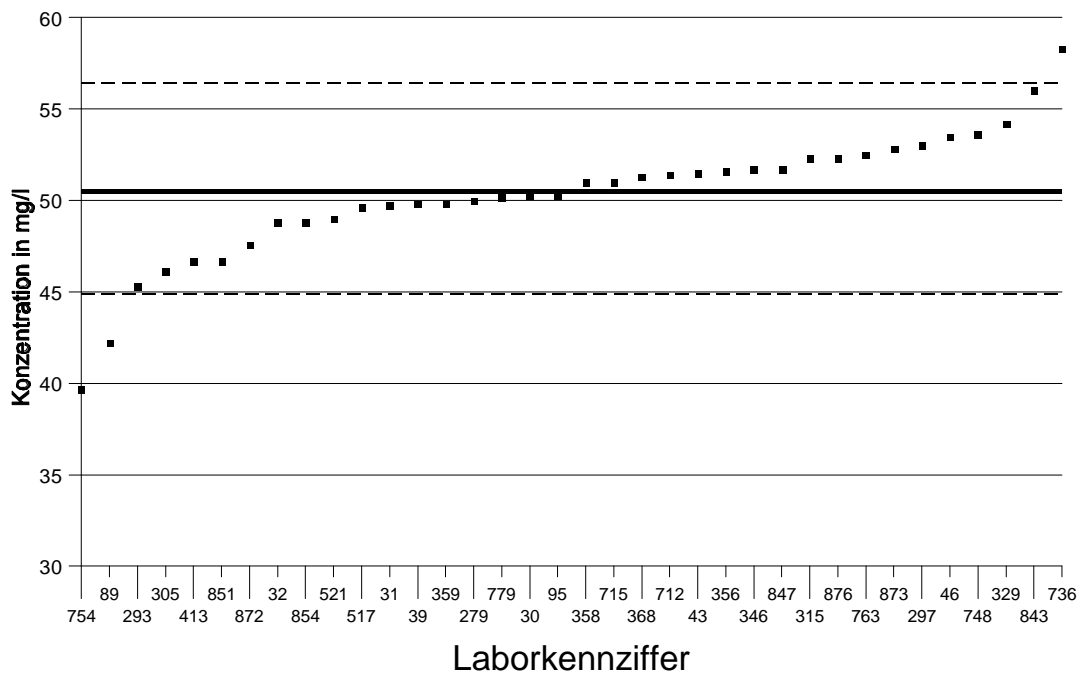


CSB - 1

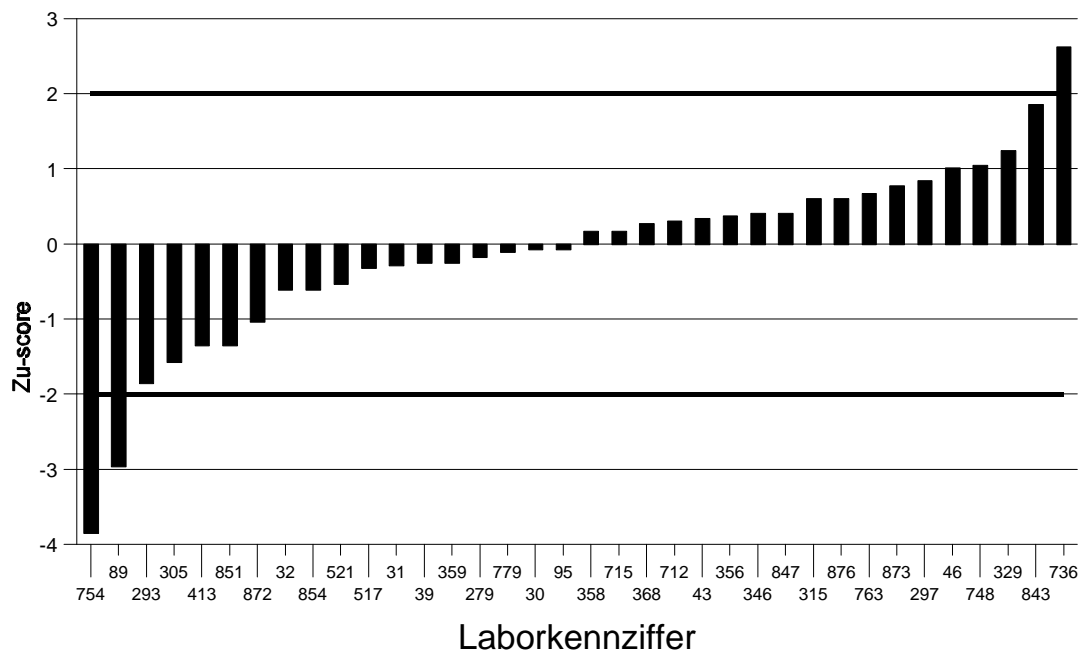
19,6 ↑



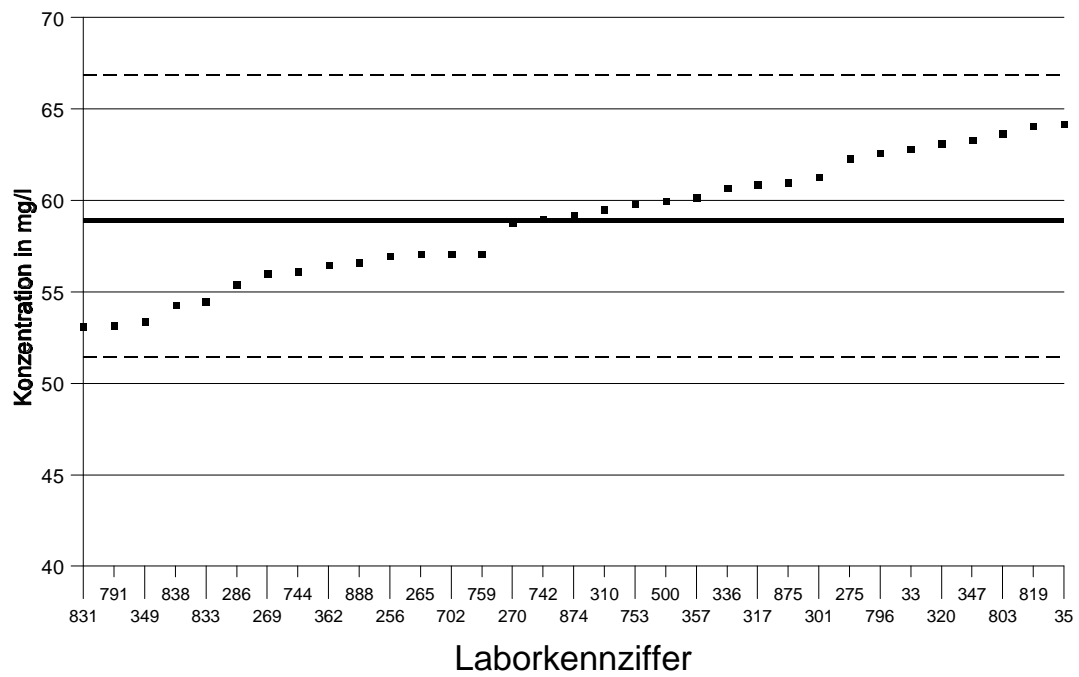
CSB - 2



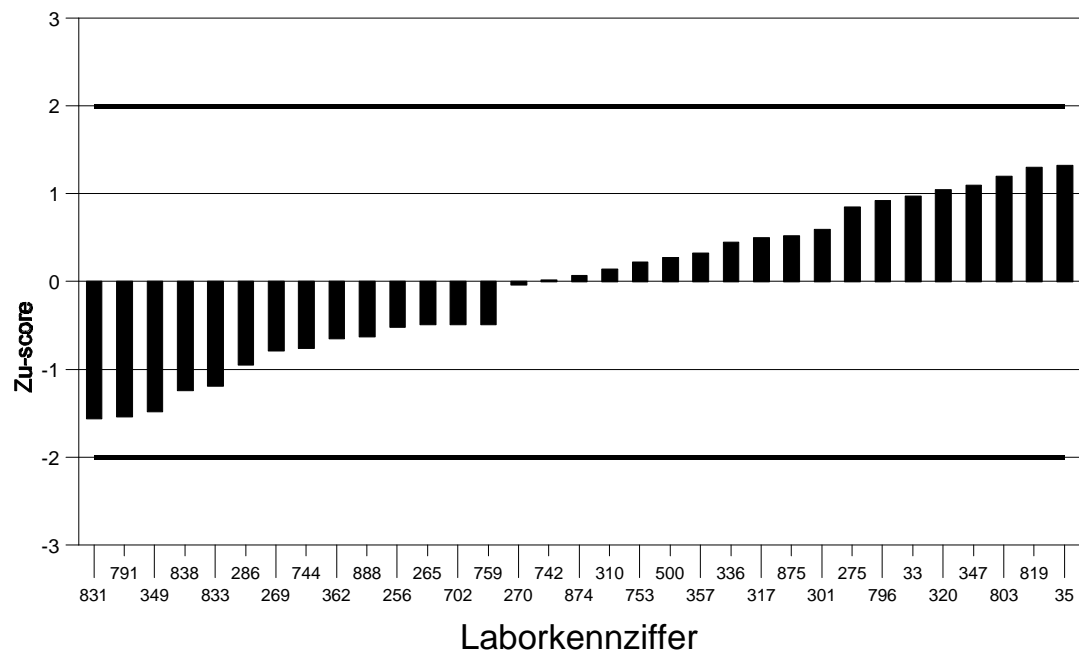
CSB - 2



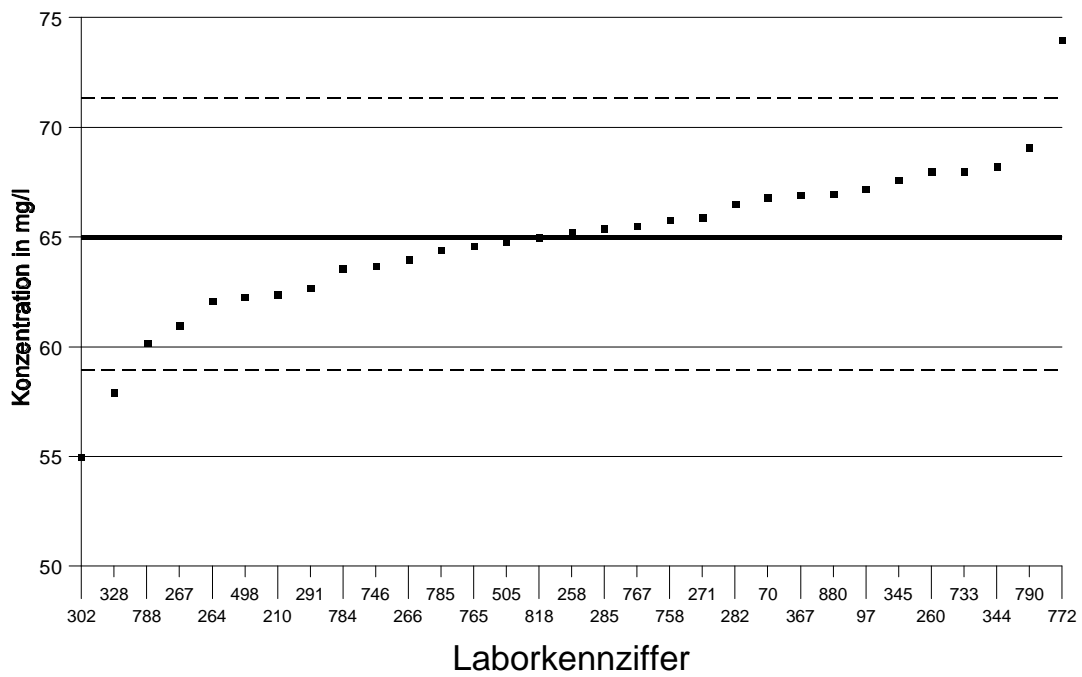
CSB - 3



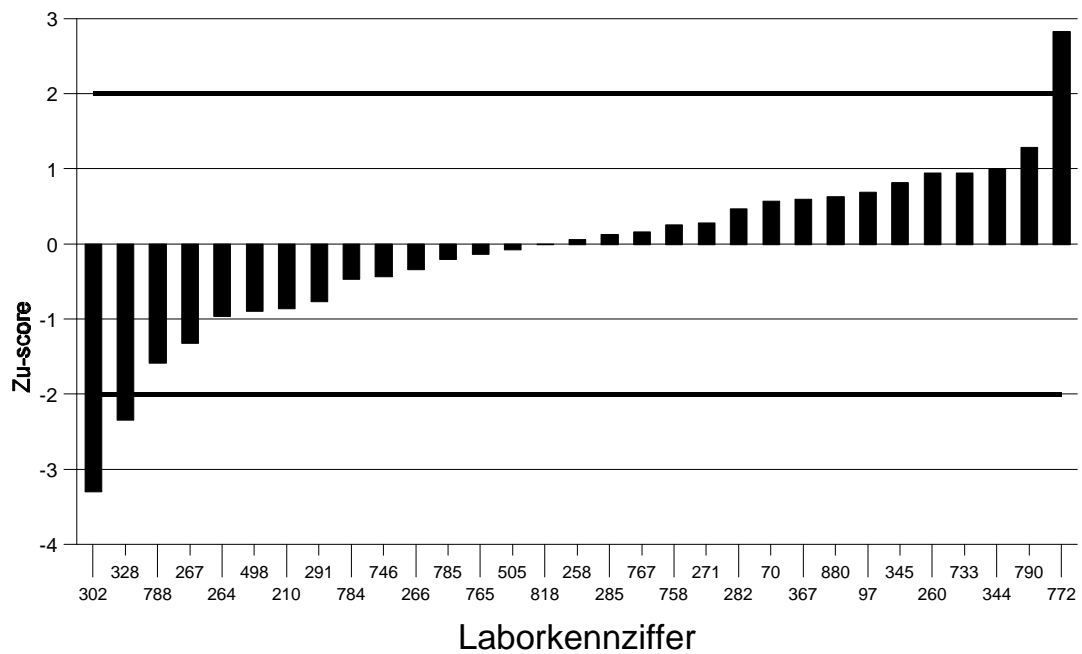
CSB - 3

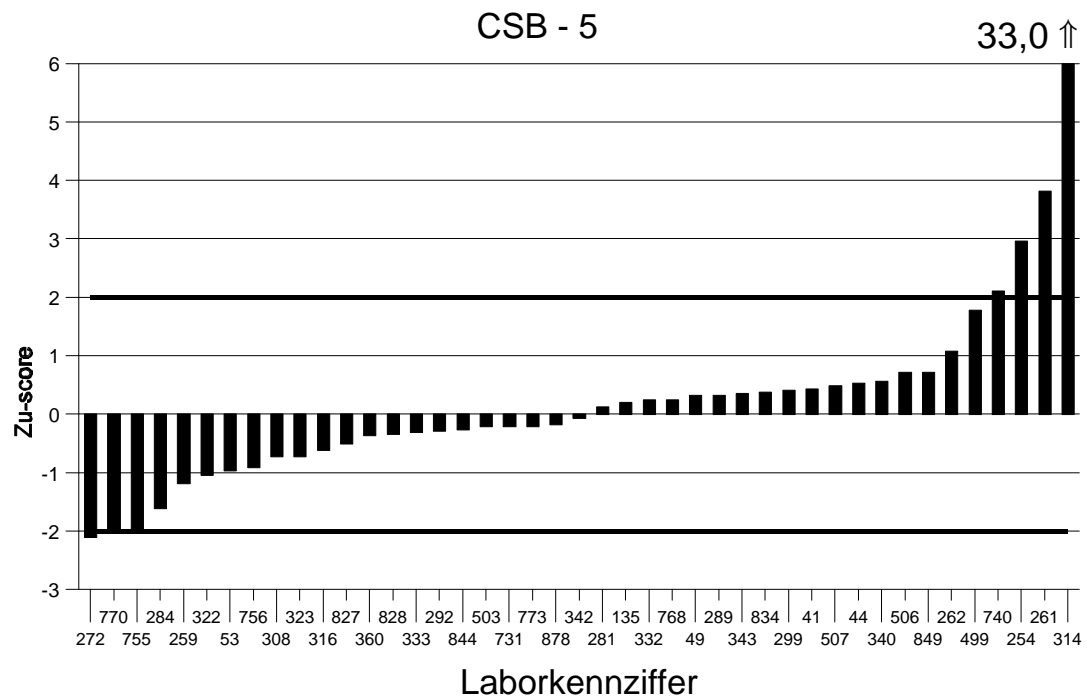
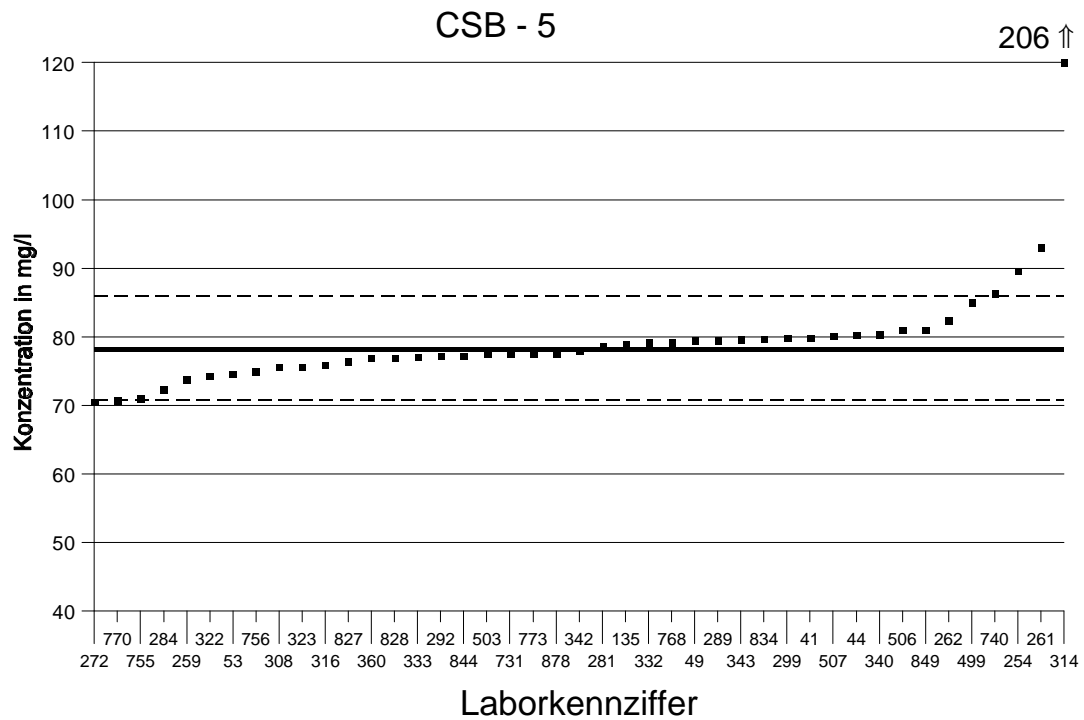


CSB - 4

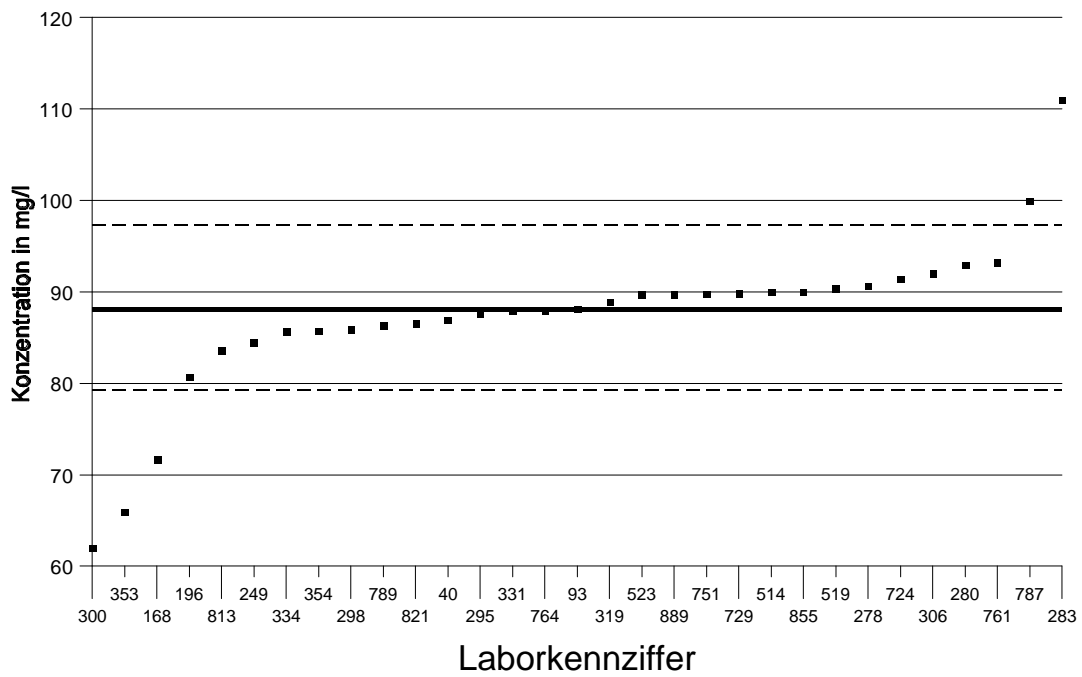


CSB - 4

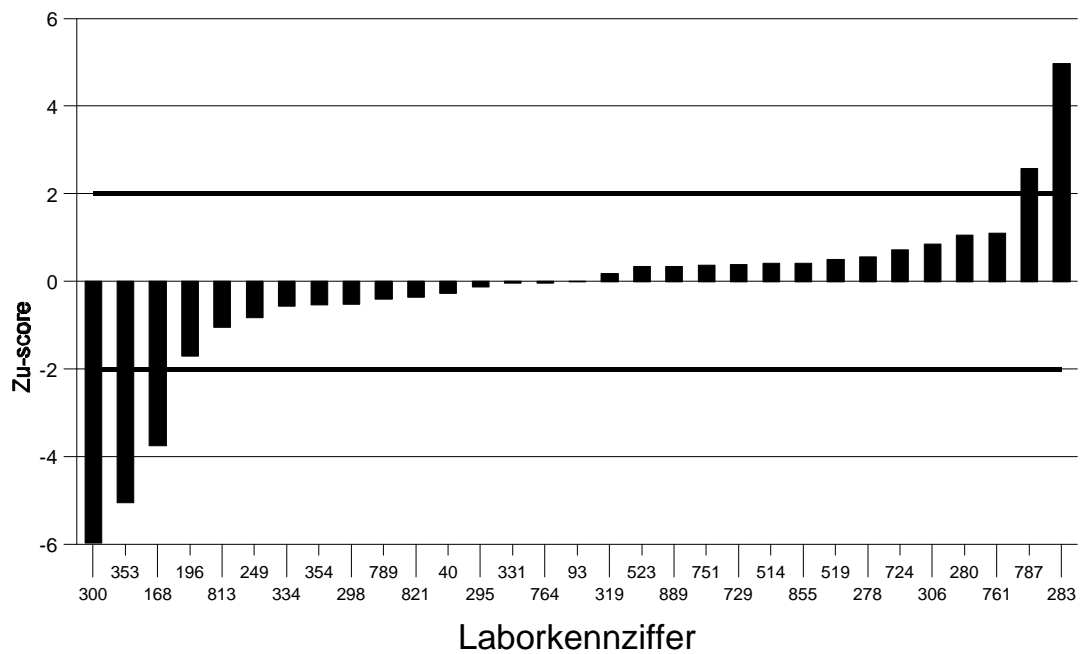




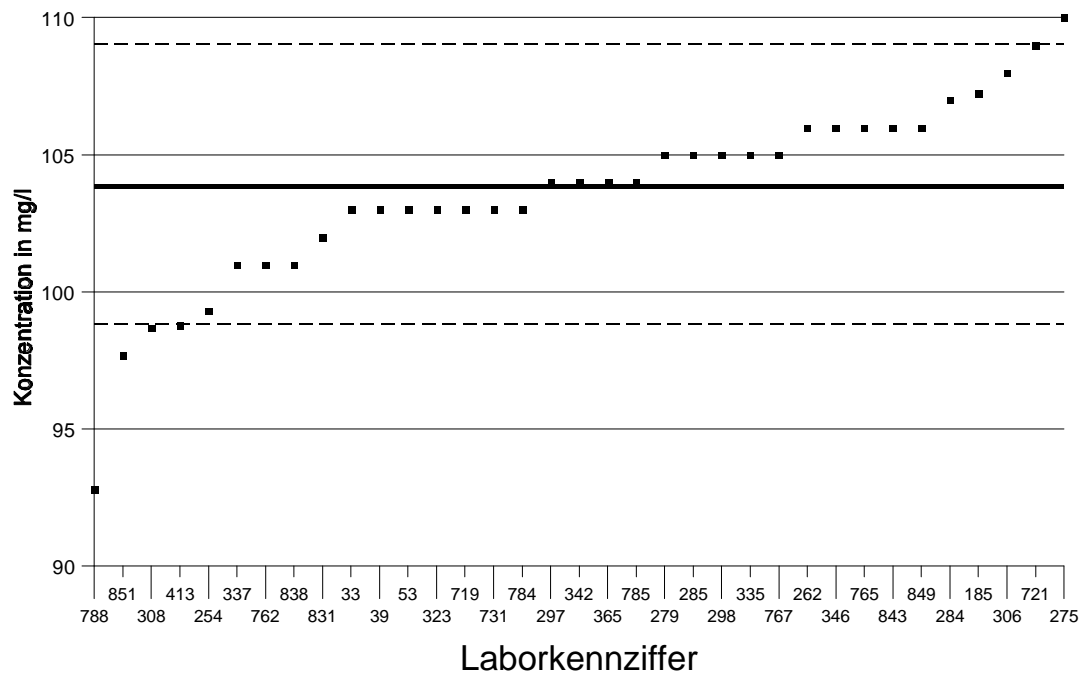
CSB - 6



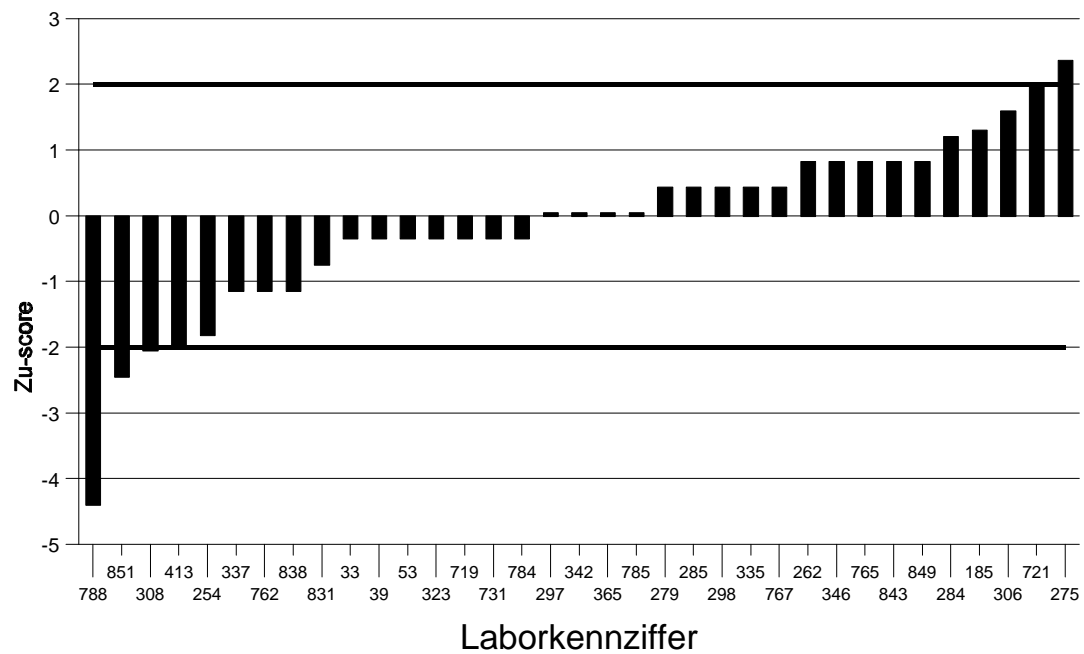
CSB - 6



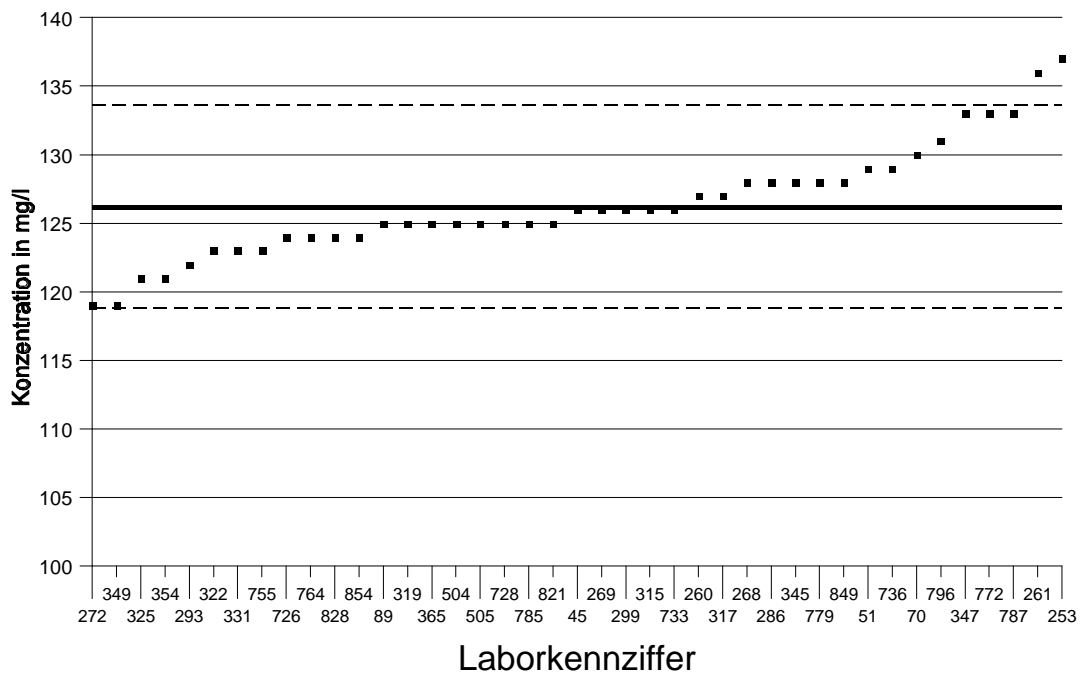
CSB - 7



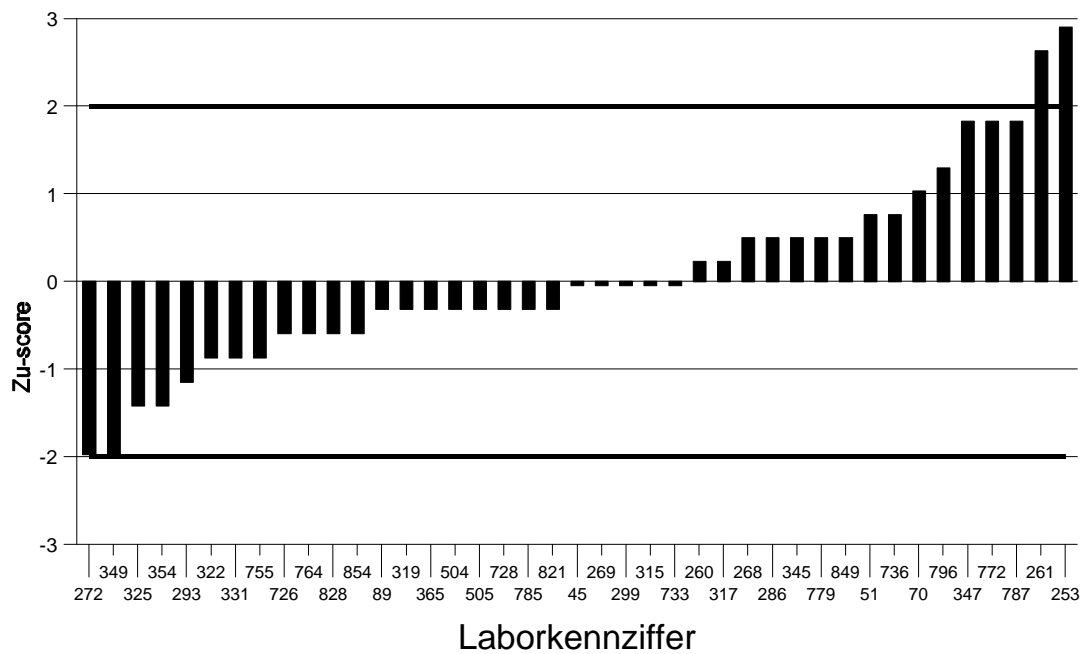
CSB - 7



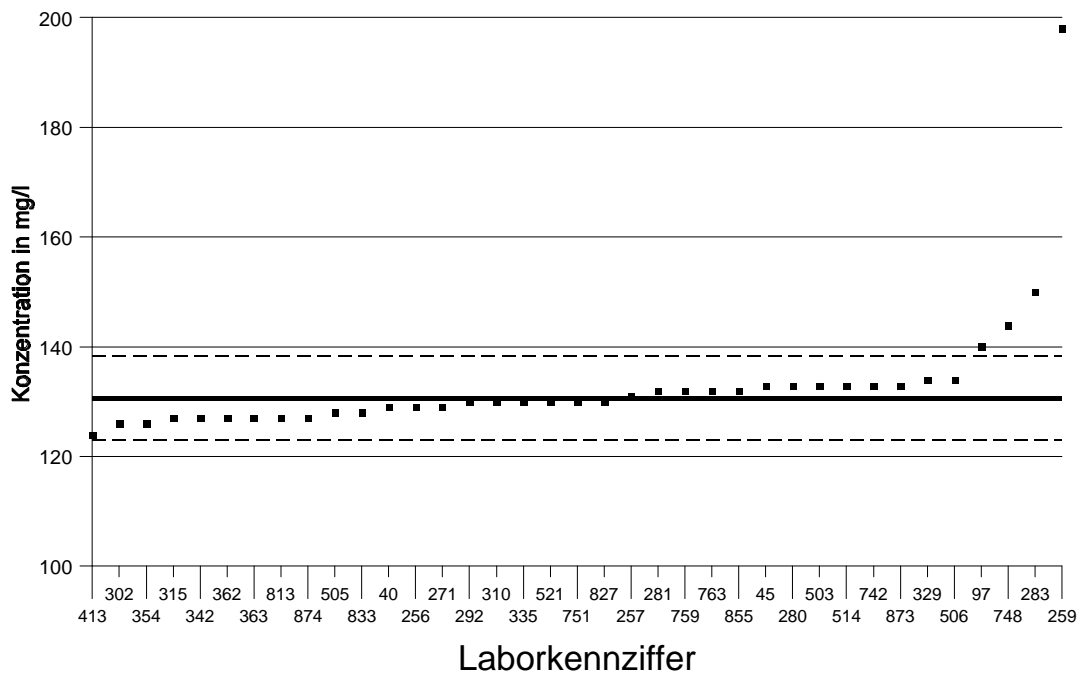
CSB - 8



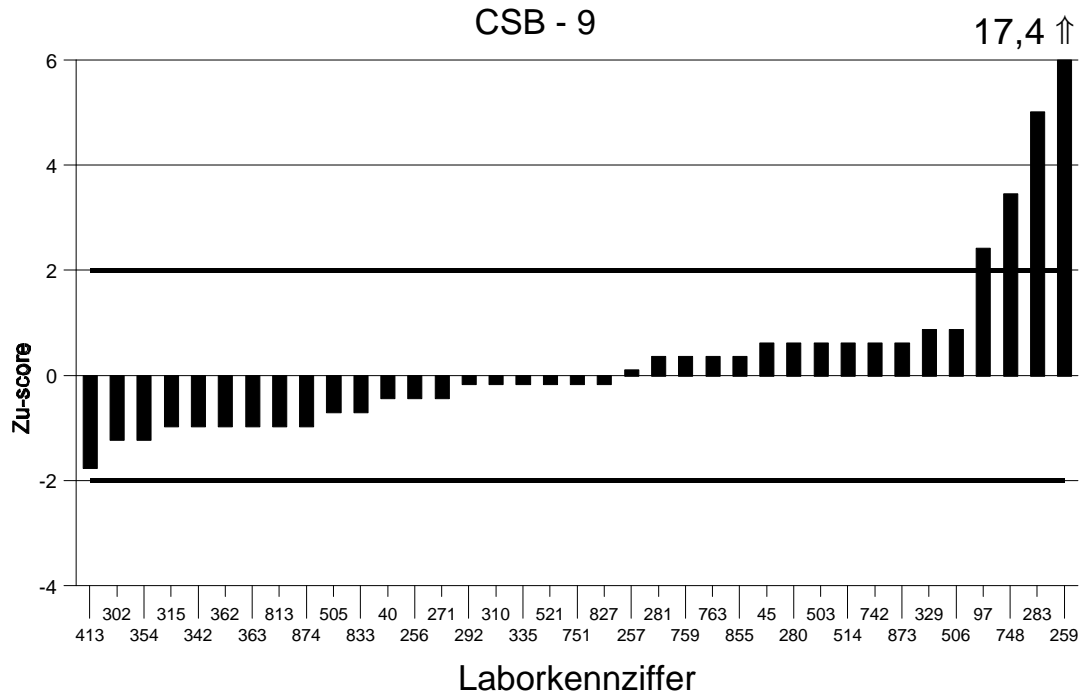
CSB - 8



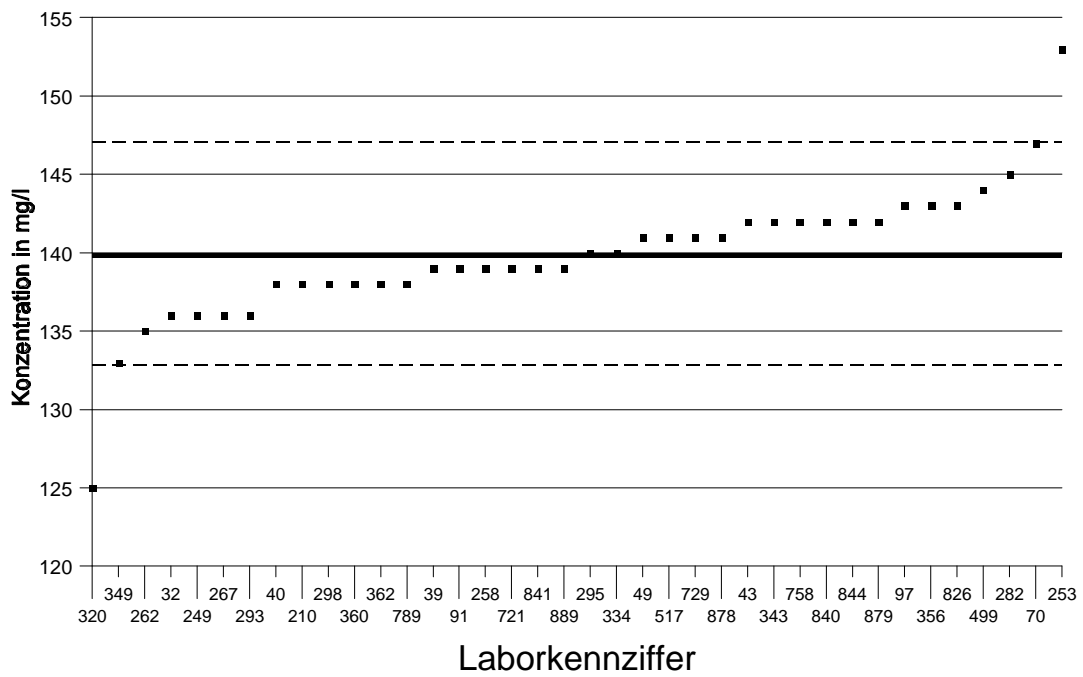
CSB - 9



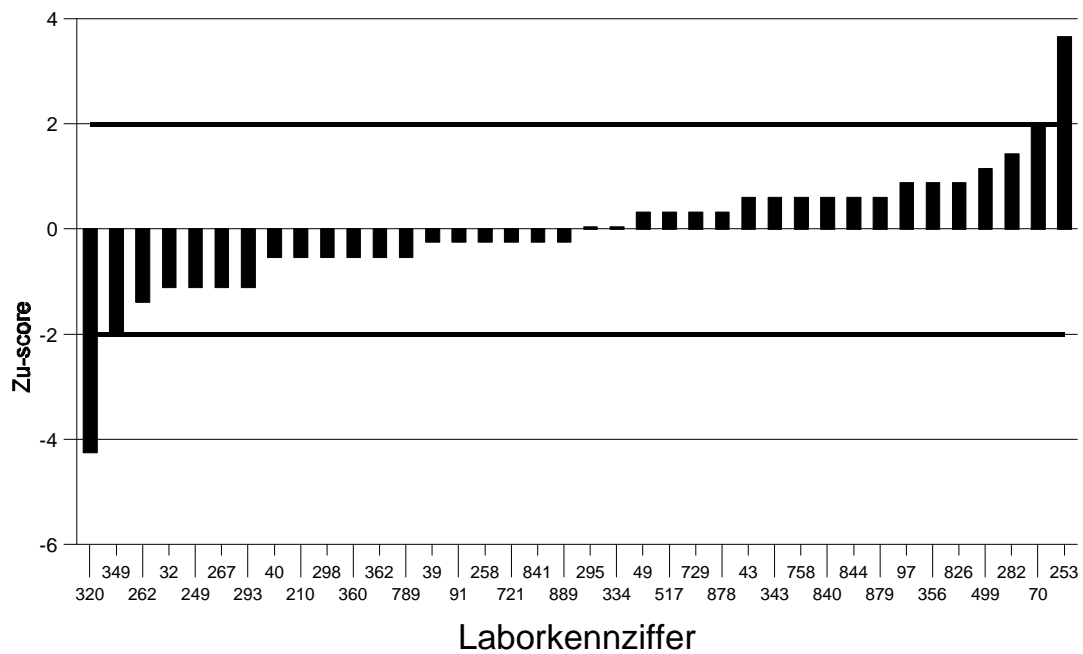
CSB - 9

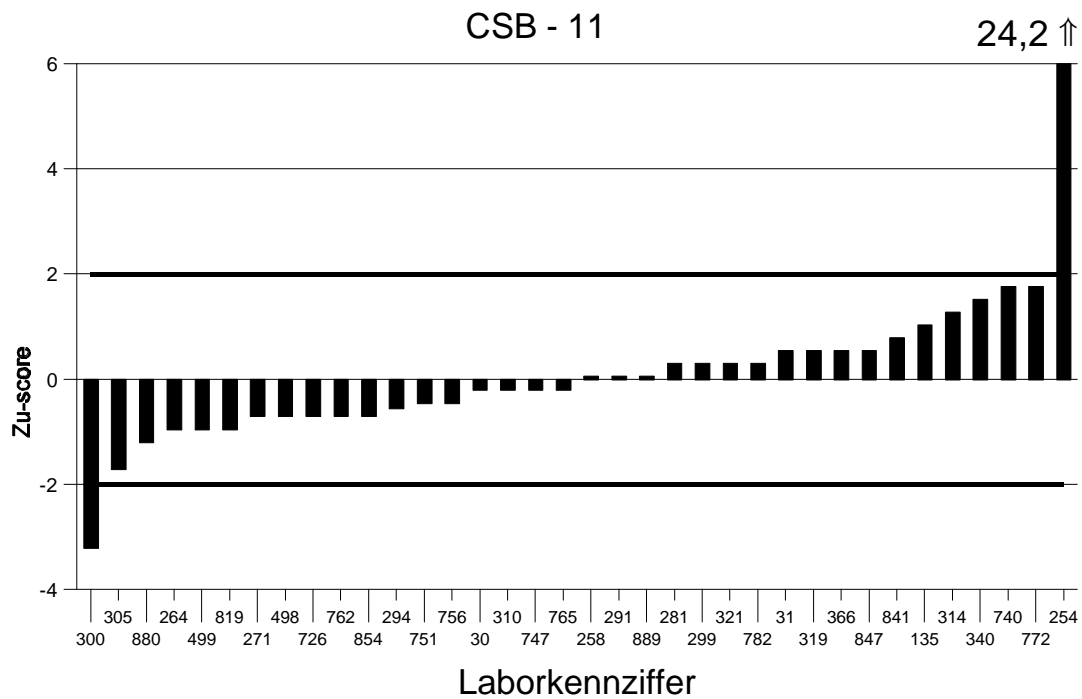
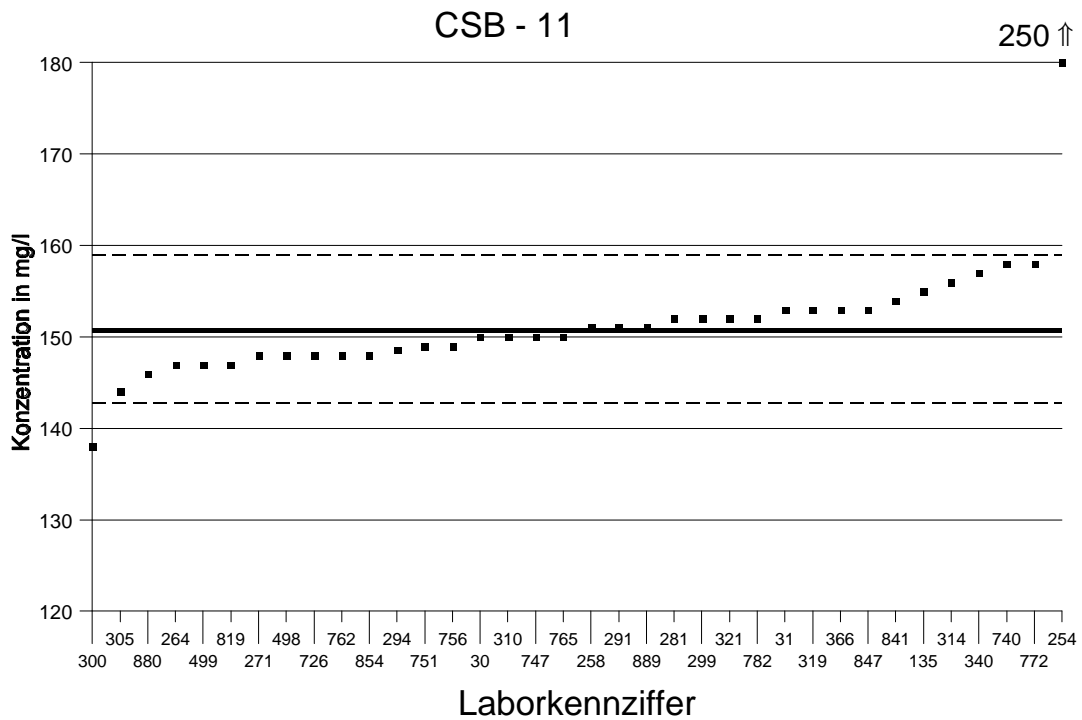


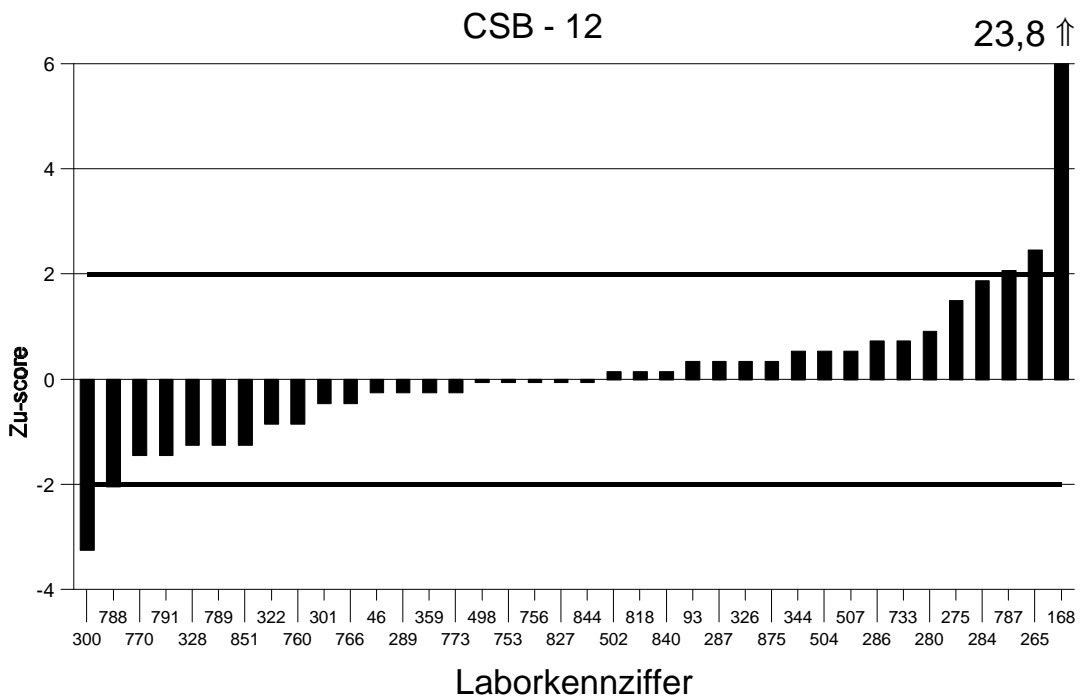
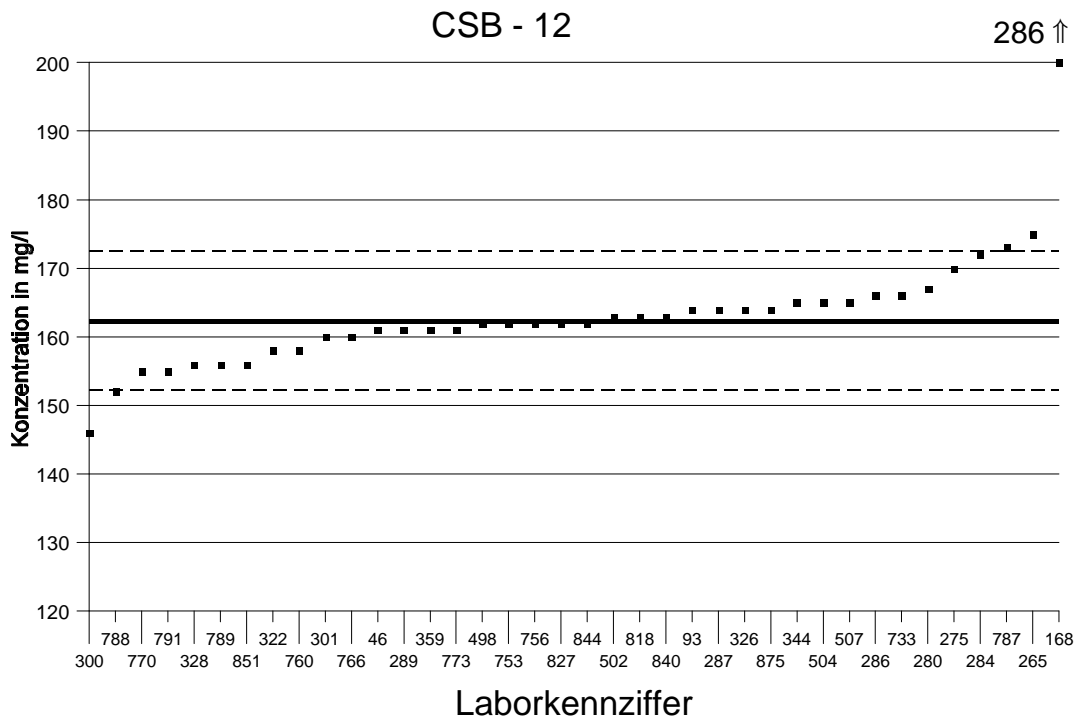
CSB - 10



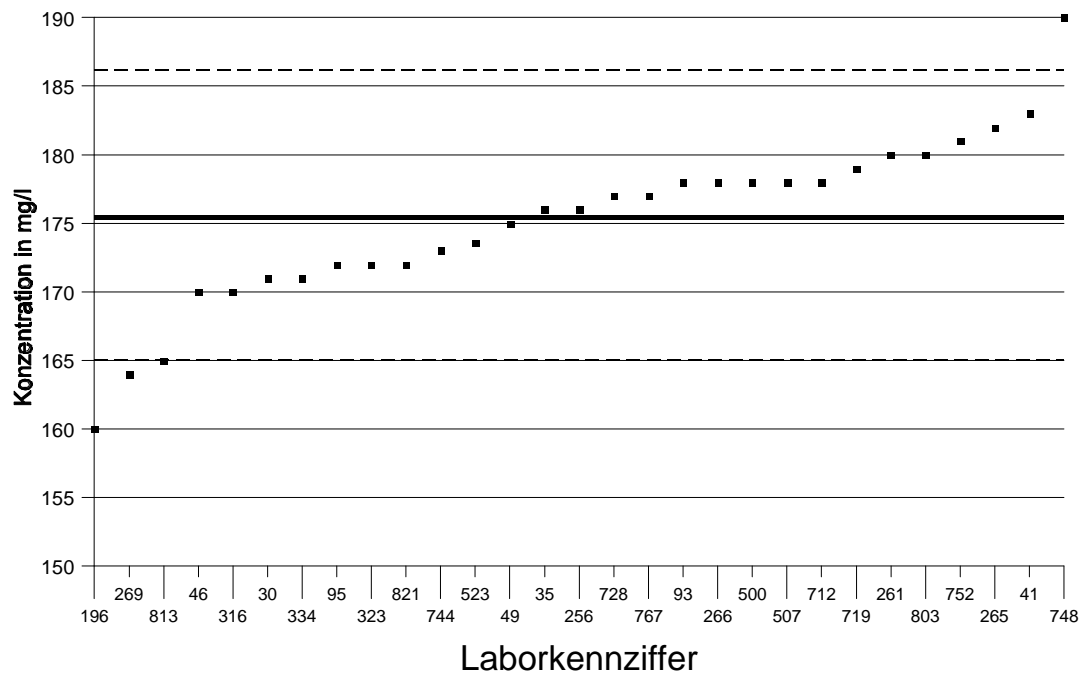
CSB - 10



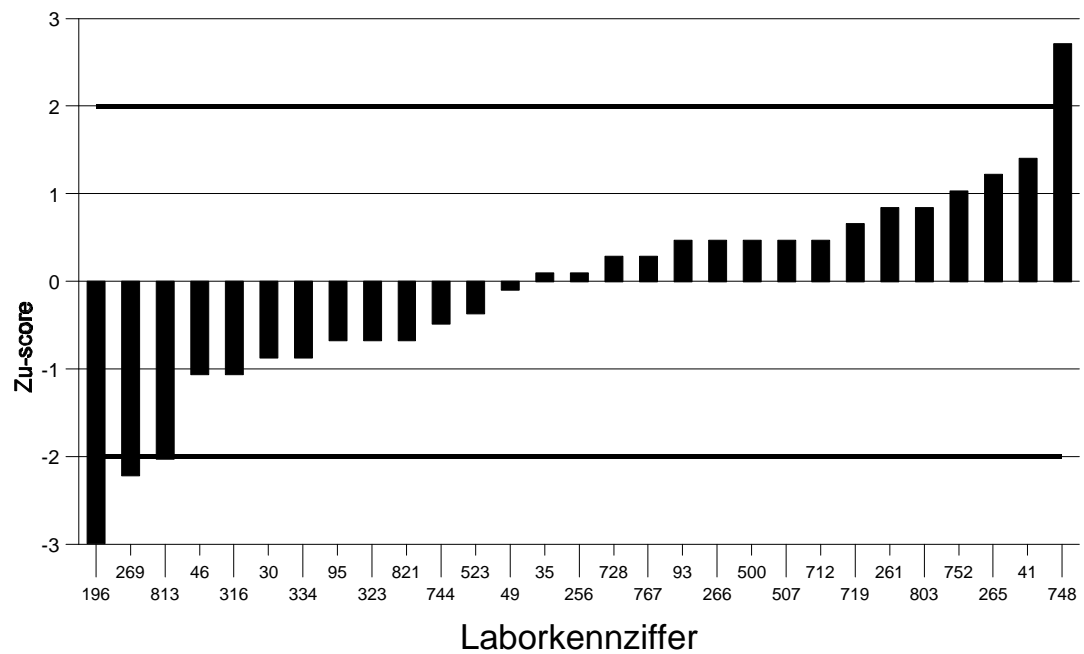


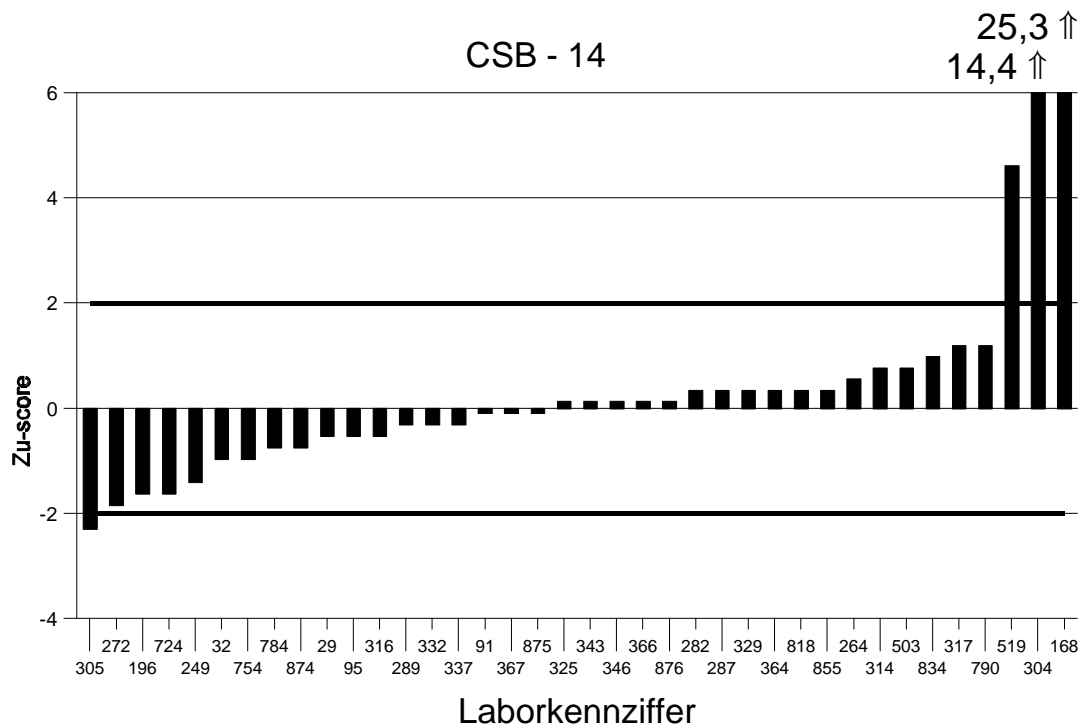
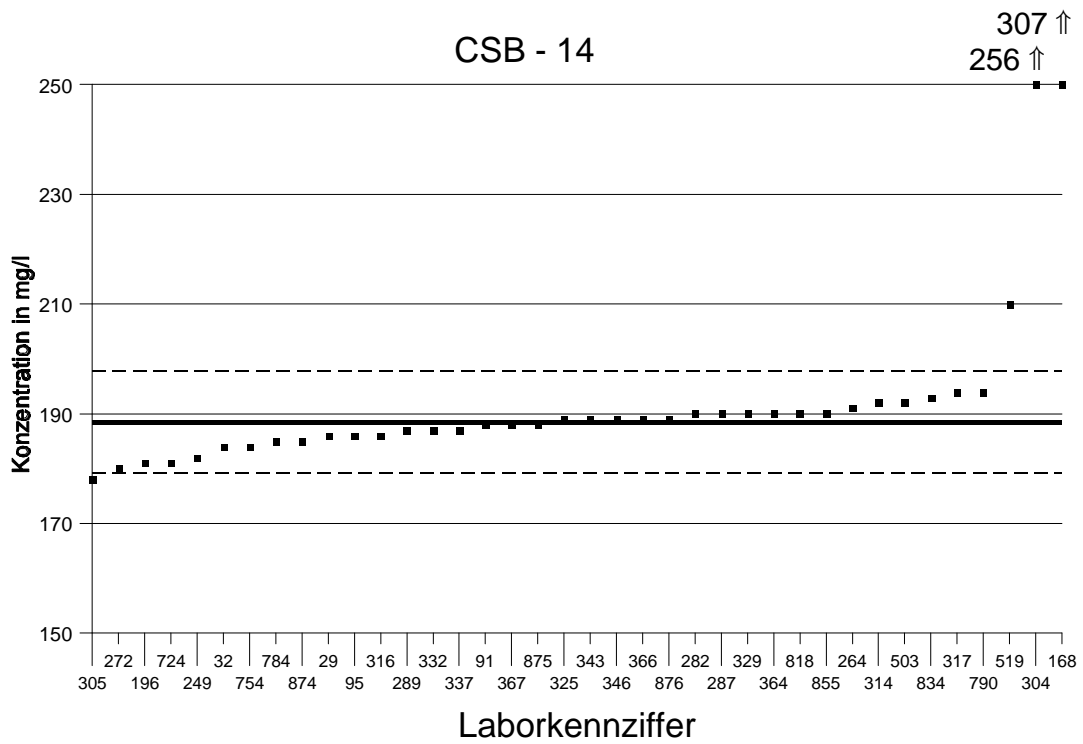


CSB - 13

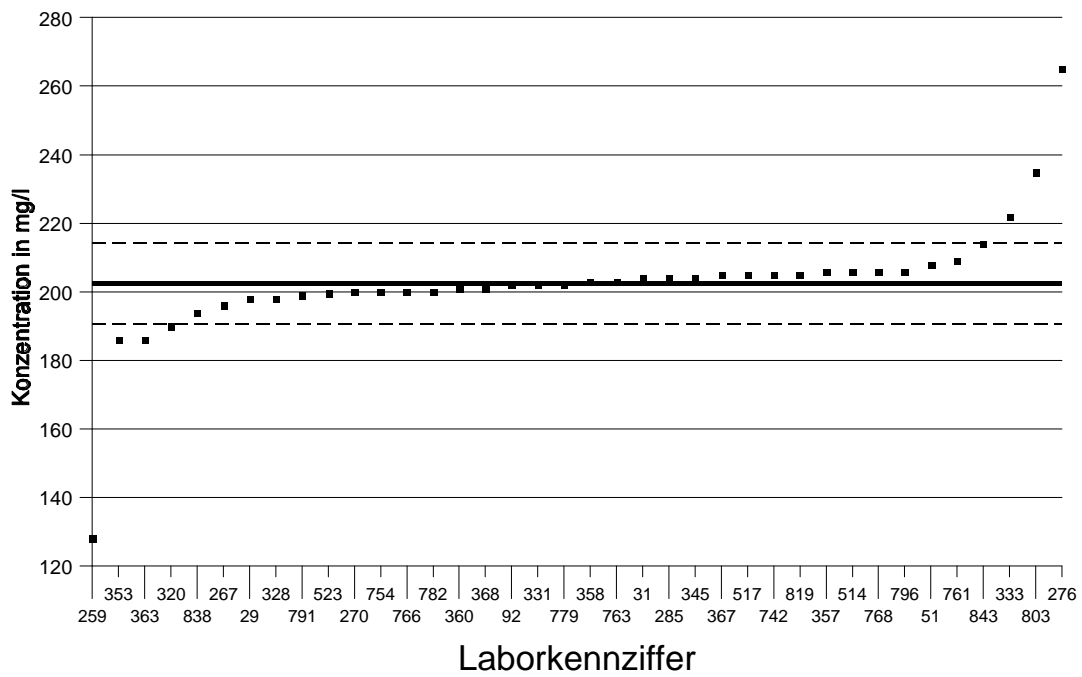


CSB - 13

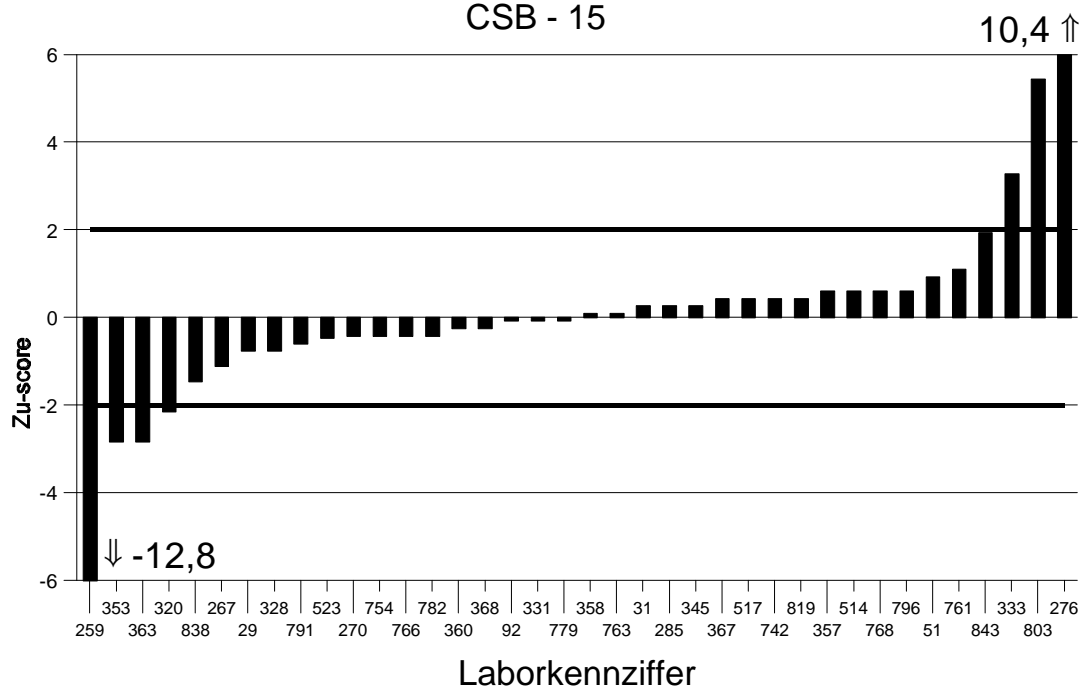




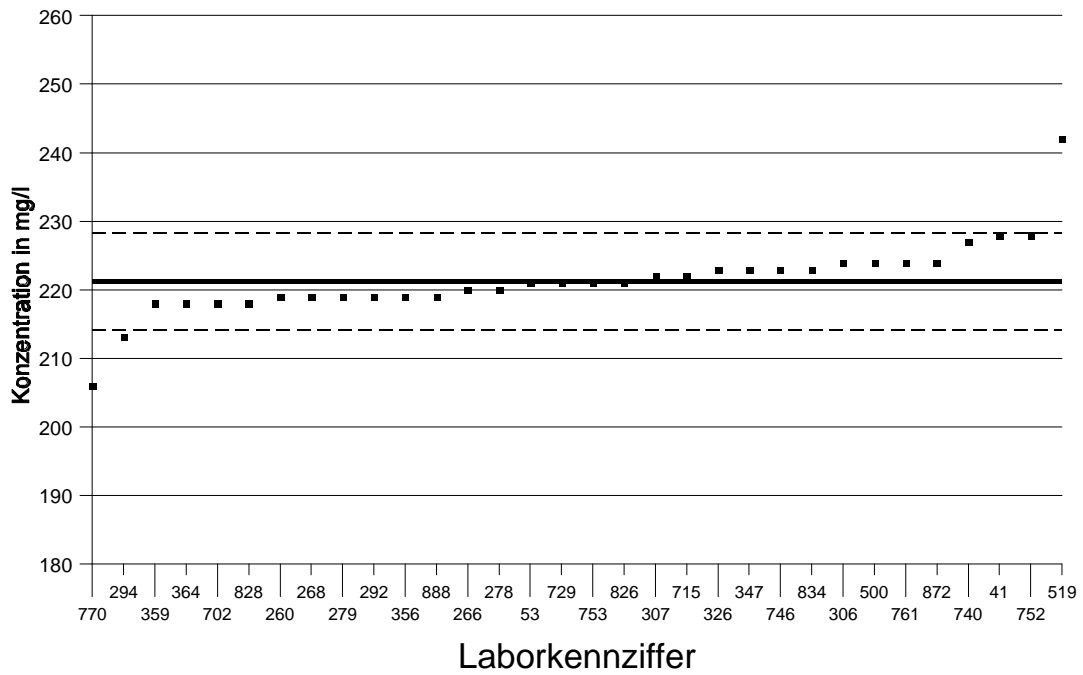
CSB - 15



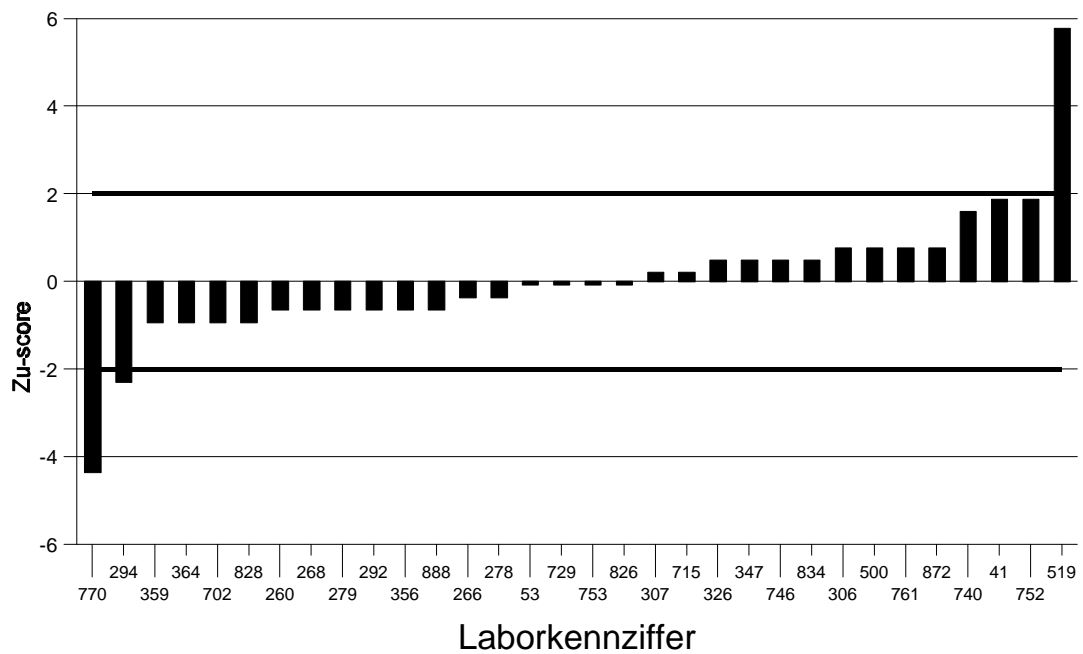
CSB - 15

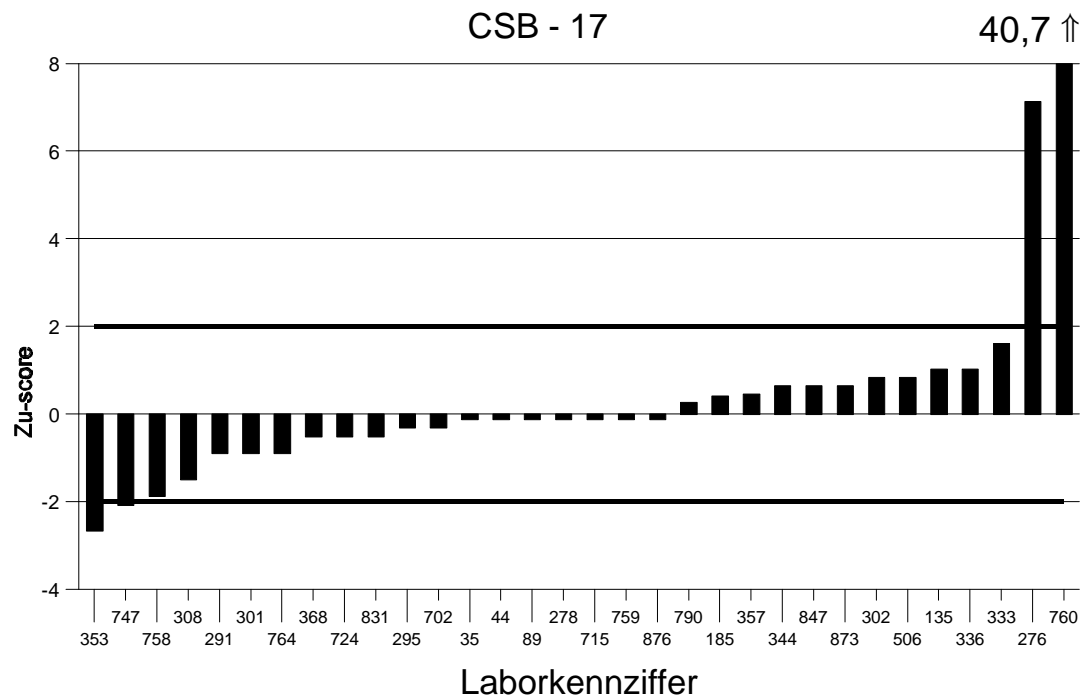
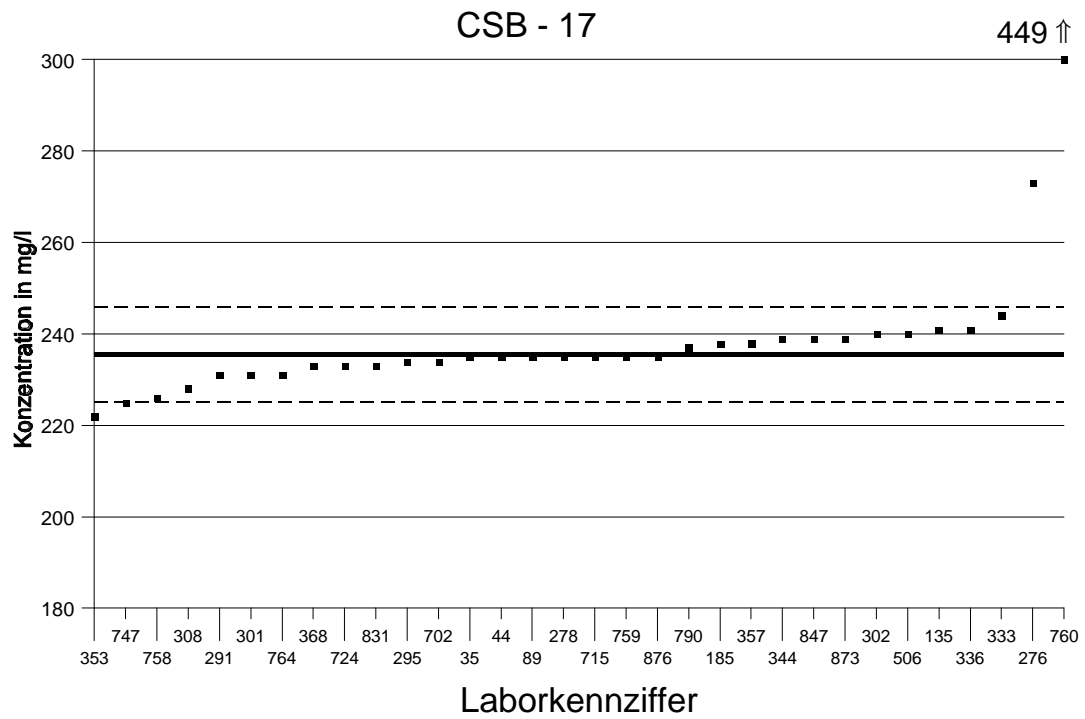


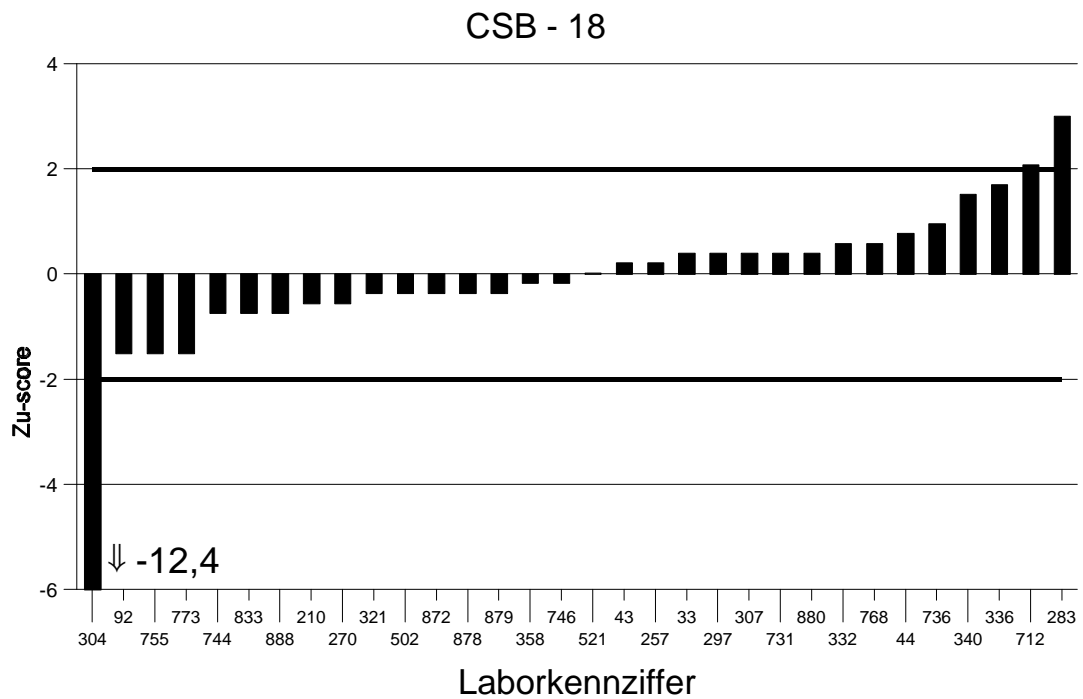
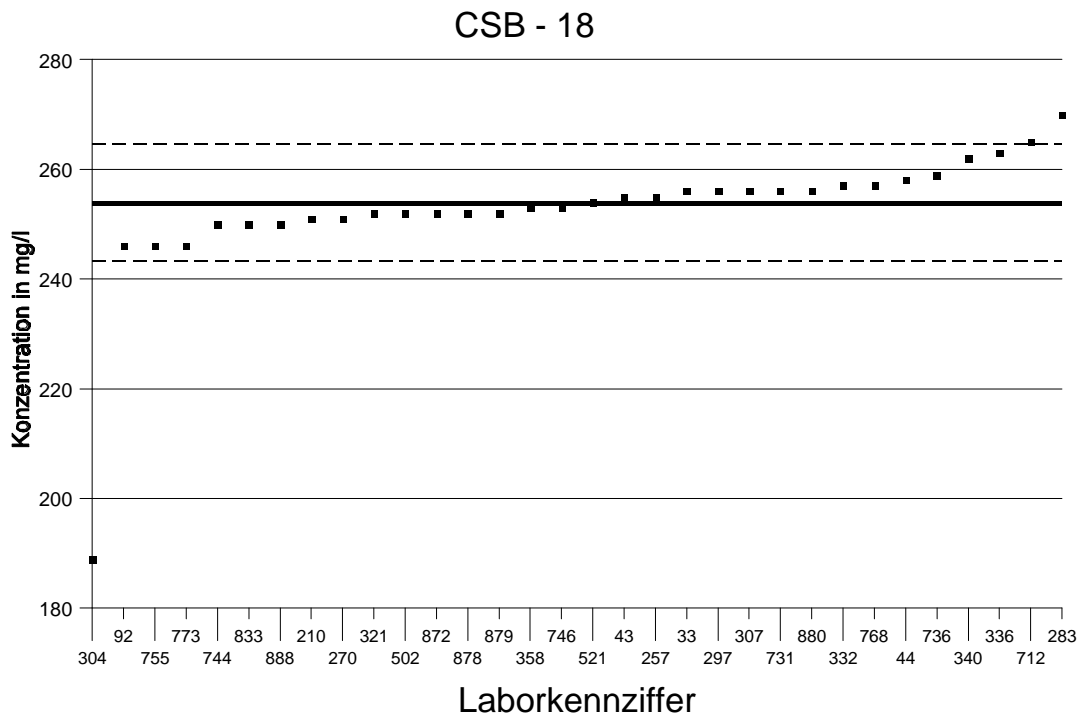
CSB - 16



CSB - 16

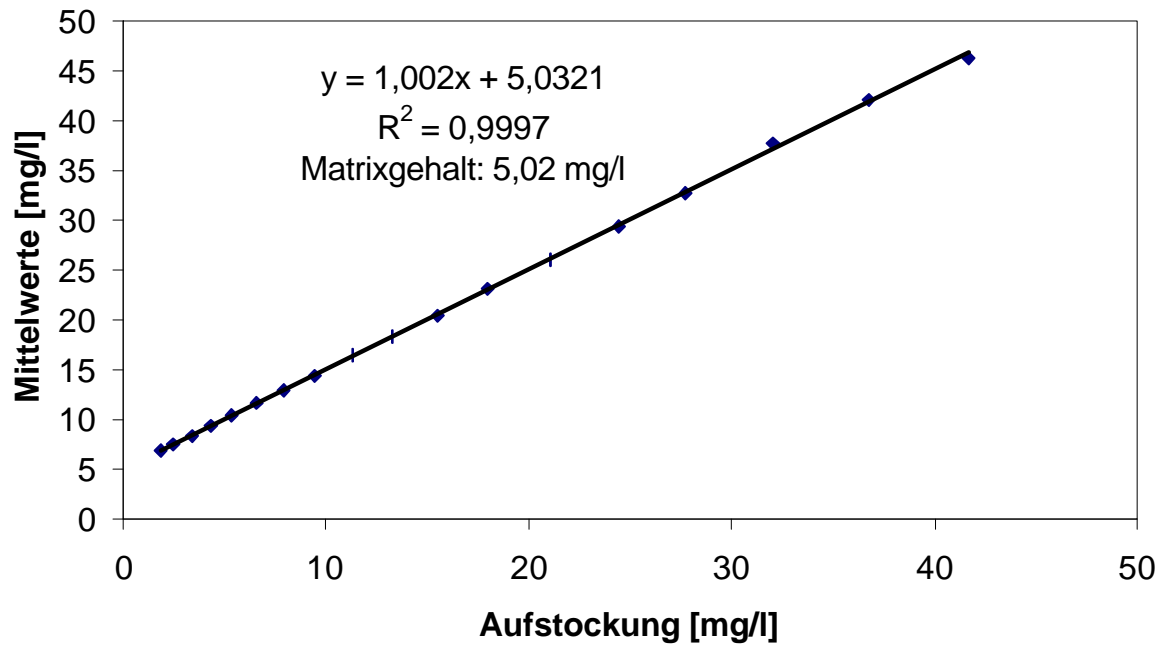
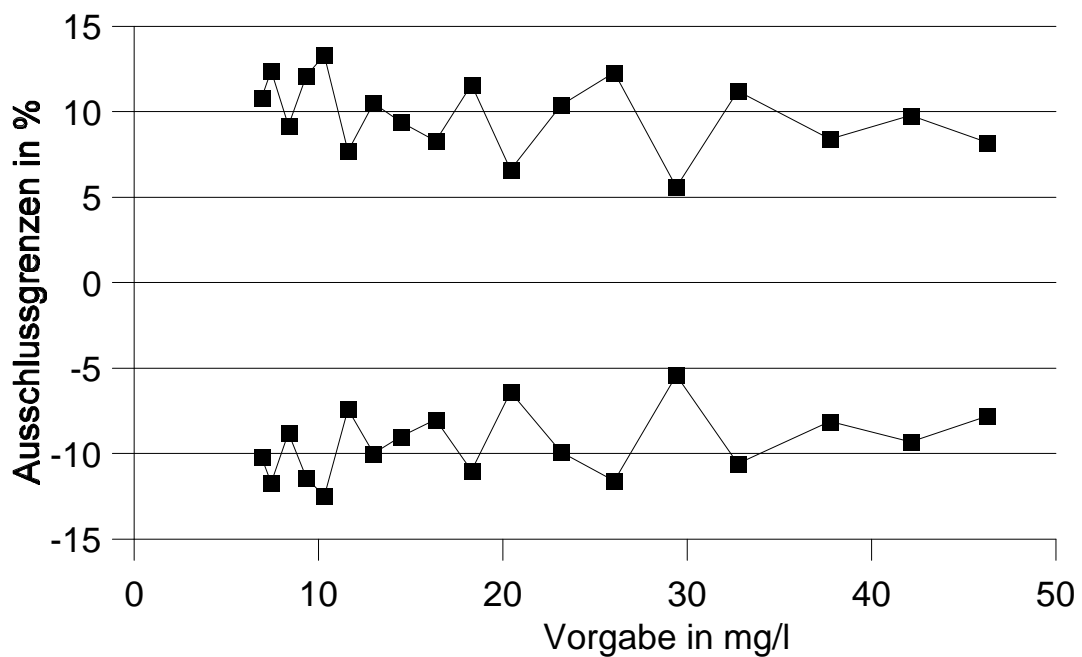


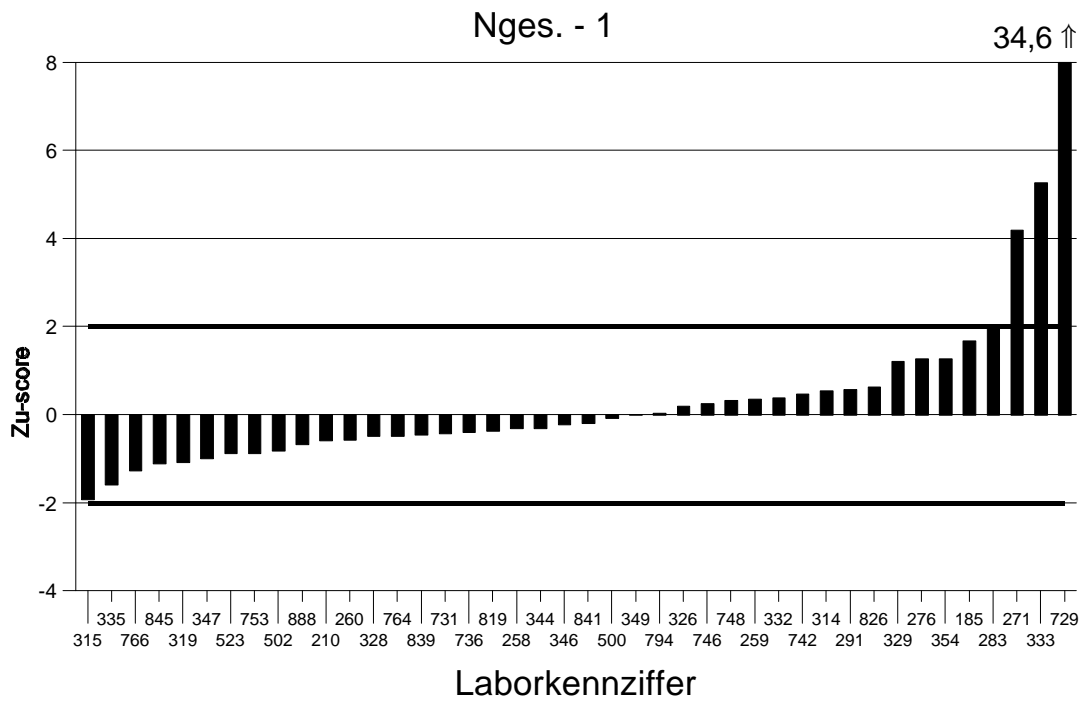
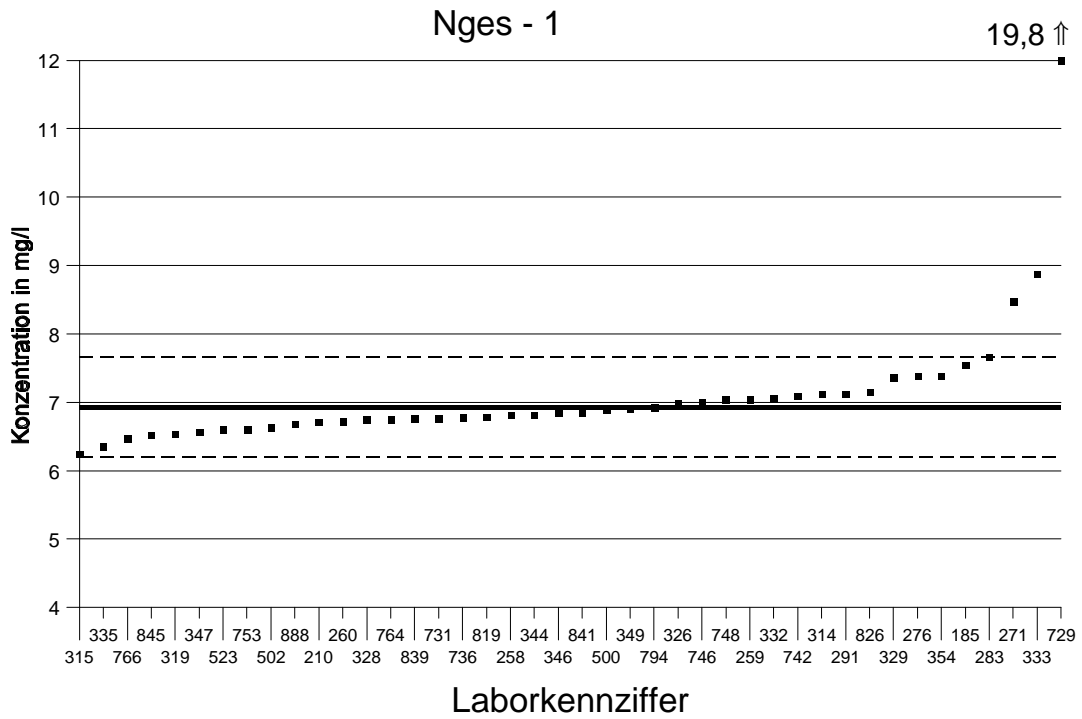


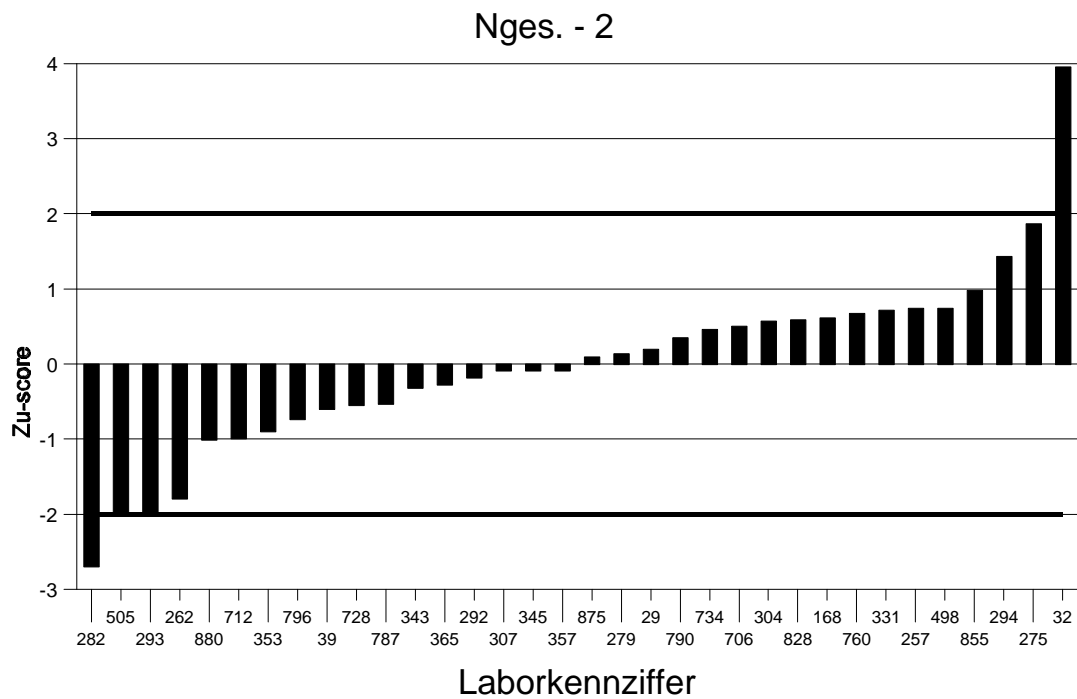
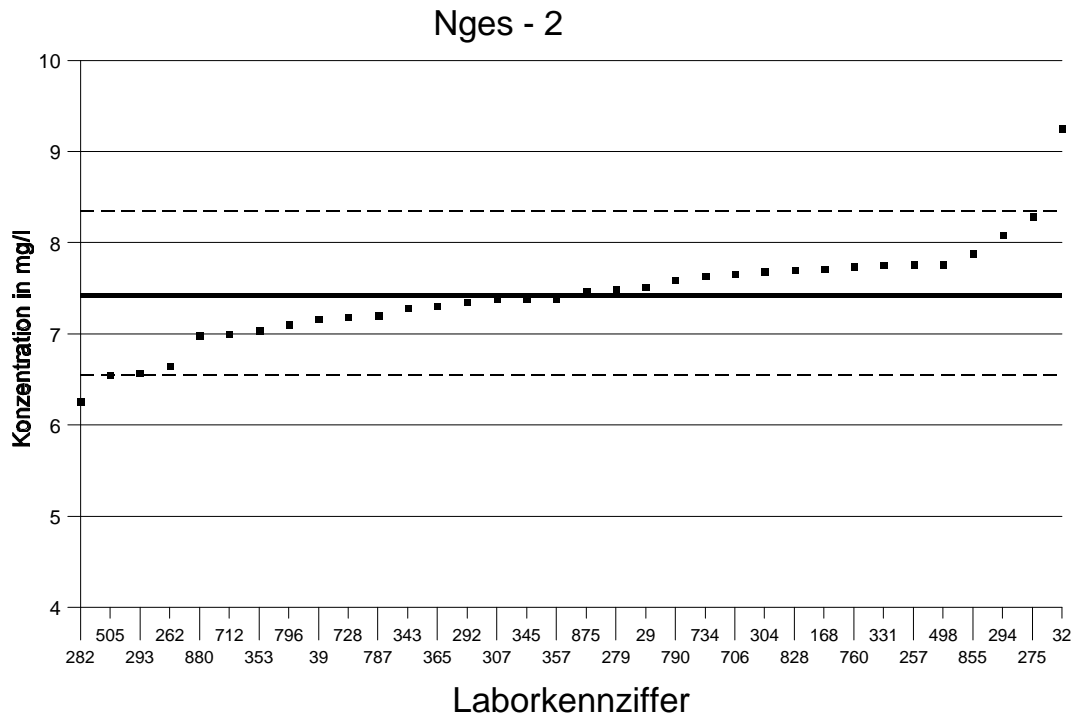


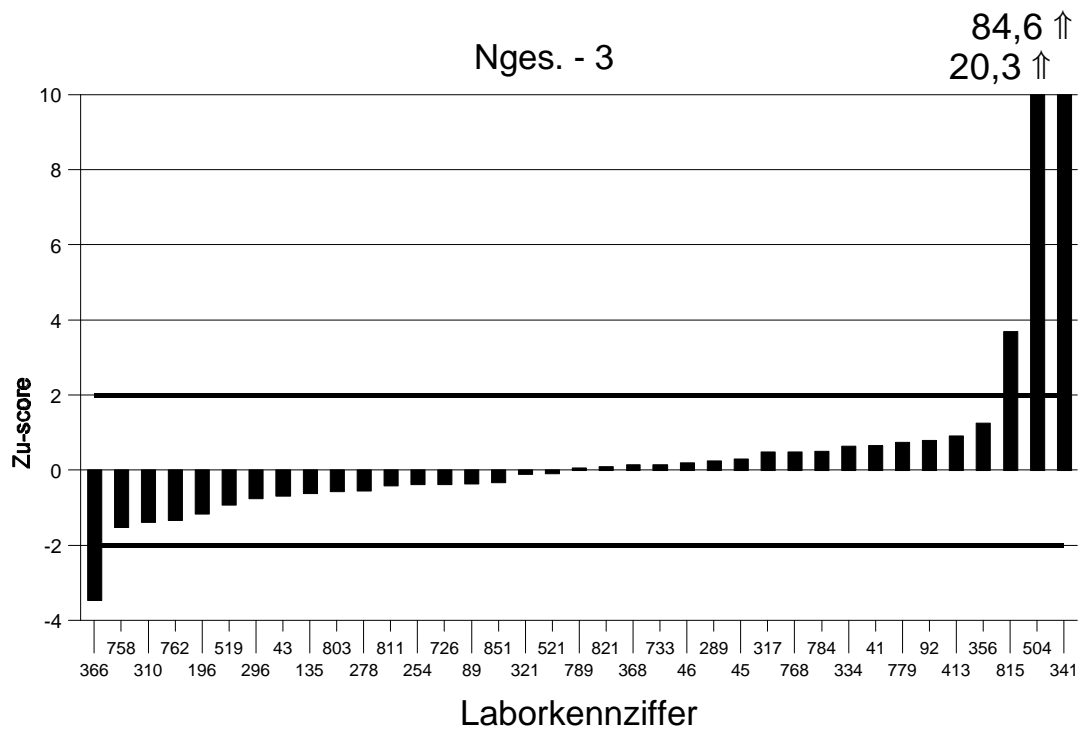
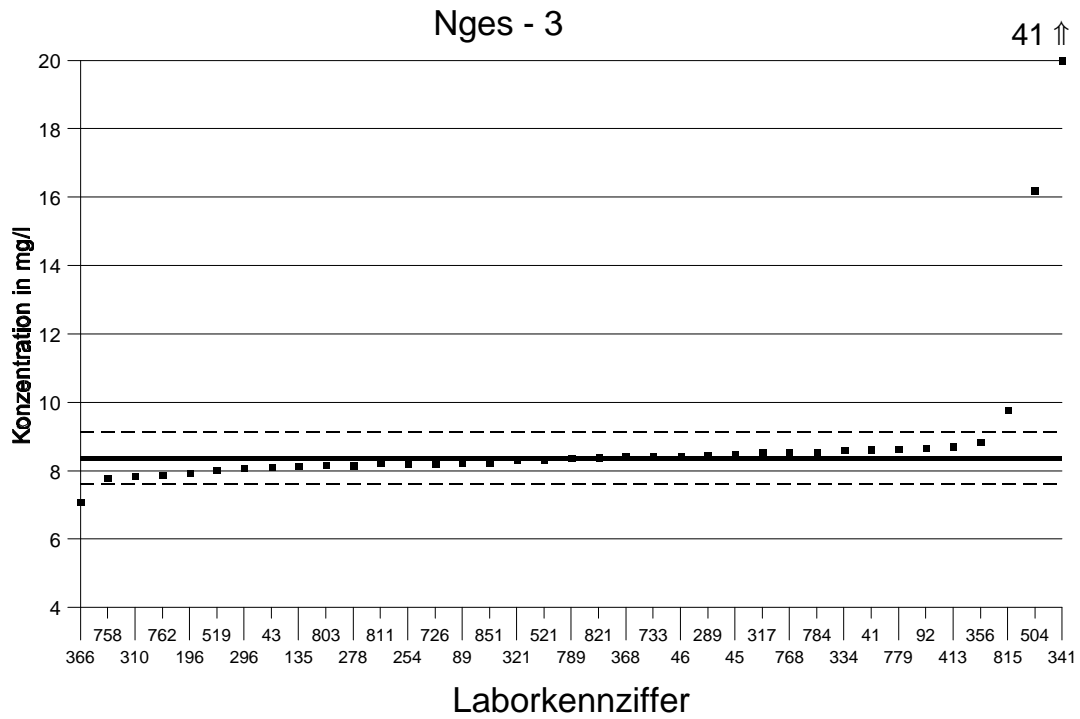
## N<sub>ges. anorg.</sub>

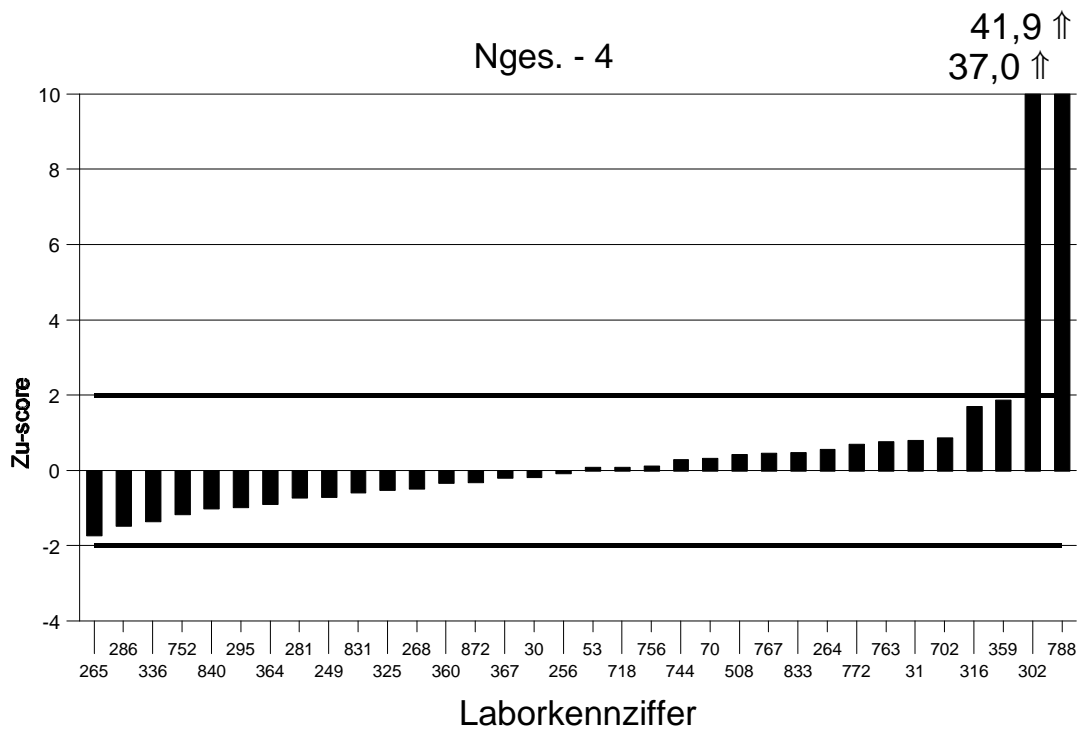
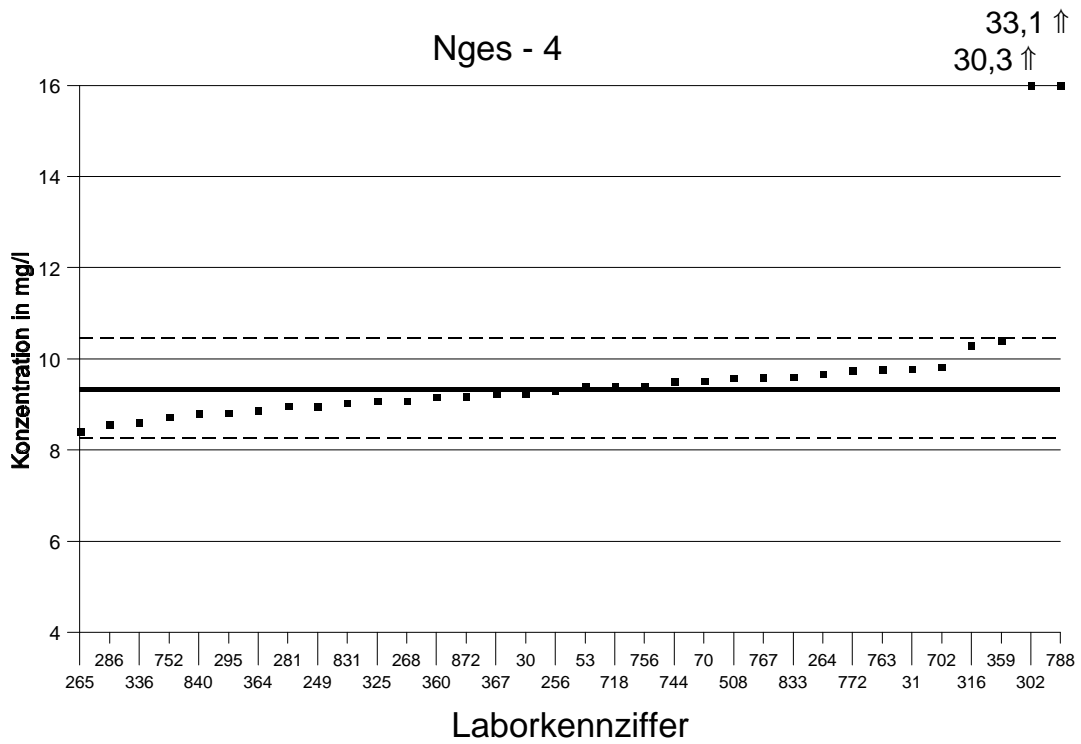
Niveau	Vorgabe [mg/l]	rob. Standardabweichung [mg/l]	Ausschlussgrenze oben [mg/l]	Ausschlussgrenze unten [mg/l]	Ausschlussgrenze oben [%]	Ausschlussgrenze unten [%]	Anzahl Werte	außerhalb (unten)	außerhalb (oben)	außerhalb Ausschlussgrenze [%]
1	6,918	0,363	7,663	6,211	11	-10,2	42	0	4	9,5
2	7,428	0,447	8,350	6,559	12	-11,7	34	2	1	8,8
3	8,366	0,377	9,138	7,628	9,2	-8,8	37	1	3	10,8
4	9,342	0,550	10,48	8,273	12	-11,4	34	0	2	5,9
5	10,33	0,666	11,71	9,038	13	-12,5	36	1	1	5,6
6	11,58	0,440	12,48	10,72	7,8	-7,4	37	4	2	16,2
7	12,97	0,666	14,34	11,67	11	-10,0	35	1	2	8,6
8	14,44	0,666	15,80	13,13	9,4	-9,1	37	2	3	13,5
9	16,36	0,666	17,71	15,05	8,3	-8,0	33	3	1	12,1
10	18,30	1,030	20,42	16,29	12	-11,0	35	2	1	8,6
11	20,42	0,666	21,77	19,12	6,6	-6,4	41	2	3	12,2
12	23,15	1,173	25,56	20,86	10	-9,9	41	1	4	12,2
13	26,03	1,554	29,23	23,00	12	-11,6	35	2	1	8,6
14	29,40	0,812	31,03	27,81	5,5	-5,4	38	3	3	15,8
15	32,75	1,776	36,40	29,29	11	-10,6	37	3	2	13,5
16	37,74	1,554	40,91	34,70	8,4	-8,1	39	1	2	7,7
17	42,12	2,013	46,25	38,19	9,8	-9,3	35	4	1	14,3
18	46,26	1,852	50,03	42,64	8,2	-7,8	34	3	1	11,8
						Ó	660	35	37	10,9

**Matrixgehalt:****Nges. anorg.****Ausschlussgrenzen:****Nges. anorg.**

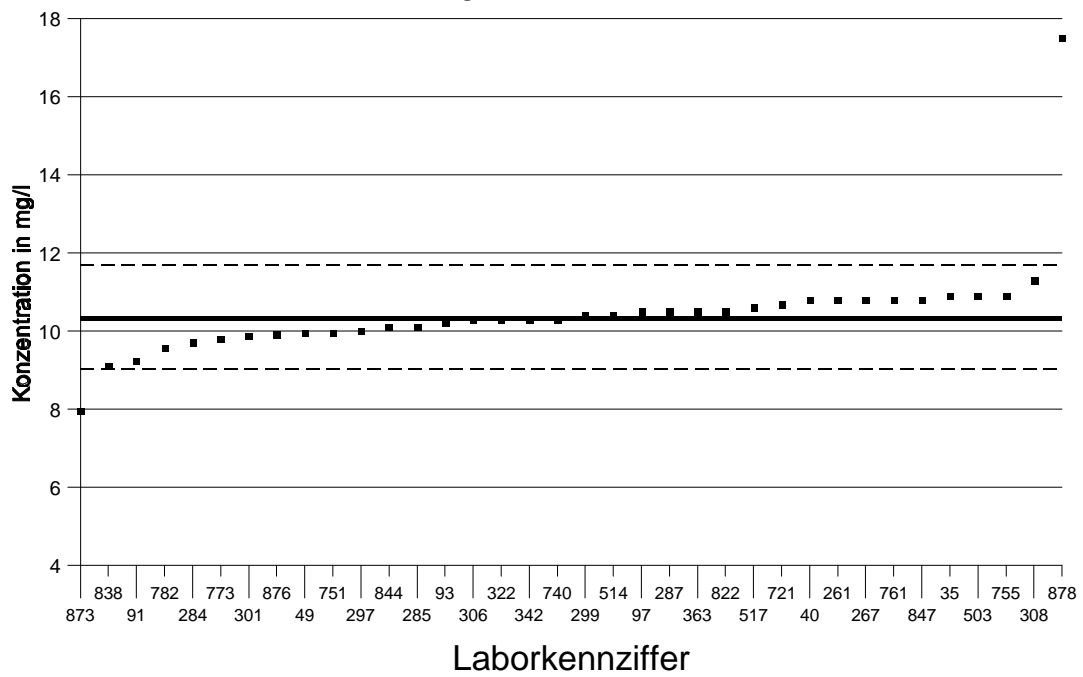




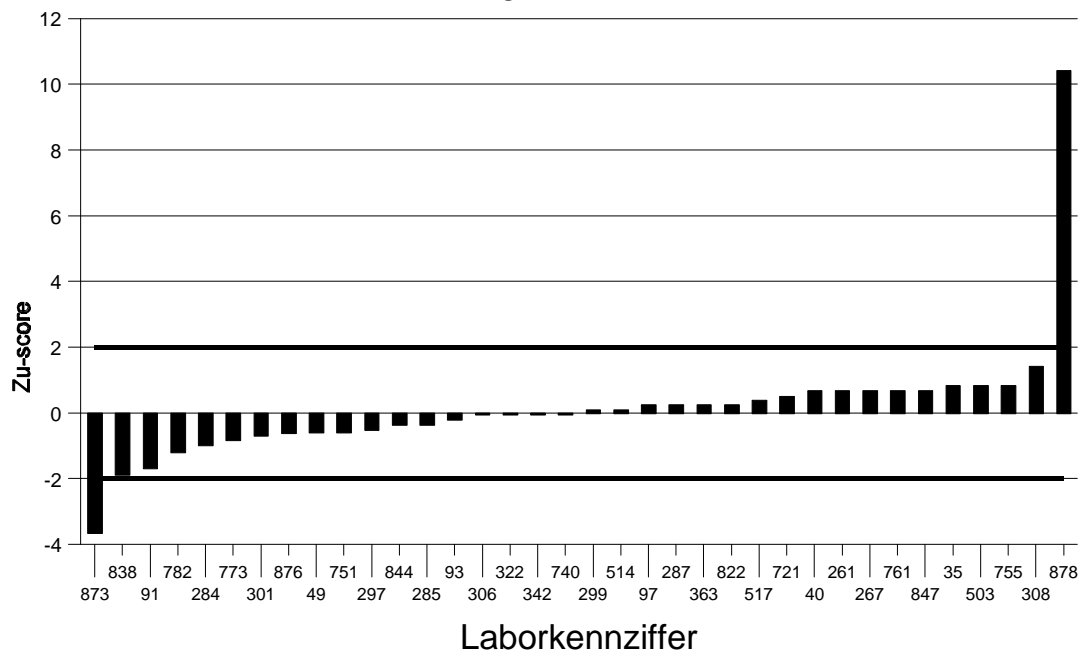




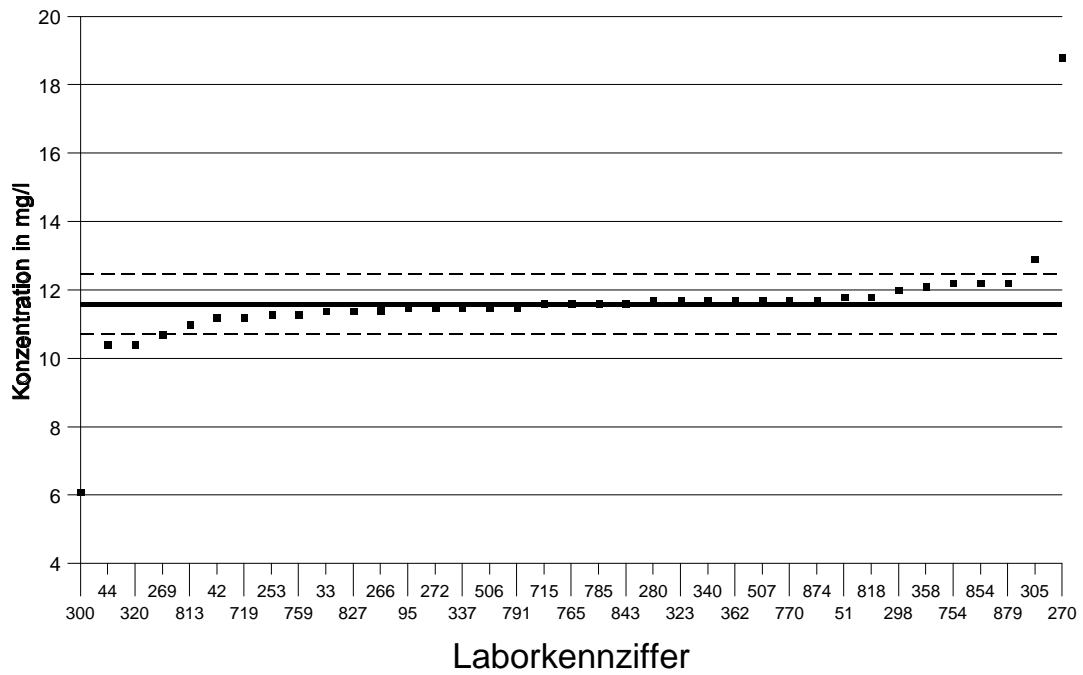
Nges - 5



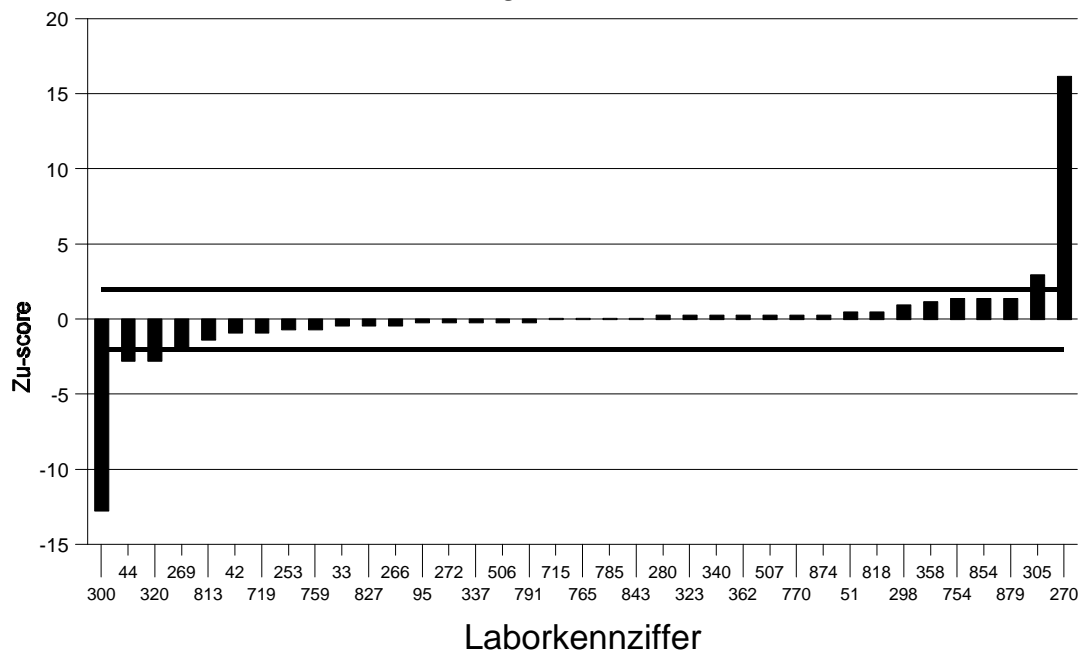
Nges. - 5



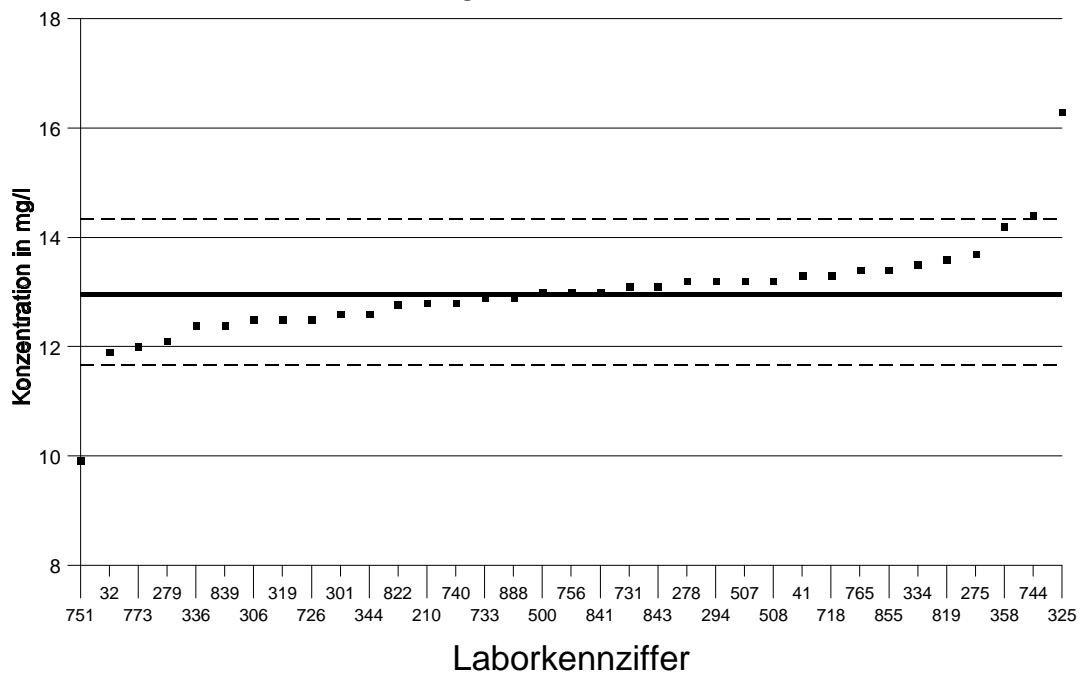
Nges - 6



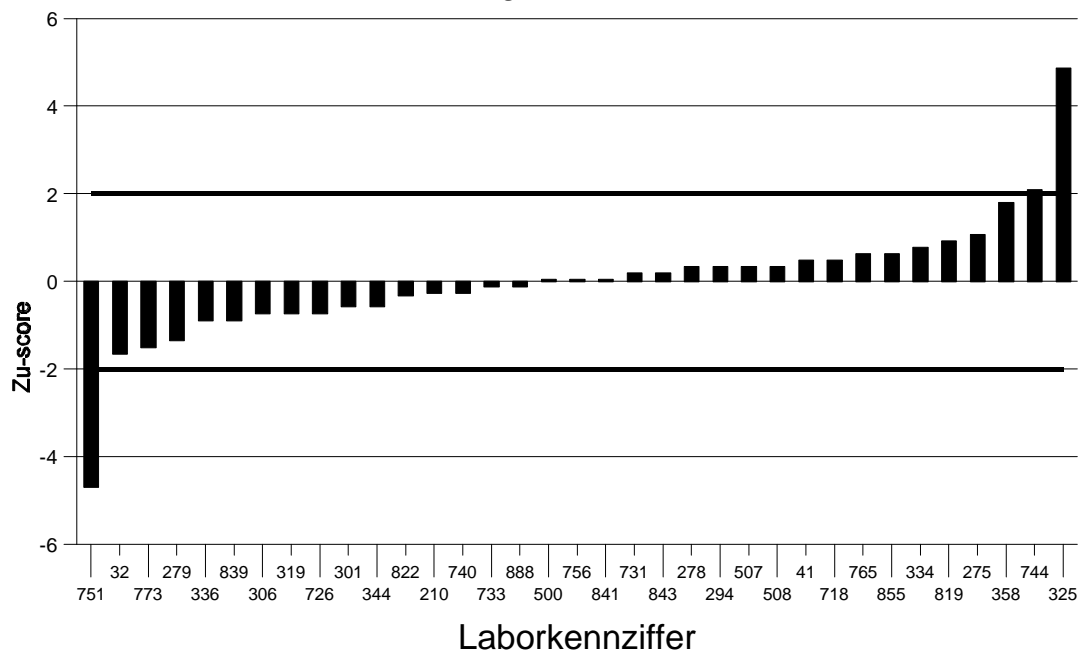
Nges. - 6

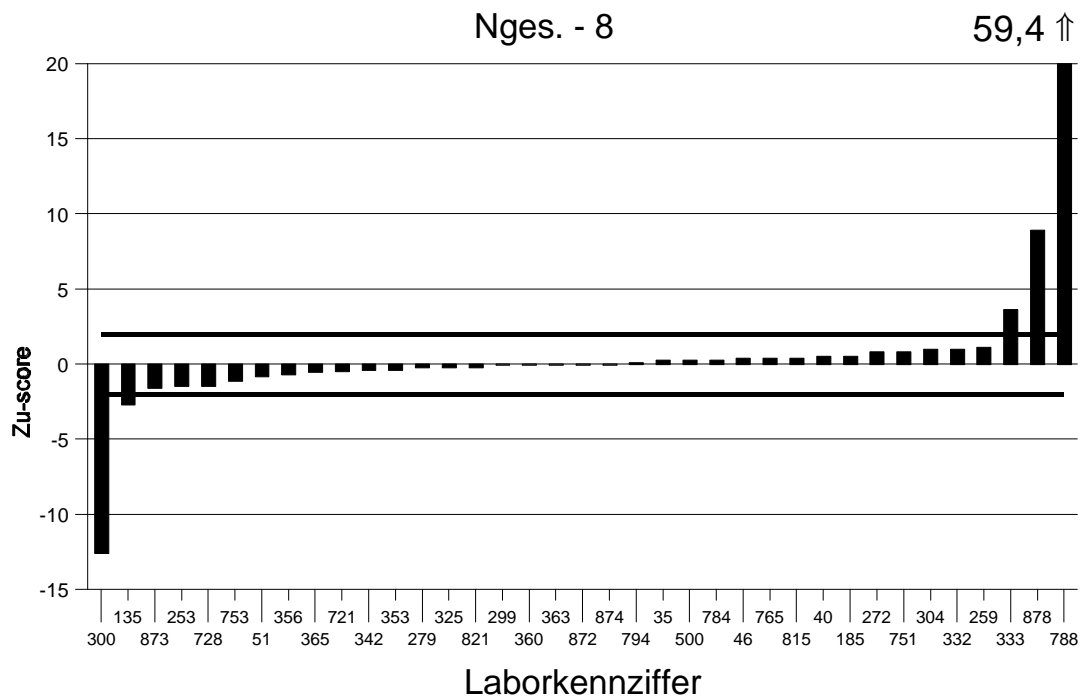
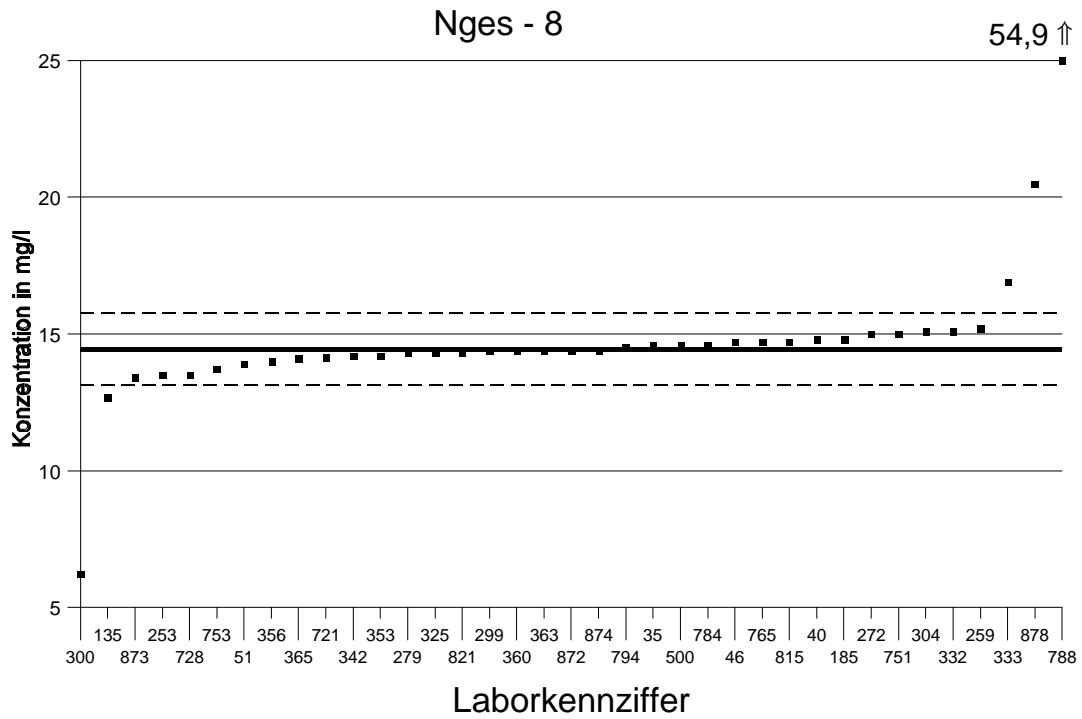


Nges - 7

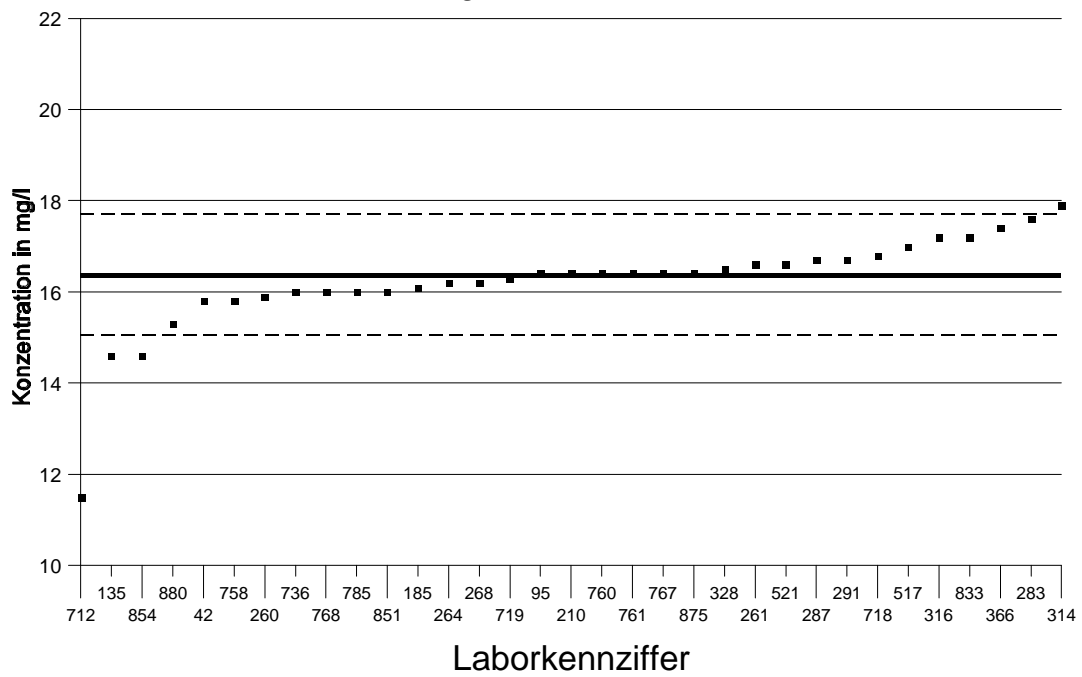


Nges. - 7

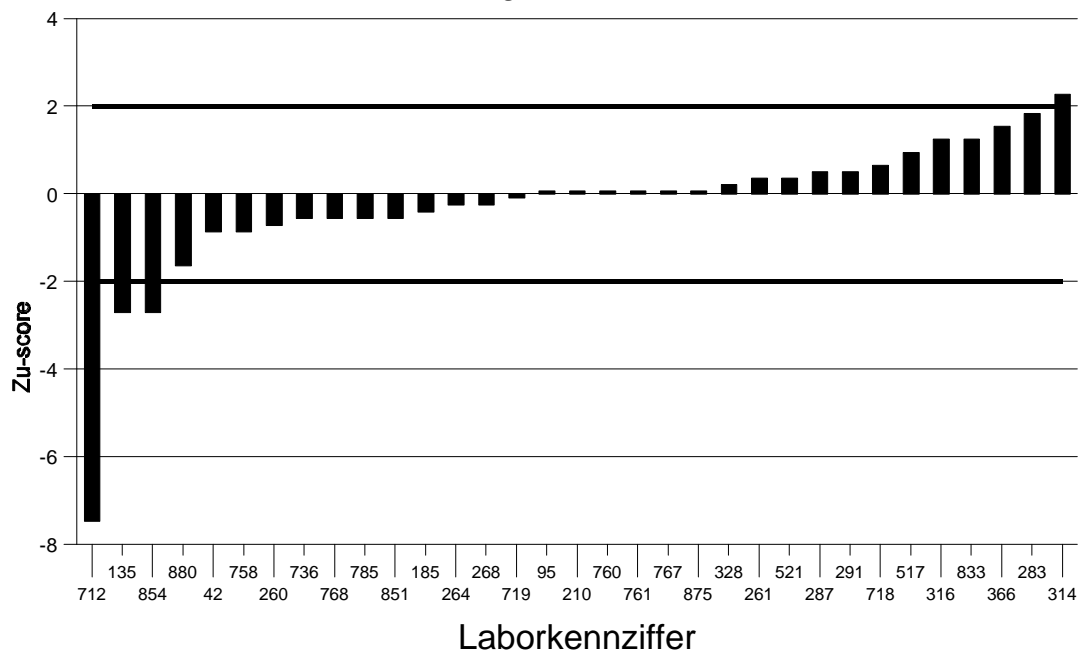




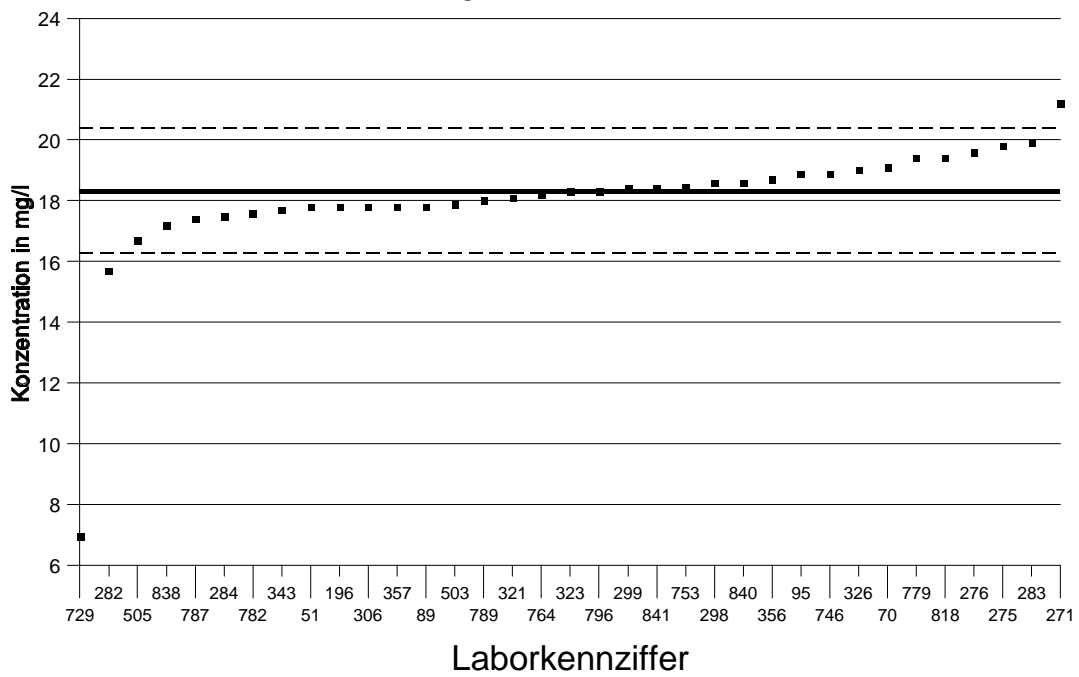
Nges - 9



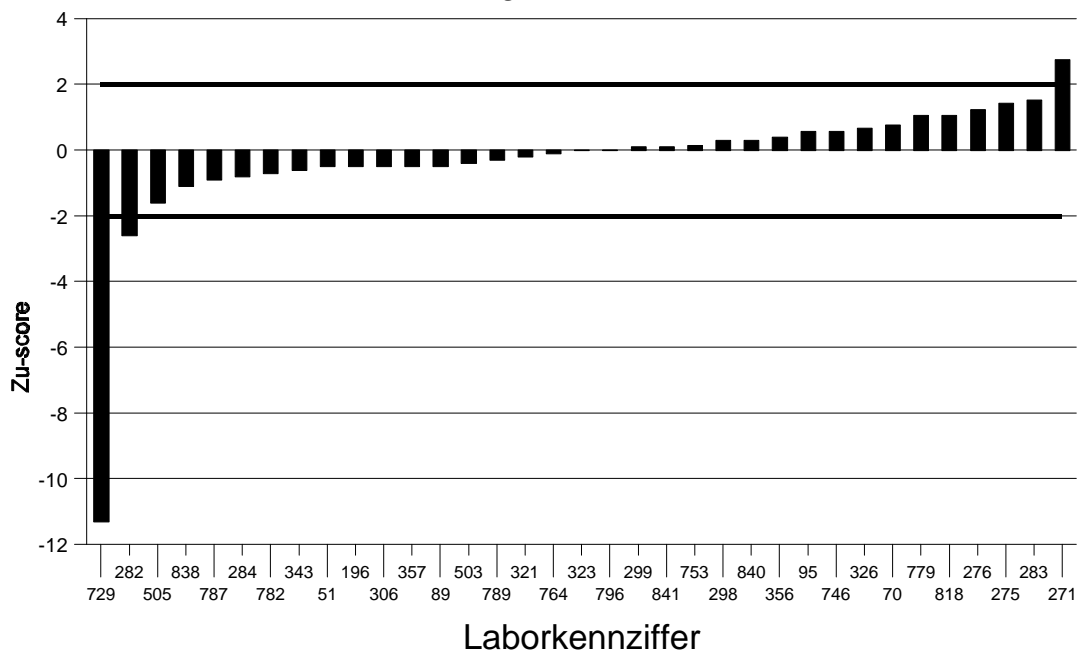
Nges. - 9



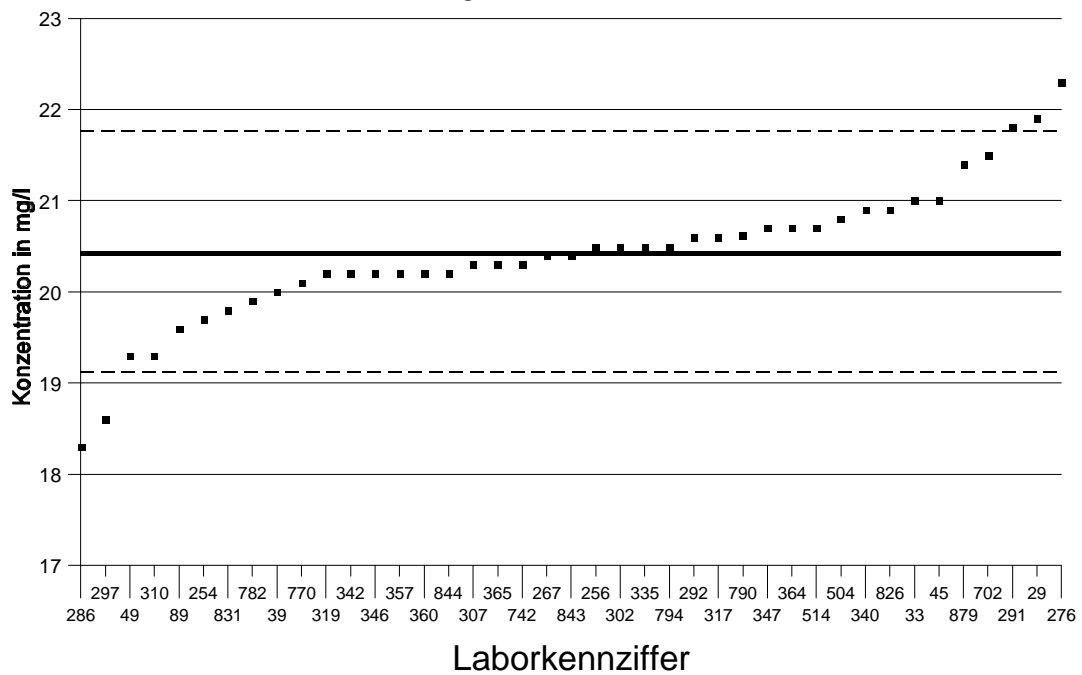
Nges - 10



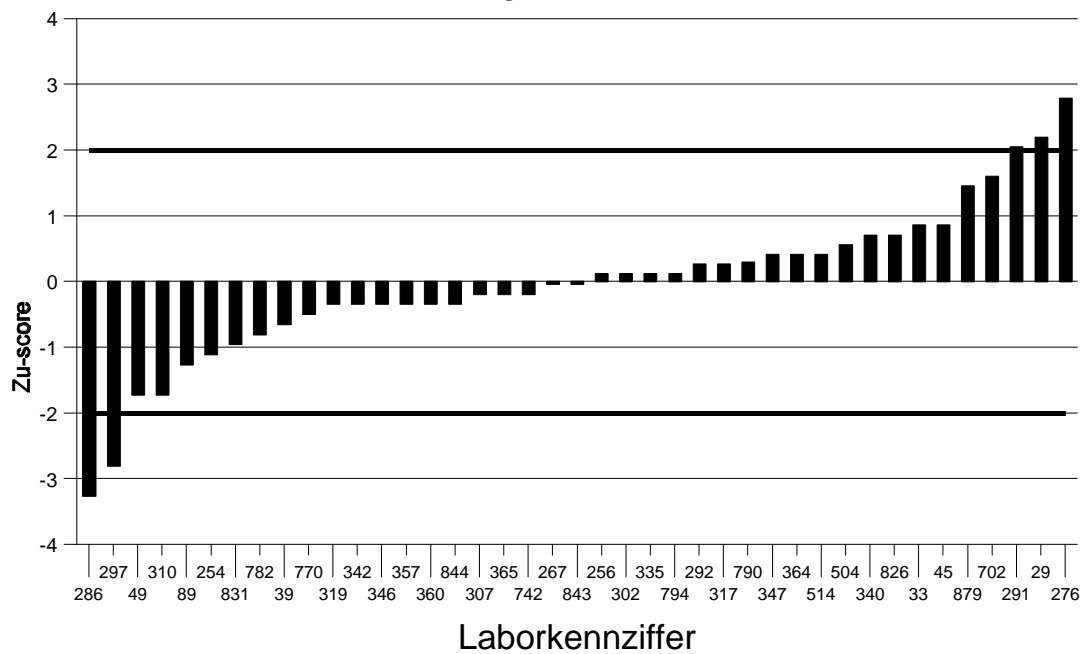
Nges. - 10



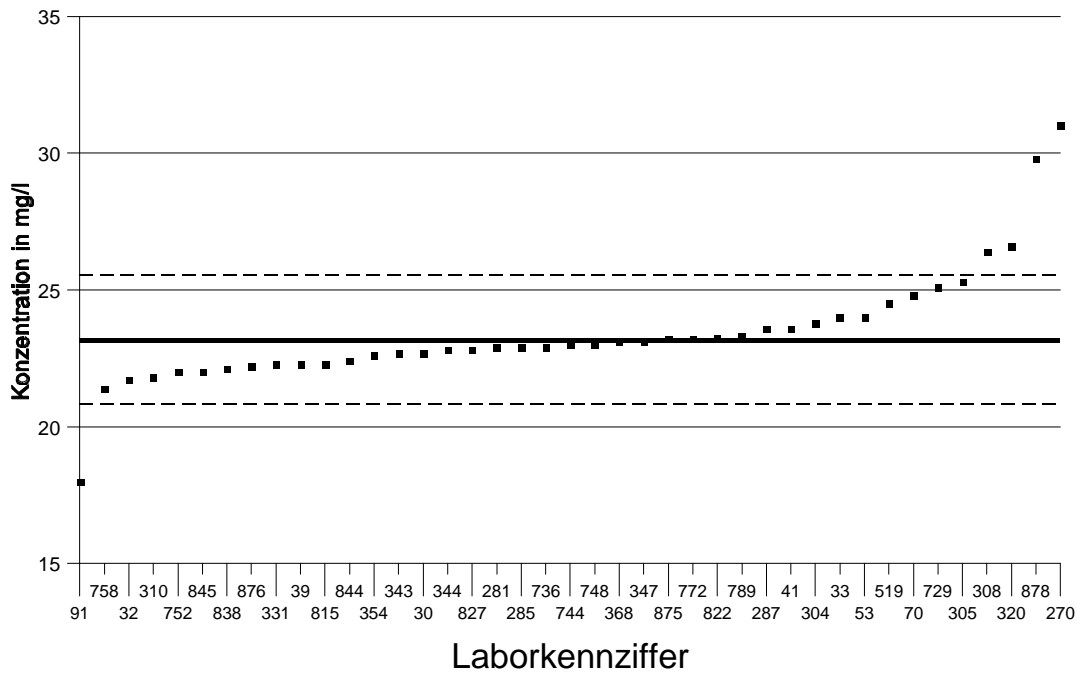
Nges - 11



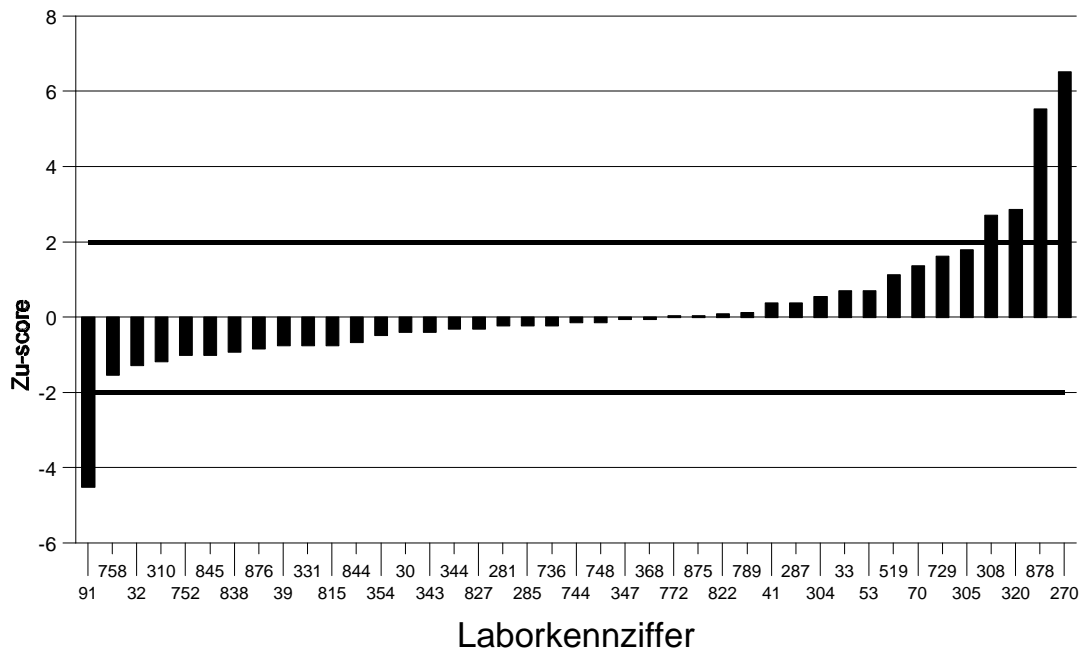
Nges. - 11



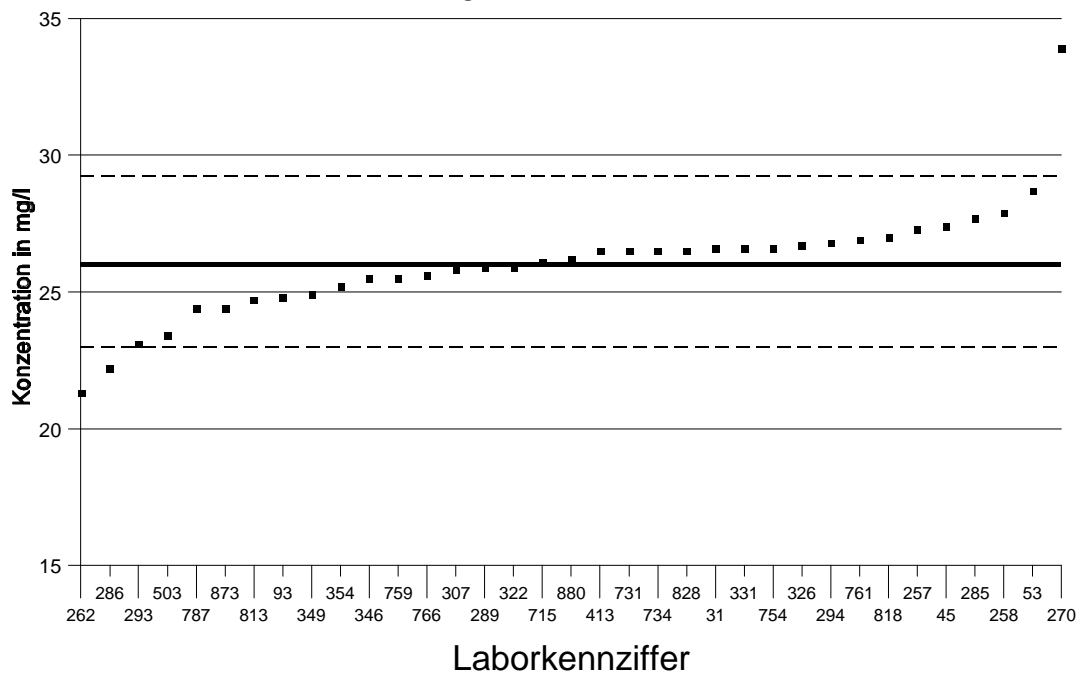
Nges - 12



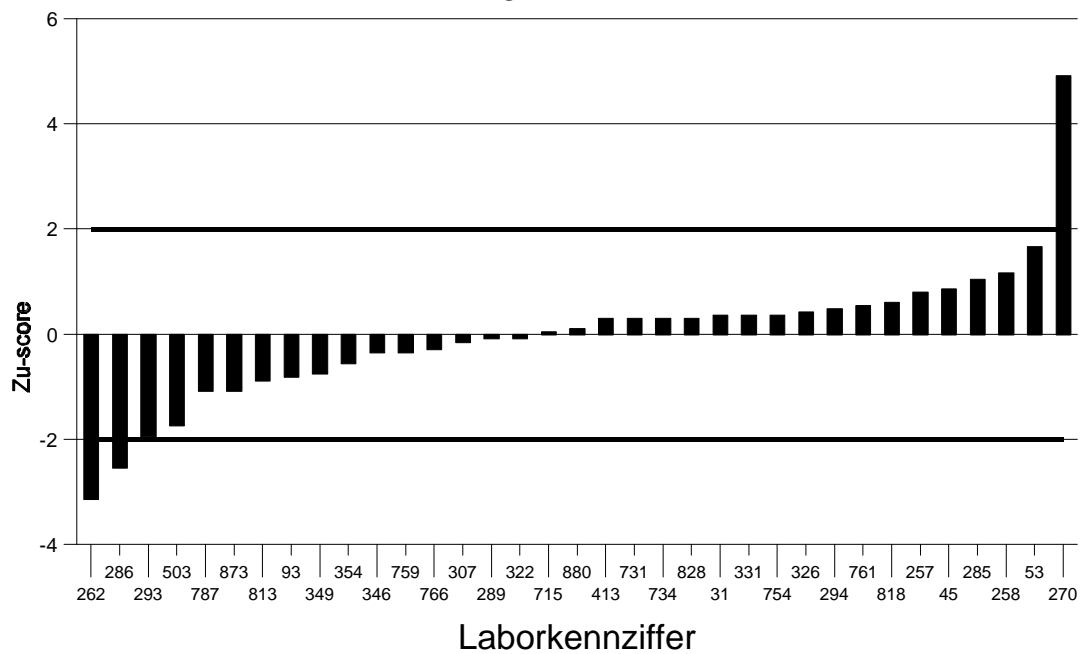
Nges. - 12

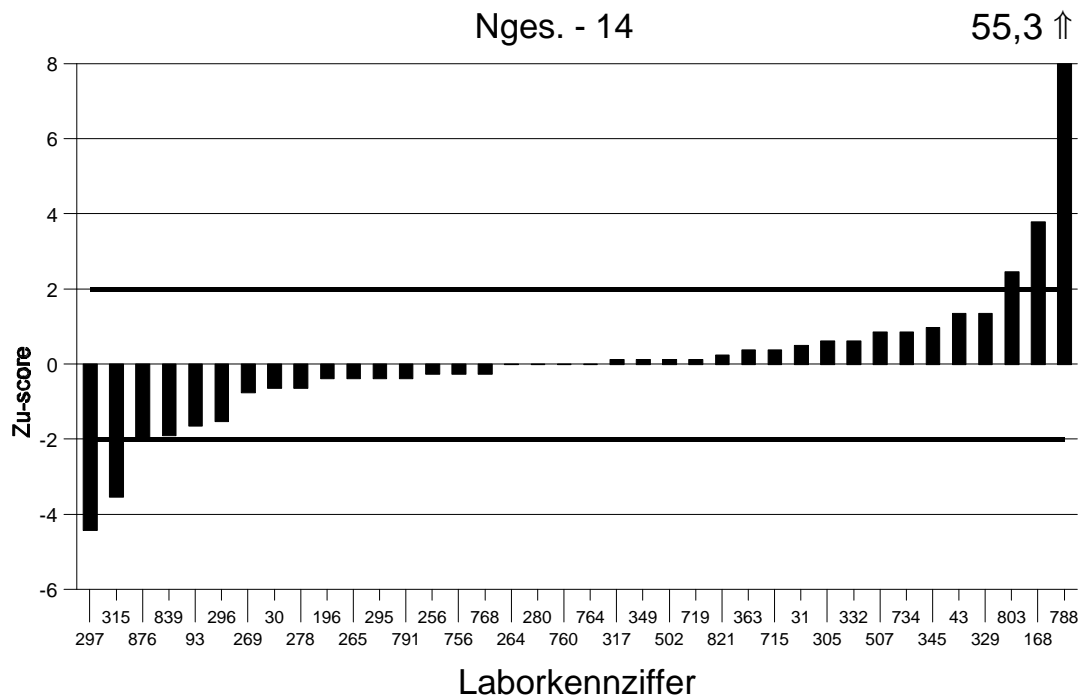
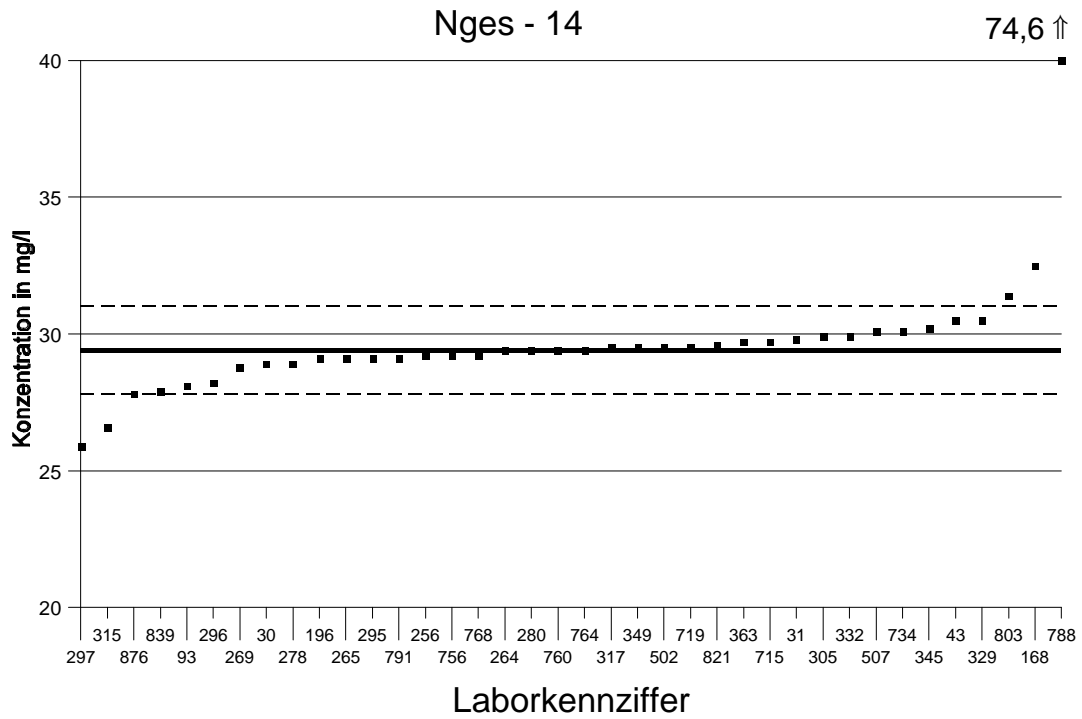


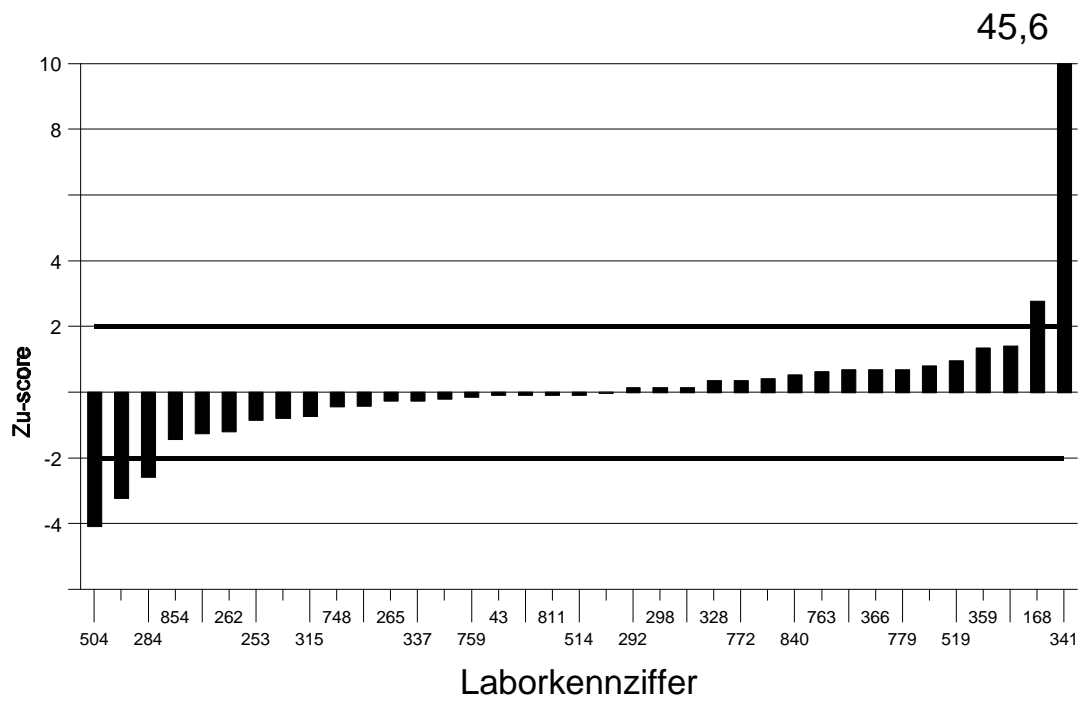
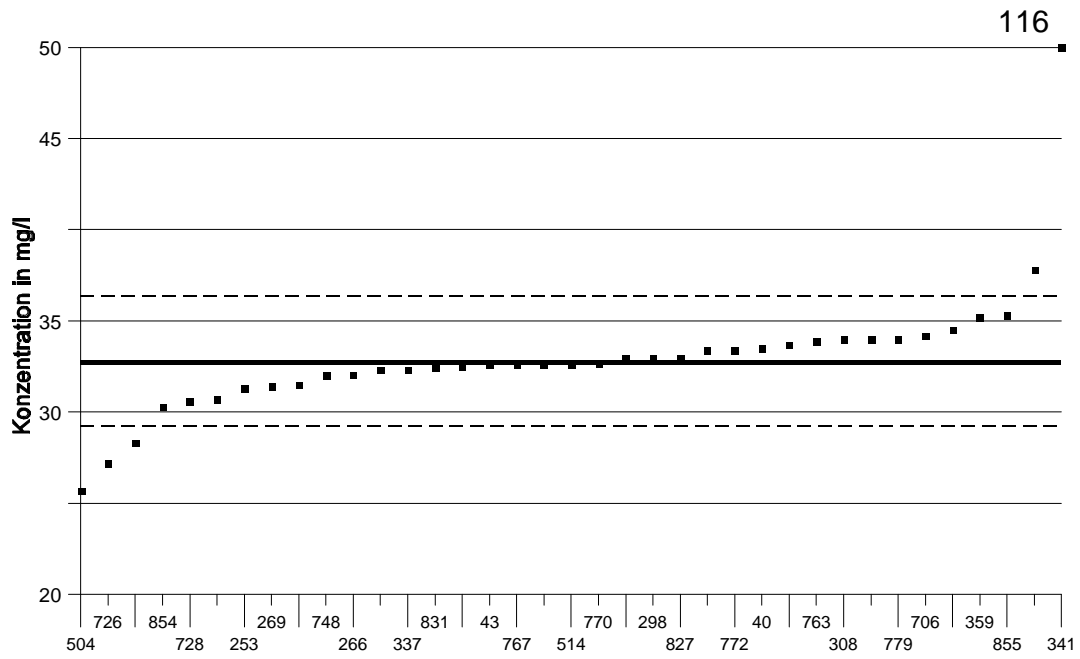
Nges - 13

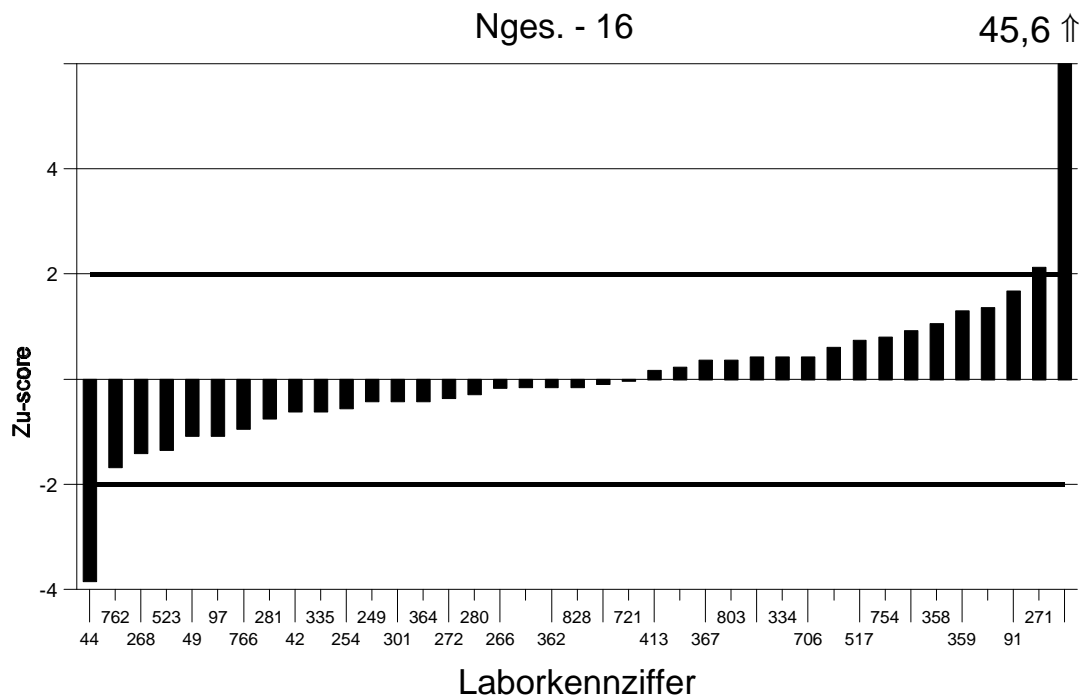
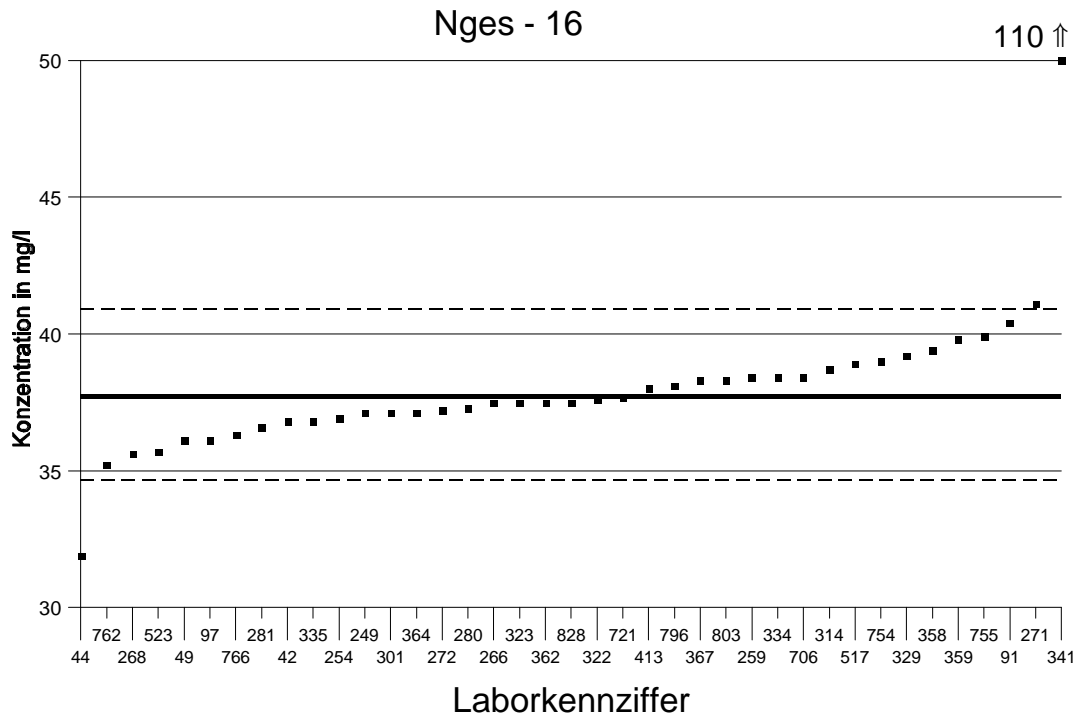


Nges. - 13

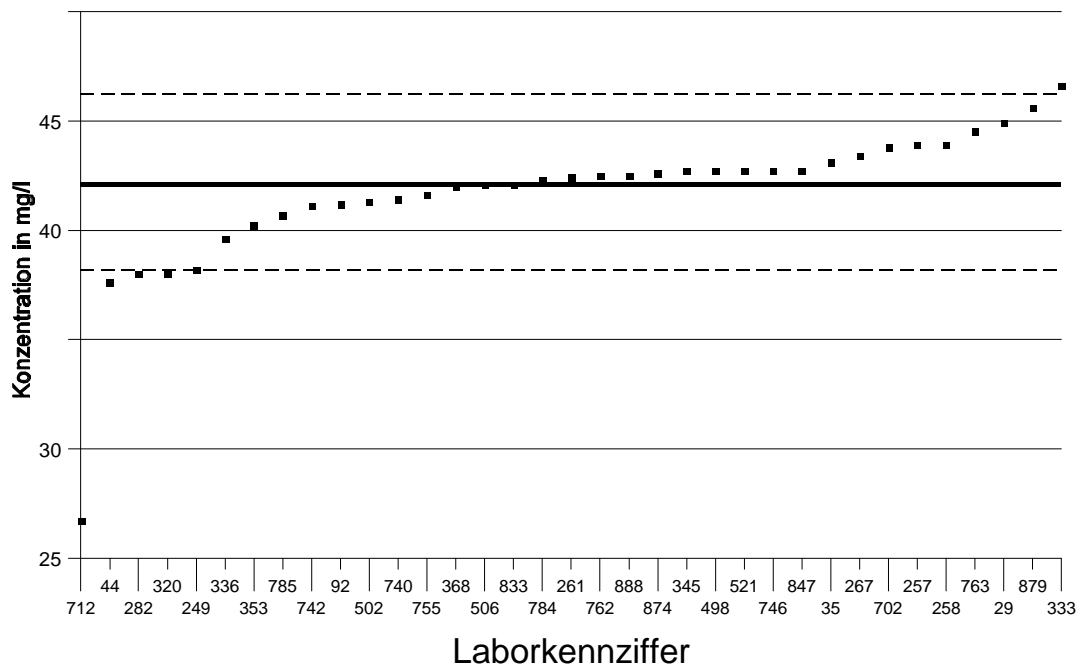




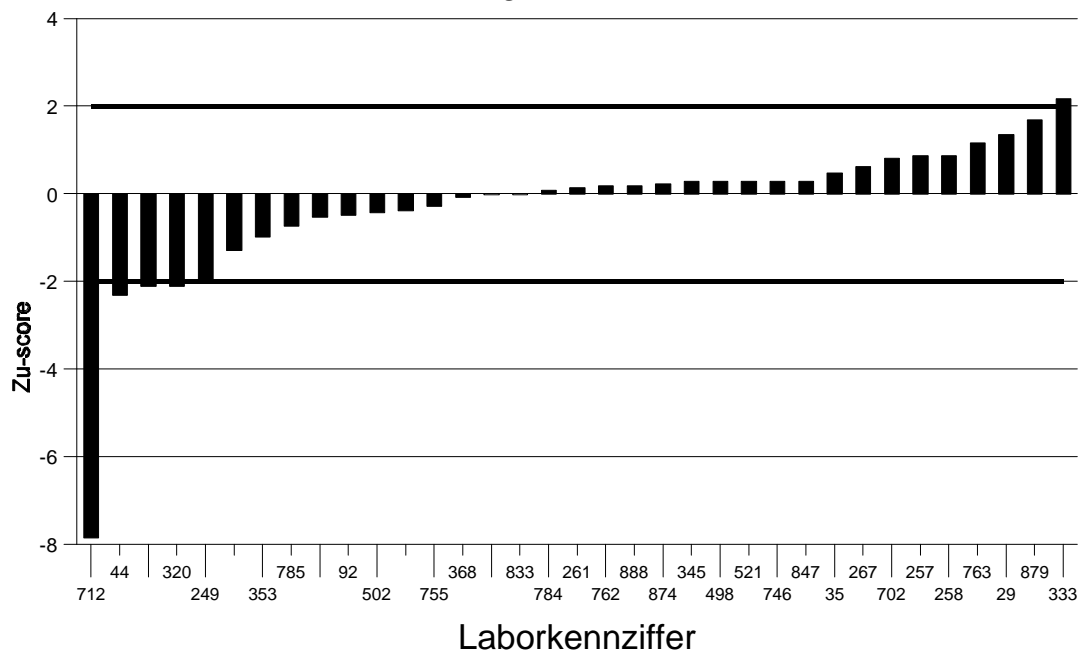




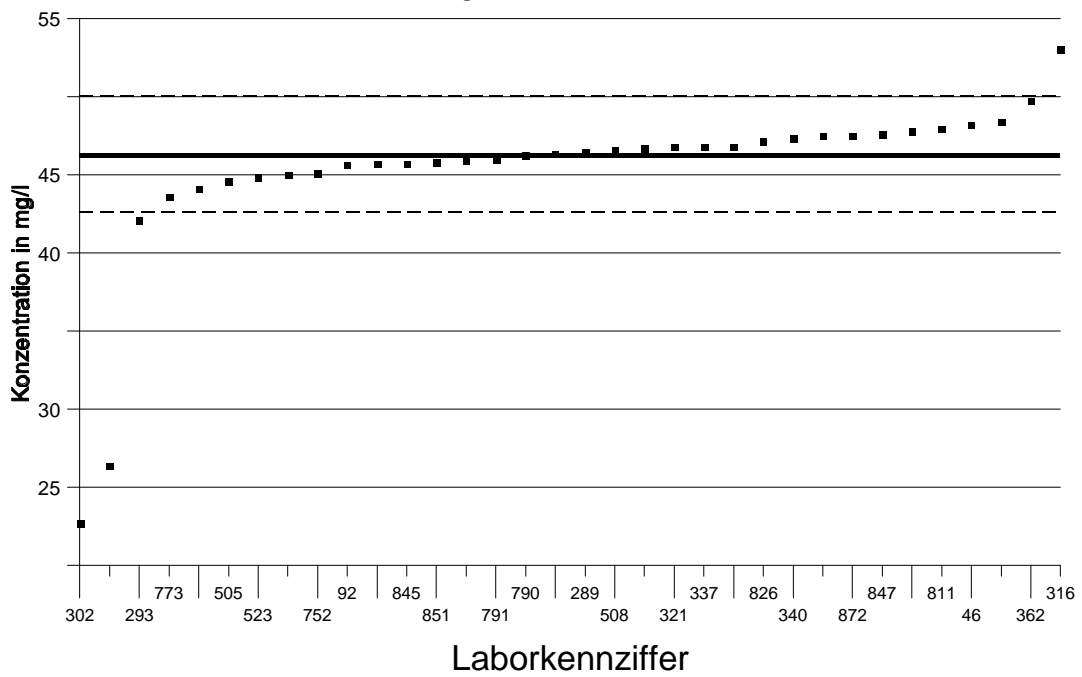
Nges - 17



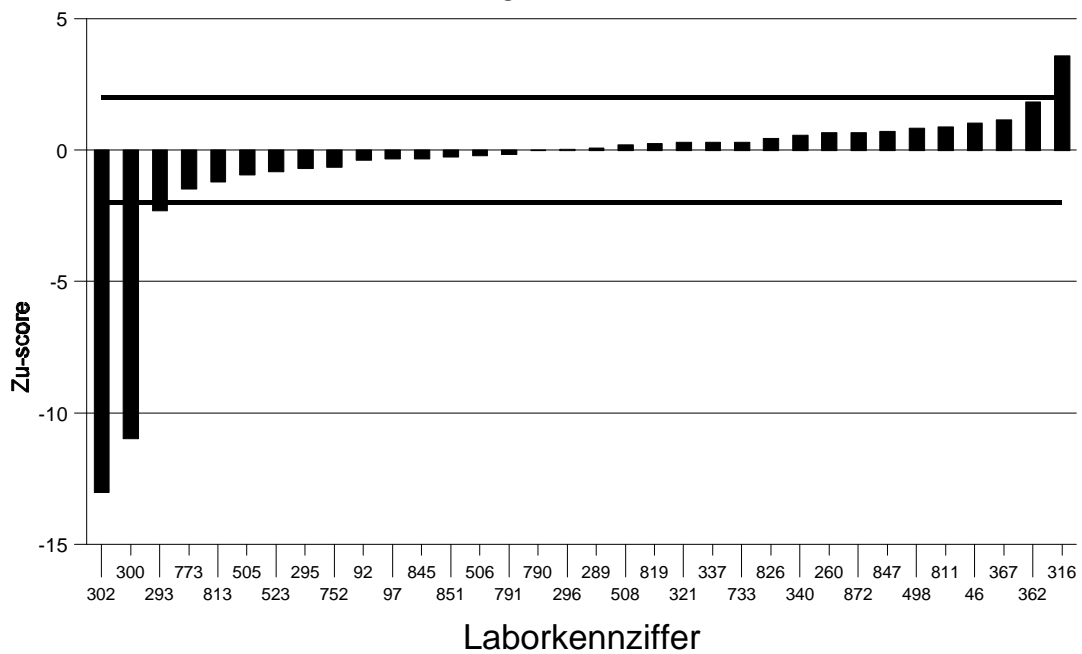
Nges. - 17



Nges - 18



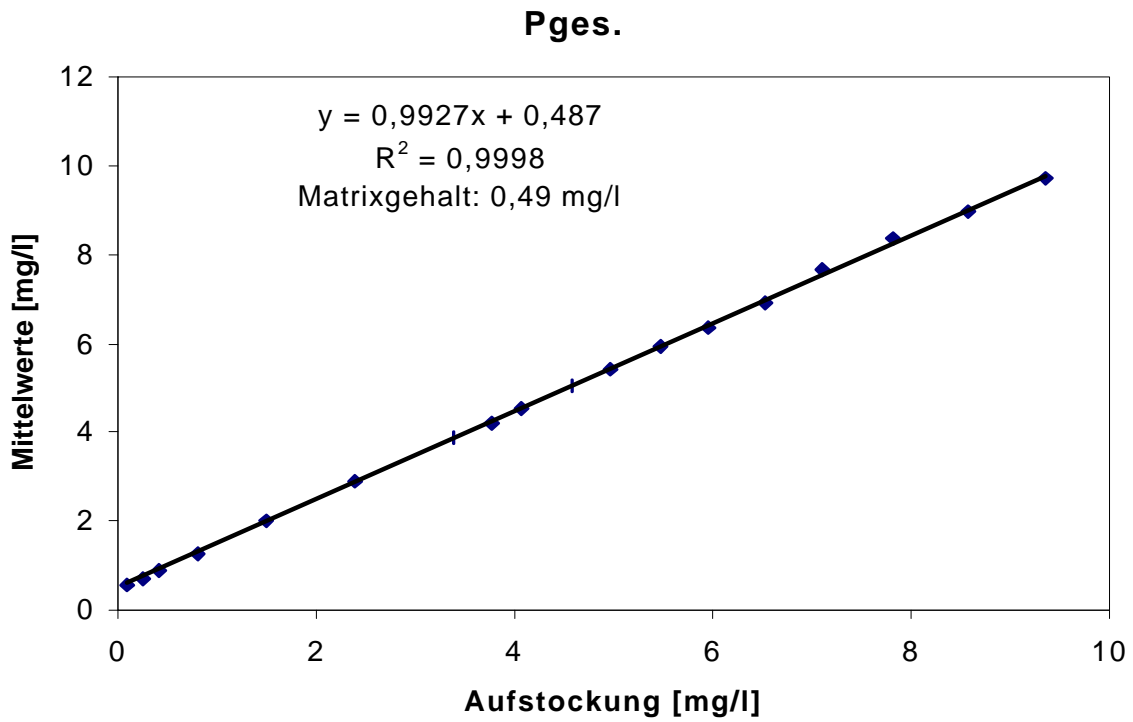
Nges. - 18



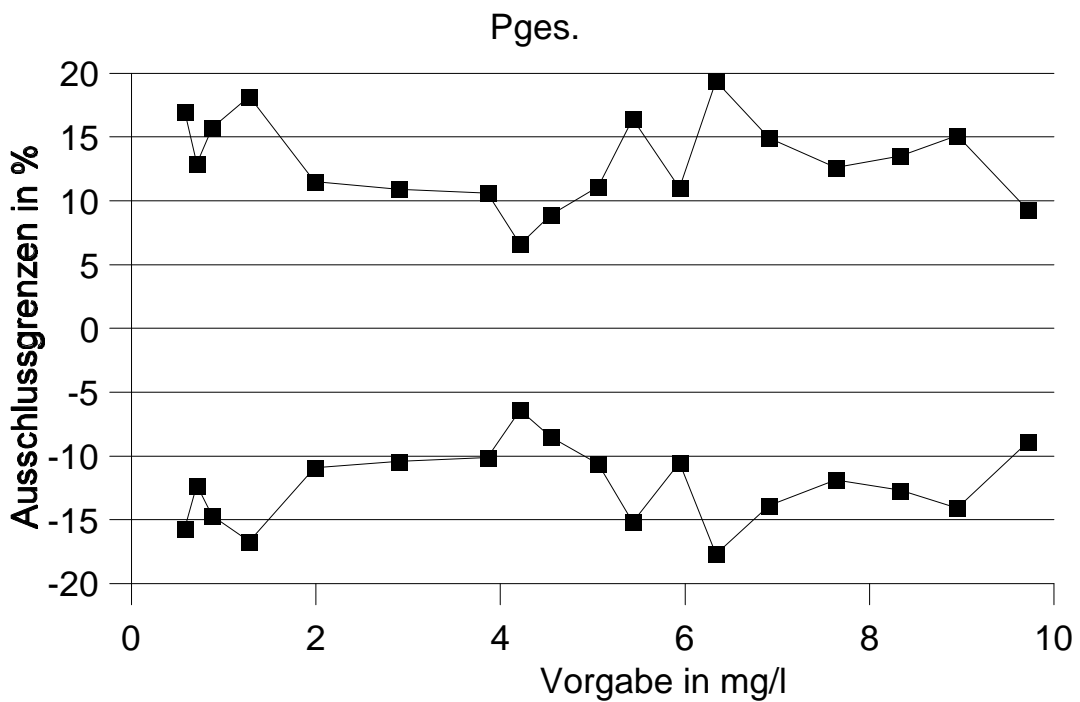
ges.

Niveau		rob. Standardabweichung [mg/l]	[mg/l]	Ausschlussgrenze unten	Ausschlussgrenze oben [%]	Ausschlussgrenze unten [%]		außerhalb (unten)	außerhalb (oben)	[%]
1		0,047	0,680		17,0	-15,7		1	4	
2	0,707		0,798	0,620		-12,3	36		4	19,4
	0,873	0,066		0,745	15,7		36	6		30,6
4		0,111	1,509		18,2	-16,7		1	3	
5	1,985		2,213	1,769		-10,9	45		3	8,9
	2,895	0,154		2,595	10,9		34	2		17,6
7		0,199	4,264		10,6	-10,1		4	2	
8	4,209		4,488	3,939		-6,4	39		2	7,7
	4,545	0,198		4,158	8,9		36	3		19,4
10		0,274	5,621		11,1	-10,6		1	3	
11	5,433		6,325	4,608		-15,2	38		0	2,6
	5,937	0,319		5,315	11,0		39	2		10,3
13		0,585	7,566		19,4	-17,7		1	1	
14	6,909		7,939	5,951		-13,9	37		0	8,1
	7,636	0,466		6,731	12,6		36	3		13,9
16		0,544	9,463		13,5	-12,7		3	1	
17	8,949		10,30	7,689		-14,1	39		1	10,3
	9,712	0,444		8,844	9,3		33	4		15,2
						Ó		43	42	

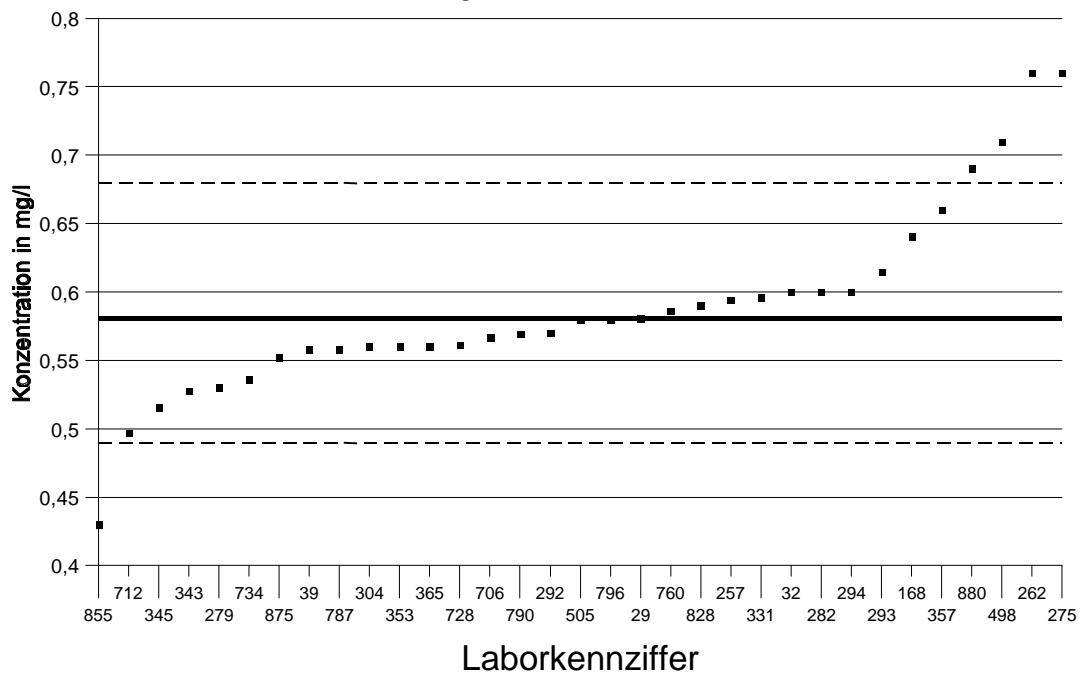
**Matrixgehalt:**



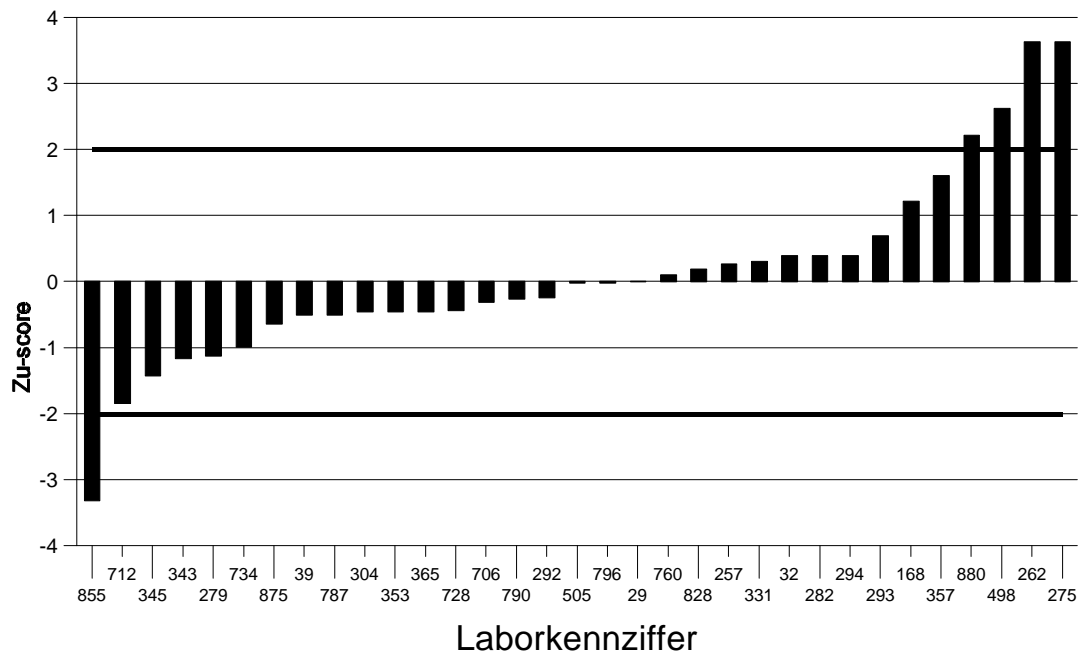
**Ausschlussgrenzen:**

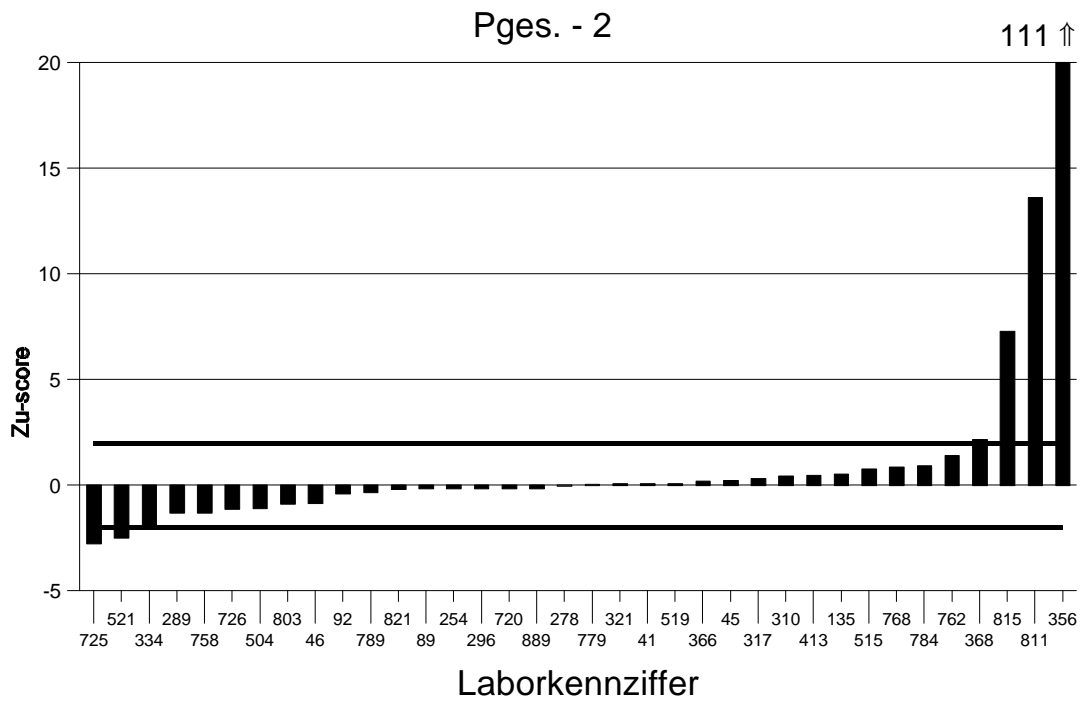
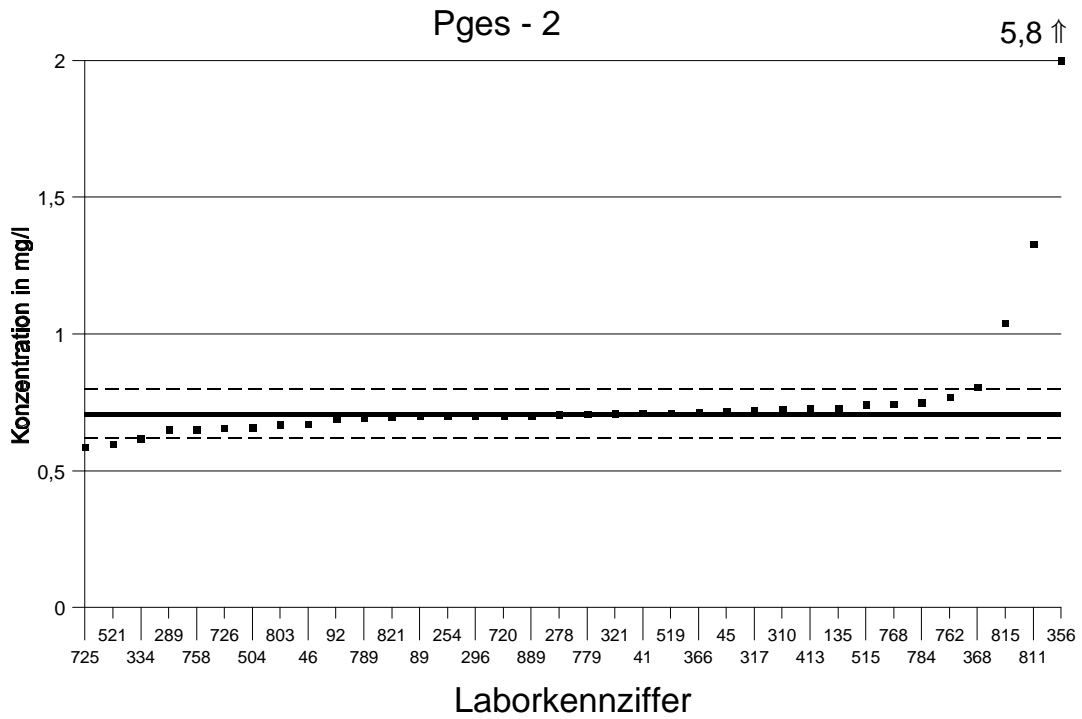


Pges - 1

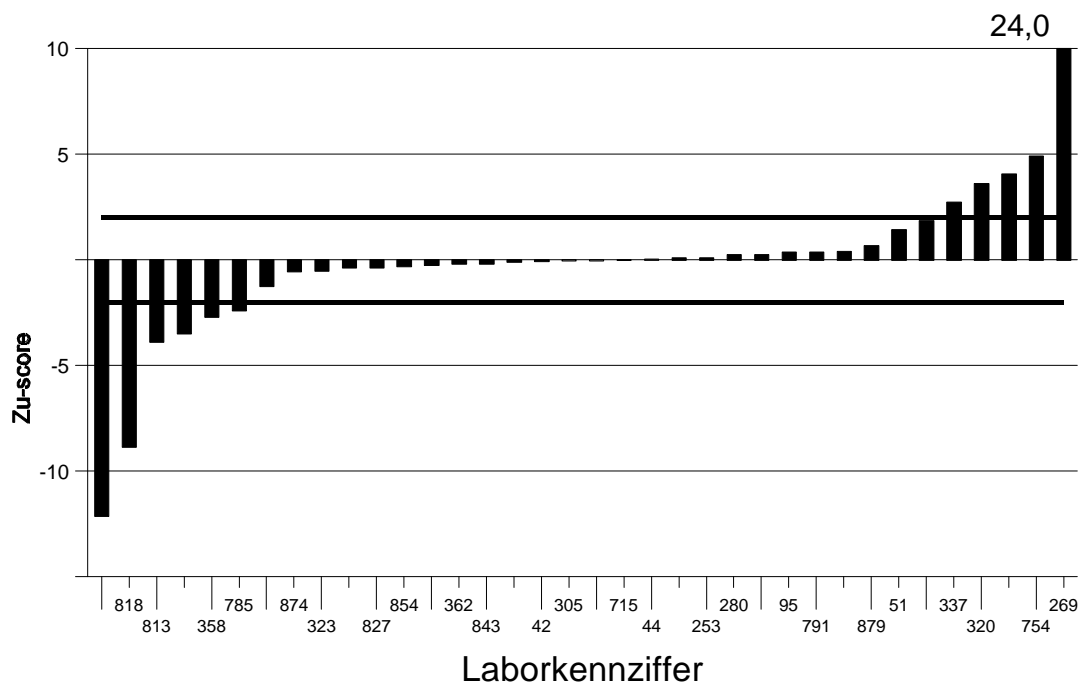
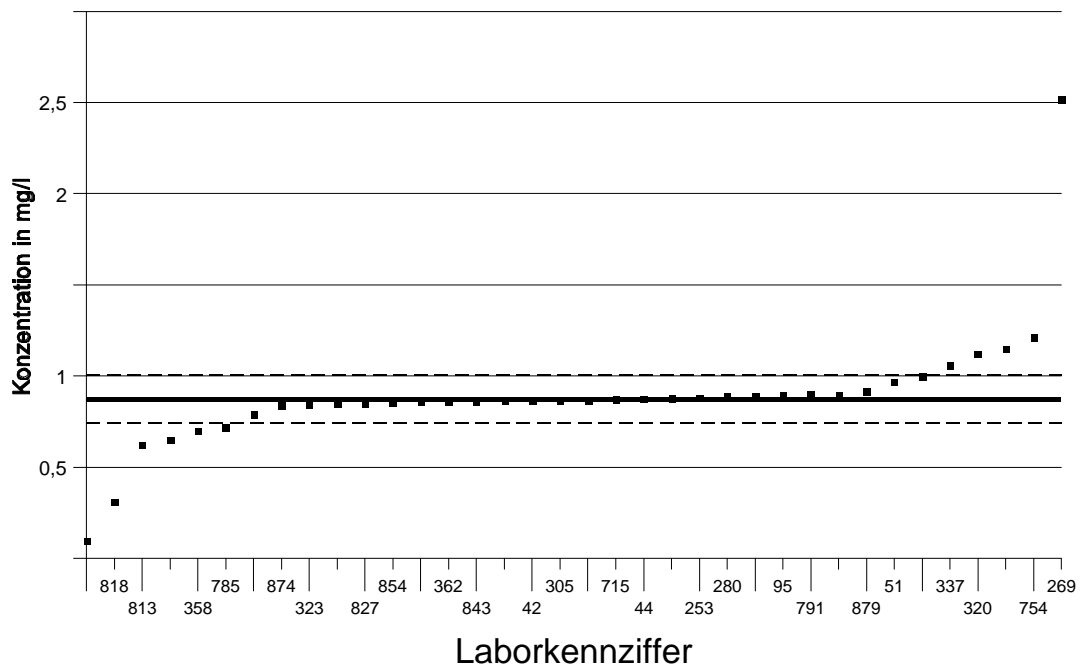


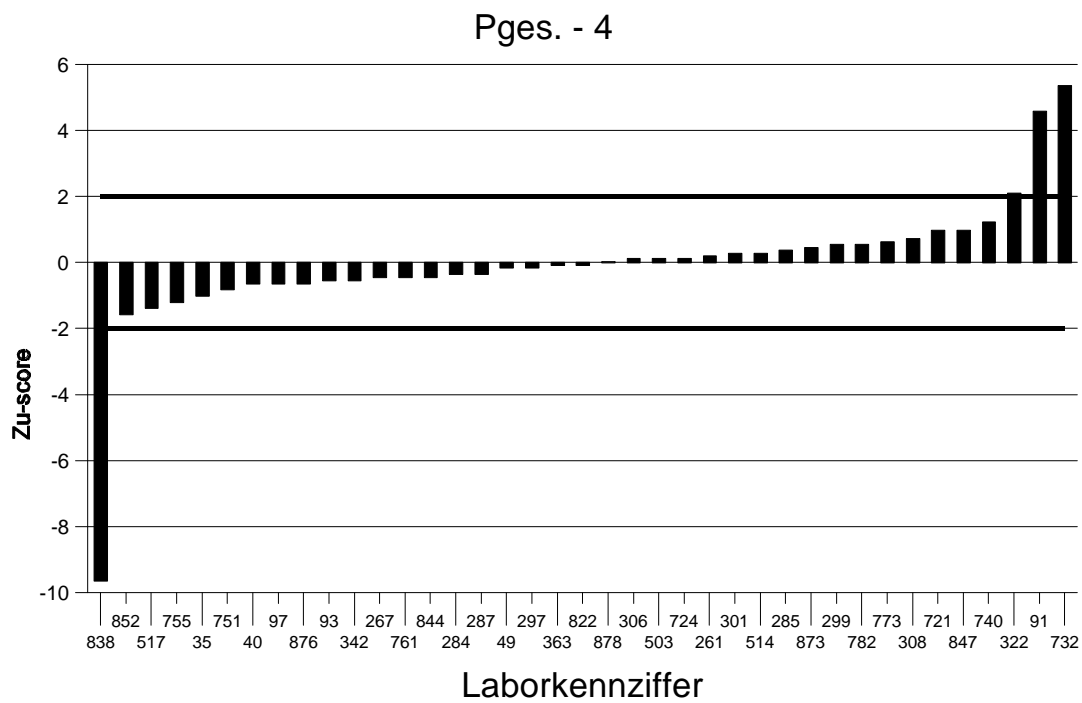
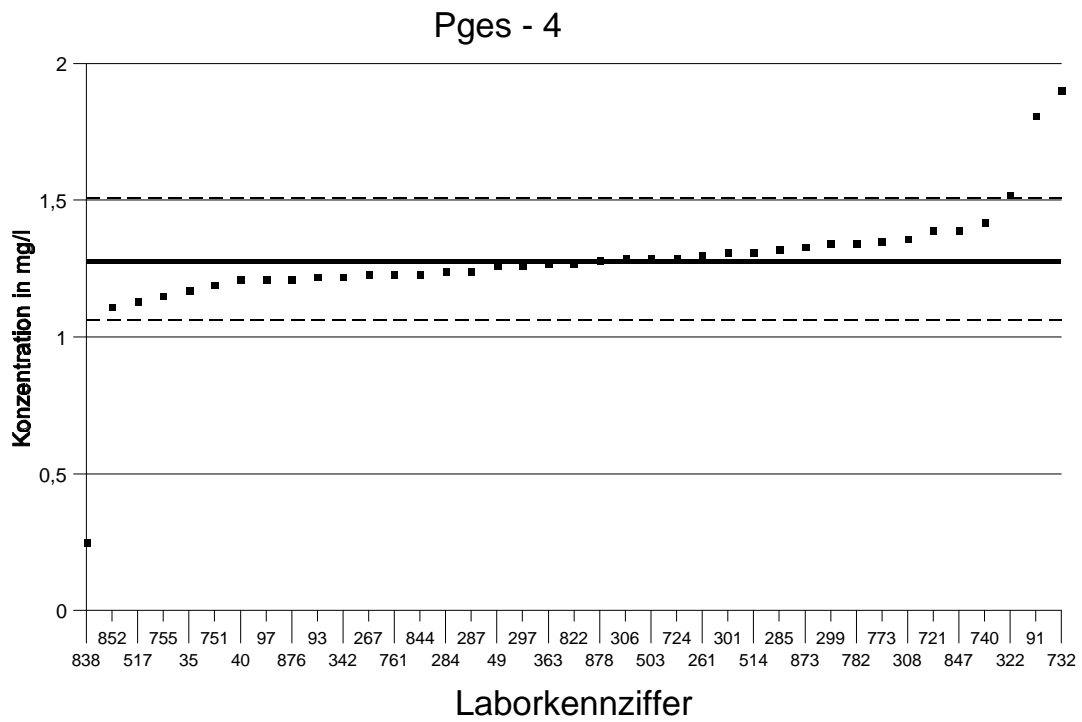
Pges. - 1



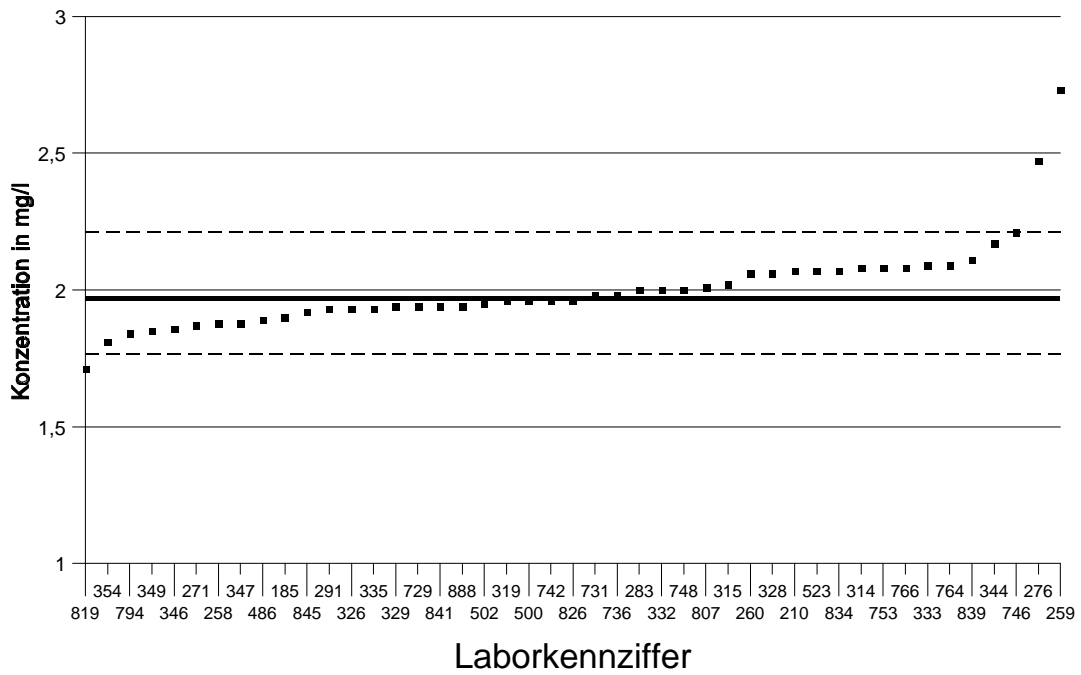


Pges - 3

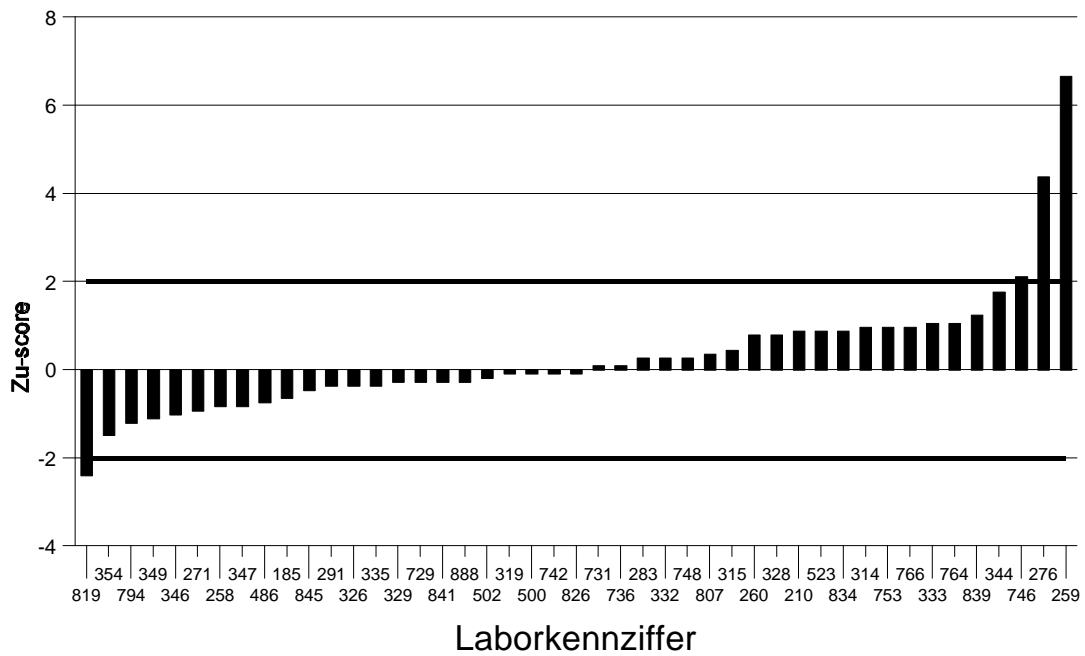


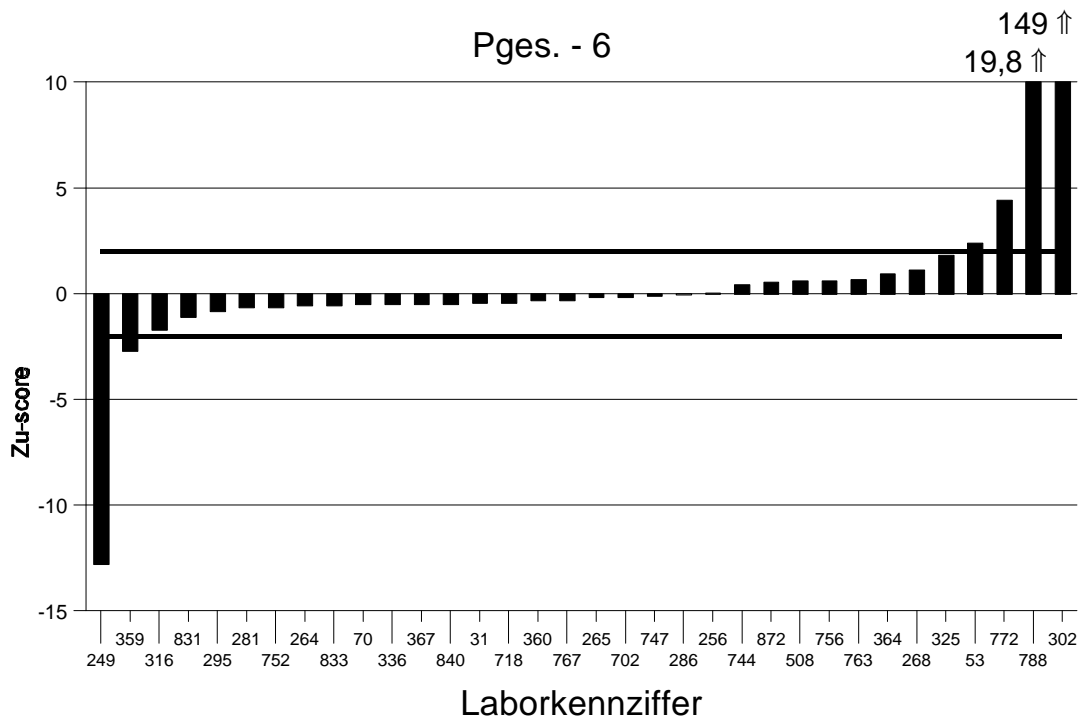
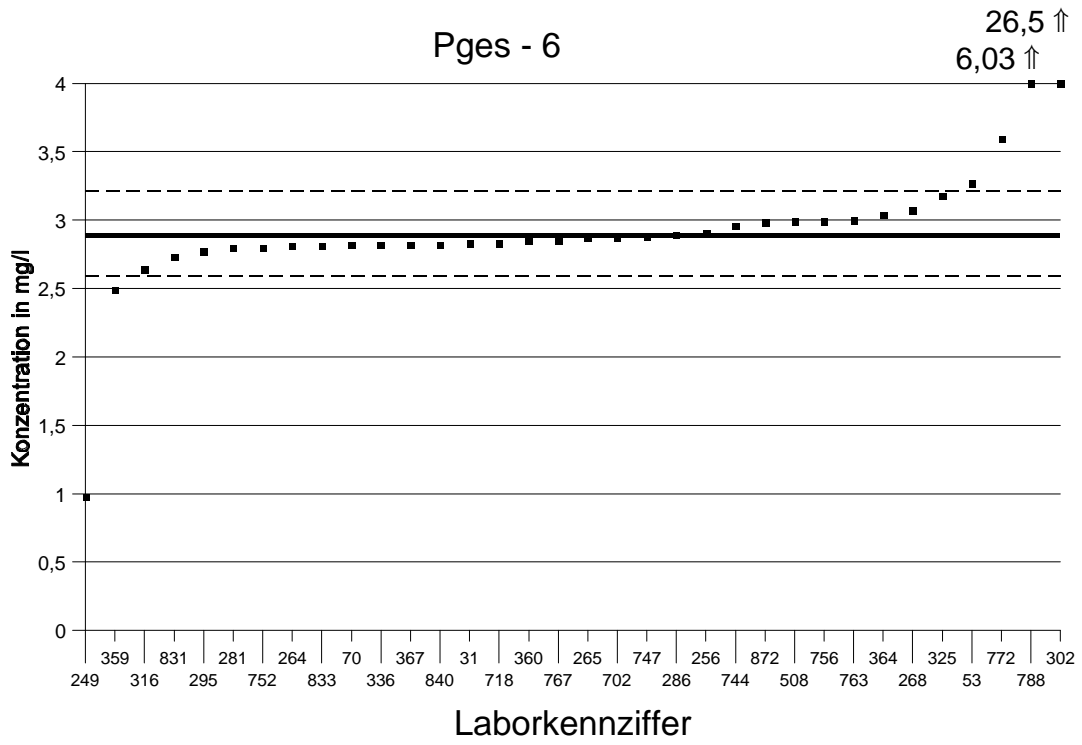


Pges - 5

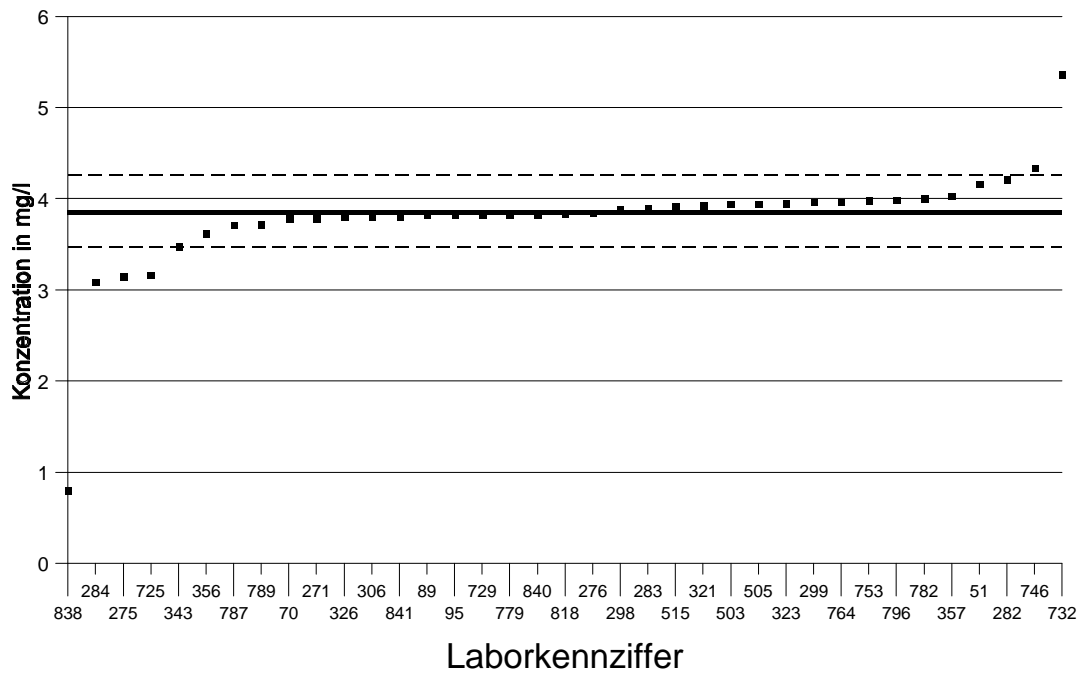


Pges. - 5

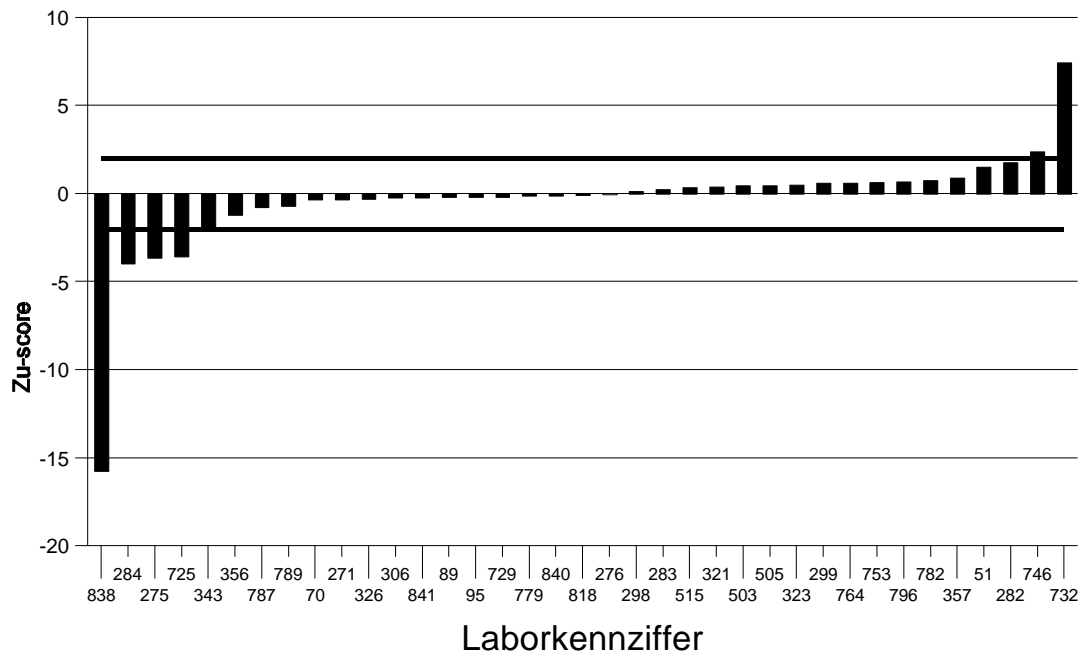


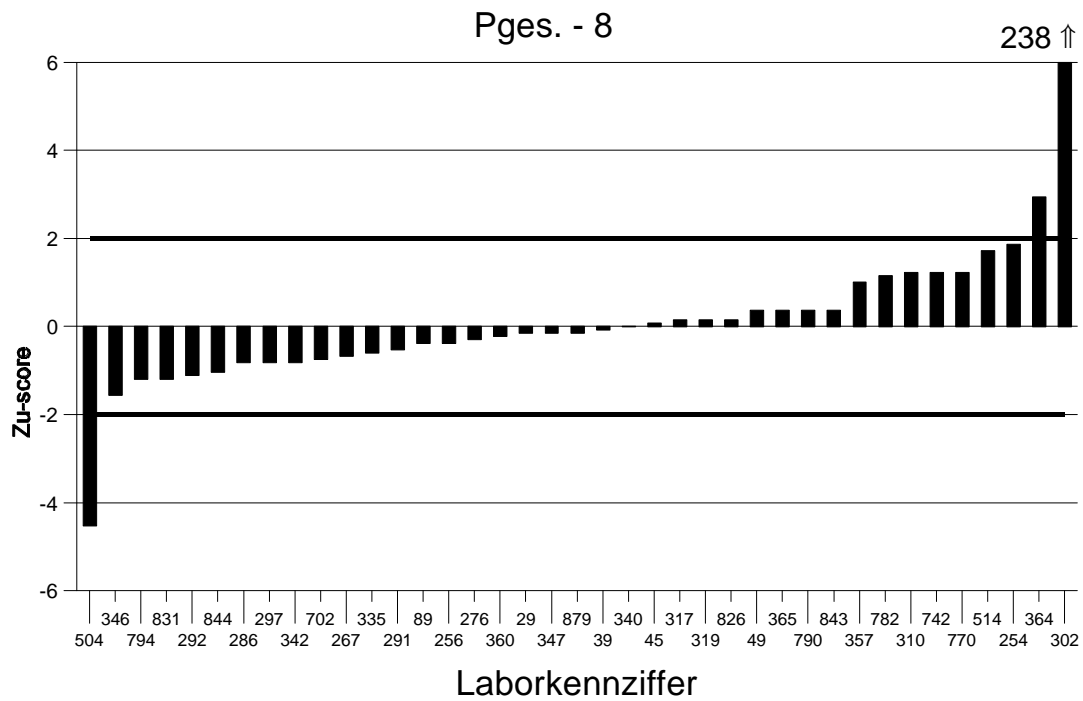
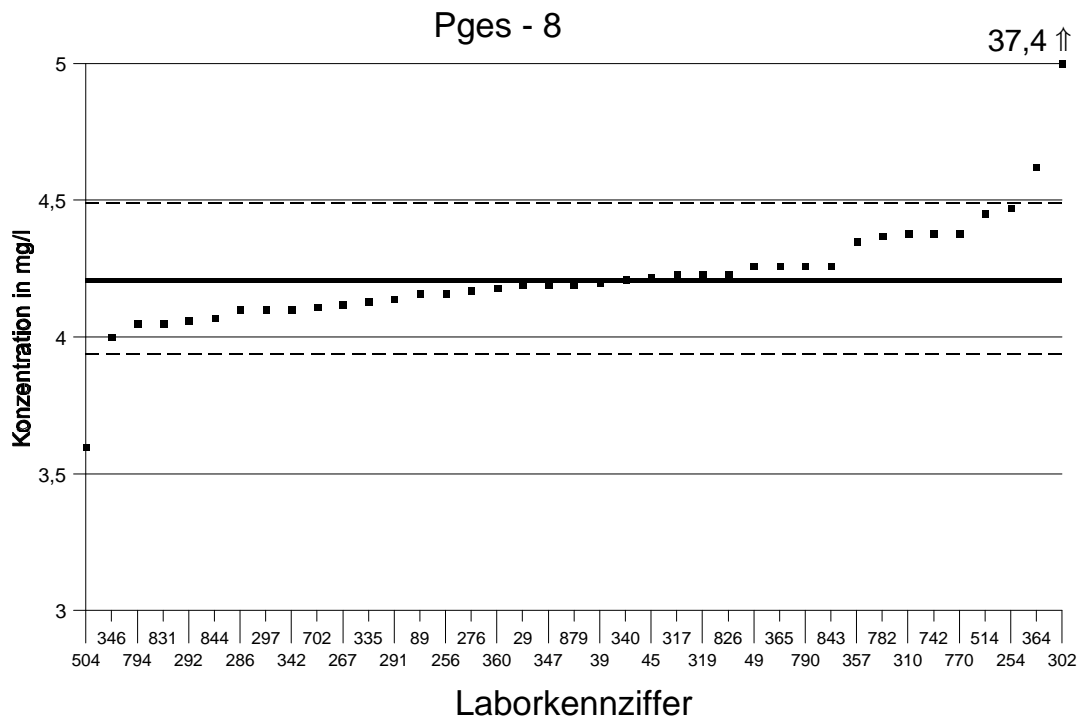


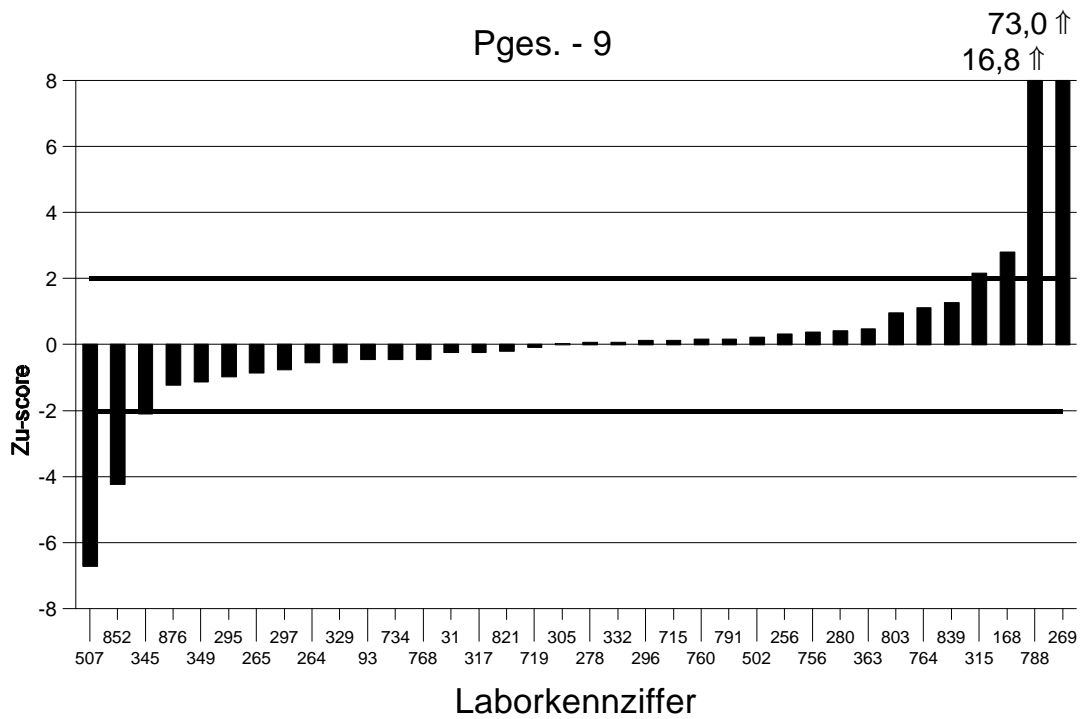
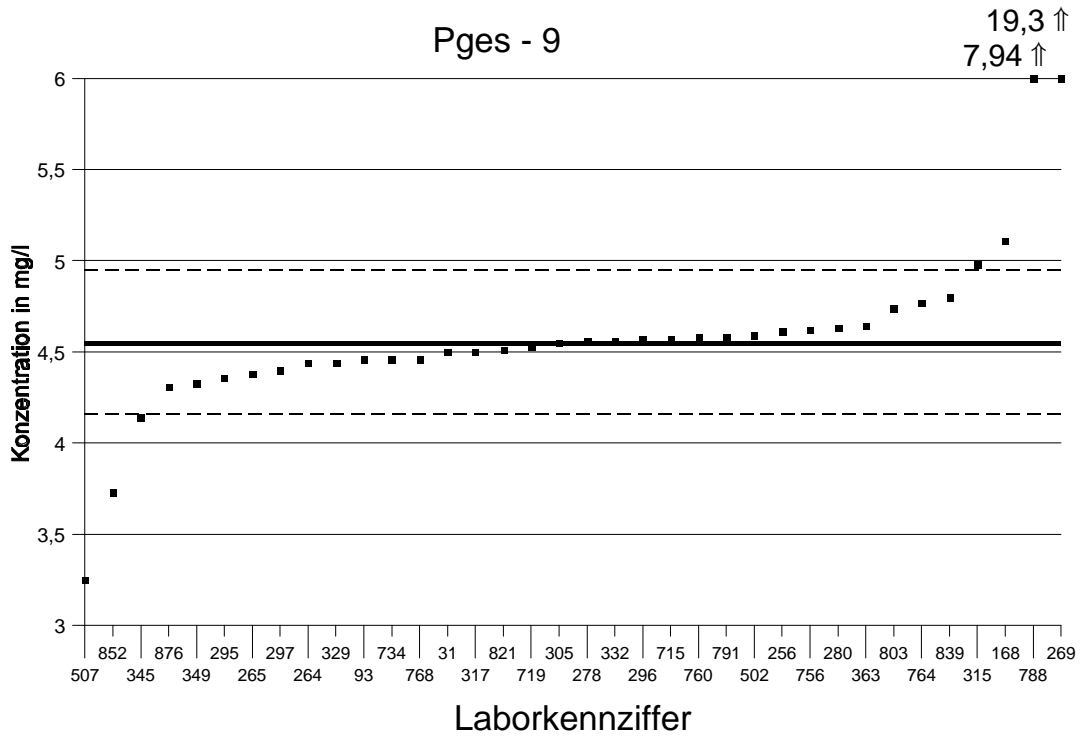
Pges - 7



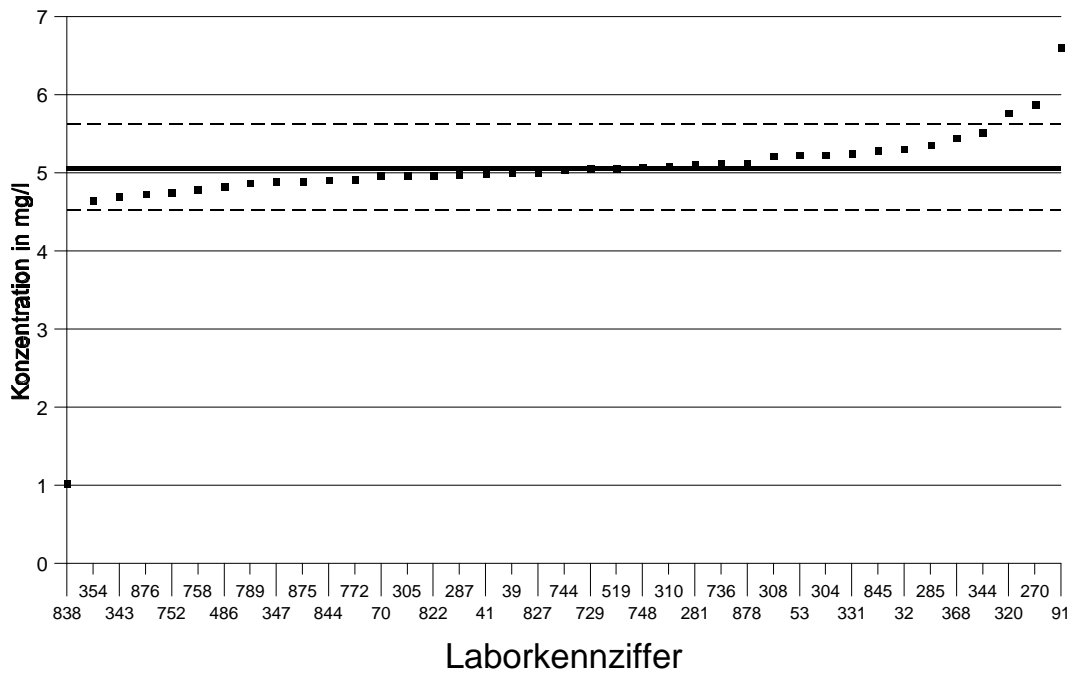
Pges. - 7



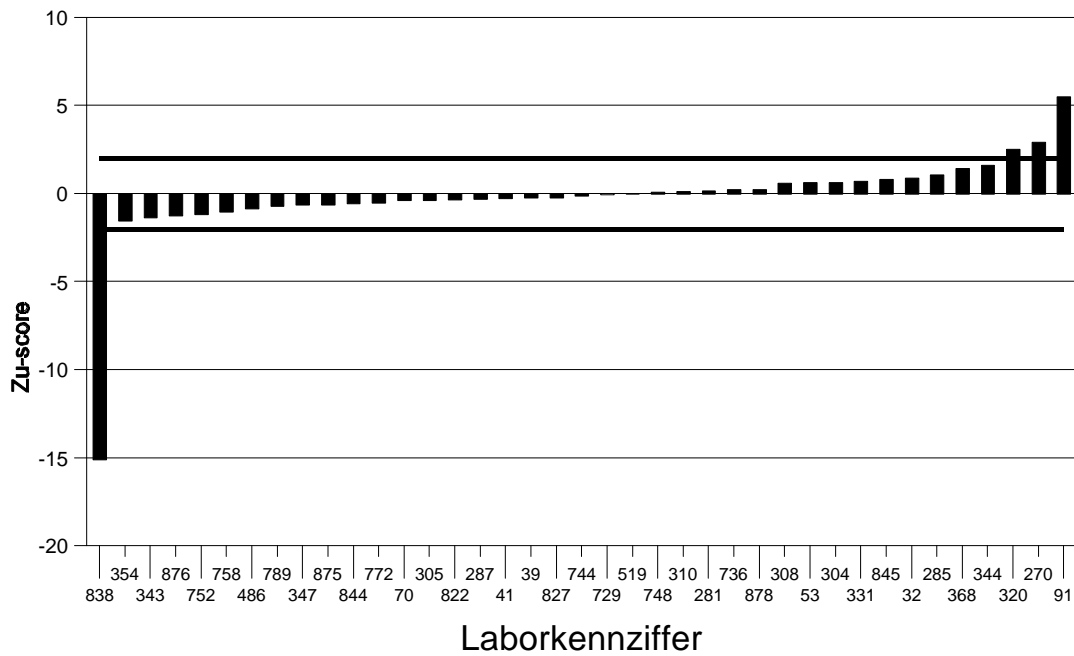




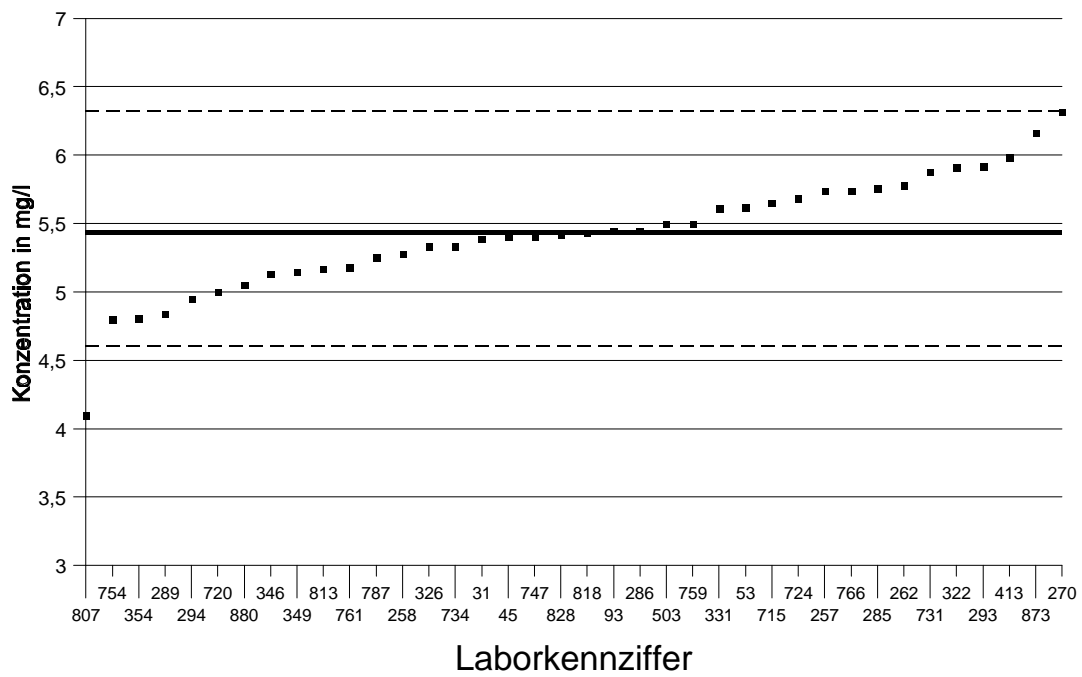
Pges - 10



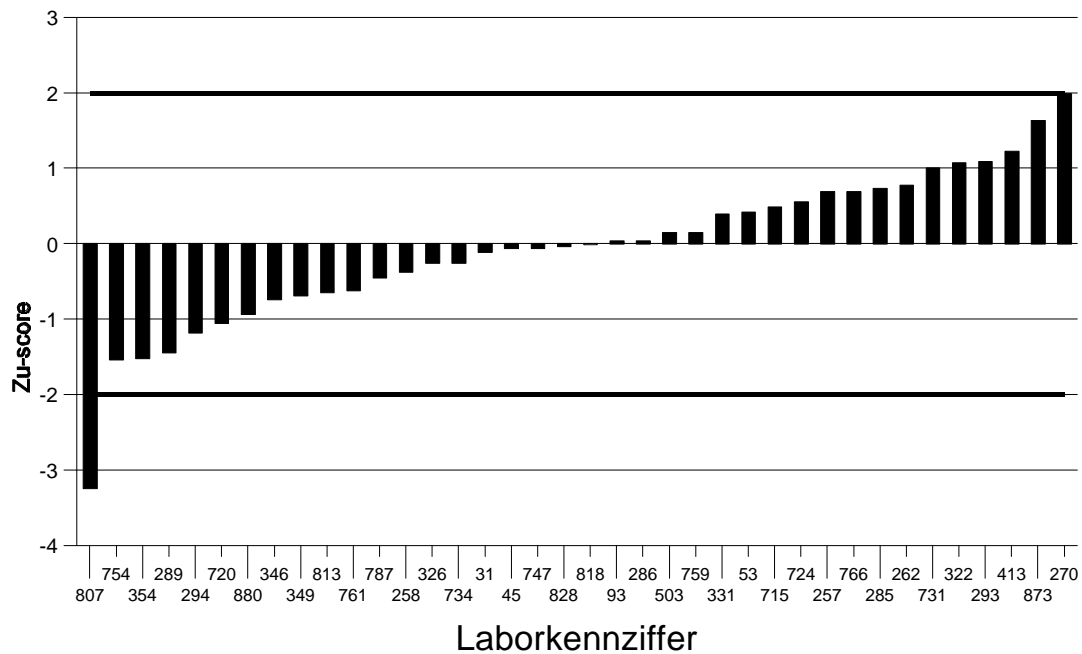
Pges. - 10



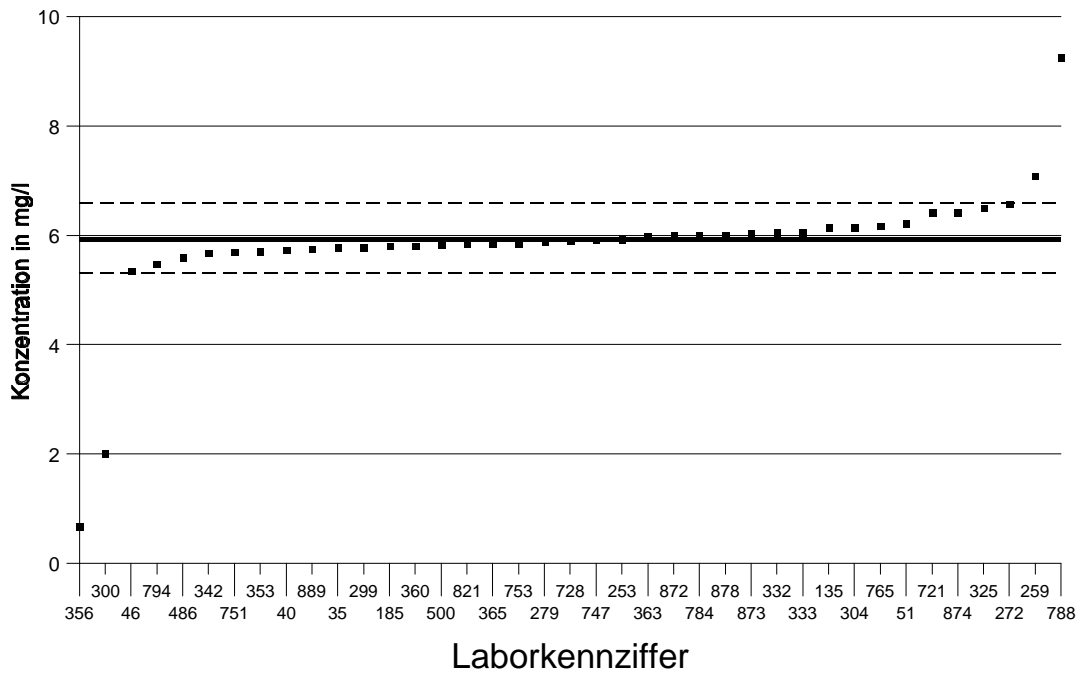
Pges - 11



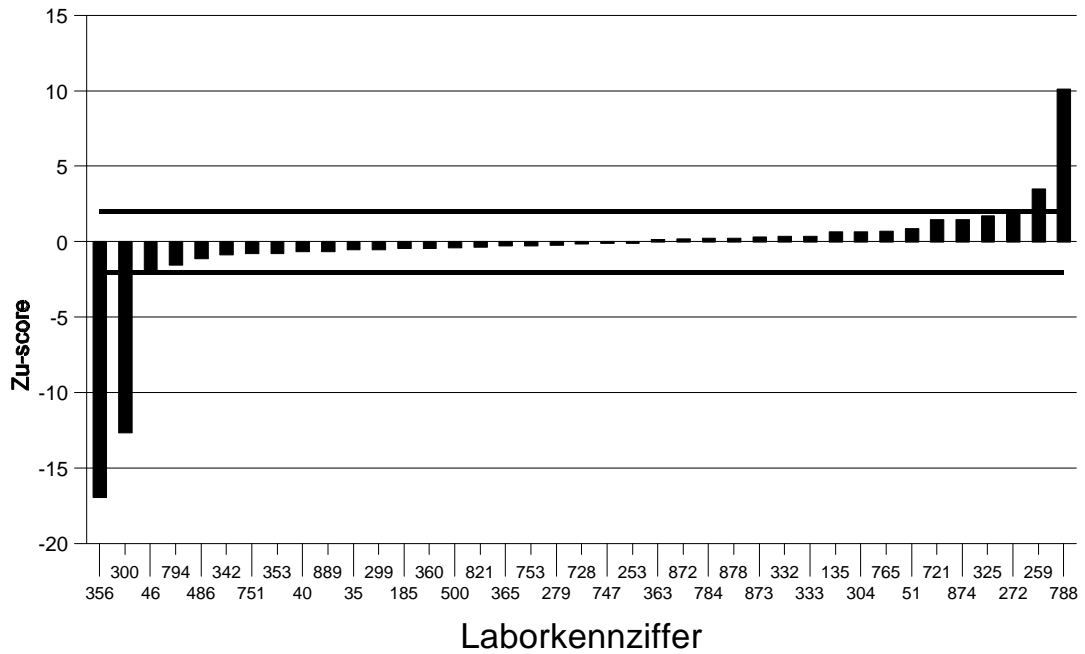
Pges. - 11

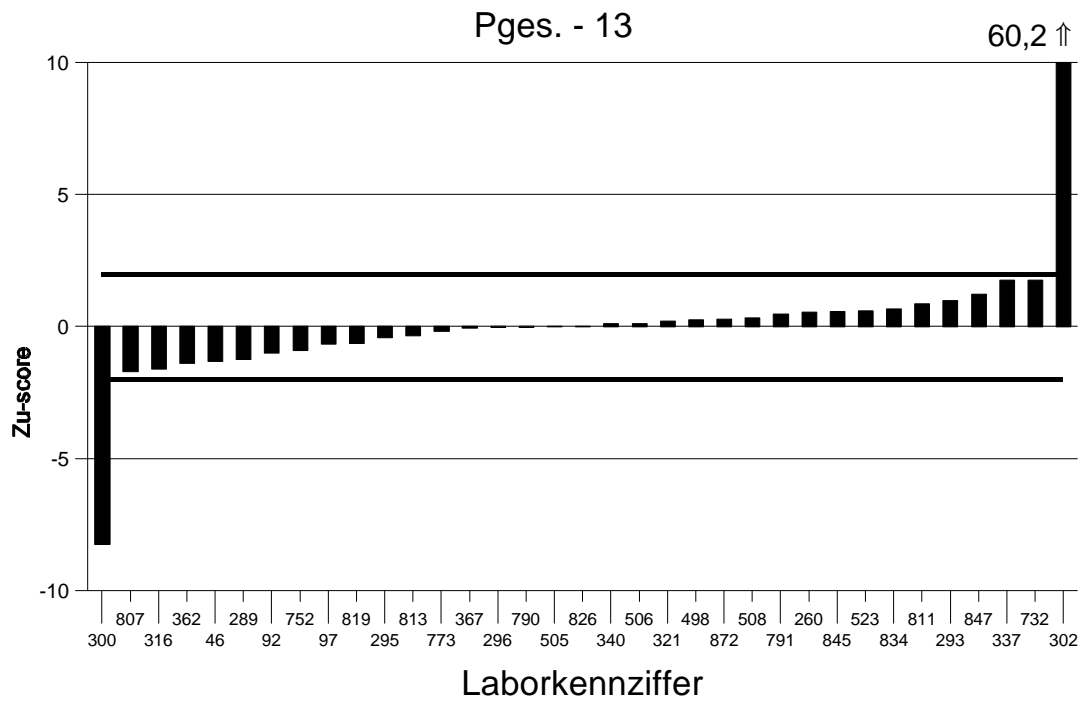
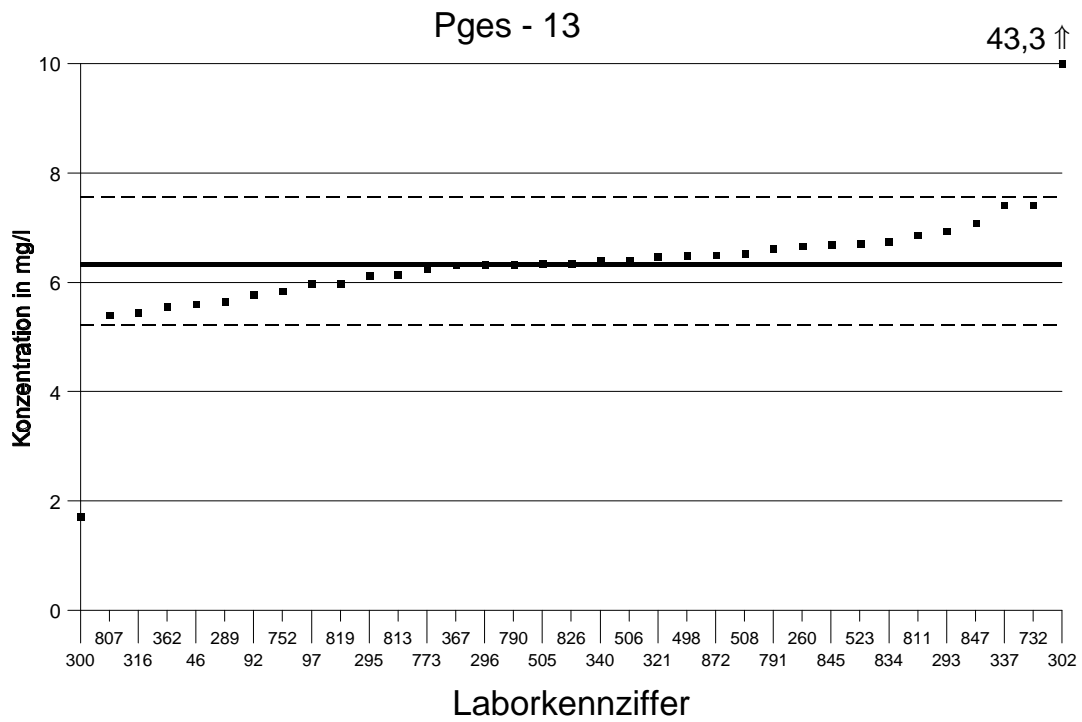


Pges - 12

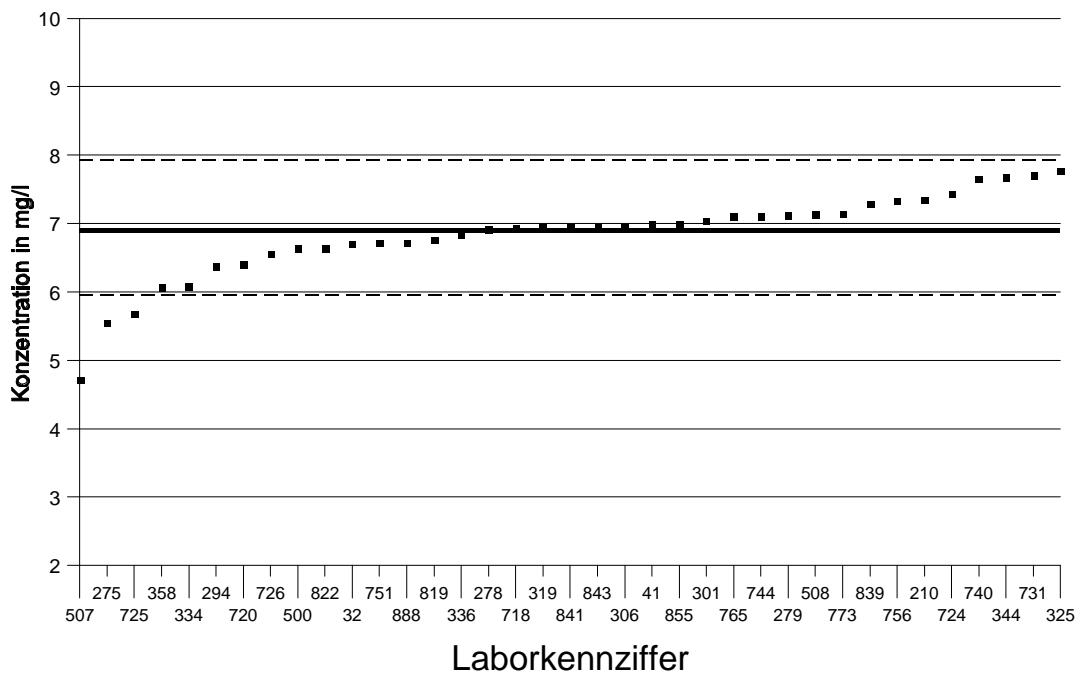


Pges. - 12

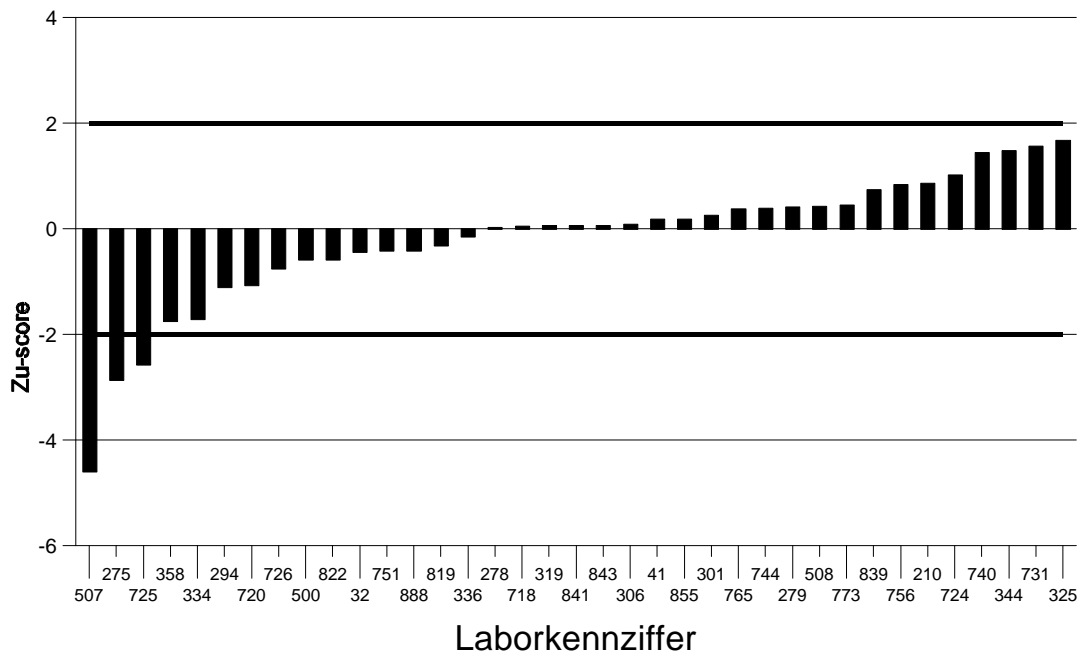


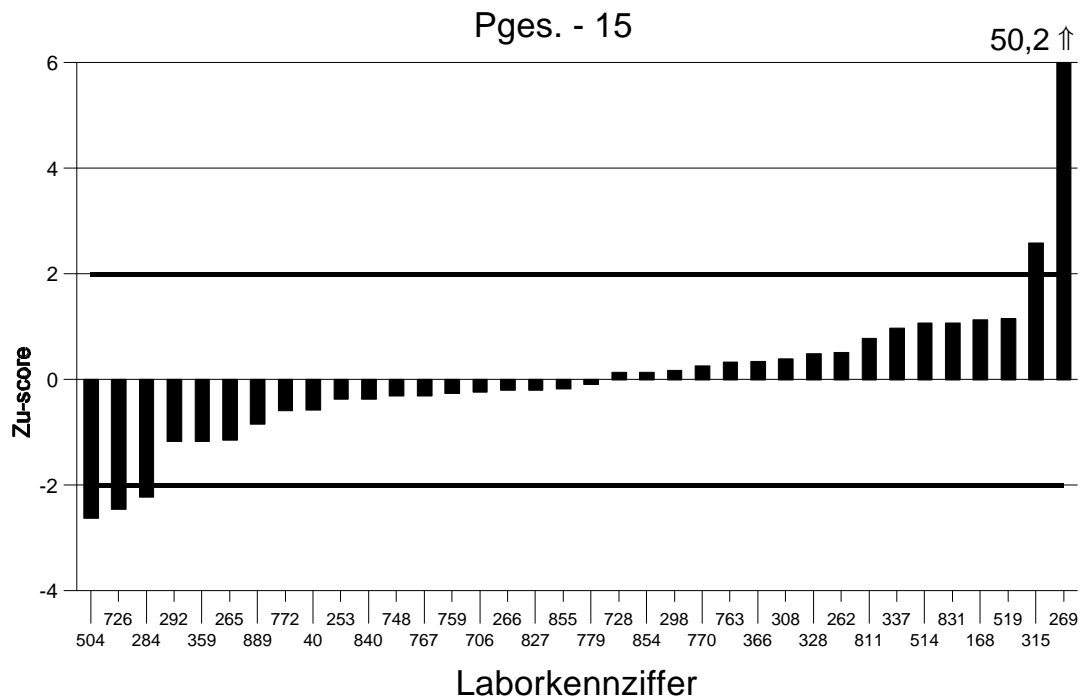
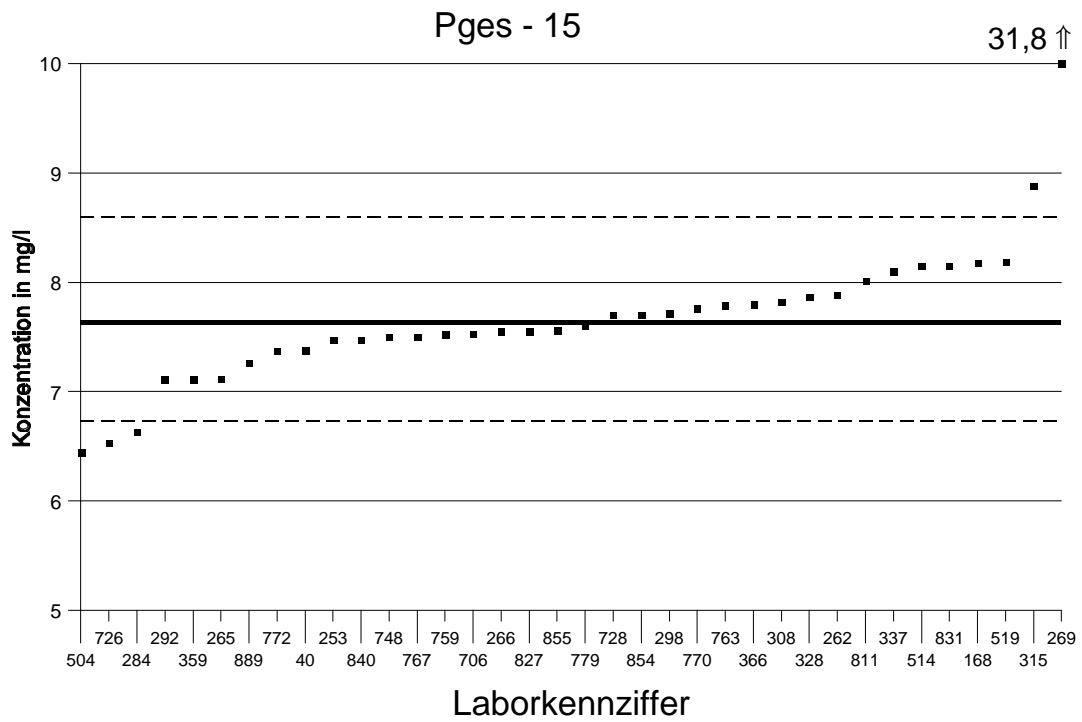


Pges - 14

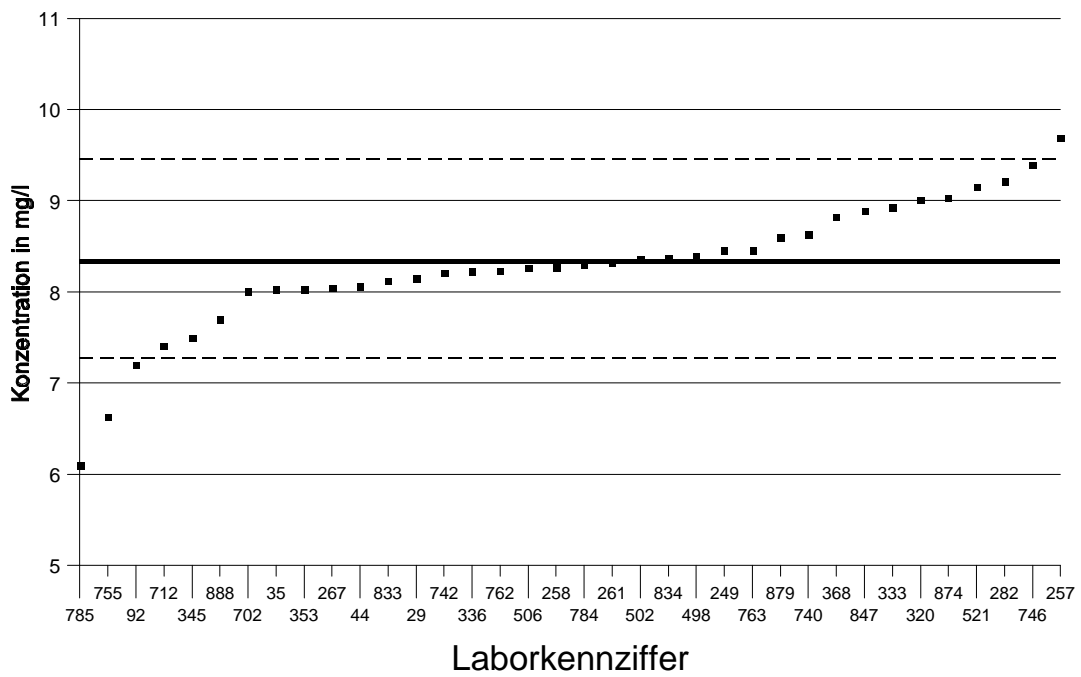


Pges. - 14

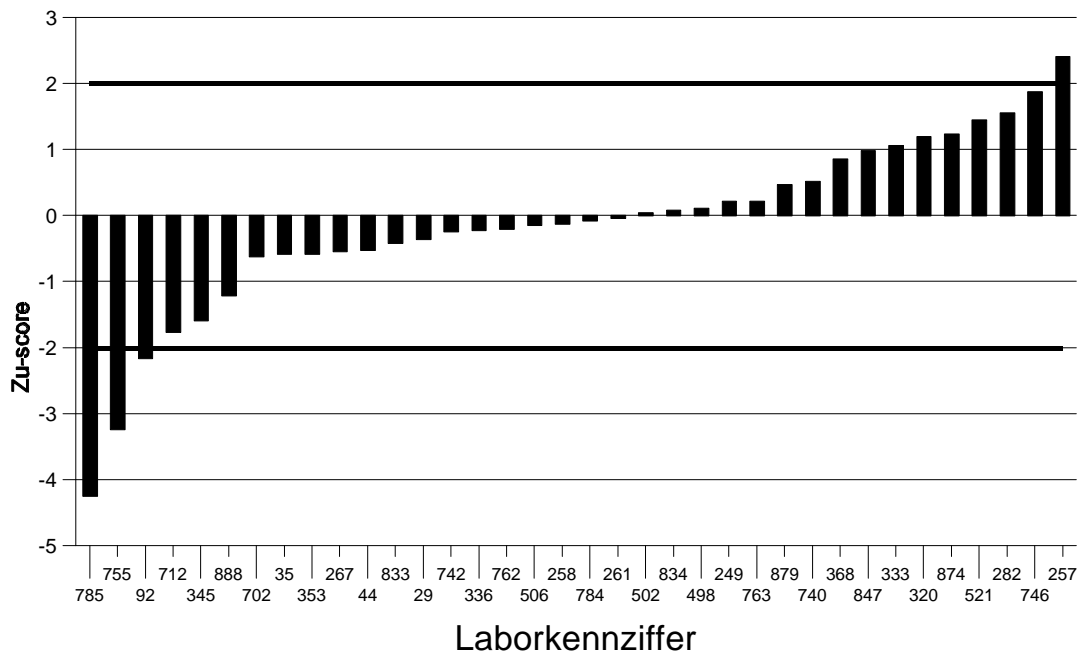




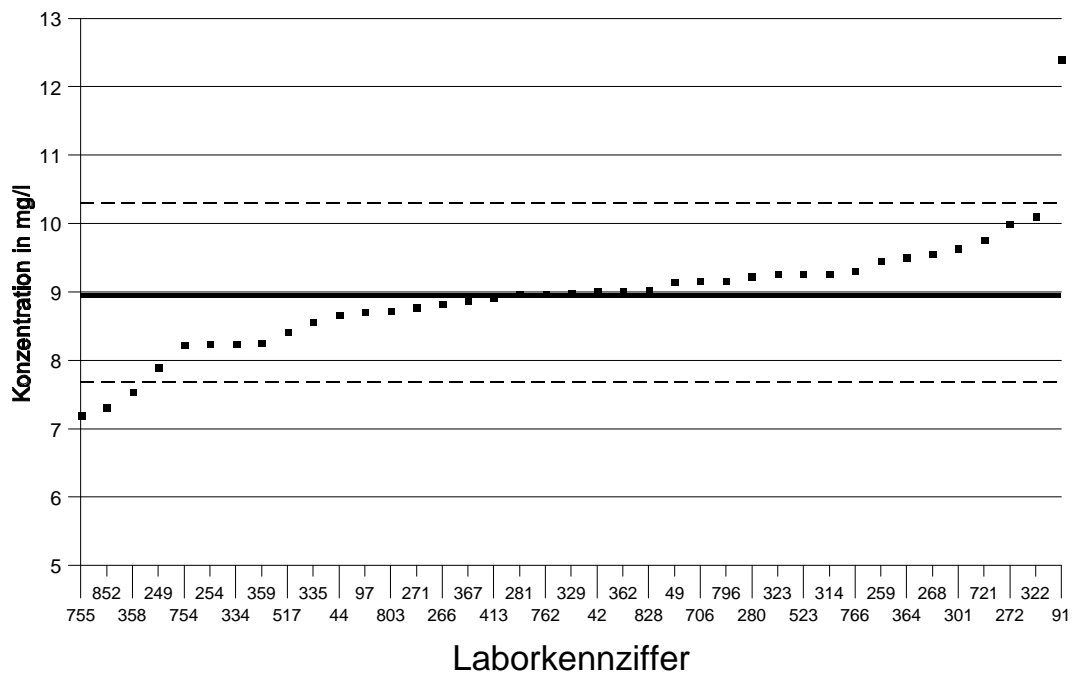
Pges - 16



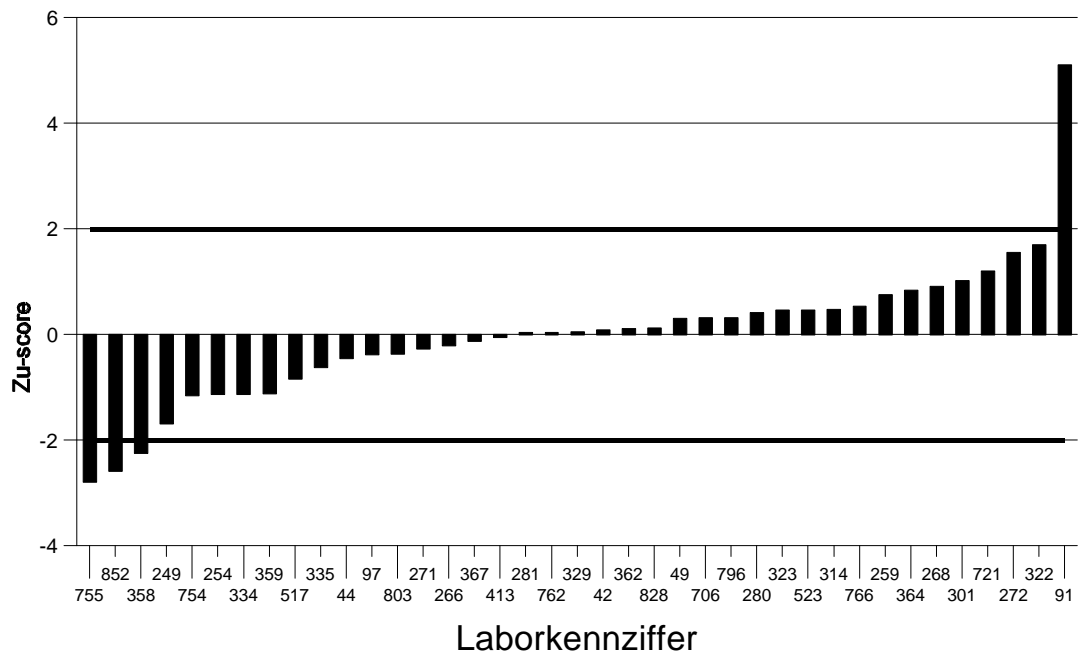
Pges. - 16



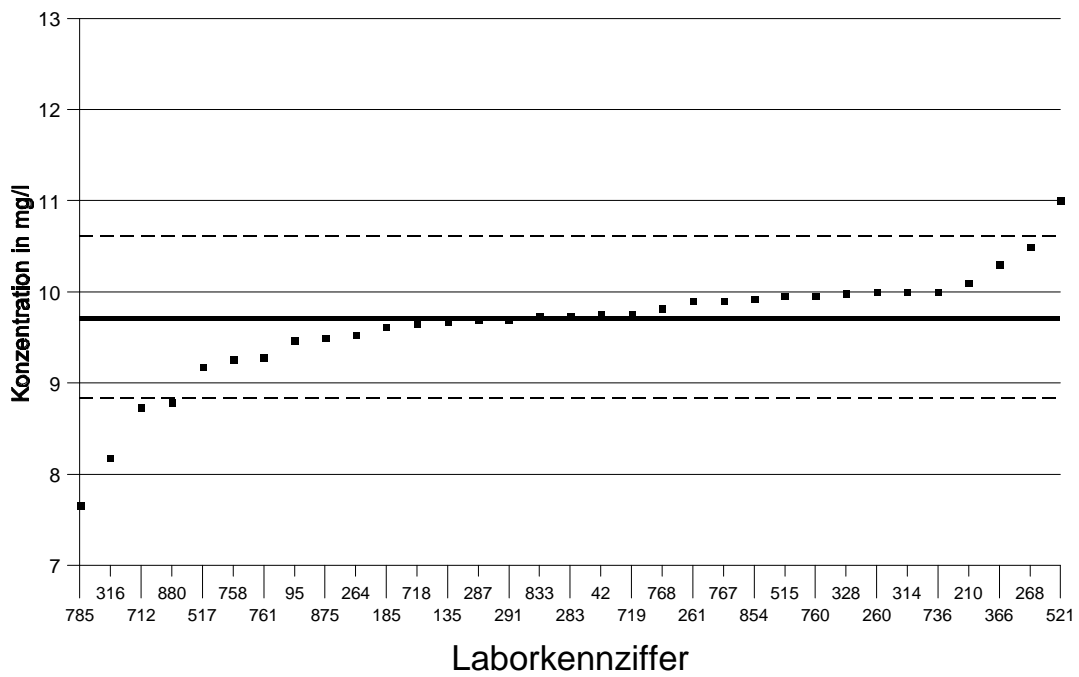
Pges - 17



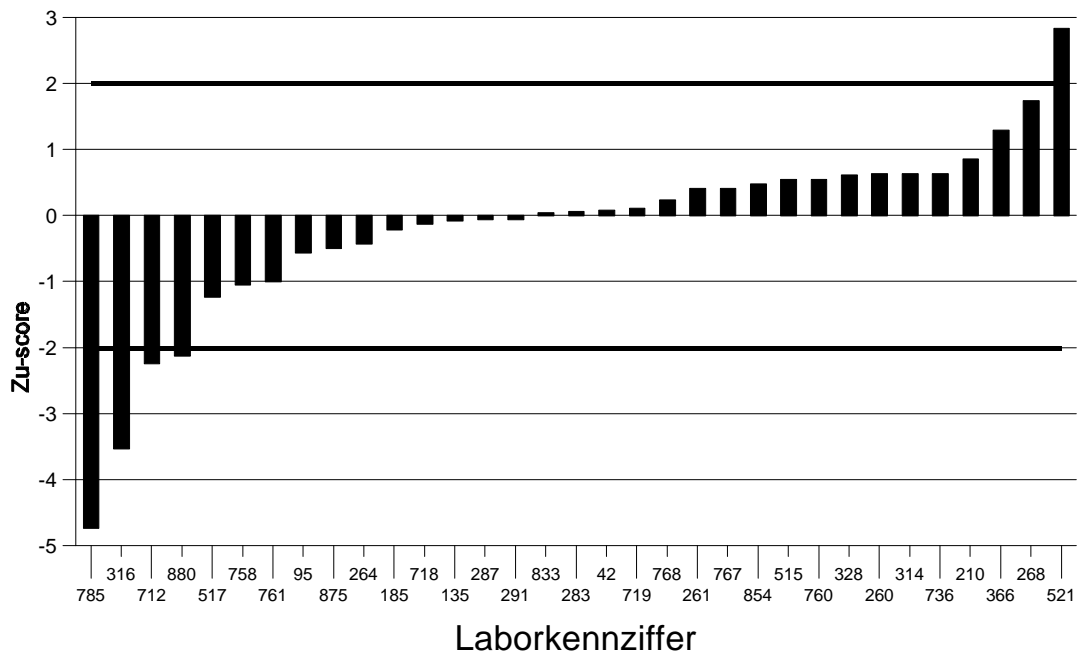
Pges. - 17



Pges - 18

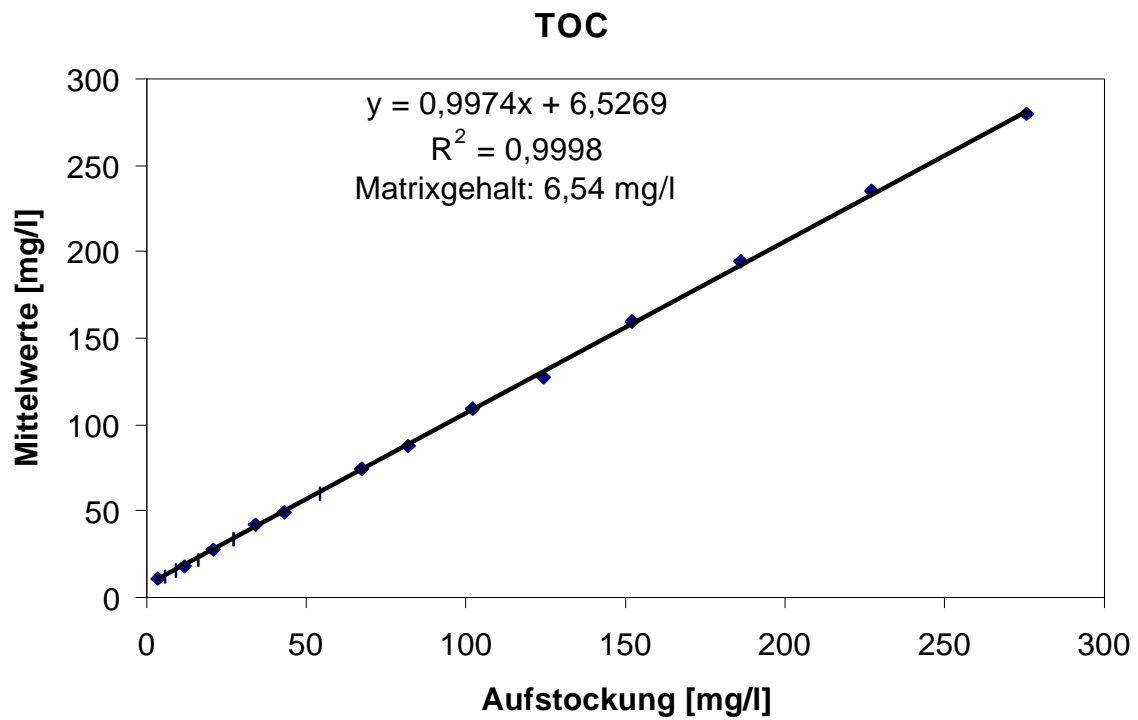
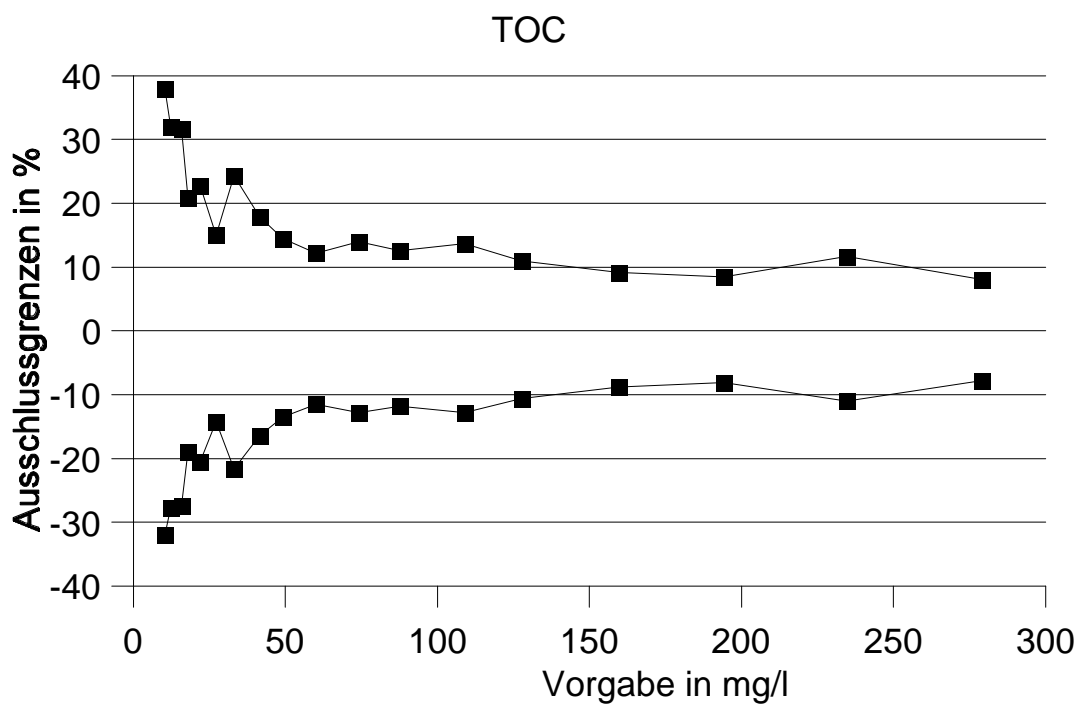


Pges. - 18

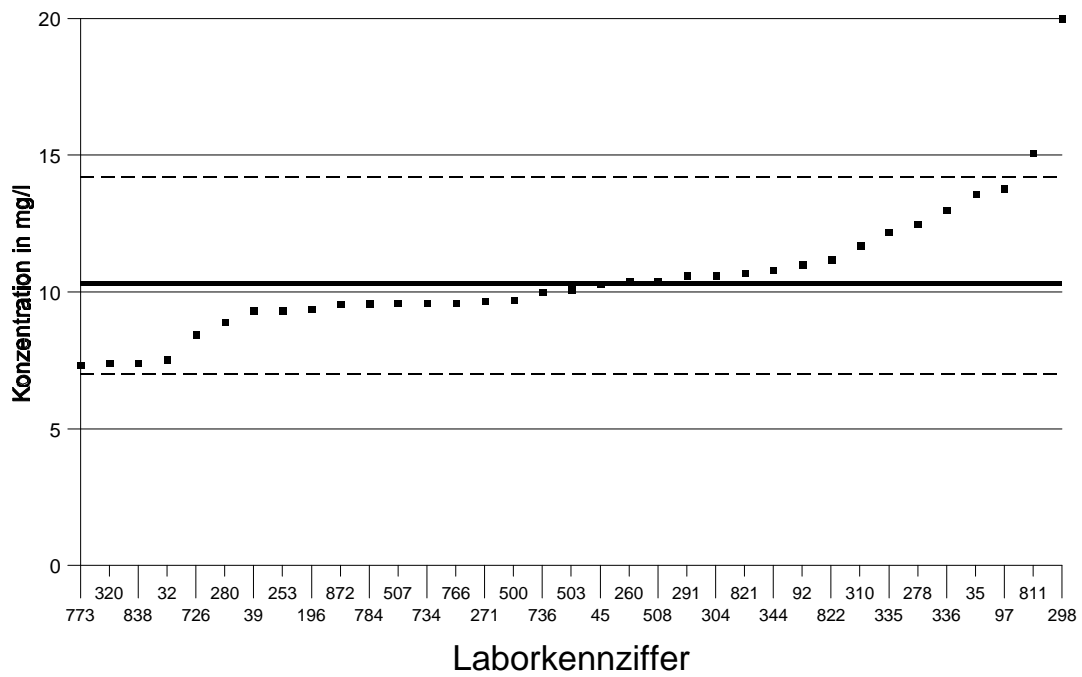


## TOC

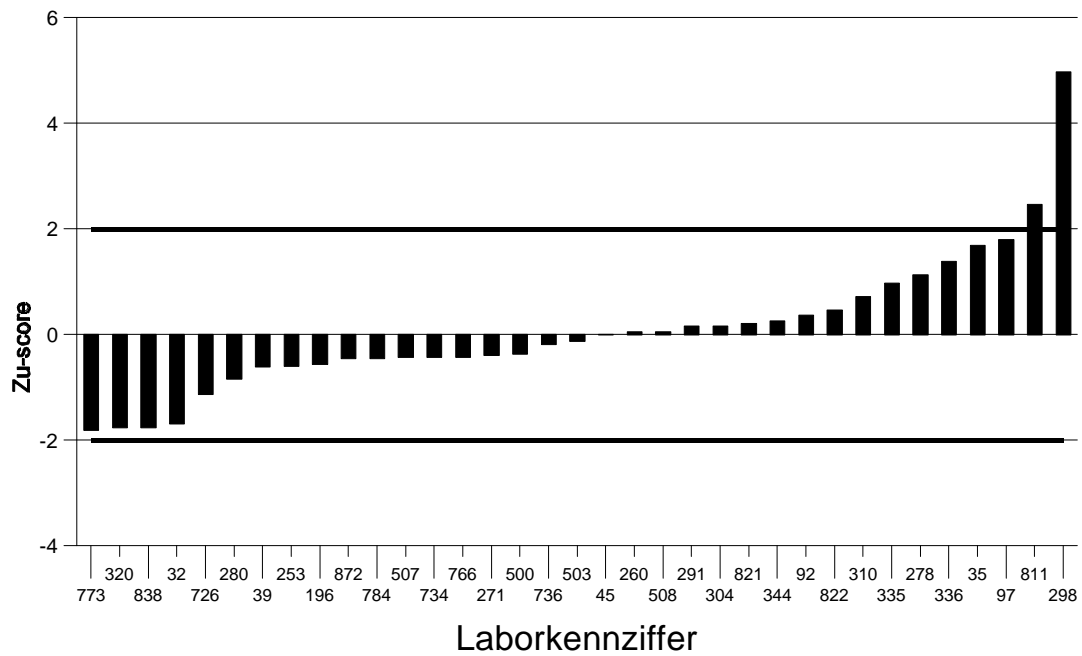
Niveau	Vorgabe [mg/l]	rob. Standardabweichung [mg/l]	Ausschlussgrenze oben [mg/l]	Ausschlussgrenze unten [mg/l]	Ausschlussgrenze oben [%]	Ausschlussgrenze unten [%]	Anzahl Werte	außerhalb (unten)	außerhalb (oben)	außerhalb Ausschlussgrenze [%]
1	10,30	1,776	14,21	7,003	38	-32,0	35	0	2	5,7
2	12,18	1,810	16,11	8,788	32	-27,8	37	1	6	18,9
3	15,81	2,310	20,83	11,48	32	-27,4	38	2	6	21,1
4	17,92	1,776	21,67	14,53	21	-18,9	35	0	1	2,9
5	21,97	2,367	26,99	17,46	23	-20,5	37	3	2	13,5
6	27,21	1,998	31,36	23,34	15	-14,2	29	1	5	20,7
7	33,05	3,773	41,08	25,89	24	-21,7	34	2	1	8,8
8	41,61	3,551	49,04	34,78	18	-16,4	35	1	3	11,4
9	49,17	3,440	56,31	42,52	15	-13,5	35	5	4	25,7
10	60,02	3,547	67,34	53,13	12	-11,5	43	2	2	9,3
11	74,22	4,883	84,33	64,75	14	-12,8	33	1	4	15,2
12	87,56	5,401	98,71	77,07	13	-12,0	38	2	2	10,5
13	108,8	7,179	123,7	94,91	14	-12,8	30	2	2	13,3
14	127,6	6,959	142,0	114,1	11	-10,6	37	4	3	18,9
15	159,6	7,205	174,3	145,5	9,2	-8,8	36	3	2	13,9
16	194,2	8,080	210,7	178,4	8,5	-8,1	27	2	3	18,5
17	234,6	13,32	262,1	208,7	12	-11,0	40	1	1	5,0
18	279,1	11,12	301,7	257,3	8,1	-7,8	34	4	3	20,6
						Ó	633	36	52	13,9

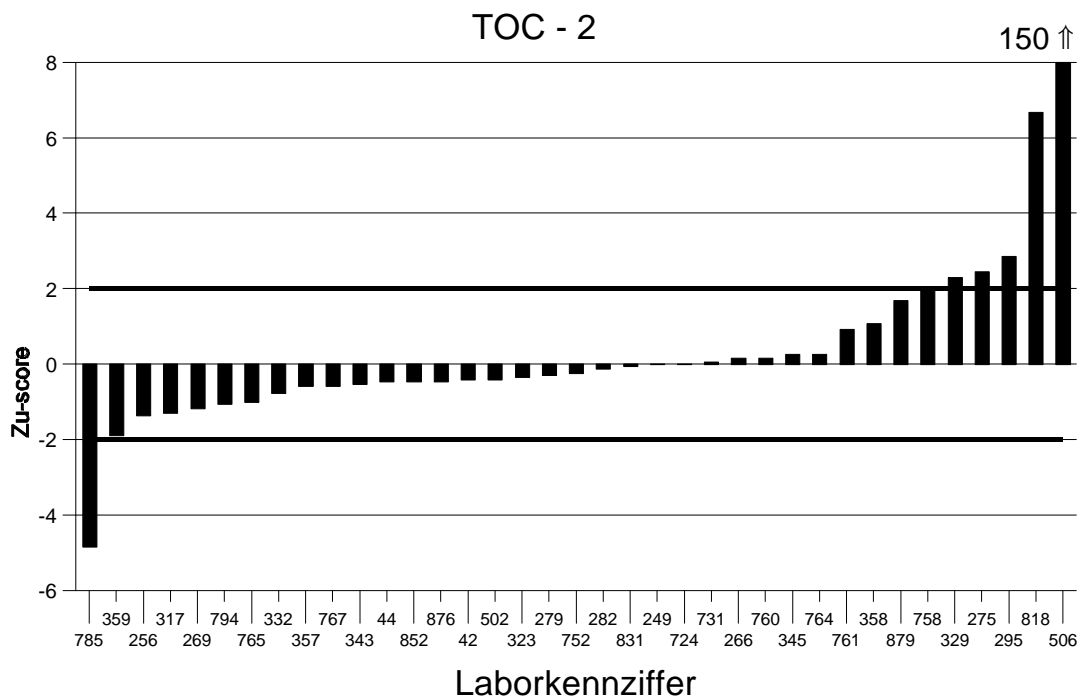
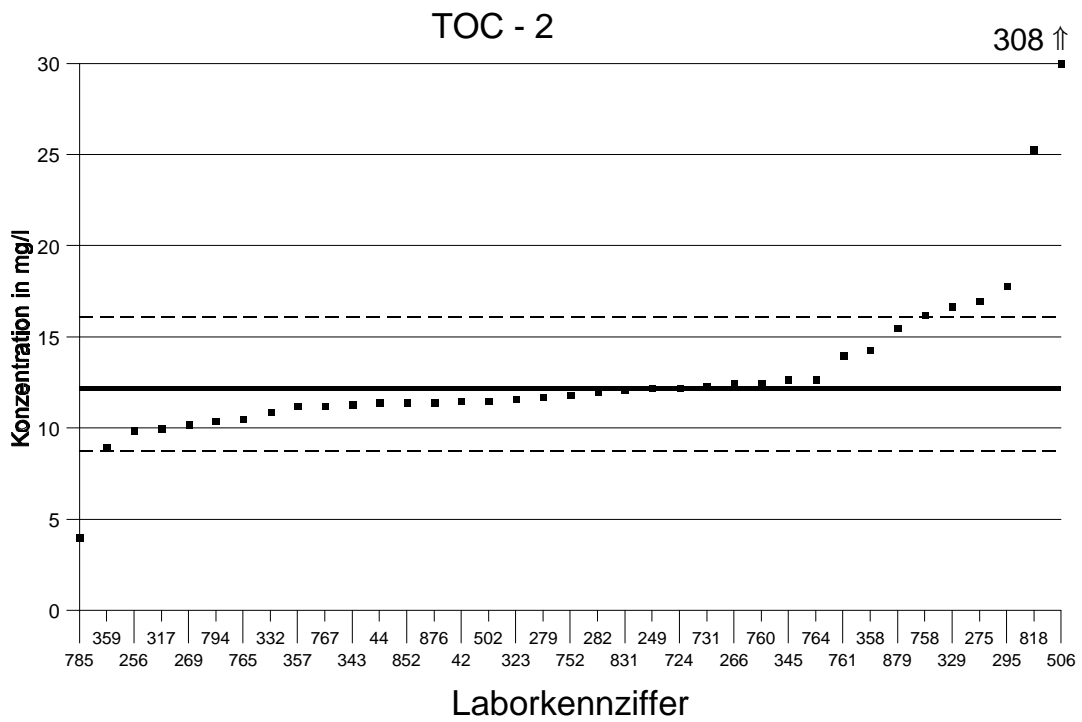
**Matrixgehalt:****Ausschlussgrenzen:**

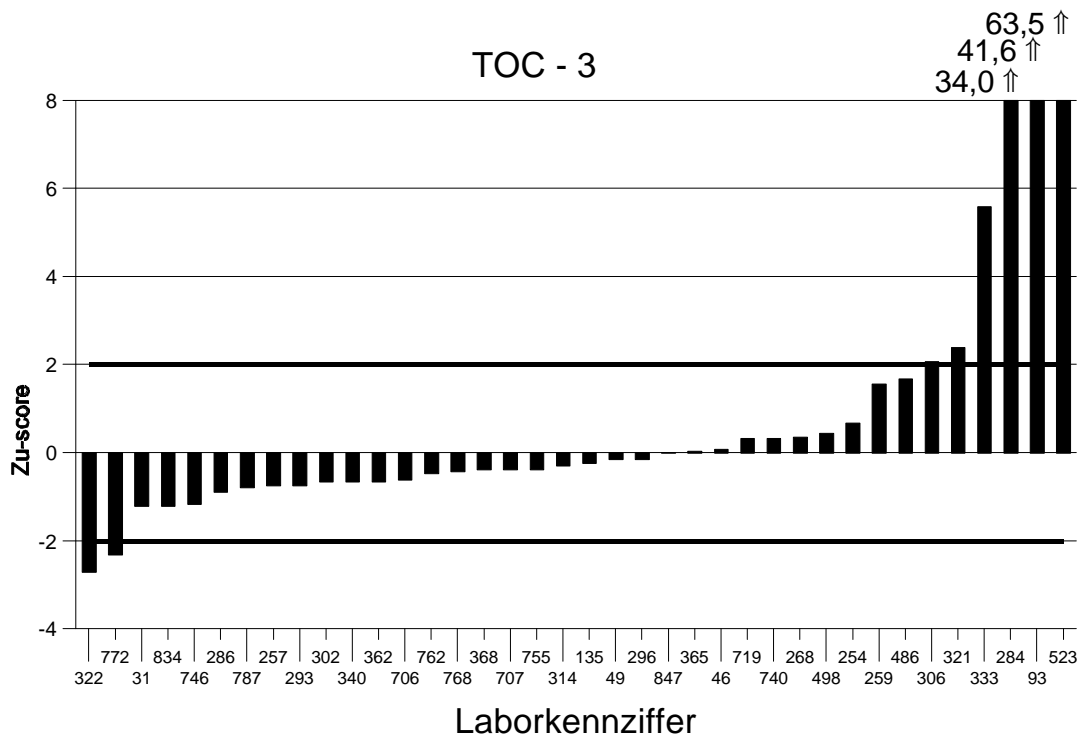
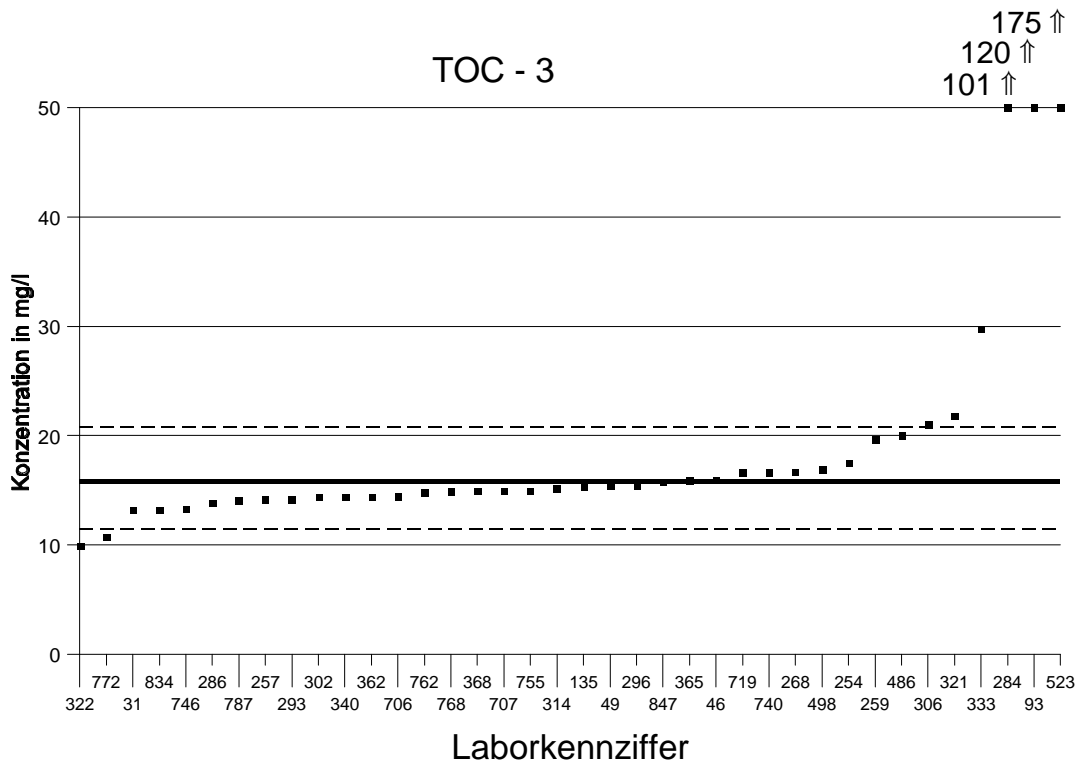
TOC - 1

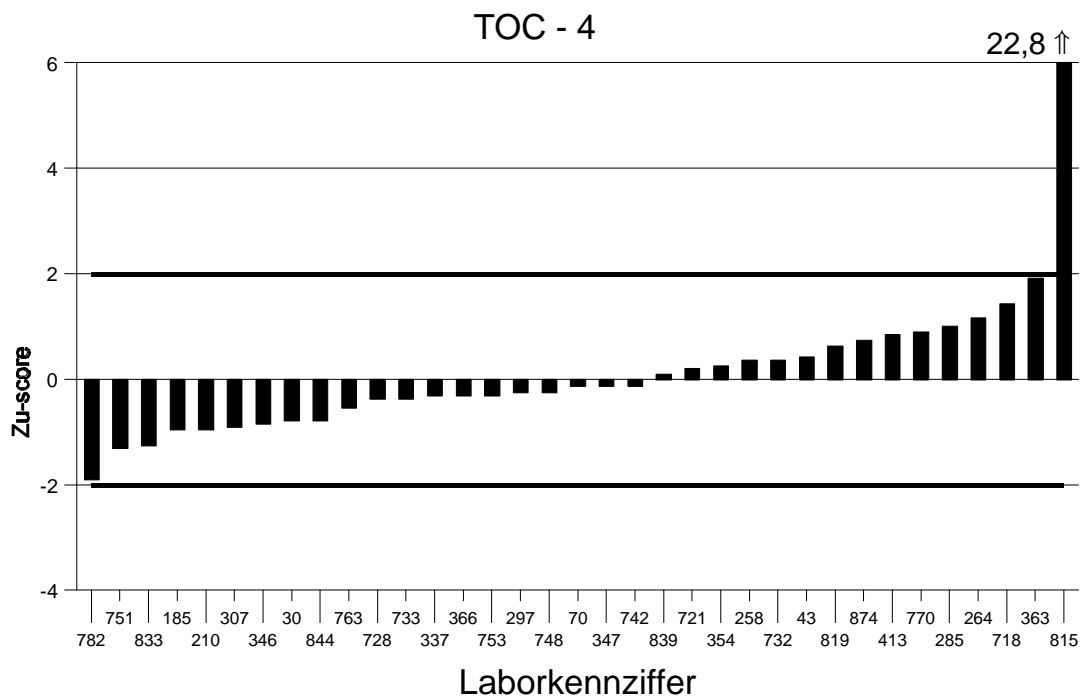
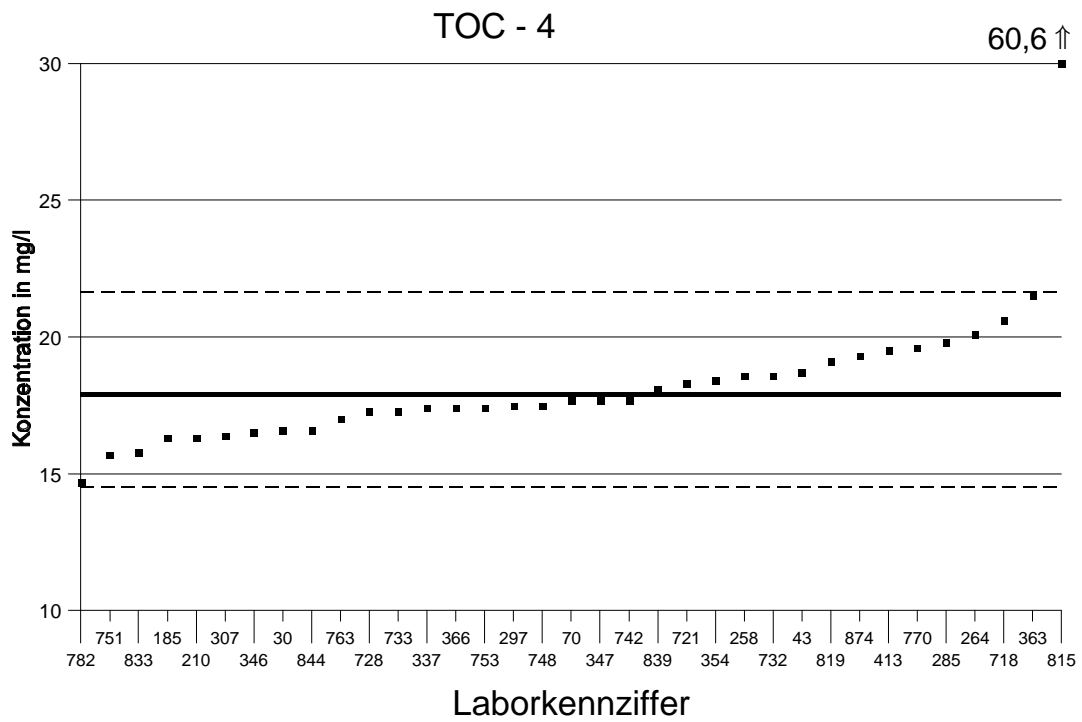


TOC - 1

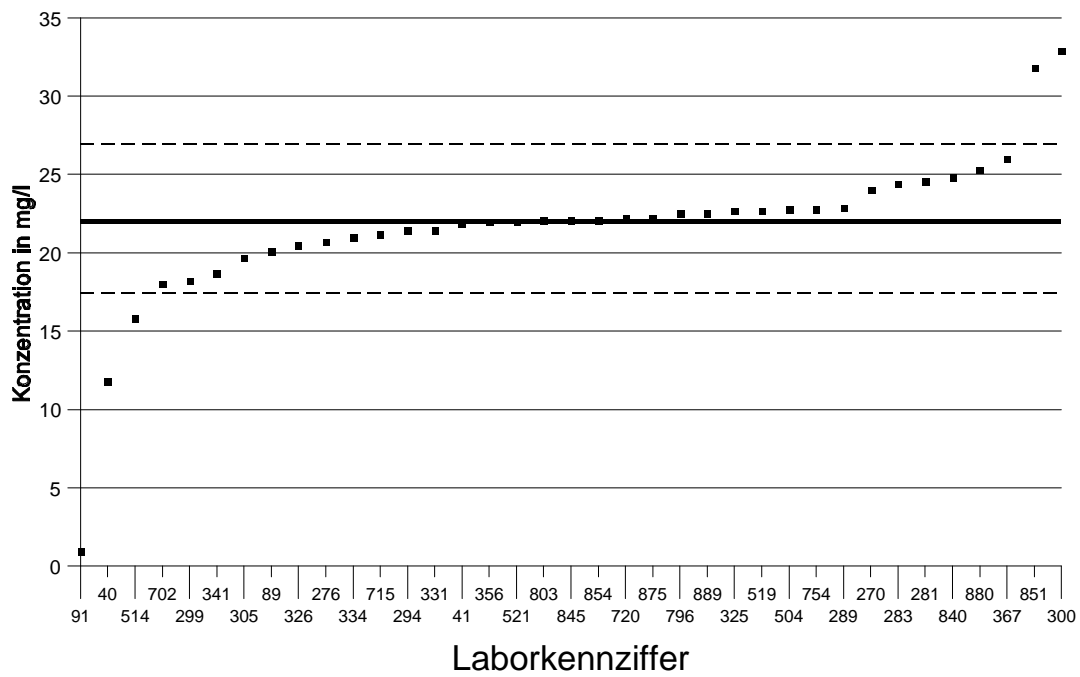




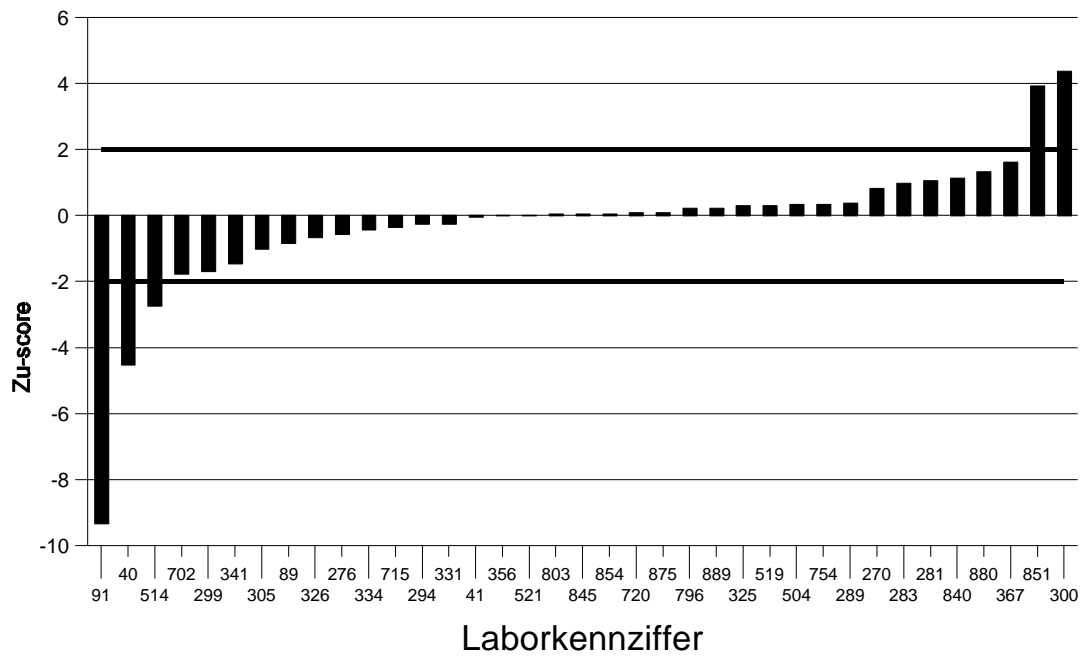




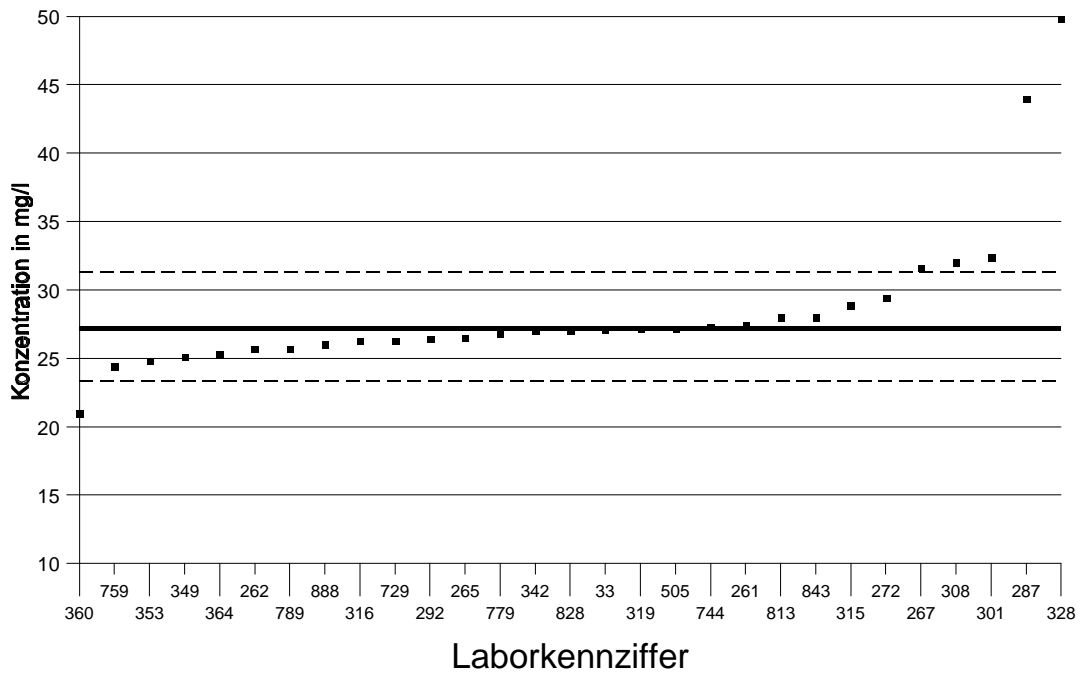
TOC - 5



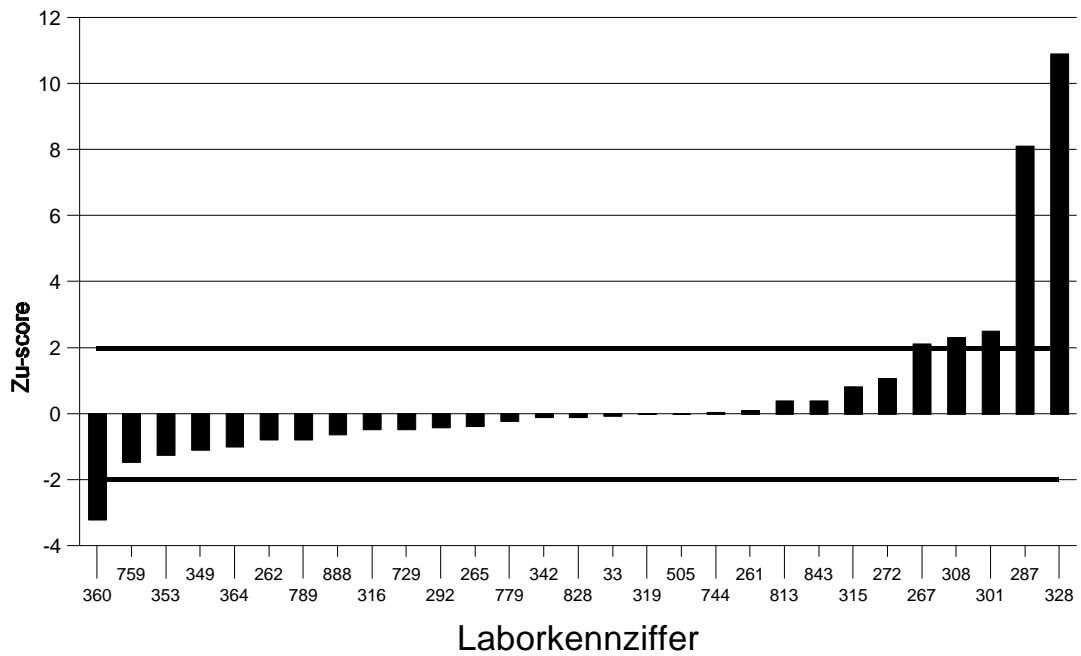
TOC - 5



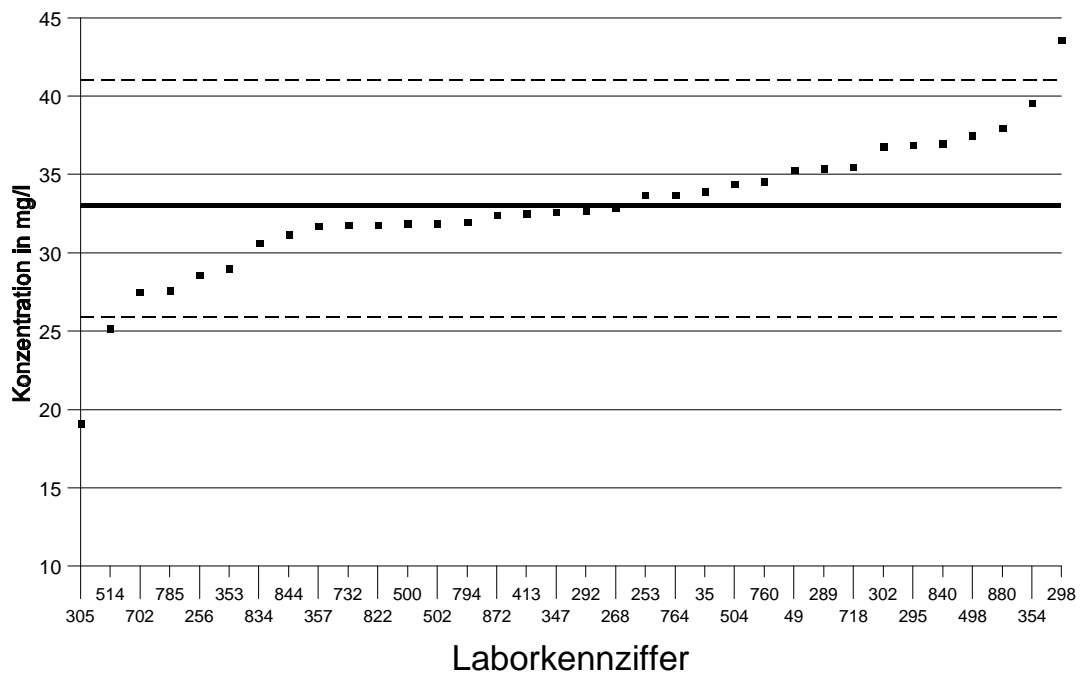
TOC - 6



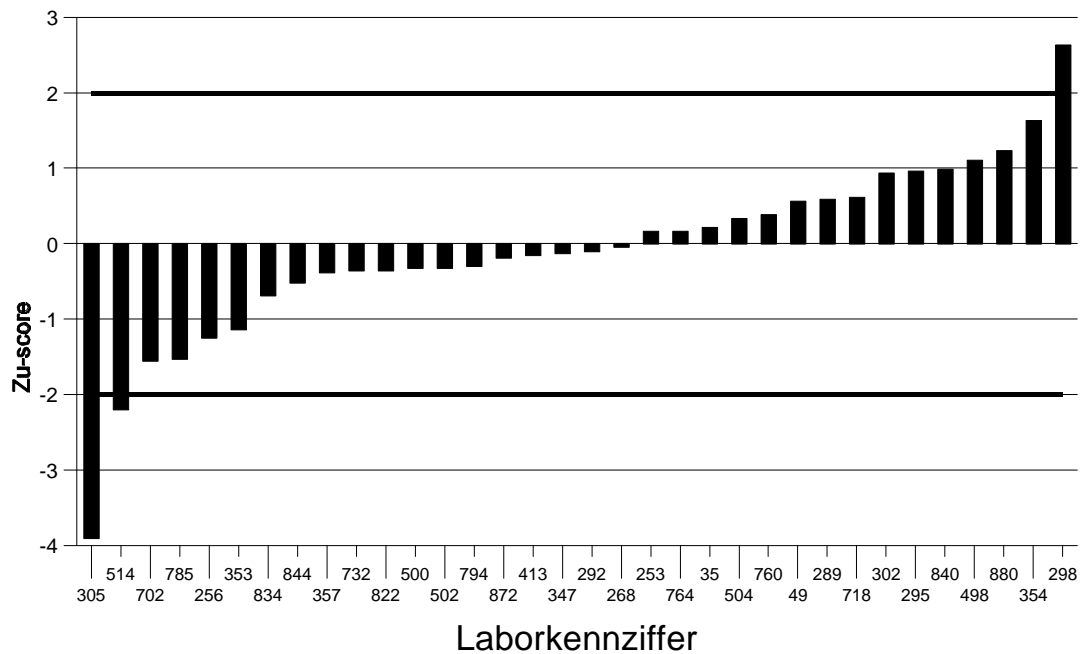
TOC - 6



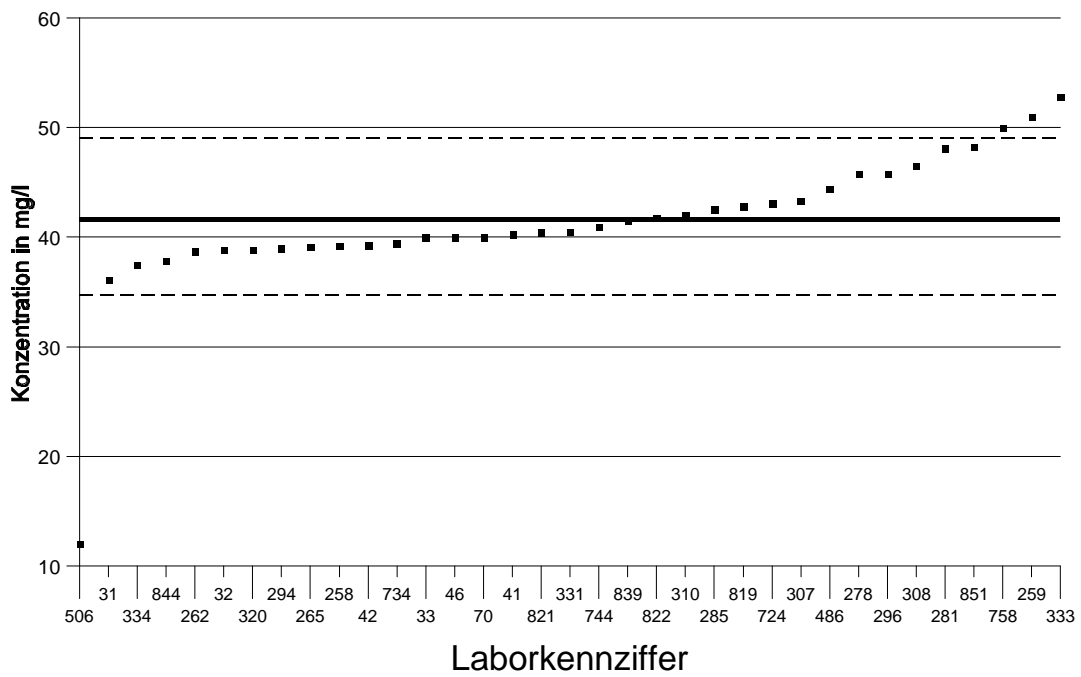
TOC - 7



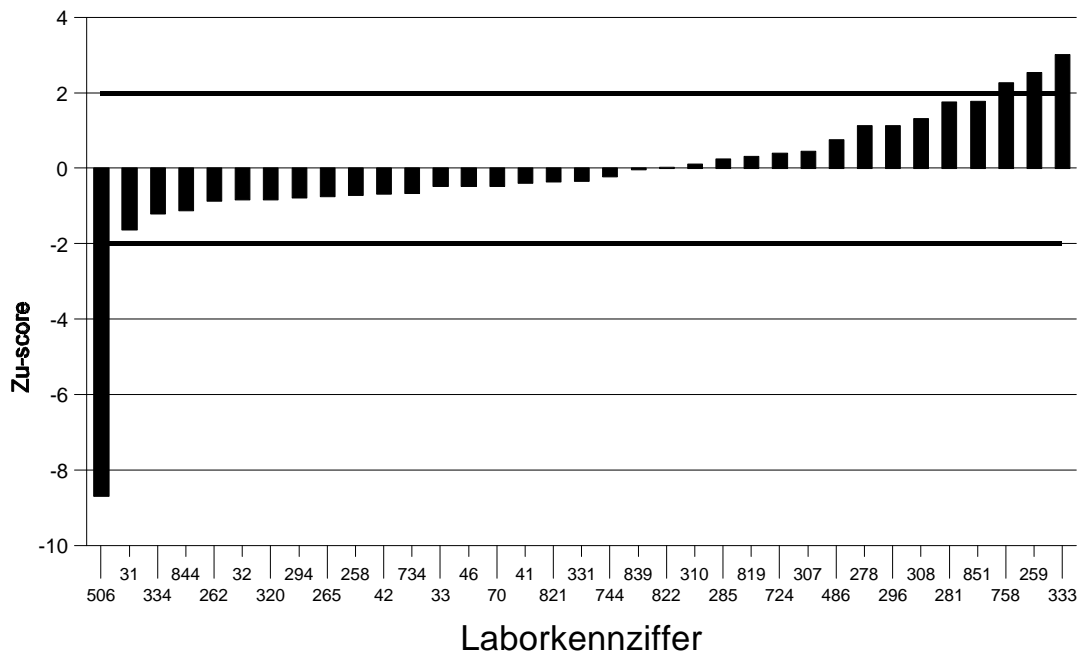
TOC - 7



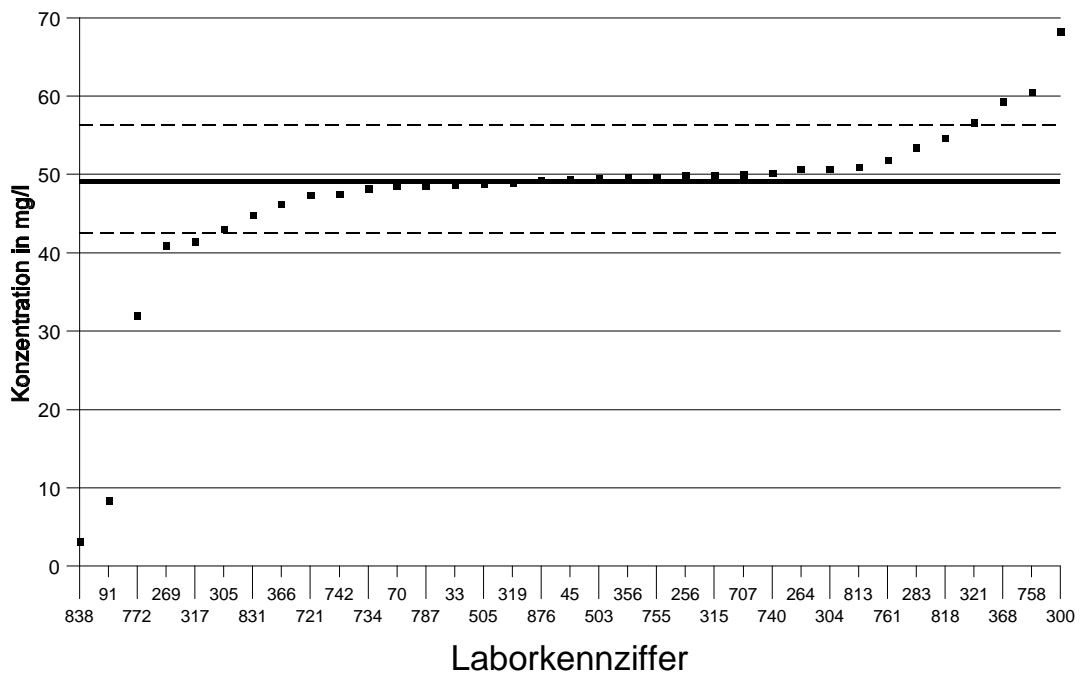
TOC - 8



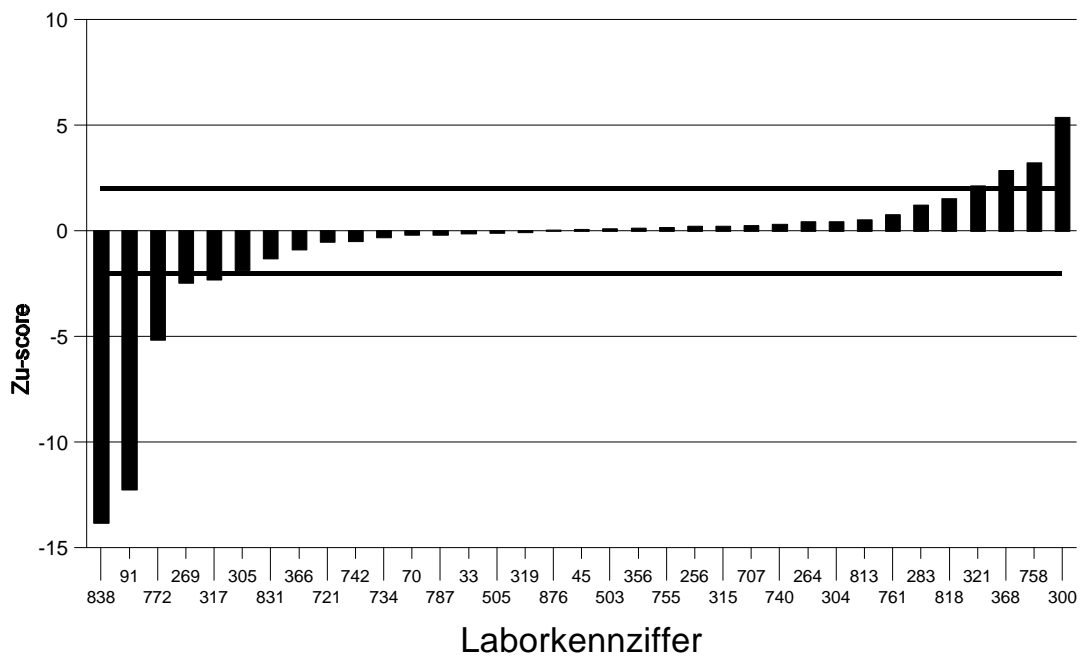
TOC - 8



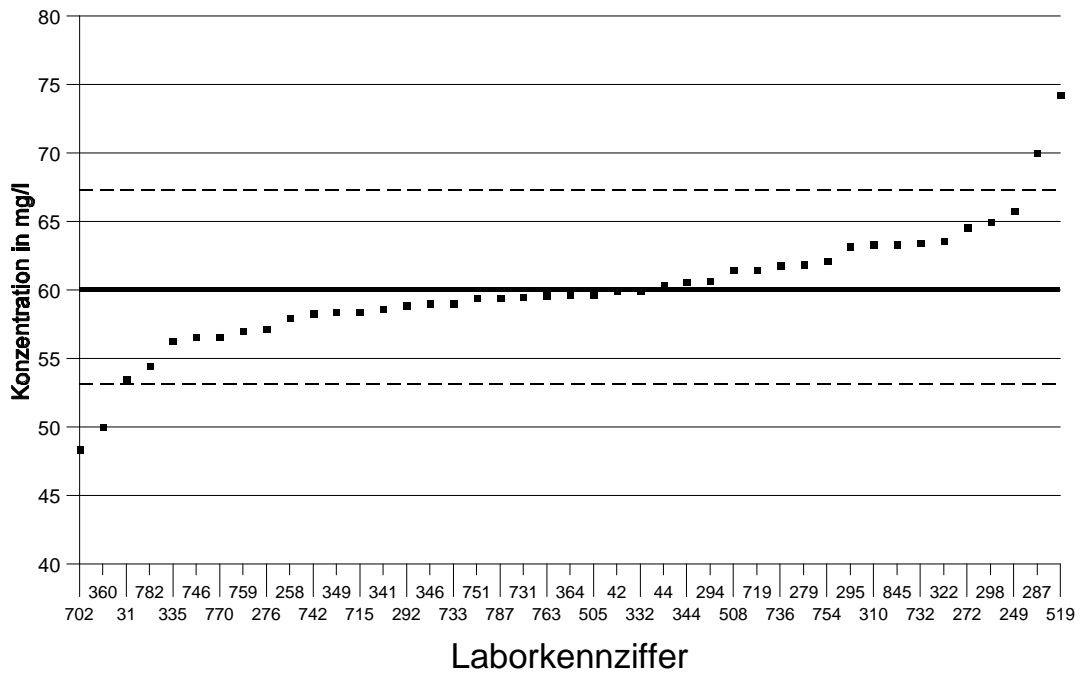
TOC - 9



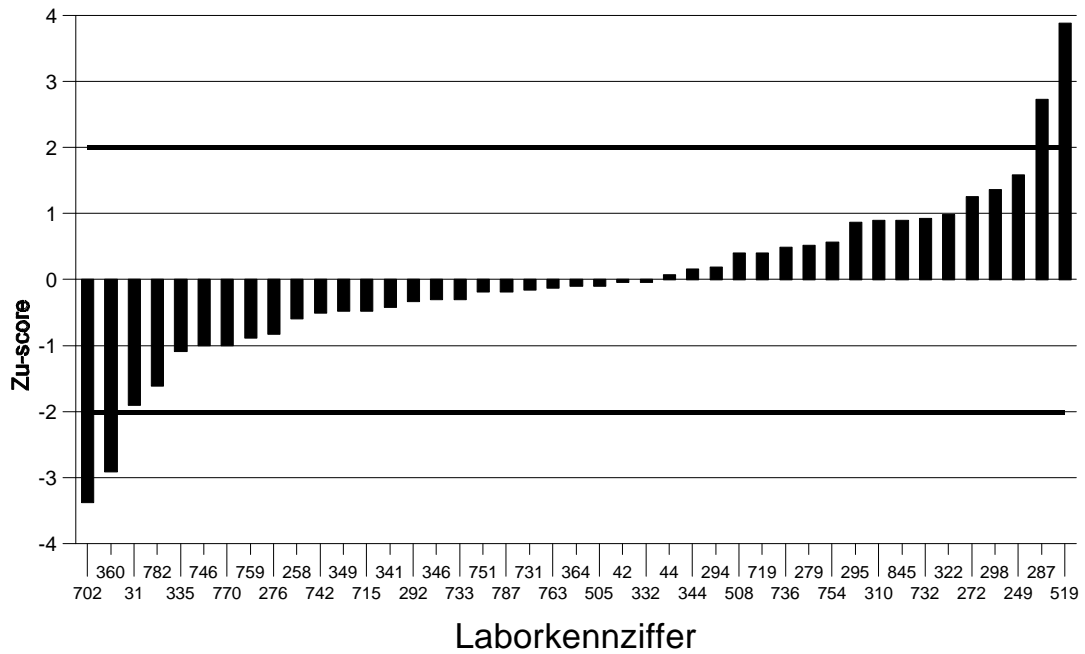
TOC - 9

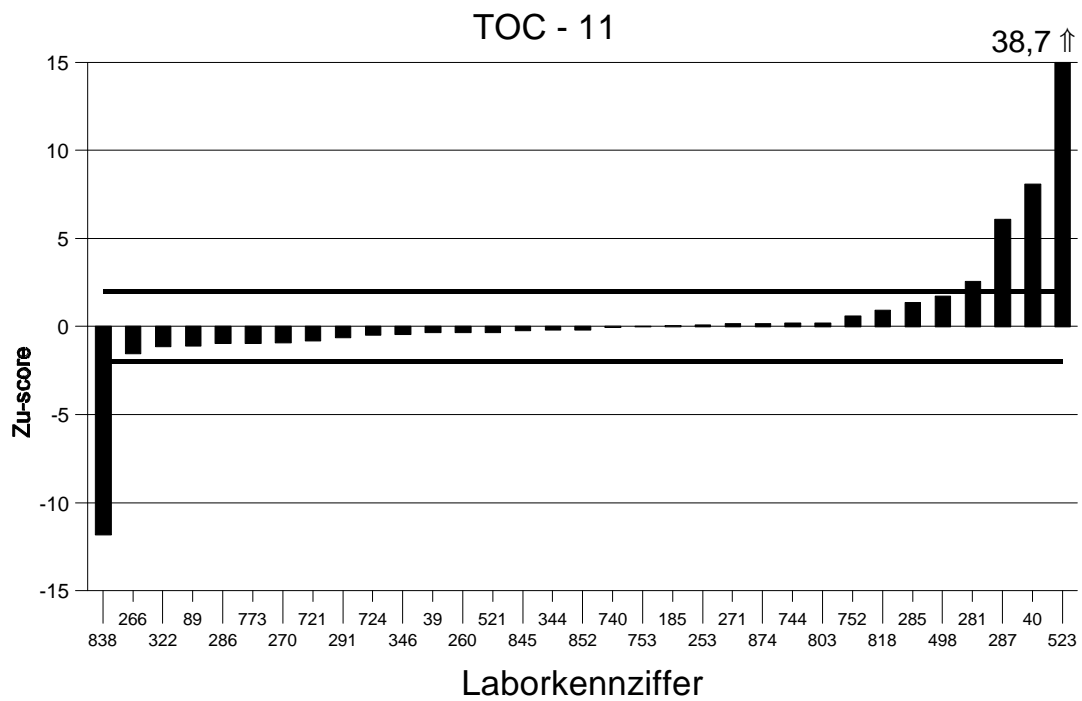
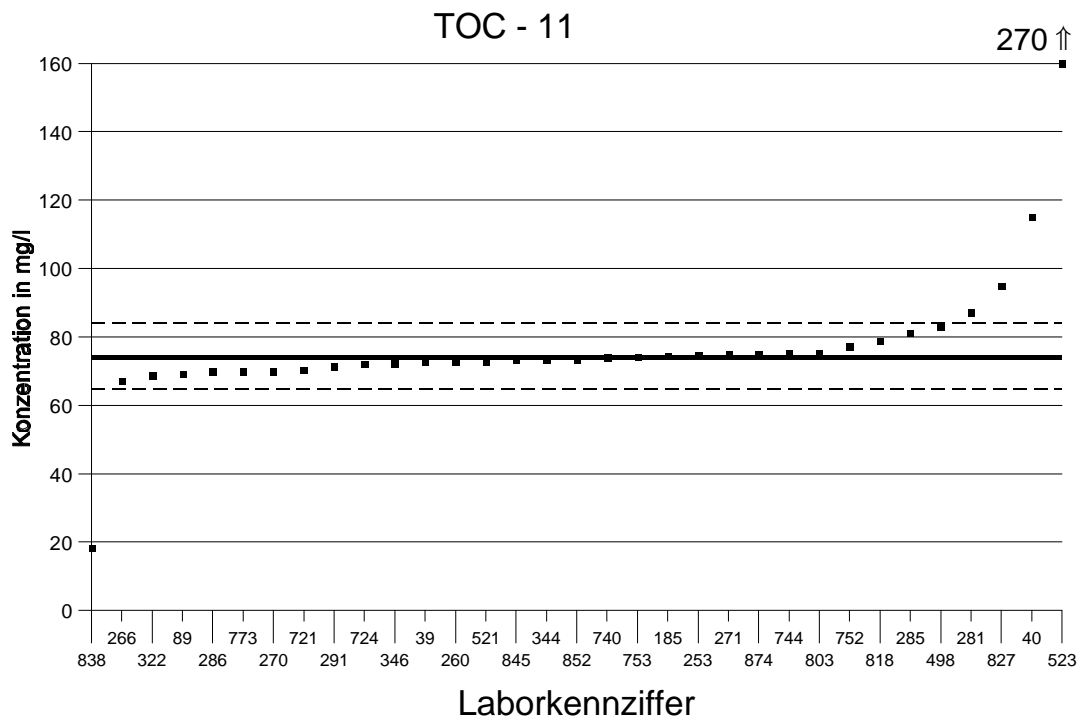


TOC - 10

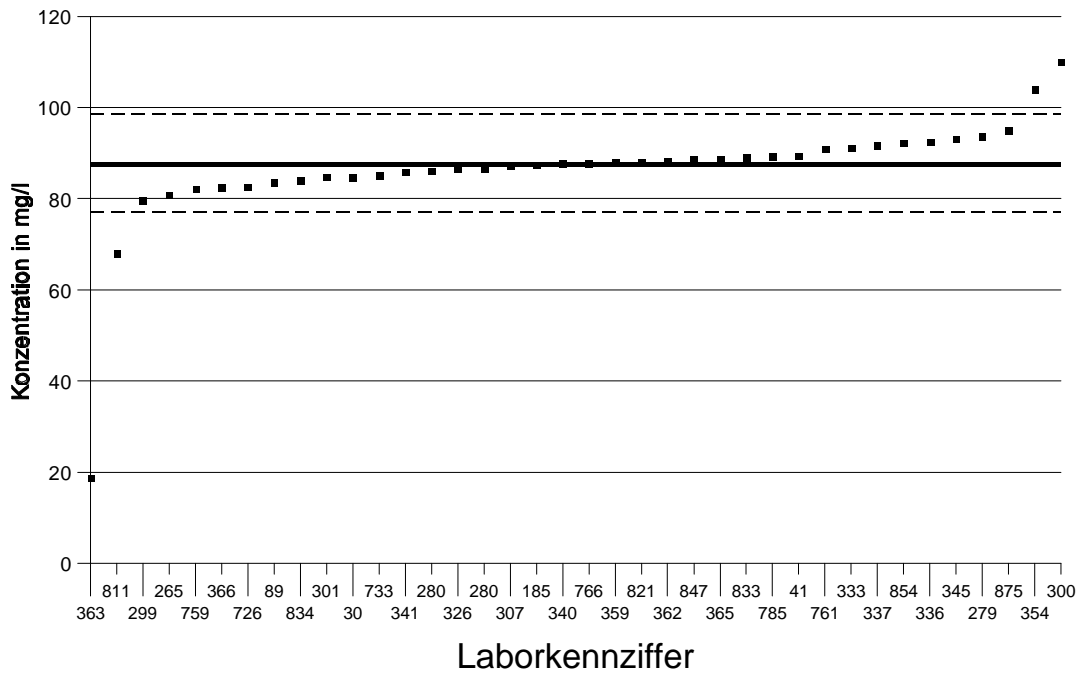


TOC - 10

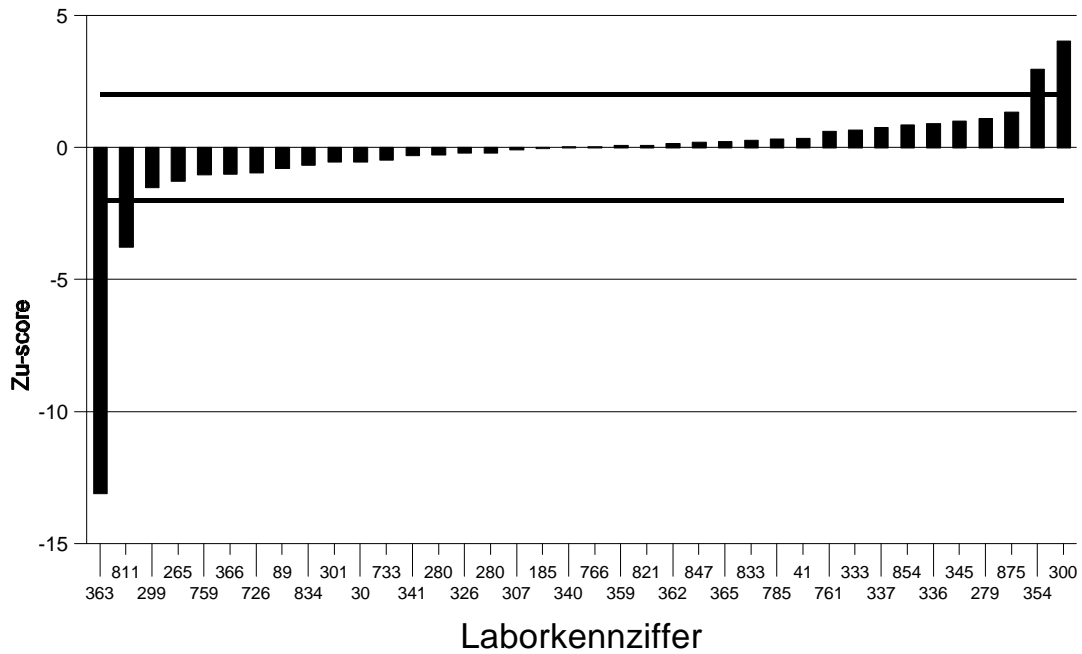




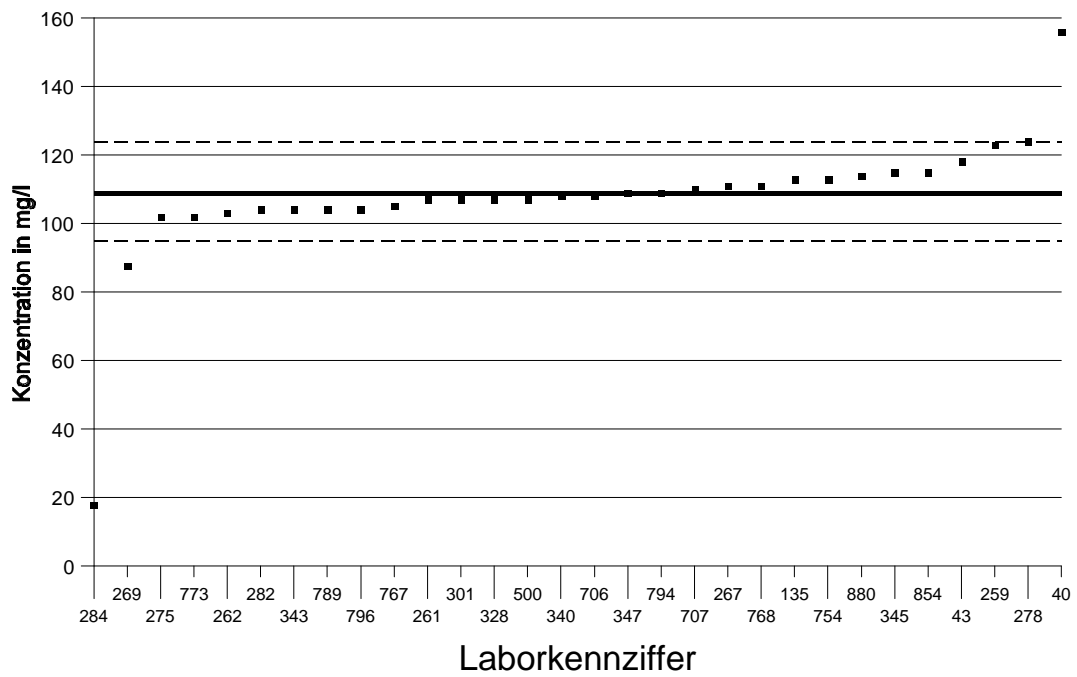
TOC - 12



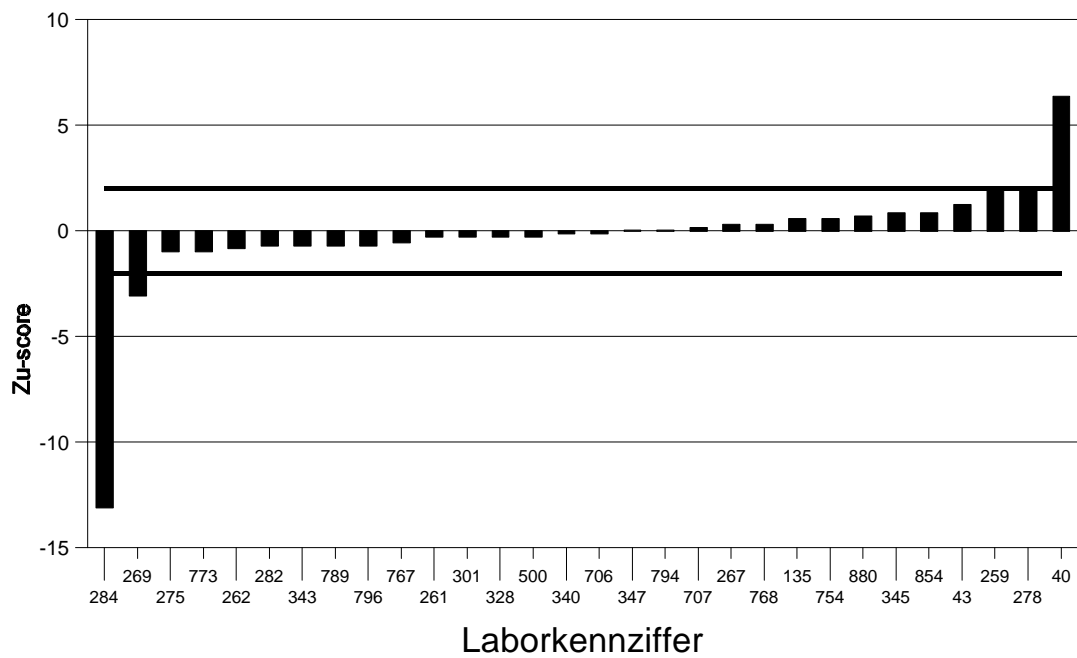
TOC - 12



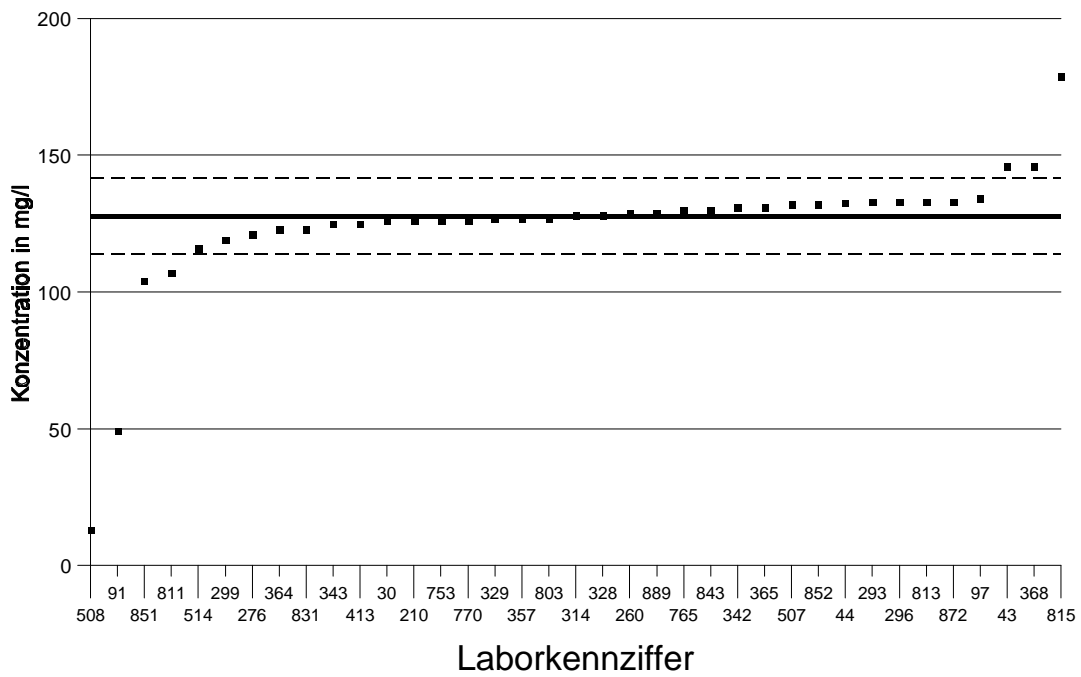
TOC - 13



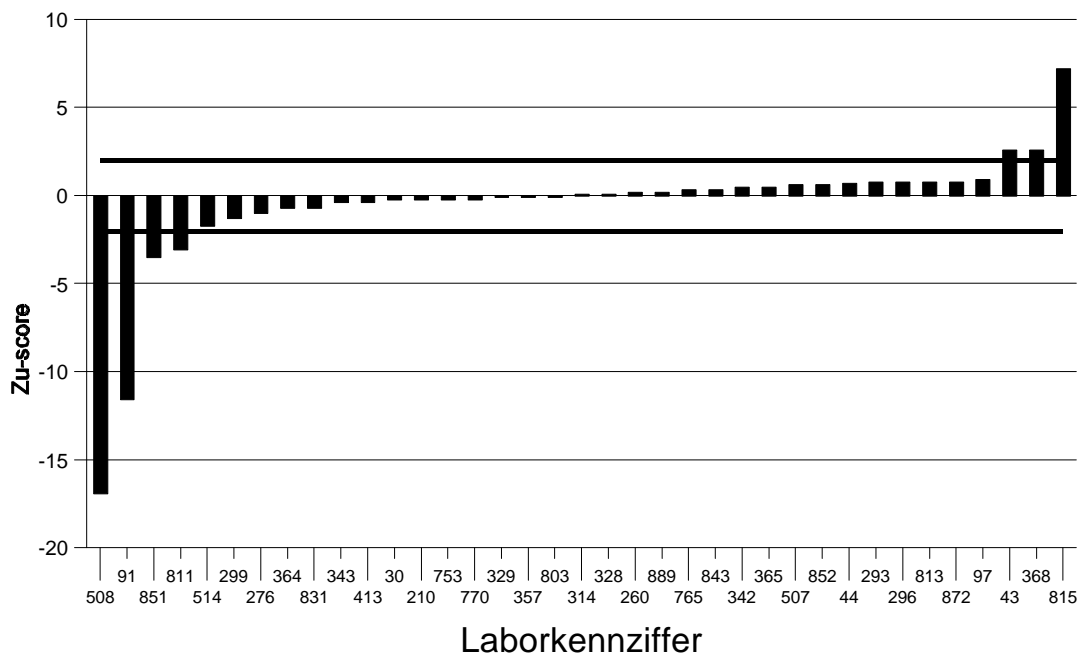
TOC - 13

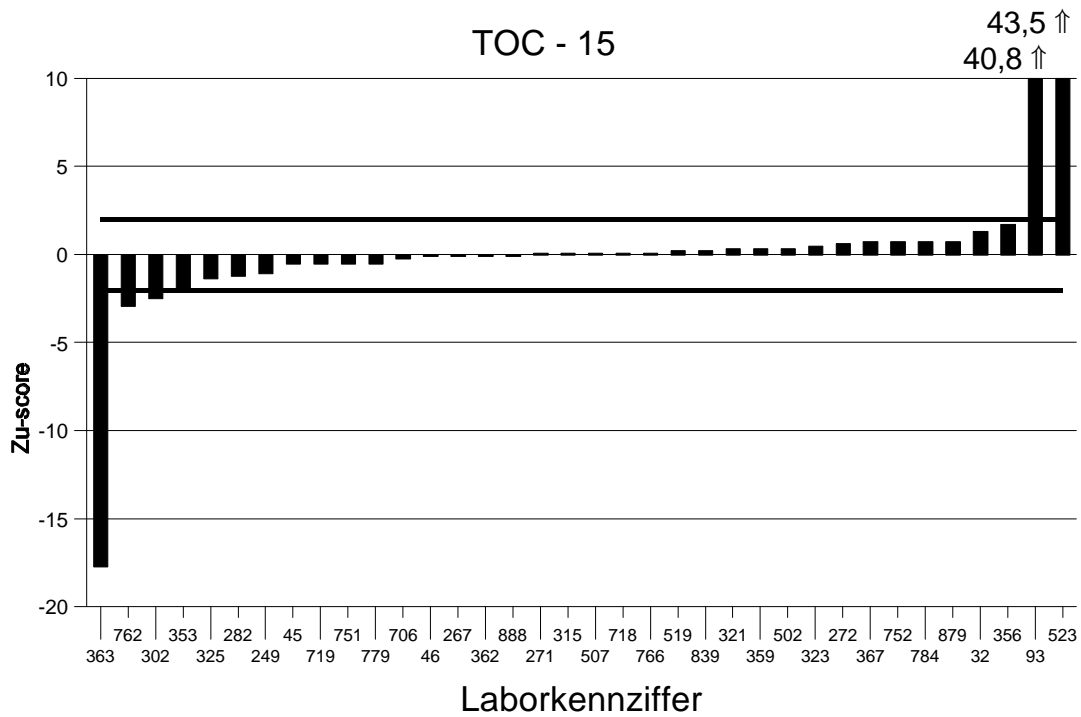
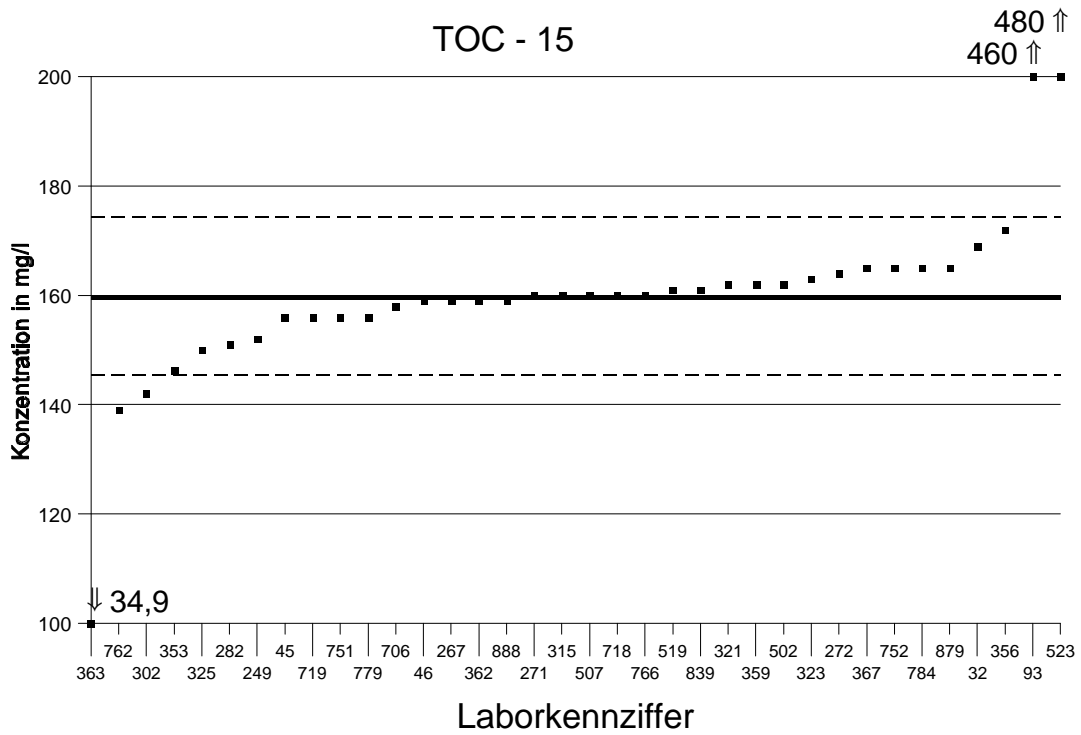


TOC - 14

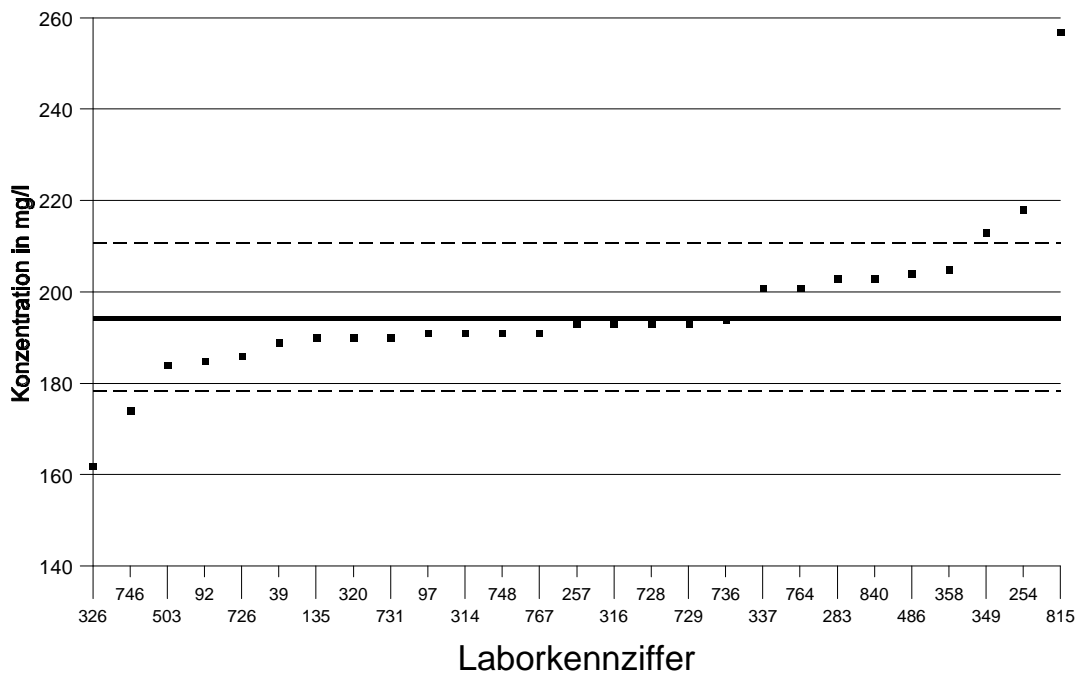


TOC - 14

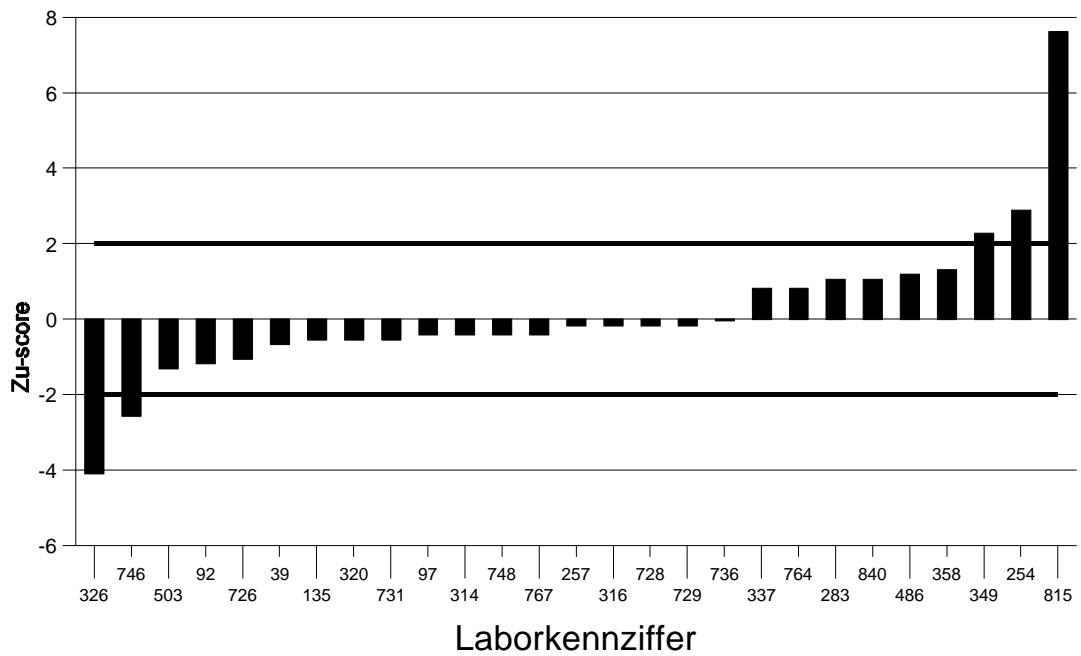




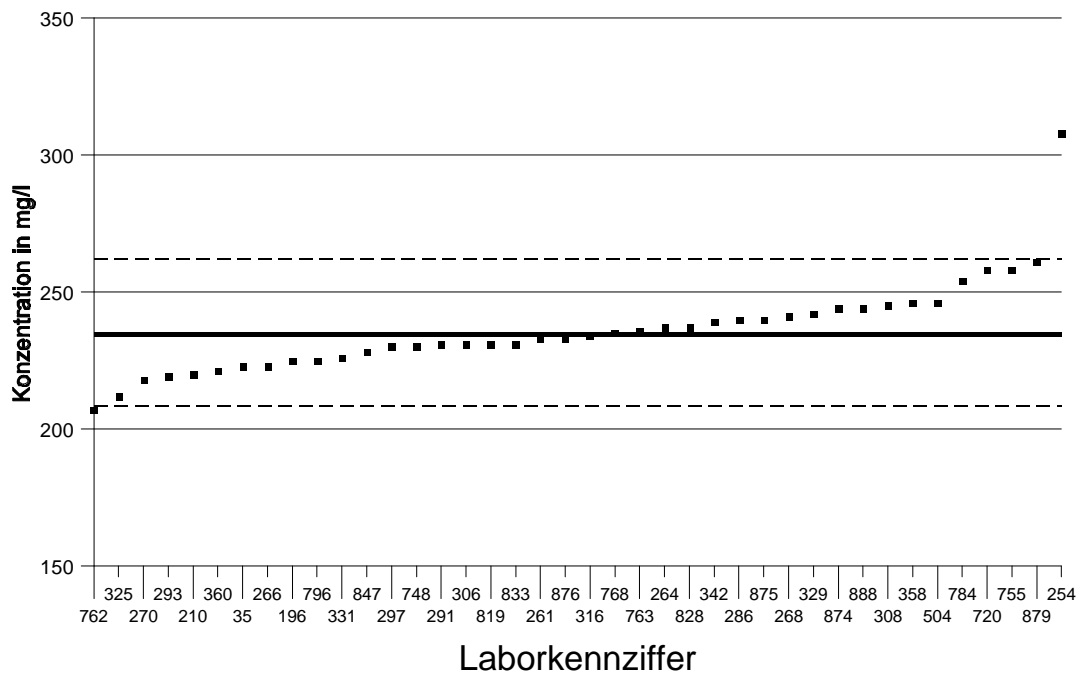
TOC - 16



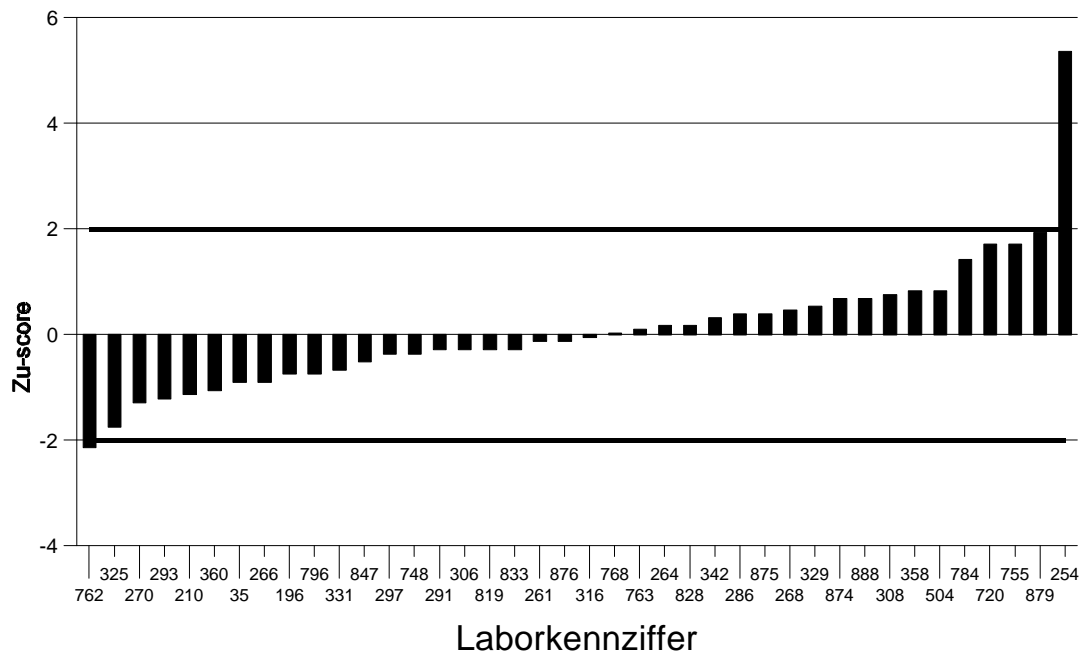
TOC - 16

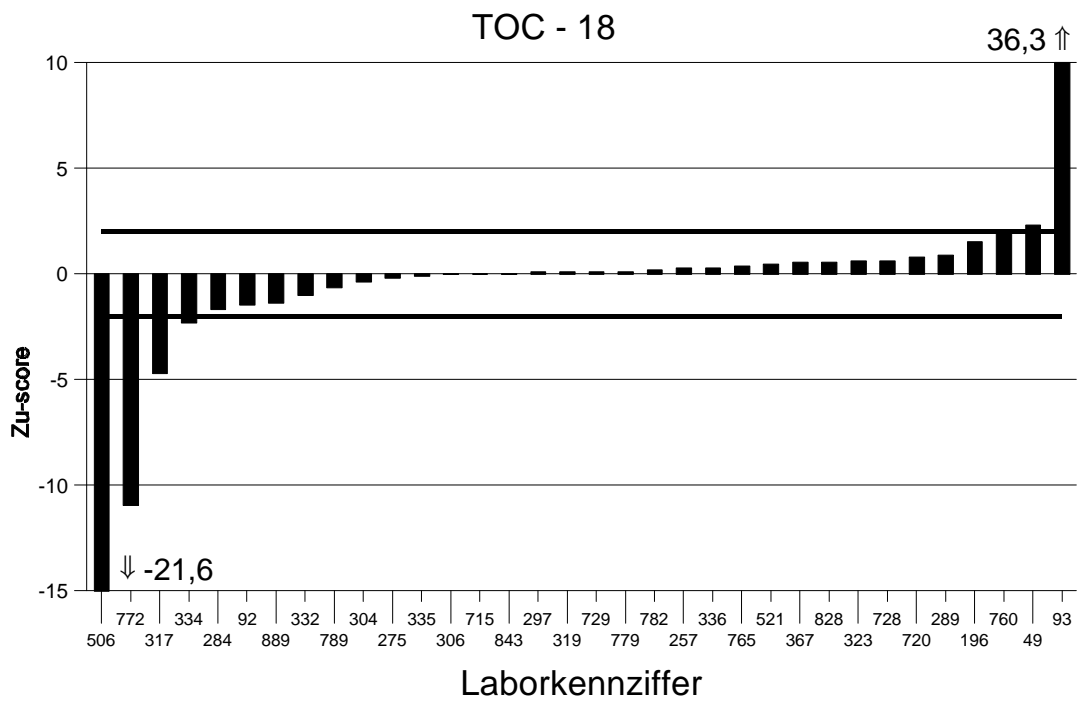
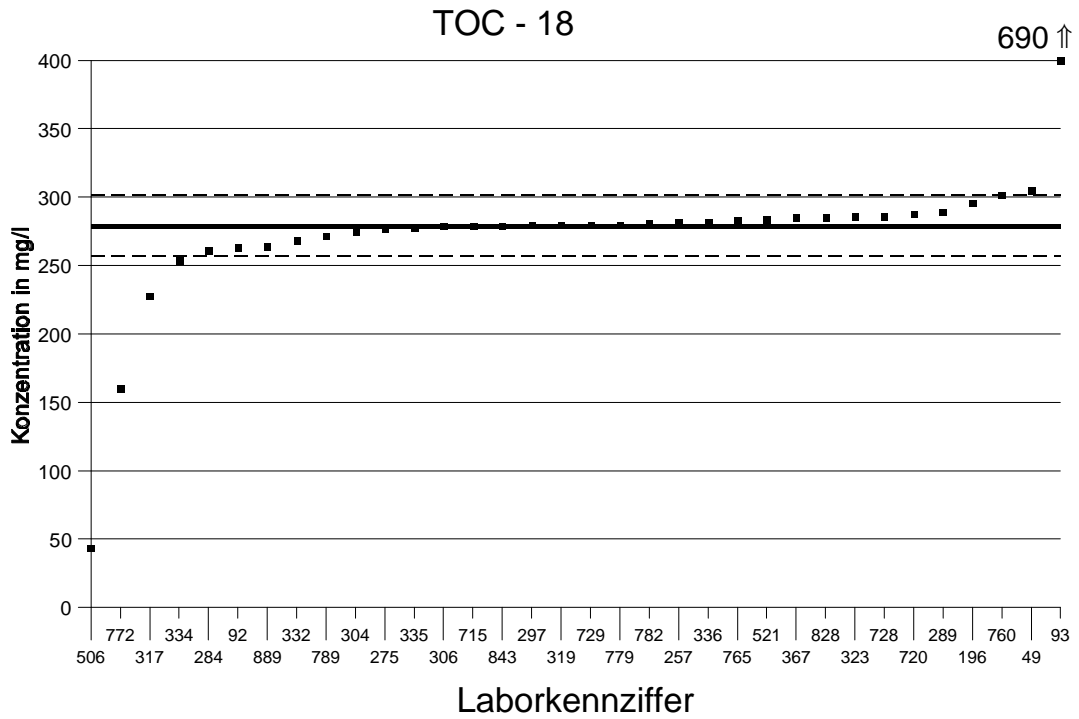


TOC - 17



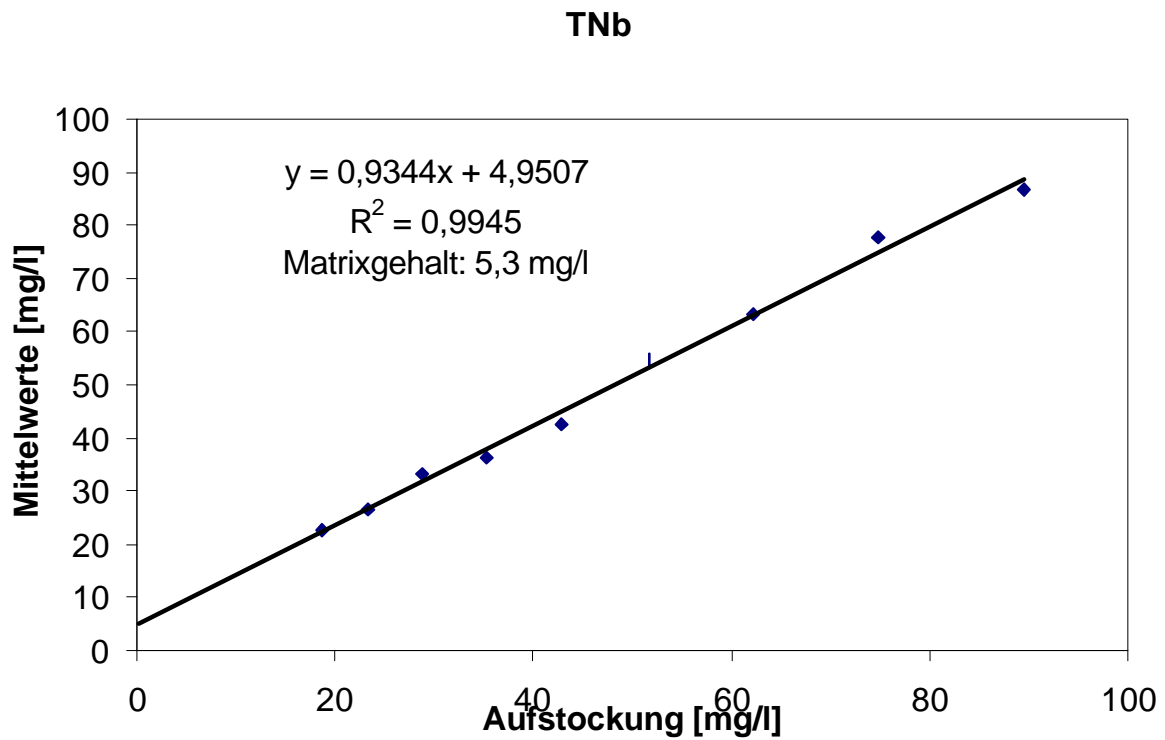
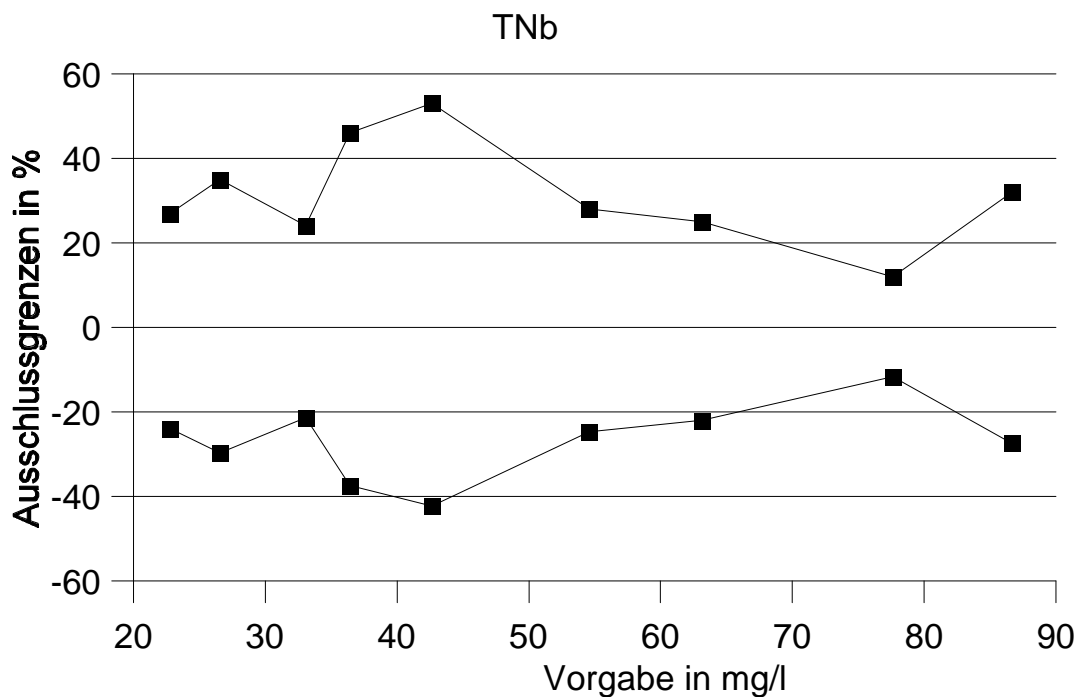
TOC - 17

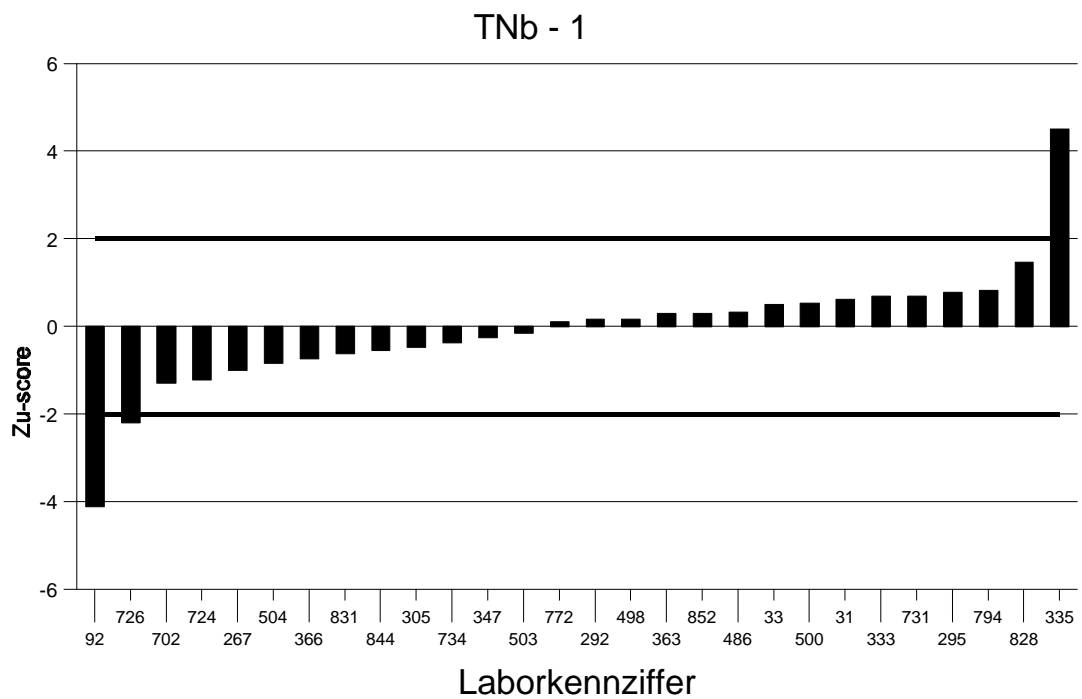
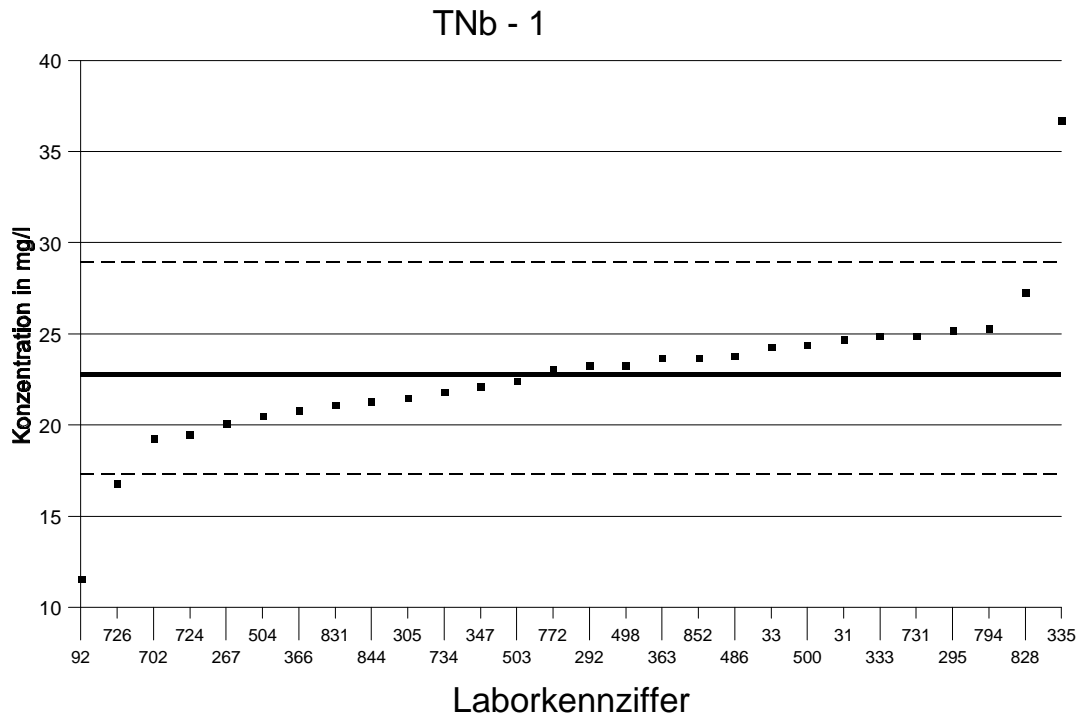


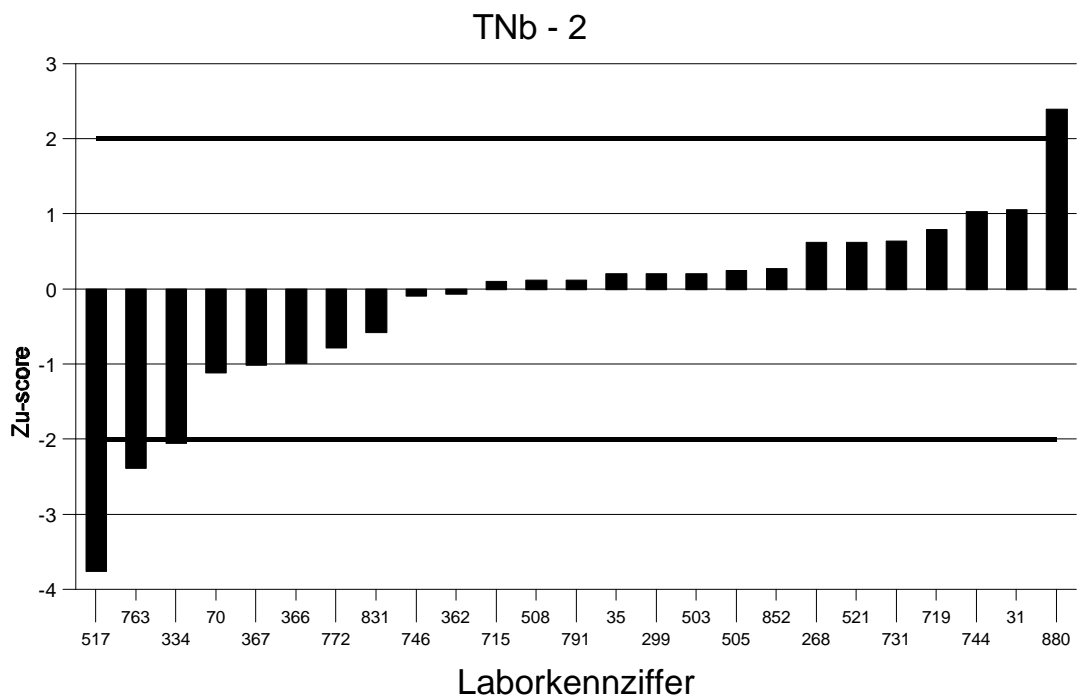
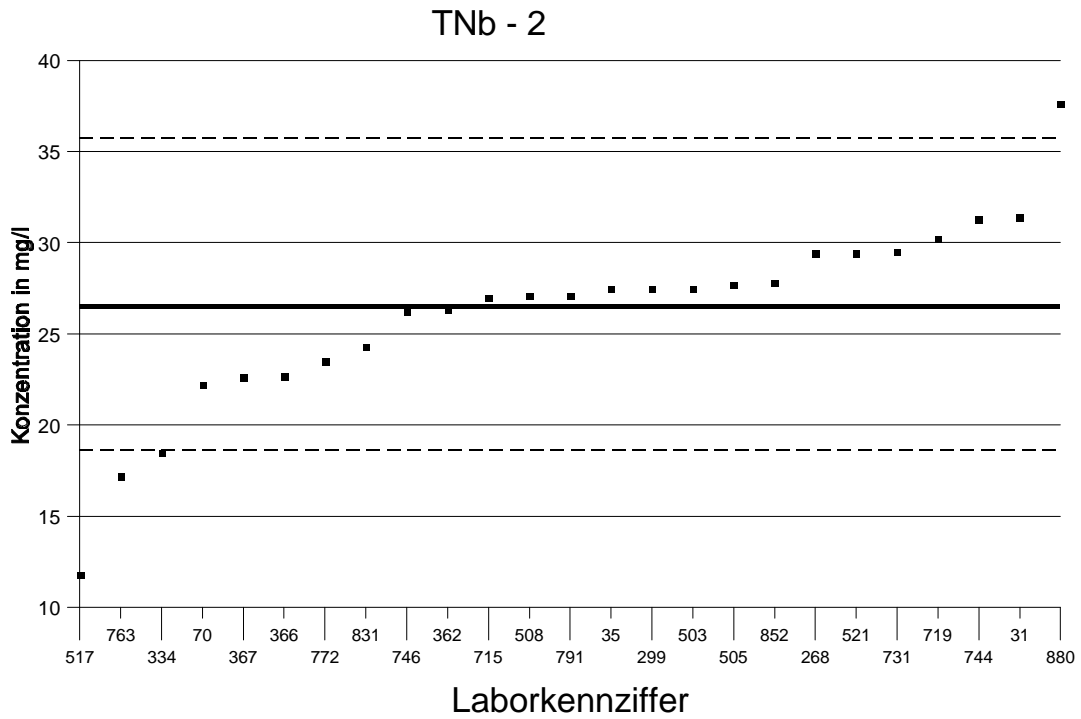


## TN<sub>b</sub>

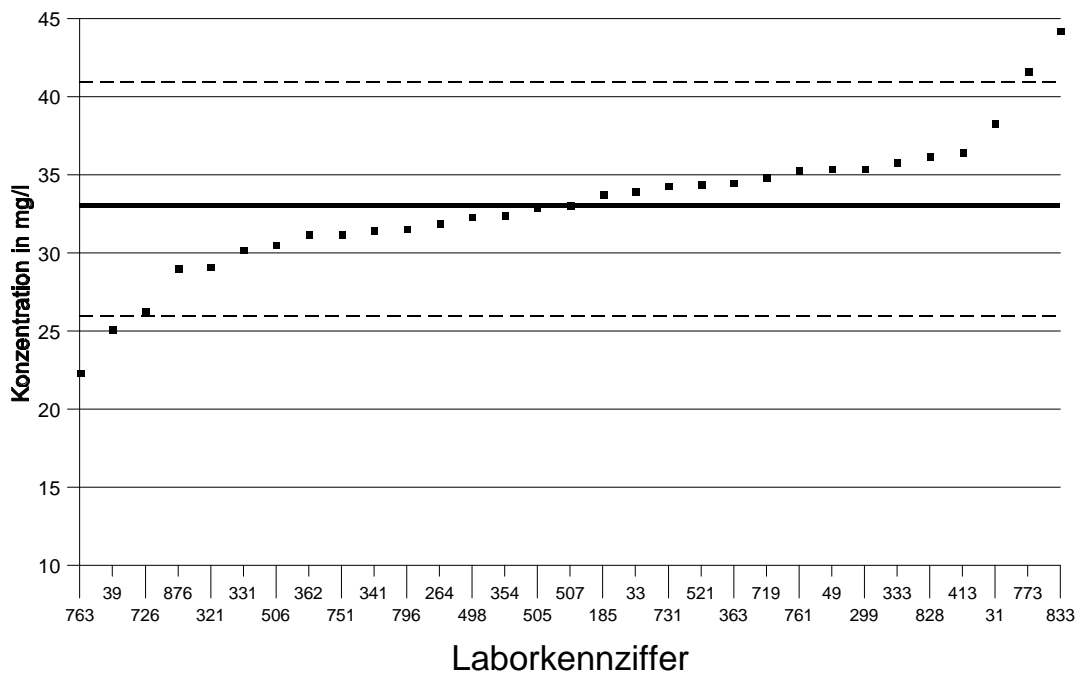
Niveau	Vorgabe [mg/l]	rob. Standardabweichung [mg/l]	Ausschlussgrenze oben [mg/l]	Ausschlussgrenze unten [mg/l]	Ausschlussgrenze oben [%]	Ausschlussgrenze unten [%]	Anzahl Werte	außerhalb (unten)	außerhalb (oben)	außerhalb Ausschlussgrenze [%]
1	22,77	2,885	28,95	17,32	27	-23,9	28	2	1	10,7
2	26,56	4,217	35,78	18,69	35	-29,6	25	3	1	16,0
3	33,06	3,718	40,96	26,00	24	-21,4	31	2	3	16,1
4	36,43	7,413	53,10	22,81	46	-37,4	29	2	1	10,3
5	42,62	9,876	65,30	24,65	53	-42,2	23	2	0	8,7
6	54,56	7,139	69,88	41,10	28	-24,7	30	3	2	16,7
7	63,12	7,324	78,73	49,23	25	-22,0	26	3	0	11,5
8	77,60	4,624	87,14	68,62	12	-11,6	21	2	0	9,5
9	86,64	12,65	114,1	62,92	32	-27,4	33	4	2	18,2
						Ó	246	23	10	13,4

**Matrixgehalt:****Ausschlussgrenzen:**

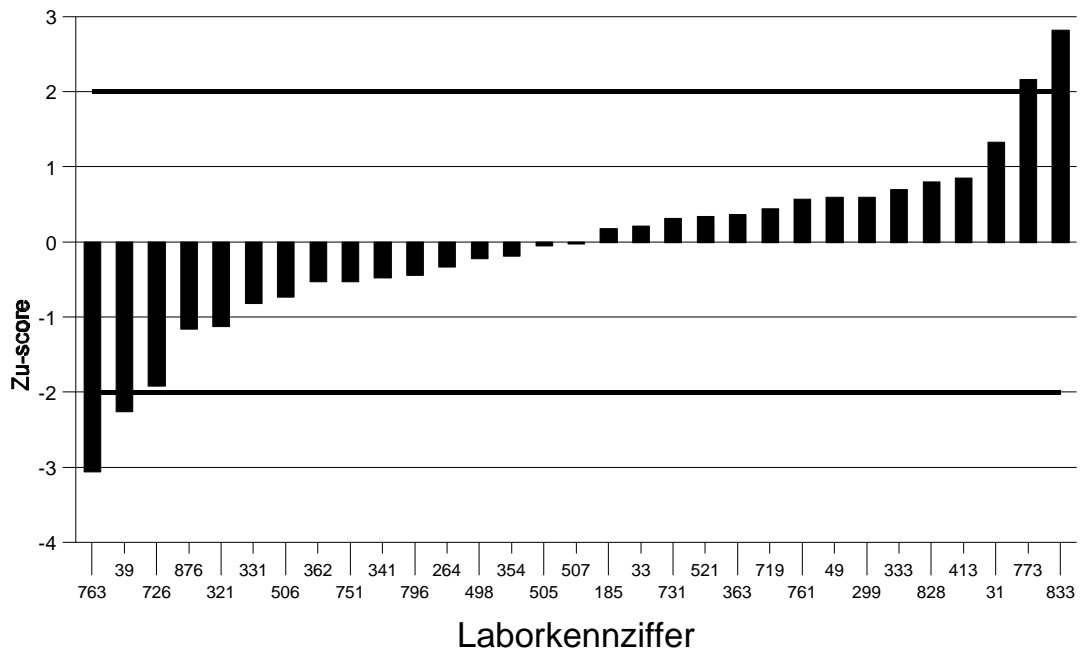


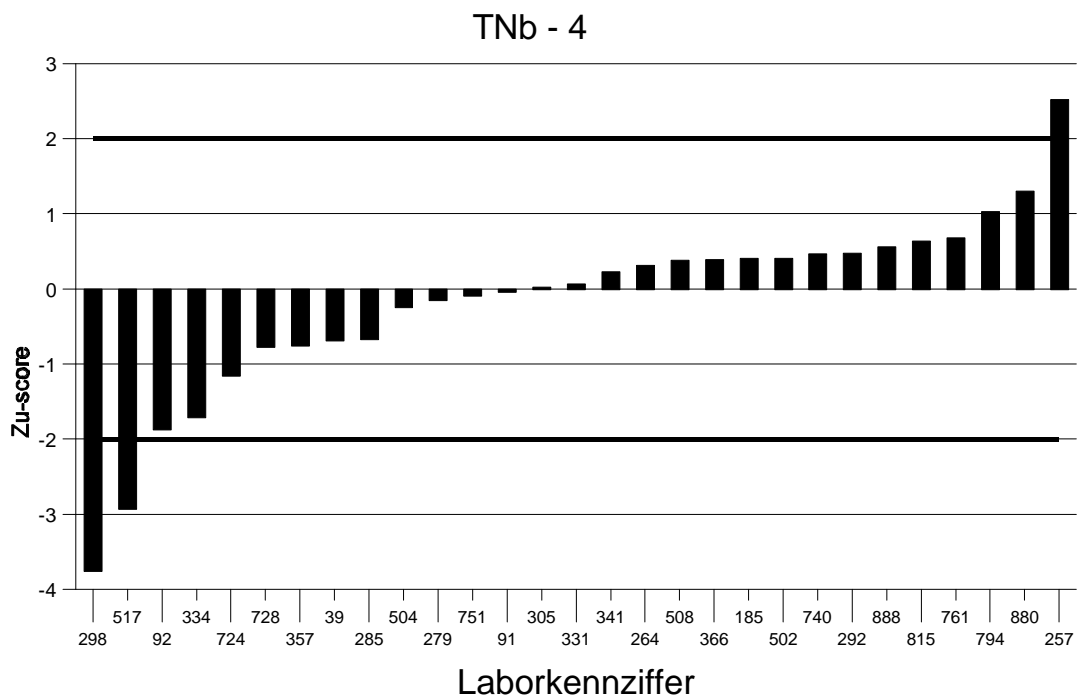
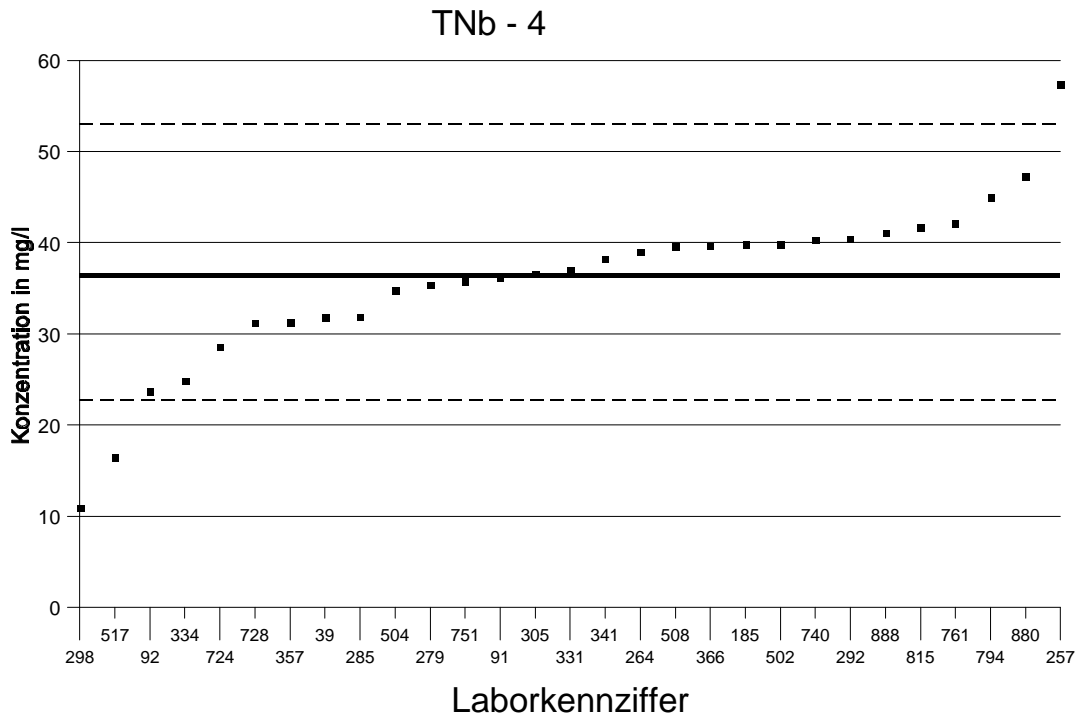


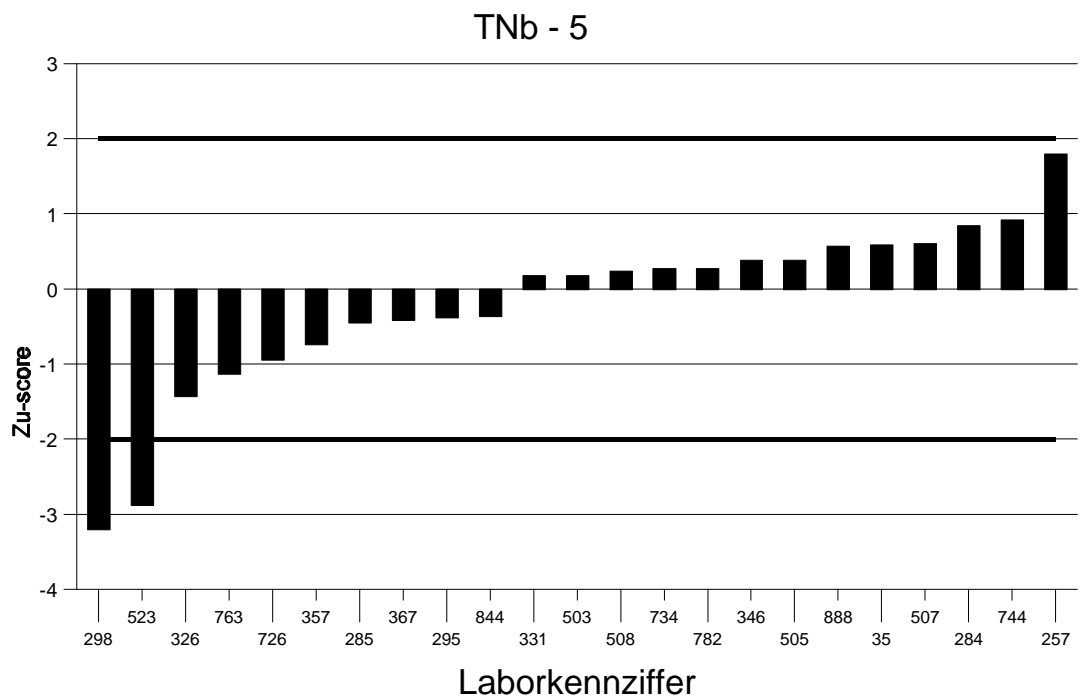
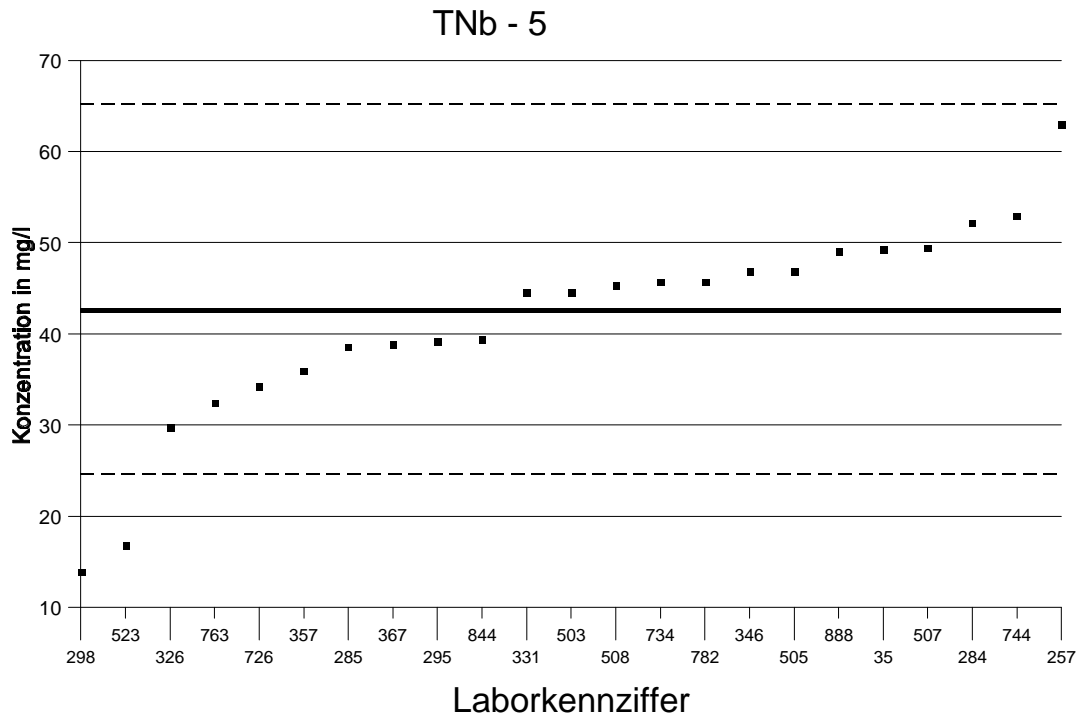
TNb - 3

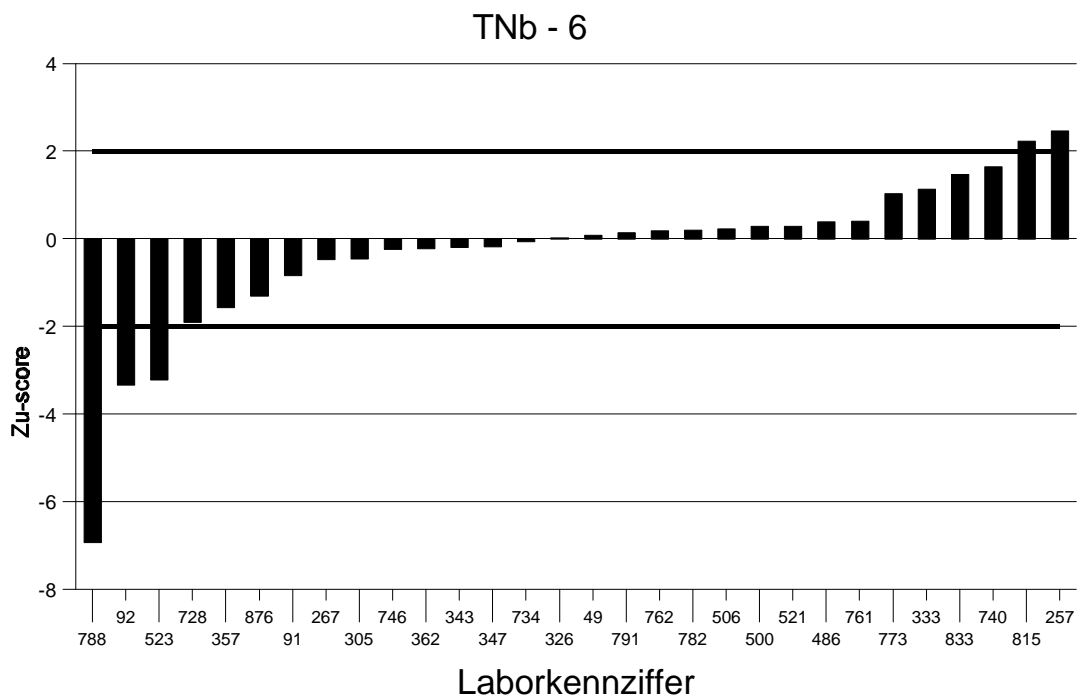
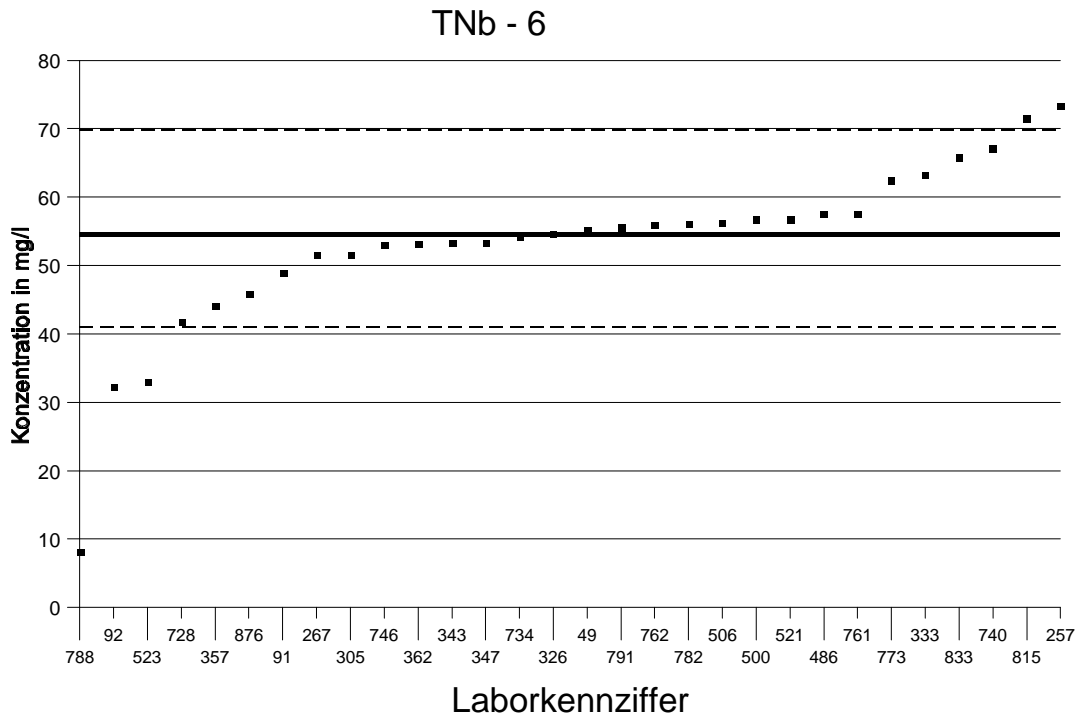


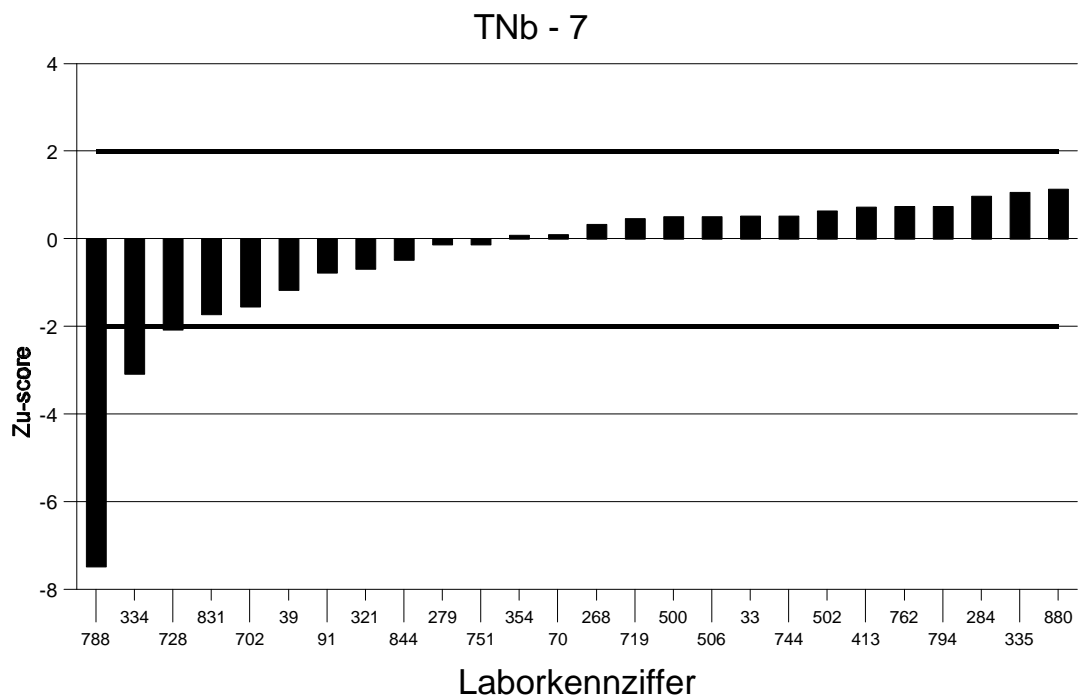
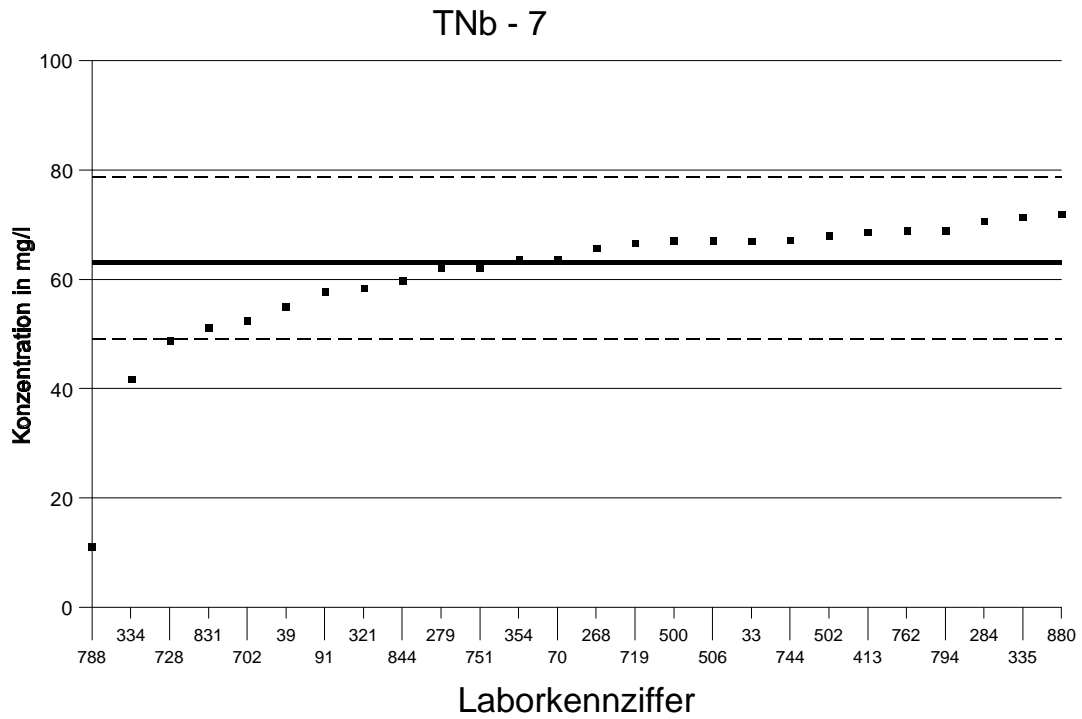
TNb - 3

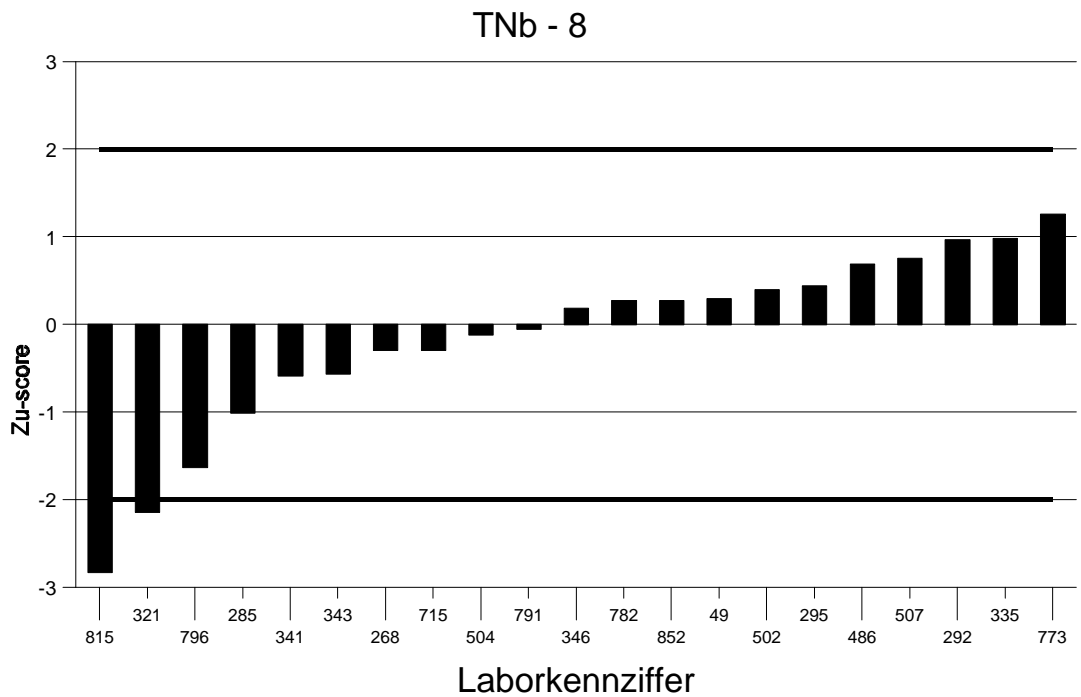
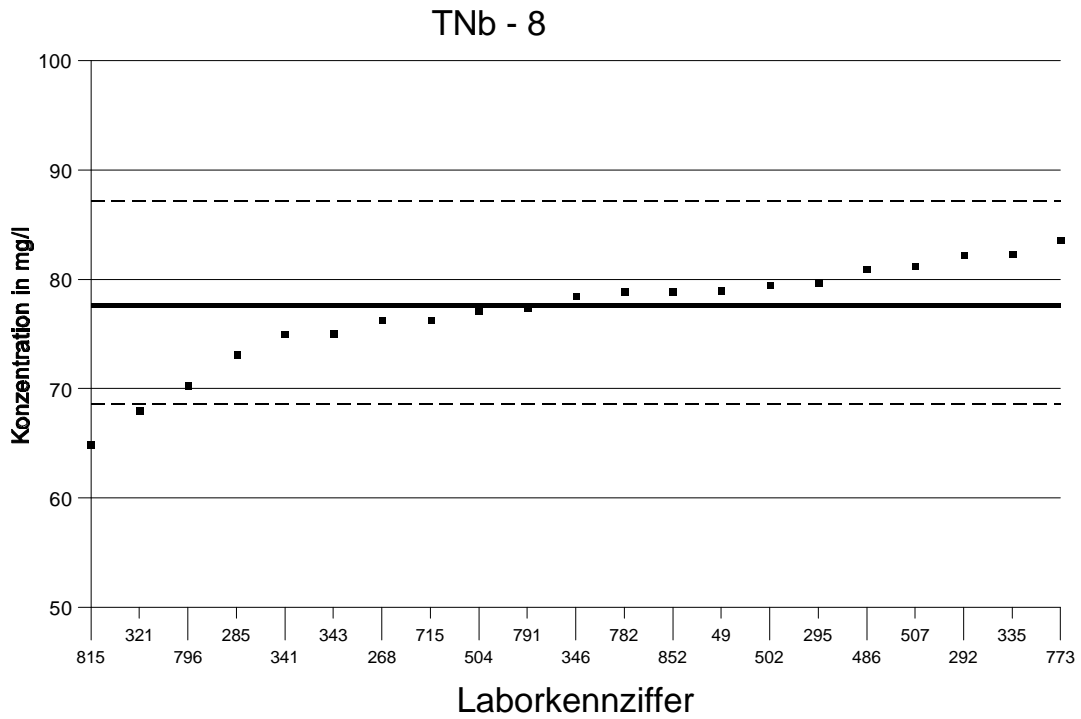




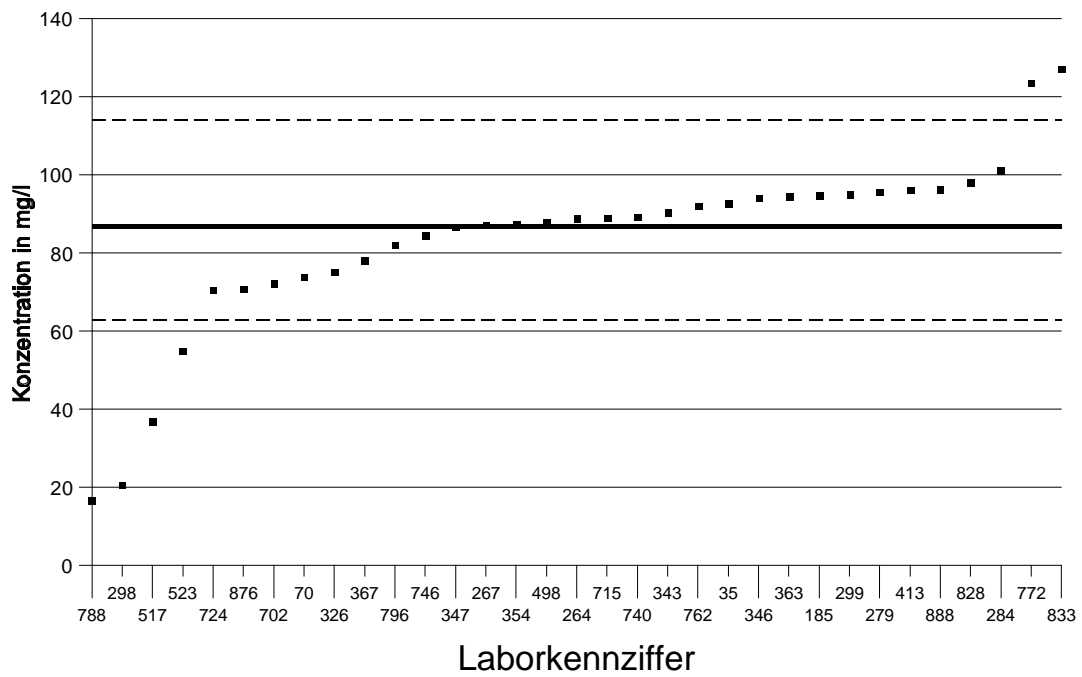








TNb - 9



TNb - 9

