

# Zertifikat

## Ringversuch BZF 3/24 Benzodiazepine in Serum

**Teilnehmer: 10090**

Dr. Falko Wünsche  
ÜBAG  
MVZ Dr. Eberhard u. Partner Dortmund GdR  
Brauhausstr.4  
44137 Dortmund

Hiermit bestätigen wir die Teilnahme am oben genannten Ringversuch zur quantitativen Bestimmung von Benzodiazepinen und Benzodiazepin-verwandten Substanzen in Serum.

Für folgende Substanzen wurden die Anforderungen des Ringversuchs erfüllt:

Diazepam	Triazolam
Nordiazepam	Chlordiazepoxid
Bromazepam	
Clonazepam	
Temazepam	
Alprazolam	
Zolpidem	
Nitrazepam	
Flunitrazepam	
Oxazepam	
Midazolam	
Lorazepam	
Lormetazepam	
Zopiclon	
Clobazam	
Norclobazam	
Desalkylflurazepam	

Das Zertifikat ist gültig bis einschließlich September 2025.

Heidelberg, 15.10.2024



Dr. Georg Schmitt

**ORGANISATION UND DURCHFÜHRUNG**

ARVECON GmbH  
Kiefernweg 4  
69190 Walldorf  
Deutschland



Zertifiziert nach ISO 9001:2015

**RINGVERSUCHSLEITUNG DER GTFCH**

Dr. Georg Schmitt  
Universitätsklinikum Heidelberg  
Institut für Rechts- und Verkehrsmedizin

Prof. Dr. Gisela Skopp  
FTC, München

# Auswertung

## Ringversuch - BZF 3/24

Benzodiazepine in Serum

## Untersuchungszeitraum

20.08. - 16.09.2024



### Alle mitgeteilten Daten sind Eigentum der GTFCh.

Mit Ausnahme des jeweiligen Teilnehmer-eigenen Ergebnisses bedarf deren Verwertung und Verwendung insbesondere zu Publikationszwecken der vorherigen Zustimmung der GTFCh. Bei Bedarf wenden Sie sich bitte an die wissenschaftliche Leitung.

#### Ringversuchsorganisation

ARVECON GmbH  
Kiefernweg 4  
69190 Walldorf

Tel. + 49 6227 6909170  
Fax + 49 6227 6909178  
E-Mail [info@arvecon.de](mailto:info@arvecon.de)



Zertifiziert nach ISO 9001:2015

#### Ringversuchsleitung

Dr. Georg Schmitt  
Universitätsklinikum Heidelberg  
Institut für Rechts- und Verkehrs-  
medizin

Prof. Dr. Gisela Skopp  
FTC, München

#### Teilnehmer: 10090

Dr. Falko Wünsche  
ÜBAG

MVZ Dr. Eberhard u. Partner Dortmund GdR  
Brauhausstr.4  
44137 Dortmund

**RINGVERSUCHSORGANISATION**

ARVECON GmbH, Walldorf, Deutschland

**RINGVERSUCHSLEITUNG**

GTFCh (Gesellschaft für Toxikologische und Forensische Chemie)

**ANZAHL TEILNEHMER**

Anzahl angemeldeter Labors: 102

Anzahl Labors mit Ergebnismeldung: 95

**GEGENSTAND DES RINGVERSUCHS**

Gegenstand des Ringversuches war die quantitative Bestimmung von Benzodiazepinen und Benzodiazepin-verwandten Wirkstoffen.

**ANMERKUNGEN ZUM RINGVERSUCH**

Nach Auswertung der Ergebnisse von Probe C zeigte sich, dass wieder ein größerer Anteil des Chlordiazepoxid während der Herstellung der Probe zu Demoxepam zerfallen war. Daher zeigte sich für Demoxepam ein wesentlich höherer Zielwert als nach der Dotierung zu erwarten gewesen wäre.

**BEWERTUNGSGRUNDLAGEN**

1. Der Zielwert der jeweiligen Substanz wurde aus dem ausreißerfreien Mittelwert der Teilnehmer berechnet (Ausreißertest nach Grubbs,  $\alpha = 5\%$ ).
2. Der Konzentrationsbereich für eine erfolgreiche Teilnahme wurde aus dem Mittelwert und der Standardabweichung nach Horwitz bestimmt ( $MW \pm 2 \cdot SD_{\text{Horwitz}}$  bzw.  $|z\text{-score}| \leq 2$ ). Die Ringversuchsstandardabweichung wurde auf 30% des Zielwertes begrenzt.
3. Der z-score wurde unter Verwendung der Ringversuchsstandardabweichung berechnet und auf zwei Nachkommastellen abgerundet.

**BEURTEILUNG MITTELS Z-SCORE**

Der Abstand des Meßergebnisses zum Zielwert wird in z-score angegeben. Er wird auf zwei Nachkommastellen abgerundet und nach folgender Formel berechnet.

$$z\text{-score} = \frac{\text{Ergebnis} - \text{Zielwert}}{SD_{RV}}$$

Der akzeptierte Bereich für eine erfolgreiche Teilnahme ergibt sich aus  $|z\text{-score}| \leq 2$ .

Für die z-score-Werte ergibt sich folgendes Bewertungsschema:

$|z| \leq 2$  Ergebnis zufriedenstellend

$2 < |z| < 3$  Ergebnis fraglich

$|z| \geq 3$  Ergebnis unzureichend

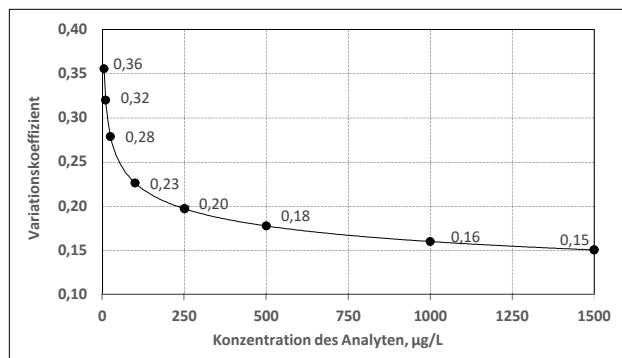
**BEURTEILUNGSGRUNDLAGE**

Horwitz fand, daß die Variationskoeffizienten der Bestimmungen eine erkennbare Beziehung zum Konzentrationsniveau aufwiesen. Dieser Zusammenhang wird in Näherung durch die Horwitz-Gleichung wiedergegeben.

$$VK = 2 \cdot (1 - 0,5 \log C)$$

VK = Variationskoeffizient (%)

C = Konzentration des Analyten (kg/L!)



Abhängigkeit des Variationskoeffizienten von der Analytkonzentration

Lit.: HORWITZ, W. (1982): Evaluation of analytical methods used for regulation of foods and drugs. Anal Chem 54 (1): 67A-76A

**BEURTEILUNG DES PROBENMATERIALS**

Probleme	Anzahl Teilnehmer		
	Probe A	Probe B	Probe C
keine	95	95	56
geringe	0	0	0
erhebliche	0	0	0
keine Angabe	0	0	0

**LITERATUR**

Für die Erstellung des Berichtes wurden berücksichtigt:

- "International Harmonized Protocol for Proficiency Testing of Analytical Laboratories", IUPAC Thompson & Wood: Journal Of AOAC International Vol. 76, No. 4, 1993
- DIN 38402 Teil 41 und 42

**ANFRAGEN, REKLAMATIONEN**

ARVECON GmbH  
Kiefernweg 4  
69190 Walldorf

mherbold@arvecon.de

Tel. + 49 6227 6909170

Fax + 49 6227 6909178

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Nachfolgend sind Ihre Ergebnisse im Ringversuch zusammenfassend aufgelistet. Die detaillierten Ergebnisse und weitere Daten zum Ringversuch sind auf den nachfolgenden Seiten aufgeführt.

Substanz	Probe	Einheit	Zielwert	Bewertungsgrenzen	Ihr Ergebnis	Z-score	Bestanden
Diazepam	A	µg/L	555,0	359,0 - 751,0	548,0	-0,07	ja
Nordiazepam	A	µg/L	392,0	246,0 - 538,0	414,0	0,30	ja
Bromazepam	A	µg/L	152,0	86,0 - 218,0	145,0	-0,21	ja
Clonazepam	A	µg/L	66,4	34,4 - 98,4	68,2	0,11	ja
Temazepam	A	µg/L	90,2	48,6 - 131,8	97,1	0,33	ja
Alprazolam	A	µg/L	73,8	38,8 - 108,8	66,4	-0,42	ja
Zolpidem	A	µg/L	133,0	75,0 - 191,0	140,0	0,24	ja
Nitrazepam	A	µg/L	82,0	43,6 - 120,4	80,6	-0,07	ja
Flunitrazepam	B	µg/L	12,4	4,8 - 20,0	11,7	-0,18	ja
Norflunitrazepam	B	µg/L	14,8	5,8 - 23,8	nt	---	---
7-Aminoflunitrazepam	B	µg/L	19,2	8,0 - 30,4	nt	---	---
Oxazepam	B	µg/L	422,0	268,0 - 576,0	414,0	-0,10	ja
Midazolam	B	µg/L	150,0	86,0 - 214,0	152,0	0,06	ja
OH-Midazolam	B	µg/L	119,0	65,0 - 173,0	nt	---	---
Lorazepam	B	µg/L	110,0	60,0 - 160,0	117,0	0,28	ja
Lormetazepam	B	µg/L	19,8	8,2 - 31,4	16,4	-0,58	ja
Zopiclon	B	µg/L	80,8	43,0 - 118,6	67,7	-0,69	ja
Clobazam	C	µg/L	258,0	156,0 - 360,0	238,0	-0,39	ja
Norclobazam	C	µg/L	992,0	674,0 - 1310,0	1036,0	0,27	ja
Flurazepam	C	µg/L	66,4	34,4 - 98,4	nt	---	---
Desalkylflurazepam	C	µg/L	73,1	38,3 - 107,9	64,2	-0,51	ja
Triazolam	C	µg/L	30,0	13,6 - 46,4	28,2	-0,21	ja
α-OH-Triazolam	C	µg/L	27,5	12,3 - 42,7	nt	---	---
Chlordiazepoxid	C	µg/L	601,0	393,0 - 809,0	527,0	-0,71	ja
Demoxepam	C	µg/L	1762,0	1244,0 - 2280,0	nt	---	---
3-OH-Bromazepam	C	µg/L	142,0	80,0 - 204,0	nt	---	---
7-Aminoclonazepam	C	µg/L	34,1	15,9 - 52,3	nt	---	---
7-Aminonitrazepam	C	µg/L	133,0	75,0 - 191,0	nt	---	---
α-OH-Alprazolam	C	µg/L	36,0	17,0 - 55,0	nt	---	---
Estazolam	C	µg/L	232,0	138,0 - 326,0	nt	---	---
Medazepam	C	µg/L	261,0	157,0 - 365,0	nt	---	---
Prazepam	C	µg/L	564,0	366,0 - 762,0	nt	---	---

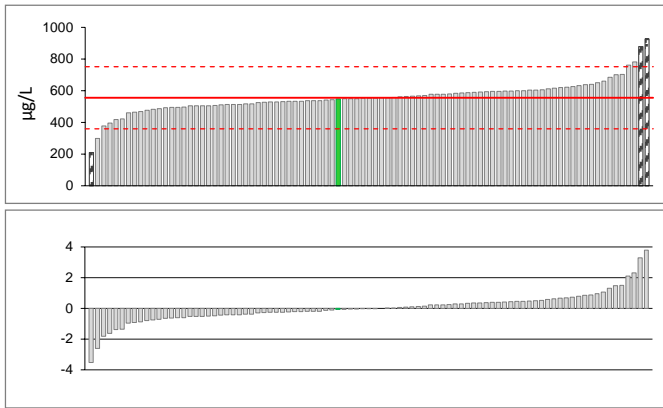
### Abkürzungen

SD = Standardabweichung  
 VK = Variationskoeffizient  
 ZW = Zielwert

nt = nicht bestimmt  
 np = nicht nachgewiesen

**Diazepam**

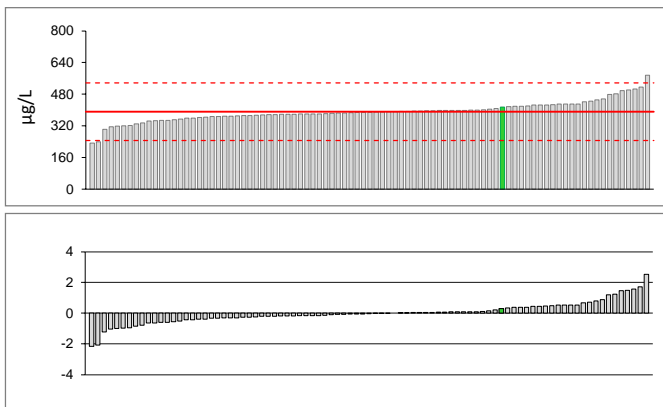
Probe: A - Serum



	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	91	74
Einbezogene Werte	88	72
Dotierter Wert	500,0	
Zielwert	555,0	558,0
Median	554,0	560,0
SD	98,0 (Horwitz)	66,0
VK	0,18	0,12
Bewertungsgrenzen	359,0 - 751,0	
Ihr Ergebnis	548,0	
Abweichung vom ZW	-7,0	
Z-score	-0,07	

**Nordiazepam**

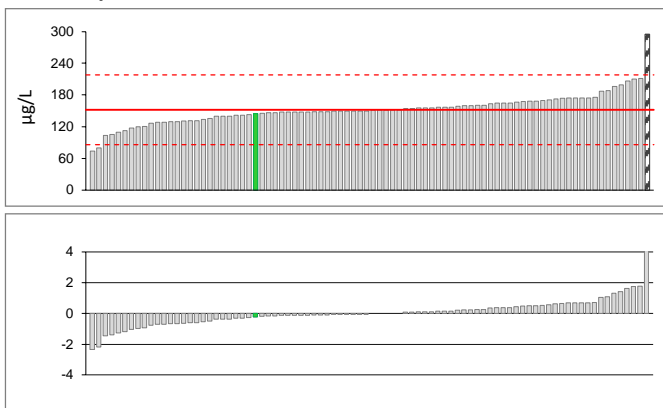
Probe: A - Serum



	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	89	75
Einbezogene Werte	89	75
Dotierter Wert	400,0	
Zielwert	392,0	387,0
Median	389,0	387,0
SD	73,0 (Horwitz)	46,0
VK	0,19	0,12
Bewertungsgrenzen	246,0 - 538,0	
Ihr Ergebnis	414,0	
Abweichung vom ZW	22,0	
Z-score	0,30	

**Bromazepam**

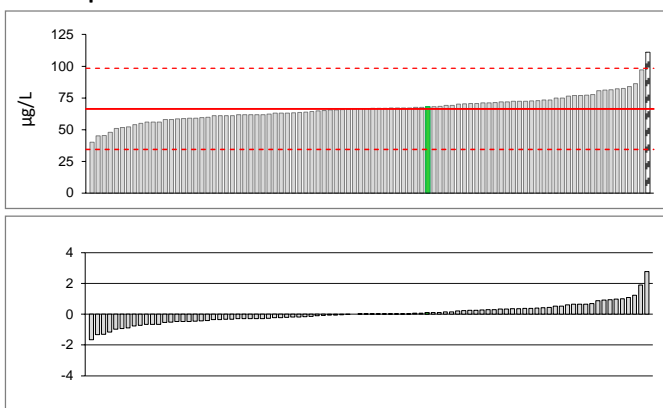
Probe: A - Serum



	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	86	73
Einbezogene Werte	85	72
Dotierter Wert	150,0	
Zielwert	152,0	151,0
Median	150,0	150,0
SD	33,0 (Horwitz)	24,0
VK	0,22	0,16
Bewertungsgrenzen	86,0 - 218,0	
Ihr Ergebnis	145,0	
Abweichung vom ZW	-7,0	
Z-score	-0,21	

**Clonazepam**

Probe: A - Serum



	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	92	77
Einbezogene Werte	91	76
Dotierter Wert	70,0	
Zielwert	66,4	66,3
Median	66,7	66,6
SD	16,0 (Horwitz)	9,6
VK	0,24	0,14
Bewertungsgrenzen	34,4 - 98,4	
Ihr Ergebnis	68,2	
Abweichung vom ZW	1,8	
Z-score	0,11	

**Diagramme**

- Mittelwert
- - - Teilnehmerergebnis

**Teilnehmerergebnis**

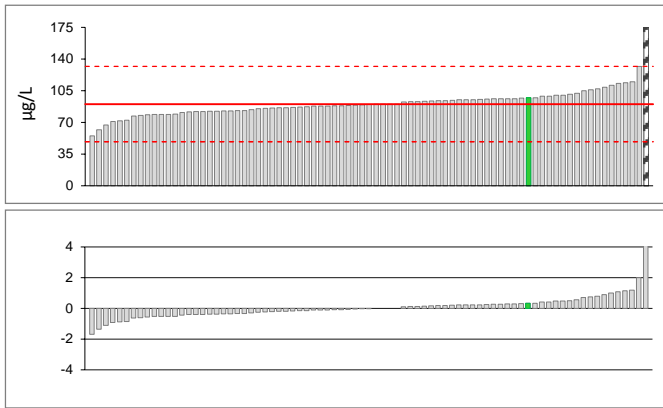
- █ Ergebnis zufriedenstellend
- █ Ergebnis fraglich
- █ Ergebnis unzureichend
- Ausreißer

**Abkürzungen**

- SD = Standardabweichung
- VK = Variationskoeffizient
- ZW = Zielwert
- nt = nicht bestimmt
- np = nicht nachgewiesen

**Temazepam**

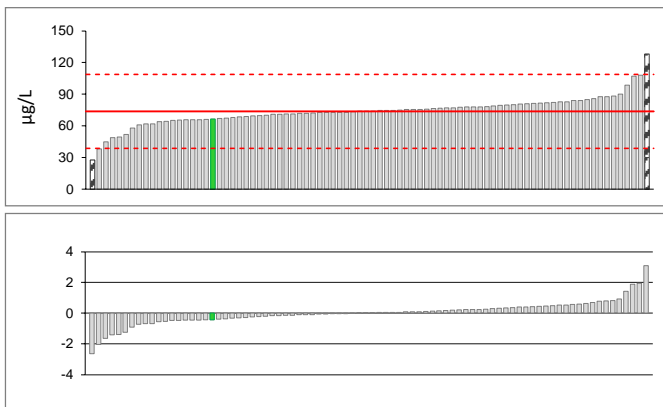
Probe: A - Serum



	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	81	72
Einbezogene Werte	80	71
Dotierter Wert	100,0	
Zielwert	90,2	90,0
Median	89,7	90,0
SD	20,8 (Horwitz)	12,4
VK	0,23	0,14
Bewertungsgrenzen	48,6 - 131,8	
Ihr Ergebnis	97,1	
Abweichung vom ZW	6,9	
Z-score	0,33	

**Alprazolam**

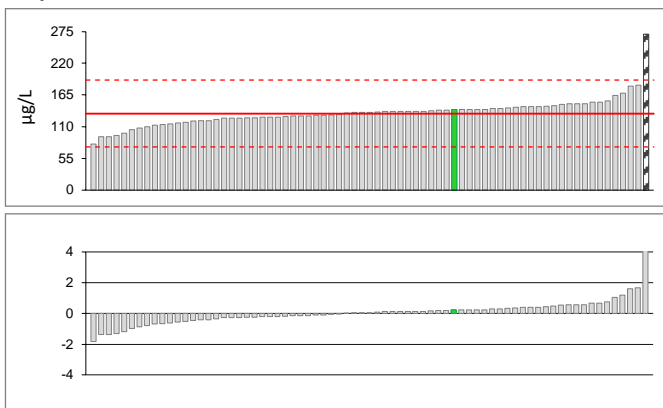
Probe: A - Serum



	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	84	76
Einbezogene Werte	82	74
Dotierter Wert	75,0	
Zielwert	73,8	74,8
Median	74,1	74,5
SD	17,5 (Horwitz)	10,2
VK	0,24	0,14
Bewertungsgrenzen	38,8 - 108,8	
Ihr Ergebnis	66,4	
Abweichung vom ZW	-7,4	
Z-score	-0,42	

**Zolpidem**

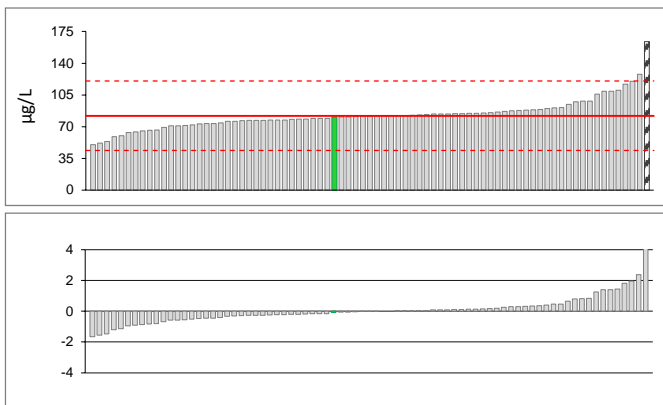
Probe: A - Serum



	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	73	62
Einbezogene Werte	72	62
Dotierter Wert	135,0	
Zielwert	133,0	133,0
Median	135,0	135,0
SD	29,0 (Horwitz)	18,0
VK	0,22	0,14
Bewertungsgrenzen	75,0 - 191,0	
Ihr Ergebnis	140,0	
Abweichung vom ZW	7,0	
Z-score	0,24	

**Nitrazepam**

Probe: A - Serum



	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	79	69
Einbezogene Werte	78	68
Dotierter Wert	125,0	
Zielwert	82,0	81,9
Median	81,7	81,9
SD	19,2 (Horwitz)	12,9
VK	0,23	0,16
Bewertungsgrenzen	43,6 - 120,4	
Ihr Ergebnis	80,6	
Abweichung vom ZW	-1,4	
Z-score	-0,07	

**Diagramme**

- Mittelwert
- - - Teilnehmerergebnis

**Teilnehmerergebnis**

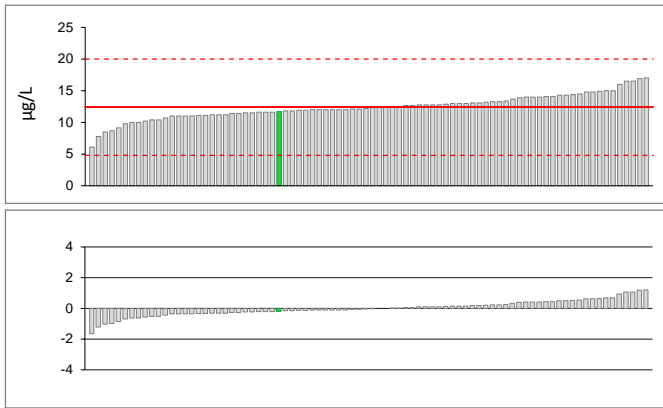
- █ Ergebnis zufriedenstellend
- █ Ergebnis fraglich
- █ Ergebnis unzureichend
- Ausreißer

**Abkürzungen**

- SD = Standardabweichung
- VK = Variationskoeffizient
- ZW = Zielwert
- nt = nicht bestimmt
- np = nicht nachgewiesen

**Flunitrazepam**

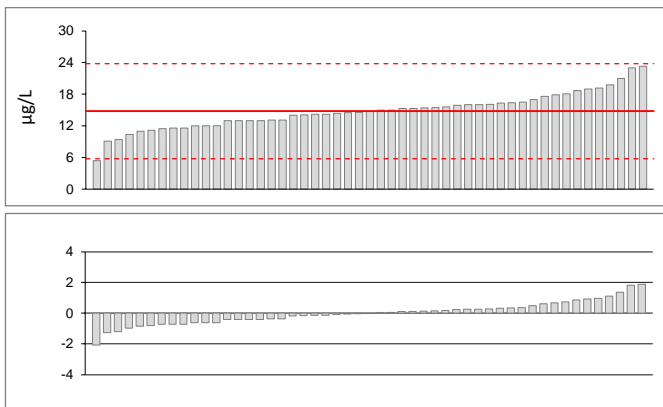
Probe: B - Serum



	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	84	74
Einbezogene Werte	84	74
Dotierter Wert	13,0	
Zielwert	12,4	12,3
Median	12,3	12,2
SD	3,8 (30% ZW)	1,9
VK	0,31	0,15
Bewertungsgrenzen	4,8 - 20,0	
Ihr Ergebnis	11,7	
Abweichung vom ZW	-0,7	
Z-score	-0,18	

**Norflunitrazepam**

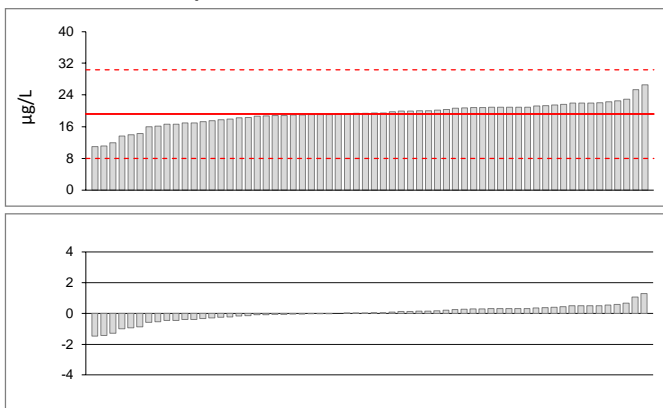
Probe: B - Serum



	Gesamt	Methode:
Anzahl Resultate	51	---
Einbezogene Werte	51	---
Dotierter Wert	15,0	
Zielwert	14,8	---
Median	14,8	---
SD	4,5 (Horwitz)	---
VK	0,30	---
Bewertungsgrenzen	5,8 - 23,8	
Ihr Ergebnis	nt	
Abweichung vom ZW		
Z-score		

**7-Aminoflunitrazepam**

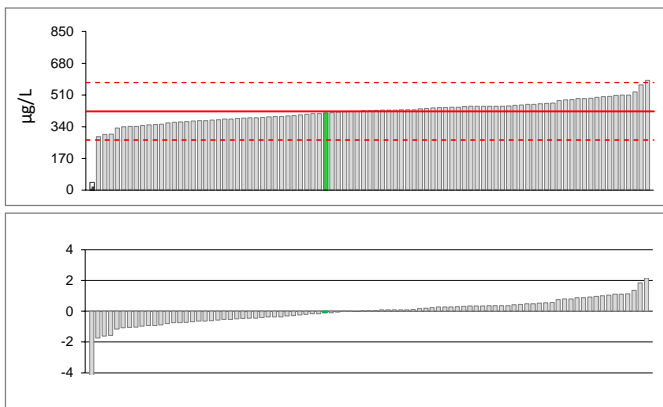
Probe: B - Serum



	Gesamt	Methode:
Anzahl Resultate	62	---
Einbezogene Werte	62	---
Dotierter Wert	20,0	
Zielwert	19,2	---
Median	19,5	---
SD	5,6 (Horwitz)	---
VK	0,29	---
Bewertungsgrenzen	8,0 - 30,4	
Ihr Ergebnis	nt	
Abweichung vom ZW		
Z-score		

**Oxazepam**

Probe: B - Serum



	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	89	75
Einbezogene Werte	88	75
Dotierter Wert	360,0	
Zielwert	422,0	420,0
Median	426,0	425,0
SD	77,0 (Horwitz)	54,0
VK	0,18	0,13
Bewertungsgrenzen	268,0 - 576,0	
Ihr Ergebnis	414,0	
Abweichung vom ZW	-8,0	
Z-score	-0,10	

**Diagramme**

- Mittelwert
- - - Teilnehmerergebnis

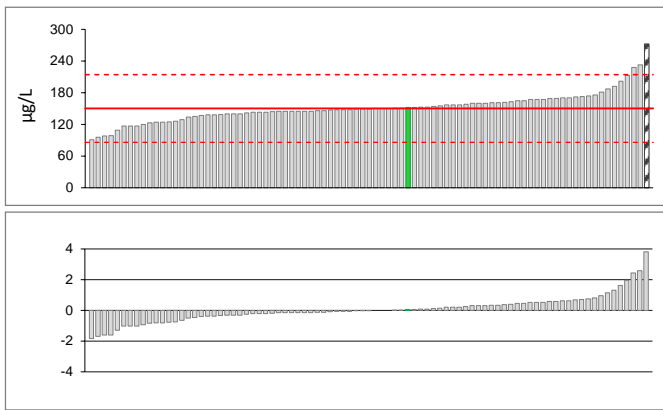
**Teilnehmerergebnis**

- █ Ergebnis zufriedenstellend
- █ Ergebnis fraglich
- █ Ergebnis unzureichend
- Ausreißer

**Abkürzungen**

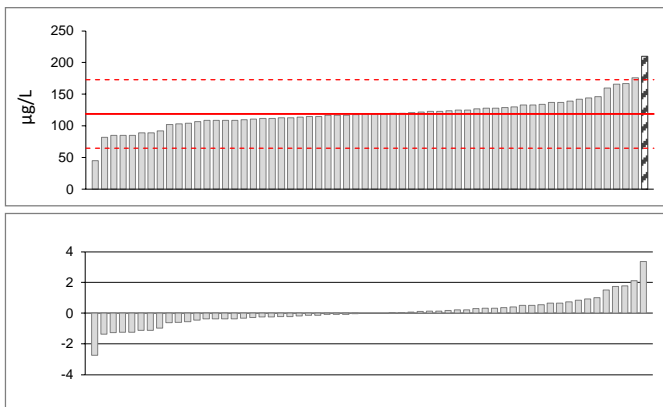
- SD = Standardabweichung
- VK = Variationskoeffizient
- ZW = Zielwert
- nt = nicht bestimmt
- np = nicht nachgewiesen

**Midazolam** Probe: B - Serum



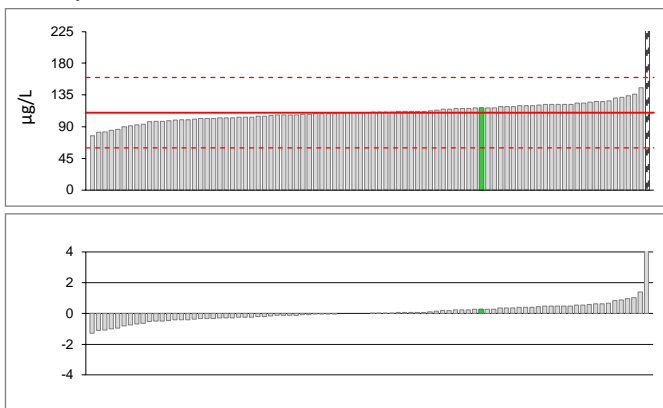
	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	87	75
Einbezogene Werte	86	75
Dotierter Wert	150,0	
Zielwert	150,0	151,0
Median	149,0	150,0
SD	32,0 (Horwitz)	23,0
VK	0,213	0,15
Bewertungsgrenzen	86,0 - 214,0	
Ihr Ergebnis	152,0	
Abweichung vom ZW	2,0	
Z-score	0,06	

**OH-Midazolam** Probe: B - Serum



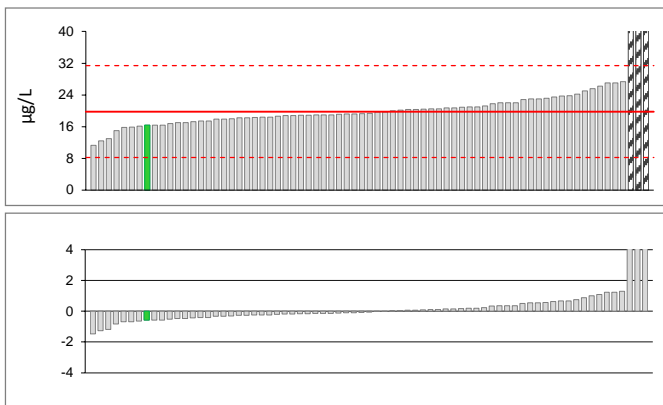
	Gesamt	Methode:
Anzahl Resultate	60	---
Einbezogene Werte	59	---
Dotierter Wert	125,0	
Zielwert	119,0	---
Median	119,0	---
SD	27,0 (Horwitz)	---
VK	0,23	---
Bewertungsgrenzen	65,0 - 173,0	
Ihr Ergebnis	nt	
Abweichung vom ZW		
Z-score		

**Lorazepam** Probe: B - Serum



	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	88	76
Einbezogene Werte	87	76
Dotierter Wert	110,0	
Zielwert	110,0	110,0
Median	110,0	110,0
SD	25,0 (Horwitz)	13,0
VK	0,23	0,12
Bewertungsgrenzen	60,0 - 160,0	
Ihr Ergebnis	117,0	
Abweichung vom ZW	7,0	
Z-score	0,28	

**Lormetazepam** Probe: B - Serum



	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	73	64
Einbezogene Werte	70	62
Dotierter Wert	20,0	
Zielwert	19,8	19,9
Median	19,3	19,4
SD	5,8 (Horwitz)	3,3
VK	0,29	0,17
Bewertungsgrenzen	8,2 - 31,4	
Ihr Ergebnis	16,4	
Abweichung vom ZW	-3,4	
Z-score	-0,58	

**Diagramme**

- Mittelwert
- - - Teilnehmerergebnis

**Teilnehmerergebnis**

- Ergebnis zufriedenstellend
- Ergebnis fraglich
- Ergebnis unzureichend
- Ausreißer

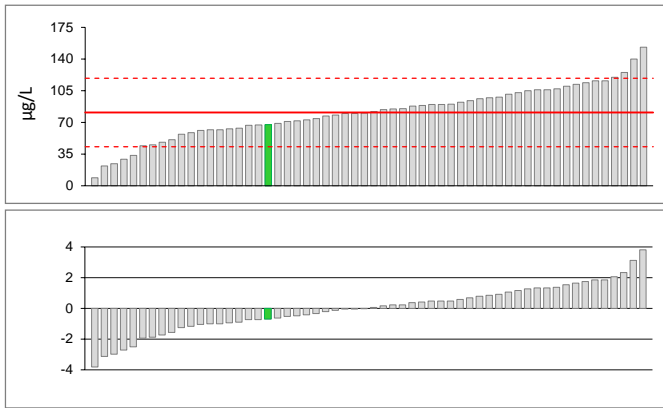
**Abkürzungen**

- SD = Standardabweichung
- VK = Variationskoeffizient
- ZW = Zielwert
- nt = nicht bestimmt
- np = nicht nachgewiesen



**Zopiclon**

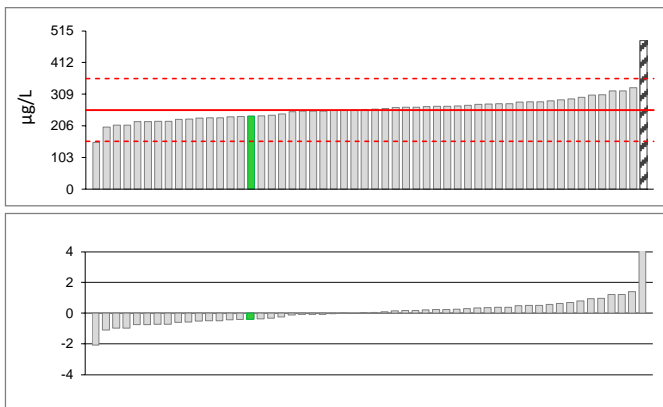
Probe: B - Serum



	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	58	50
Einbezogene Werte	58	50
Dotierter Wert	100,0	
Zielwert	80,8	79,6
Median	81,2	80,2
SD	18,9 (Horwitz)	29,0
VK	0,23	0,36
Bewertungsgrenzen	43,0 - 118,6	
Ihr Ergebnis	67,7	
Abweichung vom ZW	-13,1	
Z-score	-0,69	

**Clobazam**

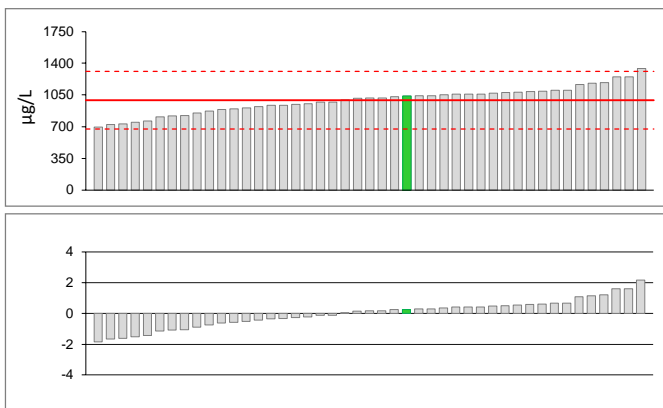
Probe: C - Serum



	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	54	51
Einbezogene Werte	53	50
Dotierter Wert	250,0	
Zielwert	258,0	260,0
Median	260,0	262,0
SD	51,0 (Horwitz)	34,0
VK	0,20	0,13
Bewertungsgrenzen	156,0 - 360,0	
Ihr Ergebnis	238,0	
Abweichung vom ZW	-20,0	
Z-score	-0,39	

**Norclobazam**

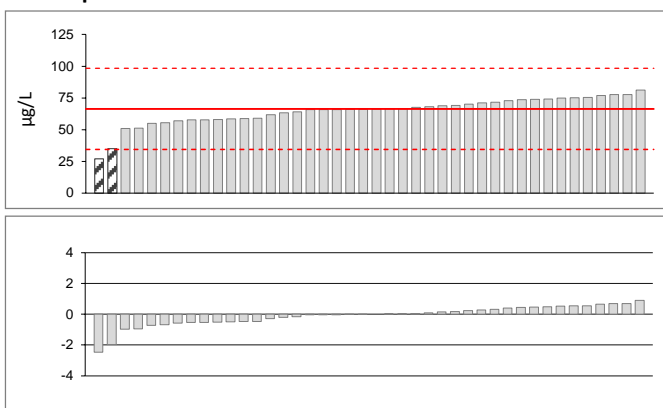
Probe: C - Serum



	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	45	43
Einbezogene Werte	45	43
Dotierter Wert	1000,0	
Zielwert	992,0	988,0
Median	1020,0	1017,0
SD	159,0 (Horwitz)	149,0
VK	0,16	0,15
Bewertungsgrenzen	674,0 - 1310,0	
Ihr Ergebnis	1036,0	
Abweichung vom ZW	44,0	
Z-score	0,27	

**Flurazepam**

Probe: C - Serum



	Gesamt	Methode:
Anzahl Resultate	42	---
Einbezogene Werte	40	---
Dotierter Wert	60,0	
Zielwert	66,4	---
Median	66,5	---
SD	16,0 (Horwitz)	---
VK	0,24	---
Bewertungsgrenzen	34,4 - 98,4	
Ihr Ergebnis	nt	
Abweichung vom ZW		
Z-score		

**Diagramme**

- Mittelwert
- - - Teilnehmerergebnis

**Teilnehmerergebnis**

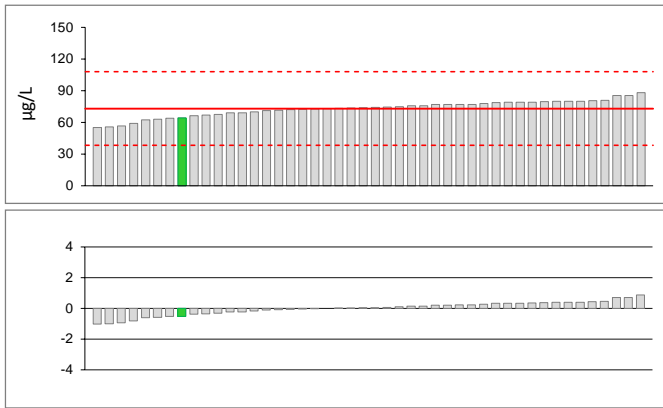
- Ergebnis zufriedenstellend
- Ergebnis fraglich
- Ergebnis unzureichend
- Ausreißer

**Abkürzungen**

- SD = Standardabweichung
- VK = Variationskoeffizient
- ZW = Zielwert
- nt = nicht bestimmt
- np = nicht nachgewiesen

**Desalkylflurazepam**

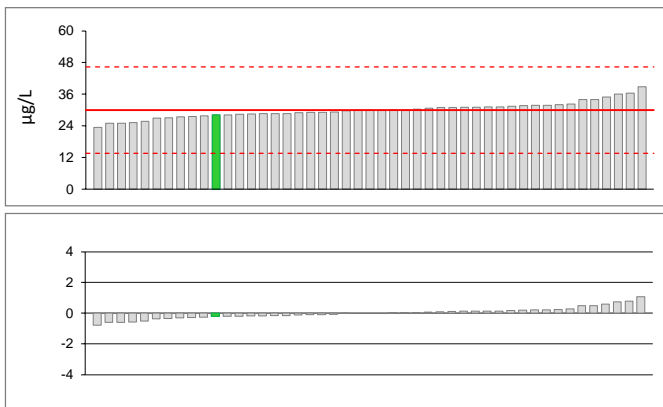
Probe: C - Serum



	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	46	44
Einbezogene Werte	46	44
Dotierter Wert	70,0	
Zielwert	73,1	73,2
Median	74,1	74,3
SD	17,4 (Horwitz)	7,9
VK	0,24	0,11
Bewertungsgrenzen	38,3 - 107,9	
Ihr Ergebnis	64,2	
Abweichung vom ZW	-8,9	
Z-score	-0,51	

**Triazolam**

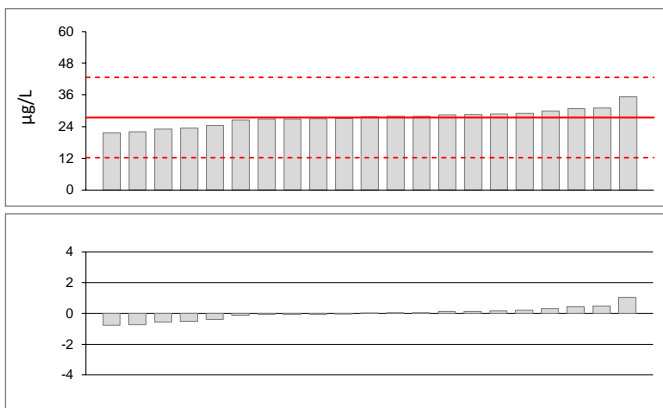
Probe: C - Serum



	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	47	45
Einbezogene Werte	47	45
Dotierter Wert	30,0	
Zielwert	30,0	30,2
Median	30,0	30,0
SD	8,2 (Horwitz)	3,0
VK	0,27	0,10
Bewertungsgrenzen	13,6 - 46,4	
Ihr Ergebnis	28,2	
Abweichung vom ZW	-1,8	
Z-score	-0,21	

**α-OH-Triazolam**

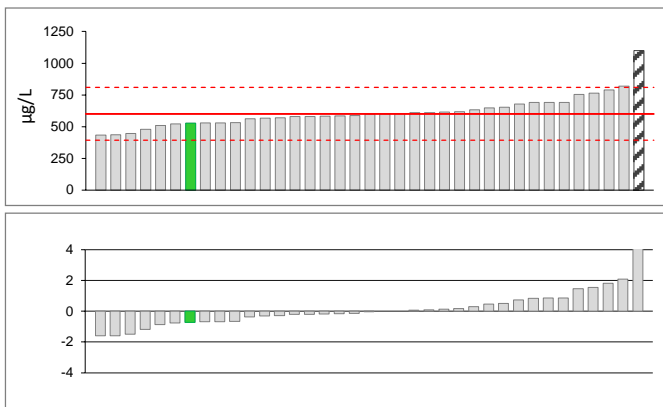
Probe: C - Serum



	Gesamt	Methode:
Anzahl Resultate	21	---
Einbezogene Werte	21	---
Dotierter Wert	25,0	
Zielwert	27,5	---
Median	27,8	---
SD	7,6 (Horwitz)	---
VK	0,28	---
Bewertungsgrenzen	12,3 - 42,7	
Ihr Ergebnis	nt	
Abweichung vom ZW		
Z-score		

**Chlordiazepoxid**

Probe: C - Serum



	Gesamt	Methode: LC/MS-MS
Anzahl Resultate	37	35
Einbezogene Werte	36	34
Dotierter Wert	1200,0	
Zielwert	601,0	600,0
Median	592,0	592,0
SD	104,0 (Horwitz)	94,0
VK	0,17	0,16
Bewertungsgrenzen	393,0 - 809,0	
Ihr Ergebnis	527,0	
Abweichung vom ZW	-74,0	
Z-score	-0,71	

**Diagramme**

- Mittelwert
- - - Teilnehmerergebnis

**Teilnehmerergebnis**

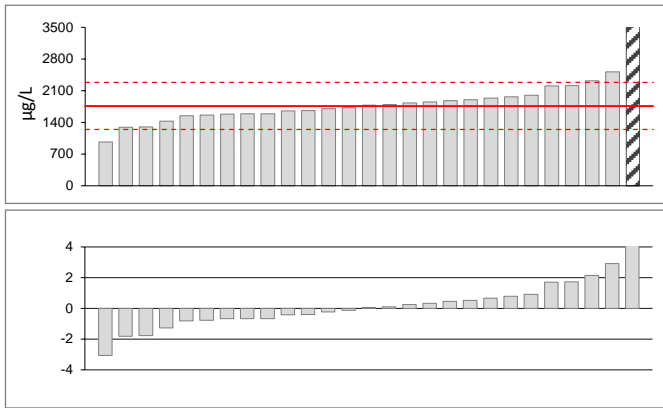
- Ergebnis zufriedenstellend
- Ergebnis fraglich
- Ergebnis unzureichend
- Ausreißer

**Abkürzungen**

- SD = Standardabweichung
- VK = Variationskoeffizient
- ZW = Zielwert
- nt = nicht bestimmt
- np = nicht nachgewiesen

**Demoxepam**

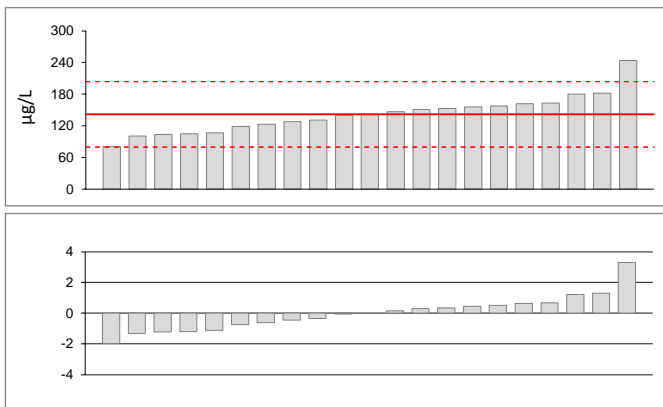
Probe: C - Serum



	Gesamt	Methode:
Anzahl Resultate	27	---
Einbezogene Werte	26	---
Dotierter Wert	950,0	
Zielwert	1762,0	---
Median	1754,0	---
SD	259,0 (Horwitz)	---
VK	0,15	---
Bewertungsgrenzen	1244,0 - 2280,0	
Ihr Ergebnis	nt	
Abweichung vom ZW		
Z-score		

**3-OH-Bromazepam**

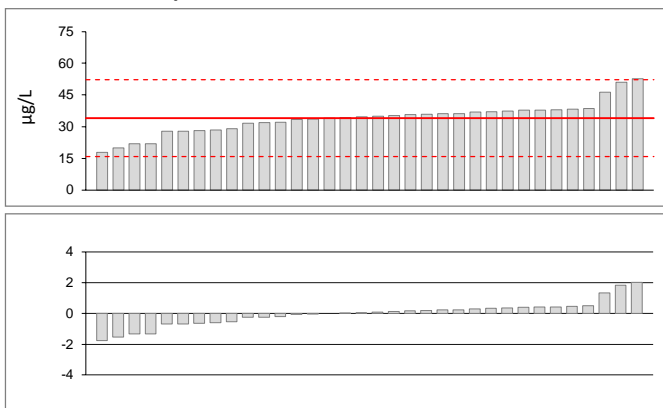
Probe: C - Serum



	Gesamt	Methode:
Anzahl Resultate	21	---
Einbezogene Werte	21	---
Dotierter Wert	125,0	
Zielwert	142,0	---
Median	142,0	---
SD	31,0 (Horwitz)	---
VK	0,22	---
Bewertungsgrenzen	80,0 - 204,0	
Ihr Ergebnis	nt	
Abweichung vom ZW		
Z-score		

**7-Aminoclonazepam**

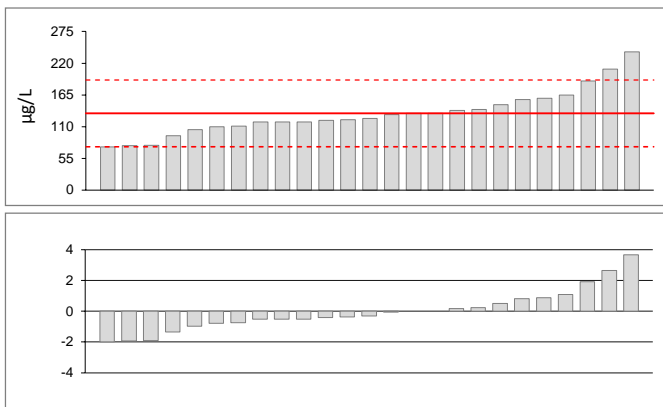
Probe: C - Serum



	Gesamt	Methode:
Anzahl Resultate	34	---
Einbezogene Werte	34	---
Dotierter Wert	35,0	
Zielwert	34,1	---
Median	34,9	---
SD	9,1 (Horwitz)	---
VK	0,27	---
Bewertungsgrenzen	15,9 - 52,3	
Ihr Ergebnis	nt	
Abweichung vom ZW		
Z-score		

**7-Aminonitrazepam**

Probe: C - Serum



	Gesamt	Methode:
Anzahl Resultate	25	---
Einbezogene Werte	25	---
Dotierter Wert	125,0	
Zielwert	133,0	---
Median	124,0	---
SD	29,0 (Horwitz)	---
VK	0,22	---
Bewertungsgrenzen	75,0 - 191,0	
Ihr Ergebnis	nt	
Abweichung vom ZW		
Z-score		

**Diagramme**

- Mittelwert
- - - Teilnehmerergebnis

**Teilnehmerergebnis**

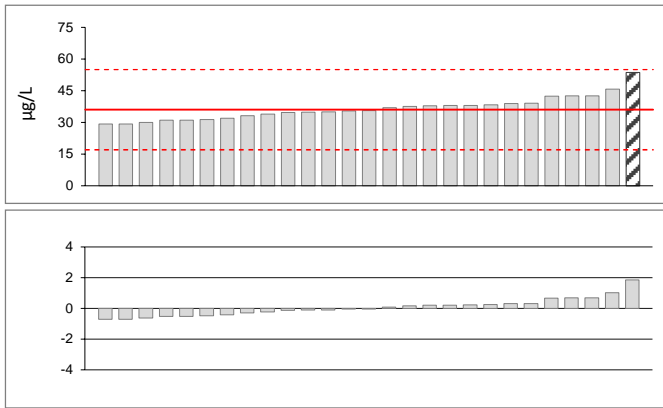
- Ergebnis zufriedenstellend
- Ergebnis fraglich
- Ergebnis unzureichend
- Ausreißer

**Abkürzungen**

- SD = Standardabweichung
- VK = Variationskoeffizient
- ZW = Zielwert
- nt = nicht bestimmt
- np = nicht nachgewiesen

**α-OH-Alprazolam**

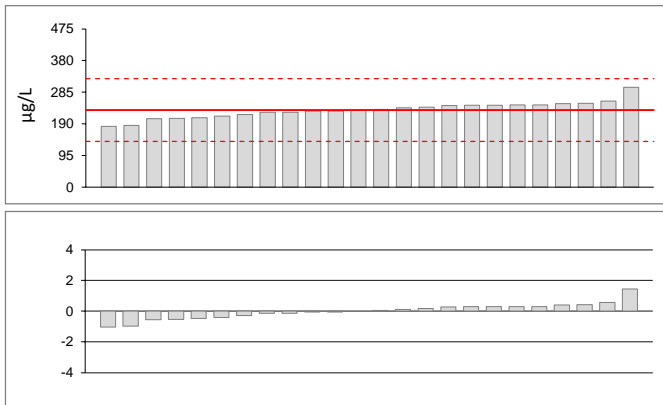
Probe: C - Serum



	Gesamt	Methode:
Anzahl Resultate	27	---
Einbezogene Werte	26	---
Dotierter Wert	35,0	
Zielwert	36,0	---
Median	35,6	---
SD	9,5 (Horwitz)	---
VK	0,26	---
Bewertungsgrenzen	17,0 - 55,0	
Ihr Ergebnis	nt	
Abweichung vom ZW		
Z-score		

**Estazolam**

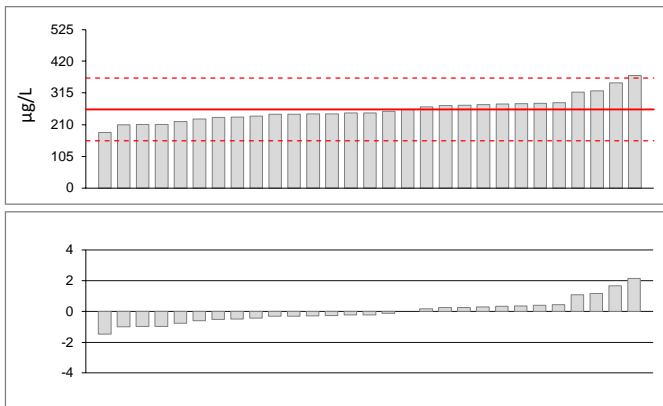
Probe: C - Serum



	Gesamt	Methode:
Anzahl Resultate	24	---
Einbezogene Werte	24	---
Dotierter Wert	225,0	
Zielwert	232,0	---
Median	233,0	---
SD	47,0 (Horwitz)	---
VK	0,20	---
Bewertungsgrenzen	138,0 - 326,0	
Ihr Ergebnis	nt	
Abweichung vom ZW		
Z-score		

**Medazepam**

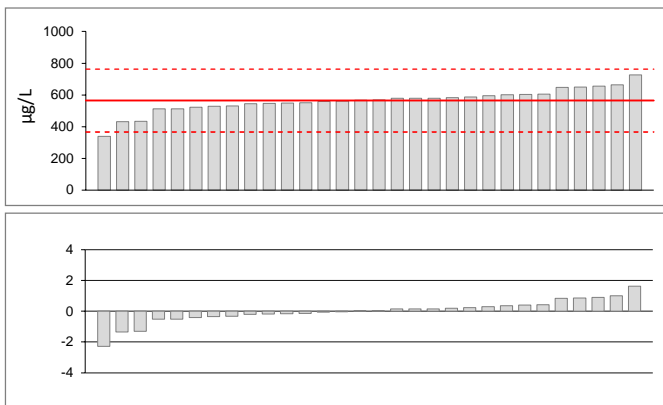
Probe: C - Serum



	Gesamt	Methode:
Anzahl Resultate	29	---
Einbezogene Werte	29	---
Dotierter Wert	250,0	
Zielwert	261,0	---
Median	250,0	---
SD	52,0 (Horwitz)	---
VK	0,20	---
Bewertungsgrenzen	157,0 - 365,0	
Ihr Ergebnis	nt	
Abweichung vom ZW		
Z-score		

**Praxepam**

Probe: C - Serum



	Gesamt	Methode:
Anzahl Resultate	30	---
Einbezogene Werte	30	---
Dotierter Wert	500,0	
Zielwert	564,0	---
Median	567,0	---
SD	99,0 (Horwitz)	---
VK	0,18	---
Bewertungsgrenzen	366,0 - 762,0	
Ihr Ergebnis	nt	
Abweichung vom ZW		
Z-score		

**Diagramme**

- Mittelwert
- - - Teilnehmerergebnis

**Teilnehmerergebnis**

- Ergebnis zufriedenstellend
- Ergebnis fraglich
- Ergebnis unzureichend
- Ausreißer

**Abkürzungen**

- SD = Standardabweichung
- VK = Variationskoeffizient
- ZW = Zielwert
- nt = nicht bestimmt
- np = nicht nachgewiesen

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Substanz	Probe	Teilnehmer			Dotierter Wert	Einheit	Zielwert	SD <sub>T</sub>		SD <sub>RV</sub>		VK	Bewertungsgrenzen
		Anzahl	Ausreißer	Erfolg				Teilnehmer	Ringversuch	Herkunft			
Diazepam	A	91	3	85 (93 %)	500,0	µg/L	555,0	75,0	98,0	Horwitz	0,18	359,0 - 751,0	
Nordiazepam	A	89	0	86 (100 %)	400,0	µg/L	392,0	52,0	73,0	Horwitz	0,19	246,0 - 538,0	
Bromazepam	A	86	1	83 (97 %)	150,0	µg/L	152,0	24,0	33,0	Horwitz	0,22	86,0 - 218,0	
Clonazepam	A	92	1	91 (99 %)	70,0	µg/L	66,4	9,4	16,0	Horwitz	0,24	34,4 - 98,4	
Temazepam	A	81	1	80 (99 %)	100,0	µg/L	90,2	12,0	20,8	Horwitz	0,23	48,6 - 131,8	
Alprazolam	A	84	2	81 (96 %)	75,0	µg/L	73,8	11,3	17,5	Horwitz	0,24	38,8 - 108,8	
Zolpidem	A	73	1	72 (99 %)	135,0	µg/L	133,0	18,0	29,0	Horwitz	0,22	75,0 - 191,0	
Nitrazepam	A	79	1	77 (97 %)	125,0	µg/L	82,0	14,2	19,2	Horwitz	0,23	43,6 - 120,4	
Flunitrazepam	B	84	0	84 (100 %)	13,0	µg/L	12,4	2,0	3,8	30% ZW	0,31	4,8 - 20,0	
Norflunitrazepam	B	51	0	50 (98 %)	15,0	µg/L	14,8	3,4	4,5	Horwitz	0,30	5,8 - 23,8	
7-Aminoflunitrazepam	B	62	0	62 (100 %)	20,0	µg/L	19,2	2,9	5,6	Horwitz	0,29	8,0 - 30,4	
Oxazepam	B	89	1	87 (98 %)	360,0	µg/L	422,0	57,0	77,0	Horwitz	0,18	268,0 - 576,0	
Midazolam	B	87	1	84 (97 %)	150,0	µg/L	150,0	25,0	32,0	Horwitz	0,21	86,0 - 214,0	
OH-Midazolam	B	60	1	57 (95 %)	125,0	µg/L	119,0	22,0	27,0	Horwitz	0,23	65,0 - 173,0	
Lorazepam	B	88	1	87 (99 %)	110,0	µg/L	110,0	12,0	25,0	Horwitz	0,23	60,0 - 160,0	
Lormetazepam	B	73	3	70 (96 %)	20,0	µg/L	19,8	3,3	5,8	Horwitz	0,29	8,2 - 31,4	
Zopiclon	B	58	0	49 (84 %)	100,0	µg/L	80,8	28,9	18,9	Horwitz	0,23	43,0 - 118,6	

## ANGEWANDTE METHODEN

Substanz	HPLC	LC/MS	LC/MS-MS	andere
Diazepam	14	1	74	2
Nordiazepam	12	1	75	1
Bromazepam	11	1	73	1
Clonazepam	12	1	77	2
Temazepam	7	1	72	1
Alprazolam	6	1	76	1
Zolpidem	9	1	62	1
Nitrazepam	8	0	69	2
Flunitrazepam	7	2	74	1
Norflunitrazepam	6	1	43	1
7-Aminoflunitrazepam	5	2	54	1
Oxazepam	12	1	75	1
Midazolam	9	1	75	2
OH-Midazolam	5	0	54	1
Lorazepam	10	1	76	1
Lormetazepam	7	1	64	1
Zopiclon	5	2	50	1

## Abkürzungen

SD = Standardabweichung  
 VK = Variationskoeffizient  
 ZW = Zielwert

SDT = Teilnehmer-Standardabweichung  
 SD<sub>RV</sub> = Ringversuchsstandardabweichung

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Substanz	Probe	Teilnehmer			Dotierter Wert	Einheit	Zielwert	SD <sub>T</sub>		SD <sub>RV</sub>		VK	Bewertungsgrenzen
		Anzahl	Ausreißer	Erfolg				Teilnehmer	Ringversuch	Herkunft			
Clobazam	C	54	1	52 (96 %)	250,0	µg/L	258,0	33,0	51,0	Horwitz	0,20	156,0 - 360,0	
Norclobazam	C	45	0	44 (98 %)	1000,0	µg/L	992,0	146,0	159,0	Horwitz	0,16	674,0 - 1310,0	
Flurazepam	C	42	2	41 (98 %)	60,0	µg/L	66,4	7,8	16,0	Horwitz	0,24	34,4 - 98,4	
Desalkylflurazepam	C	46	0	46 (100 %)	70,0	µg/L	73,1	7,8	17,4	Horwitz	0,24	38,3 - 107,9	
Triazolam	C	47	0	47 (100 %)	30,0	µg/L	30,0	3,1	8,2	Horwitz	0,27	13,6 - 46,4	
α-OH-Triazolam	C	21	0	21 (100 %)	25,0	µg/L	27,5	3,2	7,6	Horwitz	0,28	12,3 - 42,7	
Chlordiazepoxid	C	37	1	35 (95 %)	1200,0	µg/L	601,0	93,0	104,0	Horwitz	0,17	393,0 - 809,0	
Demoxepam	C	27	1	23 (85 %)	950,0	µg/L	1762,0	336,0	259,0	Horwitz	0,15	1244,0 - 2280,0	
3-OH-Bromazepam	C	21	0	20 (95 %)	125,0	µg/L	142,0	36,0	31,0	Horwitz	0,22	80,0 - 204,0	
7-Aminoclonazepam	C	34	0	33 (97 %)	35,0	µg/L	34,1	7,5	9,1	Horwitz	0,27	15,9 - 52,3	
7-Aminonitrazepam	C	25	0	23 (92 %)	125,0	µg/L	133,0	39,0	29,0	Horwitz	0,22	75,0 - 191,0	
α-OH-Alprazolam	C	27	1	27 (100 %)	35,0	µg/L	36,0	4,4	9,5	Horwitz	0,26	17,0 - 55,0	
Estazolam	C	24	0	24 (100 %)	225,0	µg/L	232,0	25,0	47,0	Horwitz	0,20	138,0 - 326,0	
Medazepam	C	29	0	28 (97 %)	250,0	µg/L	261,0	42,0	52,0	Horwitz	0,20	157,0 - 365,0	
Prazepam	C	30	0	29 (97 %)	500,0	µg/L	564,0	75,0	99,0	Horwitz	0,18	366,0 - 762,0	

## ANGEWANDTE METHODEN

Substanz	LC/MS-MS	HPLC	andere
Clobazam	51	2	1
Norclobazam	43	2	0
Flurazepam	41	0	1
Desalkylflurazepam	44	1	1
Triazolam	45	1	1
α-OH-Triazolam	21	0	0
Chlordiazepoxid	35	2	0
Demoxepam	26	1	0
3-OH-Bromazepam	20	0	1
7-Aminoclonazepam	33	0	1
7-Aminonitrazepam	24	0	1
α-OH-Alprazolam	26	0	1
Estazolam	23	1	0
Medazepam	29	0	0
Prazepam	30	0	0

## Abkürzungen

SD = Standardabweichung  
 VK = Variationskoeffizient  
 ZW = Zielwert

SD<sub>T</sub> = Teilnehmer-Standardabweichung  
 SD<sub>RV</sub> = Ringversuchsstandardabweichung