

Auswertung des 44. Länderübergreifenden Ringversuches

- Anlagen:
- Parameterangaben (Toleranzgrenzen und Sollwerte)
 - Grafische Darstellung der Vergleichsstandardabweichungen
 - Zusammenfassung der Labormittelwerte
 - Grafische Darstellung der Ergebnisse (Einzeldarstellungen je Parameter und Niveau)
 - Grafiken der z_U -Scores aller Teilnehmer

Der Ringversuch wurde vom LAWA-Arbeitskreis als länderübergreifender Ringversuch konzipiert. Somit gelten für die ausrichtenden Bundesländer Baden-Württemberg und Sachsen einheitliche Bedingungen zur Probenherstellung, Auswertung und Bewertung.

Zu analysieren waren die Parameter Aluminium, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Eisen, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink.

Für alle Parameter ist als Matrix Ablauf einer kommunalen Kläranlage verwendet worden. Das Abwasser der Kläranlage wurde über 5 µm filtriert und mit Standardlösungen bekannten Gehalts aufgestockt. Die Teilproben für den Parameter Quecksilber wurden erstmalig durch Zugabe von Salzsäure konserviert, um die zugelassenen Analysenverfahren nicht auf die Methode nach aktueller Abwasserverordnung zu beschränken. Alle weiteren Konservierungskemikalien (Kaliumdichromat bzw. Kaliumbromid/-bromat) waren sofort nach Ankunft der Proben im Labor zuzugeben. Die Teilproben für alle anderen Elemente wurden mit Salpetersäure konserviert.

Auswertung

Die Auswertung ist unter Anwendung des LAWA-Merkblattes A-3 nach der robusten Q-Methode unter Einbeziehung des Hampel-Schätzers durchgeführt worden. [1] [2]

Mittels Q-Methode wurden die Vergleichsstandardabweichungen berechnet.

Der Hampel-Schätzer dient zur Berechnung des Mittelwertes (zugewiesener Wert).

Für die Berechnung des Mittelwertes und der Vergleichsstandardabweichung wurden nur die Ergebnisse berücksichtigt, die auf Grundlage der für den Ringversuch zugelassenen genormten Analysenverfahren ermittelt worden waren. Aufgrund der Aktualisierung der Analysenmethoden der Abwasserverordnung ist bei Anwendung der DIN EN ISO 11885 von 2009 der Aufschluss der Proben nicht vorgeschrieben und wurde deshalb bei der Ringversuchsauswertung nicht erfasst.

Tabelle 1: Zugelassene Analysenmethoden:

Parameter	Analysenmethode	Ausgabe
Al	DIN EN ISO 11885	2009-09 (E 22)
	DIN EN ISO 12020	2000-05 (E 25)
	DIN EN ISO 17294-2	2005-02 (E 29)
	DIN EN ISO 15586	2004-02 (E 4)
As	DIN EN ISO 11969	1996-11 (D 18)
	DIN EN ISO 11885	2009-09 (E 22)
	DIN EN ISO 17294-2	2005-02 (E 29)
	DIN 38405-D 35	2004-09 (D 35)
	DIN EN ISO 15586	2004-02 (E 4)
Pb	DIN EN ISO 11885	2009-09 (E 22)
	DIN 38406-E-6	1998-07 (E 6)
	DIN EN ISO 17294-2	2005-02 (E 29)
	DIN EN ISO 15586	2004-02 (E 4)
Cd	DIN EN ISO 11885	2009-09 (E 22)
	DIN EN ISO 5961	1995-05 (E 19)
	DIN EN ISO 17294-2	2005-02 (E 29)
	DIN EN ISO 15586	2004-02 (E 4)

Parameter	Analysenmethode	Ausgabe
Cr	DIN EN ISO 11885	2009-09 (E 22)
	DIN EN 1233	1996-08 (E 10)
	DIN EN ISO 17294-2	2005-02 (E 29)
	DIN EN ISO 15586	2004-02 (E 4)
Fe	DIN EN ISO 11885	2009-09 (E 22)
	DIN 38406-E-32	2000-05 (E 32)
	DIN EN ISO 17294-2, mit Kollisionszelle	2005-02 (E 29)
	DIN EN ISO 15586	2004-02 (E 4)
Cu	DIN EN ISO 11885	2009-09 (E 22)
	DIN 38406-E-7	1991-09 (E 7)
	DIN EN ISO 17294-2	2005-02 (E 29)
	DIN EN ISO 15586	2004-02 (E 4)
Ni	DIN EN ISO 11885	2009-09 (E 22)
	DIN 38406-E-11	1991-09 (E 11)
	DIN EN ISO 17294-2	2005-02 (E 29)
	DIN EN ISO 15586	2004-02 (E 4)
Hg	DIN EN 1483	2007-07 (E 12)
	DIN EN ISO 12846	2012-08 (E 12)
	DIN EN ISO 17852	2008-04 (E 35)
Zn	DIN EN ISO 11885	2009-09 (E 22)
	DIN 38406- E-8	2004-10 (E 8)
	DIN EN ISO 17294-2	2005-02 (E 29)
	DIN EN ISO 15586	2004-02 (E 4)

Alle nach anderen Verfahren ermittelten Ergebnisse wurden für die statistischen Berechnungen nicht berücksichtigt. Der aus den zugelassenen Analysenmethoden berechnete Mittelwert wurde als Sollwert definiert.

Zwischen den berechneten Vergleichsstandardabweichungen der Konzentrationsniveaus treten immer zufällige Unterschiede auf. Um zu vermeiden, dass diese Unterschiede zu einer unterschiedlich strengen Bewertung der Labore führen, wurde für die Auswertung das Verfahren mit Varianzfunktion nach DIN 38402-45 Abschnitt 10.3. genutzt (Zusammenhang zwischen Konzentration und Vergleichsstandardabweichung aller Konzentrationsniveaus).

Für die mittels Varianzfunktion berechnete Vergleichsstandardabweichung (Standardabweichung zur Eignungsbeurteilung σ_{pt}) wurden Ober- und Untergrenzen festgelegt, um zu große oder zu kleine Toleranzgrenzen zu vermeiden. War die Vergleichsstandardabweichung kleiner als die festgelegte Untergrenze, wurde die Vergleichsstandardabweichung auf die Untergrenze limitiert (d. h. der Toleranzbereich wurde größer). Lag die berechnete Vergleichsstandardabweichung innerhalb der festgelegten Ober- und Untergrenze, wurde die berechnete Vergleichsstandardabweichung zur Ermittlung der Toleranzgrenzen verwendet.

In der Anlage „Parameterangaben“ werden folgende Daten tabellarisch dargestellt:

- die festgelegten Ober- und Untergrenzen der Vergleichsstandardabweichung (RSTMax, RSTMin)
- die mittels Q-Methode berechnete Vergleichsstandardabweichung (rel. STD robust)
- die mittels Varianzfunktion berechnete Vergleichsstandardabweichung (rel. STD Varianzpkt.)
- die zur Auswertung verwendete Vergleichsstandardabweichung (Rel. Soll-STD).

Um zu verdeutlichen, ob die berechneten Vergleichsstandardabweichungen durch die Limitierung erhöht wurden und ob die ermittelte Varianzfunktion konzentrationsabhängig ist, wurde der Zusammenhang zwischen berechneter Vergleichsstandardabweichung und der Probenkonzentration je Element grafisch dargestellt. (Anlage „Grafische Darstellung der Vergleichsstandardabweichungen“). Tabelle 2 zeigt die Übersicht zur Limitierung und Konzentrationsabhängigkeit der Vergleichsstandardabweichungen.

Tabelle 2: Übersicht zur Ermittlung der Soll-Vergleichsstandardabweichungen

Parameter	Konzentrationsabhängigkeit der Vergleichsstandardabweichung	Limitierung der Vergleichsstandardabweichung
Al	ja	ja
As	ja	teilweise
Cd	ja	ja
Cr	nein	ja
Cu	nein	nein
Fe	nein	nein
Ni	nein	ja
Pb	nein	nein
Hg	ja	nein
Zn	ja	teilweise

Zur Bewertung der Laboratorien wurden die Toleranzgrenzen mit Hilfe der z_u -Scores ermittelt. In diese Berechnung gehen der Mittelwert und die Vergleichsstandardabweichung ein.

Werte mit $z_u > |2|$ wurden als falsch bewertet.

Entsprechend der aktuellen Ausgabe des Fachmoduls Wasser muss für eine erfolgreiche Notifizierung eines Teilbereiches die Kompetenz für mindestens 2/3 der aufgeführten Parameter des jeweiligen Teilbereiches nachgewiesen werden. [3]

Deshalb erfolgt keine Gesamtbewertung des Ringversuches, sondern eine Einzelbewertung der Parameter. Die erfolgreiche Teilnahme wird für einen Parameter bestätigt, wenn zwei von drei Werten innerhalb der Toleranzgrenzen liegen und die Vorgaben der Rahmenbedingungen eingehalten worden sind.

Für alle anderen Werte wurden die z_u -Scores auf Grundlage des berechneten Sollwertes und der Soll-Standardabweichung ermittelt. Mit Hilfe der Einzeldarstellungen aller z_u -Scores in der Anlage zum Zertifikat kann der Leistungsumfang für die analysierten Parameter unabhängig von der Einhaltung der LÜR-V-Rahmenbedingungen nachgewiesen werden.

Da nach Sächsischer Eigenkontrollverordnung keine Vorgaben zur Anwendung der Analyseverfahren gemacht werden, kann die Anlage zum Zertifikat auch zur Bestätigung nach Sächsischer Eigenkontrollverordnung genutzt werden.

A. Simon

A. Simon

Literatur

[1] DIN 38402-45; 2014-06: Ringversuche zur Eignungsprüfung von Laboratorien (A 45)

[2] AQS-Merkblätter für die Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, Merkblatt A 3
Herausg.: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 19. Lieferung, 2013

[3] FACHMODUL Wasser „Kompetenznachweis und Notifizierung von Prüflaboratorien und Messstellen (Untersuchungsstellen) im wasserrechtlich geregelten Umweltbereich“ (Stand 13.11.2015) Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

44. LÜRV Elemente in Abwasser

Parameterangaben

Probe	Parameter	Einheit	Sollwert	Toleranz unten	Toleranz oben	Rel. STD Min [%]	Rel. STD Max [%]	Rel. STD robust [%]	Rel. STD Varianzfkt [%]	Rel. Soll-STD [%]
A	Aluminium	µg/l	260	209	317	10	25	11,47	8,32	10,00
A	Arsen	µg/l	88,9	78,9	99,4	5	15	4,58	5,61	5,61
A	Cadmium	µg/l	1,039	0,740	1,386	15	30	12,37	10,84	15,00
A	Chrom	µg/l	99,1	89,1	109,5	5	15	4,25	4,31	5,00
A	Kupfer	µg/l	381,4	342,8	422,0	5	15	4,50	5,05	5,05
A	Eisen	µg/l	392	345	441	5	15	4,91	5,94	5,94
A	Quecksilber	µg/l	0,359	0,160	0,630	15	35	27,33	30,53	30,53
A	Nickel	µg/l	212,5	191,1	234,9	5	15	4,93	5,02	5,02
A	Blei	µg/l	133,3	114,5	153,5	5	15	7,97	7,11	7,11
A	Zink	µg/l	163	145	183	5	15	6,36	5,74	5,74
B	Aluminium	µg/l	380	306	462	10	25	5,71	7,74	10,00
B	Arsen	µg/l	78,7	69,5	88,4	5	15	6,18	5,84	5,84
B	Cadmium	µg/l	1,211	0,863	1,616	15	30	10,34	10,25	15,00
B	Chrom	µg/l	81,2	73,0	89,7	5	15	4,05	4,31	5,00
B	Kupfer	µg/l	402,2	361,5	445,0	5	15	4,89	5,05	5,05
B	Eisen	µg/l	457	403	515	5	15	6,23	5,94	5,94
B	Quecksilber	µg/l	0,286	0,115	0,526	15	35	37,01	33,36	33,36
B	Nickel	µg/l	212,0	190,7	234,4	5	15	5,01	5,02	5,02
B	Blei	µg/l	156,7	134,6	180,4	5	15	5,34	7,11	7,11
B	Zink	µg/l	178	158	199	5	15	5,94	5,63	5,63
C	Aluminium	µg/l	1684	1355	2049	10	25	7,87	5,84	10,00
C	Arsen	µg/l	33,7	28,6	39,3	5	15	6,38	7,76	7,76
C	Cadmium	µg/l	2,754	2,215	3,349	10	20	5,11	7,57	10,00
C	Chrom	µg/l	388,8	349,9	429,7	5	15	4,13	4,31	5,00

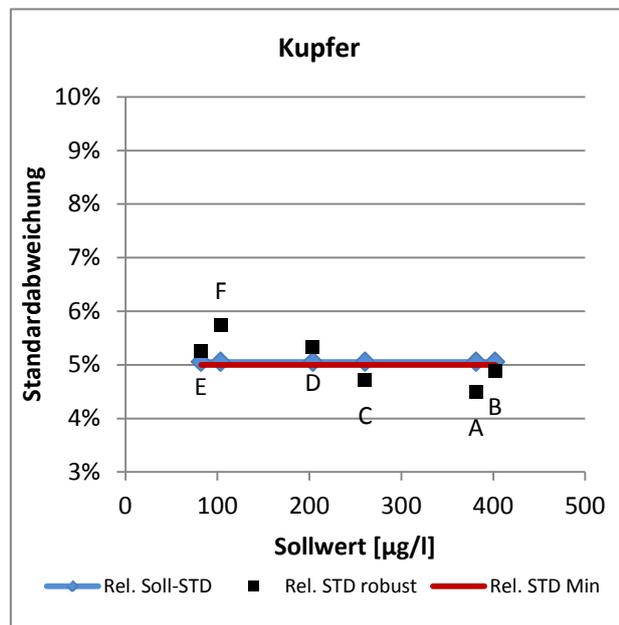
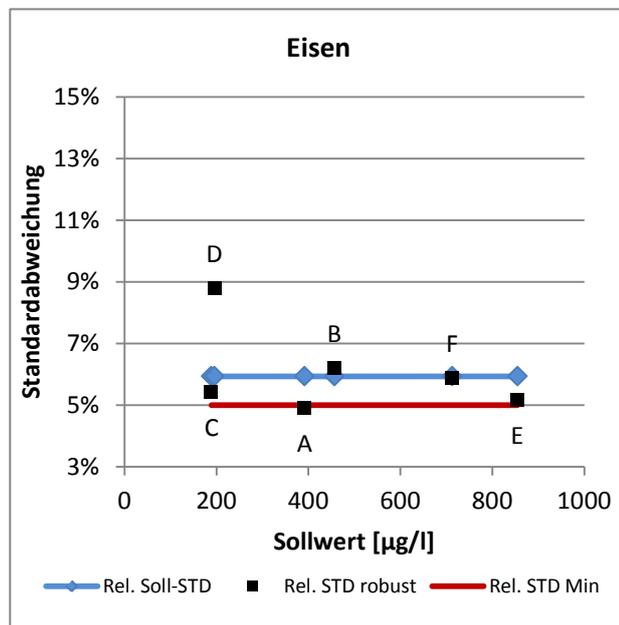
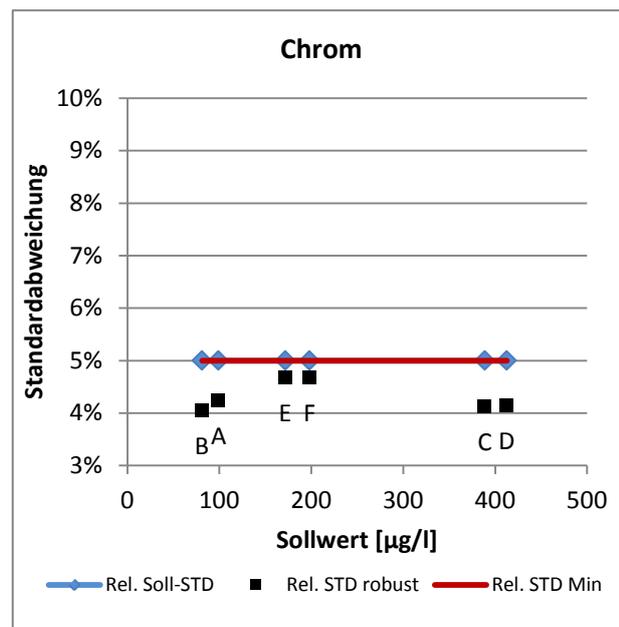
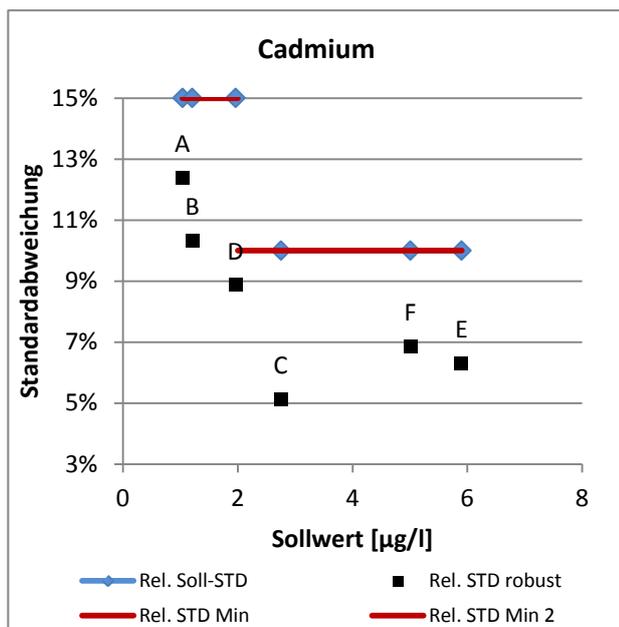
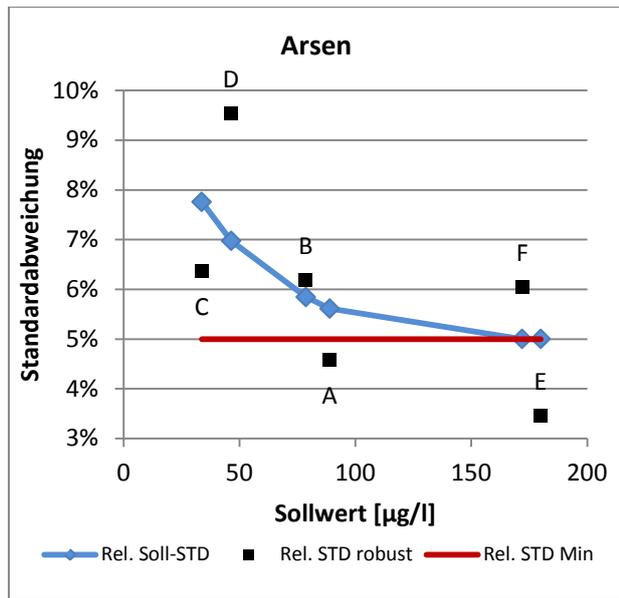
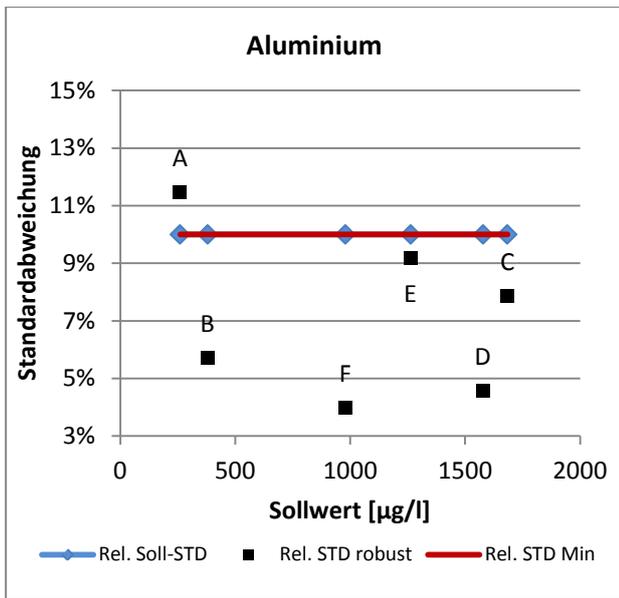
44. LÜRV Elemente in Abwasser

Probe	Parameter	Einheit	Sollwert	Toleranz unten	Toleranz oben	Rel. STD Min [%]	Rel. STD Max [%]	Rel. STD robust [%]	Rel. STD Varianzfkt [%]	Rel. Soll-STD [%]
C	Kupfer	µg/l	260,7	234,3	288,4	5	15	4,71	5,05	5,05
C	Eisen	µg/l	189	167	213	5	15	5,43	5,94	5,94
C	Quecksilber	µg/l	1,218	0,781	1,747	10	25	20,64	18,99	18,99
C	Nickel	µg/l	132,6	119,2	146,6	5	15	4,77	5,02	5,02
C	Blei	µg/l	55,2	47,4	63,5	5	15	8,40	7,11	7,11
C	Zink	µg/l	104	91	118	5	15	5,80	6,36	6,36
D	Aluminium	µg/l	1578	1269	1920	10	25	4,58	5,91	10,00
D	Arsen	µg/l	46,4	40,0	53,3	5	15	9,54	6,97	6,97
D	Cadmium	µg/l	1,966	1,400	2,623	15	30	8,87	8,57	15,00
D	Chrom	µg/l	412,7	371,4	456,1	5	15	4,14	4,31	5,00
D	Kupfer	µg/l	204,0	183,3	225,7	5	15	5,34	5,05	5,05
D	Eisen	µg/l	196	173	221	5	15	8,79	5,94	5,94
D	Quecksilber	µg/l	1,327	0,865	1,882	10	25	18,24	18,37	18,37
D	Nickel	µg/l	104,8	94,2	115,8	5	15	6,11	5,02	5,02
D	Blei	µg/l	36,9	31,7	42,5	5	15	7,63	7,11	7,11
D	Zink	µg/l	79	68	90	5	15	6,78	6,77	6,77
E	Aluminium	µg/l	1263	1015	1536	10	25	9,18	6,17	10,00
E	Arsen	µg/l	180,0	162,0	199,0	5	15	3,46	4,43	5,00
E	Cadmium	µg/l	5,900	4,745	7,176	10	20	6,29	5,71	10,00
E	Chrom	µg/l	171,8	154,6	189,8	5	15	4,68	4,31	5,00
E	Kupfer	µg/l	82,2	73,9	91,0	5	15	5,25	5,05	5,05
E	Eisen	µg/l	855	754	962	5	15	5,16	5,94	5,94
E	Quecksilber	µg/l	0,672	0,373	1,052	15	35	25,21	23,93	23,93
E	Nickel	µg/l	370,0	332,9	409,1	5	15	4,61	5,02	5,02
E	Blei	µg/l	76,4	65,6	88,0	5	15	7,44	7,11	7,11
E	Zink	µg/l	372	335	411	5	15	4,92	4,76	5,00

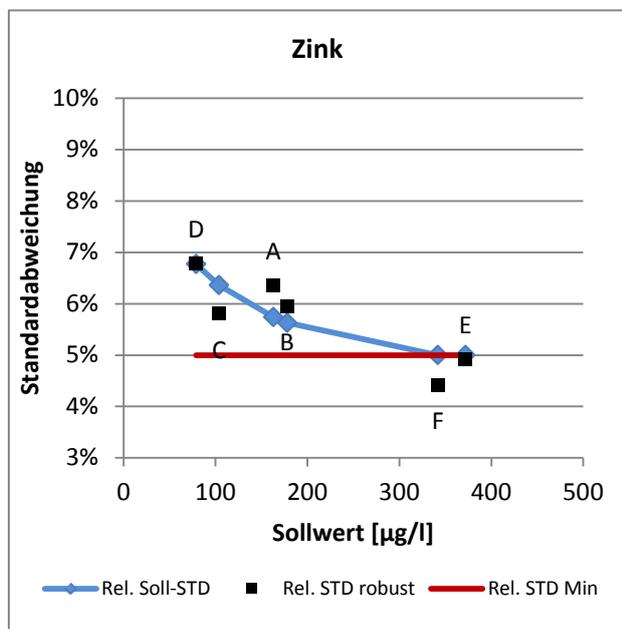
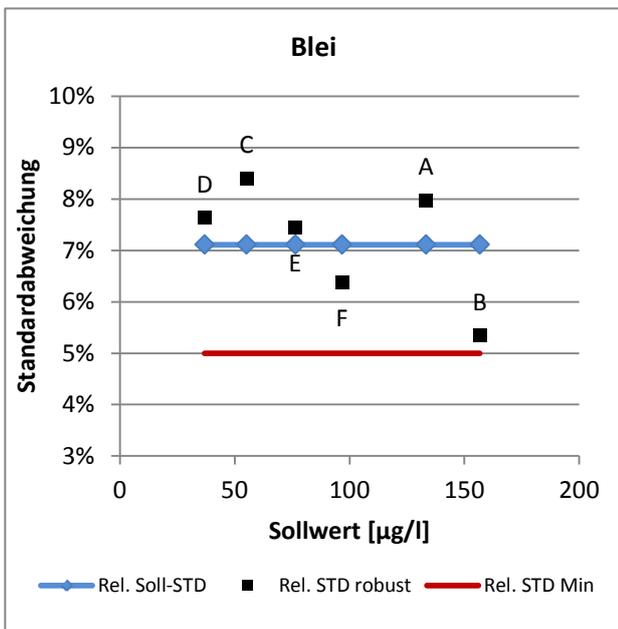
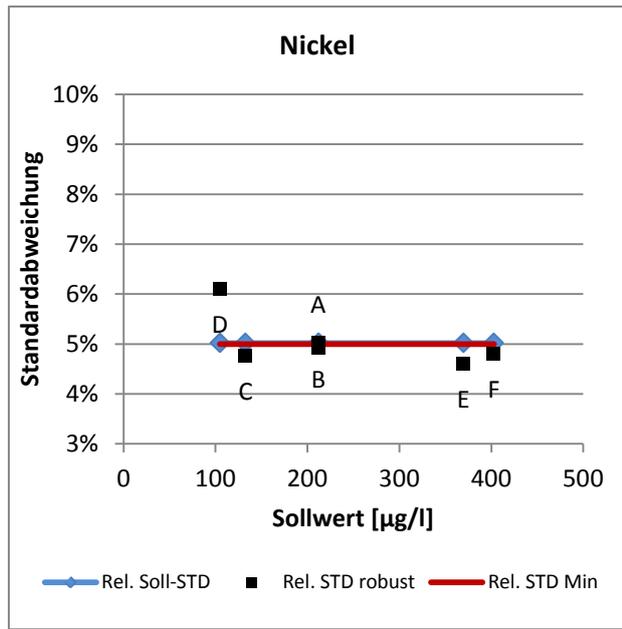
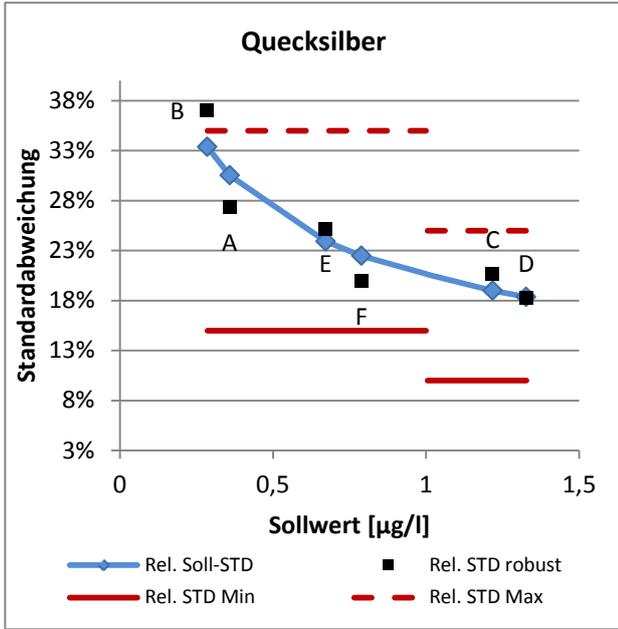
44. LÜRV Elemente in Abwasser

Probe	Parameter	Einheit	Sollwert	Toleranz unten	Toleranz oben	Rel. STD Min [%]	Rel. STD Max [%]	Rel. STD robust [%]	Rel. STD Varianzfkt [%]	Rel. Soll-STD [%]
F	Aluminium	µg/l	979	787	1190	10	25	3,99	6,47	10,00
F	Arsen	µg/l	172,0	154,8	190,1	5	15	6,04	4,50	5,00
F	Cadmium	µg/l	5,011	4,030	6,095	10	20	6,87	6,07	10,00
F	Chrom	µg/l	198,1	178,3	218,9	5	15	4,67	4,31	5,00
F	Kupfer	µg/l	103,5	93,0	114,5	5	15	5,74	5,05	5,05
F	Eisen	µg/l	713	629	802	5	15	5,87	5,94	5,94
F	Quecksilber	µg/l	0,789	0,458	1,204	15	35	19,93	22,48	22,48
F	Nickel	µg/l	402,9	362,4	445,4	5	15	4,81	5,02	5,02
F	Blei	µg/l	96,8	83,1	111,4	5	15	6,38	7,11	7,11
F	Zink	µg/l	342	308	378	5	15	4,41	4,86	5,00

Grafische Darstellung der Vergleichsstandardabweichungen



Grafische Darstellung der Vergleichsstandardabweichungen



Zusammenfassung Labormittelwerte

(gültige Werte entsprechend Rahmenbedingungen)

Labor	Aluminium	Arsen	Cadmium	Chrom	Kupfer	Eisen	Quecksilber	Nickel	Blei	Zink
Einheit	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
009	296	91,9	0,960	100,0	408,0	391	0,330	214,0	140,0	162
012	263	92,0	1,020	102,0	384,0	392	0,445	217,0	138,0	164
024	262	92,1	1,800 E	93,6	357,0	367	0,418	198,3	128,4	162
043	211	88,4	0,900	96,4	367,0	399	0,346	203,0	124,0	162
058	203 E	92,0	1,000	99,9	374,0	377	0,289	204,0	140,0	161
076	282	87,2	0,940	102,0	406,0	414	0,420	223,0	162,9 E	170
079	270	91,9	1,240	101,0	388,0	396	0,351	216,0	135,0	170
087	228	80,0	1,200	98,0	378,0	382	0,320	218,0	126,0	149
088	271	96,7	1,090	107,0	412,0	403	0,265	221,0	142,0	180
091	283	91,9	1,030	101,0	390,0	407	0,269	222,0	136,0	166
093	308	95,0	1,405 E	99,3	400,4	385	0,508	215,2	133,8	174
108	250	90,1	1,080	98,0	389,0	395	0,430	213,0	133,0	172
113	254	87,8	0,968	94,6	353,0	375	0,318	197,0	122,0	159
115	286	89,6	1,036	101,7	386,0	393		222,9	134,2	171
120	258	84,8	1,380	94,2	367,0	371	0,375	211,0	132,0	158
127			0,336 E	78,7 E	366,0	373		179,2 E	102,5 E	136 E
146	289	90,3	1,000	94,0	376,0	377	0,450	188,0 E	142,0	154
149	187 E	83,6	0,785	86,7 E	369,0	193 E	0,198	197,0	108,0 E	154
174	267	86,4	0,970	102,0	391,0	395	0,321	218,0	136,0	167
177	295	88,5	0,900	98,1	377,0	414	0,550	206,0	256,0 E	163
187	228	77,9 E	0,944	95,0	372,0	379	0,349	205,0	119,0	146
190	270	86,7	1,160	102,0	386,0	402	0,735 E	219,0	144,0	164
192	242	92,0	1,300	100,0	395,0	405	0,300	211,0	126,0	158
201	287	95,7	0,979	103,0	390,0	413		225,0	138,0	173
210		86,3								
215	213	84,8	1,080	92,8	328,0 E	369	0,327	194,0	123,0	151
235	403 E	86,4	0,837	110,0 E	381,0	420	0,398	233,0	158,0 E	180
239	221	87,3	1,000	98,7	365,0	386	0,380	207,0	127,0	158
244	245	90,6	0,924	97,5	366,0	380	0,393	213,0	136,0	166
247	272	87,5	0,970	99,3	385,0	398		219,0	129,0	161

44. LÜRV Elemente in Abwasser

Probe A

Labor	Aluminium	Arsen	Cadmium	Chrom	Kupfer	Eisen	Quecksilber	Nickel	Blei	Zink
255	275	97,9	1,170	103,0	423,0 E	400	0,219	214,0	137,0	174
263	250	88,0	1,325	94,6	358,3	368	0,335	206,5	128,2	176
268	258	89,6	1,030	99,5	372,0	412	0,246	209,0	126,0	149
273	266	87,3	1,020	96,3	381,0	392		213,0	136,0	155
277	272	88,5	1,020	97,4	370,0	395	0,386	212,0	130,0	169
279	312	92,1	1,020	100,0	378,0	423	0,320	216,0	141,0	177
287	233	89,0	1,058	106,3	405,5	381	0,270	231,7	146,6	146
291						419				
294	255	87,5	0,966	99,3	384,0	379	0,346	216,0	139,0	164
297	277	82,7	1,100	107,0	381,0	392	0,640 E	221,0	128,0	165
299	242	82,0	0,900	95,0	380,0	340 E	0,450	206,0	147,0	164
997	270	92,4	1,020	97,7	425,0 E	401	0,399	222,0	120,0	198 E
998	264	88,4	1,452 E	101,2	380,2	384	0,315	211,4	135,8	163
-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Methode	DIN38402 A45									
Bewertung	Zu ≤2,0									
Anzahl der Labore, deren Ergebnisse zur statistischen Berechnung genutzt wurden	40	41	41	41	41	42	36	41	41	41
Sollwert	260	88,9	1,039	99,1	381,4	392	0,359	212,5	133,3	163
Rel.Soll-Stdabw.	10,00 %	5,61 %	15,00 %	5,00 %	5,05 %	5,94 %	30,53 %	5,02 %	7,11 %	5,74 %
unt. Toleranzgr.	209	78,9	0,740	89,1	342,8	345	0,160	191,1	114,5	145
ob. Toleranzgr.	317	99,4	1,386	109,5	422,0	441	0,630	234,9	153,5	183
Anzahl Einzelwerte außerhalb der Toleranzgrenzen	3	1	4	3	3	2	2	2	5	2
Erläuterung der Ausreißertypen										
E: Mittelwert außerhalb Tol.-Bereich										



Zusammenfassung Labormittelwerte

(gültige Werte entsprechend Rahmenbedingungen)

Labor	Aluminium	Arsen	Cadmium	Chrom	Kupfer	Eisen	Quecksilber	Nickel	Blei	Zink
Einheit	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
002	374	79,1	1,236	82,2	428,2	473		217,5	163,3	181
022	365	75,1	0,533 E	79,6	388,0	436	0,384	208,0	150,0	177
027		42,5 E	0,981	65,7 E	390,0	488	0,524	234,0	133,0 E	219 E
035	395	79,2	1,450	85,4	400,0	469	0,240	227,0	170,0	177
041	395	78,9	1,260	77,4	410,0	435	0,302	203,0	152,0	175
046	394	76,0	1,550	82,1	411,0	468	0,332	224,0	164,0	188
051	353	82,6	1,230	82,0	402,0	464	0,240	211,0	156,0	184
069	344	75,6	1,150	81,4	386,0	434	0,008 E	207,0	156,0	177
070	376	79,5	1,440	85,9	409,0	457	0,380	214,0	159,0	181
082	567 E	65,7 E	1,140	81,0	369,0	497	0,287	194,0	165,0	146 E
083	411	96,6 E	1,390	79,4	410,1	500	0,020 E	205,6	162,4	191
094	383	82,2	1,200	86,0	377,0	435	0,412	203,0	154,0	191
096	353	83,8		75,8	369,0	456	0,210	201,0	148,0	163
098	385	83,7	1,310	86,3	427,0	507	0,248	235,0 E	170,0	194
099	392	78,6	1,250	81,3	389,0	492	0,306	219,0	157,0	175
125	431	75,9	1,130	81,6	411,0	460	0,370	227,0	157,0	188
126	397	79,5	1,200	81,1	412,9	444	0,336	208,4	151,7	170
129	368	75,6	1,290	83,2	399,0	457	0,257	216,0	160,0	171
131	391	80,4	1,250	78,4	403,0	391 E	0,234	213,0	128,0 E	189
150	336	71,5	1,170	78,1	387,0	423	0,167	192,0	142,0	157 E
154	398	80,4	1,260	81,9	421,0	482	0,225	216,0	156,0	186
155	388	76,0	1,140	90,0 E	415,0	428	0,210	210,0	148,0	174
167	376	83,4	1,200	80,0	383,0	450	0,351	211,0	159,0	175
175	429	74,5	0,958	73,3	391,0	411	0,455	202,0	148,0	154 E
178	382	84,3	1,190	86,9	428,0	479	0,460	232,0	174,0	184
179	363	85,2	1,290	80,2	418,0	417	0,263	207,0	153,0	181
189	374	79,3	1,030	81,2	418,5	448	0,285	205,8	153,2	175
193	364	77,1	1,210	78,0	406,0	452	0,213	211,0	159,0	177
196			1,420	114,0 E	412,0	453		217,0	158,0	173
207	362	73,3	1,740 E	76,5	389,0	423	0,289	195,0	144,5	185

44. LÜRV Elemente in Abwasser

Probe B

Labor	Aluminium	Arsen	Cadmium	Chrom	Kupfer	Eisen	Quecksilber	Nickel	Blei	Zink
214	373	87,0	1,066	81,3	400,0	460	0,330	210,5	155,4	185
221	390	71,4	1,040	81,6	410,0	479	0,500	204,0	157,0	166
222	308	80,1	1,054	73,8	349,1 E	400 E	0,073 E	352,3 E	130,7 E	165
245	390	76,1	1,250	81,0	400,0	465	0,235	206,0	158,0	179
267	387	81,0	1,240	83,4	425,0	478	0,328	216,0	162,0	180
275	375	77,4	1,220	80,0	407,0	447	0,073 E	209,0	155,0	186
281	375	83,0	1,150	83,3	411,0	468	0,368	218,0	158,0	176
286	385	75,6	1,208	80,4	398,0	471	0,227	216,0	162,0	185
293	366	77,5	1,170	79,1	395,0	445	0,217	212,0	158,0	171
303	428	81,0	< 5,000	82,0	435,0	509		206,0	176,0	18 E
999	374	75,3	1,220	82,3	360,0 E	478	0,336	226,0	167,0	184
	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Methode	DIN38402 A45									
Bewertung	Zu <=2,0									
Anzahl der Labore, deren Ergebnisse zur statistischen Berechnung genutzt wurden	39	40	40	41	41	41	38	41	41	41
Sollwert	380	78,7	1,211	81,2	402,2	457	0,286	212,0	156,7	178
Rel.Soll-Stdabw.	10,00 %	5,84 %	15,00 %	5,00 %	5,05 %	5,94 %	33,36 %	5,02 %	7,11 %	5,63 %
unt. Toleranzgr.	306	69,5	0,863	73,0	361,5	403	0,115	190,7	134,6	158
ob. Toleranzgr.	462	88,4	1,616	89,7	445,0	515	0,526	234,4	180,4	199
Anzahl Einzelwerte außerhalb der Toleranzgrenzen	1	3	2	3	2	2	4	2	3	5
Erläuterung der Ausreißertypen E: Mittelwert außerhalb Tol.- Bereich										

Zusammenfassung Labormittelwerte

(gültige Werte entsprechend Rahmenbedingungen)

Labor	Aluminium	Arsen	Cadmium	Chrom	Kupfer	Eisen	Quecksilber	Nickel	Blei	Zink
Einheit	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
009	1790	35,0	2,760	394,0	288,0	190	1,200	134,0	59,9	102
012	1590	34,0	2,810	396,0	264,0	174	1,480	136,0	57,2	105
024	1565	35,7	3,100	367,7	246,9	176	1,543	123,8	53,9	103
043	1330 E	28,3 E	2,600	379,0	253,0	191	1,370	125,0	49,0	102
058	1460	36,3	2,630	388,0	258,0	174	1,180	127,0	57,9	102
076	1759	34,3	2,750	403,0	274,0	204	1,430	139,0	63,7 E	115
079	1790	35,4	2,980	394,0	264,0	187	1,180	133,0	54,8	107
087	1478	31,0	2,900	400,0	258,0	185	1,140	127,0	51,0	104
088	1750	37,7	2,900	409,0	284,0	194	0,882	136,0	59,2	113
091	1710	35,0	2,790	398,0	264,0	195	0,970	138,0	54,8	105
093	1945	34,9	3,110	391,7	276,2	185	1,830 E	134,8	55,5	109
108	1676	33,2	2,760	385,0	267,0	189	1,490	132,0	52,9	105
113	1670	31,9	2,510	365,0	242,0	185	1,200	123,0	52,2	97
115	1767	34,4	2,724	392,2	262,3	196		137,6	54,7	108
120	1730	34,8	2,710	385,0	260,0	185	1,240	133,0	56,5	102
127			1,773 E	369,9	241,0	168		97,5 E	25,9 E	76 E
146	1810	36,0	2,680	365,0	258,0	183	0,970	120,0	61,3	96
149	1490	29,8	2,700	352,0	250,0	96 E	0,692 E	120,0	48,8	99
174	1800	34,1	2,750	384,0	265,0	192	1,180	135,0	56,0	103
177	1740	32,6	2,700	376,0	259,0	208	2,190 E	132,0	112,0 E	103
187	1550	28,5 E	2,550	382,0	249,0	186	1,170	125,0	48,7	91
190	1722	32,1	2,860	397,0	264,0	194	2,290 E	137,0	58,4	102
192	1540	31,0	2,900	388,0	270,0	195	1,100	131,0	54,0	100
201	1760	36,0	2,660	400,0	272,0	199		141,0	58,9	112
210		32,8								
215	1526	32,5	2,650	361,0	225,0 E	180	1,126	126,0	50,3	96
235	1921	32,9	2,740	432,0 E	257,0	207	1,420	151,0 E	70,1 E	111
239	1530	34,8	2,910	385,0	252,0	180	1,360	131,0	53,0	100
244	1635	35,5	2,777	390,0	252,0	183	1,390	134,0	58,3	106
247	1701	33,1	2,700	393,0	257,0	190		133,0	54,0	106

44. LÜRV Elemente in Abwasser

Probe C

Labor	Aluminium	Arsen	Cadmium	Chrom	Kupfer	Eisen	Quecksilber	Nickel	Blei	Zink
255	1790	41,0 E	2,800	401,0	288,0	191	0,871	134,0	56,1	109
263	1557	33,4	2,650	372,1	247,6	187	1,329	128,2	51,4	111
268	1630	35,3	2,770	395,0	256,0	195	0,999	132,0	52,9	99
273	1704	33,2	2,700	383,0	259,0	188		132,0	56,3	101
277	1650	33,1	2,730	371,0	243,0	185	1,376	129,0	53,1	106
279	1770	35,0	2,650	403,0	258,0	201	1,170	132,0	57,7	112
287	1866	33,4	2,797	421,8	279,5	179	1,070	141,3	59,8	87 E
291						213 E				
294	1630	33,5	2,690	391,0	265,0	188	1,110	135,0	57,1	102
297	1703	29,6	2,900	405,0	265,0	191	1,070	142,0	48,8	105
299	1670	23,5 E	2,600	375,0	258,0	179	1,320	130,0	56,0	103
997	1860	34,2	2,550	415,0	292,0 E	193	1,399	145,0	49,8	121 E
998	1717	34,0	3,000	399,8	261,9	188	1,030	132,3	57,6	103
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Methode	DIN38402 A45									
Bewertung	Zu ≤2,0									
Anzahl der Labore, deren Ergebnisse zur statistischen Berechnung genutzt wurden	40	41	41	41	41	42	36	41	41	41
Sollwert	1684	33,7	2,754	388,8	260,7	189	1,218	132,6	55,2	104
Rel. Soll-Stdabw.	10,00 %	7,76 %	10,00 %	5,00 %	5,05 %	5,94 %	18,99 %	5,02 %	7,11 %	6,36 %
unt. Toleranzgr.	1355	28,6	2,215	349,9	234,3	167	0,781	119,2	47,4	91
ob. Toleranzgr.	2049	39,3	3,349	429,7	288,4	213	1,747	146,6	63,5	118
Anzahl Einzelwerte außerhalb der Toleranzgrenzen	1	4	1	1	2	2	4	2	4	3
Erläuterung der Ausreißertypen										
E: Mittelwert außerhalb Tol.- Bereich										

Zusammenfassung Labormittelwerte

(gültige Werte entsprechend Rahmenbedingungen)

Labor	Aluminium	Arsen	Cadmium	Chrom	Kupfer	Eisen	Quecksilber	Nickel	Blei	Zink
Einheit	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
002	1549	46,4	2,078	424,7	216,5	207		108,5	37,0	81
022	1546	44,1	1,670	406,0	194,0	183	1,630	101,0	34,2	78
027		27,2 E	1,560	341,0 E	199,0	209	1,320	113,0	44,6 E	129 E
035	1746	46,4	2,320	432,0	200,0	199	1,380	109,0	41,0	78
041	1580	47,6	1,980	400,0	210,0	180	1,430	99,1	35,1	77
046	1567	44,0	1,970	421,0	204,0	207	1,000	109,0	38,0	81
051	1530	48,4	1,970	414,0	199,0	192	1,310	102,0	35,5	81
069	1537	47,9	1,990	438,0	208,0	187	0,184 E	109,0	37,2	78
070	1590	48,3	1,980	420,0	245,0 E	192	1,410	121,0 E	36,0	111 E
082	2134 E	40,5	1,890	418,0	207,0	228 E	1,490	100,0	36,2	73
083	1601	67,9 E	2,390	406,8	221,7	211	0,502 E	101,4	40,0	84
094	1650	33,4 E	2,300	416,0	261,0 E	230 E	2,000 E	118,0 E	40,0	102 E
096	1430	49,1		400,0	188,0	209	1,260	99,5	32,0	74
098	1580	51,7	2,190	440,0	213,0	216	1,360	115,0	38,9	85
099	1680	50,9	2,080	422,0	209,0	198	1,250	109,0	40,2	79
125	1674	46,5	1,970	410,0	197,0	212	1,163	112,0	36,1	83
126	1621	49,6	1,790	402,0	205,4	181	1,410	98,0	35,2	77
129	1610	45,3	1,890	417,0	195,0	192	1,390	106,0	37,4	75
131	1550	47,9	2,000	390,0	199,0	144 E	1,190	103,0	23,5 E	84
150	1506	39,1 E	1,800	412,0	196,0	180	0,649 E	93,8 E	33,3	74
154	1590	49,9	2,170	425,0	213,0	218	1,160	110,0	33,9	86
155	1375	43,0	1,830	358,0 E	212,0	219	1,180	102,0	40,0	74
167	1710	49,7	1,900	420,0	191,0	188	1,540	101,0	41,0	75
175	1790	45,3	1,590	380,0	197,0	174	1,140	98,0	31,5 E	63 E
178	1750	51,5	2,020	442,0	215,0	200	0,960	113,0	39,9	83
179	1530	51,2	2,000	415,0	206,0	178	1,420	103,0	36,1	79
189	1555	46,5	1,860	422,4	213,4	188	1,260	100,4	38,6	78
193	1560	46,8	1,940	410,0	201,0	194	1,230	101,0	37,4	79
196			2,400	596,0 E	209,0	197		113,0	34,5	78
207	1547	37,8 E	2,640 E	389,0	203,0	185	1,422	99,0	33,8	85

44. LÜRV Elemente in Abwasser

Probe D

Labor	Aluminium	Arsen	Cadmium	Chrom	Kupfer	Eisen	Quecksilber	Nickel	Blei	Zink
214	1597	51,1	2,050	414,5	203,3	199	1,537	103,2	37,5	83
221	1570	42,6	1,780	400,0	206,0	199	1,680	95,9	36,9	74
222	1339	47,3	1,707	377,4	175,5 E	164 E	1,284	173,0 E	30,3 E	38 E
245	1520	45,0	2,040	409,0	198,0	191	1,250	104,0	37,5	80
267	1560	48,6	2,030	428,0	208,0	205	1,470	111,0	37,7	82
275	1560	47,7	2,000	403,0	215,0	175	0,346 E	96,8	37,0	81
281	1598	30,8 E	1,910	424,0	207,0	204	1,650	105,0	36,8	80
286	1544	45,3	2,010	409,0	193,0	196	1,284	108,0	36,5	84
293	1576	46,6	1,820	411,0	202,0	184	1,240	104,0	35,3	75
303	1831	505,0 E	< 5,000	421,0	218,0	218		98,0	39,0	81
999	1420	43,1	1,930	409,0	171,0 E	187	1,460	106,0	37,4	79

Methode	DIN38402 A45									
Bewertung	Zu <=2,0									
Anzahl der Labore, deren Ergebnisse zur statistischen Berechnung genutzt wurden	39	40	40	41	41	41	38	41	41	41
Sollwert	1578	46,4	1,966	412,7	204,0	196	1,327	104,8	36,9	79
Rel.Soll-Stdabw.	10,00 %	6,97 %	15,00 %	5,00 %	5,05 %	5,94 %	18,37 %	5,02 %	7,11 %	6,77 %
unt. Toleranzgr.	1269	40,0	1,400	371,4	183,3	173	0,865	94,2	31,7	68
ob. Toleranzgr.	1920	53,3	2,623	456,1	225,7	221	1,882	115,8	42,5	90
Anzahl Einzelwerte außerhalb der Toleranzgrenzen	1	7	1	3	4	4	5	4	4	5
Erläuterung der Ausreißertypen										
E: Mittelwert außerhalb Tol.-Bereich										



Zusammenfassung Labormittelwerte

(gültige Werte entsprechend Rahmenbedingungen)

Labor	Aluminium	Arsen	Cadmium	Chrom	Kupfer	Eisen	Quecksilber	Nickel	Blei	Zink
Einheit	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
009	1310	190,0	6,180	174,0	90,6	860	0,630	375,0	80,0	375
012	1200	186,0	6,000	176,0	84,0	824	0,723	378,0	79,6	376
024	1196	187,7	7,500 E	163,1	78,4	795	0,847	346,5	73,2	368
043	992 E	179,0	5,800	168,0	78,7	880	0,688	352,0	70,6	370
058	959 E	175,0	5,650	168,0	82,3	761	0,649	357,0	80,0	360
076	1345	176,5	5,520	177,0	86,0	922	0,810	386,0	93,3 E	375
079	1350	185,0	6,210	175,0	84,3	876	0,623	381,0	77,3	386
087	1056	171,0	6,000	180,0	75,0	827	0,620	379,0	71,5	333 E
088	1320	196,0	6,270	182,0	88,3	875	0,497	381,0	81,7	407
091	1280	187,0	6,050	176,0	85,0	883	0,555	386,0	77,9	381
093	1449	170,4	6,660	167,8	85,7	798	1,005	362,8	73,7	380
108	1275	181,0	5,640	170,0	86,5	859	0,815	371,0	75,7	384
113	1240	175,0	5,550	165,0	76,7	818	0,606	342,0	71,7	348
115	1291	186,1	6,011	175,4	85,7	855		381,3	77,3	376
120	1310	180,0	6,580	167,0	80,4	816	0,725	370,0	76,1	362
127			4,609 E	155,0	56,7 E	840		345,1	47,8 E	355
146	1365	176,0	5,700	164,0	78,8	820	0,680	340,0	81,2	357
149	1380	177,0	5,440	154,0 E	79,1	428 E	0,368 E	350,0	59,5 E	361
174	1310	183,0	6,020	175,0	83,6	878	0,635	374,0	77,2	385
177	1640 E	165,0	5,600	165,0	82,0	898	12,500 E	365,0	133,0 E	369
187	1130	162,0 E	5,500	164,0	73,9 E	822	0,652	360,0	70,2	331 E
190	1288	179,0	5,990	176,0	84,0	872	1,330 E	379,0	81,1	375
192	1110	177,0	6,500	173,0	83,0	862	0,550	367,0	74,0	352
201	1310	189,0	5,730	176,0	85,5	887		388,0	79,9	387
210		177,0								
215	1142	169,0	5,480	160,0	71,7 E	841	0,605	337,0	69,4	341
235	1519	182,0	6,370	192,0 E	82,0	902	0,783	405,0	95,2 E	409
239	1110	179,0	5,890	170,0	81,0	855	0,740	360,0	74,8	334 E
244	1216	186,0	5,805	169,0	78,3	829	0,769	370,0	79,0	379
247	1264	181,0	5,890	171,0	83,9	869		372,0	75,4	370

44. LÜRV Elemente in Abwasser

Probe E

Labor	Aluminium	Arsen	Cadmium	Chrom	Kupfer	Eisen	Quecksilber	Nickel	Blei	Zink
255	1360	201,0 E	6,080	180,0	92,7 E	878	0,410	383,0	81,7	399
263	1172	179,7	5,700	165,3	80,2	830	0,729	363,7	74,9	378
268	1210	182,0	5,830	171,0	79,1	852	0,502	361,0	72,0	339
273	1267	177,0	5,880	170,0	80,5	851		371,0	77,7	373
277	1250	178,0	5,740	167,0	80,0	848	0,760	366,0	74,5	387
279	1360	183,0	5,850	175,0	80,3	975 E	0,620	375,0	78,9	412 E
287	1279	179,0	5,941	190,1 E	85,3	834	0,510	399,1	84,4	388
291						953				
294	1200	179,0	5,800	173,0	84,1	853	0,641	374,0	79,5	375
297	1266	180,0	6,200	185,0	78,6	891	1,270 E	393,0	72,2	381
299	1210	155,0 E	5,820	170,0	84,1	735 E	0,900	358,0	75,0	378
997	1380	183,0	5,450	178,0	86,3	895	0,719	392,0	68,4	445 E
998	1262	180,1	6,449	175,0	82,8	843	0,569	373,1	76,0	369
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Methode	DIN38402 A45									
Bewertung	Zu ≤2,0									
Anzahl der Labore, deren Ergebnisse zur statistischen Berechnung genutzt wurden	40	41	41	41	41	42	36	41	41	41
Sollwert	1263	180,0	5,900	171,8	82,2	855	0,672	370,0	76,4	372
Rel.Soll-Stdabw.	10,00 %	5,00 %	10,00 %	5,00 %	5,05 %	5,94 %	23,93 %	5,02 %	7,11 %	5,00 %
unt. Toleranzgr.	1015	162,0	4,745	154,6	73,9	754	0,373	332,9	65,6	335
ob. Toleranzgr.	1536	199,0	7,176	189,8	91,0	962	1,052	409,1	88,0	411
Anzahl Einzelwerte außerhalb der Toleranzgrenzen	3	3	2	3	4	3	4		5	5
Erläuterung der Ausreißertypen										
E: Mittelwert außerhalb Tol.- Bereich										



Zusammenfassung Labormittelwerte

(gültige Werte entsprechend Rahmenbedingungen)

Labor	Aluminium	Arsen	Cadmium	Chrom	Kupfer	Eisen	Quecksilber	Nickel	Blei	Zink
Einheit	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
002	980	175,7	5,046	203,8	106,0	735		409,3	101,9	342
022	961	165,0	3,930 E	194,0	98,8	685	0,966	392,0	92,9	337
027		87,4 E	3,800 E	167,0 E	109,0	803 E	6,720 E	403,0	86,2	437 E
035	1082	171,0	5,650	215,0	100,0	733	0,802	430,0	106,0	343
041	976	173,0	5,110	191,0	105,0	697	0,886	390,0	88,0	333
046	965	170,0	5,000	200,0	103,0	730	0,636	417,0	102,0	364
051	904	181,0	5,130	200,0	104,0	723	0,780	398,0	95,9	349
069	946	164,0	4,860	205,0	99,1	680	0,052 E	412,0	94,3	336
070	967	165,0	5,270	199,0	107,0	693	0,738	399,0	99,8	336
082	1395 E	146,0 E	4,810	200,0	99,0	780	0,894	380,0	92,3	281 E
083	1015	166,1	4,360	194,0	111,1	775	0,315 E	391,4	92,1	348
094	969	167,0	5,180	188,0	117,0 E	726	0,944	385,0	95,0	358
096	888	189,0		191,0	94,0	690	0,760	381,0	94,1	322
098	989	184,0	5,610	213,0	107,0	852 E	0,760	448,0 E	106,0	363
099	984	177,0	5,200	209,0	104,0	717	0,732	432,0	104,0	352
125	1060	165,0	4,950	203,0	102,0	692	0,660	425,0	96,2	358
126	1019	176,2	4,700	195,9	109,9	698	0,771	385,2	94,5	333
129	1010	168,0	5,270	203,0	106,0	727	0,826	412,0	97,8	316
131	975	174,0	5,100	189,0	102,0	626 E	0,786	399,0	91,3	359
150	917	155,0	4,610	193,0	98,9	680	0,397 E	388,0	87,9	319
154	970	175,0	5,120	202,0	111,0	749	0,694	414,0	95,1	353
155	901	166,0	4,720	184,0	110,0	654	0,340 E	355,0 E	94,0	336
167	1010	182,0	4,900	196,0	96,3	728	0,954	404,0	108,0	345
175	1030	176,0	4,520	183,0	99,5	631	0,955	382,0	86,0	300 E
178	981	184,0	5,270	216,0	110,0	753	0,605	439,0	109,0	356
179	965	186,0	5,260	199,0	104,0	664	0,803	403,0	96,8	353
189	974	176,4	4,920	203,8	109,2	716	0,760	395,5	95,5	341
193	940	169,0	5,090	194,0	103,0	713	0,748	402,0	99,5	338
196			6,560 E	273,0 E	101,0	722		419,0	96,8	335
207	973	164,5	5,800	194,0	106,0	658	0,843	400,0	93,5	352

44. LÜRV Elemente in Abwasser

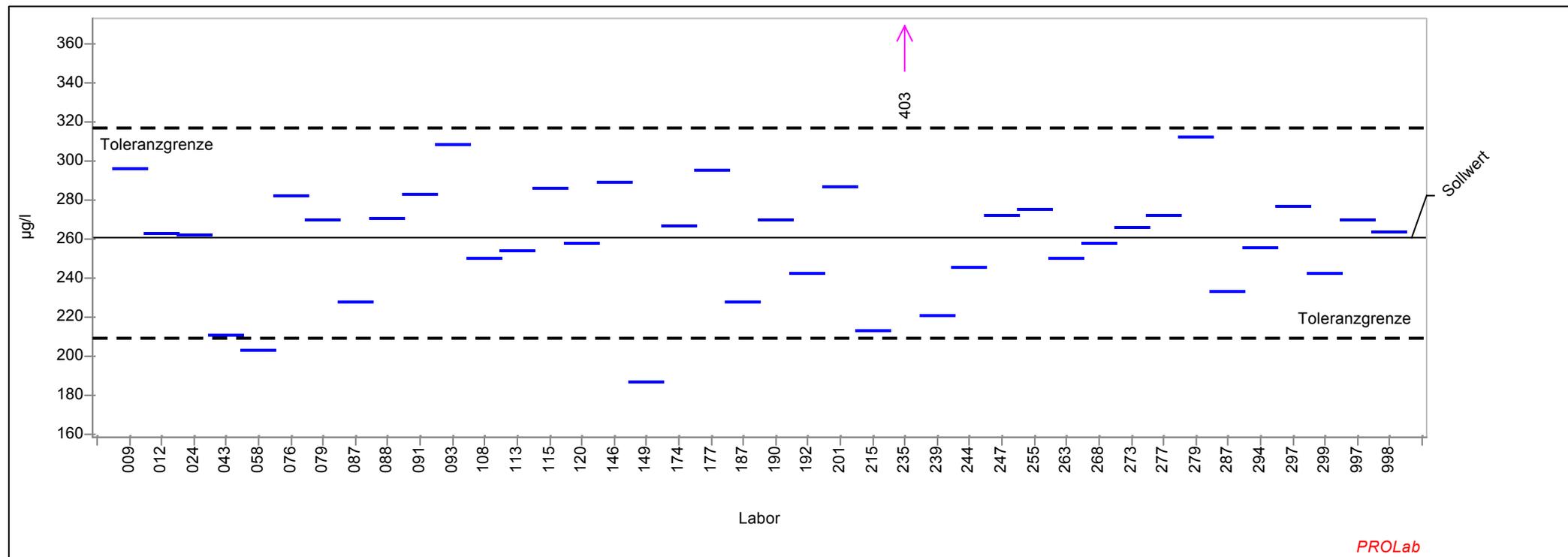
Probe F

Labor	Aluminium	Arsen	Cadmium	Chrom	Kupfer	Eisen	Quecksilber	Nickel	Blei	Zink
214	1002	186,3	4,993	200,5	103,5	726	0,944	397,2	99,3	359
221	1030	161,0	5,100	195,0	103,0	730	1,100	421,0	90,0	354
222	834	176,3	4,389	181,3	87,9 E	635	0,779	662,8 E	81,0 E	325
245	980	164,0	5,310	199,0	103,0	721	0,750	398,0	98,8	329
267	997	176,0	5,110	205,0	105,0	737	0,876	421,0	99,8	341
275	1010	173,0	5,260	209,0	100,0	585 E	0,212 E	378,0	103,0	343
281	960	177,0	4,940	202,0	102,0	729	1,030	411,0	101,0	339
286	974	167,0	5,260	195,0	103,0	729	0,743	406,0	97,0	335
293	962	170,0	4,750	195,0	102,0	702	0,751	398,0	96,8	327
303	1130	177,0	5,000	202,0	11,0 E	801		388,0	102,0	347
999	967	158,0	4,880	197,0	87,9 E	724	0,897	411,0	102,0	347
-- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --										
Methode	DIN38402 A45									
Bewertung	Zu <=2,0									
Anzahl der Labore, deren Ergebnisse zur statistischen Berechnung genutzt wurden	39	40	40	41	41	41	38	41	41	41
Sollwert	979	172,0	5,011	198,1	103,5	713	0,789	402,9	96,8	342
Rel.Soll-Stdabw.	10,00 %	5,00 %	10,00 %	5,00 %	5,05 %	5,94 %	22,48 %	5,02 %	7,11 %	5,00 %
unt. Toleranzgr.	787	154,8	4,030	178,3	93,0	629	0,458	362,4	83,1	308
ob. Toleranzgr.	1190	190,1	6,095	218,9	114,5	802	1,204	445,4	111,4	378
Anzahl Einzelwerte außerhalb der Toleranzgrenzen	1	2	3	2	4	4	6	3	1	3
Erläuterung der Ausreißertypen										
E: Mittelwert außerhalb Tol.-Bereich										



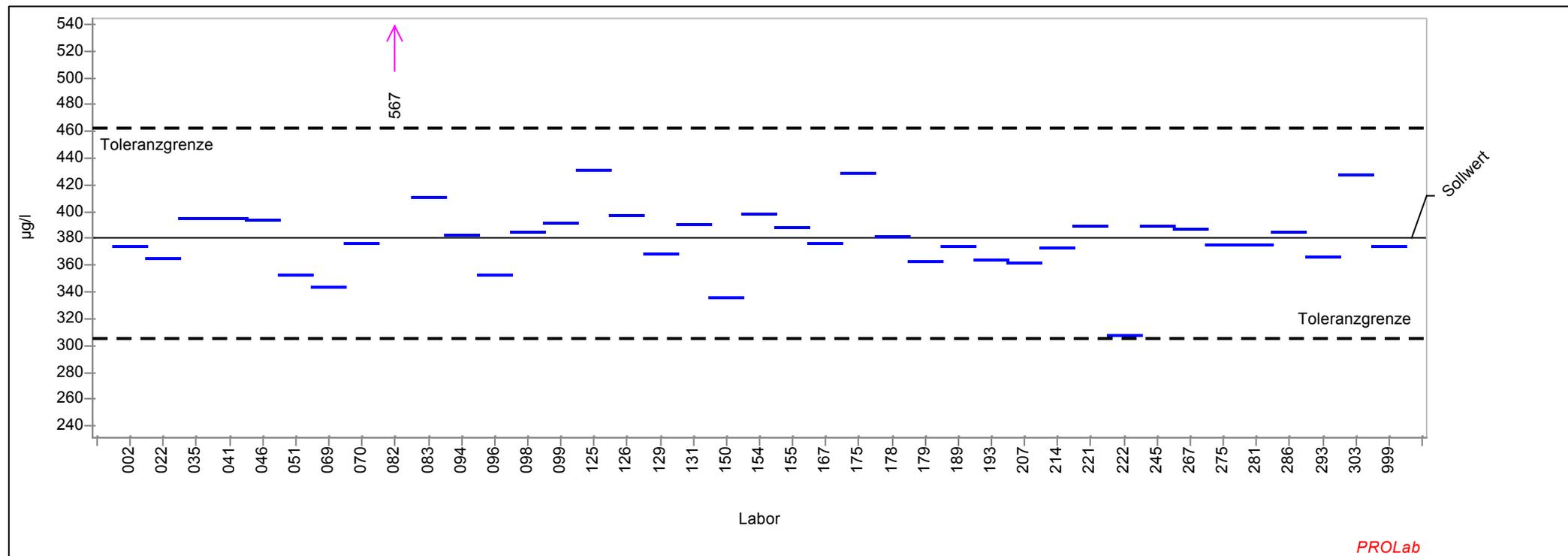
Einzeldarstellung

Probe: Probe A
Merkmal: Aluminium
Anzahl Labore: 40
Sollwert: 260 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 10,00%
Toleranzbereich: 209 - 317 µg/l ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

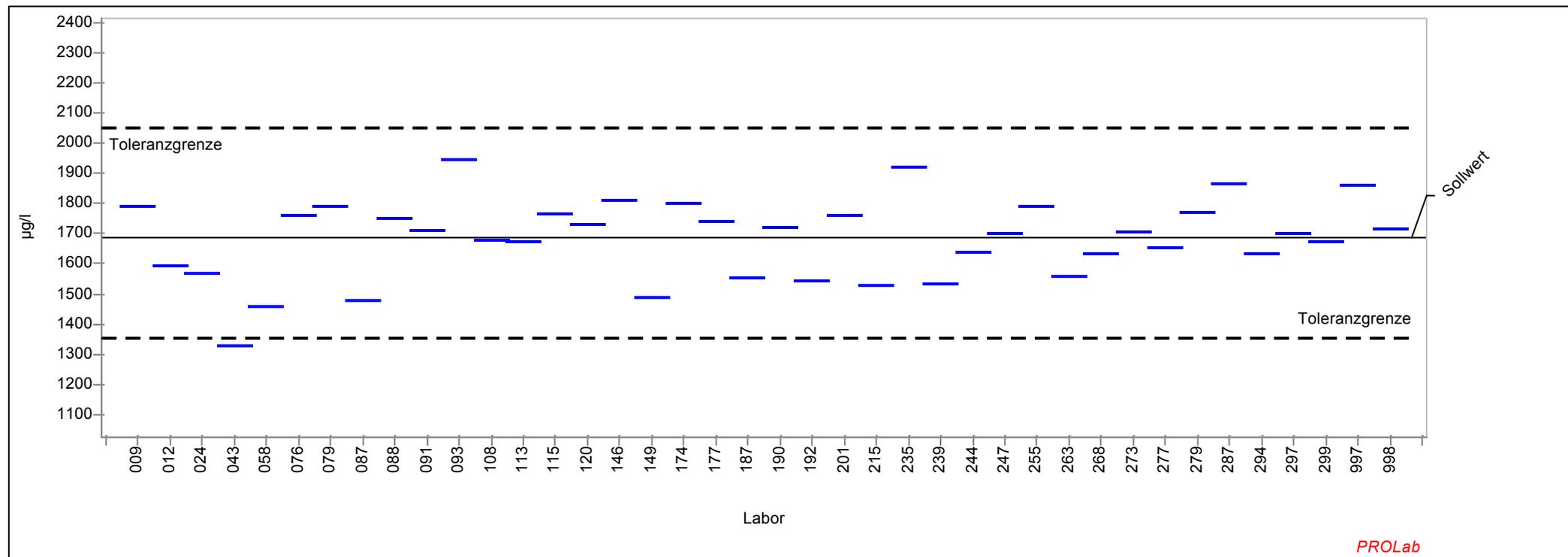
Probe: Probe B
Sollwert: 380 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Aluminium
Rel. Soll-Stdabw.: 10,00%
Anzahl Labore: 39
Toleranzbereich: 306 - 462 µg/l ($|Zu\text{-Score}| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Probe C
Merkmal: Aluminium
Anzahl Labore: 40

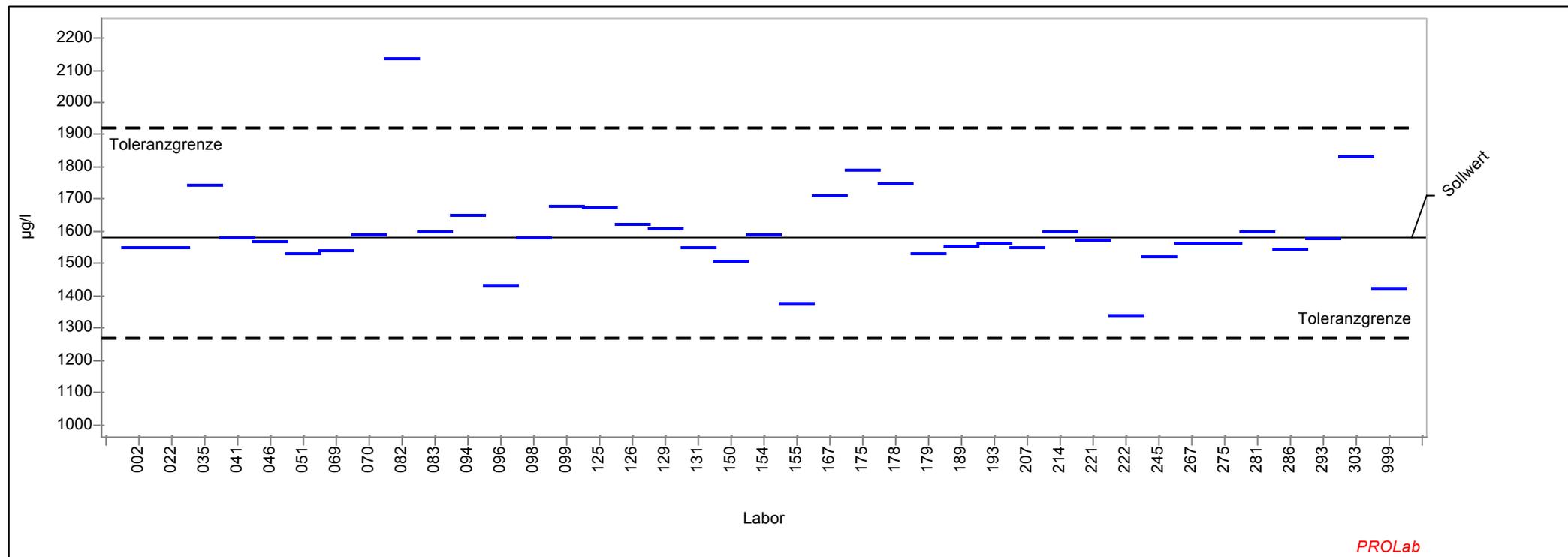
Sollwert: 1684 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 10,00%
Toleranzbereich: 1355 - 2049 µg/l ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

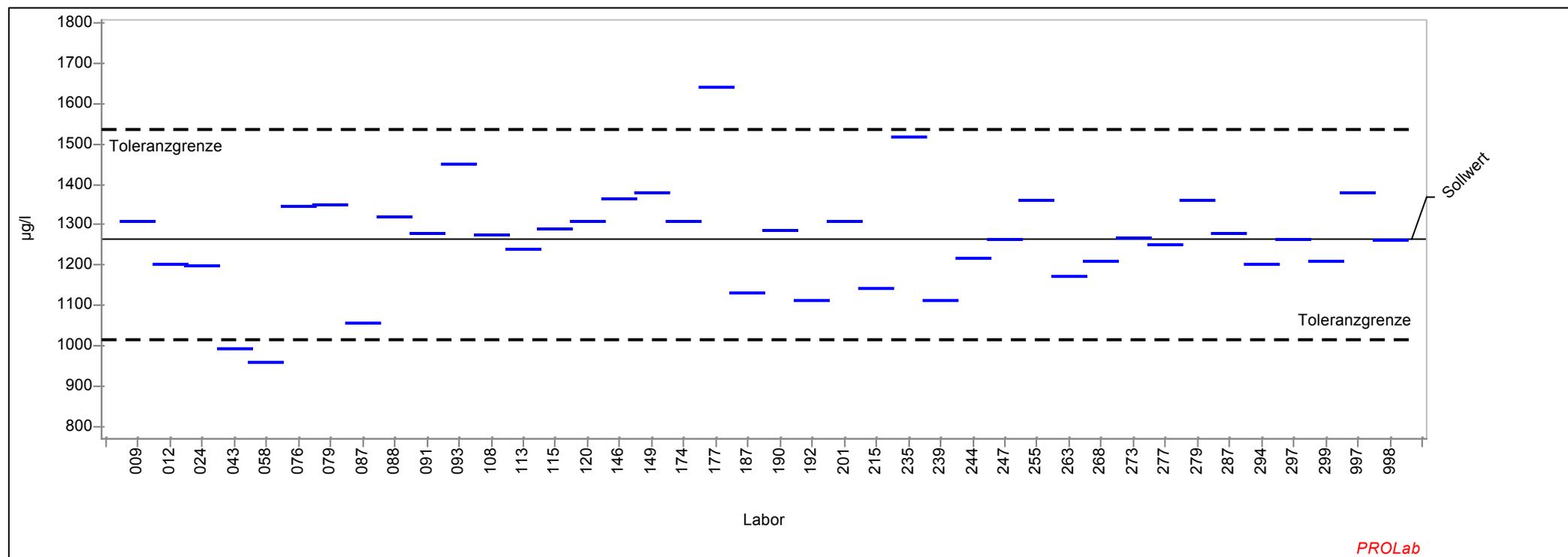
Probe: Probe D
Merkmal: Aluminium
Anzahl Labore: 39

Sollwert: 1578 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 10,00%
Toleranzbereich: 1269 - 1920 µg/l ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



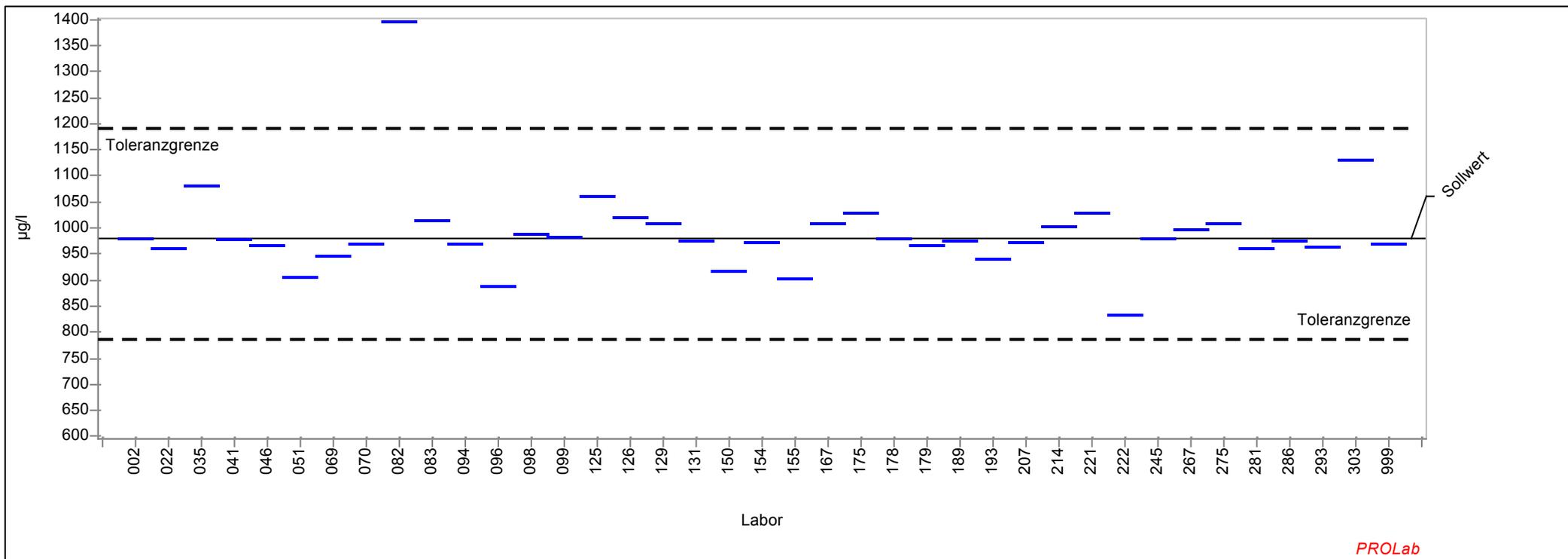
Einzeldarstellung

Probe: Probe E
Sollwert: 1263 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Aluminium
Rel. Soll-Stdabw.: 10,00%
Anzahl Labore: 40
Toleranzbereich: 1015 - 1536 µg/l ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)



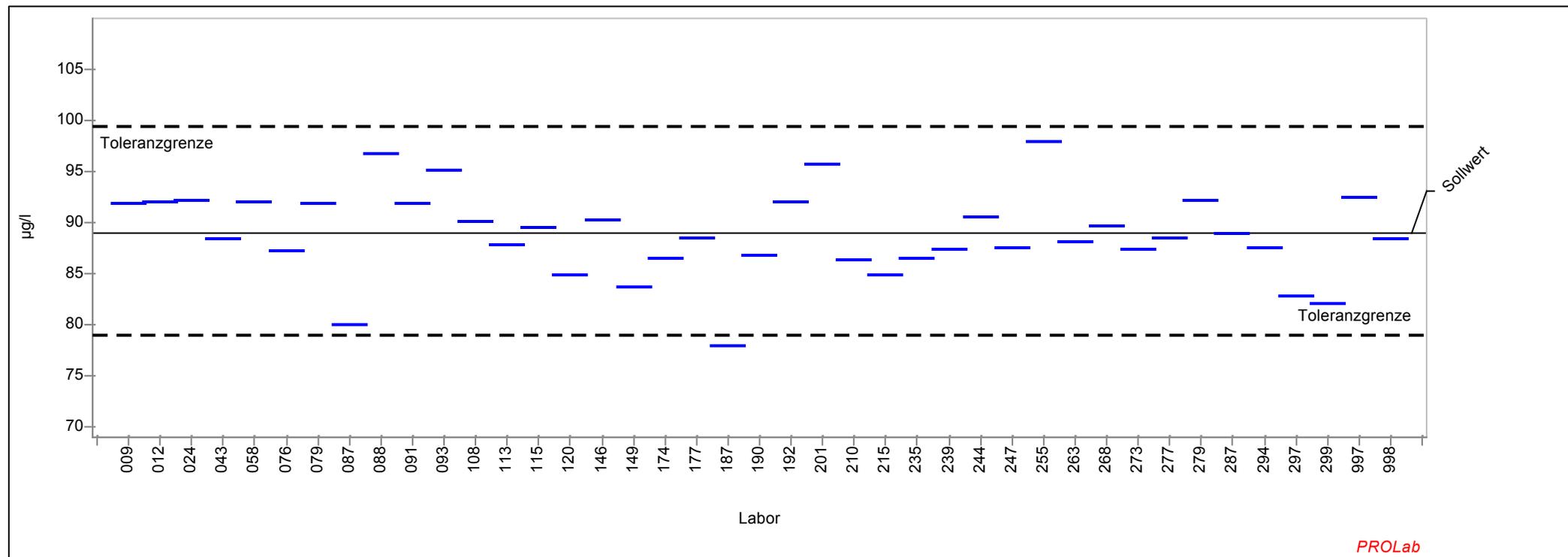
Einzeldarstellung

Probe: Probe F
Sollwert: 979 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Aluminium
Rel. Soll-Stdabw.: 10,00%
Anzahl Labore: 39
Toleranzbereich: 787 - 1190 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



Einzeldarstellung

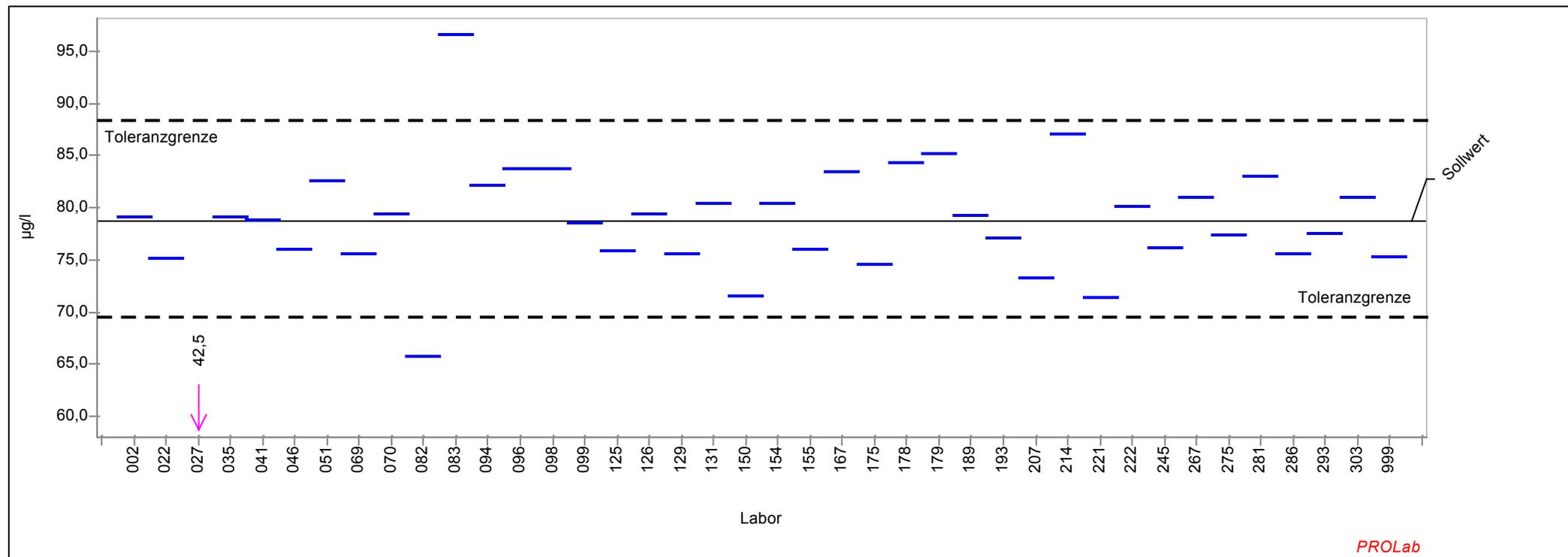
Probe: Probe A **Sollwert:** 88,9 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Arsen **Rel. Soll-Stdabw.:** 5,61%
Anzahl Labore: 41 **Toleranzbereich:** 78,9 - 99,4 µg/l ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

Probe: Probe B
Merkmal: Arsen
Anzahl Labore: 40

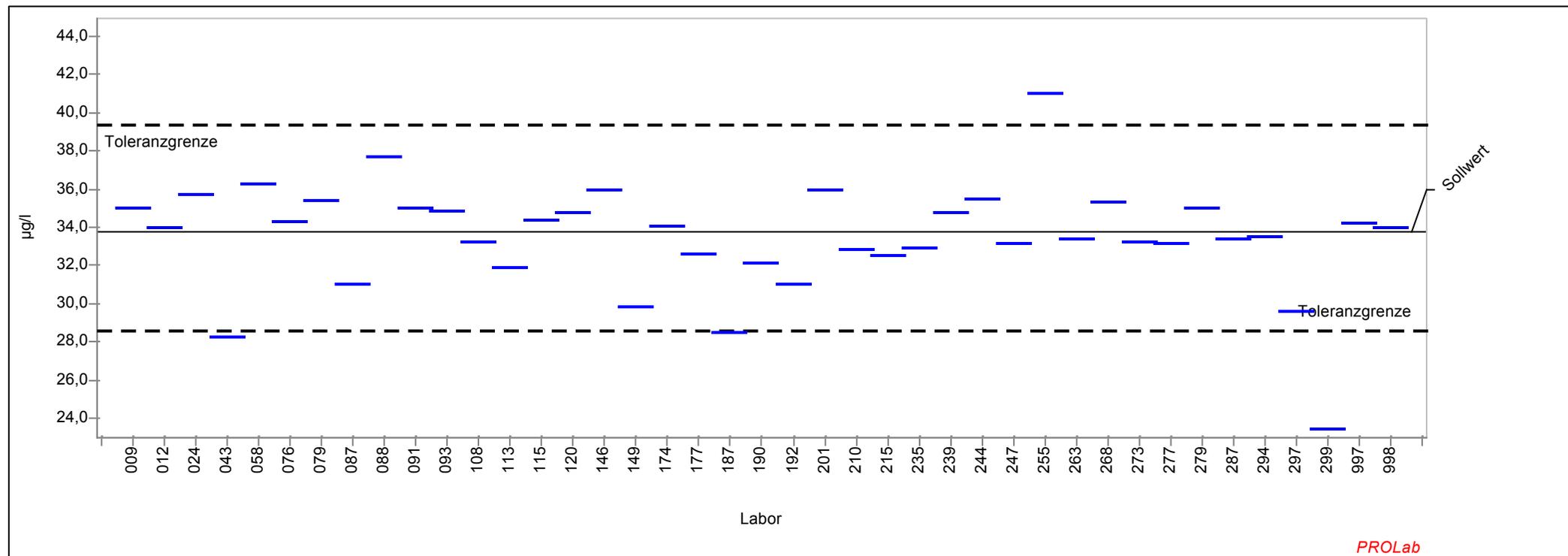
Sollwert: 78,7 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 5,84%
Toleranzbereich: 69,5 - 88,4 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



Einzeldarstellung

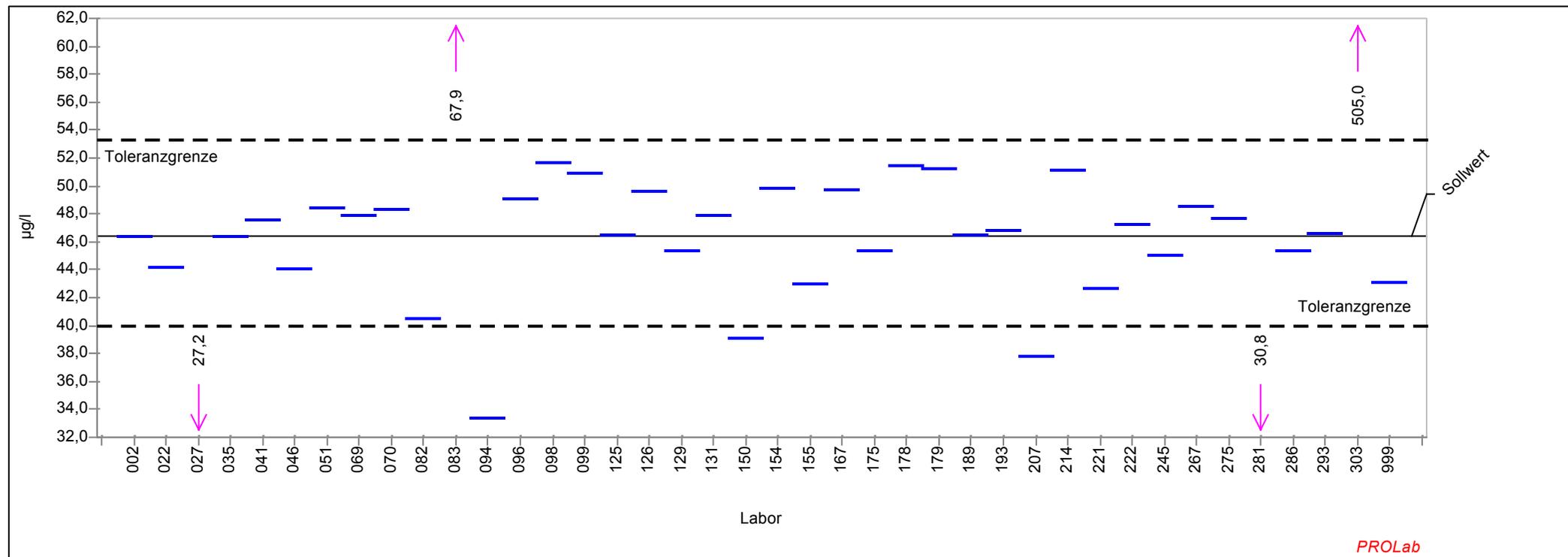
Probe: Probe C
Merkmal: Arsen
Anzahl Labore: 41

Sollwert: 33,7 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 7,76%
Toleranzbereich: 28,6 - 39,3 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



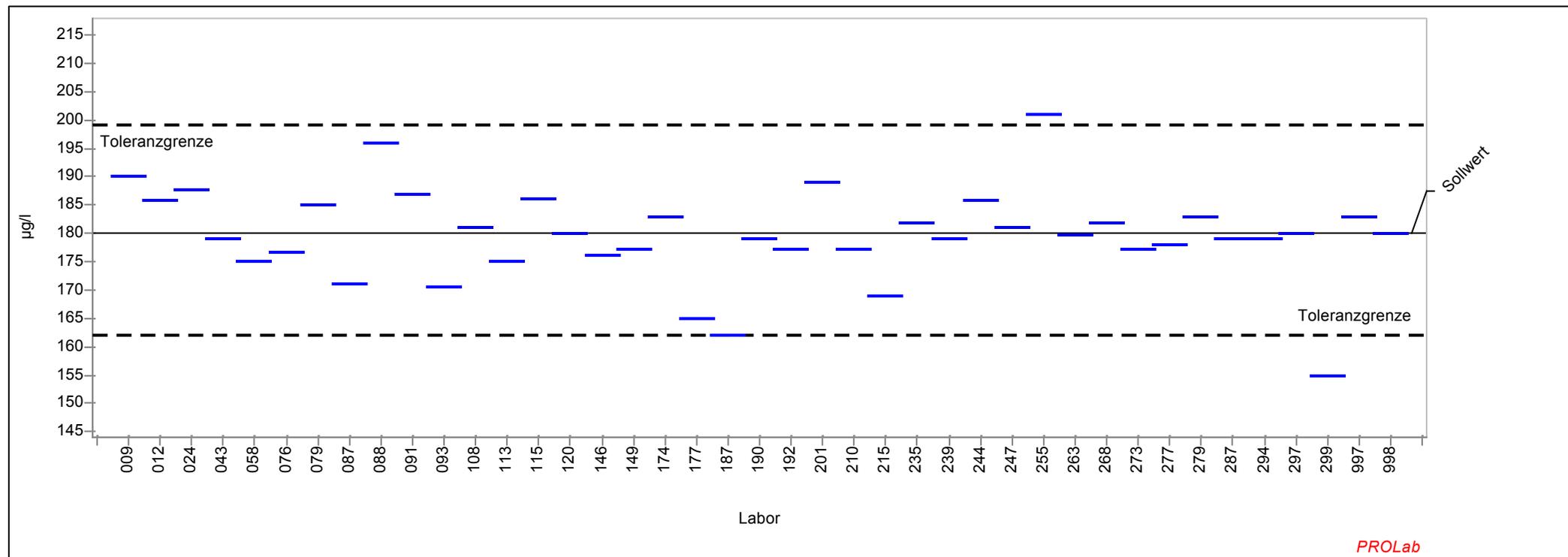
Einzeldarstellung

Probe: Probe D **Sollwert:** 46,4 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Arsen **Rel. Soll-Stdabw.:** 6,97%
Anzahl Labore: 40 **Toleranzbereich:** 40,0 - 53,3 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



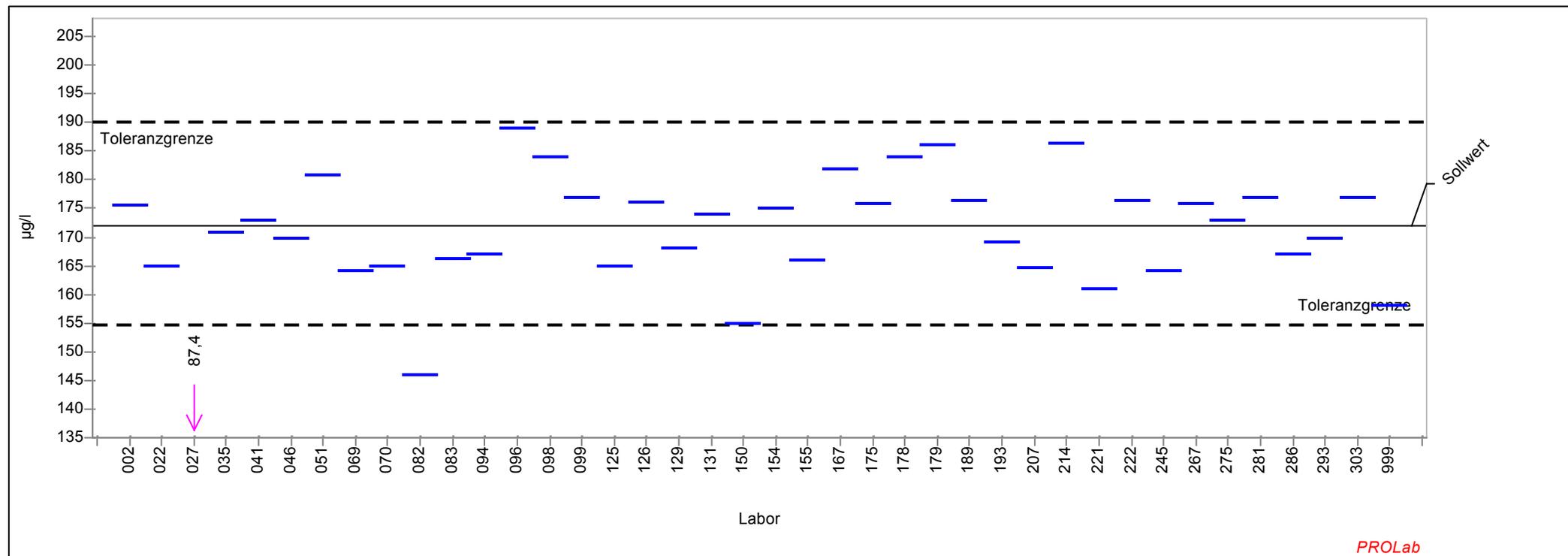
Einzeldarstellung

Probe: Probe E
Sollwert: 180,0 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Arsen
Rel. Soll-Stdabw.: 5,00%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 162,0 - 199,0 µg/l ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

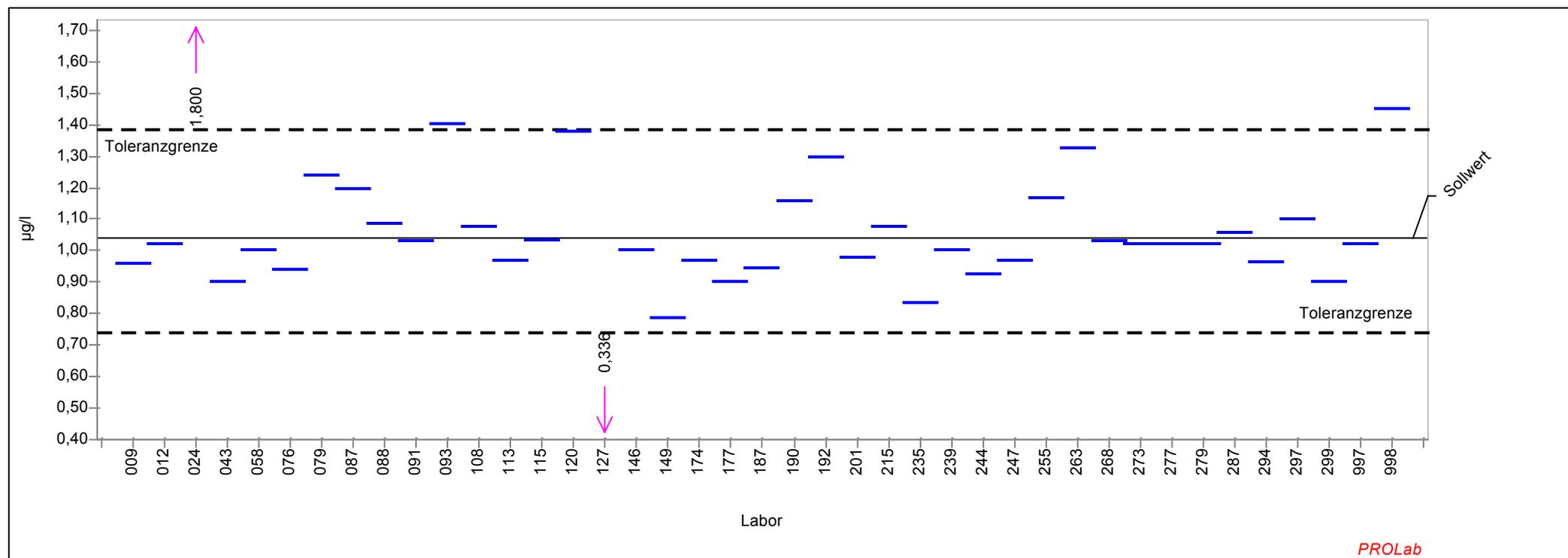
Probe: Probe F
Sollwert: 172,0 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Arsen
Rel. Soll-Stdabw.: 5,00%
Anzahl Labore: 40
Toleranzbereich: 154,8 - 190,1 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



Einzeldarstellung

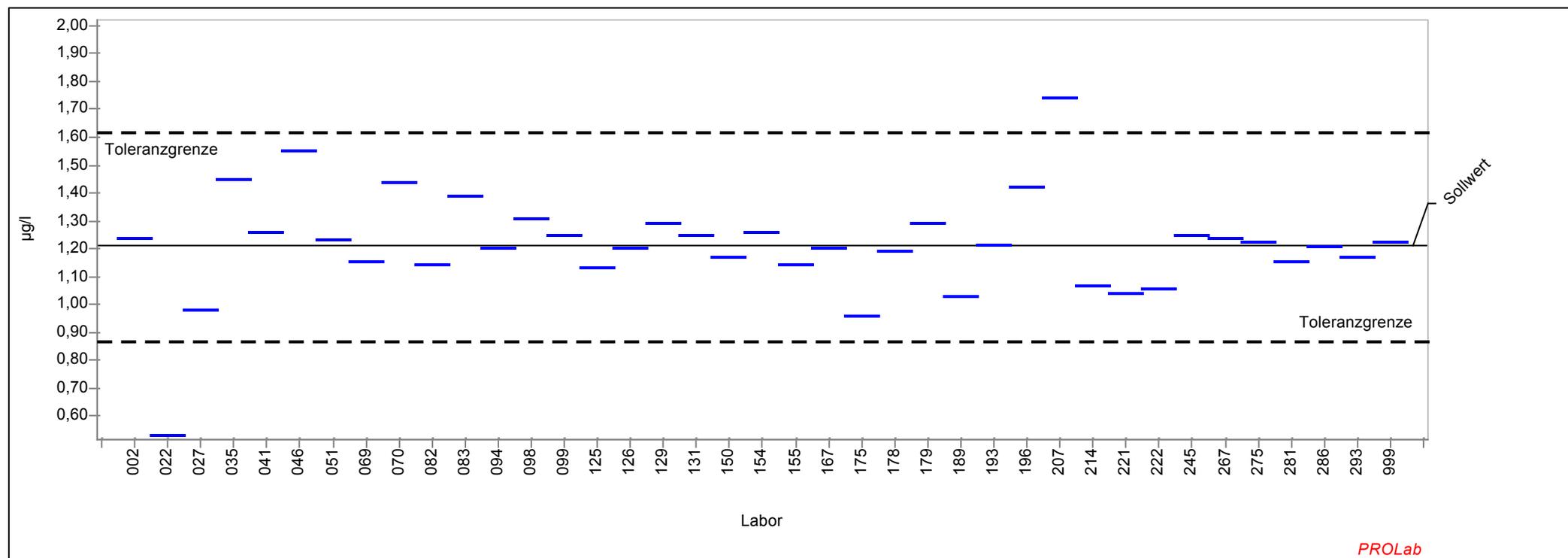
Probe: Probe A
Merkmal: Cadmium
Anzahl Labore: 41

Sollwert: 1,039 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 15,00%
Toleranzbereich: 0,740 - 1,386 µg/l ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)



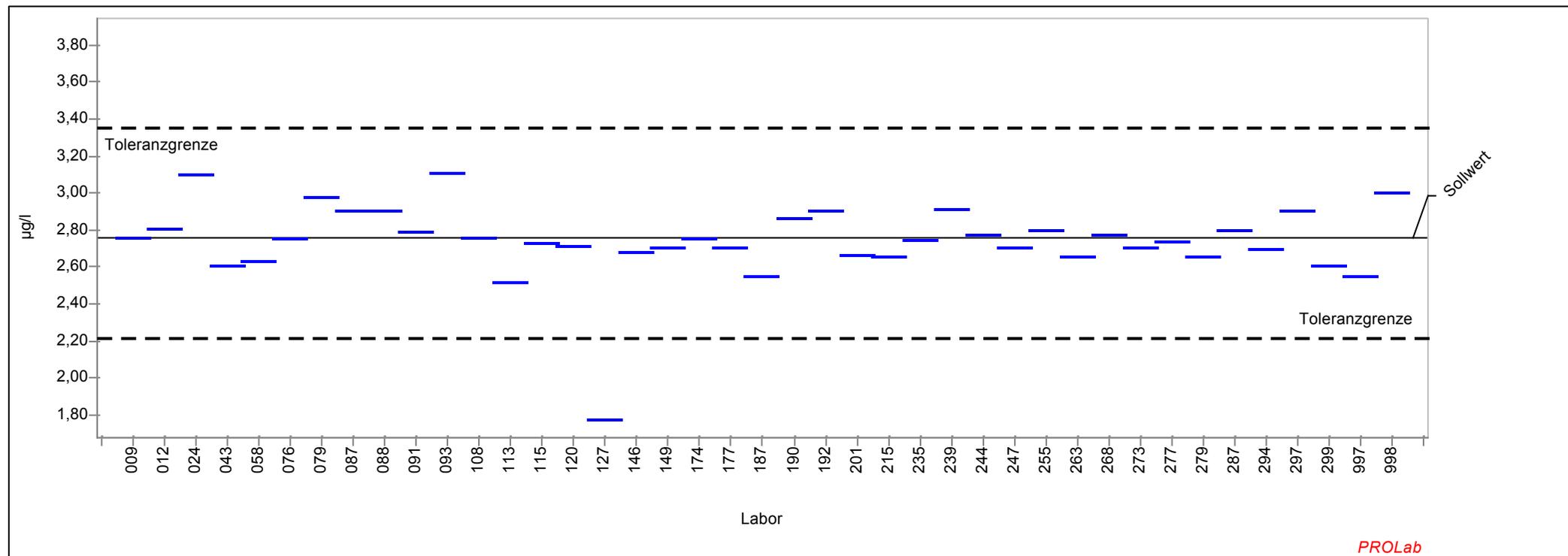
Einzeldarstellung

Probe: Probe B
Sollwert: 1,211 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Cadmium
Rel. Soll-Stdabw.: 15,00%
Anzahl Labore: 39
Toleranzbereich: 0,863 - 1,616 µg/l ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)



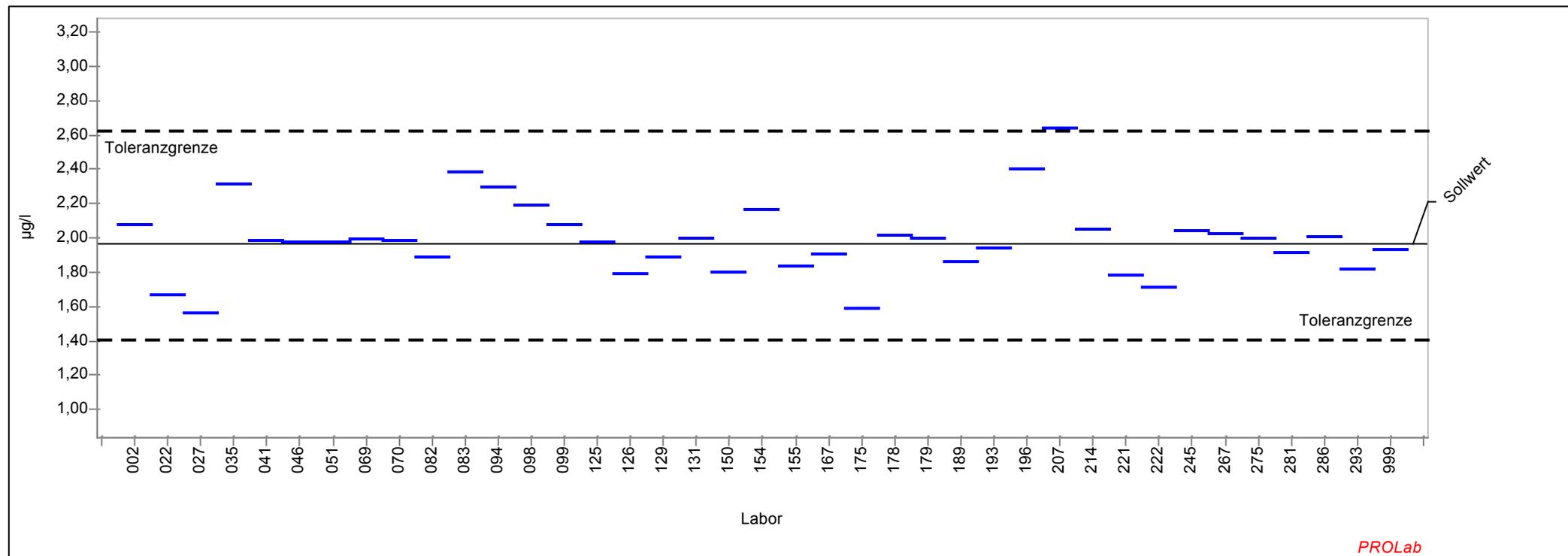
Einzeldarstellung

Probe: Probe C
Sollwert: 2,754 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Cadmium
Rel. Soll-Stdabw.: 10,00%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 2,215 - 3,349 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



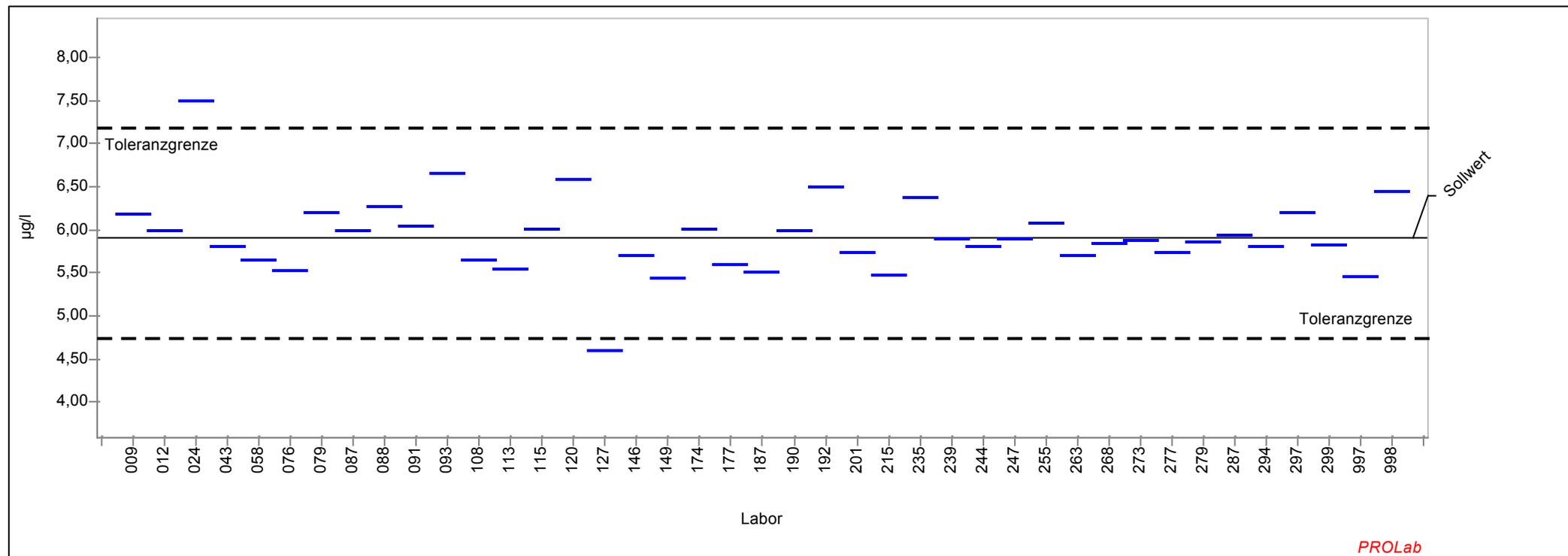
Einzeldarstellung

Probe: Probe D
Sollwert: 1,966 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Cadmium
Rel. Soll-Stdabw.: 15,00%
Anzahl Labore: 39
Toleranzbereich: 1,400 - 2,623 µg/l ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)



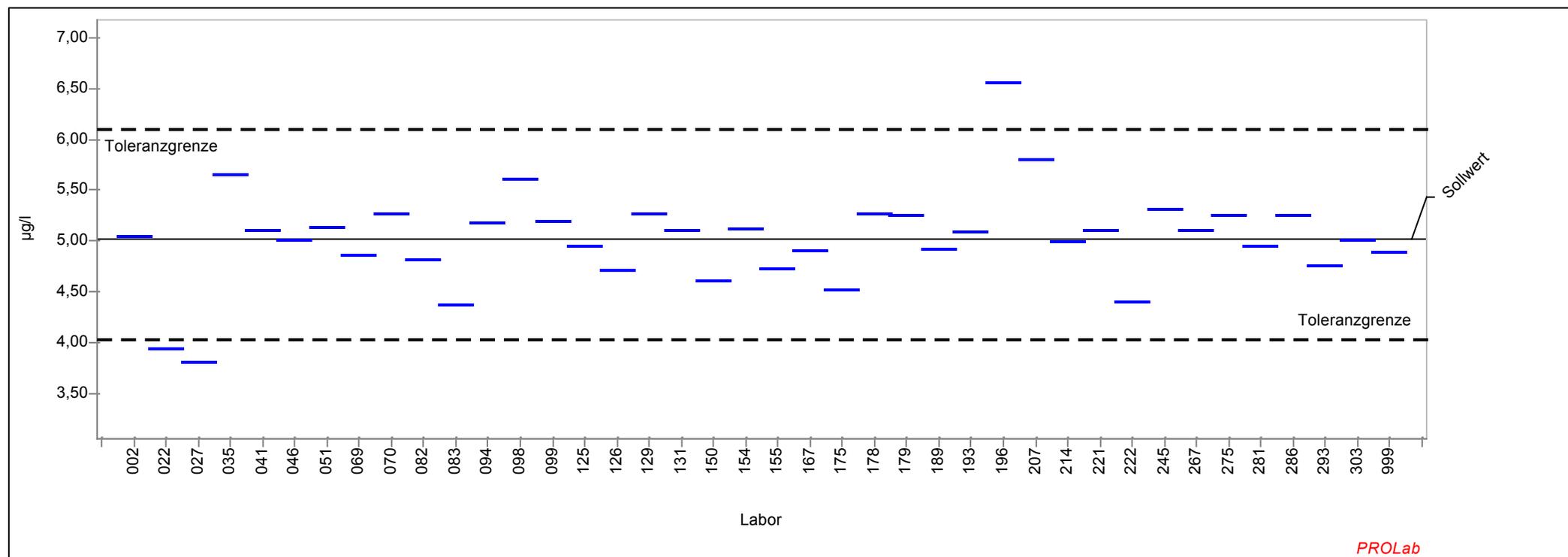
Einzeldarstellung

Probe: Probe E
Sollwert: 5,900 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Cadmium
Rel. Soll-Stdabw.: 10,00%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 4,745 - 7,176 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



Einzeldarstellung

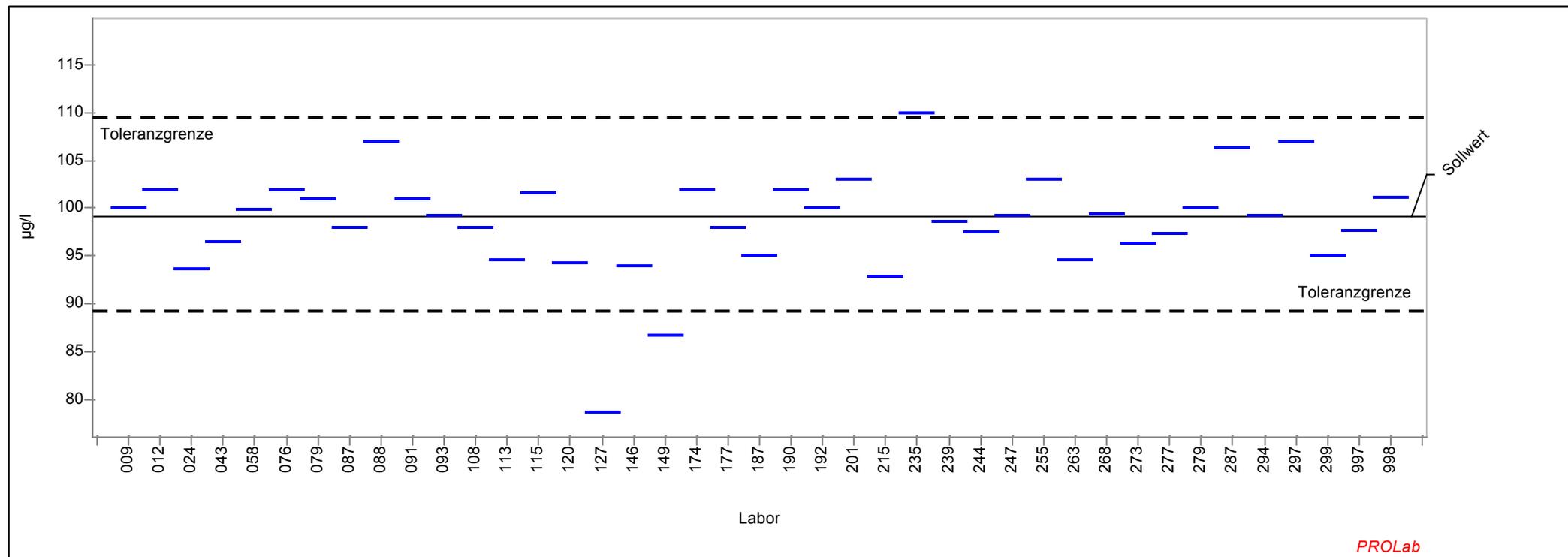
Probe: Probe F
Sollwert: 5,011 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Cadmium
Rel. Soll-Stdabw.: 10,00%
Anzahl Labore: 40
Toleranzbereich: 4,030 - 6,095 µg/l ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

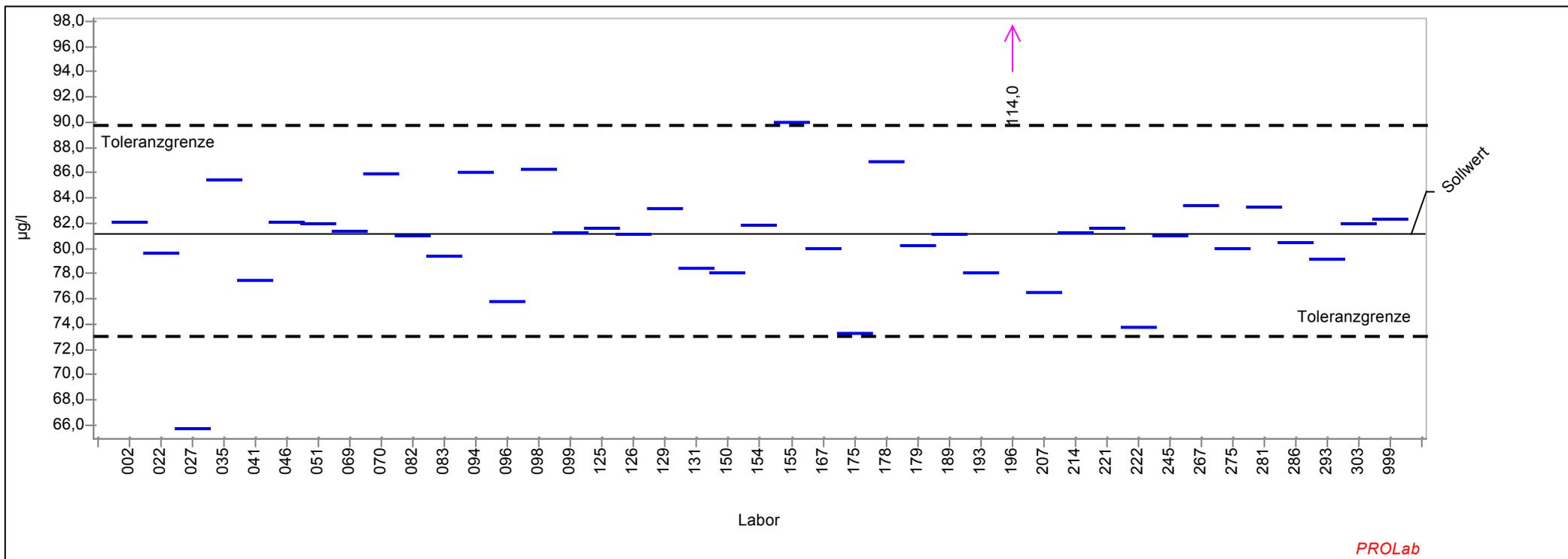
Probe: Probe A
Merkmal: Chrom
Anzahl Labore: 41

Sollwert: 99,1 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 5,00%
Toleranzbereich: 89,1 - 109,5 µg/l ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



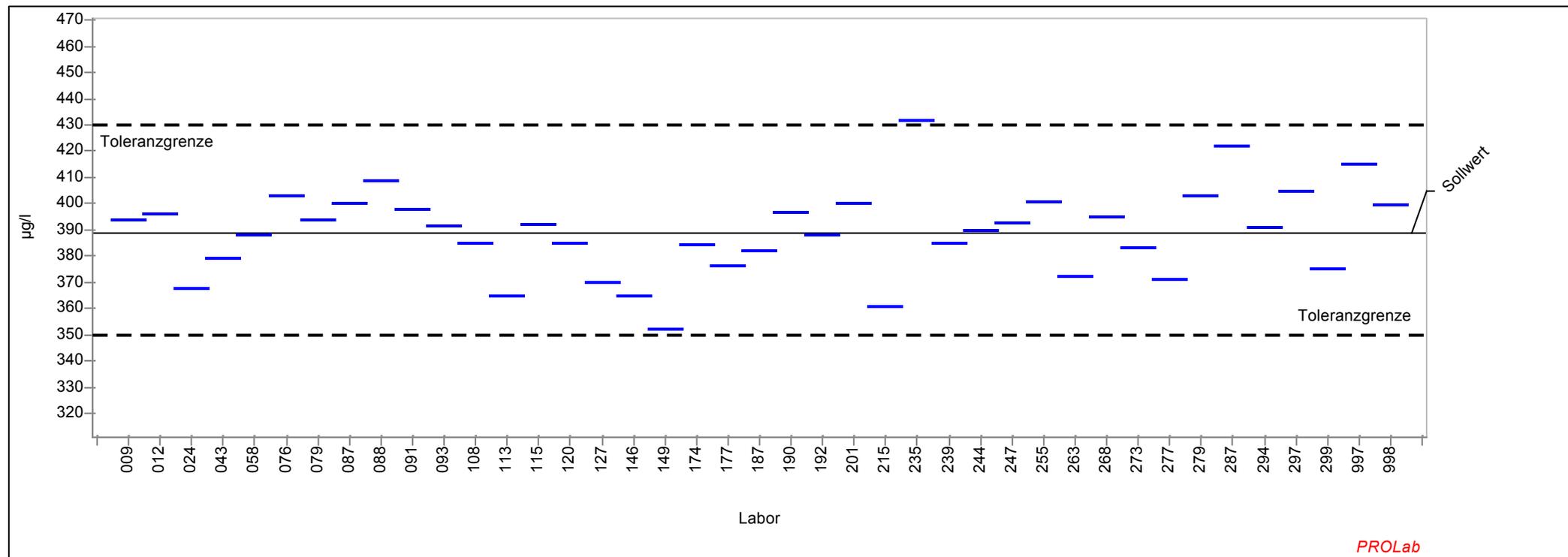
Einzeldarstellung

Probe: Probe B
Merkmal: Chrom
Anzahl Labore: 41
Sollwert: 81,2 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 5,00%
Toleranzbereich: 73,0 - 89,7 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



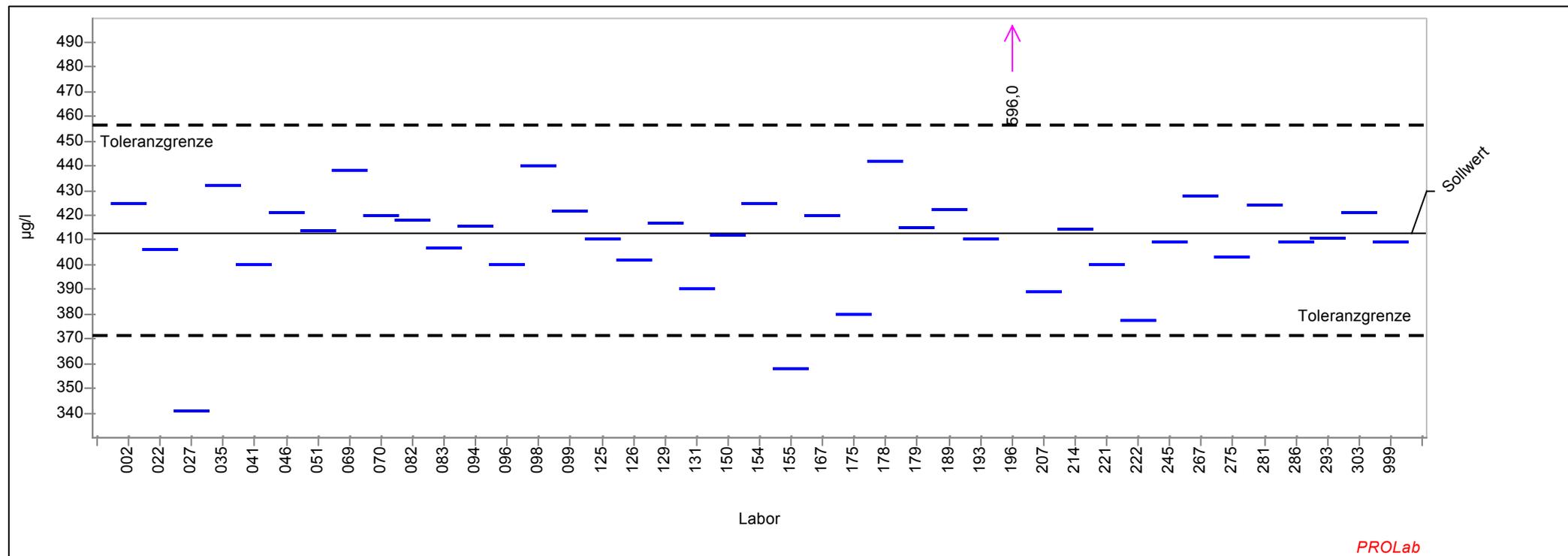
Einzeldarstellung

Probe: Probe C
Sollwert: 388,8 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Chrom
Rel. Soll-Stdabw.: 5,00%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 349,9 - 429,7 µg/l ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

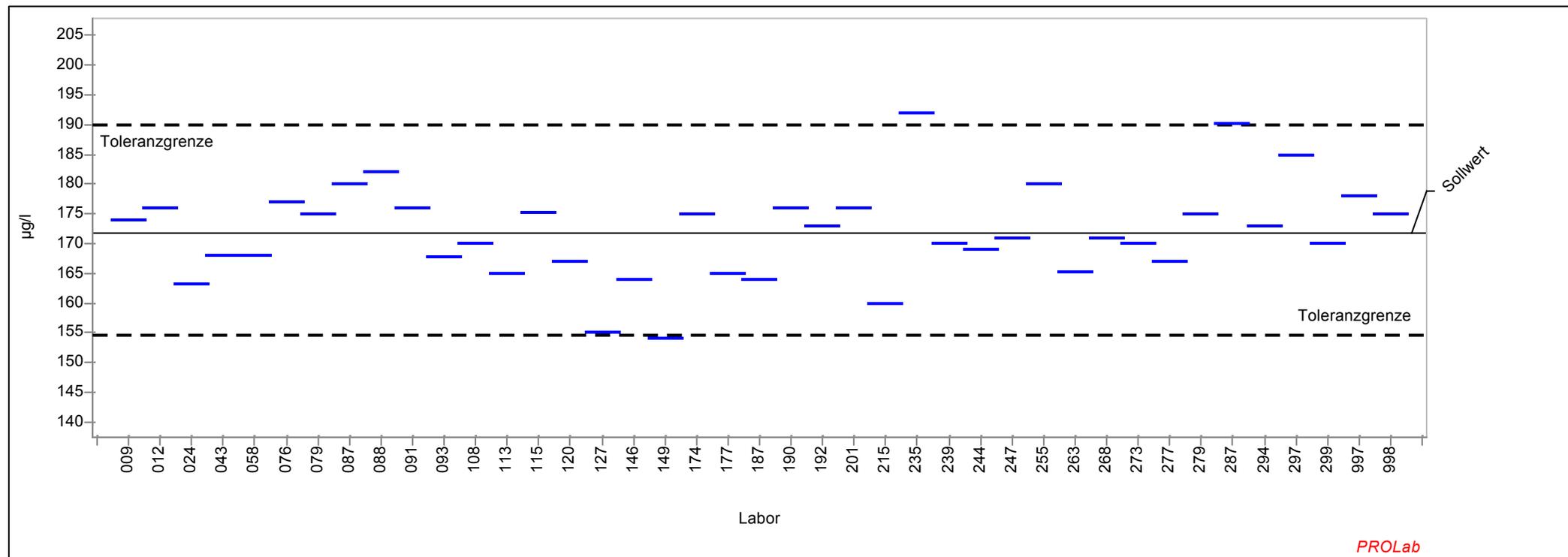
Probe: Probe D Sollwert: 412,7 µg/l (empirischer Wert)
 Merkmal: Chrom Rel. Soll-Stdabw.: 5,00%
 Anzahl Labore: 41 Toleranzbereich: 371,4 - 456,1 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



Einzeldarstellung

Probe: Probe E
Merkmal: Chrom
Anzahl Labore: 41

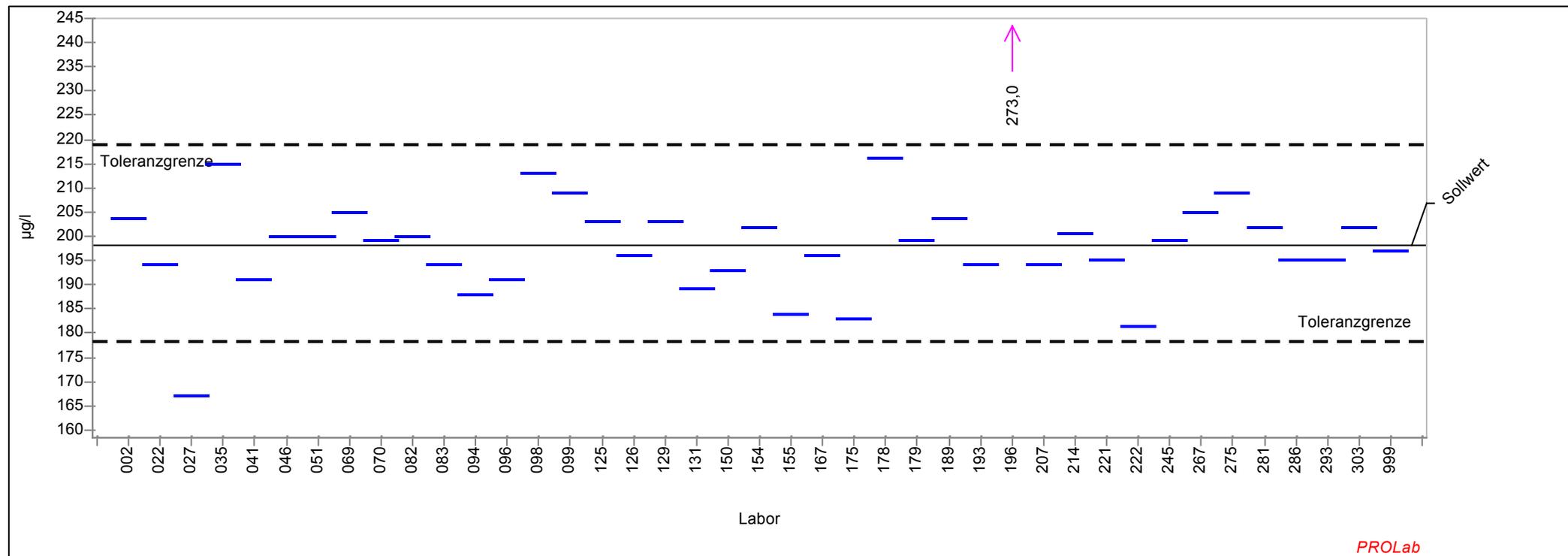
Sollwert: 171,8 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 5,00%
Toleranzbereich: 154,6 - 189,8 µg/l ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

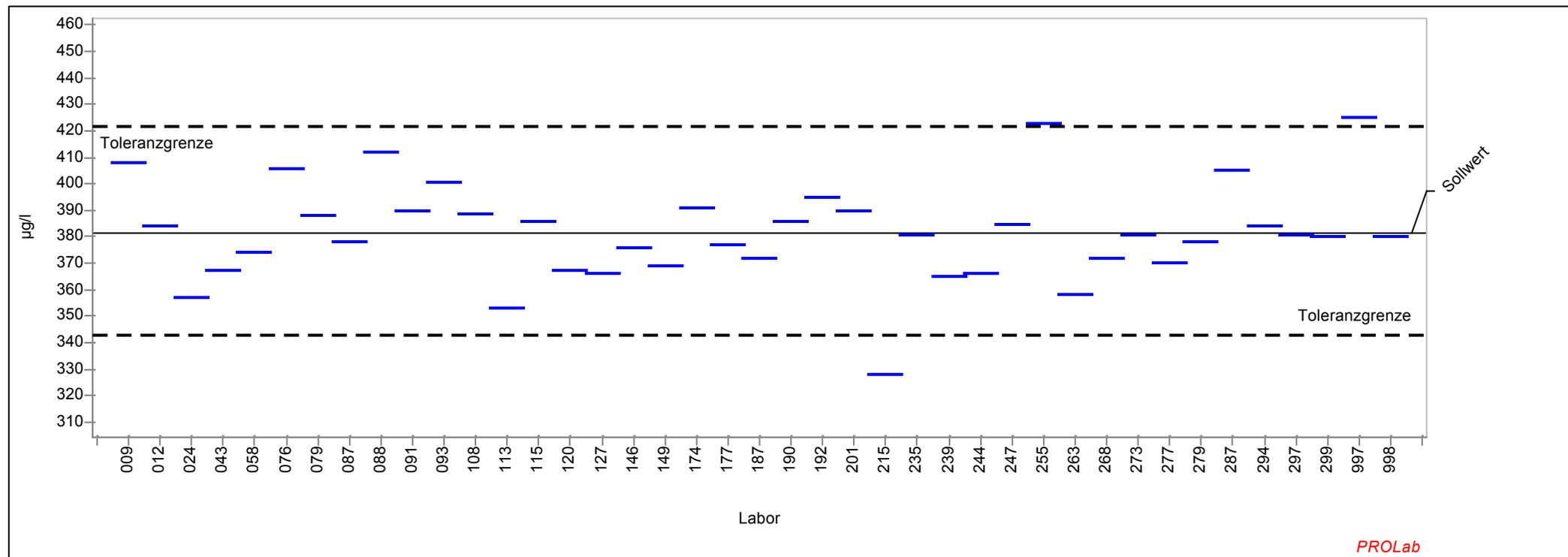
Probe: Probe F
Merkmal: Chrom
Anzahl Labore: 41

Sollwert: 198,1 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 5,00%
Toleranzbereich: 178,3 - 218,9 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



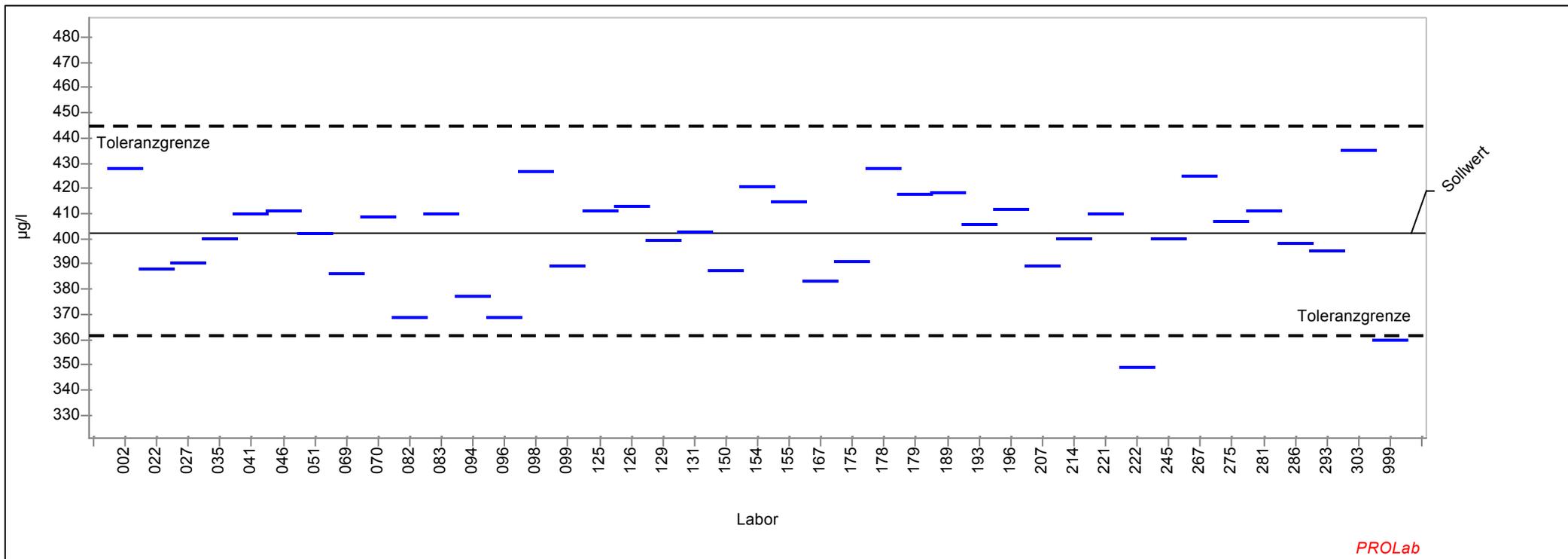
Einzeldarstellung

Probe: Probe A
Sollwert: 381,4 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Kupfer
Rel. Soll-Stdabw.: 5,05%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 342,8 - 422,0 µg/l ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



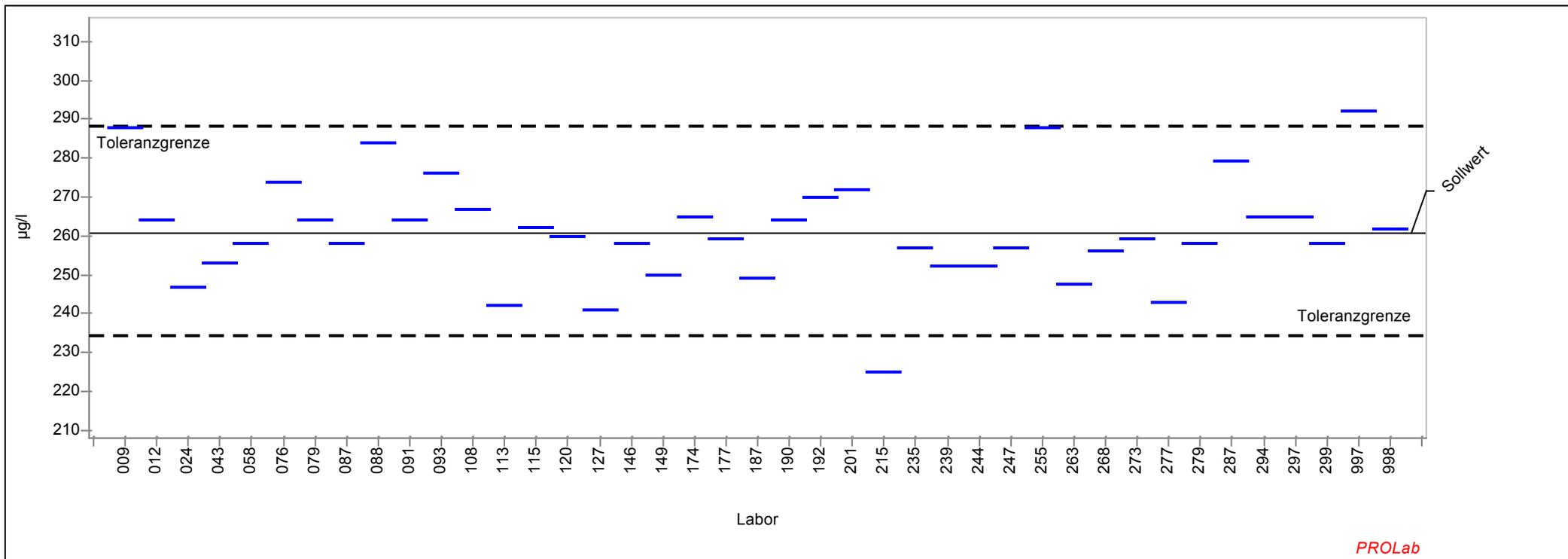
Einzeldarstellung

Probe: Probe B
Merkmal: Kupfer
Anzahl Labore: 41
Sollwert: 402,2 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 5,05%
Toleranzbereich: 361,5 - 445,0 µg/l (|Zu-Score| <= 2,0)



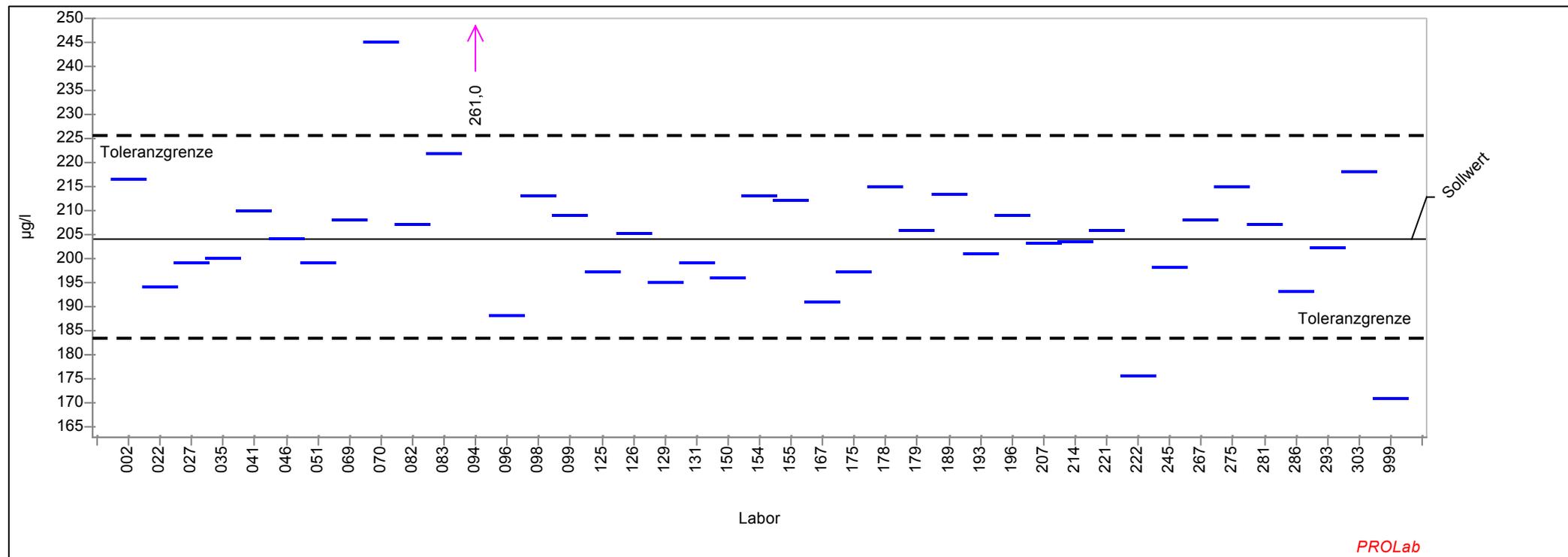
Einzeldarstellung

Probe: Probe C
Sollwert: 260,7 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Kupfer
Rel. Soll-Stdabw.: 5,05%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 234,3 - 288,4 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



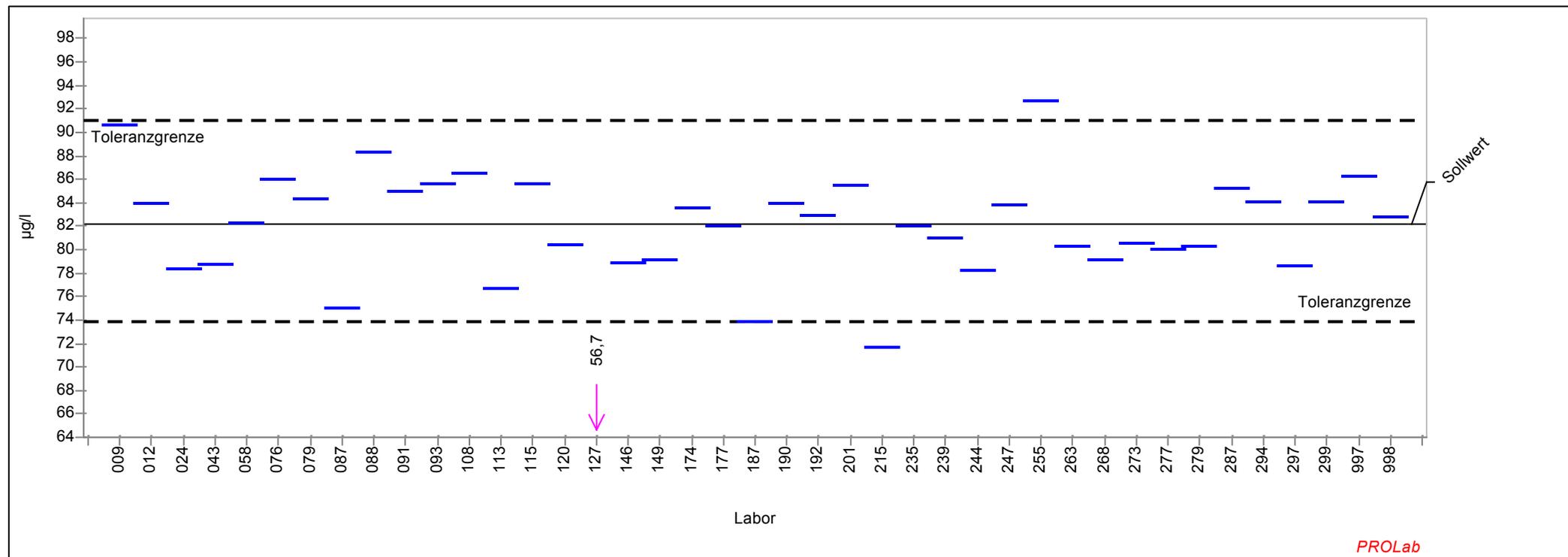
Einzeldarstellung

Probe: Probe D
Sollwert: 204,0 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Kupfer
Rel. Soll-Stdabw.: 5,05%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 183,3 - 225,7 µg/l ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



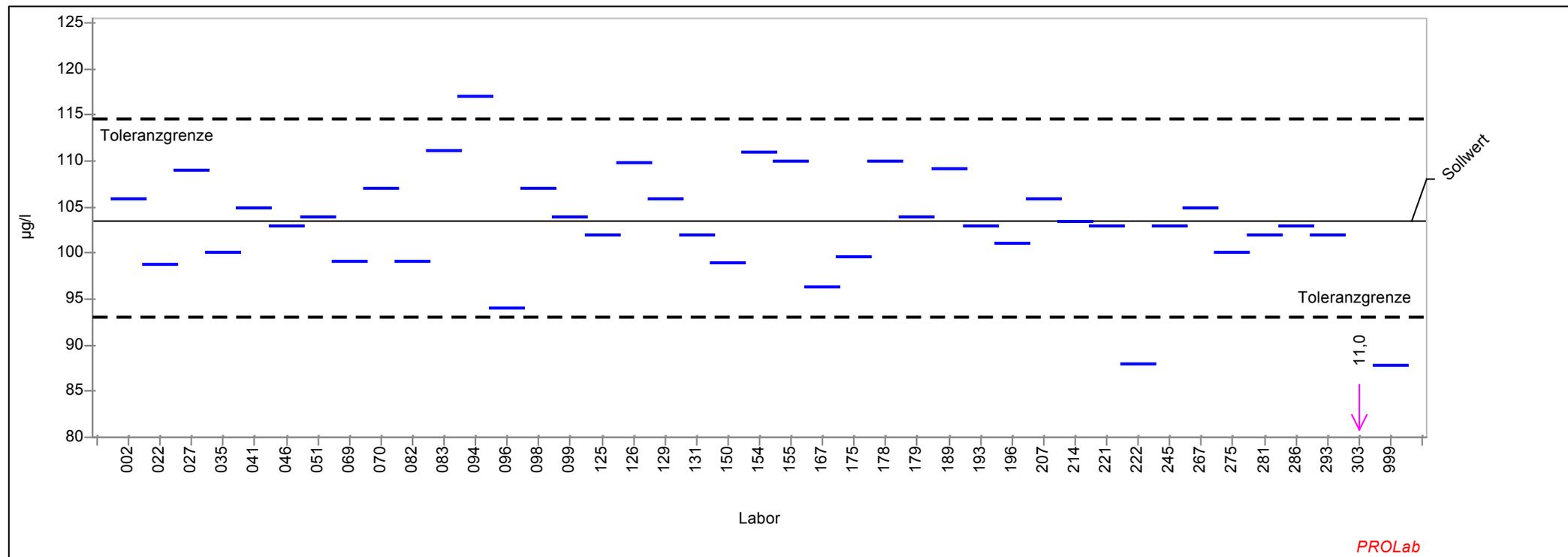
Einzeldarstellung

Probe: Probe E
Sollwert: 82,2 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Kupfer
Rel. Soll-Stdabw.: 5,05%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 73,9 - 91,0 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



Einzeldarstellung

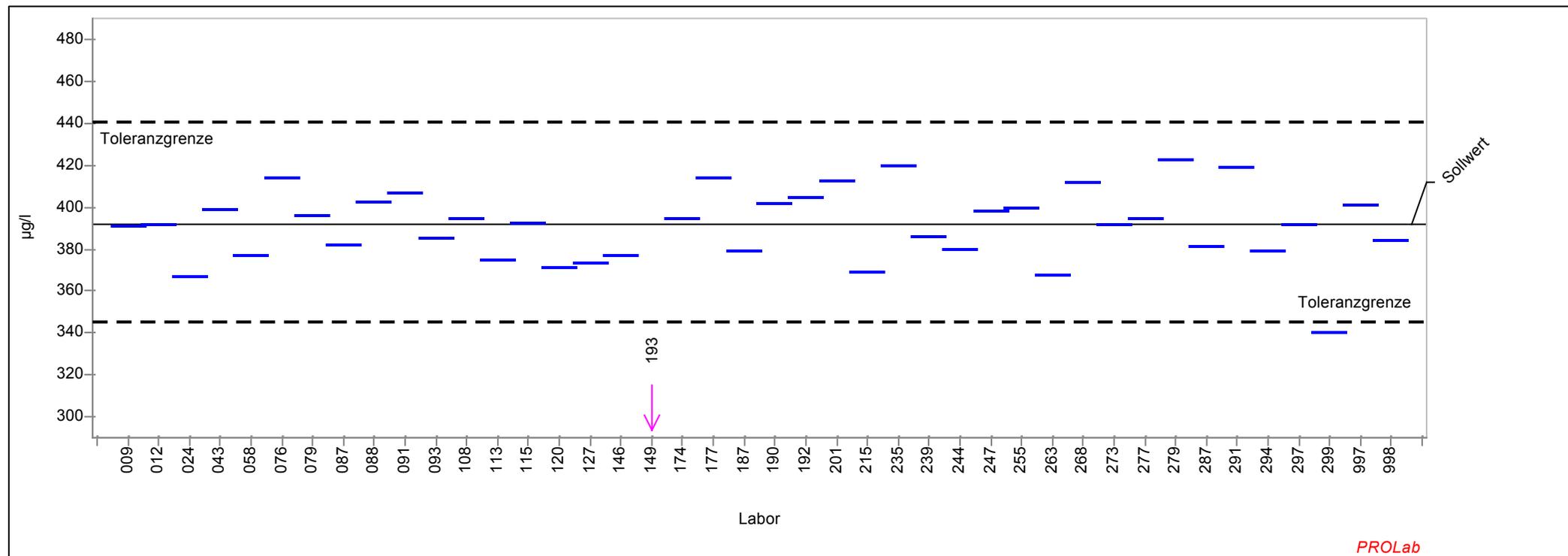
Probe: Probe F
Sollwert: 103,5 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Kupfer
Rel. Soll-Stdabw.: 5,05%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 93,0 - 114,5 µg/l ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

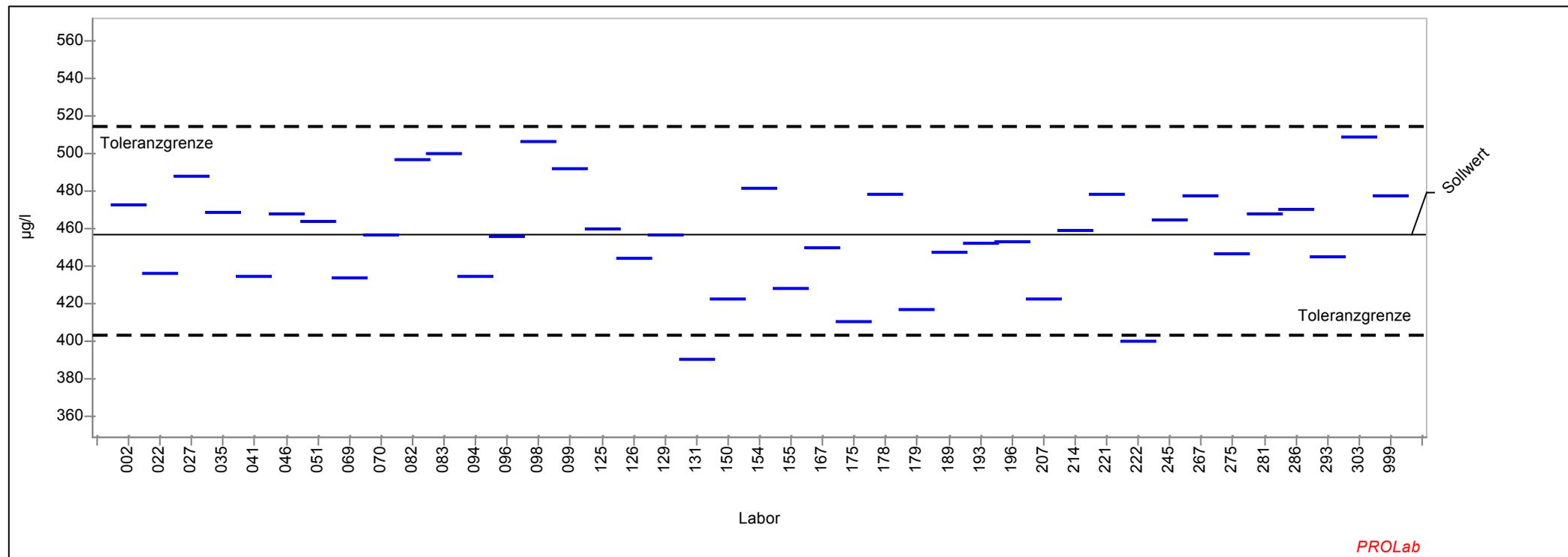
Probe: Probe A
Merkmal: Eisen
Anzahl Labore: 42

Sollwert: 392 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 5,94%
Toleranzbereich: 345 - 441 µg/l (|Zu-Score| <= 2,0)



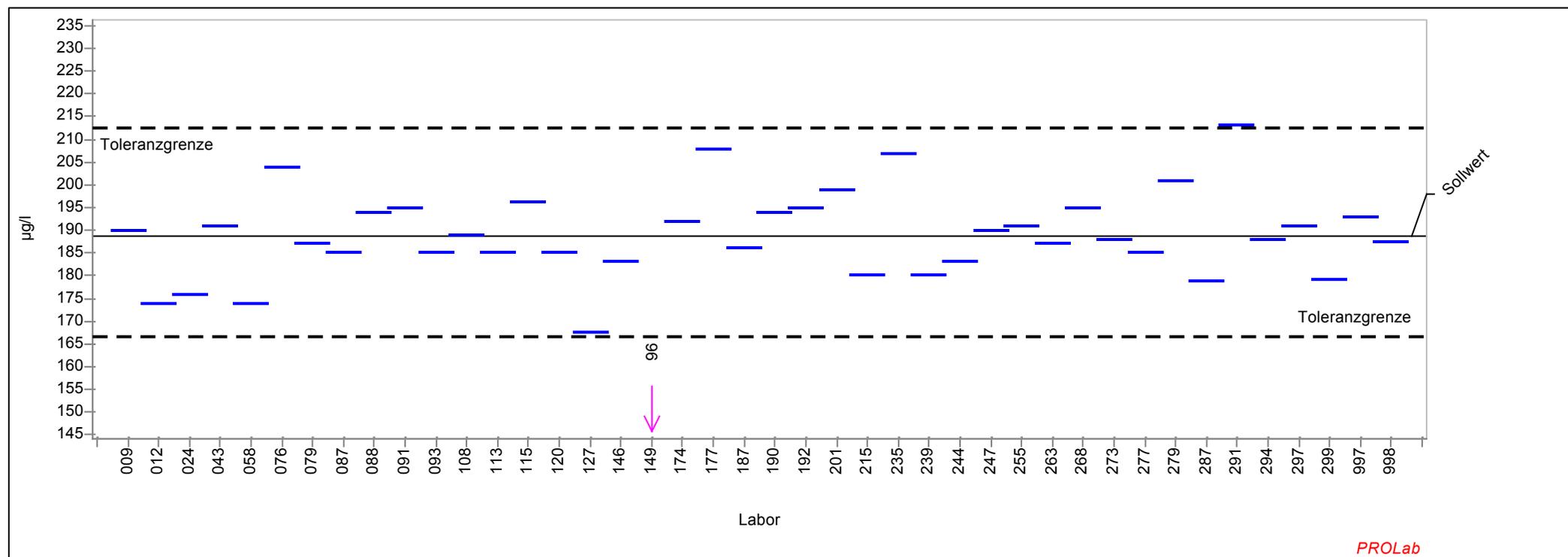
Einzeldarstellung

Probe: Probe B
Sollwert: 457 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Eisen
Rel. Soll-Stdabw.: 5,94%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 403 - 515 µg/l (|Zu-Score| <= 2,0)



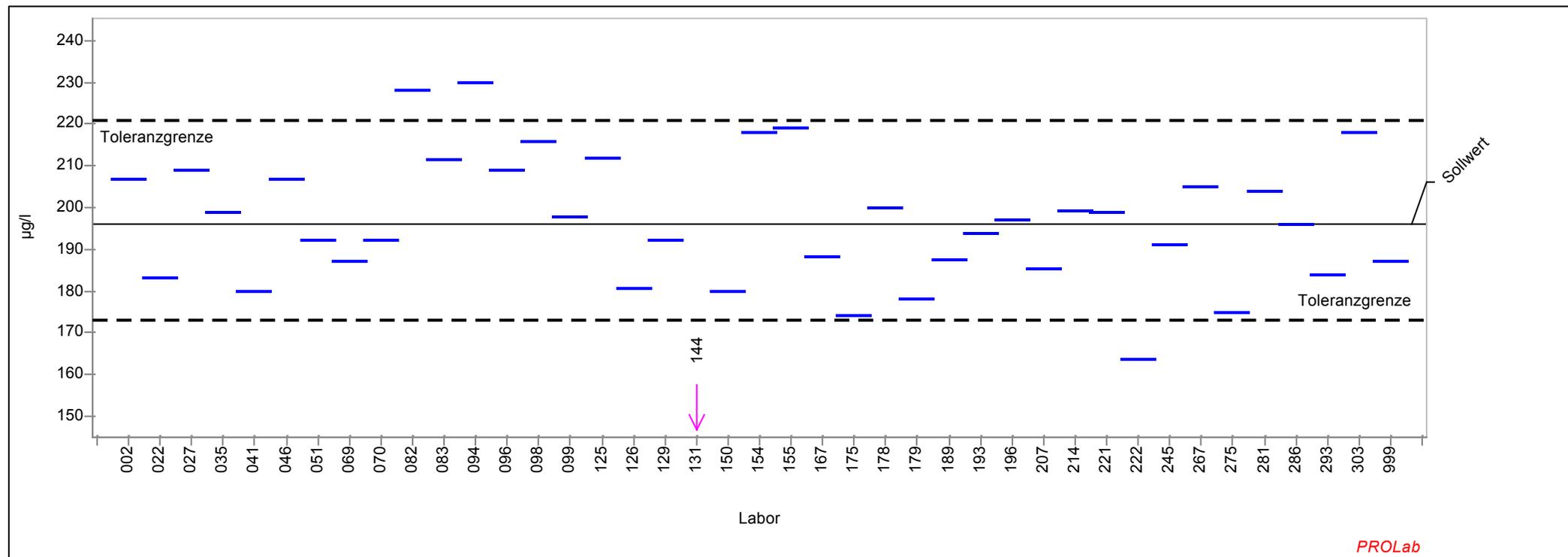
Einzeldarstellung

Probe: Probe C
Merkmal: Eisen
Anzahl Labore: 42
Sollwert: 189 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 5,94%
Toleranzbereich: 167 - 213 µg/l ($|Zu\text{-Score}| \leq 2,0$)



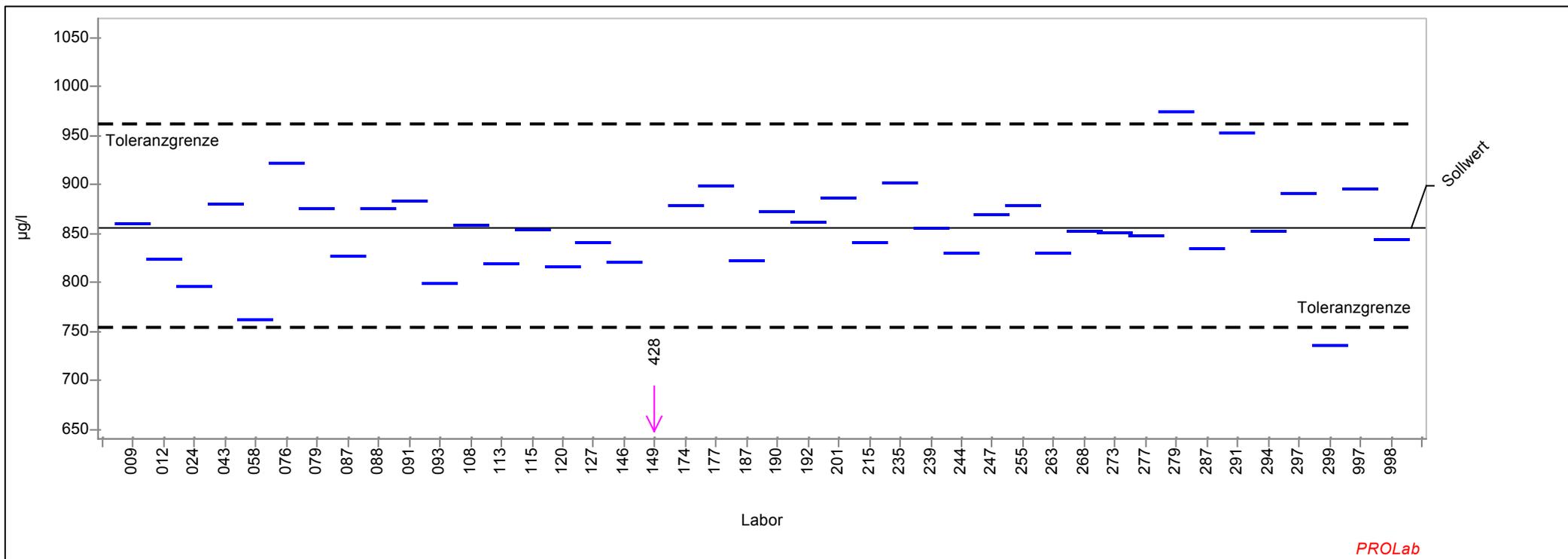
Einzeldarstellung

Probe: Probe D
Sollwert: 196 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Eisen
Rel. Soll-Stdabw.: 5,94%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 173 - 221 µg/l (|Zu-Score| <= 2,0)



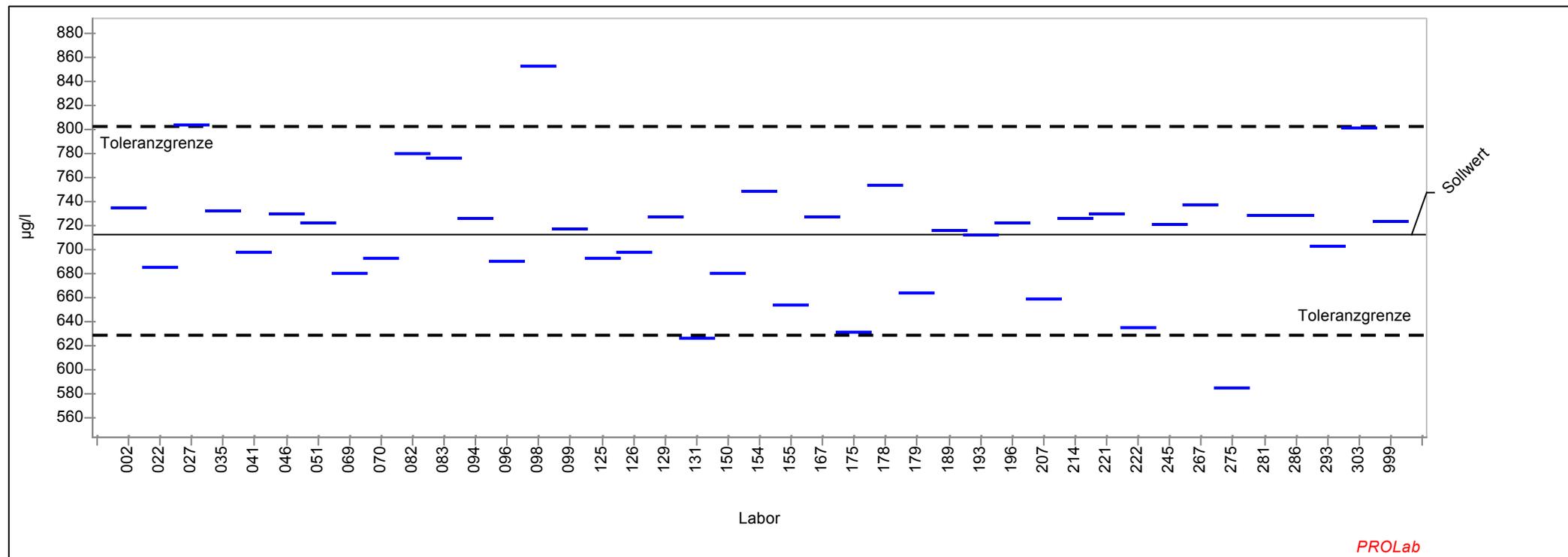
Einzeldarstellung

Probe: Probe E
Sollwert: 855 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Eisen
Rel. Soll-Stdabw.: 5,94%
Anzahl Labore: 42
Toleranzbereich: 754 - 962 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



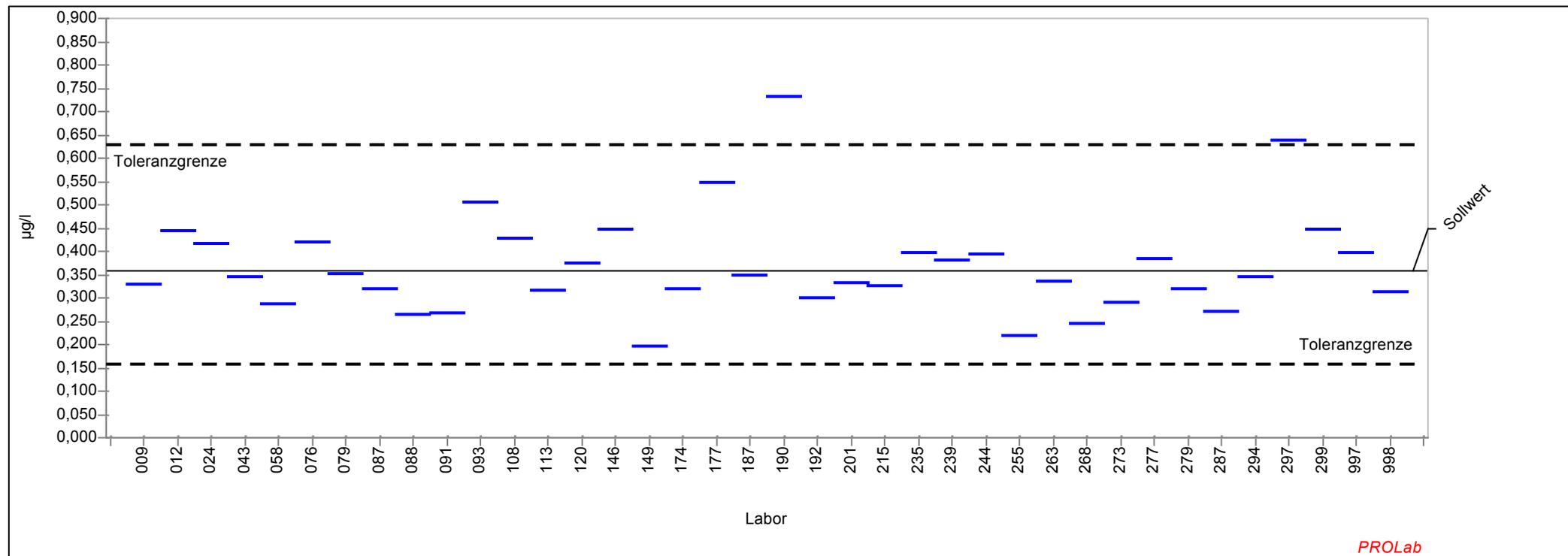
Einzeldarstellung

Probe: Probe F
Sollwert: 713 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Eisen
Rel. Soll-Stdabw.: 5,94%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 629 - 802 µg/l (|Zu-Score| <= 2,0)



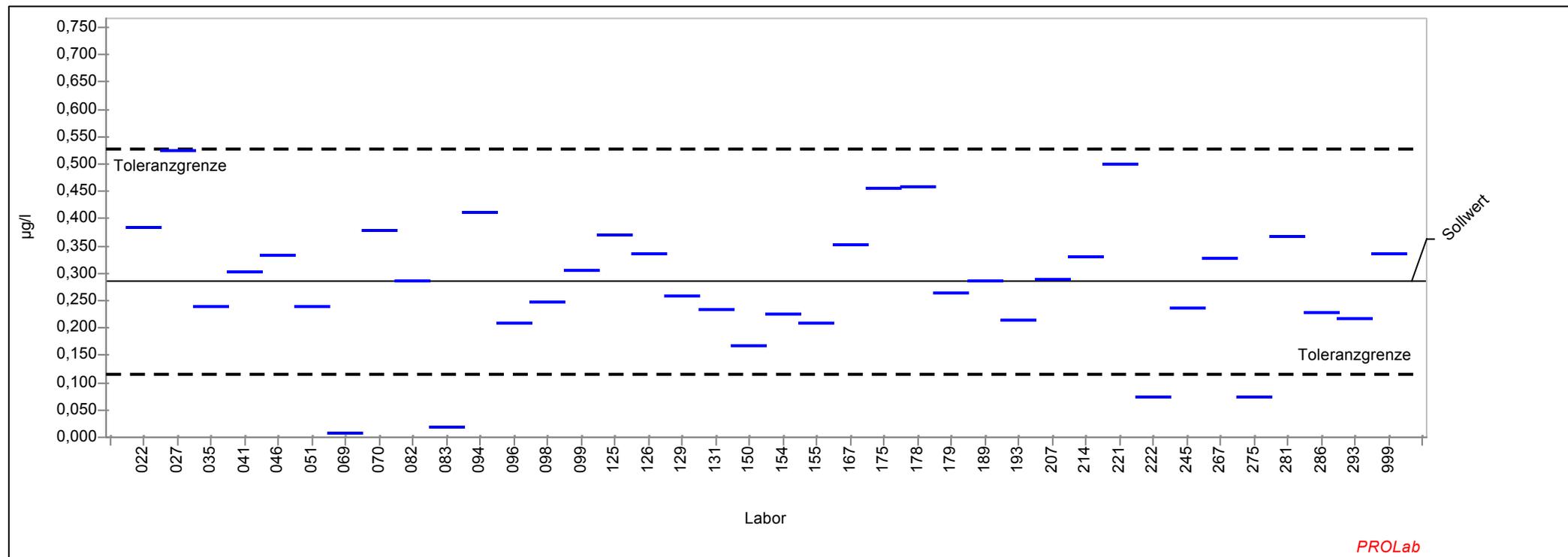
Einzeldarstellung

Probe: Probe A **Sollwert:** 0,359 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Quecksilber **Rel. Soll-Stdabw.:** 30,53%
Anzahl Labore: 36 **Toleranzbereich:** 0,160 - 0,630 µg/l ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



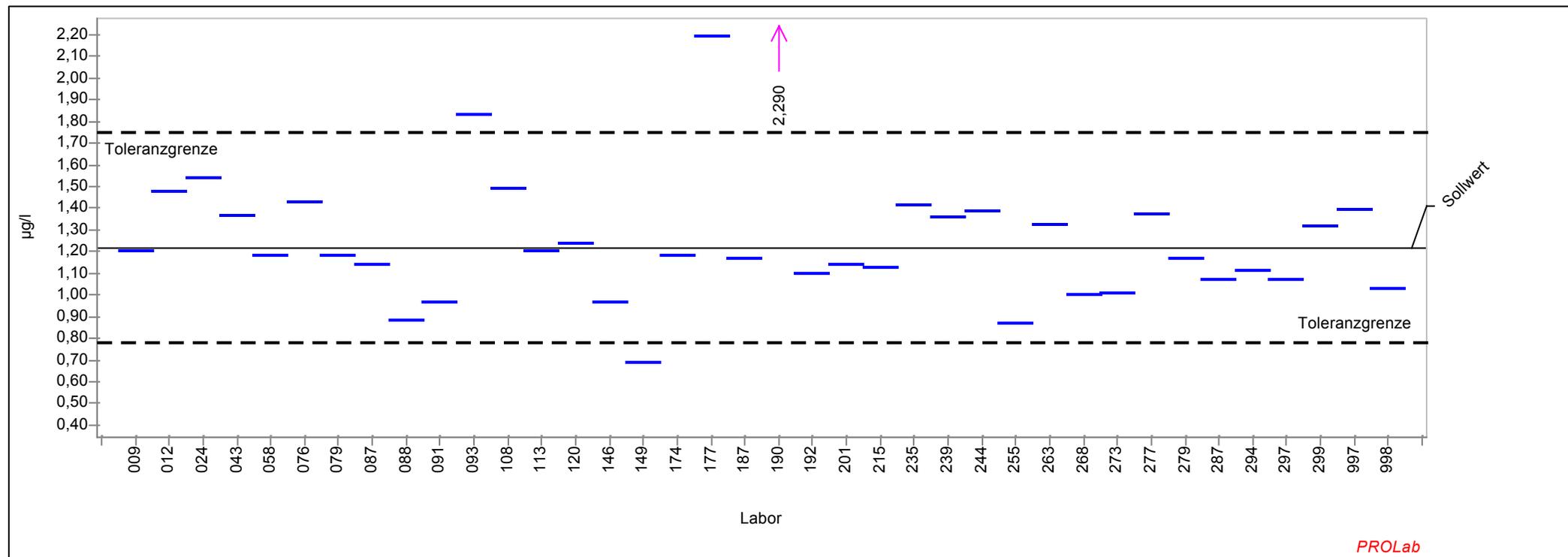
Einzeldarstellung

Probe: Probe B
Merkmal: Quecksilber
Anzahl Labore: 38
Sollwert: 0,286 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 33,36%
Toleranzbereich: 0,115 - 0,526 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



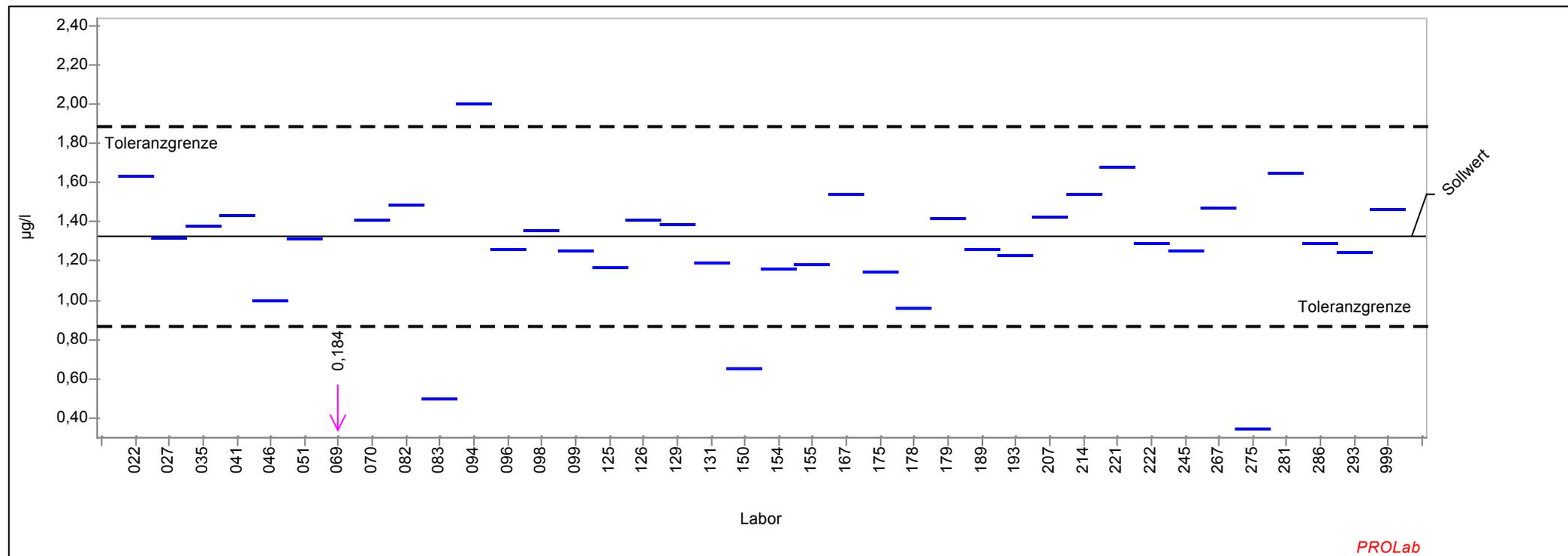
Einzeldarstellung

Probe: Probe C **Sollwert:** 1,218 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Quecksilber **Rel. Soll-Stdabw.:** 18,99%
Anzahl Labore: 36 **Toleranzbereich:** 0,781 - 1,747 µg/l (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

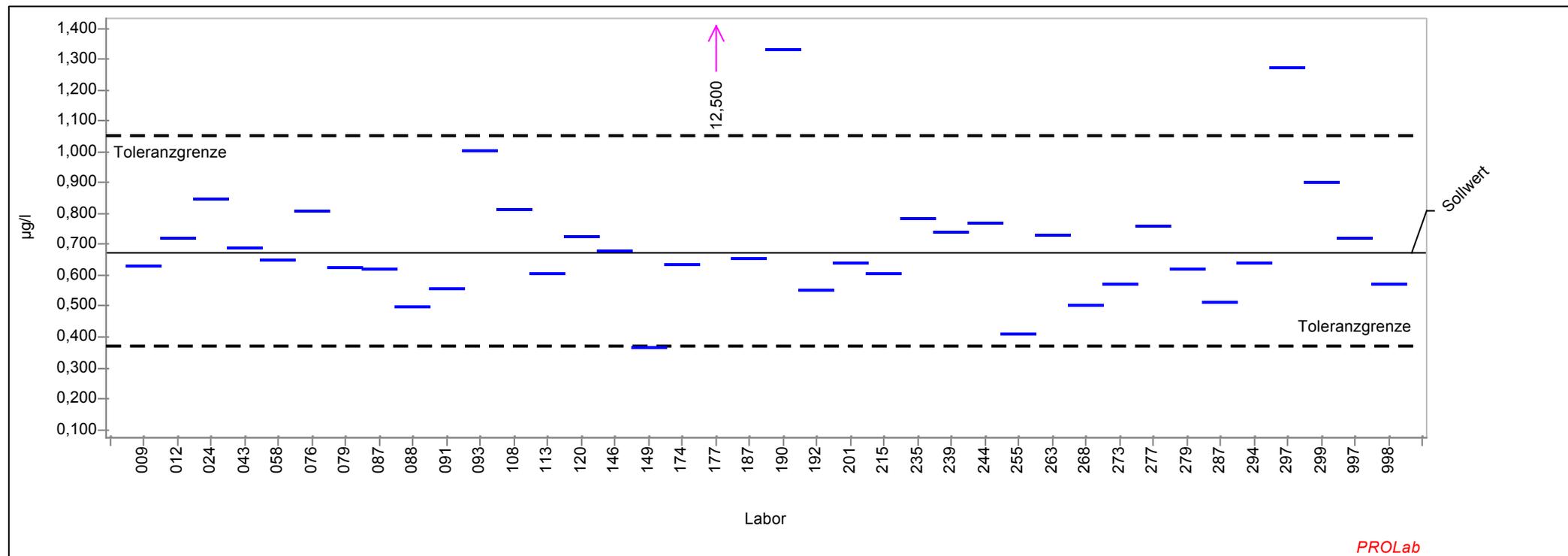
Probe: Probe D **Sollwert:** 1,327 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Quecksilber **Rel. Soll-Stdabw.:** 18,37%
Anzahl Labore: 38 **Toleranzbereich:** 0,865 - 1,882 µg/l ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

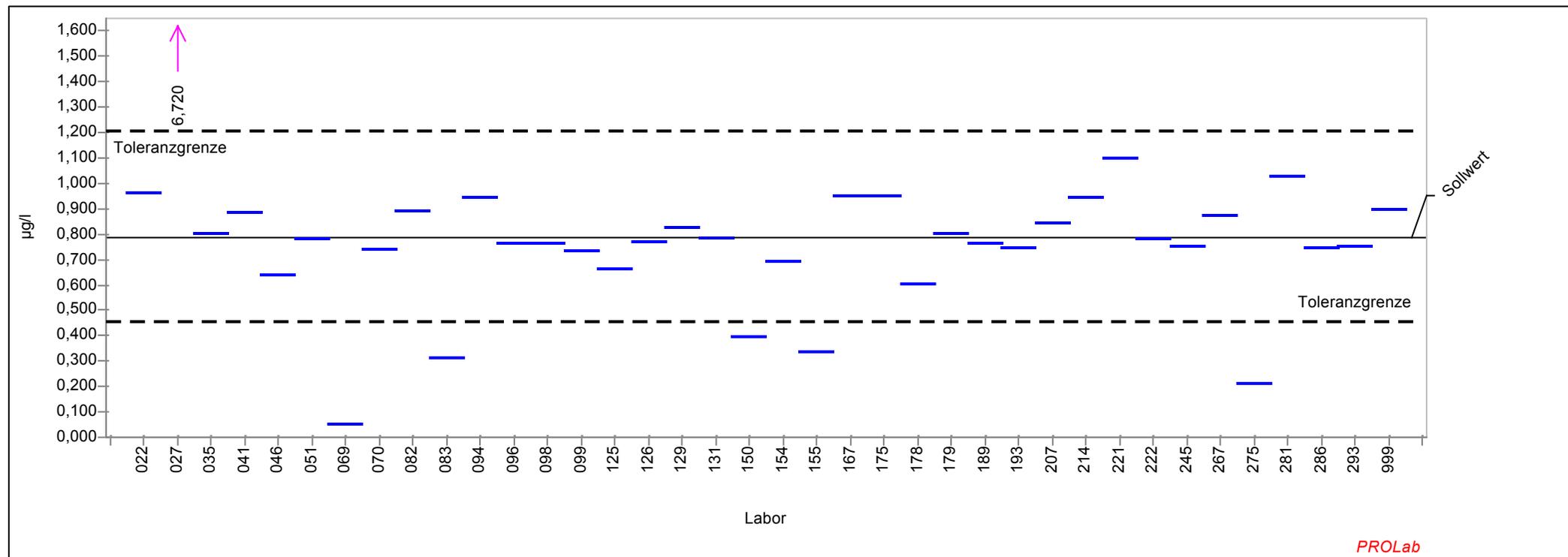
Probe: Probe E
Merkmal: Quecksilber
Anzahl Labore: 36

Sollwert: 0,672 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 23,93%
Toleranzbereich: 0,373 - 1,052 µg/l ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)



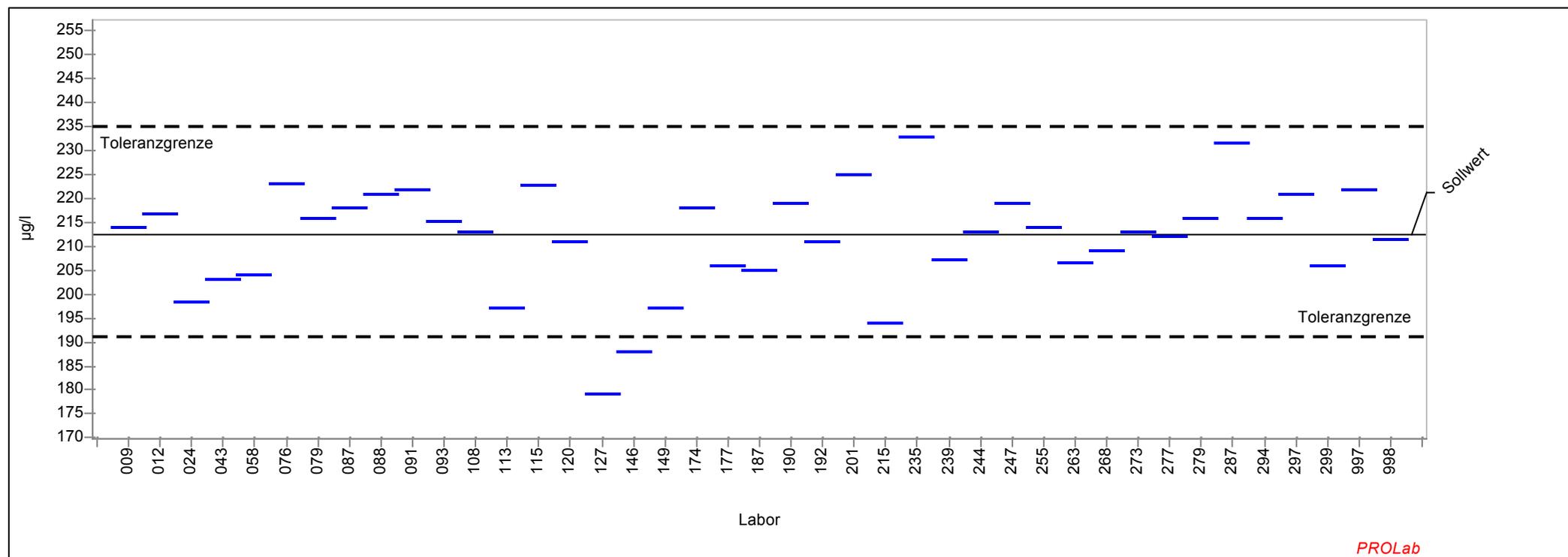
Einzeldarstellung

Probe: Probe F
Sollwert: 0,789 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Quecksilber
Rel. Soll-Stdabw.: 22,48%
Anzahl Labore: 38
Toleranzbereich: 0,458 - 1,204 µg/l (|Zu-Score| <= 2,0)



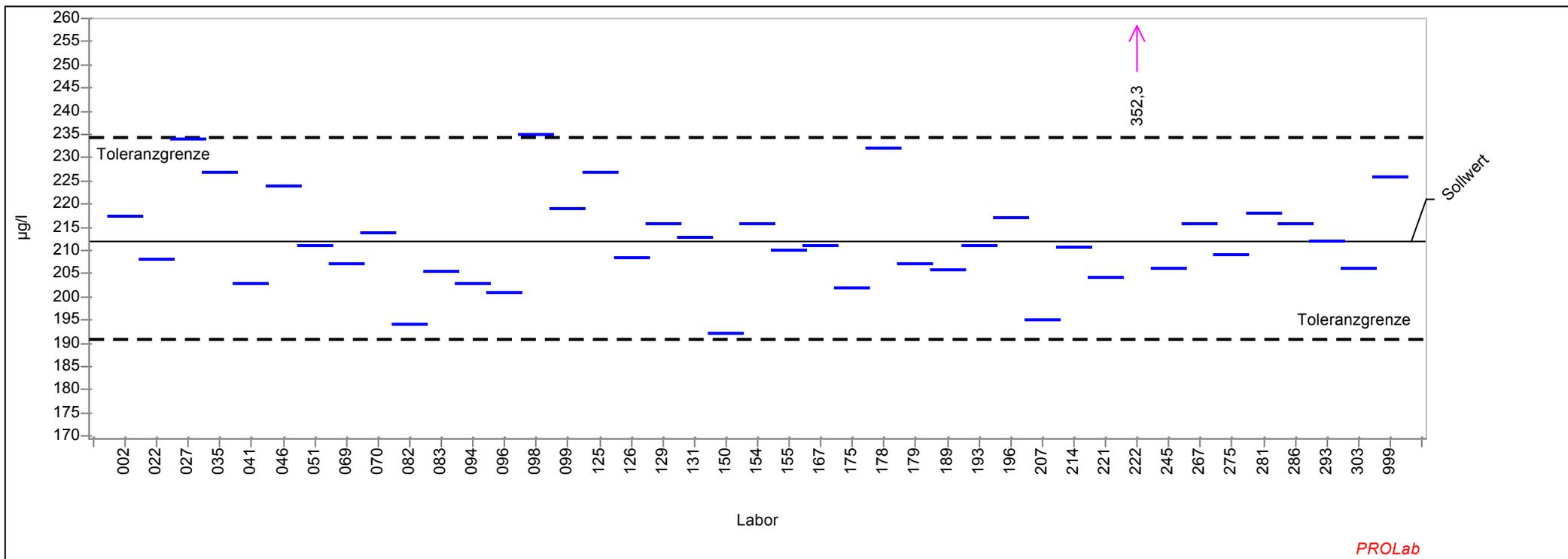
Einzeldarstellung

Probe: Probe A
Merkmal: Nickel
Anzahl Labore: 41
Sollwert: 212,5 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 5,02%
Toleranzbereich: 191,1 - 234,9 µg/l ($|\text{Zu-Score}| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

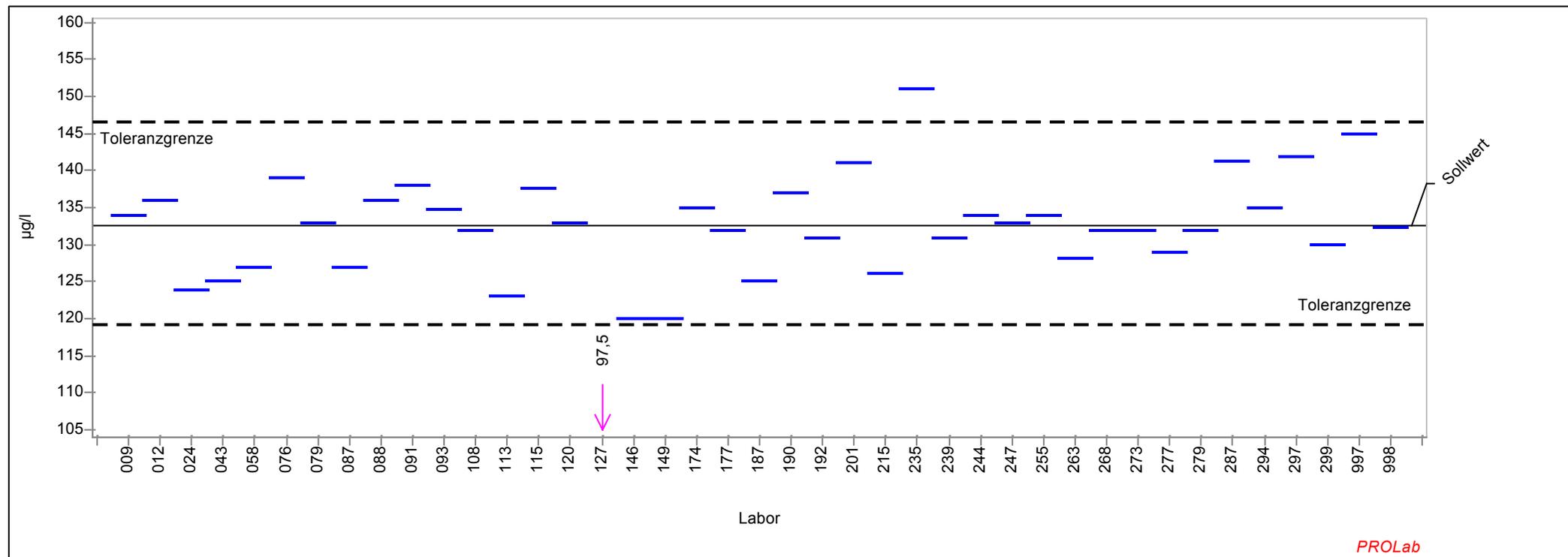
Probe: Probe B
Merkmal: Nickel
Anzahl Labore: 41
Sollwert: 212,0 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 5,02%
Toleranzbereich: 190,7 - 234,4 µg/l (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

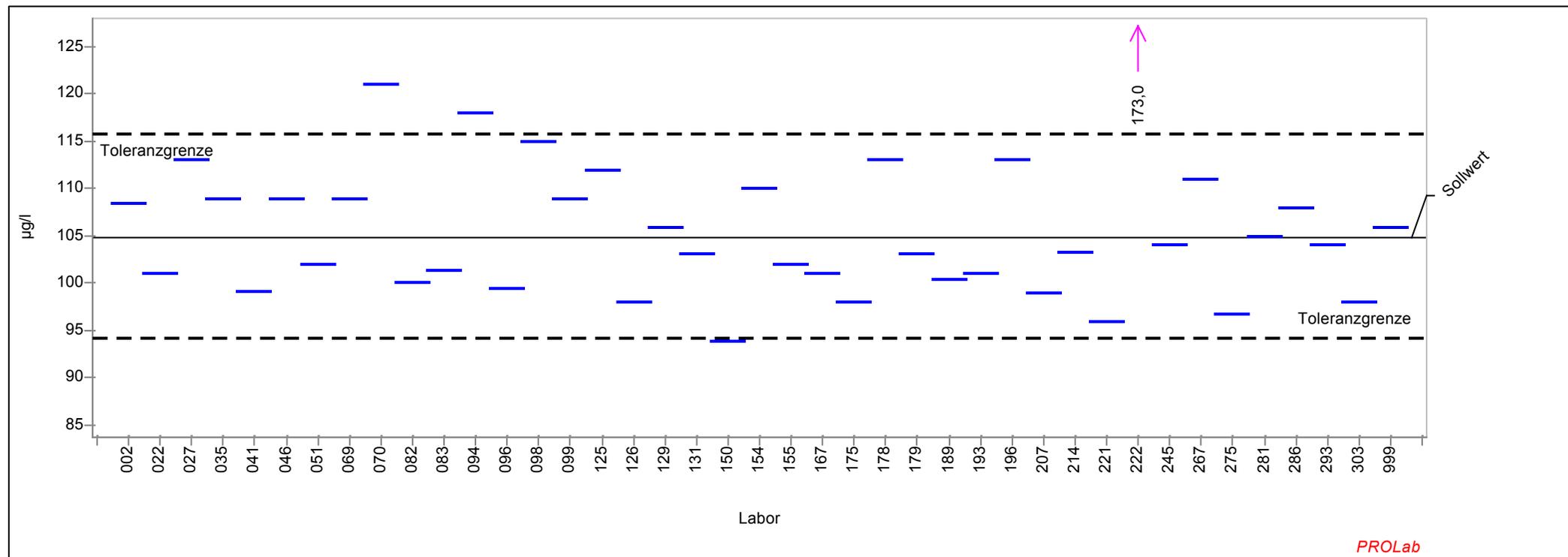
Probe: Probe C
Merkmal: Nickel
Anzahl Labore: 41

Sollwert: 132,6 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 5,02%
Toleranzbereich: 119,2 - 146,6 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



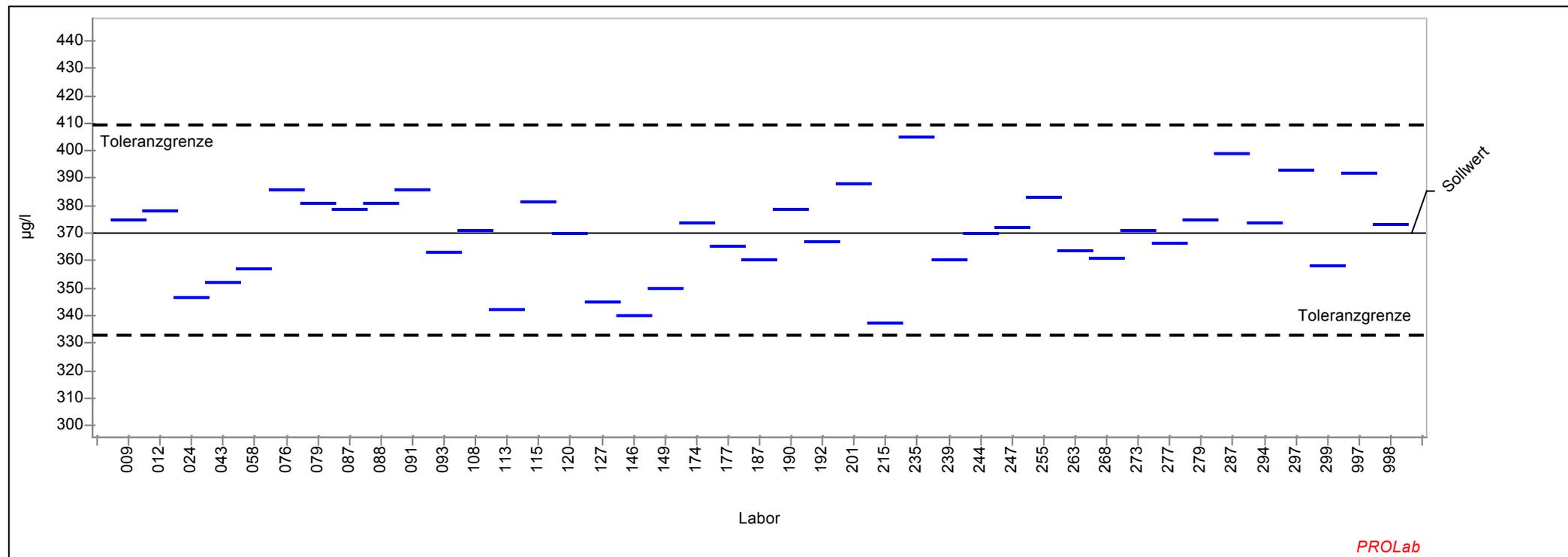
Einzeldarstellung

Probe: Probe D
Sollwert: 104,8 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Nickel
Rel. Soll-Stdabw.: 5,02%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 94,2 - 115,8 µg/l ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



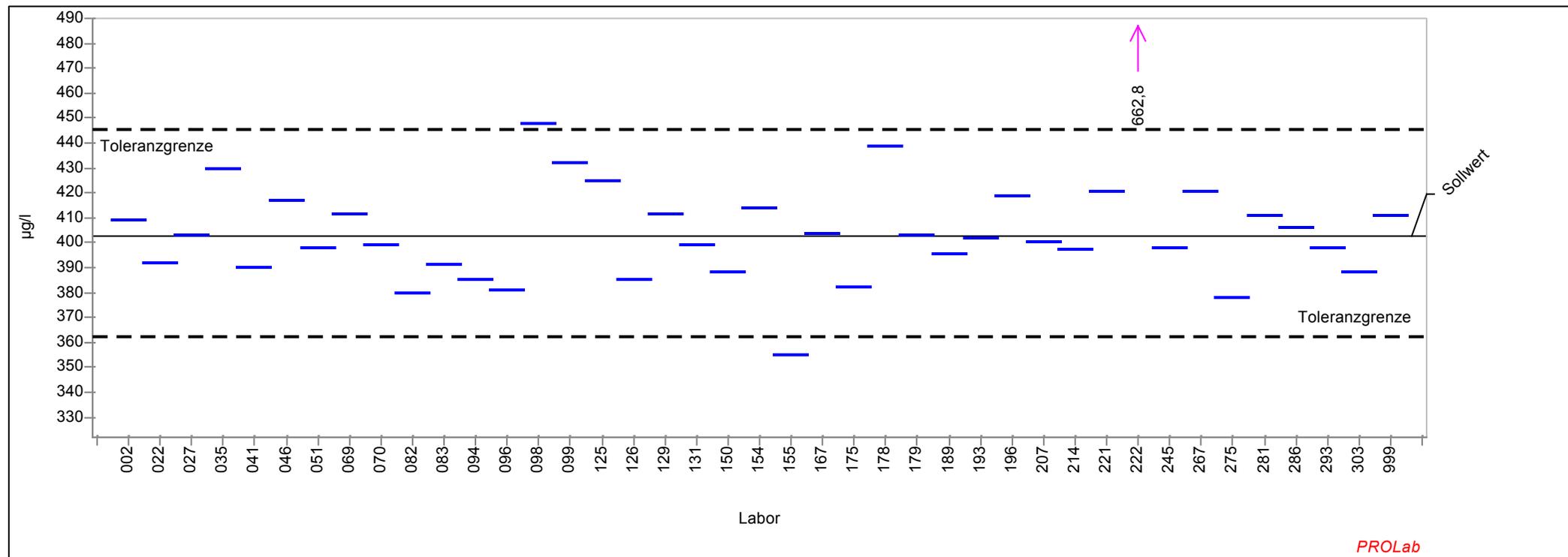
Einzeldarstellung

Probe: Probe E
Sollwert: 370,0 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Nickel
Rel. Soll-Stdabw.: 5,02%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 332,9 - 409,1 µg/l (|Zu-Score| <= 2,0)



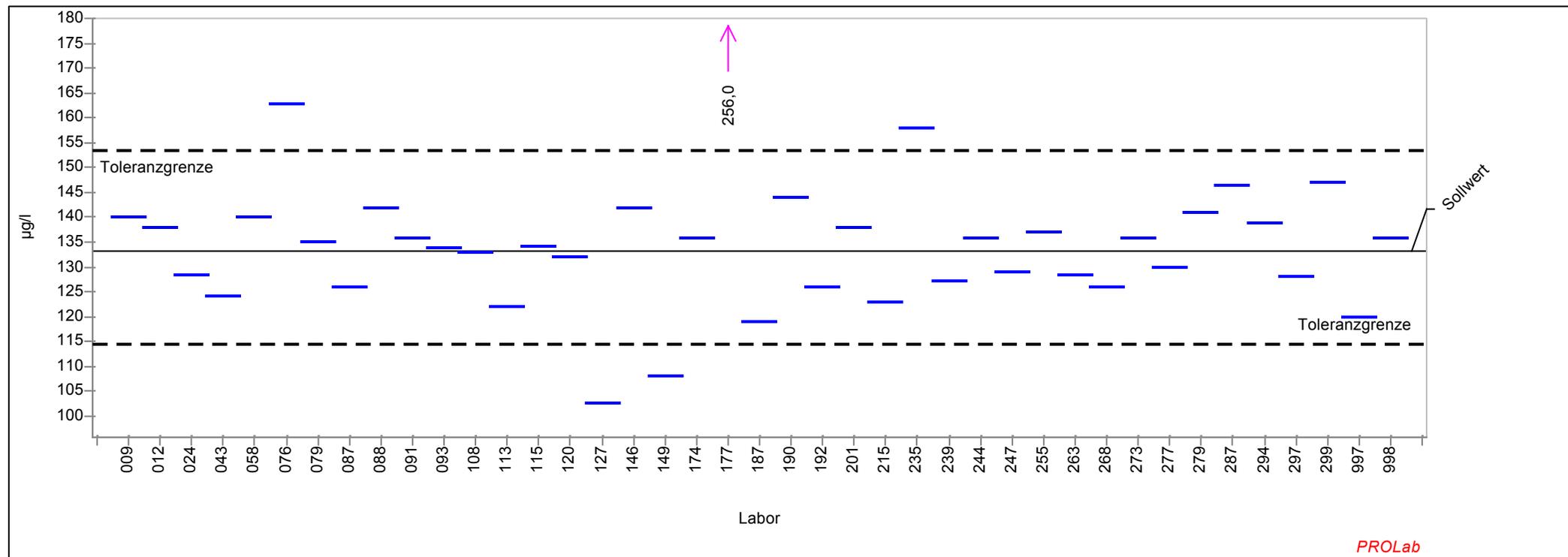
Einzeldarstellung

Probe: Probe F
Sollwert: 402,9 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Nickel
Rel. Soll-Stdabw.: 5,02%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 362,4 - 445,4 µg/l (|Zu-Score| <= 2,0)



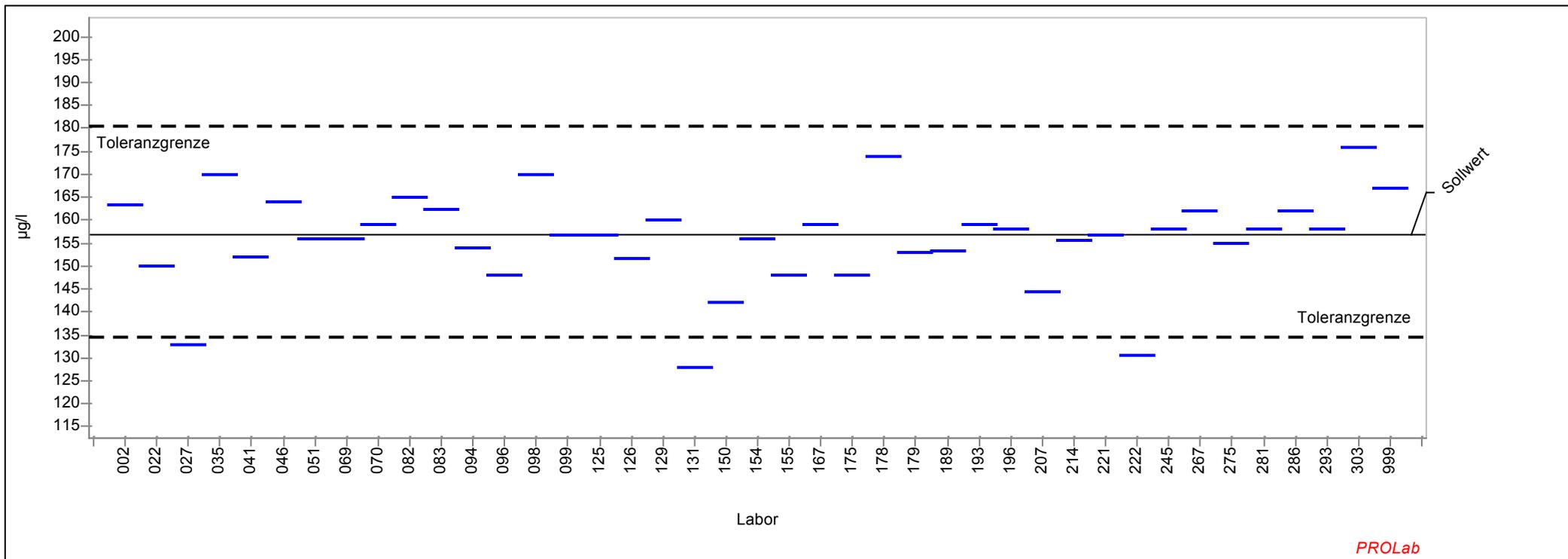
Einzeldarstellung

Probe: Probe A
Merkmal: Blei
Anzahl Labore: 41
Sollwert: 133,3 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 7,11%
Toleranzbereich: 114,5 - 153,5 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



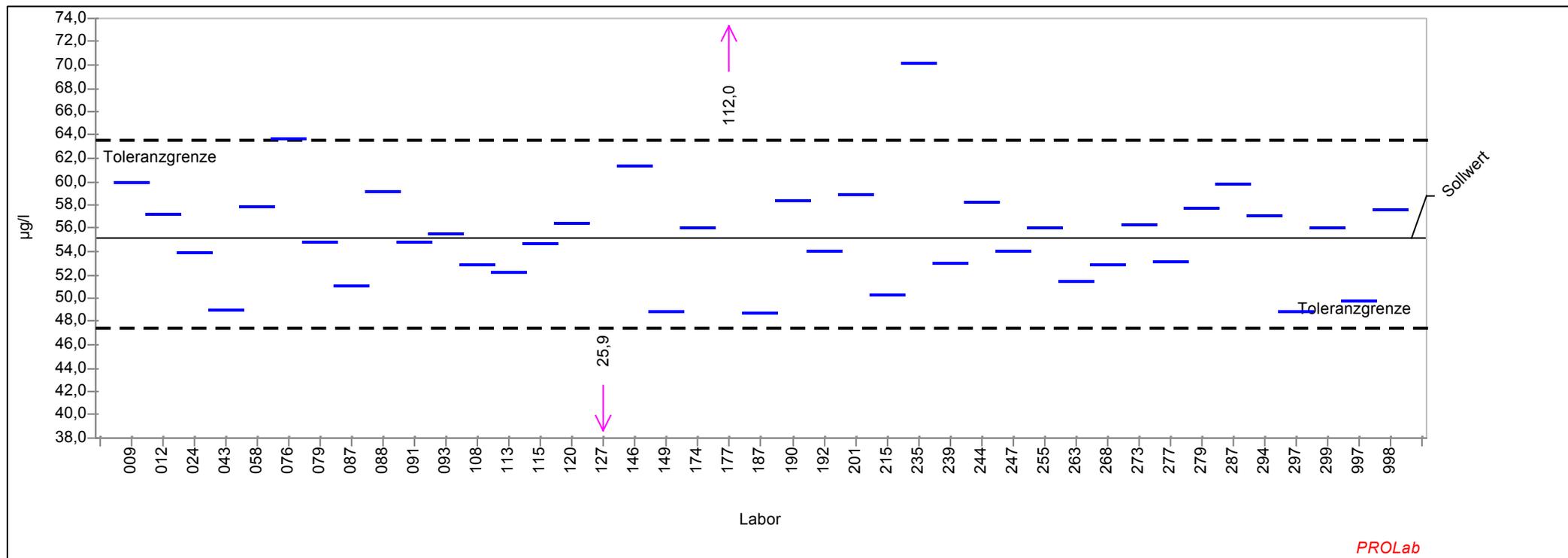
Einzeldarstellung

Probe: Probe B
Merkmal: Blei
Anzahl Labore: 41
Sollwert: 156,7 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 7,11%
Toleranzbereich: 134,6 - 180,4 µg/l (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

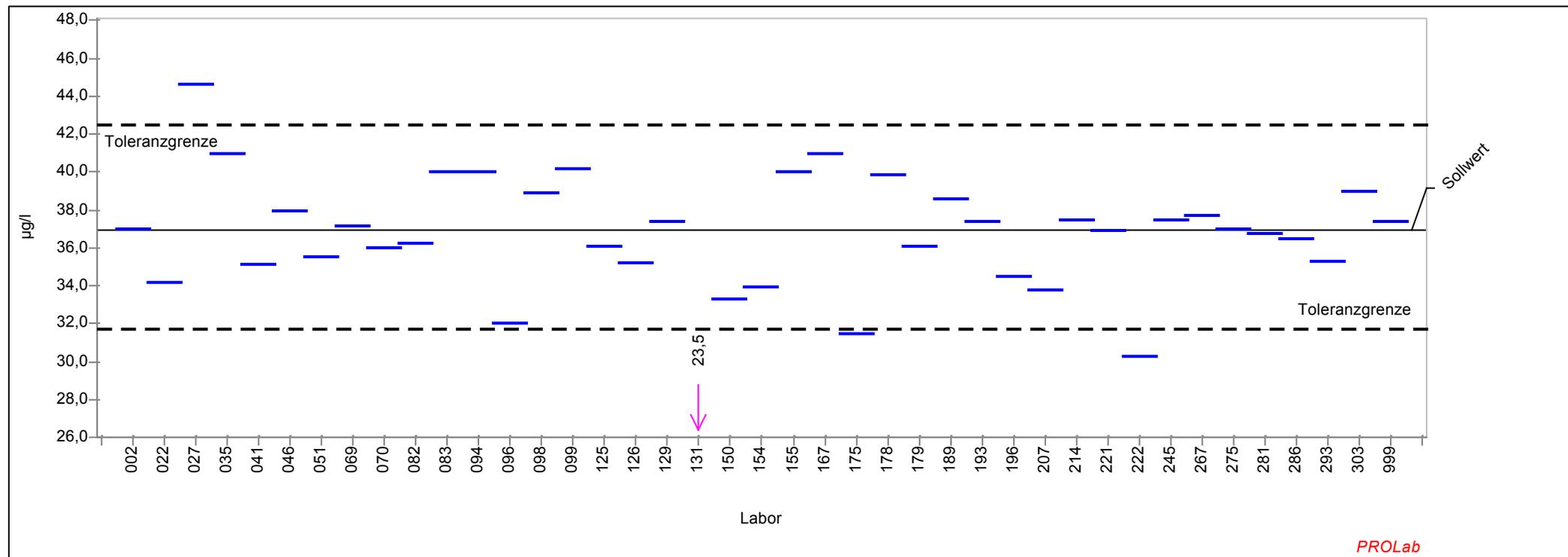
Probe: Probe C
Merkmal: Blei
Anzahl Labore: 41
Sollwert: 55,2 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 7,11%
Toleranzbereich: 47,4 - 63,5 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



Einzeldarstellung

Probe: Probe D
Merkmal: Blei
Anzahl Labore: 41

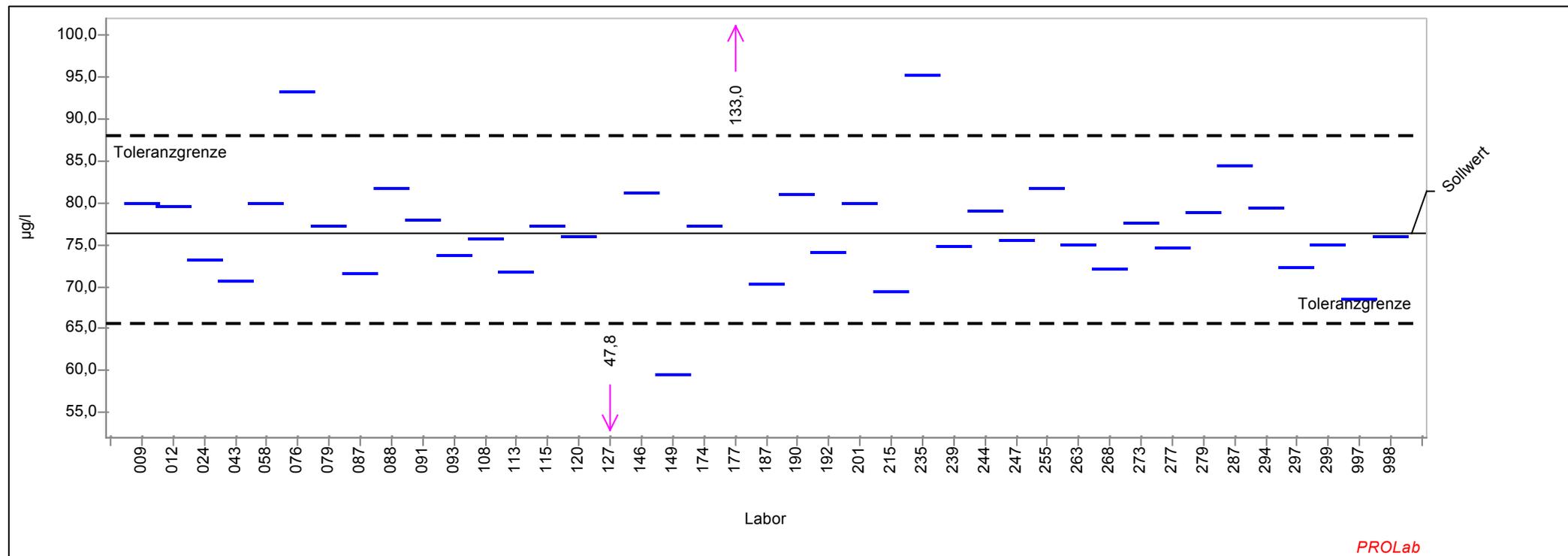
Sollwert: 36,9 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 7,11%
Toleranzbereich: 31,7 - 42,5 µg/l ($|Z\text{-Score}| \leq 2,0$)



Einzeldarstellung

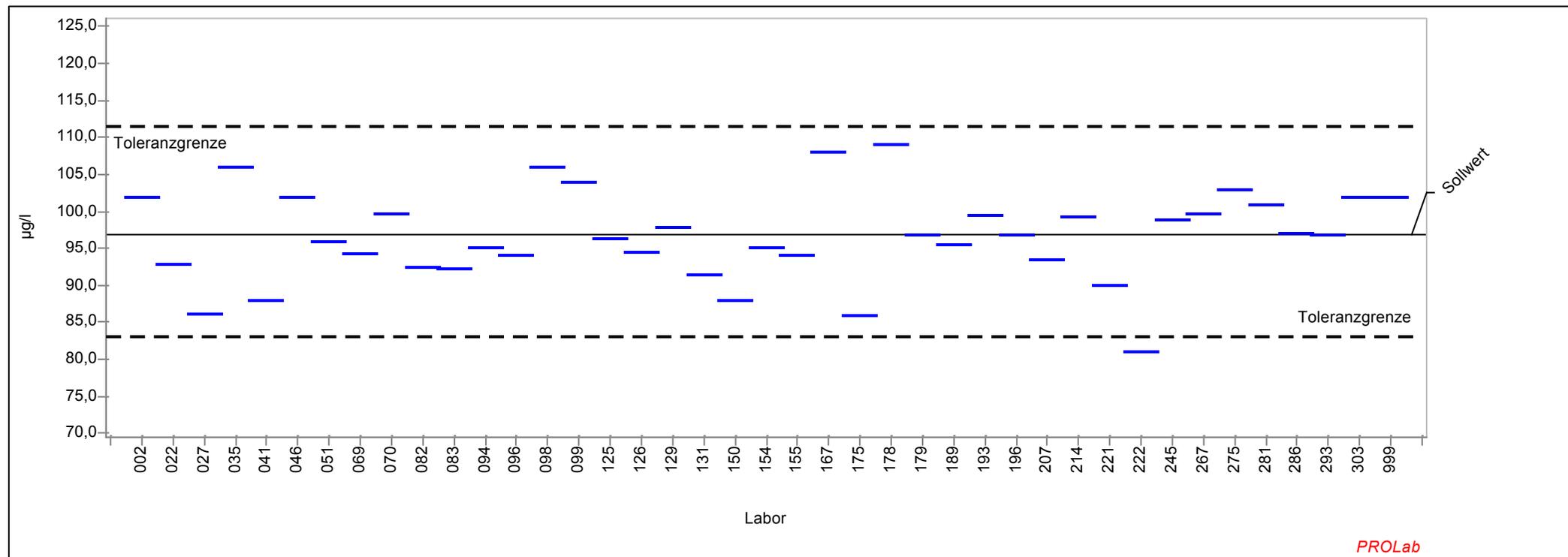
Probe: Probe E
Merkmal: Blei
Anzahl Labore: 41

Sollwert: 76,4 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 7,11%
Toleranzbereich: 65,6 - 88,0 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



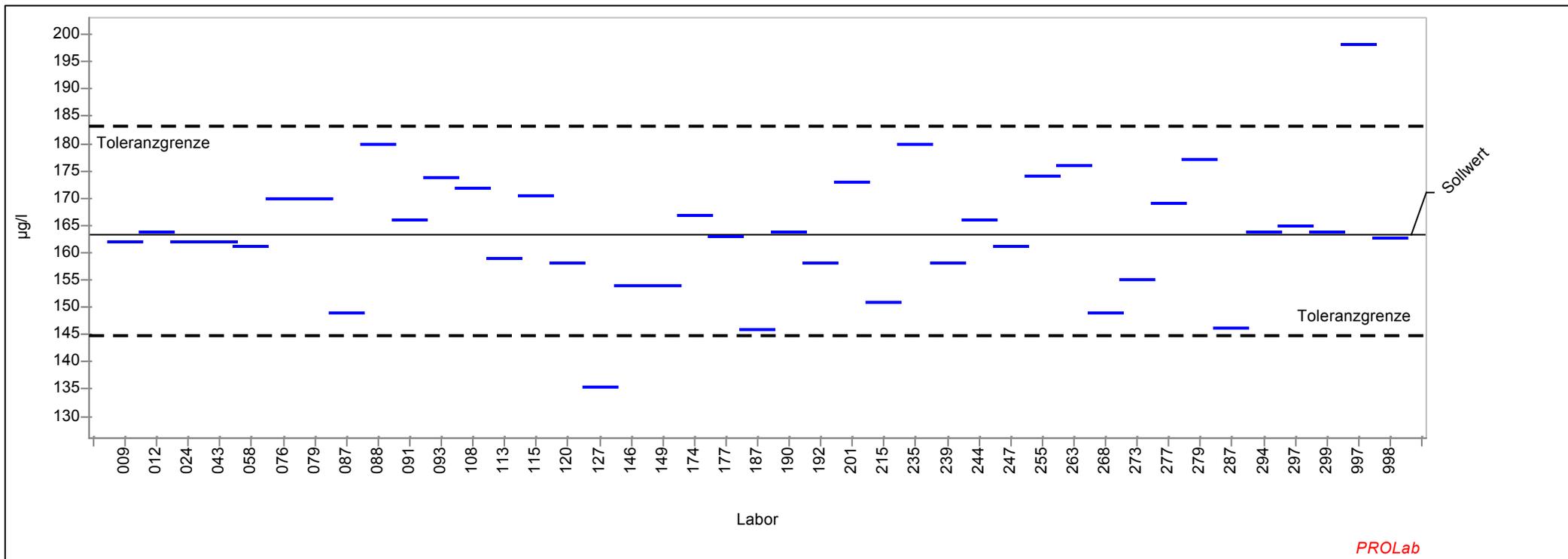
Einzeldarstellung

Probe: Probe F
Sollwert: 96,8 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Blei
Rel. Soll-Stdabw.: 7,11%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 83,1 - 111,4 µg/l ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



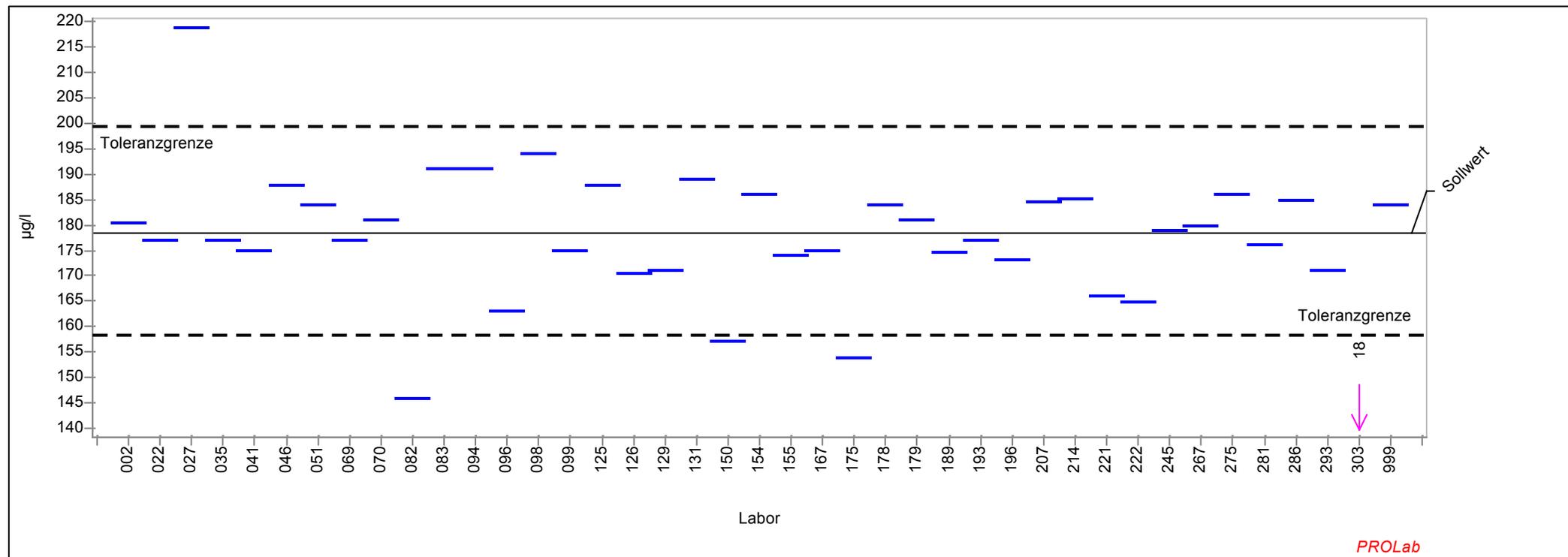
Einzeldarstellung

Probe: Probe A
Merkmal: Zink
Anzahl Labore: 41
Sollwert: 163 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 5,74%
Toleranzbereich: 145 - 183 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



Einzeldarstellung

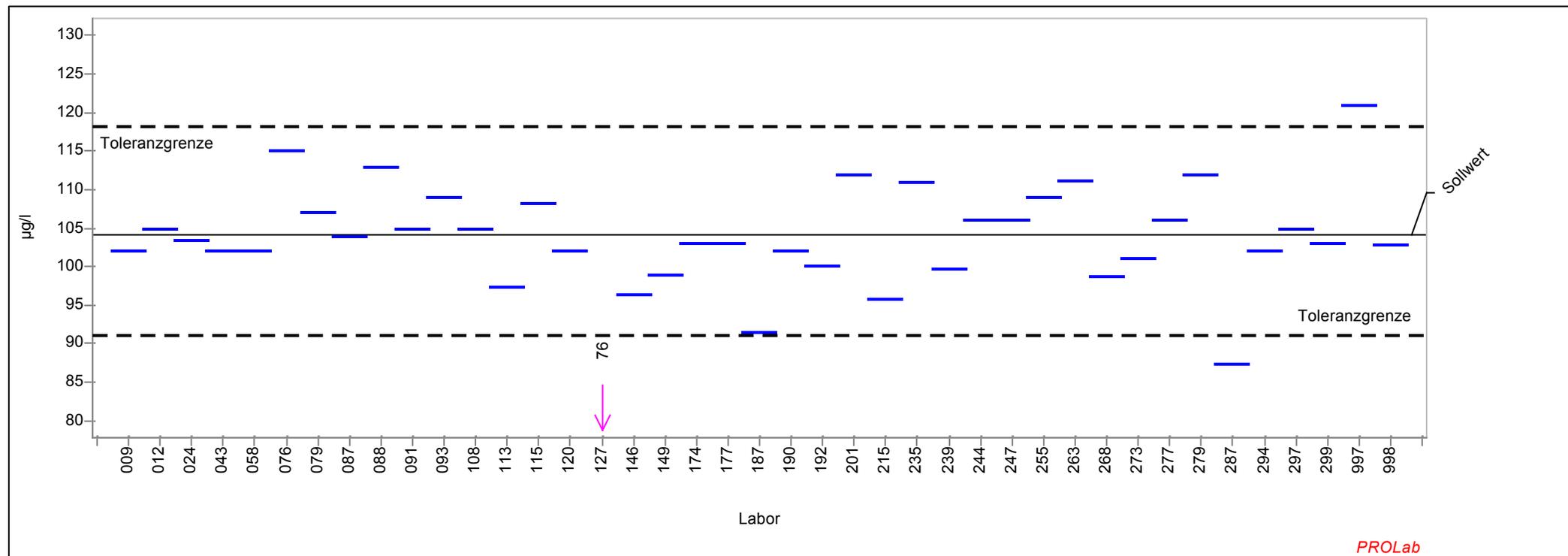
Probe: Probe B
Sollwert: 178 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Zink
Rel. Soll-Stdabw.: 5,63%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 158 - 199 µg/l (|Zu-Score| <= 2,0)



Einzeldarstellung

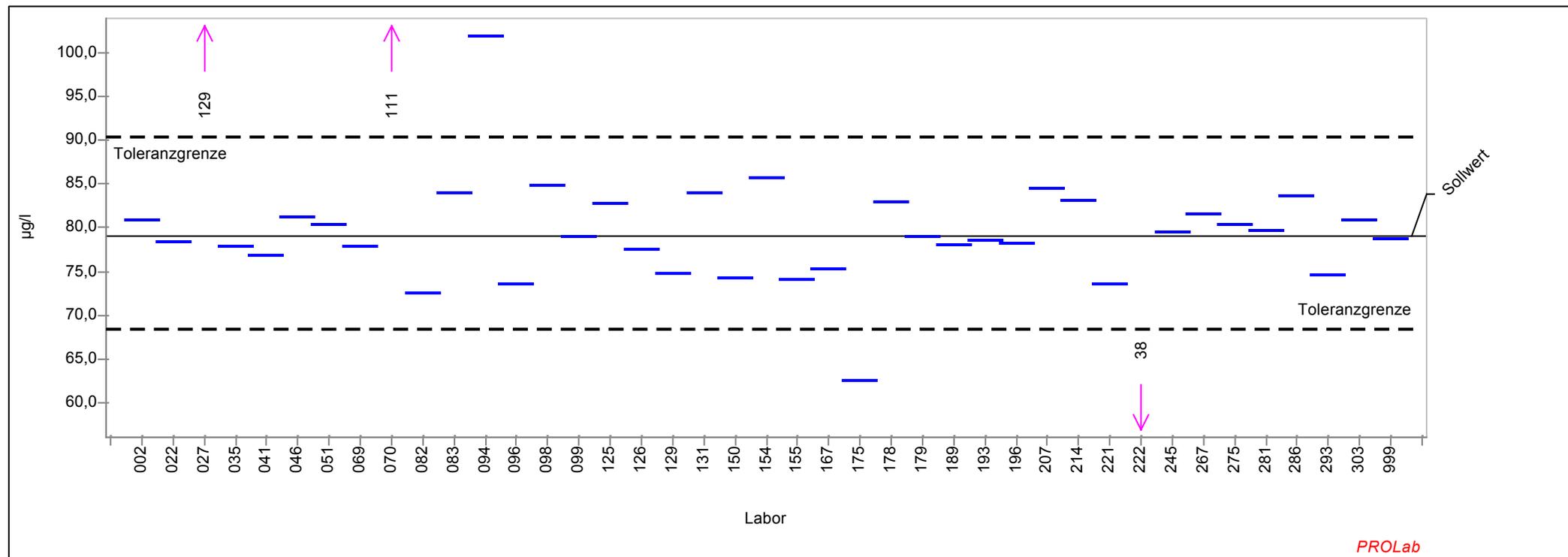
Probe: Probe C
Merkmal: Zink
Anzahl Labore: 41

Sollwert: 104 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 6,36%
Toleranzbereich: 91 - 118 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



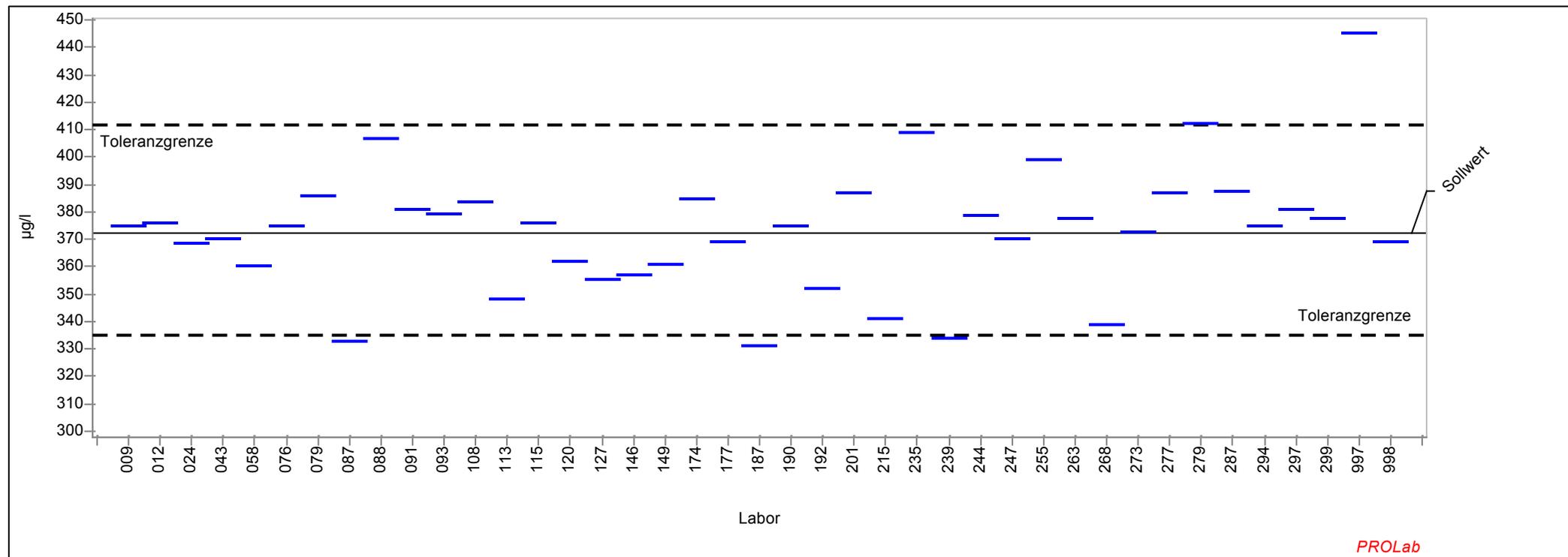
Einzeldarstellung

Probe: Probe D
Sollwert: 79 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Zink
Rel. Soll-Stdabw.: 6,77%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 68 - 90 µg/l ($|Zu-Score| \leq 2,0$)



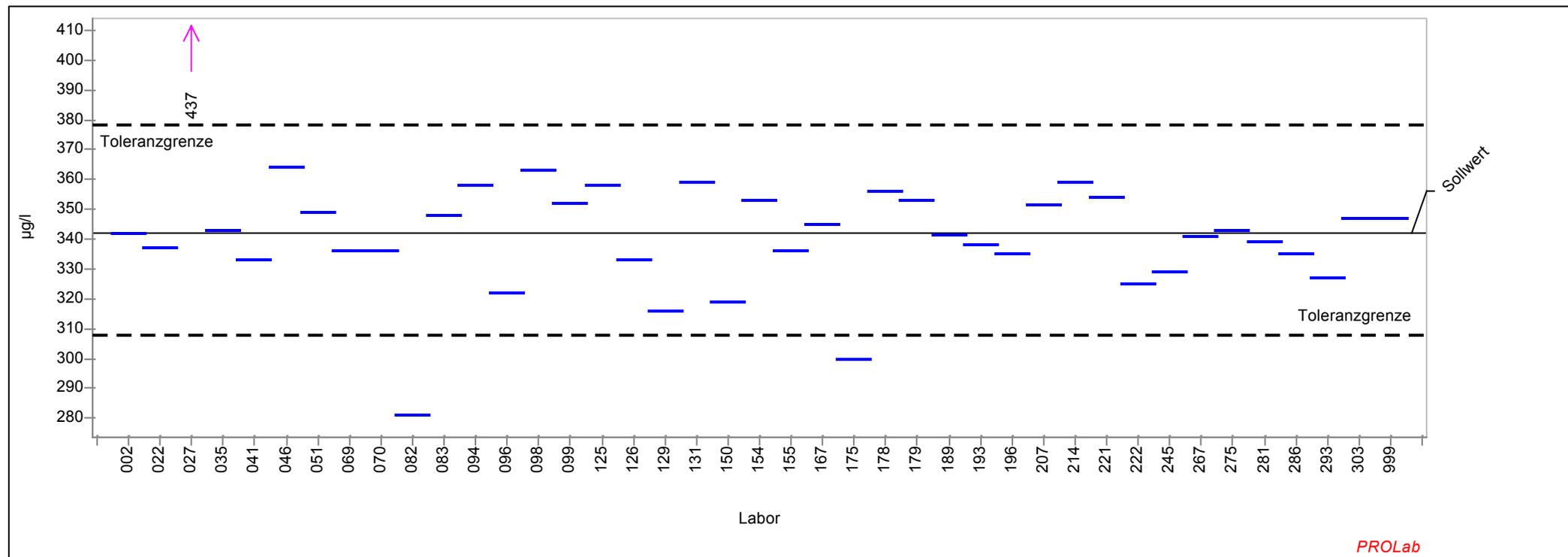
Einzeldarstellung

Probe: Probe E
Merkmal: Zink
Anzahl Labore: 41
Sollwert: 372 µg/l (empirischer Wert)
Rel. Soll-Stdabw.: 5,00%
Toleranzbereich: 335 - 411 µg/l (|Zu-Score| <= 2,0)



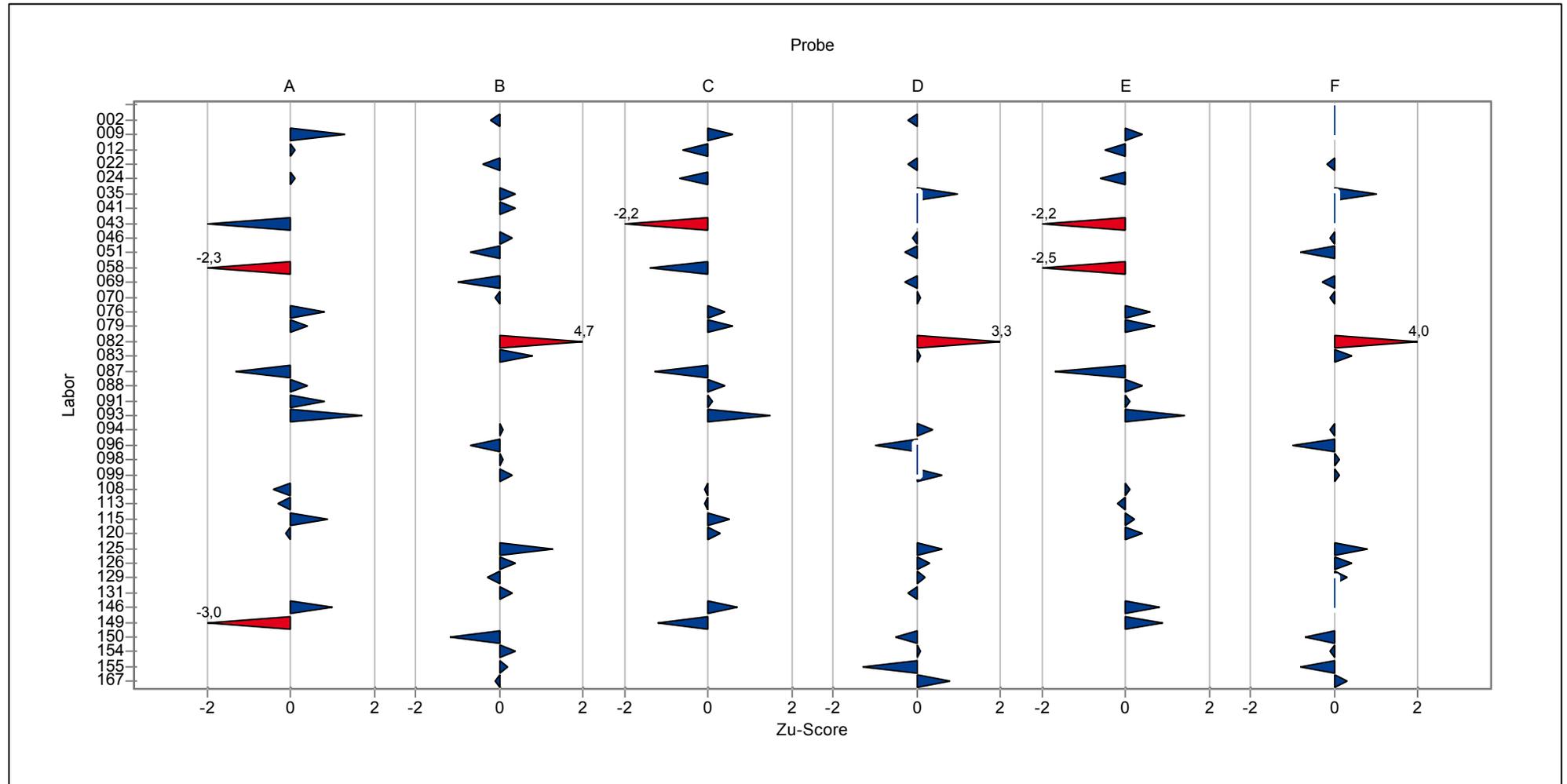
Einzeldarstellung

Probe: Probe F
Sollwert: 342 µg/l (empirischer Wert)
Merkmal: Zink
Rel. Soll-Stdabw.: 5,00%
Anzahl Labore: 41
Toleranzbereich: 308 - 378 µg/l (|Zu-Score| ≤ 2,0)



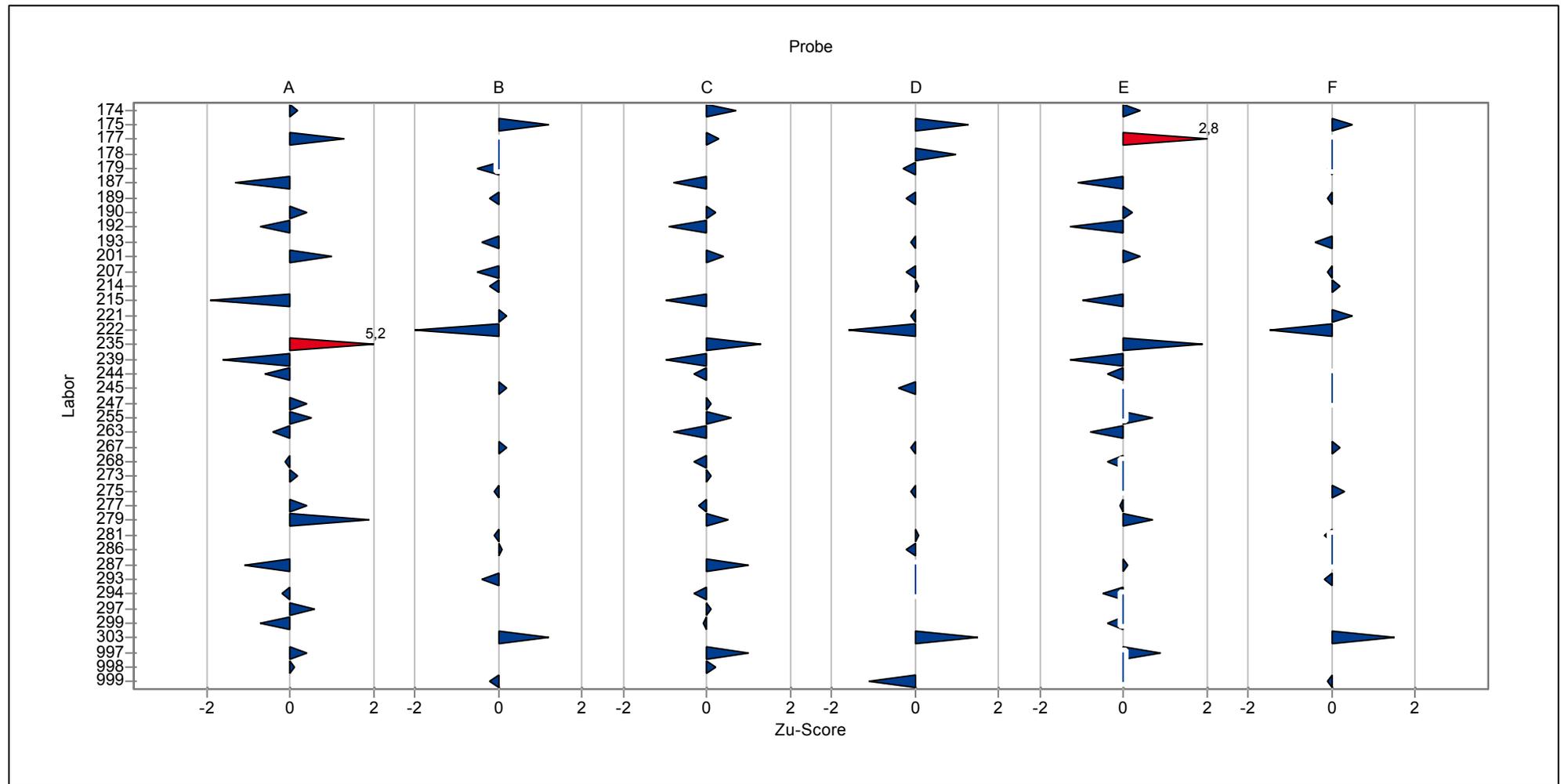
Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Aluminium



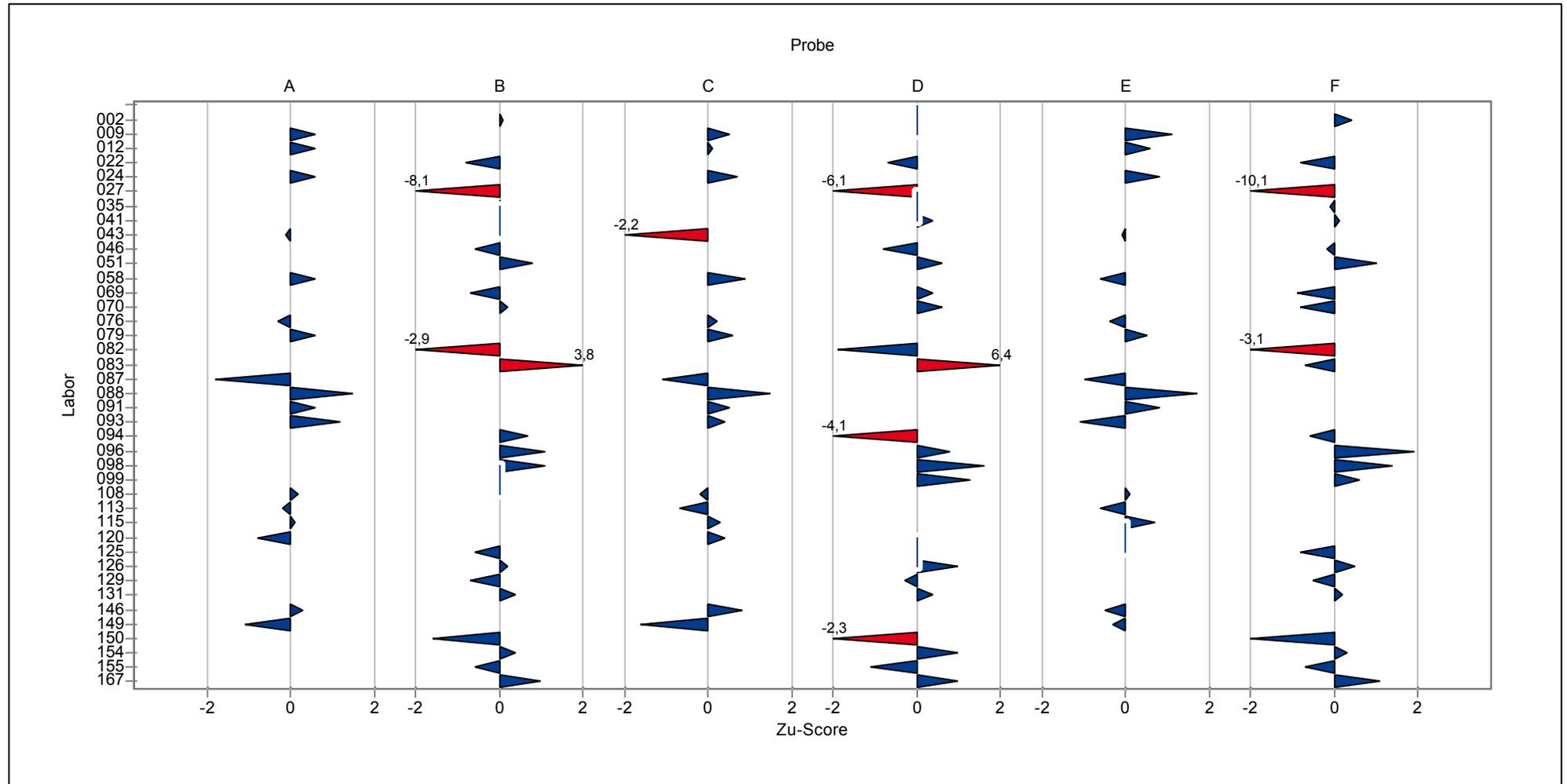
Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Aluminium



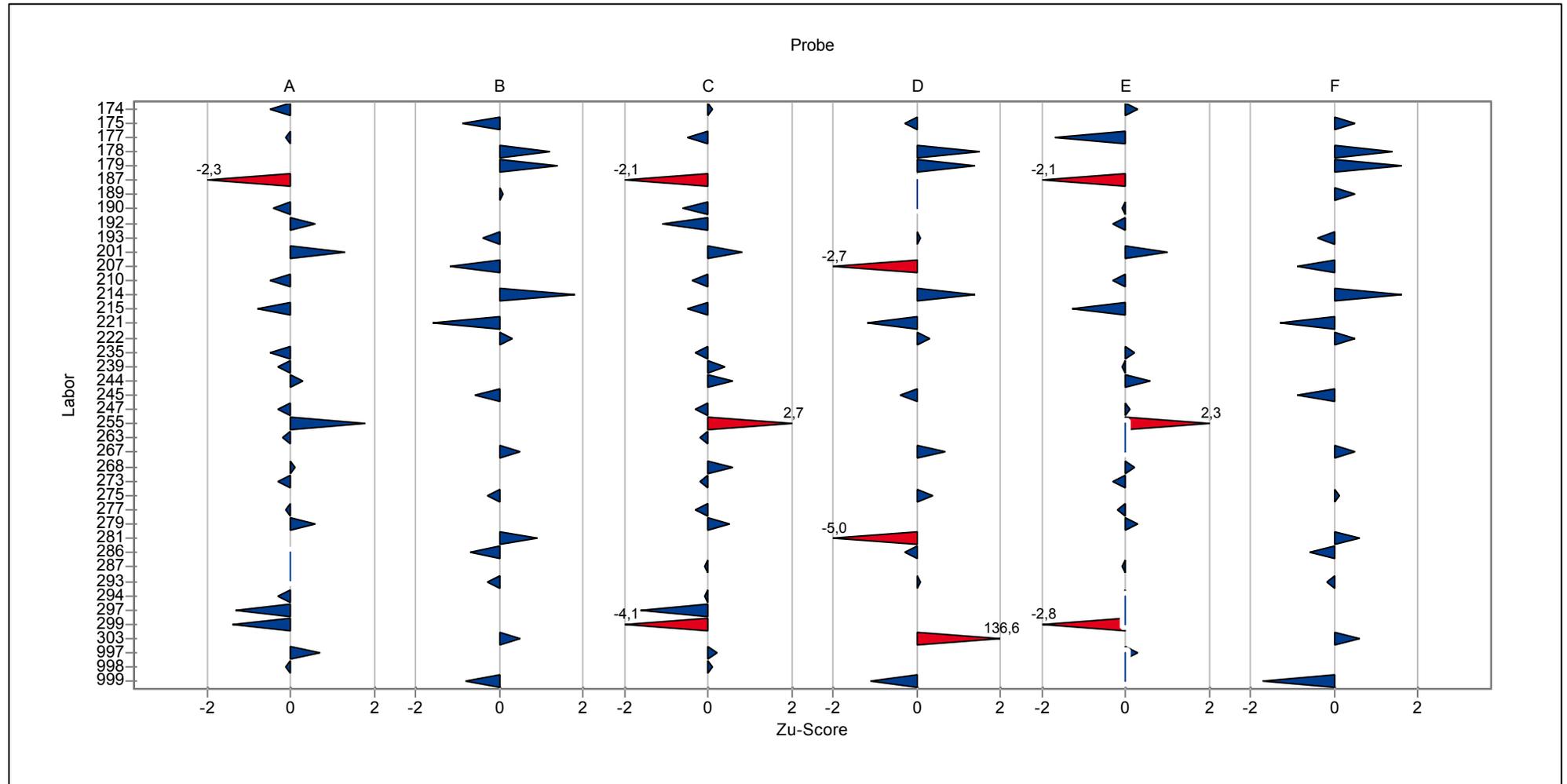
Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Arsen



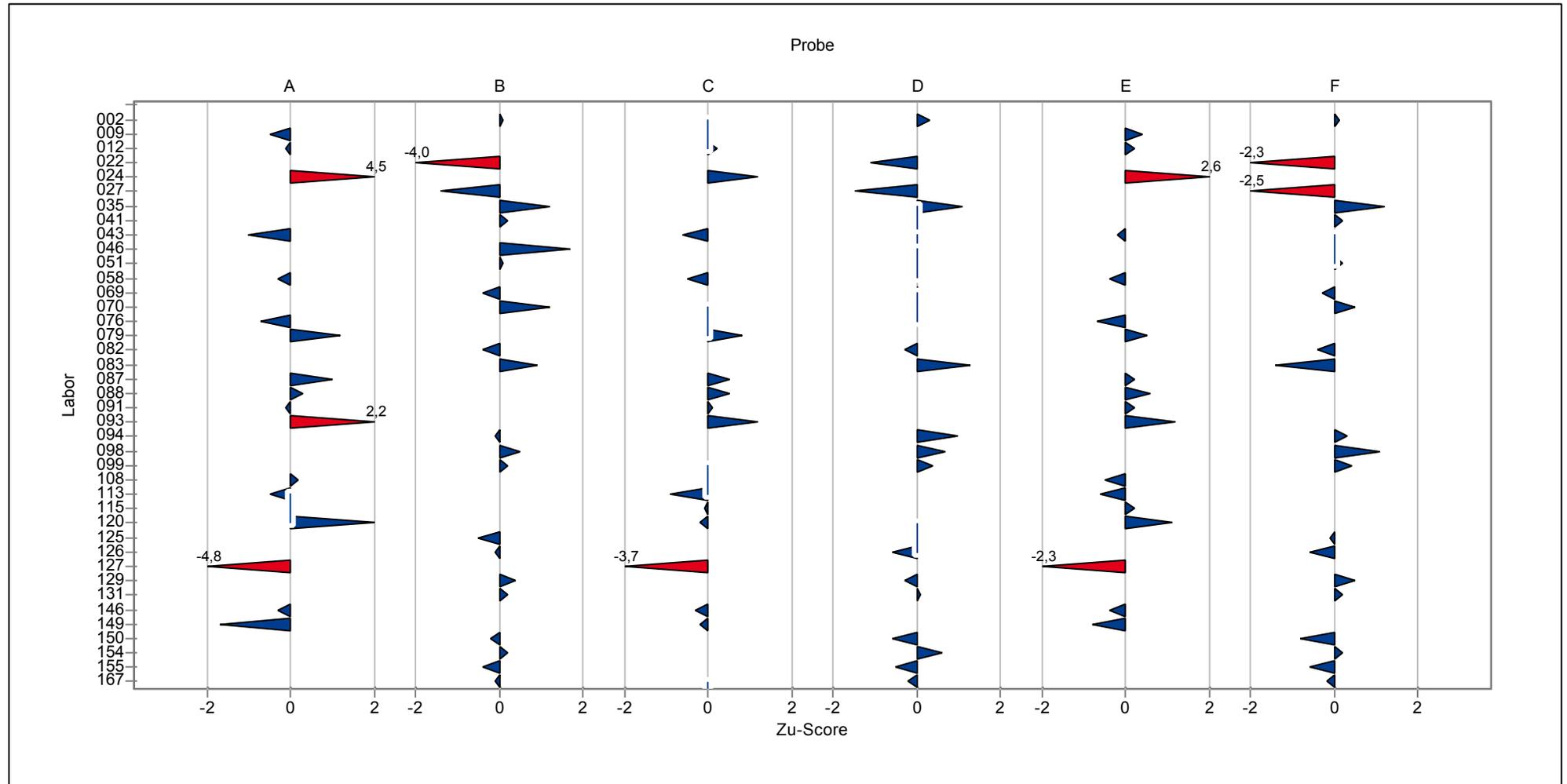
Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Arsen



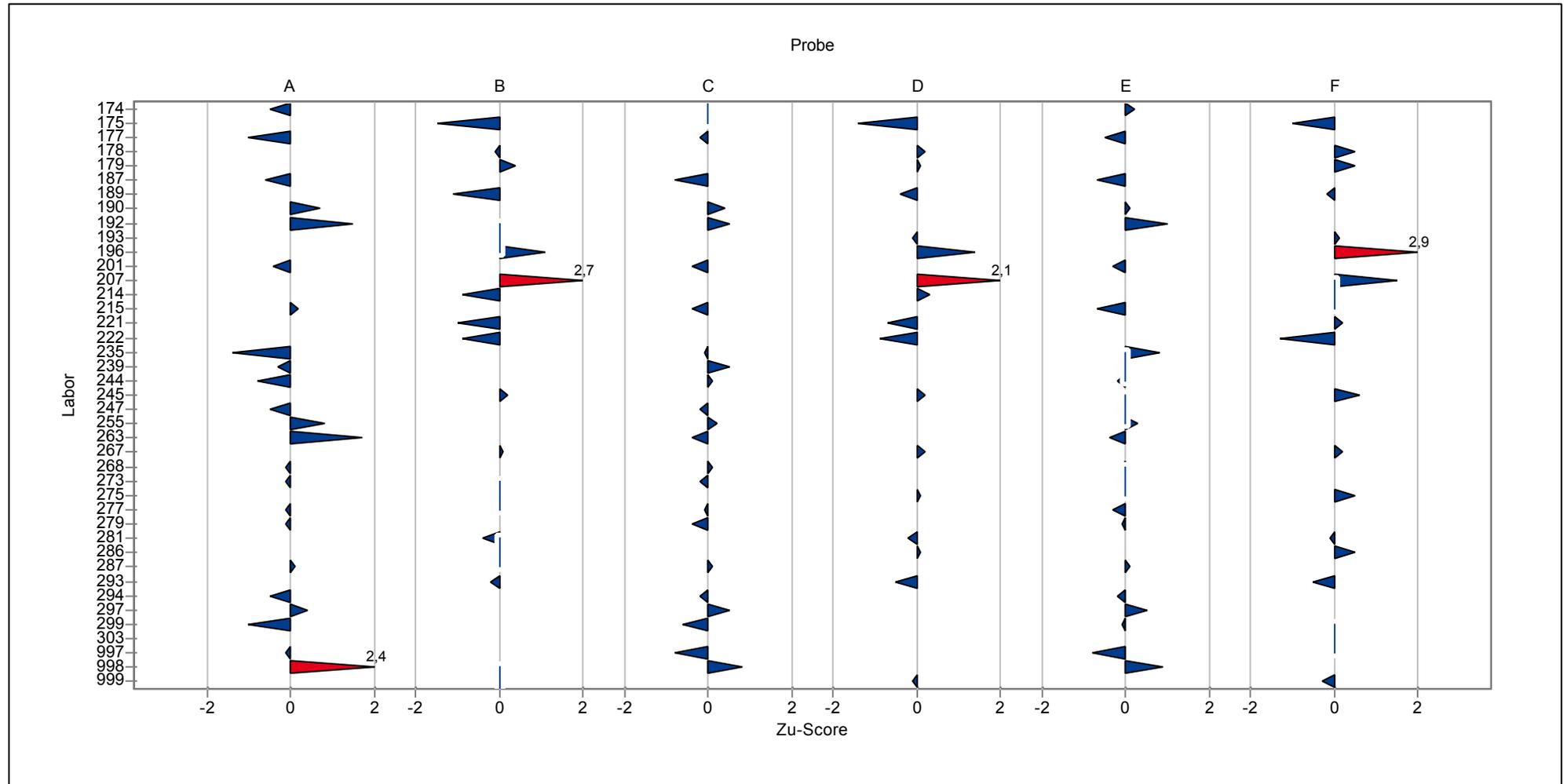
Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Cadmium



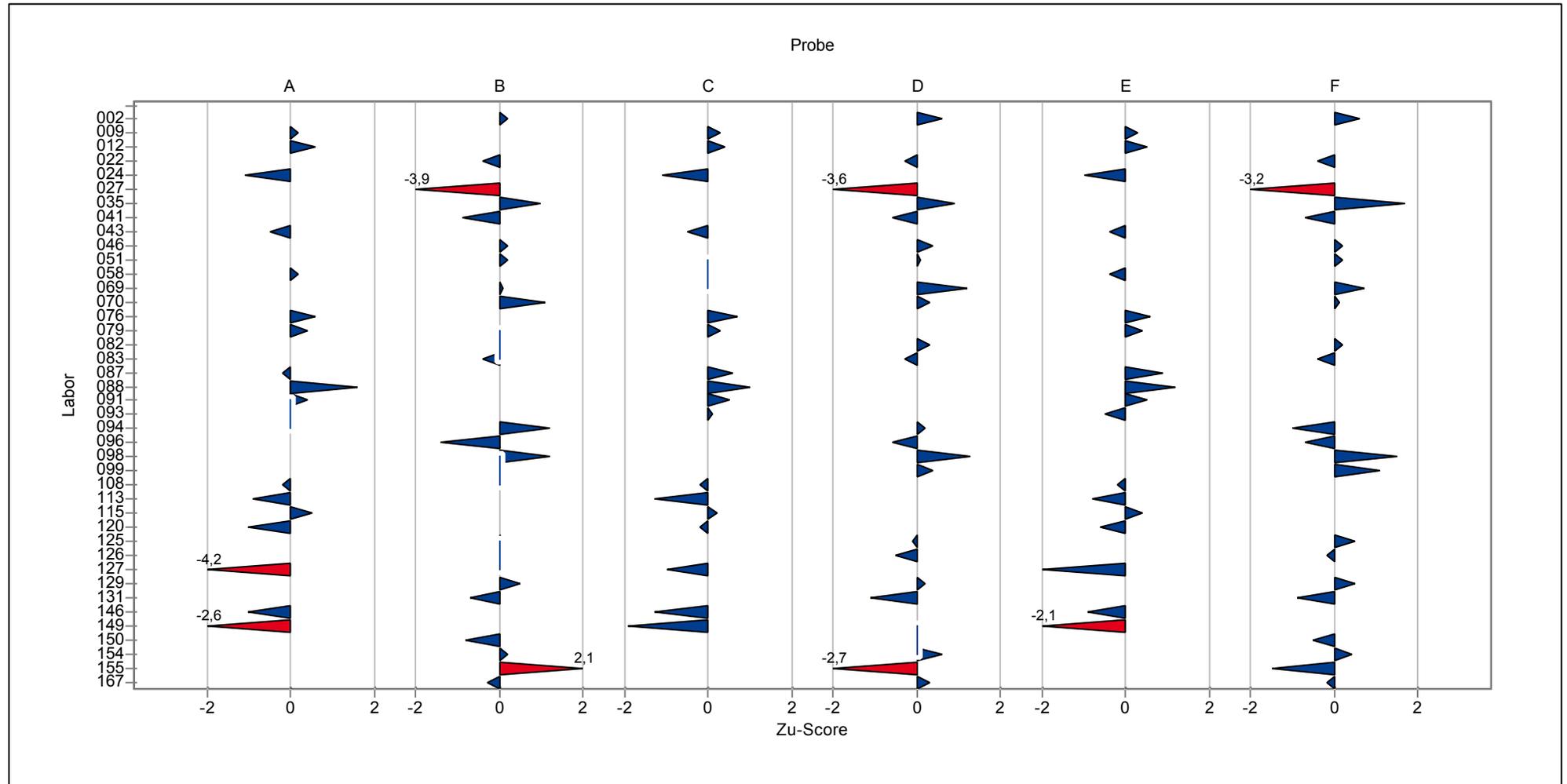
Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Cadmium



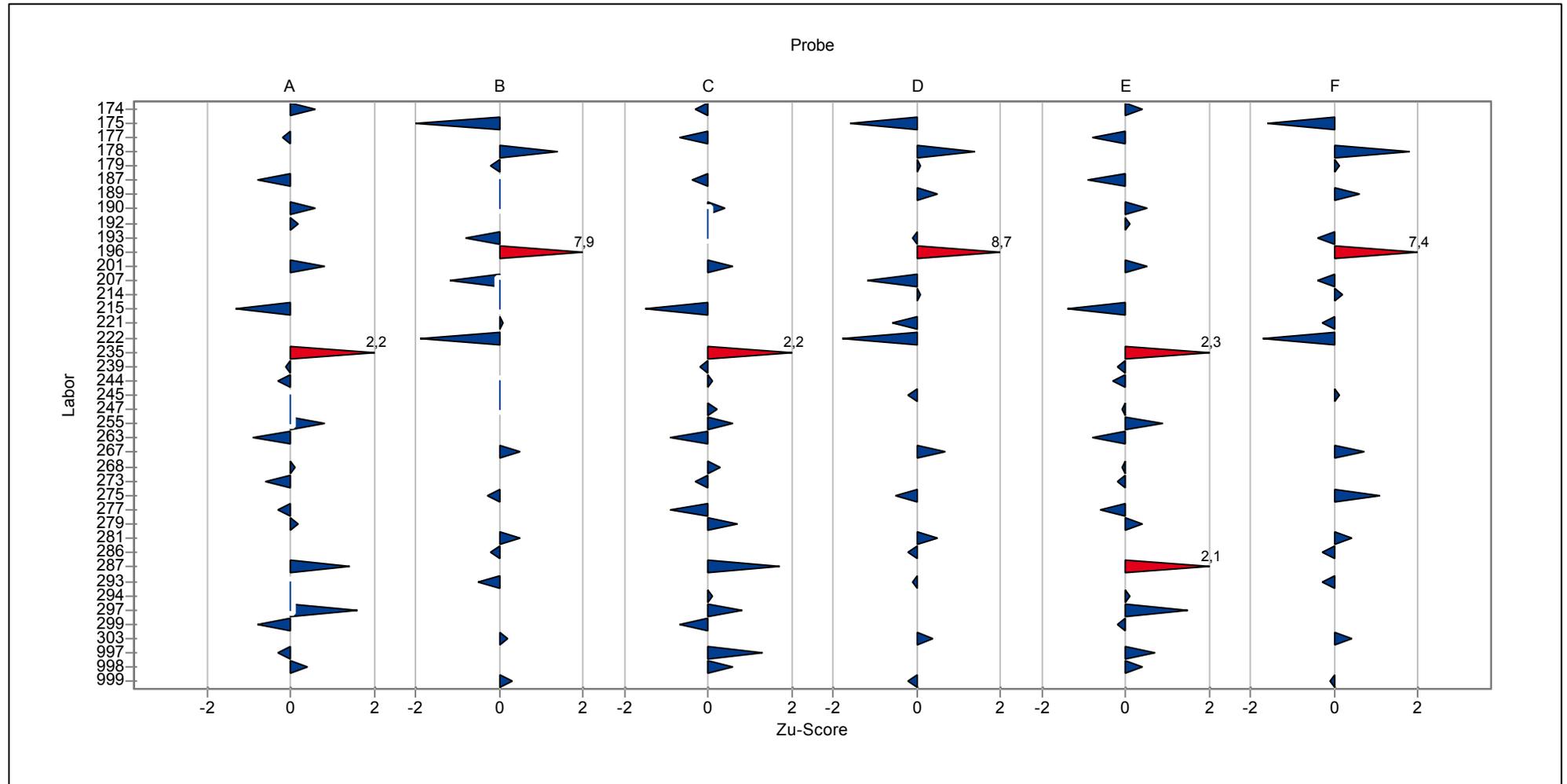
Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Chrom



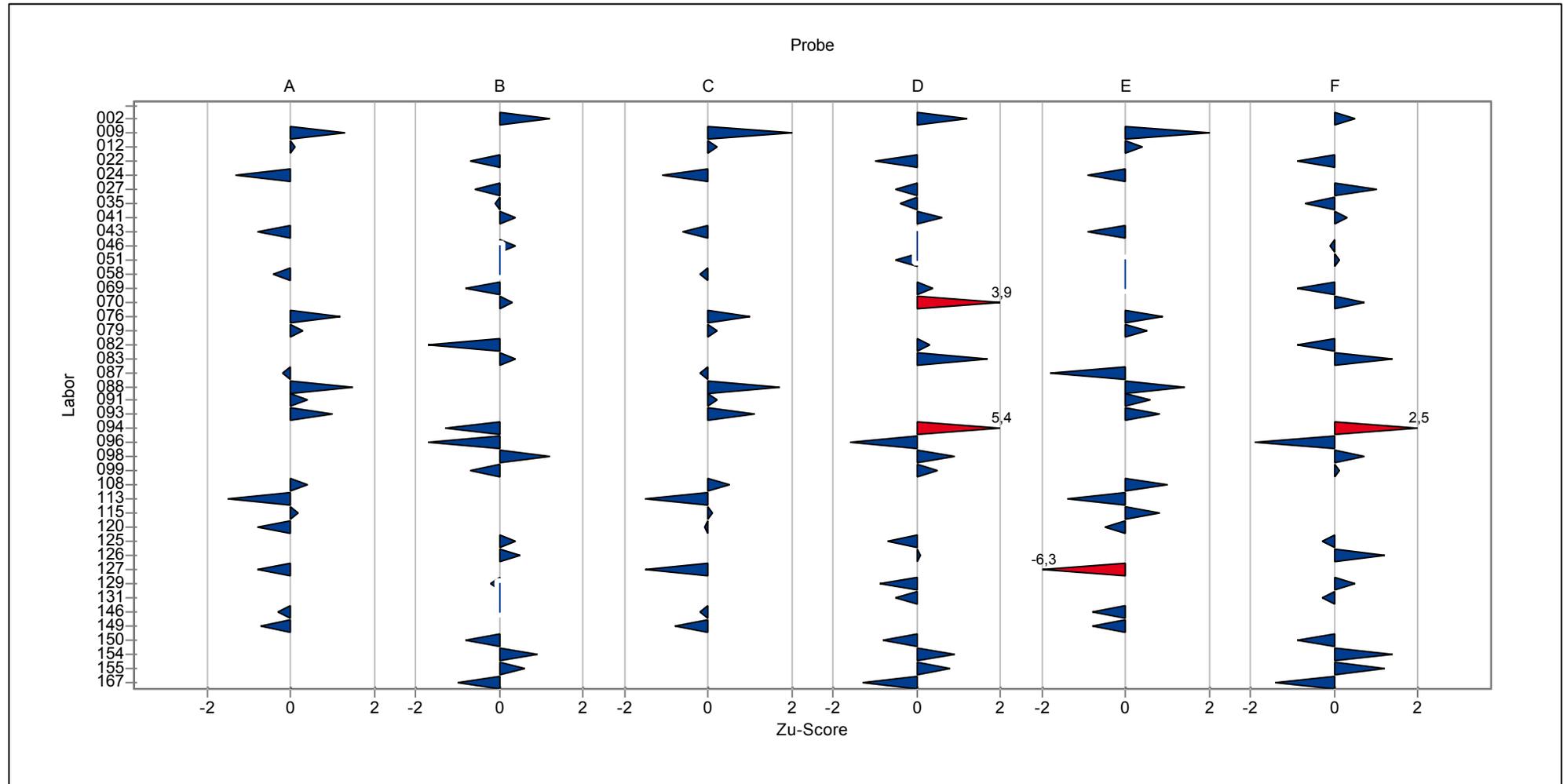
Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Chrom



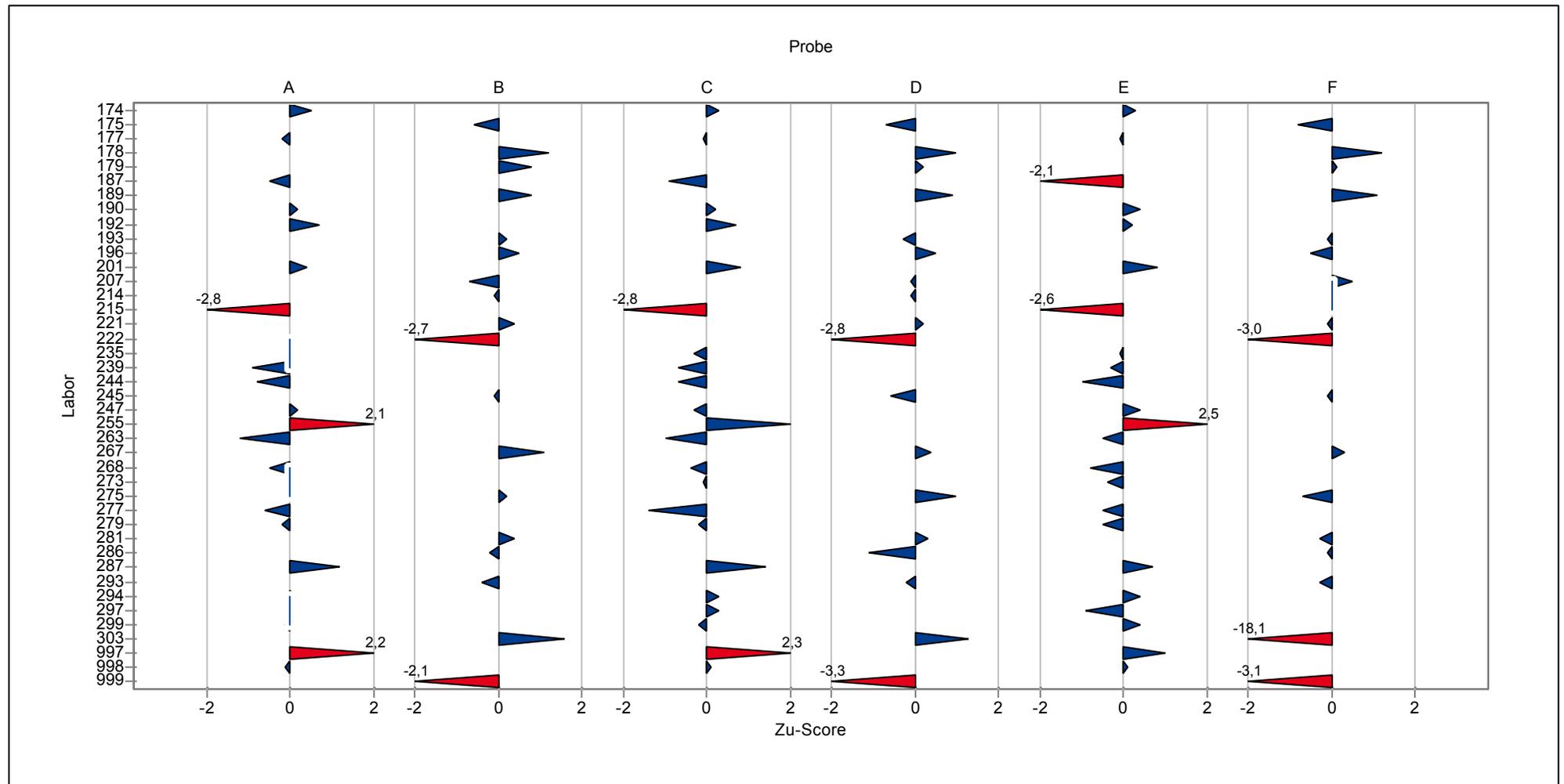
Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Kupfer



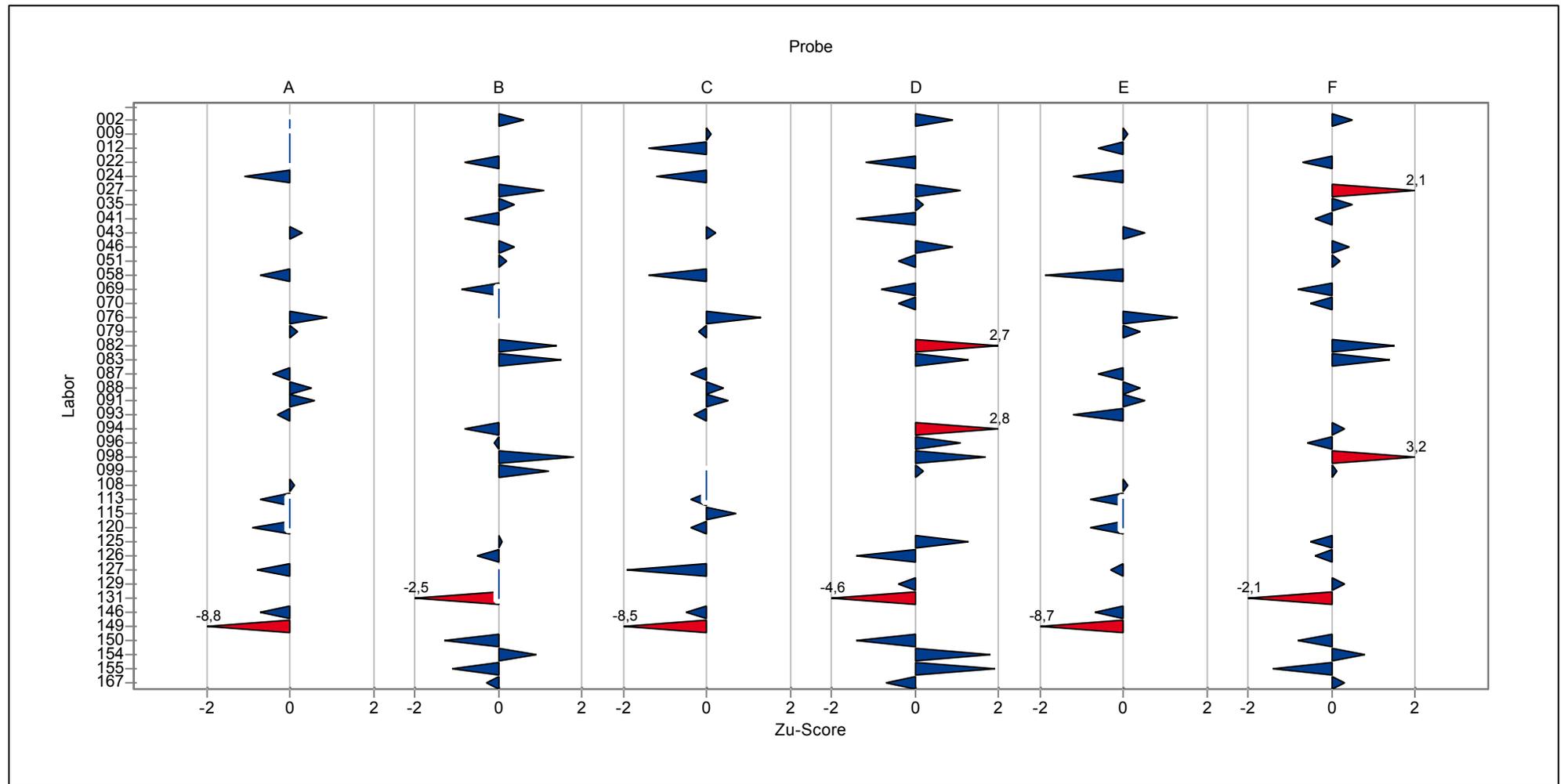
Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Kupfer



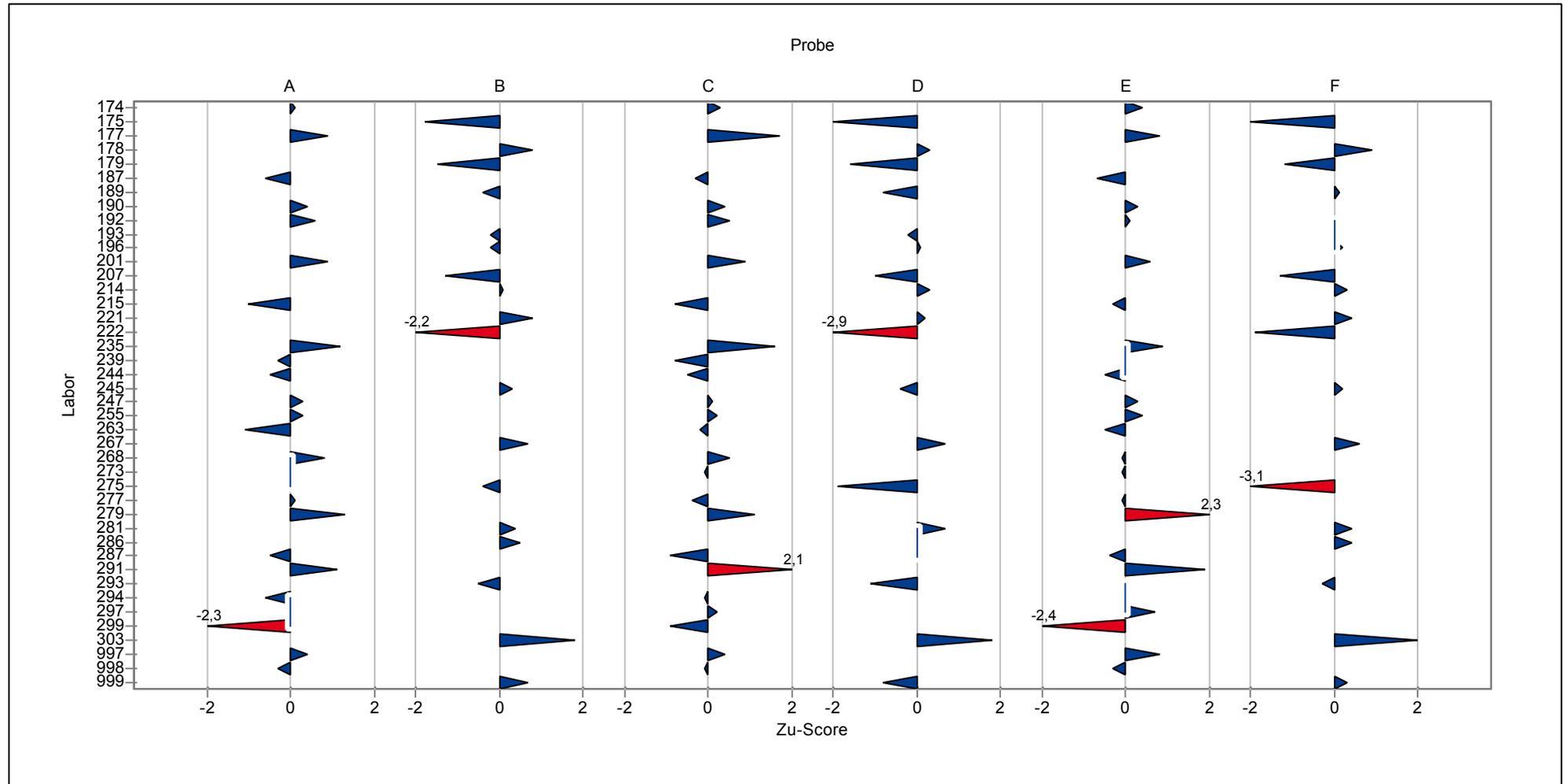
Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Eisen



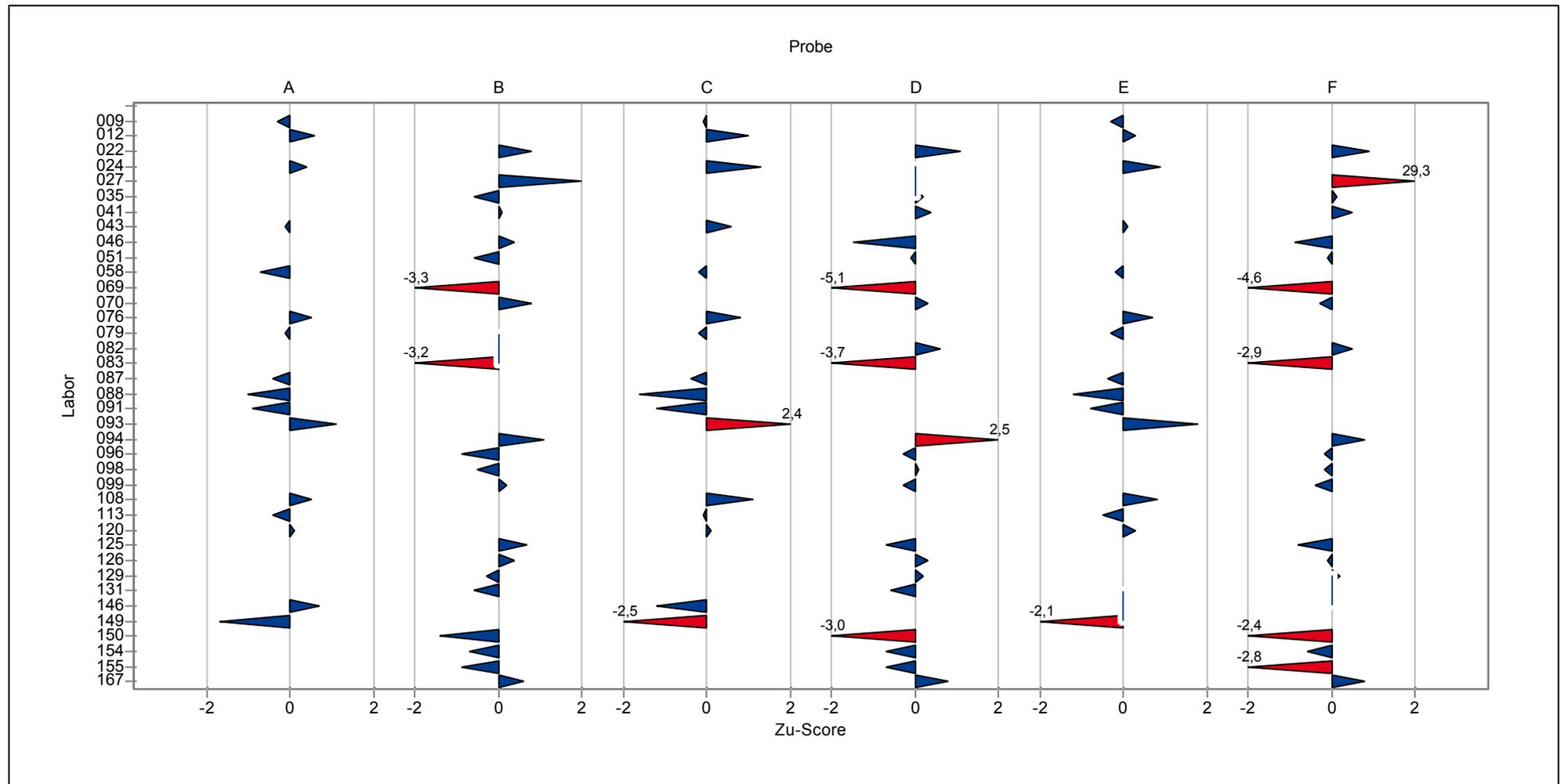
Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Eisen



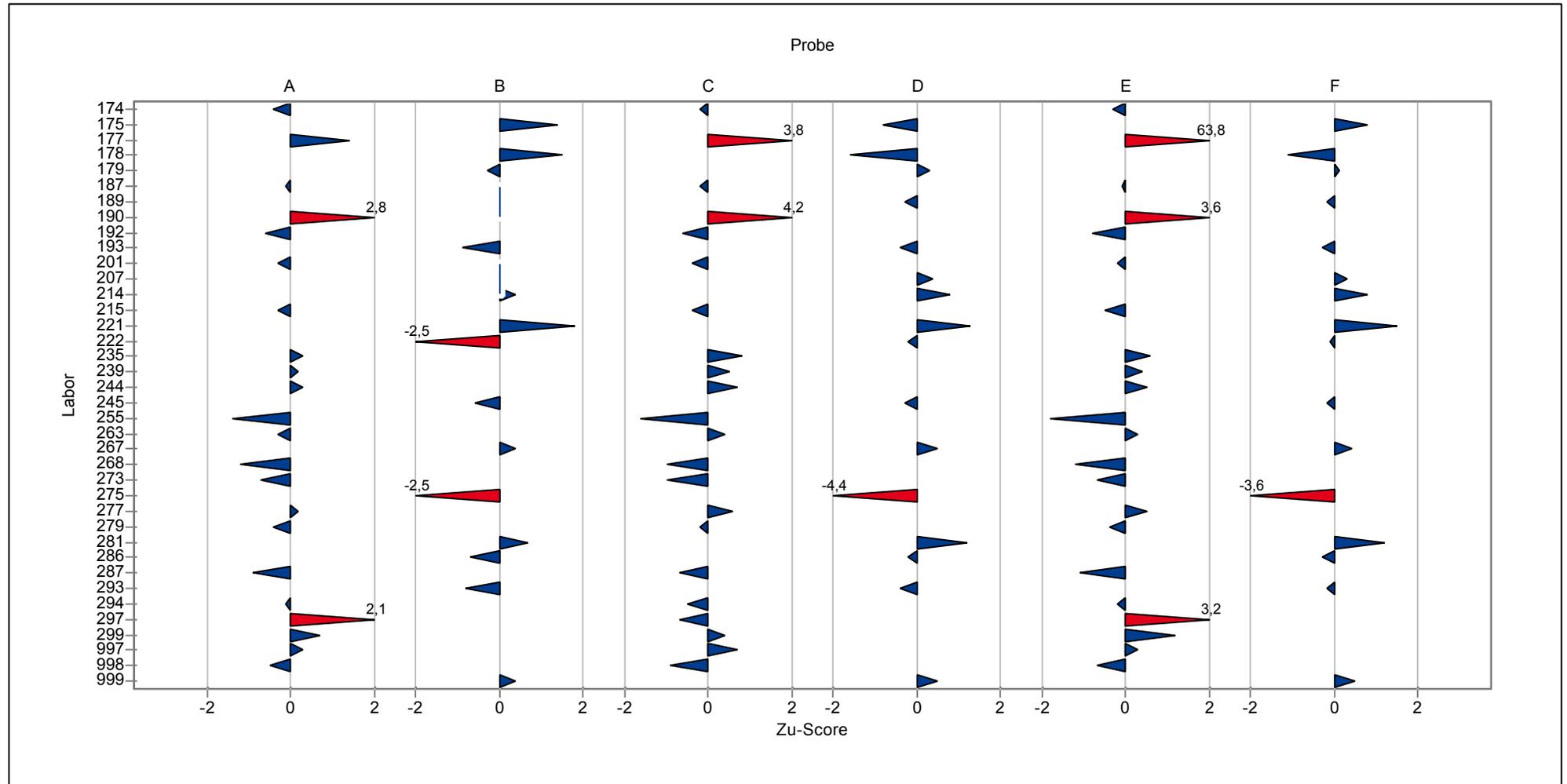
Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Quecksilber



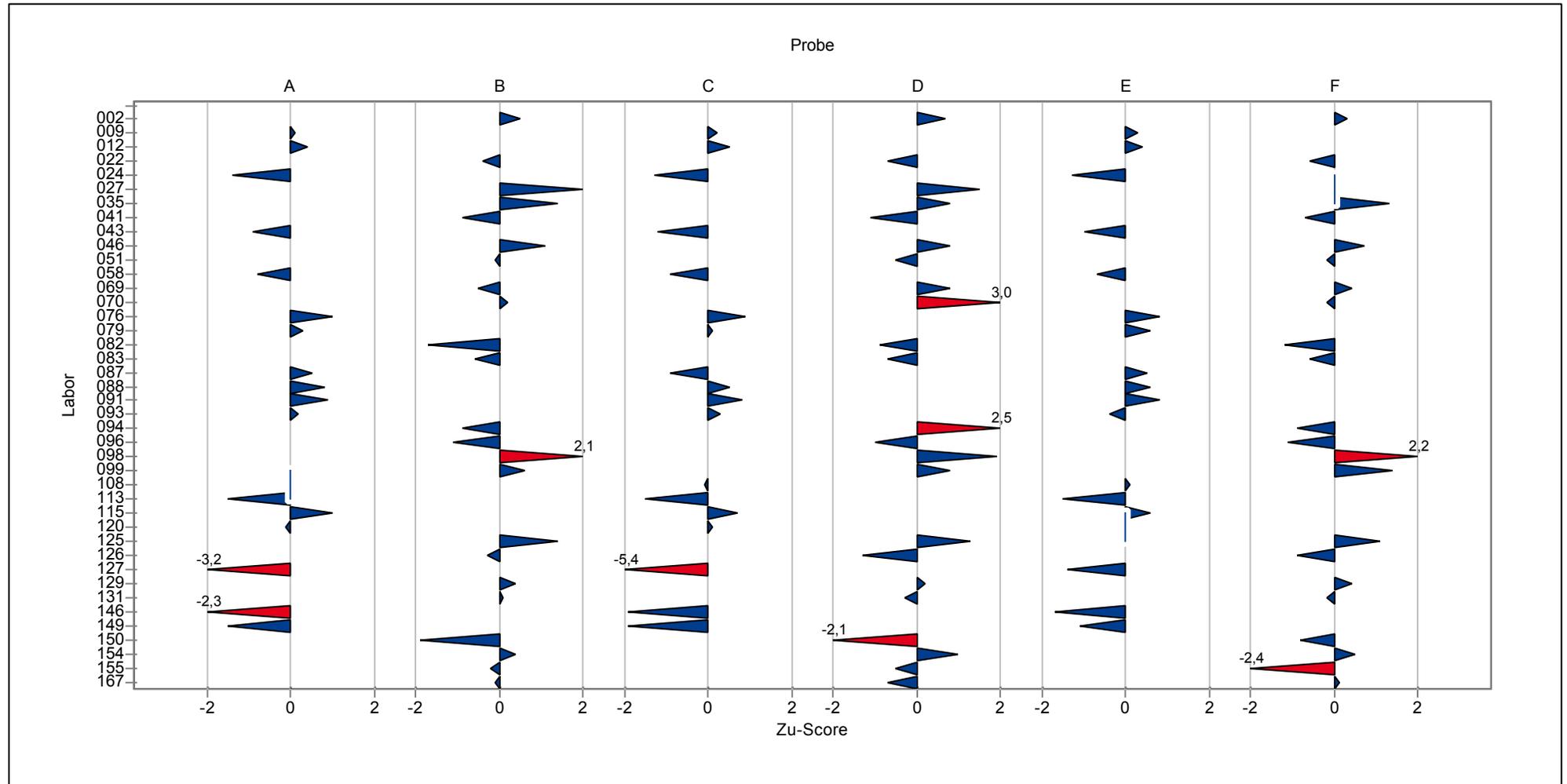
Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Quecksilber



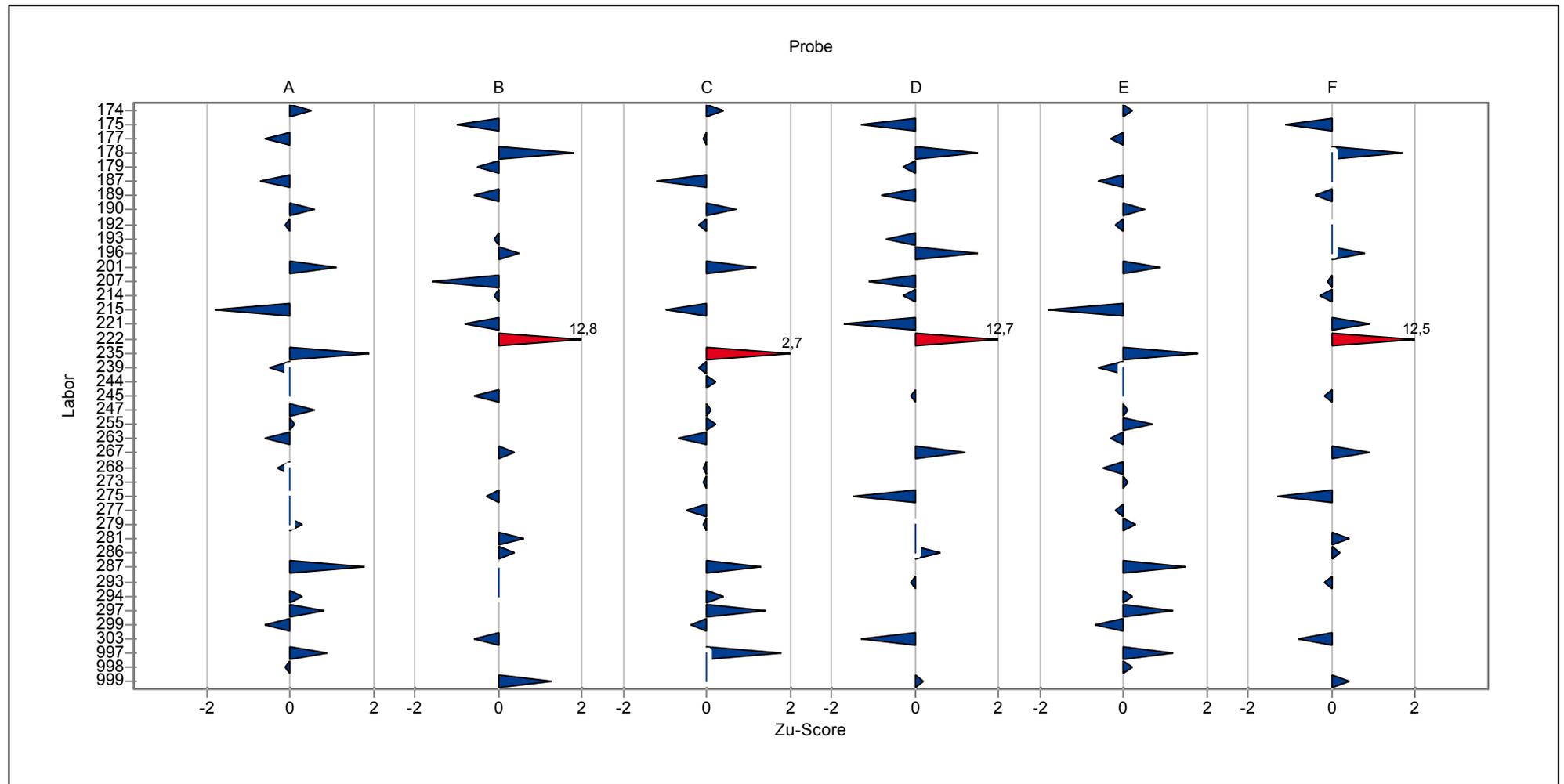
Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Nickel



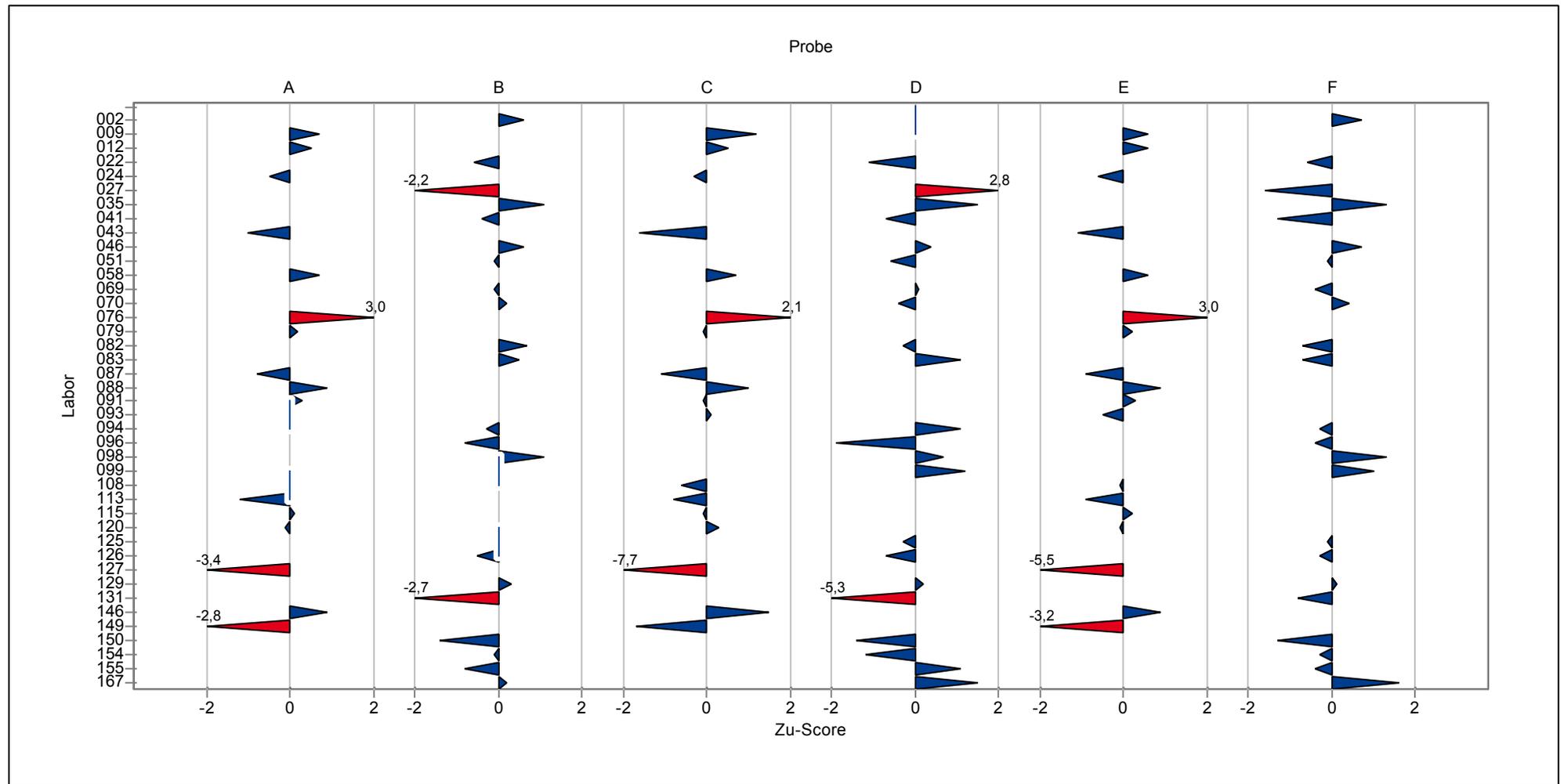
Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Nickel



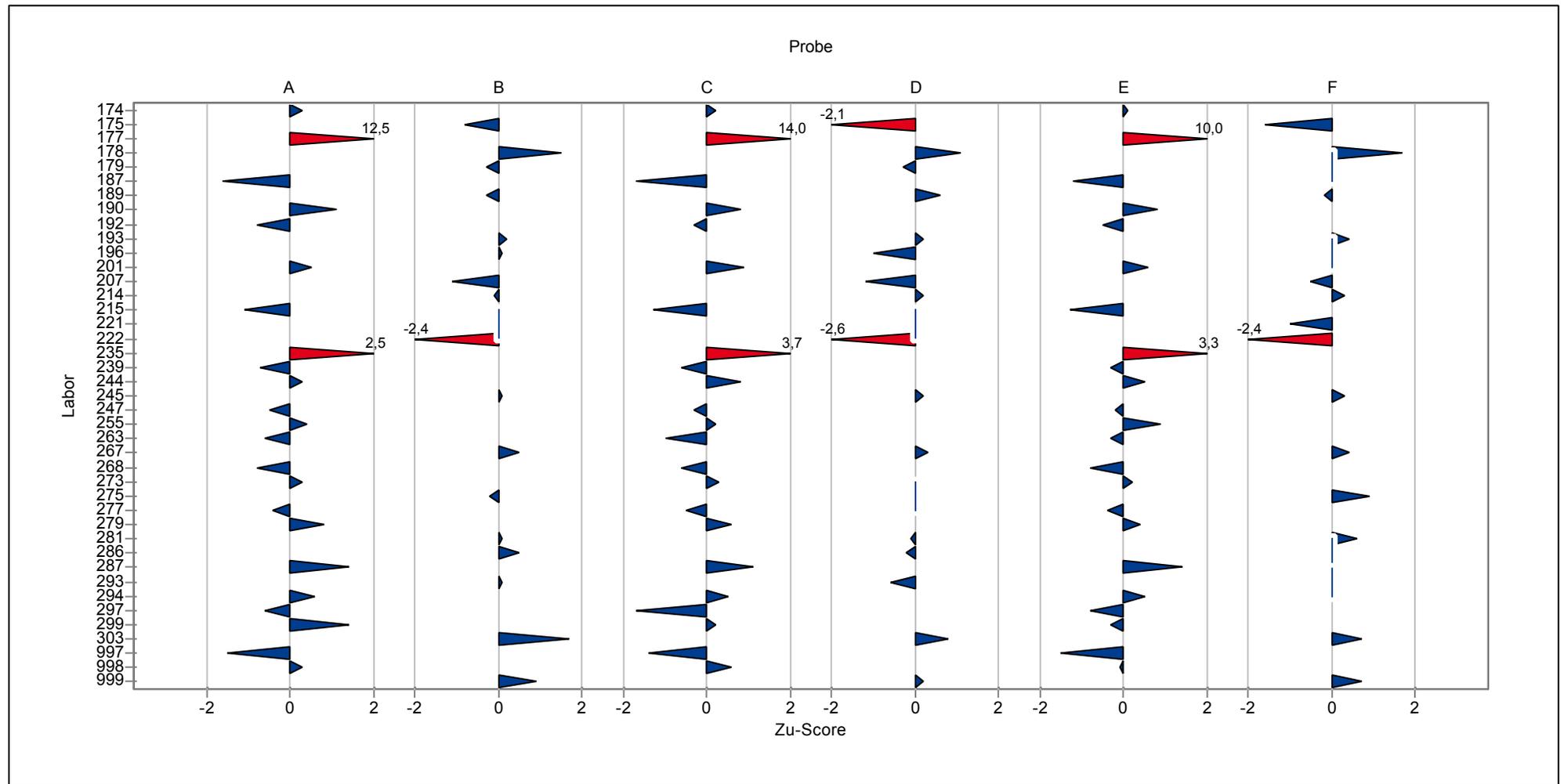
Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Blei



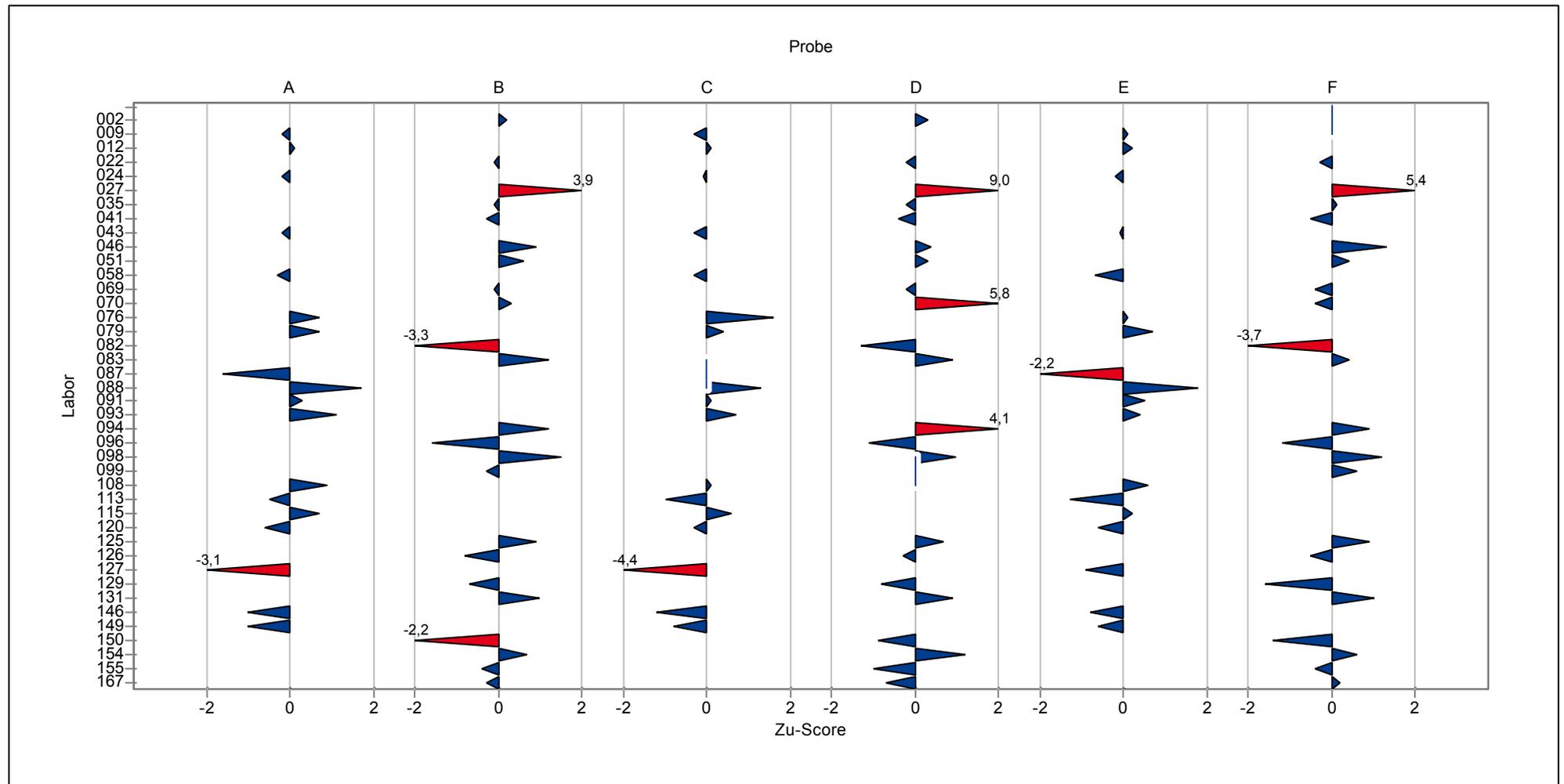
Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Blei



Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Zink



Übersicht Zu-Scores

Merkmal: Zink

