

**BESTIMMUNG VON  
CHLORIERTEN KOHLENWASSERSTOFFEN  
IM TRINK- UND GRUNDWASSER**

**Endbericht zum Ringversuch (Laborvergleich)**



**BESTIMMUNG VON  
CHLORIERTEN KOHLENWASSERSTOFFEN  
IM TRINK- UND GRUNDWASSER**

**Endbericht zum Ringversuch  
(Laborvergleich)**

**UBA-BE-014**

Wien, August 1994

Bundesministerium für Umwelt,  
Jugend und Familie



**PROJEKTLEITUNG: Dr. Werner LANDVOIGT**

**Der Ringversuch wurde im Auftrag des Umweltbundesamtes in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, dem Bundesministerium für Wirtschaftliche Angelegenheiten und der Gesellschaft für Analytische Chemie (ASAC) durchgeführt.**

**Impressum:**

**Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt, 1090 Wien, Spittelauer Lände 5**

**© Umweltbundesamt, Wien, August 1994**

**Alle Rechte vorbehalten  
ISBN 3-85457-171-2**

***Bestimmung von chlorierten Kohlenwasserstoffen im Trink- und Grundwasser – Endbericht zum Ringversuch (Laborvergleich) – UBA-BE-014 – Kurzzusammenfassung***

Anfang 1994 führte das Umweltbundesamt in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft und dem Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten einen Laborvergleichstest für die Bestimmung von leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen in Grund- und Trinkwasser durch. Die Ergebnisse wurden als Beitrag zur analytischen Qualitätssicherung – insbesondere für die österreichweite Erhebung der Wasserqualität lt. Wassergüteeerhebungsverordnung – anonymisiert ausgewertet.

Der vorliegende Endbericht enthält eine genaue Beschreibung der Durchführung des Ringversuchs, die Ergebnisse sowie deren detaillierte Auswertung gemäß den Empfehlungen des "Harmonized Proficiency Testing Protocol" (ISO/REMCO N 231 vom Juli 1991), welches von der Österreichischen Gesellschaft für Analytische Chemie als Grundlage für Laborvergleiche übernommen wurde.

***Determination of chlorinated hydrocarbons in drinking and groundwater resources – final report on an inter-laboratory test UBA-BE-014 – Abstract***

Early in 1994 the Federal Environmental Agency together with the Federal Ministry of Agriculture and Forestry and the Federal Ministry of Economic Affairs organized an inter-laboratory test on the determination of highly volatile chlorinated hydrocarbons in drinking and groundwater resources. The aim of the test was to contribute to analytical quality assessment, especially with regard to the Austrian nationwide determination of water quality according to the "Wassergüteeerhebungsverordnung" (ordinance on water quality monitoring). The results were evaluated anonymously.

The final report at hand gives a detailed description of the inter-laboratory test, the results obtained as well as their evaluation according to the recommendations of the Harmonized Proficiency Testing Protocol (ISO/REMCO N 231 of July 1991), which the Austrian Association for Analytical Chemistry adopted as a basis for inter-laboratory tests.



<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>3</b>
Zielsetzung	4
Teilnahme	5
Lagerversuch einer Proberherstellung	5
Herstellung der Proben	
A. Herstellung der Dotierstandards	6
B. Herstellung der dotierten Proben	6
C. Lagerversuch der Proben	6
Auswertung des Ringversuchs	11
A. Statistik aller Analysenergebnisse	12
B. Einfache Varianzanalyse	13
C. Graphik	13
Zusammenfassung	15
Literatur	14
Darstellung des Gesamtergebnisses	
z-Scores Gesamtbewertung	16
z-Scores der Komponenten > Grenzwert lt. Lebensmittelkodex	17
Tabelle 5: Bewertung	18
<b>Anhang:</b>	<b>19</b>
Abgegebene Ergebnisse der Proben 1 bis 4	20
Varianzanalyse	29
Analysenmethoden für die RV_Proben	34
Ergebnisse der Proben 1 bis 4 gereiht nach steigenden Ergebnismittelwerten mit statistischen Daten für alle Ergebnisse und für die ausreißerfreien Ergebnisse	37
Tabelle: „Statistische Daten für alle und für die ausreißerfreien Ergebnisse“	
Methodenvergleich;	
Tabellen der Einzeldaten	
Graphische Darstellung der Ergebnisse der Proben 1 bis 4 gereiht nach steigenden Ergebnismittelwerten für alle Ergebnisse und für die ausreißerfreien Ergebnisse	
Graphiken der Gesamtergebnisse	
Graphiken der ausreißerfreien Ergebnisse	
Zusätzlich gefundene Komponenten	111
Lagerversuch der versandten Proben	114
Graphische Darstellung der Bewertung ( z-Scores ) der Proben 1 bis 4 mit der Gesamtbewertung der Proben für alle Ergebnisse und für die Ergebnisse der Einzelkomponenten	119
z-Score Graphiken : Gesamtbewertung der Proben und Einzelbewertung aller Komponenten	
Muster der Ergebnisformulare	145
Teilnehmerliste	151

## Zielsetzung

Ziel des Laborvergleiches" Bestimmung von chlorierten Kohlenwasserstoffen ( CKW ) in Trink- und Grundwasser ", weiterhin auch Ringversuch ( RV ) genannt, war es, die Qualifikation von öffentlichen und privaten Laboratorien für die Bestimmung von CKW's bei Anwendung der laboreigenen Analysenmethode zu ermitteln.

Es handelt sich um einen verdeckten Ringversuch. Dabei wurde jedem Teilnehmer eine Nummer zugeordnet, unter der die Rückmeldung der individuellen Ergebnisse erfolgte.

Die Zuordnung Laborname - Teilnehmernummer ist nur dem RV-Leiter bekannt und bleibt geheim!

Bei diesem Laborvergleich war sowohl die Identifizierung der dotierten CKW als auch die genaue qualitative Zusammensetzung zu ermitteln. Vorgegeben war nur ein Gesamtumfang an möglichen Komponenten, der dem Umfang des österreichischen Lebensmittelkodex gleichgesetzt war. Es waren vier verschiedene Wasserproben mit unterschiedlicher Härte und der folgenden qualitativen Zusammensetzung sowie eine Blindprobe zu analysieren. Die Blindprobe diente dem Zweck festzustellen, welche Querkontamination und Laborverunreinigungen bei der Messung auftreten!

Probe 1

Tetrachlorethen  
Trichlormethan  
Tetrachlormethan  
1,1-Dichlorethen  
1,2-Dichlorethan

Probe 3

Trichlorethen  
Tetrachlorethen  
1,1,1-Trichlorethan  
Trichlormethan  
1,1-Dichlorethen

Probe 2

Trichlorethen  
Tetrachlorethen  
1,1,1-Trichlorethan  
Tetrachlormethan  
1,2-Dichlorethan

Probe 4

Trichlorethen  
1,1,1-Trichlorethan  
Trichlormethan  
Tetrachlormethan  
1,1-Dichlorethen  
1,2-Dichlorethan

Probe 5

Blindprobe

Angepaßt an die Anforderungen der WGEV ( Wassergüteerhebungsverordnung ) lagen die Konzentrationen der einzelnen Komponenten zwischen ca. 0,1 und 10 µg pro Liter Probe. Zwei Komponenten ( 1,1-Dichlorethen und 1,2-Dichlorethan ) wurden mit etwa der Hälfte des gemäß WGEVO festgelegten Grenzwertes angesetzt. Von jeder Probe erhielt jeder Teilnehmer pro



Konzentration zweimal je 50 ml für die Durchführung der Analyse mittels Head-Space und 250 ml Wasser bei Verwendung der Extraktion. Die Analysenmethoden waren vorab frei gewählt.

Zur Qualitätskontrolle der versandten Proben wurde ein Lagerversuch mit den Untersuchungs-terminen, nach Herstellung, nach Versand und zum Rückmeldedatum durchgeführt. Zusätzlich wurden Transportproben, welche die Entfernung Linz - Bregenz - Linz gekühlt zurückgelegt hatten, zum Rückmeldedatum der Ergebnisse mituntersucht.

Nach dem Versand der Proben am 31. Jänner 1994 waren die Ringversuchsteilnehmer aufgefordert, die Proben so rasch wie möglich, jedoch innerhalb einer Woche zu analysieren. Die Rücksendung der ausgefüllten Analysenprotokolle und Ergebnisse sollte bis spätestens 7. Februar 1994 erfolgen. Anschließend sollten bis 28. Februar 1994 die Analysenunterlagen samt Chromatogrammen und einer Schätzung der Meßunsicherheit beigelegt werden.

### **Teilnahme**

Für den Ringversuch haben sich 49 Laboratorien angemeldet.

Die Namen und Adressen der einzelnen Teilnehmer sowie der österreichischen Kontaktadressen sind im Anhang aufgelistet. Ein Labor hat seine Teilnahme vor dem Versand der Proben storniert!

Zum Zeitpunkt der Auswertung waren die Ergebnisse von 45 Laboratorien eingelangt.

Innerhalb der gesetzten Frist wurden 42 Resultate übermittelt, die restlichen drei wurden bis zum 15. Februar geliefert! Die Analysenunterlagen wurden von 33 Laboratorien zur Verfügung gestellt!

### **Lagerversuch einer Herstellung**

Um das Herstellverfahren, die Stabilität und Homogenität der geplanten Proben zu kontrollieren, wurde eine Herstellung, die mit Ausnahme einer 10 minütigen Rührzeit zwecks Homogenisierung wie unten beschrieben gefertigt worden war, einerseits sofort, andererseits nach einer und nach zwei Wochen Lagerung im Kühlraum bei 4°C auf den Gehalt der Komponenten analysiert. Dazu wurden bei jedem Termin 8 Doppelanalysen der in 50 ml abgefüllten Probeherstellung mittels Headspace-GC/MS durchgeführt. Die Probeziehung der Kontrollproben erfolgte über das gesamte Volumen der Herstellung in 8 Blocks zu je 6 hintereinander abgefüllten Proben, von denen jeweils zwei für einen Lagertermin verwendet wurden.

**Tabelle 1: Lagerversuch einer Herstellung**

AU: Ausgangswert      MW: Mittelwert      Stdabw%: prozentuelle Gesamtstandardabweichung  
 DWStd%: prozentuelle Standardabweichung aus Doppelwerten      Wo: Woche

	Sollwert	AU			1.Wo			2.Wo		
		MW	Stdabw%	DWStd%	MW	Stdabw%	DWStd%	MW	Stdabw%	DWStd%
Trichlorethen	2,95	2,75	5,11	2,53	2,72	3,64	2,81	2,63	11,32	6,52
Tetrachlorethen	2,9	2,99	5,52	1,77	2,55	3,79	3,06	2,44	9,88	6,66
Trichlormethan	3,51	3,80	7,27	4,54	2,92	4,75	3,22	4,74	11,96	7,98
Tetrachlormethan	3,8	3,66	4,57	2,16	2,82	3,60	2,90	3,07	7,92	7,58
1,1,1-Trichlorethan	3,47	3,72	7,58	3,11	2,40	4,90	3,42	3,29	9,47	7,45
1,1-Dichlorethen	0,31	0,37	8,34	3,46	0,21	5,51	5,14	0,26	14,23	10,18
1;2-Dichlorethan	3,12	3,43	11,07	4,53	2,48	7,34	6,05	3,22	14,60	24,36

Da bei diesem Ansatz die Standardabweichung aus den Doppelwerten besser als aus allen Werten war, und ein abfüllungsabhängiger Trend feststellbar war, wurde die Rührdauer der endgültigen Herstellung, wie unten ausgeführt, von 10 Minuten auf 20 verdoppelt.

### Herstellung der Proben

#### A. Herstellung der Dotierstandards

Alle verwendeten Standardsubstanzen ( Supelco Purgable Halocarbon Kit 601 N) wurden einzeln mit definiertem Volumen, gemäß einer Zieltabelle, in 100 ml Meßkolben ( 1,1-Dichlorethen in einen 250 ml Meßkolben ) eingewogen, die mit destilliertem und nachträglich erhitztem und durch Durchblasen von N<sub>2</sub> gereinigtem DMF p.A. ArtikelNr. 3053 der Fa. Merk, Darmstadt, Deutschland zu ca. 80 % gefüllt waren. Anschließend wurde das dotierte Gewicht notiert, aufgefüllt und gut durchmischt. Die definierten Volumina der jeweiligen Reinstoffe wurden mit einer geeichten Spritze in den Meßkolben eingebracht. Die geeichten Spritzen ( eine für jede Komponente ) zur Dosierung der Reinstofflösungen wurden vor dem Gebrauch mit Methanol p.A. im Ultraschallbad gereinigt. Vor der Zugabe jeder einzelnen Lösung wurde die Spritze mit der jeweiligen Reinstofflösung gespült. Für die besonders flüchtige Komponente 1,1-Dichlorethen wurde mit einer gasdichten Spritze mit 'pressure lock' gearbeitet. Diese Lösungen wurden anschließend gemäß Tabelle 2 weiter verdünnt. Dabei wurden 10 ml einer Komponente, von 1,1-Dichlorethen jedoch nur 1ml, in jeweils einen mit ca. 80 ml Wasser ( destilliertes Wasser mit N<sub>2</sub> ausgeblasen ) gefüllten 100 ml Kolben mit geeichten Pipetten gegeben und sofort aufgefüllt, verschlossen und durch Schütteln homogenisiert!

## B. Herstellung der dotierten Proben

Die Proben wurden in einem 20 l fassenden Dreihalskolben hergestellt.

Zuerst wurde der Kolben mit Linzer Leitungswasser, Aceton p.A. und Methanol p.A. gewaschen und bei 105°C am Kopf stehend getrocknet. Zwischen der Herstellung der einzelnen Proben wurde der Kessel analog gereinigt. Die Wassermenge im Kessel wurde mit einer geeichten Waage vom Typ Bizerba ( Nr. 55060, Zulz: 42281/72 ) auf 5 g genau nach dem Erhitzen, dem Ausblasen mit N<sub>2</sub> und dem Abkühlen bestimmt.

Als Matrixwasser wurde Linzer Leitungswasser gemischt mit doppelt destilliertem Ampullen-Wasser verwendet. Ein Vorkommen der im Ringversuch zu bestimmenden Wirkstoffe konnte in diesem Wasser weder bei Voruntersuchungen noch in den während der Probenvorbereitung gezogenen Blindproben festgestellt werden.

Es wurden alle fünf Proben nach dem gleichen Verfahren hergestellt:

Ca. 19 Liter Wasser, gemischt lt. den Angaben in Tabelle 1, wurden in den Kolben gefüllt. Die jeweiligen Mischungen aus Trink- und destilliertem Wasser wurden mit ca. 2g Natriumthiosulfat versetzt. Anschließend wurde der Kolben mit Hilfe eines Heizbades innerhalb 50 Minuten zum Sieden erhitzt und unter Durchleiten von Reinstickstoff über ca. 18 Stunden auskühlen gelassen. Das Gewicht wurde geprüft und die Wassertemperatur festgestellt. Danach wurden die Dotierlösungen mit einer geeichten Pipette in einer Menge von 1 ml unter Rühren mit einem teflongelagerten Glas-KPG in den Kolben gegeben. Die Anzahl der Umdrehungen des Rührers lag bei ca. 60/Min. Nach dem Dotieren wurde noch 20 Minuten gerührt und im Anschluß mit der Abfüllung begonnen. Dauer der Abfüllung betrug ca. eine Stunde.

Die Wassertemperatur beim Abfüllen der Proben war ca. 16-17°C. Die Dichte des Wassers beträgt bei dieser Temperatur ca. 0,998 g/cm<sup>3</sup>. Der Einwaagefehler liegt bei 5g/ca. 23kg Gesamtgewicht. ( d.h. bei 0,025% ). Für den Versand der Proben wurden 50 ml bzw. 250 ml fassende, braune Schraubverschlußflaschen ( Braunglasflaschen 50 und 250 ml mit Schraubverschluß lt. DIN 168 18 mm für 50 ml und 22 mm für 250 ml ) verwendet, die vorher mit Leitungswasser, Aceton p.A. und Methanol p A gewaschen und bei 100°C getrocknet worden waren. Die Probenflaschen wurden aus dem Kolben nach Auslassen der ersten 500 ml Probe direkt über eine Glasleitung, die bis zum Boden der zu befüllenden Flaschen reichte, gefüllt. Die gefüllten und mit Aluminiumblättchen hinterlegtem Schraubverschluß verschlossenen Flaschen wurden in einen Kühlraum gebracht und bei 4°C gelagert.

Von diesen Proben wurde auch die Härte und die Leitfähigkeit gemessen.

Die Genauigkeit des Dosierens mit der Spritze als auch des Auffüllens der Kolben wurde mit bidestilliertem Wasser überprüft.

Die Standardabweichung für das

- Auffüllen eines 100 ml Meßkolben liegt bei  $s=0,0735 \text{ g}/100\text{ml}$  ( 0,074%)
- Auffüllen eines 250 ml Meßkolben bei  $s=0,1197 \text{ g}/250\text{ml}$  ( 0,048%)
- Dosieren von 10 ml bei  $s=0,00425 \text{ g}/10\text{ml}$  ( 0,043%)
- Dosieren von 1 ml liegt bei  $s=0,00244 \text{ g}/1 \text{ ml}$  ( 0,244 % )

Die Genauigkeit der Wägung der dosierten Standards ( ca. 80-300 mg) liegt bei 0,01 mg, die der Wägung der Gesamtmenge der RV\_Lösungen ( ca. 23 kg) bei 5g.

Die Standardabweichungen für die Herstellung der CKW Konzentrationen der RV\_Lösungen liegen daher bei einer Summierung aller Varianzen der Einzelschritte (i) der Herstellung ( $s_{\text{Herstellung}} = \sqrt{\sum s_i^2}$ ) bei ca. 0.3% für 1,1-Dichlorethen und auch für alle andern bei ca 0,3% der dosierten Menge.

**Tabelle 2 : Herstellung der Proben für den RV-CKW**

- Stammlösungen: Die angeführten Einwaagen werden einzeln auf 100 ml mit DMF aufgefüllt. Ausnahme 1,1-Dichlorethen wurde in einen 250 ml Kolben eingewogen!
- Verdünnung 10/100: von jeder Komponente werden 10 ml , Ausnahme 1,1-Dichlorethen 1ml weiterverdünnt (es wird mit H2O aufgefüllt)!
- in das vorgelegte Volumen von ca. 19 Liter wird dann von jeder Verdünnung 1 ml dosiert!

	Pr1	Pr2	Pr3	Pr4	Pr5
Trinkwasser:	80%	60%	100%	40%	100%
Dichte [ g/ml ]	0,998597	0,998306	0,998407	0,998686	-
Gewicht [kg]	19,00	18,82	18,98	18,98	-
Volumen [ l ]	19,032	18,857	19,015	19,011	-
Ca [ mg/l ]	62	30	69	28	70
Mg [ mg/l ]	15,5	12,1	19,9	8,8	20,0
Härte [ °dH ]	12,3	7,0	14,3	6,0	14,4
Leitfähigkeit [ µS ]	328	228	348	201	349

Einwaagen

Trichlorethen	0,0 mg	58,5 mg	72,5 mg	150,8 mg	
Tetrachlorethen	191,1 mg	198,4 mg	122,2 mg	0,0 mg	
1,1,1-Trichlorethan	0,0 mg	78,7 mg	90,1 mg	85,5 mg	
Trichlormethan	98,7 mg	0,0 mg	89,6 mg	131,6 mg	
Tetrachlormethan	120,7 mg	151,1 mg	0,0 mg	163,0 mg	
1,1-Dichlorethen	79,2 mg	0,0 mg	67,2 mg	62,9 mg	
1,2-Dichlorethan	100,1 mg	111,7 mg	0,0 mg	129,6 mg	

Am Montag, den 31. Jänner 1994, wurden den Laboratorien von der Firma Funktrans Botendienst die Proben in versiegelten Kühlboxen zwischen 7 und 20 Uhr zugestellt. Die ausländischen Teilnehmer holten die Proben von österreichischen Lieferadressen ab. Die Transportproben wurden rückgeliefert und bis zum Abgabetermin der Ergebnisse bei 4°C gelagert!

**Tabelle 3 : Die Herstellkonzentrationen (Sollwerte) der Wirkstoffe in den Wasserproben**

Alle Konzentrationen in µg/l und die Grenzwerte ( GW ) gemäß Lebensmittelkodex (L) sowie Wasser Güte Erhebung ( WGE ) bzw. Grundwasserschwellenwert Verordnung ( GSwV) mit gleichen Grenzwerten wie die WGE.  
 GW 30 u. 18 µg/l bedeutet: Summe aller festgestellten CKW muß ≤ 30 bzw. 18 µg/l liegen!

	Probe 1	Probe 2	Probe 3	Probe 4	Probe 5		
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Komponente	Sollwert	Sollwert	Sollwert	Sollwert	Sollwert	GW-L	GW-WGE
Trichlorethen	0,00	3,10	3,81	7,93	0,00		
Tetrachlorethen	10,04	10,52	6,43	0,00	0,00	10	6
1,1,1-Trichlorethan	0,00	4,17	4,74	4,50	0,00		
Trichlormethan	5,19	0,00	4,71	6,92	0,00		
Tetrachlormethan	6,34	8,01	0,00	8,57	0,00	3	1,8
1,1-Dichlorethen	0,17	0,00	0,14	0,13	0,00	0,3	0,2
1,2-Dichlorethan	5,26	5,92	0,00	6,82	0,00	10	6
Summe						30	18

**C. Lagerversuch der Proben:**

Für die Ermittlung des nominell wahren Wertes einer Konzentration in einer Probe gibt es einige übliche Vorgangsweisen. Häufig verwendet man den Mittelwert der Resultate der teilnehmenden Labors. Wenn unterschiedliche Analysenmethoden verwendet wurden, ist es dabei essentiell, daß die verschiedenen Methoden den statistisch gleichen Mittelwert ergeben. Der erhaltene Mittelwert wird dabei nicht immer dem wahren Wert entsprechen und die Unsicherheit des Wertes kann zu groß für seine Verwendung bei Spurenanalysen sein.

Bei diesem Laborvergleichsversuch wurden die Proben synthetisch erzeugt und der wahre Wert aufgrund der Herstellungsparameter und der Haltbarkeit der Proben mittels eines Lagerversuches ermittelt. Dabei würde jede Probe zu jedem Kontrollzeitraum durch 8 Doppelanalysen kontrolliert,

welche über das Abfüllvolumen in 8 Blocks zu jeweils 6 Proben, von denen zwei zu jedem Termin analysiert wurden, gezogen worden waren. Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Ausgangs-

Lagerversuch der versandten Proben: Tabelle 4

		Probe 1					Probe 2				
		AU	1. Wo	2. Wo	TR 50	TR 250	AU	1. Wo	2. Wo	TR 50	TR 250
Trichlorethen µg/l	MW						3,4	3,0	3,0	3,1	3,1
	% Stdev						8,8	5,7	6,1	4,8	15,1
	% DWstd						9,7	6,0	7,3	3,8	1,4
Tetrachlorethen µg/l	MW	9,8	9,7	9,8	9,6	9,7	10,1	10,2	10,4	10,3	10,3
	% Stdev	1,7	3,4	3,8	2,7	2,1	4,1	3,9	2,6	2,0	2,4
	% DWstd	1,3	2,4	3,9	2,9	2,5	4,3	3,3	2,9	2,2	2,9
Trichlormethan µg/l	MW	4,9	5,1	5,0	5,3	5,1					
	% Stdev	4,6	5,0	6,3	3,6	7,6					
	% DWstd	3,7	4,2	7,0	1,1	7,0					
Tetrachlormethan µg/l	MW	6,5	6,0	6,0	5,8	5,9	7,9	8,2	7,8	7,8	7,6
	% Stdev	6,1	8,8	6,7	4,3	5,7	4,5	4,8	3,7	2,4	2,4
	% DWstd	4,8	5,5	7,1	1,0	6,7	4,4	5,7	3,9	2,9	2,5
1,1,1-Trichlorethan µg/l	MW						4,3	4,1	4,0	4,0	4,1
	% Stdev						6,5	8,7	5,6	7,5	2,6
	% DWstd						7,5	10,3	6,6	8,4	3,2
1,1-Dichlorethen µg/l	MW	0,14	0,12	0,12	0,13	0,11					
	% Stdev	6,9	15,6	15,6	7,2	19,8					
	% DWstd	6,2	15,1	15,1	3,8	24,3					
1,2-Dichlorethan µg/l	MW	5,6	5,0	5,0	4,8	5,0	5,8	5,6	5,8	5,8	5,8
	% Stdev	5,8	7,1	7,6	2,8	4,7	7,2	6,3	3,6	5,7	3,7
	% DWstd	5,6	5,7	8,9	3,4	2,3	7,0	6,2	3,5	6,9	3,5

		Probe 3					Probe 4				
		AU	1. Wo	2. Wo	TR 50	TR 250	AU	1. Wo	2. Wo	TR 50	TR 250
Trichlorethen µg/l	MW	3,8	3,6	3,7	3,6	3,7	8,0	7,6	7,8	7,7	7,7
	% Stdev	6,4	7,1	6,0	3,3	2,9	4,6	3,8	7,8	3,9	0,9
	% DWstd	7,0	8,7	5,9	3,6	3,4	3,7	4,0	2,9	3,1	1,1
Tetrachlorethen µg/l	MW	6,5	6,3	6,3	6,4	6,3					
	% Stdev	7,5	2,6	3,9	4,1	2,1					
	% DWstd	7,2	3,2	4,9	5,0	2,2					
Trichlormethan µg/l	MW	5,1	4,5	4,6	4,6	4,4	7,1	6,8	6,7	6,4	6,6
	% Stdev	5,5	6,2	7,2	3,1	5,2	3,2	3,0	6,7	5,3	2,4
	% DWstd	5,1	7,4	5,4	3,7	1,4	3,6	3,2	3,9	5,0	2,0
Tetrachlormethan µg/l	MW						8,5	8,4	8,4	8,6	8,5
	% Stdev						3,5	3,0	8,4	1,8	9,9
	% DWstd						4,0	3,0	2,6	2,2	4,4
1,1,1-Trichlorethan µg/l	MW	5,2	4,4	4,5	4,7	4,7	4,8	4,3	4,6	4,2	4,4
	% Stdev	7,6	6,9	6,1	4,6	8,2	8,8	6,5	4,6	5,3	3,8
	% DWstd	8,3	8,8	5,6	3,5	3,5	11,0	7,5	4,7	3,2	4,4
1,1-Dichlorethen µg/l	MW	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
	% Stdev	13,5	29,2	24,9	18,5	36,0	15,7	25,5	0,1	18,5	36,9
	% DWstd	14,5	34,9	31,0	19,5	43,4	13,7	27,2	23,2	19,5	40,4
1,2-Dichlorethan µg/l	MW						7,0	6,5	6,7	6,5	6,5
	% Stdev						4,9	3,6	6,7	2,3	2,9
	% DWstd						4,2	4,0	3,4	1,7	3,5

Au: = Ausgangswert      Stdev: Standardabweichung aller Werte (16)      DWstd: Standardabweichung aus Doppelwerten (8)  
 1.Wo: = Wert nach einer Woche      2.Wo: = Wert nach zwei Wochen  
 TR 50: Transportprobe 50 ml      TR 250: Transportprobe 250 ml

untersuchungs ( AU ) - und die Konzentrationen zu den zwei Lagerterminen zusammen mit der Standardabweichung einer Meßserie von 8x2 Proben und die Standardabweichung aus den 8 Doppelwerten. ( siehe auch Graphiken Seite 111 - 115 )

Als signifikant wurde eine Abweichung des 2 Wochen Wertes gegenüber dem Sollwert angesehen, wenn der Mittelwertvergleich zum Sollwert einen  $t_{\text{Prüf}}$  Wert ( $t_{\text{Prüf}} = \sqrt{n} * (X_{\text{Soll}} - X_{2\text{Wo}}) / S_{2\text{Wo}}$ ) größer als 2.92 [ t ( 16, p=0,01 ) ] ergab.! Aufgrund der Lagerversuchsergebnisse wurde praktisch nur bei 1,1-Dichlorethen eine signifikante Abnahme festgestellt! Eine geringfügige Abnahme scheint jedoch auch bei den anderen Komponenten gegeben zu sein. Sie ist jedoch aufgrund der angegebenen Prüfung nicht signifikant und wurde daher auch nicht berücksichtigt.

### Auswertung des Ringversuchs

Die Auswertung des RV erfolgt gemäß den Empfehlungen der ISO/ REMCO N 231 vom Juli 1991 „*HARMONIZED PROFICIENCY TESTING PROTOCOL*“, welches von der Österreichischen Gesellschaft für Analytische Chemie ( ASAC ) als Grundlage für Laborvergleiche akzeptiert wurde. Die Gesamtbewertung erfolgte folgendermaßen:

- Ein z-Wert [  $z_i = (x - X) / s$  ] wird mit dem aus der Herstellung unter Absicherung durch den Lagerversuch erhaltenen wahren Gehaltswert ( X ), dem Mittelwert ( x ) eines jeden Labors und der Standardabweichung ( s ) aller ausreißerfreien Daten ermittelt.
- Die z-Werte werden für
  - eine Komponente jeder Probe als Einzelergebnis
  - alle Komponenten einer Probe als Probenergebnis
  - die Summe der Probenergebnisse als gesamtes Qualitätsmaßfür jedes Labor ermittelt und graphisch dargestellt!
- Die Gesamtbewertung der Laboratorien konnte jedoch nicht durch Summation der Absolutwerte der Einzelreihungen ( scores ) erfolgen, da nicht alle eine gleiche Anzahl von Ergebnissen abgegeben haben. Sie wurde daher mit dem Mittelwert der Einzelreihungen durchgeführt!
$$\langle z\text{-Score} \rangle = \sum_n ( \sum z_i / m )$$
( i einzelne Komponente, n Probenanzahl, m Anzahl der quantifizierten Komponenten ).

Für eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse verschiedener Ringversuche wäre eine Vorgabe der Standardabweichung gegenüber der aus den ausreißerfreien Ergebnissen ermittelten vorzuziehen!

Die von vielen Labors nicht angegebenen Komponenten, 1,1-Dichlorethen und 1,2-Dichlorethan, deren Konzentrationen bei allen Proben knapp unter dem Grenzwert angesetzt worden waren, werden in einer Darstellung mitbewertet. In einer zweiten Darstellung werden nur die Komponenten, deren Gehalt über dem Grenzwert lt. Lebensmittelkodex gelegen sind, dargestellt!

Die Zusammenfassung des Abschneidens der Laboratorien ist aus den Graphiken 1 und 2 ( siehe Seite 16 und 17 ) wie auch aus der Tabelle 5 auf Seite 18 zu sehen. Die Labornummer und darunter die verwendete Methode ( H: Headspace und E: Extraktion ) und die Reihung gemäß dem Mittelwert der Probenbewertungen ( z-Scores ) wird dabei als Ordinate verwendet!

Die Gesamtzahl aller zu quantifizierenden Komponenten beträgt 21. Die Anzahl der quantifizierten Komponenten ( 15 ) bedeutet dabei fast ausschließlich, daß 1,2- Dichlorethan und 1,1-Dichlorethen, welche unter dem Grenzwert zumindest zu identifizieren gewesen wären, nicht ausgewertet wurden! Als Vergleichsgrenze für eine gute Teilnahme an diesem Ringversuch werden Werte innerhalb der ( um Ausreißer bereinigten ) einfachen Vergleichsstandardabweichung, d.h. bis zu einem  $z = 1$ , angesehen. Mit einzubeziehen in die Gesamtbewertung ist natürlich auch die Anzahl der quantifizierten Komponenten, da zumindest ein Anführen der knapp unter dem Grenzwert vorhandenen Verbindungen zu erwarten gewesen wäre!

Die Tabellen und die graphischen Darstellungen wurden nach diesen Kriterien erstellt.

#### A. Statistik aller Analysenergebnisse

In den Tabellen PROBE 1( Seite 39 ff) bis PROBE 4 sind die Mittelwerte der Ergebnisse sowie die aus den jeweils drei Doppelwerten [ jede Komponente kommt mindestens drei Mal in den vier Proben vor ] errechneten Standardabweichungen der einzelnen Labors zu finden. Der arithmetische Mittelwert, die Standardabweichung, die relative Standardabweichung, der Median sowie minimaler und maximaler Wert sind sowohl für alle Daten, als auch für die ausreißerfreien Ergebnisse von Headspace und Extraktion angegeben. Die Mittelwerte beider Methoden werden sowohl auf signifikante Unterschiede zum Sollwert, als auch auf signifikante Unterschiede zu einander geprüft. Für die Ermittlung von Ausreißern wurde zur Erkennung von mehreren Ausreißern gemäß den Empfehlungen von Davies P.L.; Anal. Chem (1988) 331: 513-519 der Huber - Test verwendet. Der Huber Test auf Ausreißer wird folgendermaßen durchgeführt:

Ermittle:

- 1.- den Median der Ergebnisse
- 2.- die Residuen der Einzelwerte zum Median
- 3.- den Median der absoluten Residuen (  $u := MAD$  )

MAD:=Median Absolute Deviation



Alle Meßwerte, deren Residuen ( gemäß Punkt 2. ) außerhalb  $4.5 \cdot u$  liegen, sind Ausreißer!  
Der Faktor 4,5 entspricht dabei etwa der Vorgabe, daß alle Ergebnisse, die mehr als 3 Standardabweichungen vom Mittelwert abweichen, zu Ausreißern erklärt werden!  
Liegt einer der Meßwerte innerhalb der Beurteilungsgrenze, der zweite außerhalb, so wird die Lage des Mittelwertes zum jeweiligen Grenzwert als Beurteilungskriterium verwendet!

## B. Einfache Varianzanalyse

Ziel der einfachen Varianzanalyse ( Seite 29 - 33 ) ist es, die systematischen Unterschiede zwischen den Standardabweichungen der Meßwerte innerhalb der Laboratorien und den Abweichungen zwischen den einzelnen Laboratorien festzustellen.

Die mittleren Standardabweichungen innerhalb der Laboratorien sind explizit nochmals auf den Seiten 22ff angegeben. Es ist ersichtlich, daß die Präzision innerhalb der einzelnen Laboratorien viel besser ist, als zwischen diesen. In allen Fällen sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Laboratorien hoch signifikant.

## C. Graphik

Einzelergebnisse für alle Proben:

In den graphischen Darstellungen werden die Einzelwerte der Laboratorien mit dem Sollwert und der Vergleichsstandardabweichung (  $\pm 1s$  ) verglichen. Dabei sind die Resultate nach der Endbestimmungsmethode und dem Ergebnis aufsteigend geordnet. Da einzelne Labors sowohl Proben für die Headspace als auch für die Extraktion erhielten, scheinen diese Labornummern in den Tabellen mehrfach auf, wenn sie für beide Methoden einen kompletten Ergebnissatz abgegeben haben. Labors, die Ergebnisse aus beiden Methoden gemischt abgegeben haben, wurden einer Methode nach der Mehrzahl der mit dieser Methode ermittelten Ergebnisse zugeordnet.

Labor Nr 5 scheint nirgends auf, da die Nummer irrtümlich einem Labor zugeordnet wurde, das keine Ergebnisse abgegeben hat!

Graphiken der Z- Scores:

Die Gesamtbewertung einer Probe ist gefolgt von den Bewertungen der Einzelkomponenten. Dabei wird die bei der Gesamtbewertung festgestellte Labor-Reihung auch bei den Einzelkomponenten beibehalten.

### Zusammenfassung:

Ein Ringversuch mit CKW's weist innerhalb der üblicherweise durchgeführten Ringversuche die Besonderheit auf, daß die versandten Proben hinsichtlich ihrer Haltbarkeit problematisch sind! Es war daher erforderlich, daß neben einer Herstellkontrolle, die sowohl die Homogenität der Abfüllungen als auch die Prüfung der Sollkonzentrationen umfaßt, auch eine Stabilitätskontrolle der Proben durchgeführt wurde. Da die Stabilität natürlich wesentlich durch das Gebinde, seine Dichtheit und die Luftblasenfreiheit, die Temperatur sowie durch die Art und Dauer des Transportes bestimmt ist, ist bei präziser Voruntersuchung eine aufwendige Optimierung erforderlich. Weil in der BRD jedoch bei einem CKW Ringversuch festgestellt worden war, daß trotz Luftblasenfreiheit in Schliffgefäßen eine Abnahme von flüchtigen Komponenten durch Kriechvorgänge gegeben war, wurden mit Aluminiumblättchen hinterlegte Schraubverschlüsse ohne weitere Vorversuche festgelegt! Die mit Extraktion und zugehöriger Norm arbeitenden Laboratorien waren dadurch bei der Durchführung der Analysen etwas beeinträchtigt, was sich jedoch auf die Qualität der Ergebnisse nicht nachteilig auswirkte!

Einen wesentlich größeren Einfluß auf den Ausgang des Laborvergleiches hatte die Wahl der Komponenten und deren Konzentration! Es zeigte sich, daß die meisten Laboratorien die Identifizierung der zu bestimmenden Verbindungen nur auf einer GC Säule und ohne Einsatz von MS durchführen. 1,2-Dichlorethan wurde, da es anscheinend auch nicht routinemäßig analysiert wird, trotz des relativ hohen Gehalt von ca. 6 µg/l von den Meisten übersehen oder aus ungenauer Kenntnis des Lebensmittelkodex bzw. der WGE-Verordnung nicht ausgewertet! Auch das mit der häufigst verwendeten Endbestimmungsmethode GC-ECD relativ unempfindliche und wegen der Nähe oder der Überlagerung mit Tetrachlormethan auf den meisten GC-Säulen schwierig zu detektierende 1,1-Dichlorethen wurde nur von wenigen Labors ausgewertet! Erschwerend kam noch dazu, daß aufgrund des Interesses an dieser Komponente im Bereich des Grenzwertes die Konzentration knapp unter diesem angesetzt worden war! Beide Faktoren brachten es mit sich, daß nur wenige Labors diese Komponente auch nur erwähnten! Einfach zu detektierende Verbindungen, wie bromierte CKW's, die aufgrund der Verwendung von Trinkwasser für die Probenherstellung vorhanden waren, wurden dagegen bis in den Bereich von 0,01 µg/l und darunter festgestellt! In einigen Fällen machten auch laborspezifische Kontaminationen ( Chloroform und Methylenchlorid ) Schwierigkeiten, die dazu führten, daß entweder, bei entsprechender Kenntnis, keine Gehaltsangaben oder aber fehlerhafte gemacht wurden.

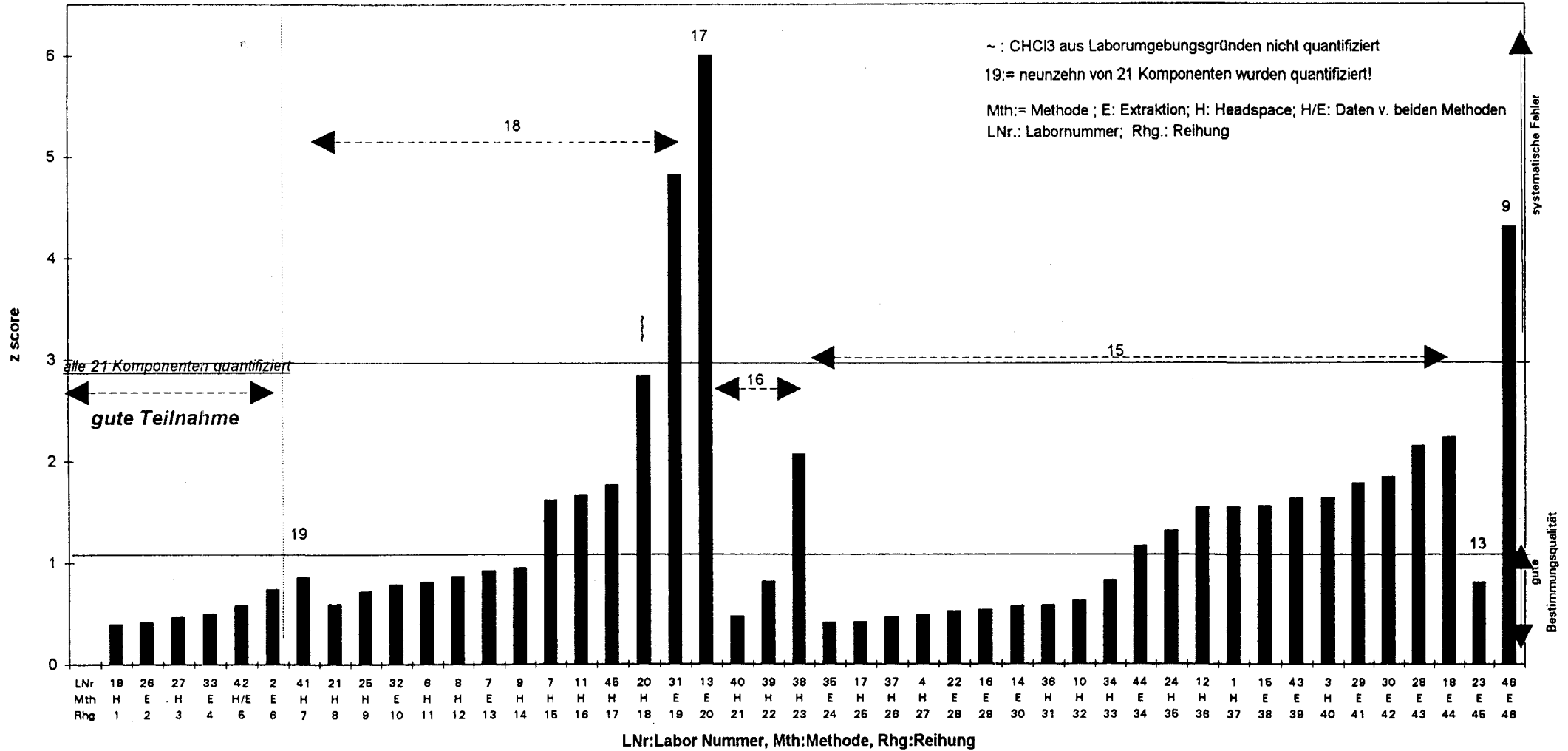
Die ermittelten Gehalte der bestimmten Verbindungen zeigten, daß der schwierigste Teil der Analytik anscheinend die Herstellung der Standards und/oder ihre Haltbarkeit und damit die Richtigkeit ist. Auch grobe Fehler, wie Verdünnungsfehler um einen Faktor 2, waren festzustellen! Die anhand der Daten ermittelbare Wiederholbarkeit und die von den Labors dafür angegebenen Werte deckten sich in ihrer Größenordnung.

Trotz des Faktums, daß nur 6 Labors von 45 eine wirklich gute Teilnahme, wegen der Komponenten 1,1-Dichlorethen und 1,2-Dichlorethan, erreichten, war die Bestimmungsqualität der restlichen Komponenten in 26 Labors zufriedenstellend. Es ist zu erwarten, daß alleine durch die Durchführung dieses Laborvergleiches, zukünftig die Aufmerksamkeit der Labors verstärkt auf diese Verbindungen gerichtet und damit eine Verbesserung der Möglichkeit, eine reale Kenntnis der Wassersituation zu erarbeiten, gegeben ist. Schon alleine aus diesem Grund, neben der erstmals durchgeführten Reihung der teilnehmenden Labors, kann der Laborvergleich als gelungen und als Ansporn zur Qualitätsverbesserung auf diesem nicht einfachen analytischen Gebiet bezeichnet werden. Es ist auch zu erwarten, daß der relativ einfach durchzuführende und mehrere Ausreißer erkennende Test nach Huber vermehrt in der Auswertung von Ringversuchen und von Laborvergleichen eingesetzt werden wird.

#### Literatur:

- [1] Davies P.L.; Anal. Chem (1988) 331: 513-519
- [2] J.C. Miller and J.N. Miller „*STATISTICS FOR ANALYTICAL CHEMISTRY*“  
Ellis Horwood ISBN 0-13-845421-3
- [3] ISO/ REMCO N 231 vom Juli 1991  
„*HARMONIZED PROFICIENCY TESTING PROTOCOL*“ ,

## Z-Scores: Gesamt-Reihung - unter Berücksichtigung aller Komponenten! [ RV\_CKW 1994 ]



## Z SCORE : Reihung unter Berücksichtigung nur der Komponenten, deren Gehalt über dem Grenzwert gemäß Lebensmittelkodex liegen [ RV\_CKW 1994 ]

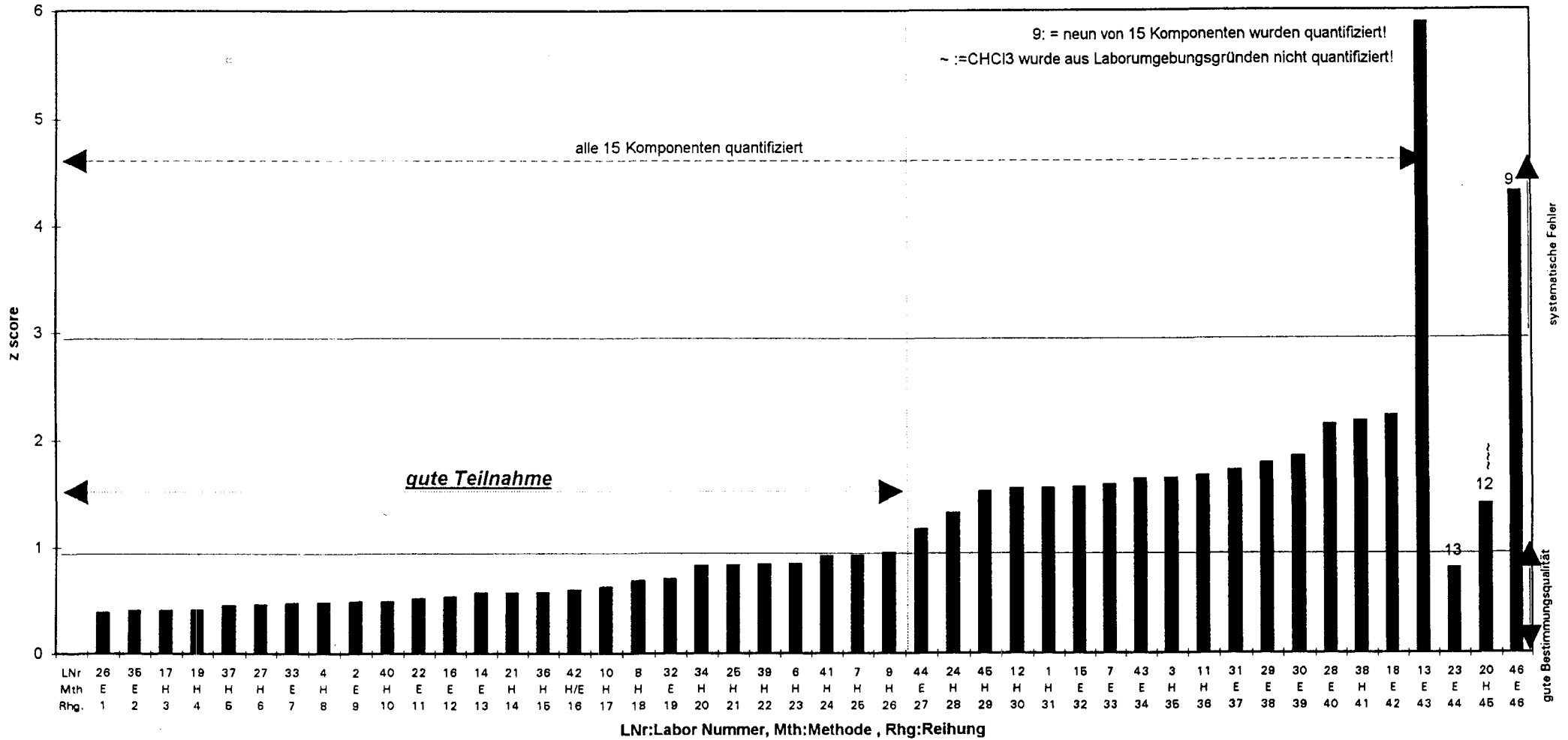


Tabelle 5

## Gesamt - Reihung für die RV Proben

( Wert <1 bedeutet "gute Bestimmungsqualität")

\*:= abgegebene Grenzwerte - in der Anzahl der ausgew. Komponenten inkludiert!

~:= Laborumgebung macht CHCl3 nicht auswertbar!

Beurteilung: Werte > Grenzwert					Beurteilung: alle Werte				
Rhg.	Mth	LNr	Pr1-4 ges.Score	ausgew. Komponen.	Rhg.	Mth	LNr	Pr1-4alle ges.Score	*Anz.Grenzwert ausgew. Kompo
1	E	26	0,386	15	1	H	19	0,387	21 ***
2	E	35	0,404	15	2	E	26	0,405	21
3	H	17	0,407	15	3	H	27	0,460	21 *****
4	H	19	0,408	15	4	E	33	0,492	21 ***
5	H	37	0,452	15	5	H/E	42	0,575	21 **
6	H	27	0,460	15	6	E	2	0,734	21
7	E	33	0,472	15	7	H	41	0,857	19
8	H	4	0,477	15	8	H	21	0,587	18
9	E	2	0,486	15	9	H	25	0,713	18
10	H	40	0,487	15	10	E	32	0,780	18
11	E	22	0,514	15	11	H	6	0,804	18
12	E	16	0,530	15	12	H	8	0,861	18 *
13	E	14	0,568	15	13	E	7	0,919	18 ***
14	H	21	0,569	15	14	H	9	0,944	18 ***
15	H	36	0,569	15	15	H	7	1,616	18
16	H/E	42	0,596	15	16	H	11	1,667	18 ***
17	H	10	0,619	15	17	H	45	1,764	18
18	H	8	0,678	15	18	H	20	2,845	18 ~~~
19	E	32	0,698	15	19	E	31	4,825	18
20	H	34	0,823	15	20	E	13	6,004	17
21	H	25	0,830	15	21	H	40	0,462	16
22	H	39	0,837	15	22	H	39	0,809	16
23	H	6	0,843	15	23	H	38	2,066	16
24	H	41	0,915	15	24	E	35	0,404	15
25	H	7	0,919	15	25	H	17	0,407	15
26	H	9	0,944	15	26	H	37	0,452	15
27	E	44	1,166	15	27	H	4	0,477	15
28	H	24	1,317	15	28	E	22	0,514	15
29	H	45	1,515	15	29	E	16	0,530	15
30	H	12	1,544	15	30	E	14	0,568	15
31	H	1	1,546	15	31	H	36	0,569	15
32	E	15	1,559	15	32	H	10	0,619	15
33	E	7	1,579	15	33	H	34	0,823	15
34	E	43	1,635	15	34	E	44	1,166	15
35	H	3	1,637	15	35	H	24	1,317	15
36	H	11	1,667	15	36	H	12	1,544	15
37	E	31	1,715	15	37	H	1	1,546	15
38	E	29	1,784	15	38	E	15	1,559	15
39	E	30	1,845	15	39	E	43	1,635	15
40	E	28	2,147	15	40	H	3	1,637	15
41	H	38	2,180	15	41	E	29	1,784	15
42	E	18	2,228	15	42	E	30	1,845	15
43	E	13	5,885	15	43	E	28	2,147	15
44	E	23	0,801	13	44	E	18	2,228	15
45	H	20	1,398	12	45	E	23	0,801	13
46	E	46	4,306	9	46	E	46	4,306	9

# ANHANG

## Abgegebene Ergebnisse der Proben 1 bis 4

### Erklärungen:

Nachfolgend sind auf jeweils zwei Seiten die Ergebnisse der Laboratorien in  $\mu\text{g/l}$  für die Messungen 1 und 2 sowie die Mittelwerte aus diesen Messungen zusammen mit der laborinternen Standardabweichung angegeben!

Es bedeuten:

Labx: Nummer des Labors  
ne : nicht erkannt bzw. nicht angegeben!  
<BG: unter Bestimmungsgrenze

Als Sollwerte sind die Herstellungssollwerte angeführt!

Für 1,1-Dichlorethen ergab sich gegenüber dem Herstellungssollwert gemäß dem Lagerversuch ein korrigierter Sollwert, der auch für die Auswertung herangezogen wurde.

Probe 1	0,12 $\mu\text{g/l}$	statt	0,17 $\mu\text{g/l}$
Probe 3	0,09 $\mu\text{g/l}$	statt	0,14 $\mu\text{g/l}$
Probe 4	0,09 $\mu\text{g/l}$	statt	0,13 $\mu\text{g/l}$

Wenn ein Labor die Ergebnisse gerundet abgegeben hat ist für die Standardabweichung 0,00 als Zeichen der Nichterrechenbarkeit angegeben!



Probe 1

Probe 1

M1 =: Messung 1 M2 =: Messung 2

Komponente Sollwert µg/l Ergebnis µg/l	Tetrachlorethen		Trichlormethan		Tetrachlormethan		1,1-Dichlorethen		1,2-Dichlorethen	
	10,04		5,19		6,34		0,12		5,26	
	M1	M2	M1	M2	M1	M2	M1	M2	M1	M2
Lab 1	8,2	8,5	4,2	4,1	3,0	3,3	ne	ne	ne	ne
Lab 2	8	8	5	5	5	5	0,5	0,5	5	5
Lab 3	8	9	4	4	5	6	ne	ne	ne	ne
Lab 4	10,6	11,0	5,1	5,3	5,7	5,9	ne	ne	ne	ne
Lab 6	8,3	7,9	5,2	5,0	4,5	4,4	ne	ne	5,0	4,8
Lab 7	5,3	6,3	3,5	4,0	4,5	5,8	ne	ne	3,9	4,1
Lab 7	10,1	9,2	3,4	3,7	5,2	4,5	ne	ne	<BG	<BG
Lab 8	8,4	7,8	5,1	5,2	6,3	5,7	<0,2	<0,2	ne	ne
Lab 9	9,0	8,8	3,8	4,1	5,9	6,0	<0,3	<0,3	ne	ne
Lab 10	9,3	9,6	5,2	5,1	5,3	4,9	ne	ne	ne	ne
Lab 11	7,5	6,5	4,4	4,5	4,5	4,9	<BG	<BG	ne	ne
Lab 12	11,7	12,0	8,0	8,3	6,9	6,9	ne	ne	ne	ne
Lab 13	21,0	22,0	6,1	6,1	21,0	21,0	ne	ne	ne	ne
Lab 14	9,2	10,5	5,9	7,0	5,9	6,8	ne	ne	ne	ne
Lab 15	5,4	5,0	2,5	2,6	4,3	4,2	ne	ne	ne	ne
Lab 16	9,9	10,3	5,5	5,7	5,5	5,7	ne	ne	ne	ne
Lab 17	8,4	9,2	6,0	6,0	6,0	6,4	ne	ne	ne	ne
Lab 18	5,0	4,8	3,4	3,5	3,4	3,4	ne	ne	ne	ne
Lab 19	10,5	10,6	5,5	5,4	5,9	6,0	<0,3	<0,3	5,1	5,3
Lab 20	12,1	12,5			2,8	3,0	0,32	0,35	10,2	10,7
Lab 21	9,6	9,5	6,4	6,2	8,1	7,1	ne	ne	4,8	4,8
Lab 22	9,9	10,0	5,5	5,5	5,4	5,4	ne	ne	ne	ne
Lab 23	8,9	8,0	5,2	5,2	5,4	4,7	ne	ne	ne	ne
Lab 24	9,3	9,7	7,1	6,7	6,2	6,3	ne	ne	ne	ne
Lab 25	9	8	5	5	5	5	0,10	0,10	ne	ne
Lab 26	9,1	9,0	5,1	5,0	5,3	5,2	0,19	0,19	4,7	5,1
Lab 27	9,2	8,8	5,0	4,8	5,5	4,9	0,2(0,15)	<2(0,12)	< 8 (5,8)	< 8 (5,0)
Lab 28	7,8	5,2	5,8	4,6	11,8	6,5	ne	ne	ne	ne
Lab 29	20,3	20,7	5,4	5,5	7,6	7,5	ne	ne	ne	ne
Lab 30	21,3	21,2	5,6	5,6	7,6	7,9	ne	ne	ne	ne
Lab 31	8,6	8,7	1,9	2,0	3,2	2,9	ne	ne	15,2	14,4
Lab 32	9,4	9,4			5,6	5,6	ne	ne	6,4	5,8
Lab 33	11,0	11,0	5,6	5,7	7,1	6,2	<BG	<BG	5,3	4,7
Lab 34	9,7	9,2	6,4	6,4	6,3	5,5	ne	ne	ne	ne
Lab 35	10,8	9,3	5,9	5,1	6,7	5,8	ne	ne	ne	ne
Lab 36	9,3	9,4	7,0	6,5	6,1	6,2	ne	ne	ne	ne
Lab 37	10,0	10,3	6,1	6,2	6,2	6,5	ne	ne	ne	ne
Lab 38	14	15	6	6	13	13	ne	ne	ne	ne
Lab 39	8,4	7,9	3,7	4,0	5,1	5,5	ne	ne	ne	ne
Lab 40	9,5	9,6	4,9	4,9	6,8	6,9	ne	ne	ne	ne
Lab 41	7,7	7,4	4,8	4,8	4,5	4,6	0,19	0,21	ne	ne
Lab 42	10,3	9,8	5,6	5,6	7,9	7,8				
Lab 42							0,30	0,30	5,2	5,2
Lab 43	7,1	7,2	3,9	4,1	4,2	4,4	ne	ne	ne	ne
Lab 44	6,8	7,5	5,2	5,6	4,1	4,5	ne	ne	ne	ne
Lab 45	8,4	7,2	5,4	4,4	5,1	5,1	ne	ne	3,9	3,7
Lab 46	1,4	1,4	0,5	0,5	ne	ne	ne	ne	ne	ne

Probe 1

**Probe 1**      Stdabw.: Laborinterne Standardabweichung aus den Doppelwerten aller Proben!

Komponente	Tetrachlorethen		Trichlormethan		Tetrachlormethan		1,1-Dichlorethen		1,2-Dichlorethan		AM
	Sollwert µg/l										
Ergebnis µg/l	Mittelwert	Stdabw.	Mittelwert	Stdabw.	Mittelwert	Stdabw.	Mittelwert	Stdabw.	Mittelwert	Stdabw.	
Lab1	8,35	0,25	4,15	0,07	3,15	0,13					H
Lab2	8,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	0,50	0,04	5,00	0,00	E
Lab3	8,50	0,58	4,00	0,41	5,50	0,41					H
Lab4	10,80	0,48	5,20	0,34	5,80	0,88					H
Lab6	8,10	0,19	5,10	0,09	4,45	0,10			4,90	0,09	H
Lab7	5,80	0,52	3,75	0,42	5,15	0,80			4,00	0,74	H
Lab7	9,65	0,43	3,55	0,24	4,85	0,29			<BG		E
Lab8	8,10	0,62	5,15	0,15	6,00	0,42	<0,2				H
Lab9	8,90	0,15	3,95	0,34	5,95	0,10	<0,3				H
Lab10	9,45	0,14	5,15	0,18	5,10	0,32					H
Lab11	7,00	0,46	4,45	0,21	4,70	0,36	<BG				H
Lab12	11,85	0,14	8,15	0,15	6,90	0,00					H
Lab13	21,50	0,41	6,10	0,04	21,00	0,41					E
Lab14	9,85	0,84	6,43	0,48	6,33	0,56					E
Lab15	5,18	0,30	2,53	0,08	4,26	0,31					E
Lab16	10,10	0,24	5,60	0,20	5,60	0,14					E
Lab17	8,80	0,38	6,01	0,06	6,22	0,20					H
Lab18	4,90	0,19	3,45	0,10	3,40	0,06					E
Lab19	10,55	0,49	5,45	0,04	5,95	0,34	<0,3		5,20	0,15	H
Lab20	12,30	0,44			2,90	0,10	0,34	0,02	10,45	0,35	H
Lab21	9,55	1,37	6,28	0,10	7,57	1,07			4,79	0,16	H
Lab22	9,95	0,07	5,52	0,06	5,40	0,05					E
Lab23	8,45	0,41	5,20	0,20	5,05	0,39					E
Lab24	9,50	1,05	6,90	0,31	6,25	0,67					H
Lab25	8,50	0,58	5,00	0,00	5,00	0,00	0,10	0,00			H
Lab26	9,01	0,07	5,05	0,08	5,20	0,05	0,19	0,03	4,90	0,18	E
Lab27	9,00	0,40	4,90	0,17	5,20	0,50	<0,2		<8		H
Lab28	6,51	1,09	5,21	0,49	9,13	2,28					E
Lab29	20,50	0,45	5,45	0,07	7,55	0,13					E
Lab30	21,25	0,22	5,60	0,06	7,75	0,15					E
Lab31	8,65	1,48	1,95	0,88	3,05	0,76			14,80	2,16	E
Lab32	9,40	0,08	0,00	1,02	5,60	0,00			6,10	0,29	E
Lab33	11,00	0,16	5,65	0,14	6,65	0,47	<BG		5,00	0,29	E
Lab34	9,45	0,55	6,40	0,27	5,90	0,46					H
Lab35	10,05	0,75	5,50	0,37	6,25	0,47					E
Lab36	9,36	0,60	6,77	0,27	6,12	0,35					H
Lab37	10,15	0,13	6,14	0,06	6,34	0,14					H
Lab38	14,50	0,58	6,00	0,00	13,00	0,58					H
Lab39	8,15	0,72	3,85	0,31	5,30	0,48					H
Lab40	9,55	0,62	4,90	0,00	6,85	0,51					H
Lab41	7,56	0,17	4,82	0,05	4,53	0,23	0,20	0,02			H
Lab42	10,05	0,22	5,60	0,08	7,85	0,04					H
Lab42							0,30		5,20	0,00	E
Lab43	7,15	0,24	4,00	0,25	4,30	0,25					E
Lab44	7,15	0,57	5,40	0,23	4,30	0,42					E
Lab45	7,8	0,55	4,90	0,46	5,10	0,21			3,80	0,59	H
Lab46	1,415	0,86	0,49	0,01							E

Probe 2

Probe 2

M1 = : Messung 1 M2 =: Messung 2

Komponente	Trichlorethen		Tetrachlorethen		1,1,1-Trichlorethan		Tetrachlormethan		1,2-Dichlorethan	
	3,10		10,52		4,17		8,01		5,92	
	M1	M2	M1	M2	M1	M2	M1	M2	M1	M2
Lab1	0,7	0,6	9,5	10,0	3,3	3,5	4,0	4,0	ne	ne
Lab2	3	3	9	9	4	4	7	7	5,5	5,5
Lab3	1	1	11	11	3	3	7	7	ne	ne
Lab4	3,2	3,3	11,7	11,8	4,3	4,5	8,0	9,0	ne	ne
Lab6	2,9	2,8	8,2	8,4	3,7	3,6	6,6	6,8	5,8	5,7
Lab7	1,5	1,7	5,7	6,5	2,0	2,6	6,2	7,6	5,0	5,6
Lab7	2,4	1,9	9,0	9,5	3,2	3,0	6,0	6,0	<BG	<BG
Lab8	2,4	3,0	7,2	8,5	4,5	3,5	6,0	6,2	ne	ne
Lab9	2,0	1,9	9,5	9,2	3,9	3,9	7,4	7,6	ne	ne
Lab10	3,0	2,8	9,9	10,0	3,2	3,3	7,6	7,9	ne	ne
Lab11	1,4	1,6	7,4	7,0	2,6	2,8	6,1	6,6	ne	ne
Lab12	4,5	4,4	12,9	12,8	5,0	5,0	9,2	9,2	ne	ne
Lab13	5,8	5,8	24,0	24,0	10,0	10,0	28,0	29,0	1,6	1,1
Lab14	3,1	3,3	9,4	10,9	3,1	3,6	7,5	8,5	ne	ne
Lab15	2,6	2,7	6,2	6,8	3,2	3,3	5,5	6,0	ne	ne
Lab16	2,9	2,9	10,4	10,8	4,5	4,7	10,3	10,5	ne	ne
Lab17	3,1	3,3	10,2	10,0	4,0	4,0	7,7	7,9	ne	ne
Lab18	1,8	1,9	5,7	5,4	2,5	2,5	4,3	4,4	ne	ne
Lab19	2,7	2,4	11,6	10,4	3,9	3,6	7,9	7,1	5,8	5,5
Lab20	3,2	3,1	14,3	13,3	6,1	5,9	4,2	4,1	11,8	12,5
Lab21	3,5	2,6	10,4	7,0	5,0	4,0	9,6	7,3	5,8	5,4
Lab22	2,9	2,9	10,0	10,0	4,4	4,3	10,6	10,5	ne	ne
Lab23	2,9	2,9	9,3	9,0	ne	ne	8,2	8,0	ne	ne
Lab24	2,9	2,4	11,9	9,5	8,0	7,2	9,5	7,9	ne	ne
Lab25	2	2	10	10	3	4	7	7	ne	ne
Lab26	2,8	2,8	9,1	9,0	4,1	4,3	8,2	8,1	5,5	5,5
Lab27	3,0	2,8	9,8	9,0	4,1	3,8	7,1	6,3	< 8 (6,6)	< 8 (5,7)
Lab28	5,4	5,8	7,0	7,7	5,5	5,9	11,8	13,5	ne	ne
Lab29	3,0	3,0	22,5	22,7	3,6	3,6	10,7	11,0	ne	ne
Lab30	3,1	3,0	22,9	22,7	3,6	3,5	10,9	11,0	ne	ne
Lab31	2,3	2,1	9,7	6,4	3,3	2,4	5,9	4,2	17,0	14,5
Lab32	3,3	3,3	9,8	10,0	3,9	3,9	7,4	7,4	6,7	6,5
Lab33	3,2	3,1	10,8	11,2	4,2	4,3	9,1	8,5	6,2	5,8
Lab34	4,4	3,9	11,6	10,5	5,2	5,0	9,3	8,6	ne	ne
Lab35	3,0	3,0	10,5	10,9	3,5	3,8	8,0	8,1	ne	ne
Lab36	4,1	3,5	11,0	10,0	4,8	4,3	9,1	8,4	ne	ne
Lab37	3,3	3,3	10,1	10,3	3,6	3,5	7,6	7,8	ne	ne
Lab38	3	4	13	14	5	5	15	16	ne	ne
Lab39	2,8	2,9	7,8	9,5	3,3	3,8	6,3	7,4	ne	ne
Lab40	2,3	2,7	8,0	9,5	3,2	3,8	7,4	8,6	ne	ne
Lab41	2,6	2,5	7,7	7,6	3,4	3,2	6,3	6,1	ne	ne
Lab42	3,1	3,0	11,1	10,9	4,6	4,6	11,2	11,2		
Lab42									5,7	5,7
Lab43	1,8	2,0	7,3	7,8	3,2	3,4	6,0	5,7	ne	ne
Lab44	2,4	2,8	7,1	8,2	2,2	2,7	5,4	6,3	ne	ne
Lab45	2,0	1,9	7,4	7,2	2,9	2,8	5,5	6,0	3,0	4,4
Lab46	1,1	0,9	3,6	1,5	ne	ne	ne	ne	ne	ne

Probe 2

Probe 2

Stdabw.: Laborinterne Standardabweichung aus den Doppelwerten aller Proben!

Komponente	Trichlorethen		Tetrachlorethen		1,1,1-Trichlorethan		Tetrachlormethan		1,2-Dichlorethan		AM
	Sollwert µg/l	3,10	10,52		4,17		8,01		5,92		
Ergebnis µg/l	Mittelwert	Stdabw.	Mittelwert	Stdabw.	Mittelwert	Stdabw.	Mittelwert	Stdabw.	Mittelwert	Stdabw.	
Lab1	0,65	0,07	9,75	0,25	3,40	0,12	4,00	0,13			H
Lab2	3,00		9,00		4,00		7,00		5,50		E
Lab3	1,00		11,00	0,58	3,00		7,00	0,41			H
Lab4	3,25	0,46	11,75	0,48	4,40	0,36	8,50	0,88			H
Lab6	2,85	0,06	8,30	0,19	3,65	0,06	6,70	0,10	5,75	0,09	H
Lab7	1,60	0,30	6,10	0,52	2,30	0,29	6,90	0,80	5,30	0,74	H
Lab7	2,15	0,69	9,25	0,43	3,10	0,27	6,00	0,29	<BG		E
Lab8	2,70	0,25	7,85	0,62	4,00	0,61	6,10	0,42			H
Lab9	1,95	0,09	9,35	0,15	3,90	0,04	7,50	0,10			H
Lab10	2,90	0,12	9,95	0,14	3,25	0,07	7,75	0,32			H
Lab11	1,50	0,17	7,20	0,46	2,70	0,17	6,35	0,36			H
Lab12	4,45	0,10	12,85	0,14	5,00	0,04	9,20				H
Lab13	5,80	0,16	24,00	0,41	10,00	0,41	28,50	0,41	1,35		E
Lab14	3,18	0,41	10,12	0,84	3,31	0,24	7,99	0,56			E
Lab15	2,66	0,37	6,50	0,30	3,25	0,16	5,75	0,31			E
Lab16	2,90	0,08	10,60	0,24	4,60	0,12	10,40	0,14			E
Lab17	3,20	0,16	10,12	0,38	4,01	0,05	7,84	0,20			H
Lab18	1,85	0,06	5,55	0,19	2,50	0,04	4,35	0,06			E
Lab19	2,55	0,12	11,00	0,49	3,75	0,15	7,50	0,34	5,65		H
Lab20	3,15	0,13	13,80	0,44	6,00	0,12	4,15	0,10	12,15	0,35	H
Lab21	3,06	0,36	8,72	1,37	4,51	0,39	8,47	1,07	5,56	0,16	H
Lab22	2,88	0,03	10,03	0,07	4,33	0,08	10,52	0,05			E
Lab23	2,90	0,33	9,15	0,41			8,10	0,39			E
Lab24	2,65	0,27	10,70	1,05	7,60	0,39	8,70	0,67			H
Lab25	2,00		10,00	0,58	3,50	0,41	7,00				H
Lab26	2,78	0,04	9,05	0,07	4,18	0,24	8,16	0,05	5,50	0,18	E
Lab27	2,90	0,19	9,40	0,40	3,95	0,48	6,70	0,50	<8		H
Lab28	5,64	0,22	7,34	1,09	5,71	0,29	12,66	2,28			E
Lab29	3,00	0,06	22,60	0,45	3,60	0,06	10,85	0,13			E
Lab30	3,05	0,06	22,80	0,22	3,55	0,06	10,95	0,15			E
Lab31	2,20	0,30	8,05	1,48	2,85	0,54	5,05	0,76	15,75	2,16	E
Lab32	3,30	0,04	9,90	0,08	3,90	0,00	7,40		6,60	0,29	E
Lab33	3,15	0,14	11,00	0,16	4,25	0,14	8,80	0,47	6,00	0,29	E
Lab34	4,15	0,39	11,05	0,55	5,10	0,20	8,95	0,46			H
Lab35	3,00	0,37	10,70	0,75	3,65	0,14	8,05	0,47			E
Lab36	3,80	0,32	10,47	0,60	4,53	0,42	8,73	0,35			H
Lab37	3,27	0,04	10,17	0,13	3,54	0,05	7,73	0,14			H
Lab38	3,50	0,58	13,50	0,58	5,00	0,00	15,50	0,58			H
Lab39	2,85	0,21	8,65	0,72	3,55	0,42	6,85	0,48			H
Lab40	2,50	0,20	8,75	0,62	3,50	0,26	8,00	0,51			H
Lab41	2,57	0,11	7,65	0,17	3,29	0,08	6,20	0,23			H
Lab42	3,05	0,07	11,00	0,22	4,60	0,06	11,20	0,04			H
Lab42									5,70		E
Lab43	1,90	0,17	7,55	0,24	3,30	0,12	5,85	0,25			E
Lab44	2,60	0,22	7,65	0,57	2,45	0,27	5,85	0,42			E
Lab45	1,95	0,30	7,30	0,55	2,85	0,12	5,75	0,21	3,70	0,59	H
Lab46	1,01	0,10	2,50	0,86							E

Probe 3

Probe 3

M1 = : Messung 1 M2 = : Messung 2

Komponente	Trichlorethen		Tetrachlorethen		1,1,1-Trichlorethan		Trichlormethan		1,1-Dichlorethen	
	3,81		6,43		4,74		4,71		0,09	
Sollwert µg/l										
Ergebnis µg/l	M1	M2	M1	M2	M1	M2	M1	M2	M1	M2
Lab1	3,2	3,1	5,4	5,2	3,6	3,4	3,3	3,2	ne	ne
Lab2	4	4	6	6	4	4	5	5	0,50	0,40
Lab3	1	1	6	5	3	3	4	4	ne	ne
Lab4	4,0	4,5	6,7	7,8	4,6	5,2	4,8	5,2	ne	ne
Lab6	3,3	3,3	5,3	5,2	3,8	3,7	4,8	4,7	ne	ne
Lab7	1,9	1,9	3,4	3,3	2,4	2,4	3,2	3,2	ne	ne
Lab7	2,4	2,6	5,1	4,9	2,8	3,0	3,0	3,0	ne	ne
Lab8	3,6	3,5	5,6	5,1	4,7	3,6	5,0	4,7	0,40	0,50
Lab9	2,5	2,5	6,0	6,0	4,4	4,4	2,6	3,2	<0,3	<0,3
Lab10	3,1	3,3	6,0	5,9	3,7	3,8	5,0	5,3	ne	ne
Lab11	1,6	1,8	4,1	4,4	3,2	3,0	4,0	4,0	<BG	<BG
Lab12	5,6	5,7	8,3	8,4	5,6	5,7	7,5	7,7	ne	ne
Lab13	6,3	6,7	14,0	14,0	10,0	11,0	5,3	5,4	ne	ne
Lab14	3,4	3,4	6,2	6,5	3,5	3,9	5,6	5,8	ne	ne
Lab15	4,2	3,6	6,8	6,8	4,0	3,9	2,3	2,2	ne	ne
Lab16	3,1	3,1	5,7	5,9	4,3	4,3	5,3	5,5	ne	ne
Lab17	3,6	3,6	5,9	5,6	4,3	4,2	5,5	5,7	ne	ne
Lab18	2,1	2,1	3,4	3,1	2,6	2,5	3,0	2,9	ne	ne
Lab19	3,3	3,3	5,9	5,8	4,0	4,2	4,8	4,8	<0,3	<0,3
Lab20	3,4	3,1	7,1	7,0	5,1	5,0			0,25	0,29
Lab21	4,1	4,1	6,4	6,2	5,2	5,2	5,5	5,4	ne	ne
Lab22	3,3	3,3	5,7	5,9	4,6	4,6	5,2	5,2	ne	ne
Lab23	3,0	3,0	4,8	4,5	3,6	3,3	3,6	3,9	ne	ne
Lab24	3,4	3,0	7,0	6,2	8,3	7,8	6,5	6,1	ne	ne
Lab25	3	3	5	6	4	4	4	4	0,10	0,10
Lab26	3,5	3,5	6,3	6,2	4,4	4,7	4,4	4,3	0,10	0,15
Lab27	3,8	3,5	6,1	5,7	4,6	3,5	4,7	4,4	<2(0,14)	<2(0,10)
Lab28	6,6	6,8	5,3	5,3	5,9	5,8	4,6	4,6	ne	ne
Lab29	3,6	3,5	12,5	11,5	3,8	3,7	5,0	4,9	ne	ne
Lab30	3,6	3,5	12,1	11,6	3,8	3,7	5,0	4,9	ne	ne
Lab31	2,8	3,3	4,5	3,0	3,3	2,4	1,7	2,5	ne	ne
Lab32	3,9	3,9	6,0	6,0	4,2	4,2	5,4	4,4	ne	ne
Lab33	3,3	3,4	5,5	5,5	3,7	4,0	5,1	5,4	<BG	<BG
Lab34	5,2	4,8	6,9	6,3	5,4	5,2	6,3	6,0	ne	ne
Lab35	3,8	3,7	6,7	7,7	3,9	4,0	5,5	5,4	ne	ne
Lab36	3,4	3,9	4,6	5,6	3,5	4,4	4,8	5,1	ne	ne
Lab37	4,2	4,1	6,7	6,6	3,8	3,7	5,6	5,6	ne	ne
Lab38	5	5	9	9	6	6	3	3	ne	ne
Lab39	3,4	3,3	5,2	5,1	3,7	3,3	3,2	3,7	ne	ne
Lab40	3,5	3,5	6,2	6,1	4,2	4,2	4,4	4,4	ne	ne
Lab41	3,2	3,1	4,7	4,8	3,7	3,7	4,6	4,6	0,21	0,18
Lab42	3,9	3,8	6,7	6,6	5,2	5,3	4,9	4,9		
Lab42									<0,3	<0,3
Lab43	1,9	2,2	4,4	4,1	3,2	3,2	2,4	2,7	ne	ne
Lab 44	3,2	3,4	4,4	4,9	2,6	3,0	4,8	5,2	ne	ne
Lab45	2,4	2,0	4,6	4,0	3,2	3,0	3,8	3,4	ne	ne
Lab46	0,7	0,8	1,2	1,2	ne	ne	0,6	0,6	ne	ne

Probe 3

**Probe 3**

Stdabw.: Laborinterne Standardabweichung aus den Doppelwerten aller Probe

Komponente	Trichlorethen		Tetrachlorethen		1,1,1-Trichlorethan		Trichlormethan		1,1-Dichlorethen		AM
	Sollwert $\mu\text{g/l}$										
Ergebnis $\mu\text{g/l}$	Mittelwert	Stdabw.	Mittelwert	Stdabw.	Mittelwert	Stdabw.	Mittelwert	Stdabw.	Mittelwert	Stdabw.	
Lab1	3,15	0,07	5,30	0,25	3,50	0,12	3,25	0,07			H
Lab2	4,00		6,00		4,00		5,00		0,45	0,04	E
Lab3	1,00		5,50	0,58	3,00		4,00	0,41			H
Lab4	4,25	0,46	7,25	0,48	4,90	0,36	5,00	0,34			H
Lab6	3,30	0,06	5,25	0,19	3,75	0,06	4,75	0,09			H
Lab7	1,90	0,30	3,35	0,52	2,40	0,29	3,20	0,42			H
Lab7	2,50	0,69	5,00	0,43	2,90	0,27	3,00	0,24			E
Lab8	3,55	0,25	5,35	0,62	4,15	0,61	4,85	0,15	0,45		H
Lab9	2,50	0,09	6,00	0,15	4,40	0,04	2,90	0,34	<0,3		H
Lab10	3,20	0,12	5,95	0,14	3,75	0,07	5,15	0,18			H
Lab11	1,70	0,17	4,25	0,46	3,10	0,17	4,00	0,21	<BG		H
Lab12	5,65	0,10	8,35	0,14	5,65	0,04	7,60	0,15			H
Lab13	6,50	0,16	14,00	0,41	10,50	0,41	5,35	0,04			E
Lab14	3,41	0,41	6,35	0,84	3,70	0,24	5,71	0,48			E
Lab15	3,88	0,37	6,78	0,30	3,95	0,16	2,24	0,08			E
Lab16	3,10	0,08	5,80	0,24	4,30	0,12	5,40	0,20			E
Lab17	3,60	0,16	5,74	0,38	4,23	0,05	5,61	0,06			H
Lab18	2,10	0,06	3,25	0,19	2,55	0,04	2,95	0,10			E
Lab19	3,30	0,12	5,85	0,49	4,10	0,15	4,80	0,04	<0,3		H
Lab20	3,25	0,13	7,05	0,44	5,05	0,12			0,27	0,02	H
Lab21	4,08	0,36	6,29	1,37	5,17	0,39	5,44	0,10			H
Lab22	3,32	0,03	5,80	0,07	4,62	0,08	5,20	0,06			E
Lab23	3,00	0,33	4,65	0,41	3,45		3,75	0,20			E
Lab24	3,20	0,27	6,60	1,05	8,05	0,39	6,30	0,31			H
Lab25	3,00	0,00	5,50	0,58	4,00	0,41	4,00	0,00	0,10	0,00	H
Lab26	3,48	0,04	6,20	0,07	4,53	0,24	4,35	0,08	0,13	0,03	E
Lab27	3,65	0,19	5,90	0,40	4,05	0,48	4,55	0,17	<0,2		H
Lab28	6,71	0,22	5,34	1,09	5,81	0,29	4,61	0,49			E
Lab29	3,55	0,06	12,00	0,45	3,75	0,06	4,95	0,07			E
Lab30	3,55	0,06	11,85	0,22	3,75	0,06	4,95	0,06			E
Lab31	3,05	0,30	3,75	1,48	2,85	0,54	2,10	0,88			E
Lab32	3,90	0,04	6,00	0,08	4,20	0,00	4,90	1,02			E
Lab33	3,35	0,14	5,50	0,16	3,85	0,14	5,25	0,14	<BG		E
Lab34	5,00	0,39	6,60	0,55	5,30	0,20	6,15	0,27			H
Lab35	3,75	0,37	7,20	0,75	3,95	0,14	5,45	0,37			E
Lab36	3,67	0,32	5,11	0,60	3,96	0,42	4,96	0,27			H
Lab37	4,17	0,04	6,61	0,13	3,72	0,05	5,55	0,06			H
Lab38	5,00	0,58	9,00	0,58	6,00	0,00	3,00	0,00			H
Lab39	3,35	0,21	5,15	0,72	3,50	0,42	3,45	0,31			H
Lab40	3,50	0,20	6,15	0,62	4,20	0,26	4,40	0,00			H
Lab41	3,14	0,11	4,78	0,17	3,71	0,08	4,57	0,05	0,20	0,02	H
Lab42	3,85	0,07	6,65	0,22	5,25	0,06	4,90	0,08			H
Lab42									<0,3		E
Lab43	2,05	0,17	4,25	0,24	3,20	0,12	2,55	0,25			E
Lab44	3,30	0,22	4,65	0,57	2,80	0,27	5,00	0,23			E
Lab45	2,20	0,30	4,30	0,55	3,10	0,12	3,60	0,46			H
Lab46	0,72	0,10	1,23	0,86			0,59	0,01			E

Probe 4

M1 = : Messung 1 M2 = : Messung 2

Komponente	Trichlorethen		1,1,1-Trichlorethan		Trichlormethan		Tetrachlormethan		1,1-Dichlorethen		1,2-Dichlorethan	
	7,93		4,50		6,92		8,57		0,09		6,82	
Sollwert µg/l												
Ergebnis µg/l	M1	M2	M1	M2	M1	M2	M1	M2	M1	M2	M1	M2
Lab1	4,1	4,0	4,1	4,0	4,8	4,7	4,3	4,4	ne	ne	ne	ne
Lab2	8,5	8,5	4,5	4,5	6,5	6,5	8,5	8,5	0,25	0,25	7	7
Lab3	2	2	2	2	5	4	7	7	ne	ne	ne	ne
Lab4	8,5	9,5	4,9	5,5	6,6	7,3	9,2	11,1	ne	ne	ne	ne
Lab6	6,7	6,6	3,8	3,8	6,2	6,2	5,7	5,6	ne	ne	6,3	6,3
Lab7	5,1	5,8	3,0	3,4	4,8	5,7	8,3	8,7	ne	ne	6,5	8,2
Lab7	8,2	6,6	4,1	3,5	3,9	4,4	7,4	7,4	ne	ne	<BG	<BG
Lab8	6,5	6,5	3,7	3,6	6,4	6,2	8,2	7,4	0,40	0,30	ne	ne
Lab9	4,8	5,0	4,2	4,3	3,9	4,4	7,9	8,0	<0,3	<0,3	ne	ne
Lab10	7,3	7,4	3,7	3,8	5,2	5,5	7,5	6,9	ne	ne	ne	ne
Lab11	4,0	3,7	3,0	2,7	5,3	4,8	6,7	6,1	<BG	<BG	ne	ne
Lab12	11,2	11,0	5,6	5,6	10,2	10,1	10,3	10,3	ne	ne	ne	ne
Lab13	13,0	13,0	11,0	11,0	7,5	7,5	30,0	30,0	ne	ne	2,0	1,9
Lab14	9,1	8,1	3,9	3,9	8,5	8,0	9,6	9,0	ne	ne	ne	ne
Lab15	6,8	6,2	3,7	3,3	3,0	2,8	6,3	5,7	ne	ne	ne	ne
Lab16	7,1	7,3	3,9	4,1	6,9	7,3	9,7	9,9	ne	ne	ne	ne
Lab17	7,5	7,8	3,9	4,0	7,0	7,0	9,0	9,0	ne	ne	ne	ne
Lab18	4,9	4,8	2,7	2,7	3,9	4,1	4,5	4,4	ne	ne	ne	ne
Lab19	7,0	7,0	4,2	4,3	6,8	6,8	8,3	8,5	<0,3	<0,3	6,7	6,8
Lab20	7,8	7,8	6,2	6,4			3,9	4,0	0,31	0,30	13,1	13,0
Lab21	7,8	7,6	4,9	4,9	7,0	6,9	10,3	9,6	ne	ne	6,4	6,5
Lab22	9,5	9,4	4,2	4,0	7,3	7,2	10,5	10,4	ne	ne	ne	ne
Lab23	6,2	7,0	ne	ne	5,2	5,6	7,6	8,2	ne	ne	ne	ne
Lab24	6,1	6,3	8,3	8,1	8,7	8,2	9,1	8,8	ne	ne	ne	ne
Lab25	6	6	4	4	6	6	7	7	0,10	0,10	ne	ne
Lab26	7,8	7,7	4,6	5,0	6,6	6,5	8,6	8,6	0,10	0,14	7,2	6,9
Lab27	8,1	7,8	4,7	4,4	6,4	6,2	8,1	7,4	<2(0,14)	<2(0,10)	<8(7,6)	<8(6,5)
Lab28	12,9	13,3	7,1	7,7	6,4	6,6	16,4	17,2	ne	ne	ne	ne
Lab29	7,0	6,9	3,9	3,8	6,6	6,7	11,8	11,8	ne	ne	ne	ne
Lab30	7,1	7,1	3,9	3,9	6,7	6,8	12,2	12,4	ne	ne	ne	ne
Lab31	7,3	7,8	4,1	3,7	2,9	4,9	4,8	5,5	ne	ne	20,6	25,20
Lab32	8,0	8,1	4,4	4,4	8,4	6,1	8,0	8,0	ne	ne	7,7	7,40
Lab33	7,7	7,4	3,9	4,0	6,7	6,8	7,7	7,3	<BG	<BG	6,5	6,50
Lab34	10,2	9,5	5,5	5,9	8,2	7,6	9,5	9,1	ne	ne	ne	ne
Lab35	8,2	7,3	3,9	3,8	7,0	6,6	8,7	8,0	ne	ne	ne	ne
Lab36	7,7	7,4	4,1	4,2	6,8	6,5	7,4	7,8	ne	ne	ne	ne
Lab37	8,6	8,6	3,6	3,6	7,0	7,1	8,7	8,7	ne	ne	ne	ne
Lab38	10	9	6	6	5	5	18	17	ne	ne	ne	ne
Lab39	7,7	7,2	4,5	3,7	6,0	5,5	8,2	8,3	ne	ne	ne	ne
Lab40	7,4	7,7	4,2	4,4	6,1	6,1	9,5	9,8	ne	ne	ne	ne
Lab41	7,4	7,2	4,1	4,0	6,5	6,3	7,6	7,0	0,16	0,18	ne	ne
Lab42	8,0	7,9	5,3	5,2	6,3	6,5	12,6	12,6				
Lab42									<0,3	<0,3	6,5	6,50
Lab43	3,9	4,1	3,3	3,1	5,8	5,3	6,8	6,3	ne	ne	ne	ne
Lab44	7,2	6,9	3,1	2,9	6,7	6,6	6,8	6,5	ne	ne	ne	ne
Lab45	4,7	4,1	3,2	3,0	4,7	4,4	6,1	6,0	ne	ne	5,3	5,60
Lab46	1,34	1,31	ne	ne	0,8	0,8	ne	ne	ne	ne	ne	ne

**Probe 4**

Stdabw.: Laborinterne Standardabweichung aus den Doppelwerten aller Proben!

Komponente	Trichlorethen		1,1,1-Trichloretha		Trichlormethan		Tetrachlormethan		1,1-Dichlorethen		1,2-Dichlorethan		AM
	Sollwert µg/l	7,93	4,50	6,92	8,57	0,09	6,82						
	Mittelw.	Stdabw.	Mittelw.	Stdabw.	Mittelw.	Stdabw.	Mittelw.	Stdabw.	Mittelw.	Stdabw.	Mittelw.	Stdabw.	
Lab1	4,05	0,07	4,05	0,12	4,75	0,07	4,35	0,13					H
Lab2	8,50		4,50		6,50		8,50		0,25	0,04	7,00	0,00	E
Lab3	2,00		2,00		4,50	0,41	7,00	0,41					H
Lab4	9,00	0,46	5,20	0,36	6,95	0,34	10,15	0,88					H
Lab6	6,65	0,06	3,80	0,06	6,20	0,09	5,65	0,10			6,30	0,09	H
Lab7	5,45	0,30	3,80	0,29	5,25	0,42	8,50	0,80			7,35	0,74	H
Lab7	7,40	0,69	3,20	0,27	4,15	0,24	7,40	0,29			<BG		E
Lab8	6,50	0,25	3,65	0,61	6,30	0,15	7,80	0,42	0,35				H
Lab9	4,90	0,09	4,25	0,04	4,15	0,34	7,95	0,10	<0,3				H
Lab10	7,35	0,12	3,75	0,07	5,35	0,18	7,20	0,32					H
Lab11	3,85	0,17	2,85	0,17	5,05	0,21	6,40	0,36	<BG				H
Lab12	11,10	0,10	5,60	0,04	10,15	0,15	10,30						H
Lab13	13,00	0,16	11,00	0,41	7,50	0,04	30,00	0,41			1,95		E
Lab14	8,59	0,41	3,92	0,24	8,28	0,48	9,30	0,56					E
Lab15	6,50	0,37	3,48	0,16	2,93	0,08	5,97	0,31					E
Lab16	7,20	0,08	4,00	0,12	7,10	0,20	9,80	0,14					E
Lab17	7,64	0,16	3,96	0,05	6,99	0,06	8,97	0,20					H
Lab18	4,85	0,06	2,70	0,04	4,00	0,10	4,45	0,06					E
Lab19	7,00	0,12	4,25	0,15	6,80		8,40	0,34	<0,3		6,75	0,15	H
Lab20	7,80	0,13	6,30	0,12			3,95	0,10	0,31	0,02	13,05	0,35	H
Lab21	7,69	0,36	4,89	0,39	6,99	0,10	9,95	1,07			6,46	0,16	H
Lab22	9,42	0,03	4,06	0,08	7,26	0,06	10,45	0,05					E
Lab23	6,60	0,33			5,40	0,20	7,90	0,39					E
Lab24	6,20	0,27	8,20	0,39	8,45	0,31	8,95	0,67					H
Lab25	6,00	0,00	4,00	0,41	6,00		7,00		0,10	0,00			H
Lab26	7,73	0,04	4,81	0,24	6,53	0,08	8,62	0,05	0,12	0,03	7,03	0,18	E
Lab27	7,95	0,19	4,55	0,48	6,30	0,17	7,75	0,50	<0,2		<8		H
Lab28	13,11	0,22	7,39	0,29	6,48	0,49	16,81	2,28					E
Lab29	6,95	0,06	3,85	0,06	6,65	0,07	11,80	0,13					E
Lab30	7,10	0,06	3,90	0,06	6,75	0,06	12,30	0,15					E
Lab31	7,55	0,30	3,90	0,54	3,90	0,88	5,15	0,76			22,90	2,16	E
Lab32	8,05	0,04	4,40	0,00	7,25	1,02	8,00				7,55	0,29	E
Lab33	7,55	0,14	3,95	0,14	6,75	0,14	7,50	0,47	<BG		6,50	0,29	E
Lab34	9,85	0,39	5,70	0,20	7,90	0,27	9,30	0,46					H
Lab35	7,75	0,37	3,85	0,14	6,80	0,37	8,35	0,47					E
Lab36	7,54	0,32	4,15	0,42	6,62	0,27	7,57	0,35					H
Lab37	8,57	0,04	3,61	0,05	7,09	0,06	8,69	0,14					H
Lab38	9,50	0,58	6,00	0,00	5,00		17,50	0,58					H
Lab39	7,45	0,21	4,10	0,42	5,75	0,31	8,25	0,48					H
Lab40	7,55	0,20	4,30	0,26	6,10		9,65	0,51					H
Lab41	7,29	0,11	4,05	0,08	6,39	0,05	7,30	0,23	0,17	0,02			H
Lab42	7,95	0,07	5,25	0,06	6,40	0,08	12,60	0,04					H
Lab42									<0,3		6,50		E
Lab43	4,00	0,17	3,20	0,12	5,55	0,25	6,55	0,25					E
Lab44	7,05	0,22	3,00	0,27	6,65	0,23	6,65	0,42					E
Lab45	4,40	0,30	3,10	0,12	4,55	0,46	6,05	0,21			5,45	0,59	H
Lab46	1,33	0,10			0,81	0,01							E



**Varianzanalyse:**

One-Way Analysis of Variance

Data: CKW

Level codes: CKW.Probel\_4

Labels:

Means plot: Conf. Int.

Confidence level: 95

Range test: LSD

**Probe 1**

**Tetrachlorethen:**

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups	1215,6038	44	27,627358	48,350	,0000
Within groups	6,8557	47	,571399		
Total (corrected)	1242,4595	91			

0 missing value(s) have been excluded.

**Trichlormethan:**

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups	202,33466	43	4,7054572	74,998	,0000
Within groups	2,88610	46	,0627413		
Total (corrected)	205,22076	89			

2 missing value(s) have been excluded.

**Tetrachlormethan:**

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups	709,53156	43	16,500734	40,274	,0000
Within groups	18,84680	46	,409713		
Total (corrected)	728,37836	89			

2 missing value(s) have been excluded.

**1,1-Dichlorethen:**

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups	,1800704	4	,0450176	367,791	,0000
Within groups	,0006120	5	,0001224		
Total (corrected)	,1806824	9			

82 missing value(s) have been excluded.

**1,2-Dichlorethan :**

		Analysis of variance				
Source of variation		Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
ratio	Sig. level					
Between groups		223,13291	10	22,313291	283,164	,0000
Within groups		,86680	11	,078800		
Total (corrected)		223,99971	21			

70 missing value(s) have been excluded.

**Probe 2****Trichlorethen:**

		Analysis of variance				
Source of variation		Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups		87,232618	44	1,9825595	32,418	,0000
Within groups		2,874350	47	,0611564		
Total (corrected)		90,106968	91			

0 missing value(s) have been excluded.

**Tetrachlorethen:**

		Analysis of variance				
Source of variation		Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups		1439,9431	44	32,725980	38,906	,0000
Within groups		39,5339	47	,841147		
Total (corrected)		1479,4770	91			

0 missing value(s) have been excluded.

**1,1,1-Trichlorethan:**

		Analysis of variance				
Source of variation		Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups		157,08094	42	3,7400223	41,406	,0000
Within groups		4,06470	45	,0903267		
Total (corrected)		161,14564	87			

4 missing value(s) have been excluded.

**Tetrachlormethan:**

		Analysis of variance				
Source of variation		Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups		1268,1333	43	29,491472	98,959	,0000
Within groups		13,7089	46	,298018		
Total (corrected)		1281,8421	89			

2 missing value(s) have been excluded.

**1,2-Dichlorethan:**

Analysis of variance					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups	311,71255	11	28,337504	70,316	,0000
Within groups	4,83605	12	,403004		
Total (corrected)	316,54860	23			

68 missing value(s) have been excluded.

**Probe 3**

**Trichlorethen:**

Analysis of variance					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups	118,76960	44	2,6993090	82,390	,0000
Within groups	1,53985	47	,0327628		
Total (corrected)	120,30945	91			

1 missing value(s) have been excluded.

**Tetrachlorethen:**

Analysis of variance					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups	430,98947	44	9,7952153	53,839	,0000
Within groups	8,55090	47	,1819340		
Total (corrected)	439,54037	91			

1 missing value(s) have been excluded.

**1,1,1-Trichlorethan:**

Analysis of variance					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups	173,76742	43	4,0411027	52,069	,0000
Within groups	3,57010	46	,0776109		
Total (corrected)	177,33752	89			

3 missing value(s) have been excluded.

**Trichlormethan:**

Analysis of variance					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups	144,30926	43	3,3560293	37,857	,0000
Within groups	4,07795	46	,0886511		
Total (corrected)	148,38721	89			

3 missing value(s) have been excluded.

**1,1-Dichlorethen:**

Analysis of variance					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups	,3227956	4	,0806989	15,277	,0052
Within groups	,0264125	5	,0052825		
Total (corrected)	,3492081	9			

83 missing value(s) have been excluded.

**Probe 4****Trichlorethen:**

Analysis of variance					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups	457,57052	44	10,399330	54,961	,0000
Within groups	8,89305	47	,189214		
Total (corrected)	466,46357	91			

1 missing value(s) have been excluded.

**1,1,1-Trichlorethan:**

Analysis of variance					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups	202,97956	42	4,8328466	117,846	,0000
Within groups	1,84545	45	,0410100		
Total (corrected)	204,82501	87			

5 missing value(s) have been excluded.

**Trichlormethan**

Analysis of variance					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups	287,78447	44	6,5405562	35,715	,0000
Within groups	8,60715	47	,1831309		
Total (corrected)	296,39162	91			

1 missing value(s) have been excluded.

**Tetrachlormethan**

Analysis of variance					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups	1550,8547	43	36,066389	237,004	,0000
Within groups	7,0001	46	,152176		
Total (corrected)	1557,8548	89			

3 missing value(s) have been excluded.

**1,1-Dichlorethen:**

Source of variation	Analysis of variance				
	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups	,0816000	4	,0204000	9,867	,0136
Within groups	,0103380	5	,0020676		
Total (corrected)	,0919380	9			

83 missing value(s) have been excluded.

**1,2-Dichlorethan**

Source of variation	Analysis of variance				
	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. Level
Between groups	605,33485	11	55,030441	54,460	,0000
Within groups	12,12580	12	1,010483		
Total (corrected)	617,46065	23			

69 missing value(s) have been excluded.

Analysenmethoden der RV Proben									
			H:= Headspace		E:=Extraktion		P:=Purge&Trap		
Labor Nr.	Volumen/Analyse ml	interner Standard	Salzzugabe J/N	Extraktionsmittel (EM)	EM-Volumen ml	Identifizierung der Komponente n	Temperatur/Thermostatisierungsdauer /gleich f. alle Proben J/N	Methode/Endbestimmung	Kalibrier-methode
Lab 1	10/20	J	N	-	-	Rt	80°C/20'/J	H/GC-ECD	EPK
Lab 2	200	N	N	n-Hexan	2	Rt	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 3	4-5/10	N	N	-	-	Rt(2)	55°C/120'/N	H/GC-ECD	EPK
Lab 4	3/13	J	N	-	-	Rt	45°C/60'/N	H/GC-ECD	MPK
Lab 6	10/20	N	J	-	-	Rt (2)	80°C/195'/J	H/GC-ECD	MPK
Lab 7	250	J	N	Pentan	1,25	Rt	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 7	8/10	J	N	-	-	MS + Rt	65°C/45'/J	H/GC-MS	MPK
Lab 8	12/22	N	J	-	-	Rt	80°C/>180'/N	H/GC-ECD	MPK
Lab 9	5/20	N	N	-	-	Rt(2)	80°C/30'/J	H/GC-ECD	MPK
Lab 10	5/20	J	N	-	-	Rt	80°C/40'/800	H/GC-ECD	MPK
Lab 11	10/20	N	N	-	-	Rt	70°C/30'/J	H/GC-ECD	MPK
Lab 12	2,54/5	N	N	-	-	Rt	55°C/20'/J	H/GC-ECD	MPK
Lab 13	250	N	N	n-Hexan	2	Rt	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 14	200	N	N	n-Pentan	2	Rt(2)	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 15	100	N	N	n-Pentan gekühlt	1	Rt	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 16	50 -100	N	N	n-Hexan	1 - 4 (2)	Rt	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 17	10/20	N	N	-	-	MS-Rt	80°C/180'/N	H/GC-ECD	MPK
Lab 18	250	N	N	n-Hexan	1	Rt	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 19	4/10	N	J	-	-	Rt	40°C/120'/J	H/GC-ECD	MPK
Lab 20	5/10	J	J	-	-	Rt	65°C/40'/J	H/GC-ECD	MPK
Lab 21	15/20	N	N	-	-	Rt	70°C/60'/J	H/GC-ECD	MPK
Lab 22	100 - 250	N	N	Hexan	2 (2)	Rt	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 23	100	J	N	Pentan	1	Rt	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 24	10/20	N	N	-	-	Rt	60°C/20'/J	H/GC-ECD	MPK
Lab 25	5/22	N	N	-	-	Rt(2)	60°C/20'/J	H/GC-ECD	MPK
Lab 26	10/27	N	J	-	-	Rt (2)	90°C/60'/J	H/GC-ECD	MPK
Lab 27	10/20	N	N	-	-	Rt (2)	75°C/50'/J	H/GC-ECD	MPK
Lab 28	250	N	N	Pentan	2	Rt	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 29	100	J	N	Pentan	4	Rt	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 30	100	J	N	n-Pentan	4	Rt (2)	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 31	100	N	N	n-Pentan/ Petroläther	5	Rt	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 32	250	N	N	n-Hexan /2	2	Rt	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 33	250	J	N	n-Pentan	0,5	MS-Rt	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 34	4/10	N	N	-	-	Rt	40°C/60'/N	H/GC-ECD	MPK
Lab 35	80	N	N	n-Hexan	2	Rt	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 36	10/20	N	N	-	-	Rt	80°C/61'/J	H/GC-ECD	MPK
Lab 37	10/20	N	N	-	-	Rt ( 2)	80°C/60'/N	H/GC-ECD	MPK

## FORTSETZUNG ANALYSENMETHODEN

Labor Nr.	Volumen/Analyse ml	interner Standard	Salzzugabe J/N	Extraktionsmittel (EM)	EM-Volumen ml	Identifizierung der Komponenten	Temperatur/Thermostatierdauer gleich f. alle Proben J/N	Methode/Endbestimmung	Kalibriermethode
Lab 38	5/26,5	N	N	-	-	Rt	65°C/40'/J	H/GC-ECD	MPK
Lab 39	10/20	N	J	-	-	Rt	80°C/20'/N	H/GC-ECD	MPK
Lab 40	5/25	J	N	-	-	Rt	80°C/90'/J	H/GC-ECD	MPK
Lab 41	14/21	N	N	-	-	Rt	75°C/60'/J	H/GC-ECD	MPK
Lab 42	100	J	N	n-Hexan	1	MS-Rt	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 42	10/20	N	N	-	-	MS-Rt	60°C/90'/J	H/GC-ECD	MPK
Lab 43	100	J	N	n-Pentan	2	Rt	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 44	100	N	N	n-Pentan	2	Rt	-	E/GC-ECD	MPK
Lab 45	10/20	N	J	-	-	Rt(2)	85°C/60'/J	H/GC-ECD	MPK
Lab 46	100	J	N	n-Pentan	2	Rt	-	E/GC-ECD	EPK

Volumen /Analyse ml : Eingesetztes Probenvolumen für die Analyse

EM-Volumen ml : Volumen des verwendeten Extraktionsmittels

Identifizierung der Komponenten: Rt := Retentionszeit auf einer Säule;

Rt(2) : auf zwei unterschiedlichen Säulen

H/GC-ECD : Headspace mit GC-ECD

E/GC-ECD : Extraktion mit GC-ECD

EPK: Einpunktkalibrierung

MPK: Mehrpunktkalibrierung





*Ergebnisse der Proben 1 bis 4 gereiht nach steigenden  
Ergebnismittelwerten mit statistischen Daten für alle Ergebnisse  
und für die ausreißerfreien Ergebnisse!*

PROBE 1

Statistische Daten für alle Ergebnisse der Probe 1

PROBE 1	Sollwert	Anzahl	Mittelwert	Stdabw	Rel. Stdabw	Median	Minimum	Maximum	Bereich
Komponente	µg/l		µg/l	µg/l	%	µg/l	µg/l	µg/l	(Max-Min) µg/l
Trichlorethen	0,00								
Tetrachlorethen	10,04	46	7,96	3,69	46,43	9,18	1,42	21,50	20,09
1,1,1-Trichlorethan	0,00								
Trichlormethan	5,19	44	5,01	1,34	26,67	5,18	0,49	6,90	6,41
Tetrachlormethan	6,34	45	8,03	2,84	35,39	5,60	2,90	21,00	18,10
1,1-Dichlorethen	0,12	6	0,27	0,14	51,61	0,25	0,10	0,50	0,40
1,2-Dichlorethan	5,26	12	8,45	4,29	50,78	5,00	3,80	14,80	11,00

38

Statistische Daten für Ergebnisse der Probe 1 ohne Ausreißer ( Huber:  $p=0,95$  )

PROBE 1	Sollwert	Anzahl	Mittelwert	Stdabw	Rel. Stdabw	Median	Minimum	Maximum	Bereich
Komponente	µg/l		µg/l	µg/l	%	µg/l	µg/l	µg/l	(Max-Min) µg/l
Trichlorethen	0,00								
Tetrachlorethen	10,04	42	8,97	1,78	19,86	9,00	4,90	14,50	9,60
1,1,1-Trichlorethan	0,00								
Trichlormethan	5,19	43	5,21	1,14	21,93	5,20	1,95	8,15	6,20
Tetrachlormethan	6,34	42	5,39	1,22	22,63	5,45	2,90	7,85	4,95
1,1-Dichlorethen	0,12	6	0,27	0,14	51,61	0,25	0,10	0,50	0,40
1,2-Dichlorethan	5,26	9	4,74	0,47	9,81	4,90	3,80	5,20	1,40

PROBE 1

Methodenvergleich

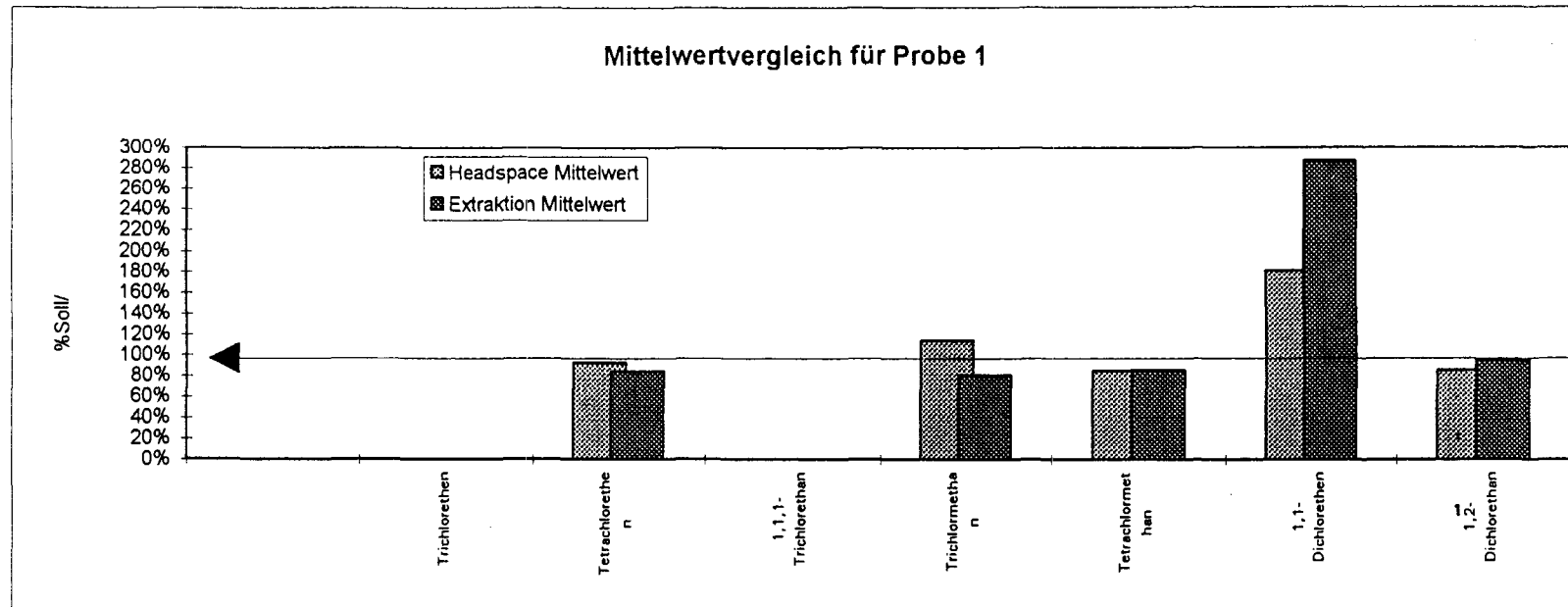
PROBE 1	Sollwert	Headspace	Extraktion	MW-H/E-Soll	MW H-E
Komponente	µg/l	Mittelwert	Mittelwert		
		% vom Sollw.	% vom Sollw.	unterschiedlich	unterschiedlich
Trichlorethen	0,00				
Tetrachlorethen	10,04	92,55%	84,03%	N/J	J
1,1,1-Trichlorethan	0,00				
Trichlormethan	5,19	114,64%	80,73%	J/J	J
Tetrachlormethan	6,34	84,78%	85,17%	J/N	J
1,1-Dichlorethen	0,12	181,25%	287,50%	N/N	N
1,2-Dichlorethan	5,26	85,55%	95,96%	J/J	J

MW: Mittelwert

MW-H/E-Soll: ist der mit Headspace oder mit Extraktion erhaltene Mittelwert signifikant unterschiedlich zum Sollwert?

MW H-E : ist der mit Headspace erhaltene Mittelwert signifikant unterschiedlich zum Extraktions-Mittelwert?

Mittelwertvergleich für Probe 1



PROBE 1

Probe 1

Komponente	<b>Tetrachlorethen</b>		
Sollwert µg/l	10,04		
	Mittelwert	Standardabw.	
		innerh. d. Lab	AM
Lab16	1,42	0,86	E
Lab18	4,90	0,19	E
Lab15	5,18	0,30	E
Lab28	6,51	1,09	E
Lab43	7,15	0,24	E
Lab44	7,15	0,57	E
Lab2	8,00	0,00	E
Lab23	8,45	0,41	E
Lab31	8,65	1,48	E
Lab26	9,01	0,07	E
Lab32	9,40	0,08	E
Lab7	9,65	0,43	E
Lab14	9,85	0,84	E
Lab22	9,95	0,07	E
Lab35	10,05	0,75	E
Lab16	10,10	0,24	E
Lab33	11,00	0,16	E
Lab29	16,30	0,15	E
Lab30	21,25	0,22	E
Lab13	21,30	0,11	E
Lab7	5,80	0,52	H
Lab11	7,00	0,46	H
Lab41	7,56	0,17	H
Lab45	7,80	0,55	H
Lab6	8,10	0,19	H
Lab8	8,10	0,62	H
Lab39	8,15	0,72	H
Lab1	8,35	0,25	H
Lab3	8,50	0,58	H
Lab25	8,50	0,58	H
Lab17	8,80	0,38	H
Lab9	8,90	0,15	H
Lab27	9,00	0,40	H
Lab36	9,36	0,60	H
Lab10	9,45	0,14	H
Lab34	9,45	0,55	H
Lab24	9,50	1,05	H
Lab21	9,55	1,37	H
Lab40	9,55	0,62	H
Lab42	10,05	0,22	H
Lab37	10,15	0,13	H
Lab19	10,55	0,49	H
Lab4	10,80	0,48	H
Lab12	11,85	0,14	H
Lab20	12,30	0,44	H
Lab38	14,50	0,58	H

Alle Daten

Anzahl	46
Mittelw.	7,96
Stdabw	3,69
sr [%]	46,43
Median	9,18
max. Wert	21,50
min. Wert	1,42
wahrerW+1s	13,73
wahrerW-1s	6,35

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	26
Mittelw.	9,29
Stdabw	1,76
sr [%]	18,96
Median	9,18
max. Wert	14,50
min. Wert	5,80
wahrerW+1s	11,8
wahrerW-1s	8,3

Extraktion:

Anzahl	16
Mittelw.	8,44
Stdabw	1,81
sr [%]	21,49
Median	8,83
max. Wert	11,00
min. Wert	4,90
wahrerW+1s	11,9
wahrerW-1s	8,2

t (prüf)= 2,16432

t (n=26-1; 0,95)= 2,07

t (prüf)= 3,538

t (n=16-1; 0,95)= 2,13

Der Headspace-Mittelwert ist nicht signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Extraktions-Mittelwert ist signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Headspace Mittelwert liegt bei 92,55% des Sollwertes!

Der Extraktions Mittelwert liegt bei 84,03% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s:= 1,78 ges.MW: 8,97

t (prüf)= 1,51

t (n=42-2; 0,95)= 2,02

Die Mittelwerte beider Methoden sind signifikant unterschiedlich!

Legende :

Ausreißer:

H: Headspace

E: Extraktion

P: Purge & Trap

Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s :

PROBE 1

Probe 1

Komponente	Trichlormethan		
Sollwert µg/l	5,19		
	Mittelwert	Standardabw.	
		innerh. d. Lab	AM
Lab32			E
Lab49	0,49	0,01	E
Lab31	1,95	0,88	E
Lab15	2,53	0,08	E
Lab18	3,45	0,10	E
Lab7	3,55	0,24	E
Lab43	4,00	0,25	E
Lab2	5,00		E
Lab26	5,05	0,08	E
Lab23	5,20	0,20	E
Lab28	5,21	0,49	E
Lab44	5,40	0,87	E
Lab29	5,45	0,07	E
Lab35	5,50	0,37	E
Lab22	5,52	0,06	E
Lab16	5,60	0,20	E
Lab30	5,60	0,06	E
Lab33	5,65	0,14	E
Lab13	6,10	0,04	E
Lab14	6,43	0,48	E
Lab42			E
Lab7	3,75	0,42	H
Lab39	3,85	0,31	H
Lab9	3,95	0,34	H
Lab3	4,00	0,41	H
Lab1	4,15	0,07	H
Lab11	4,45	0,21	H
Lab41	4,82	0,05	H
Lab27	4,90	0,17	H
Lab40	4,90		H
Lab45	4,90	0,46	H
Lab25	5,00		H
Lab6	5,10	0,09	H
Lab8	5,15	0,15	H
Lab10	5,15	0,18	H
Lab4	5,20	0,34	H
Lab19	5,45	0,04	H
Lab42	5,60	0,08	H
Lab38	6,00		H
Lab17	6,01	0,06	H
Lab37	6,14	0,06	H
Lab21	6,28	0,10	H
Lab34	6,40	0,27	H
Lab36	6,77	0,27	H
Lab24	6,90	0,31	H
Lab12	8,15	0,15	H
Lab20			H

Alle Daten

Anzahl	44
Mittelw. (M)	5,01
Stdabw	1,34
sr [%]	26,67
Median	5,18
max. Wert	8,15
min. Wert	0,49
wahrerW+1s	6,53
wahrerW-1s	3,85

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	25
Mittelw.	5,95
Stdabw	1,08
sr [%]	18,07
Median	5,15
max. Wert	6,77
min. Wert	3,75
wahrerW+1s	6,27
wahrerW-1s	4,11

Extraktion:

Anzahl	18
Mittelw.	4,19
Stdabw	1,23
sr [%]	29,43
Median	5,30
max. Wert	6,43
min. Wert	1,95
wahrerW+1s	6,42
wahrerW-1s	3,96

t (prüf)= 3,53430434  
t (n=25-1; 0,95)= 2,07

t (prüf)= 3,4406  
t (n=18-1; 0,95)= 2,11

Die Mittelwerte beider Methoden sind signifikant unterschiedlich zum Sollwert  
Der Headspace Mittelwert liegt bei 114,64% des Sollwertes!  
Der Extraktions Mittelwert liegt bei 80,73% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s= 1,14 ges.MW: 5,21  
t (prüf)= 4,98  
t (n=43-2; 0,95)= 2,02

Die Mittelwerte beider Methoden sind signifikant unterschiedlich!

Legende :

H: Headspace

E: Extraktion

Ausreißer:  

P: Purge & Trap

Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s :

PROBE 1

Probe 1

Komponente	Tetrachlormethan		
Sollwert µg/l	6,34		
	Mittelwert	Standardabw.	
		innerh. d. Lab	AM
Lab 31	3,05	0,76	E
Lab 18	3,40	0,06	E
Lab 15	4,26	0,31	E
Lab 43	4,30	0,25	E
Lab 44	4,30	0,42	E
Lab 7	4,85	0,29	E
Lab 2	5,00	0,00	E
Lab 23	5,05	0,39	E
Lab 26	5,20	0,05	E
Lab 22	5,40	0,05	E
Lab 16	5,60	0,14	E
Lab 32	5,60	0,00	E
Lab 35	6,25	0,47	E
Lab 14	6,33	0,56	E
Lab 33	6,65	0,47	E
Lab 29	7,55	0,13	E
Lab 30	7,75	0,15	E
Lab 28	8,15	2,38	E
Lab 13	21,00	0,41	E
Lab 46			E
Lab 42			E
Lab 20	2,90	0,10	H
Lab 1	3,15	0,13	H
Lab 6	4,45	0,10	H
Lab 41	4,53	0,23	H
Lab 11	4,70	0,36	H
Lab 25	5,00	0,00	H
Lab 10	5,10	0,32	H
Lab 45	5,1	0,21	H
Lab 7	5,15	0,80	H
Lab 27	5,20	0,50	H
Lab 39	5,30	0,48	H
Lab 3	5,50	0,41	H
Lab 4	5,80	0,88	H
Lab 34	5,90	0,46	H
Lab 9	5,95	0,10	H
Lab 19	5,95	0,34	H
Lab 8	6,00	0,42	H
Lab 36	6,12	0,35	H
Lab 17	6,22	0,20	H
Lab 24	6,25	0,67	H
Lab 37	6,34	0,14	H
Lab 40	6,85	0,51	H
Lab 12	6,90	0,00	H
Lab 21	7,57	1,07	H
Lab 42	7,85	0,04	H
Lab 38	13,00	0,58	H

Alle Daten

Anzahl	45
Mittelw. (M)	8,03
Stdabw	2,84
sr [%]	35,39
Median	5,60
max. Wert	21,00
min. Wert	2,90
wahrerW+1s	9,18
wahrerW-1s	3,50

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	25
Mittelw.	5,38
Stdabw	1,16
sr [%]	21,57
Median	5,80
max. Wert	7,85
min. Wert	2,90
wahrerW+1s	7,50
wahrerW-1s	5,18

Extraktion:

Anzahl	17
Mittelw.	5,40
Stdabw	1,30
sr [%]	24,12
Median	5,20
max. Wert	7,75
min. Wert	3,05
wahrerW+1s	7,64
wahrerW-1s	5,04

t (prüf)= 4,16230413  
t (n=25-1; 0,95):= 2,07

t (prüf)= 2,9754  
t (n=17-1; 0,95):= 2,12

Der Headspace-Mittelwert ist signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Extraktions-Mittelwert ist nicht signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Headspace Mittelwert liegt bei 84,78% des Sollwertes!

Der Extraktions Mittelwert liegt bei 85,17% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s:= 1,22 gcs.MW: 5,39  
t (prüf)= 0,07  
t (n=42-2; 0,95):= 2,02

Die Mittelwerte beider Methoden sind signifikant unterschiedlich!

Legende :

H: Headspace

E: Extraktion

P: Purge & Trap

Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s :

PROBE 1

Probe 1

Komponente	1,1-Dichlorethen		
Sollwert* µg/l	0,12		
	Mittelwert	Standardabw. innerh. d. Lab	AM
Lab 26	0,19	0,03	E
Lab 42	0,30		E
Lab 2	0,50	0,04	E
Lab 28			E
Lab 33	<BG		E
Lab 7			E
Lab 13			E
Lab 14			E
Lab 15			E
Lab 16			E
Lab 18			E
Lab 22			E
Lab 23			E
Lab 29			E
Lab 30			E
Lab 31			E
Lab 32			E
Lab 35			E
Lab 43			E
Lab 44			E
Lab 46			E
Lab 25	0,10	0,00	H
Lab 41	0,20	0,02	H
Lab 20	0,34	0,02	H
Lab 42			H
Lab 8	<0,2		H
Lab 27	<0,2		H
Lab 9	<0,3		H
Lab 19	<0,3		H
Lab 11	<BG		H
Lab 1			H
Lab 3			H
Lab 4			H
Lab 6			H
Lab 7			H
Lab 10			H
Lab 12			H
Lab 17			H
Lab 21			H
Lab 24			H
Lab 34			H
Lab 36			H
Lab 37			H
Lab 38			H
Lab 39			H
Lab 40			H
Lab 45			H

\* lt. Lagerversuch!

Alle Daten

Anzahl	6
Mittelw. (M)	0,27
Stdabw	0,14
sr [%]	51,61
Median	0,25
max. Wert	0,50
min. Wert	0,10
wahrerW+1s	0,26
wahrerW-1s	-0,02

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	3
Mittelw.	0,22
Stdabw	0,12
sr [%]	54,18
Median	0,20
max. Wert	0,34
min. Wert	0,10
wahrerW+1s	0,24
wahrerW-1s	0,00

Extraktion:

Anzahl	3
Mittelw.	0,35
Stdabw	0,16
sr [%]	45,55
Median	0,30
max. Wert	0,50
min. Wert	0,19
wahrerW+1s	0,28
wahrerW-1s	-0,04

t (prüf)= 1,43308335

t (n=3-1; 0,95)= 4,3

t (prüf)= 2,4797

t (n=3-1; 0,95)= 4,3

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Headspace Mittelwert liegt bei 181,25% des Sollwertes!

Der Extraktions Mittelwert liegt bei 287,50% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:


s:= 0,14 ges.MW: 0,28

t (prüf)= 1,12

t (n=6-2; 0,95)= 2,78

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht signifikant unterschiedlich!

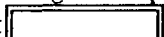
Legende :

Ausreißer: 

H: Headspace

E: Extraktion

P: Purge & Trap

Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s: 

PROBE 1

Probe 1

Komponente	1,2-Dichlorethan		
Sollwert µg/l	5,26		
	Mittelwert	Standardabw.	
		innerh. d. Lab	AM
Lab 26	4,90	0,18	E
Lab 2	5,00	0,00	E
Lab 33	5,00	0,29	E
Lab 42	5,20	0,00	E
Lab 22	6,10	0,29	E
Lab 31	14,80	2,16	E
Lab 7	<BG		E
Lab 13			E
Lab 14			E
Lab 15			E
Lab 16			E
Lab 18			E
Lab 22			E
Lab 23			E
Lab 28			E
Lab 29			E
Lab 30			E
Lab 35			E
Lab 43			E
Lab 44			E
Lab 46			E
Lab 45	3,80	0,59	H
Lab 7	4,00	0,74	H
Lab 21	4,79	0,16	H
Lab 6	4,90	0,09	H
Lab 19	5,20	0,15	H
Lab 20	10,45	0,35	H
Lab 42			H
Lab 27	<8	<8	H
Lab 1			H
Lab 3			H
Lab 4			H
Lab 8			H
Lab 9			H
Lab 10			H
Lab 11			H
Lab 12			H
Lab 17			H
Lab 24			H
Lab 25			H
Lab 34			H
Lab 36			H
Lab 37			H
Lab 38			H
Lab 39			H
Lab 40			H
Lab 41			H

Alle Daten

Anzahl	12
Mittelw. (M)	8,45
Stdabw	4,29
sr [%]	50,78
Median	5,00
max. Wert	14,80
min. Wert	3,80
wahrerW+1s	9,55
wahrerW-1s	0,97

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	5
Mittelw.	4,50
Stdabw	0,61
sr [%]	13,46
Median	4,79
max. Wert	5,20
min. Wert	3,80
wahrerW+1s	5,87
wahrerW-1s	4,65

Extraktion:

Anzahl	4
Mittelw.	5,05
Stdabw	0,13
sr [%]	2,53
Median	5,00
max. Wert	5,20
min. Wert	4,90
wahrerW+1s	5,39
wahrerW-1s	5,13

t (prüf)= 2,80628191

t (n=5-1; 0,95)= 2,78

t (prüf)= 3,3333

t (n=4-1; 0,95)= 3,18

Der Headspace-Mittelwert ist signifikant unterschiedlich zum Sollwert!  
 Der Extraktions-Mittelwert ist signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Headspace Mittelwert liegt bei 85,55% des Sollwertes!  
 Der Extraktions Mittelwert liegt bei 95,96% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s:= 0,47      ges.MW: 4,74  
 t (prüf)= 11,67  
 t (n=9-2; 0,95)= 2,36

Die Mittelwerte beider Methoden sind signifikant unterschiedlich!

Legende :

H: Headspace

E: Extraktion

Ausreißer:  

P: Purge & Trap

Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s :



PROBE 2

Statistische Daten für alle Ergebnisse der Probe 2

PROBE 2 Komponente	Sollwert µg/l	Anzahl	Mittelwert µg/l	Stdabw µg/l	Rel. Stdabw %	Median µg/l	Minimum µg/l	Maximum µg/l	Bereich (Max-Min) µg/l
Trichlorethen	3,10	46	2,80	0,99	35,18	2,89	0,65	5,80	5,15
Tetrachlorethen	10,52	46	8,15	4,01	49,23	9,83	2,50	24,00	21,50
1,1,1-Trichloretha	4,17	44	4,03	1,35	33,60	3,70	2,30	10,00	7,70
Trichlormethan	0,00								
Tetrachlormethan	8,01	45	9,93	3,80	38,27	7,73	4,00	28,50	24,50
1,1-Dichlorethen	0,00								
1,2-Dichlorethan	5,92	13	7,82	4,26	54,44	5,65	1,35	15,75	14,40

45

Statistische Daten für Ergebnisse der Probe 2 ohne Ausreißer ( Huber:  $p=0,95$  )

PROBE 2 Komponente	Sollwert µg/l	Anzahl	Mittelwert µg/l	Stdabw µg/l	Rel. Stdabw %	Median µg/l	Minimum µg/l	Maximum µg/l	Bereich (Max-Min) µg/l
Trichlorethen	3,10	41	2,81	0,63	22,43	2,90	1,00	4,45	3,45
Tetrachlorethen	10,52	42	9,31	1,80	19,32	9,58	5,55	13,80	8,25
1,1,1-Trichloretha	4,17	42	4,12	0,84	20,28	3,65	2,30	6,00	3,70
Trichlormethan	0,00								
Tetrachlormethan	8,01	43	7,98	1,92	24,02	7,50	4,00	12,66	8,66
1,1-Dichlorethen	0,00								
1,2-Dichlorethan	5,92	10	5,53	0,68	12,38	5,60	3,70	6,60	2,90

PROBE 2

Methodenvergleich

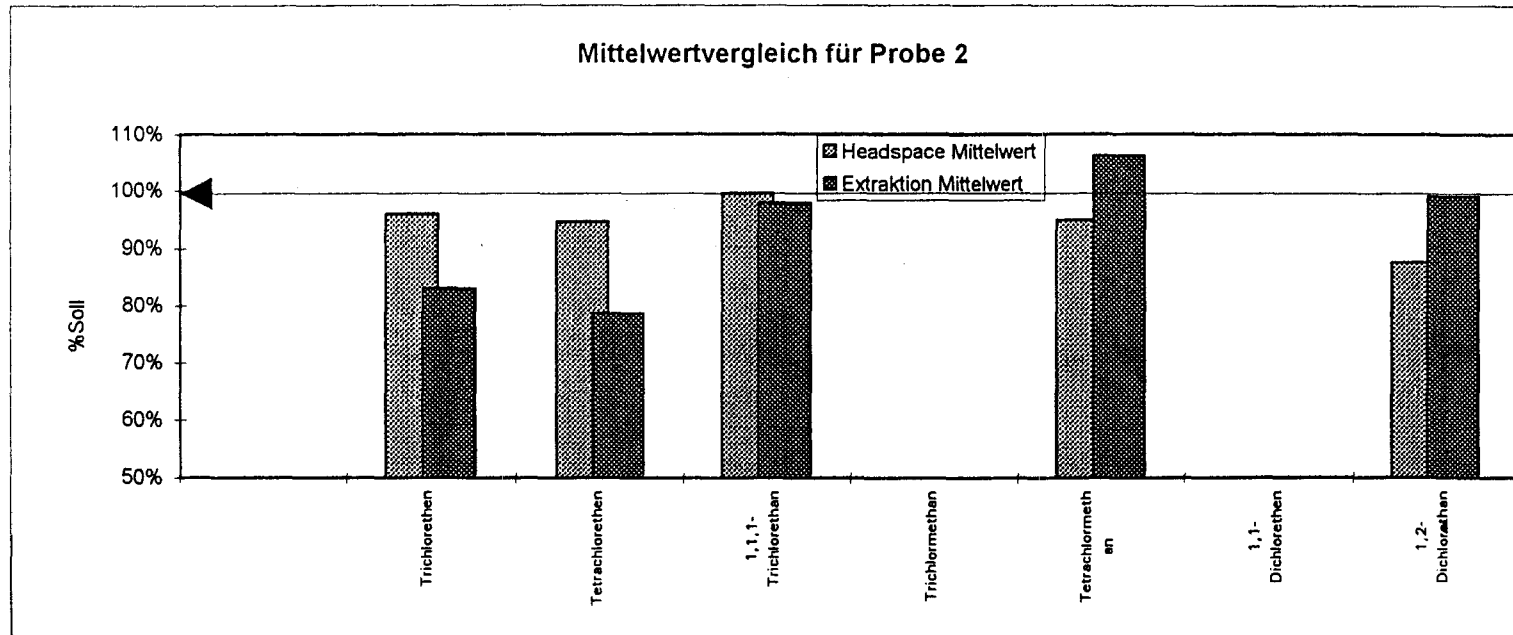
PROBE 2	Sollwert	Headspace	Extraktion	MW-H/E-Soll	MW H-E
Komponente	µg/l	Mittelwert	Mittelwert		
		% vom Sollw.	% vom Sollw.	unterschiedlich	unterschiedlich
Trichlorethen	3,10	95,97%	83,06%	N/J	N
Tetrachlorethen	10,52	94,58%	78,66%	N/J	J
1,1,1-Trichlorethan	4,17	99,52%	97,84%	J/N	N
Trichlormethan	0,00				
Tetrachlormethan	8,01	94,88%	106,15%	N/N	N
1,1-Dichlorethen	0,00				
1,2-Dichlorethan	5,92	87,69%	98,99%	N/N	N

MW: Mittelwert

MW-H/E-Soll: ist der mit Headspace oder mit Extraktion erhaltene Mittelwert signifikant unterschiedlich zum Sollwert?

MW H-E : ist der mit Headspace erhaltene Mittelwert signifikant unterschiedlich zum Extraktions-Mittelwert?

Mittelwertvergleich für Probe 2



PROBE 2

Probe 2

Komponente	<i>Trichlorethen</i>		
Sollwert µg/l	3,10		
	Mittelwert	Standardabw.	
		innerh. d. Lab	AM
Lab46	1,01	0,10	E
Lab18	1,85	0,06	E
Lab43	1,90	0,17	E
Lab7	2,15	0,69	E
Lab31	2,20	0,30	E
Lab44	2,60	0,22	E
Lab15	2,66	0,37	E
Lab26	2,78	0,04	E
Lab22	2,88	0,03	E
Lab16	2,90	0,08	E
Lab23	2,90	0,33	E
Lab2	3,00		E
Lab29	3,00	0,06	E
Lab35	3,00	0,37	E
Lab30	3,05	0,06	E
Lab33	3,15	0,14	E
Lab14	3,18	0,41	E
Lab32	3,30	0,04	E
Lab28	5,64	0,22	E
Lab13	5,80	0,16	E
Lab42			E
Lab1	0,65	0,07	H
Lab3	1,00		H
Lab11	1,50	0,17	H
Lab7	1,60	0,30	H
Lab9	1,95	0,09	H
Lab45	1,95	0,30	H
Lab25	2,00		H
Lab40	2,50	0,20	H
Lab19	2,55	0,12	H
Lab41	2,57	0,11	H
Lab24	2,65	0,27	H
Lab8	2,70	0,25	H
Lab6	2,85	0,06	H
Lab39	2,85	0,21	H
Lab10	2,90	0,12	H
Lab27	2,90	0,19	H
Lab42	3,05	0,07	H
Lab21	3,06	0,36	H
Lab20	3,15	0,13	H
Lab17	3,20	0,16	H
Lab4	3,25	0,46	H
Lab37	3,27	0,04	H
Lab38	3,50	0,58	H
Lab36	3,80	0,32	H
Lab34	4,15	0,39	H
Lab12	4,45	0,10	H

Alle Daten

Anzahl	46
Mittelw. (M)	2.80
Stdabw	0,99
sr [%]	35,18
Median	2.89
max. Wert	5.80
min. Wert	0.65
wahrerW+1s	4,09
wahrerW-1s	2,11

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	24
Mittelw.	2.98
Stdabw	0,73
sr [%]	24,56
Median	2.88
max. Wert	4,45
min. Wert	1,50
wahrerW+1s	3,83
wahrerW-1s	2,37

Extraktion:

Anzahl	17
Mittelw.	2,58
Stdabw	0,45
sr [%]	17,38
Median	2,90
max. Wert	3,30
min. Wert	1,85
wahrerW+1s	3,55
wahrerW-1s	2,65

t (prüf)= 0,838162611

t (n=24-1; 0,95)= 2,07

t (prüf)= 4,83715

t (n=17-1; 0,95)= 2,12

Der Headspace-Mittelwert ist nicht signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Extraktions-Mittelwert ist signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Headspace Mittelwert liegt bei 95,97% des Sollwertes!

Der Extraktions Mittelwert liegt bei 83,06% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s:= 0,63 ges.MW: 2,81

t (prüf)= 2,00

t (n=41-2; 0,95)= 2,03

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht signifikant unterschiedlich!

Ausreißer:

H: Headspace

E: Extraktion

P: Purge & Trap

Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s:

PROBE 2

Probe 2

Komponente	Tetrachlorethen		
Sollwert µg/l	10,52		
	Mittelwert	Standardabw. innerh. d. Lab.	AM
Lab46	2,50	0,86	E
Lab18	5,55	0,19	E
Lab15	6,50	0,30	E
Lab28	7,34	1,09	E
Lab43	7,55	0,24	E
Lab44	7,65	0,57	E
Lab31	8,05	1,48	E
Lab2	9,00		E
Lab26	9,05	0,07	E
Lab23	9,15	0,41	E
Lab7	9,25	0,43	E
Lab32	9,90	0,08	E
Lab22	10,03	0,07	E
Lab14	10,12	0,84	E
Lab16	10,60	0,24	E
Lab35	10,70	0,75	E
Lab33	11,00	0,16	E
Lab29	22,60	0,45	E
Lab30	22,80	0,22	E
Lab13	24,00	0,41	E
Lab42			E
Lab7	6,10	0,52	H
Lab11	7,20	0,46	H
Lab45	7,3	0,55	H
Lab41	7,65	0,17	H
Lab8	7,85	0,62	H
Lab6	8,30	0,19	H
Lab39	8,65	0,72	H
Lab21	8,72	1,37	H
Lab40	8,75	0,62	H
Lab9	9,35	0,15	H
Lab27	9,40	0,40	H
Lab1	9,75	0,25	H
Lab10	9,95	0,14	H
Lab25	10,00	0,58	H
Lab17	10,12	0,38	H
Lab37	10,17	0,13	H
Lab36	10,47	0,60	H
Lab24	10,70	1,05	H
Lab3	11,00	0,58	H
Lab19	11,00	0,49	H
Lab42	11,00	0,22	H
Lab34	11,05	0,55	H
Lab4	11,75	0,48	H
Lab12	12,85	0,14	H
Lab38	13,50	0,58	H
Lab20	13,80	0,44	H

Alle Daten

Anzahl	46
Mittelw. (M)	8,15
Stdabw	4,01
sr [%]	49,23
Median	9,83
max. Wert	24,00
min. Wert	2,50
wahrerW+1s	14,53
wahrerW-1s	6,51

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	26
Mittelw.	9,95
Stdabw	1,91
sr [%]	19,23
Median	9,98
max. Wert	13,80
min. Wert	6,10
wahrerW+1s	12,43
wahrerW-1s	8,61

Extraktion:

Anzahl	16
Mittelw.	8,28
Stdabw	1,59
sr [%]	19,24
Median	9,10
max. Wert	11,00
min. Wert	5,55
wahrerW+1s	12,11
wahrerW-1s	8,93

t (prüf)= 1,519237716  
t (n=26-1; 0,95)= 2,06

t (prüf)= 5,64177  
t (n=16-1; 0,95)= 2,13

Der Headspace-Mittelwert ist nicht signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Extraktions-Mittelwert ist signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Headspace Mittelwert liegt bei 94,58% des Sollwertes!

Der Extraktions Mittelwert liegt bei 78,66% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s:= 1,80      ges.MW: 9,31  
t (prüf)= 2,93  
t (n=42-2; 0,95)= 2,02

Die Mittelwerte beider Methoden sind signifikant unterschiedlich!

Ausreißer:

H: Headspace

E: Extraktion

P: Purge & Trap

Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s:

PROBE 2

Probe 2

Komponente	<b>1,1,1-Trichlorethan</b>		
Sollwert µg/l	4,17		
	Mittelwert	Standardabw.	
		innerh. d. Lab.	AM
Lab44	2,45	0,27	E
Lab18	2,50	0,04	E
Lab31	2,85	0,54	E
Lab7	3,10	0,27	E
Lab15	3,25	0,16	E
Lab43	3,30	0,12	E
Lab14	3,31	0,24	E
Lab30	3,55	0,06	E
Lab29	3,60	0,06	E
Lab35	3,65	0,14	E
Lab32	3,90	0,00	E
Lab2	4,00		E
Lab26	4,18	0,24	E
Lab33	4,25	0,14	E
Lab22	4,33	0,08	E
Lab16	4,60	0,12	E
Lab28	5,71	0,29	E
Lab13	10,00	0,41	E
Lab23			E
Lab42			E
Lab46			E
Lab7	2,30	0,29	H
Lab11	2,70	0,17	H
Lab45	2,85	0,12	H
Lab3	3,00		H
Lab10	3,25	0,07	H
Lab41	3,29	0,08	H
Lab1	3,40	0,12	H
Lab25	3,50	0,41	H
Lab40	3,50	0,26	H
Lab37	3,54	0,05	H
Lab39	3,55	0,42	H
Lab6	3,65	0,06	H
Lab19	3,75	0,15	H
Lab9	3,90	0,04	H
Lab27	3,95	0,48	H
Lab8	4,00	0,61	H
Lab17	4,01	0,05	H
Lab4	4,40	0,36	H
Lab21	4,51	0,39	H
Lab36	4,53	0,42	H
Lab42	4,60	0,06	H
Lab12	5,00	0,04	H
Lab38	5,00	0,00	H
Lab34	5,10	0,20	H
Lab20	6,00	0,12	H
Lab24	7,60	0,39	H

Alle Daten

Anzahl	44
Mittelw. (M)	4,03
Stdabw	1,35
sr [%]	33,60
Median	3,70
max. Wert	10,00
min. Wert	2,30
wahrerW+1s	5,52
wahrerW-1s	2,82

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	25
Mittelw.	4,15
Stdabw	0,85
sr [%]	20,53
Median	3,75
max. Wert	6,00
min. Wert	2,30
wahrerW+1s	5,02
wahrerW-1s	3,32

Extraktion:

Anzahl	17
Mittelw.	4,08
Stdabw	0,81
sr [%]	19,88
Median	3,60
max. Wert	5,71
min. Wert	2,45
wahrerW+1s	4,98
wahrerW-1s	3,36

t (prüf)= 0,117370205  
t (n=26-1; 0,95)= 2,06

t (prüf)= 0,45739  
t (n=17-1; 0,95)= 2,12

Der Headspace-Mittelwert ist signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Extraktions-Mittelwert ist nicht signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Headspace Mittelwert liegt bei 99,52% des Sollwertes!

Der Extraktions Mittelwert liegt bei 97,84% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s:= 0,84      ges.MW: 4,12  
t (prüf)= 0,27  
t (n=42-2; 0,95)= 2,02

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht ignifikant unterschiedlich!

Ausreißer:

H: Headspace      E: Extraktion      P: Purge & Trap

Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s:

PROBE 2

Probe 2

Komponente	<b>Tetrachlormethan</b>		
Sollwert µg/l	8,01		
	Mittelwert	Standardabw.	
		innerh. d. Lab.	AM
Lab18	4,35	0,06	E
Lab31	5,05	0,76	E
Lab15	5,75	0,31	E
Lab43	5,85	0,25	E
Lab44	5,85	0,42	E
Lab7	6,00	0,29	E
Lab2	7,00		E
Lab32	7,40		E
Lab14	7,99	0,56	E
Lab35	8,05	0,47	E
Lab23	8,10	0,39	E
Lab26	8,16	0,05	E
Lab33	8,80	0,47	E
Lab16	10,40	0,14	E
Lab22	10,52	0,05	E
Lab29	10,85	0,13	E
Lab30	10,95	0,15	E
Lab28	12,66	2,28	E
Lab13	28,50	0,41	E
Lab46			E
Lab42			E
Lab1	4,00	0,13	H
Lab20	4,15	0,10	H
Lab45	5,75	0,21	H
Lab8	6,10	0,42	H
Lab41	6,20	0,23	H
Lab11	6,35	0,36	H
Lab6	6,70	0,10	H
Lab27	6,70	0,50	H
Lab39	6,85	0,48	H
Lab7	6,90	0,80	H
Lab3	7,00	0,41	H
Lab25	7,00		H
Lab9	7,50	0,10	H
Lab19	7,50	0,34	H
Lab37	7,73	0,14	H
Lab10	7,75	0,32	H
Lab17	7,84	0,20	H
Lab40	8,00	0,51	H
Lab21	8,47	1,07	H
Lab4	8,50	0,88	H
Lab24	8,70	0,67	H
Lab36	8,73	0,35	H
Lab34	8,95	0,46	H
Lab12	9,20		H
Lab42	11,20	0,04	H
Lab38	15,50	0,58	H

Alle Daten

Anzahl	45
Mittelw. (M)	9,93
Stdabw	3,80
sr [%]	38,27
Median	7,73
max. Wert	28,50
min. Wert	4,00
wahrerW+1s	11,81
wahrerW-1s	4,21

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	25
Mittelw.	7,60
Stdabw	1,55
sr [%]	20,38
Median	7,50
max. Wert	11,20
min. Wert	4,00
wahrerW+1s	9,56
wahrerW-1s	6,46

Extraktion:

Anzahl	18
Mittelw.	8,50
Stdabw	2,34
sr [%]	27,50
Median	8,02
max. Wert	12,66
min. Wert	4,35
wahrerW+1s	10,35
wahrerW-1s	5,67

t (prüf)= 1,323704342  
t (n=25-1; 0,95)= 2,07

t (prüf)= 0,89351  
t (n=18-1; 0,95)= 2,11

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Headspace Mittelwert liegt bei 94,88% des Sollwertes!  
Der Extraktions Mittelwert liegt bei 106,15% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s:= 1,92      ges.MW: 7,98  
t (prüf)= 1,52  
t (n=43-2; 0,95)= 2,02

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht signifikant unterschiedlich!

Ausreißer:

H: Headspace      E: Extraktion      P: Purge & Trap

Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +/- 1s:

PROBE 2

Probe 2

Komponente <b>1,2-Dichlorethan</b>			
Sollwert µg/l	5,92		
	Mittelwert	Standardabw. innerh. d. Lab.	AM
Lab13	1,95		E
Lab2	5,50		E
Lab26	5,50	0,18	E
Lab42	5,70		E
Lab33	6,00	0,29	E
Lab32	6,60	0,29	E
Lab31	15,75	2,16	E
Lab7	<BG		E
Lab14			E
Lab15			E
Lab16			E
Lab18			E
Lab22			E
Lab23			E
Lab28			E
Lab29			E
Lab30			E
Lab35			E
Lab43			E
Lab44			E
Lab46			E
Lab45	3,70	0,59	H
Lab7	5,30	0,74	H
Lab21	5,56	0,16	H
Lab19	5,65		H
Lab6	5,75	0,09	H
Lab20	12,15	0,35	H
Lab1			H
Lab27	<8		H
Lab3			H
Lab4			H
Lab8			H
Lab9			H
Lab10			H
Lab11			H
Lab12			H
Lab17			H
Lab24			H
Lab25			H
Lab34			H
Lab36			H
Lab37			H
Lab38			H
Lab39			H
Lab40			H
Lab41			H
Lab42			H

Alle Daten

Anzahl	13
Mittelw. (M)	7,82
Stdabw	4,26
sr [%]	54,44
Median	5,65
max. Wert	15,75
min. Wert	1,35
wahrerW+1s	10,18
wahrerW-1s	1,66

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	5
Mittelw.	5,19
Stdabw	0,85
sr [%]	16,38
Median	5,56
max. Wert	5,75
min. Wert	3,70
wahrerW+1s	6,77
wahrerW-1s	5,07

Extraktion:

Anzahl	5
Mittelw.	5,86
Stdabw	0,46
sr [%]	7,88
Median	5,70
max. Wert	6,60
min. Wert	5,50
wahrerW+1s	6,38
wahrerW-1s	5,46

t (prüf)= 1,917551446

t (n=5-1; 0,95)= 2,78

t (prüf)= 0,2907

t (n=5-1; 0,95)= 2,78

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Headspace Mittelwert liegt bei 87.69% des Sollwertes!  
 Der Extraktions Mittelwert liegt bei 98.99% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s:= 0,68 ges.MW: 5,53

t (prüf)= 1,55

t (n=10-2; 0,95)= 2,31

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht signifikant unterschiedlich!

Ausreißer:

H: Headspace E: Extraktion P: Purge & Trap

Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s:





PROBE 3

Methodenvergleich

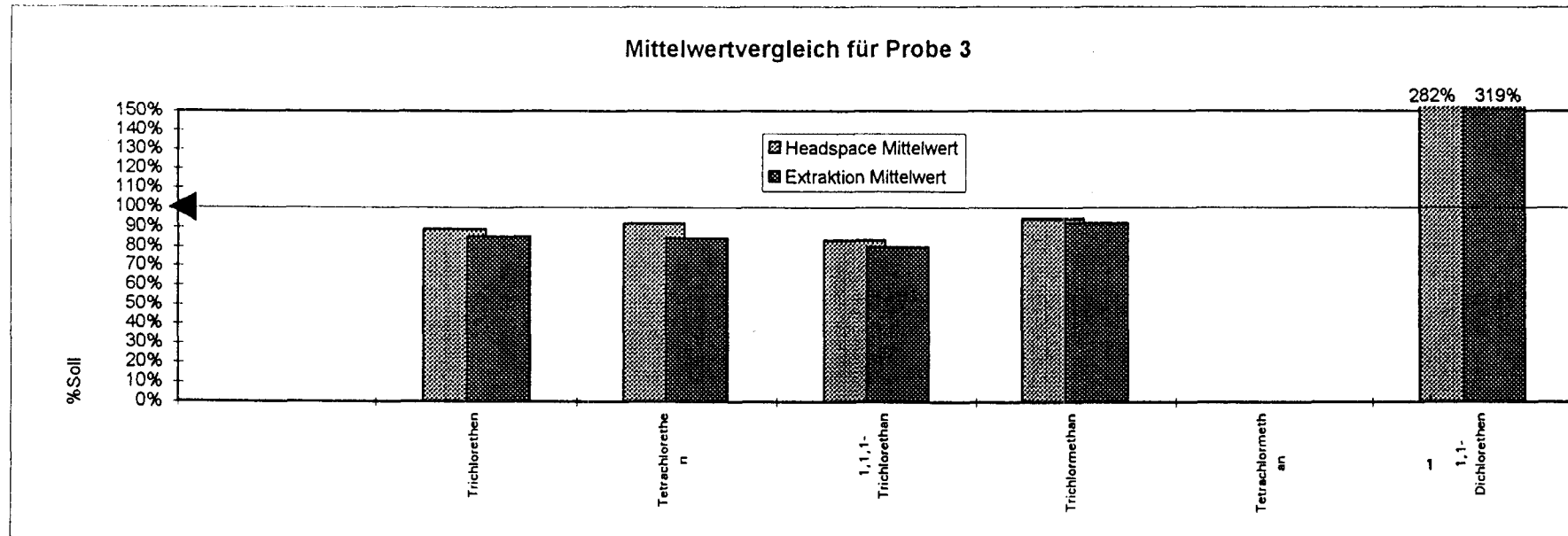
PROBE 3	Sollwert	Headspace	Extraktion	MW-H/E-Soll	MW H-E
Komponente	µg/l	Mittelwert	Mittelwert		
		% vom Soll	% vom Sollw	unterschiedlich	unterschiedlich
Trichlorethen	3,81	89,07%	85,29%	J/J	N
Tetrachlorethen	6,43	92,06%	84,14%	J/J	N
1,1,1-Trichlorethan	4,74	83,44%	79,90%	J/J	N
Trichlormethan	4,71	94,18%	92,37%	N/N	N
Tetrachlormethan	0,00				
1,1-Dichlorethen	0,09	282,36%	319,44%	N/-	-
1,2-Dichlorethan	0,00				

MW: Mittelwert

MW-H/E-Soll: ist der mit Headspace oder mit Extraktion erhaltene Mittelwert signifikant unterschiedlich zum Sollwert?

MW H-E : ist der mit Headspace erhaltene Mittelwert signifikant unterschiedlich zum Extraktions-Mittelwert?

53



PROBE 3

Probe 3

Komponente	Trichlorethen		
Sollwert µg/l	3,81		
	Mittelwert	Standardabw. innerh. d. Lab	AM
Lab46	6,72	0,16	E
Lab43	2,05	0,17	E
Lab18	2,1	0,06	E
Lab7	2,5	0,69	E
Lab23	3	0,33	E
Lab31	3,05	0,30	E
Lab16	3,1	0,08	E
Lab44	3,3	0,22	E
Lab22	3,32	0,03	E
Lab33	3,35	0,14	E
Lab14	3,41	0,41	E
Lab26	3,48	0,04	E
Lab29	3,55	0,06	E
Lab30	3,55	0,06	E
Lab35	3,75	0,37	E
Lab15	3,88	0,37	E
Lab32	3,9	0,04	E
Lab2	4		E
Lab13	8,5	0,16	E
Lab28	6,71	0,22	E
Lab42			E
Lab3			H
Lab11	1,7	0,17	H
Lab7	1,9	0,30	H
Lab45	2,2	0,30	H
Lab9	2,5	0,09	H
Lab25	3	0,00	H
Lab41	3,14	0,11	H
Lab1	3,15	0,07	H
Lab10	3,2	0,12	H
Lab24	3,2	0,27	H
Lab20	3,25	0,13	H
Lab6	3,3	0,06	H
Lab19	3,3	0,12	H
Lab39	3,35	0,21	H
Lab40	3,5	0,20	H
Lab8	3,55	0,25	H
Lab17	3,6	0,16	H
Lab27	3,65	0,19	H
Lab36	3,67	0,32	H
Lab42	3,85	0,07	H
Lab21	4,08	0,36	H
Lab37	4,17	0,04	H
Lab4	4,25	0,46	H
Lab34	5	0,39	H
Lab38	5	0,58	H
Lab12	5,65	0,10	H

Alle Daten

Anzahl	46
Mittelw. (M)	3,42
Stdabw	1,15
sr [%]	33,59
Median	3,35
max. Wert	6,71
min. Wert	0,72
wahrerW+1s	4,96
wahrerW-1s	2,66

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	24
Mittelw.	3,40
Stdabw	0,81
sr [%]	23,86
Median	3,33
max. Wert	5,00
min. Wert	1,70
wahrerW+1s	4,6
wahrerW-1s	3,0

Extraktion:

Anzahl	17
Mittelw.	3,25
Stdabw	0,58
sr [%]	17,79
Median	3,35
max. Wert	4,00
min. Wert	2,05
wahrerW+1s	4,4
wahrerW-1s	3,2

t (prüf)= 2,5207181  
t (n=24-1; 0,95)= 2,08

t (prüf)= 3,99834  
t (n=17-1; 0,95)= 2,12

Die Mittelwerte beider Methoden sind signifikant unterschiedlich zum Sollwert!  
Der Headspace Mittelwert liegt bei 89,07% des Sollwertes!  
Der Extraktions Mittelwert liegt bei 85,29% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s:= 0,72 ges.MW: 3,34  
t (prüf)= 0,63  
t (n=41-2; 0,95)= 2,03

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht signifikant unterschiedlich!

Ausreißer:

H: Headspace E: Extraktion P: Purge & Trap

Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s:

PROBE 3

Probe 3

Komponente	Tetrachlorethen		
Sollwert µg/l	6,43		
	Mittelwert	Standardabw.	
		innerh. d. Lab	AM
Lab16	1,23	0,56	E
Lab18	3,25	0,19	E
Lab31	3,75	1,48	E
Lab43	4,25	0,24	E
Lab23	4,65	0,41	E
Lab44	4,65	0,57	E
Lab7	5	0,43	E
Lab28	5,34	1,09	E
Lab33	5,5	0,16	E
Lab22	5,795	0,07	E
Lab16	5,8	0,24	E
Lab2	6		E
Lab32	6	0,08	E
Lab26	6,2	0,07	E
Lab14	6,35	0,84	E
Lab15	6,78	0,30	E
Lab35	7,2	0,75	E
Lab30	7,85	0,22	E
Lab29	12	0,45	E
Lab13	14	0,41	E
Lab42			E
Lab7	3,35	0,52	H
Lab11	4,25	0,46	H
Lab45	4,3	0,55	H
Lab41	4,775	0,17	H
Lab36	5,11	0,60	H
Lab39	5,15	0,72	H
Lab6	5,25	0,19	H
Lab1	5,3	0,25	H
Lab8	5,35	0,62	H
Lab3	5,5	0,58	H
Lab25	5,5	0,58	H
Lab17	5,74	0,38	H
Lab19	5,85	0,49	H
Lab27	5,9	0,40	H
Lab10	5,95	0,14	H
Lab9	6	0,15	H
Lab40	6,15	0,62	H
Lab21	6,285	1,37	H
Lab24	6,6	1,05	H
Lab34	6,6	0,55	H
Lab37	6,605	0,13	H
Lab42	6,65	0,22	H
Lab20	7,05	0,44	H
Lab4	7,25	0,48	H
Lab12	8,35	0,14	H
Lab38	9	0,58	H

Alle Daten

Anzahl	46
Mittelw. (M)	6,07
Stdabw	2,20
sr [%]	36,14
Median	5,83
max. Wert	14,00
min. Wert	1,23
wahrerW+1s	8,62
wahrerW-1s	4,23

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	26
Mittelw.	5,92
Stdabw	1,21
sr [%]	20,48
Median	5,88
max. Wert	9,00
min. Wert	3,35
wahrerW+1s	7,6
wahrerW-1s	5,2

Extraktion:

Anzahl	16
Mittelw.	5,41
Stdabw	1,09
sr [%]	20,08
Median	5,65
max. Wert	7,20
min. Wert	3,25
wahrerW+1s	7,5
wahrerW-1s	5,3

t (prüf)= 2,1486724  
t (n=26-1; 0,95)= 2,07

t (prüf)= 3,754332  
t (n=16-1; 0,95)= 2,13

Der Headspace-Mittelwerte ist signifikant unterschiedlich zum Sollwert!  
Der Extraktions-Mittelwerte ist signifikant unterschiedlich zum Sollwert!  
Der Headspace Mittelwert liegt bei 92,06% des Sollwertes!  
Der Extraktions Mittelwert liegt bei 84,14% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s:= 1,17 ges.MW: 5,72  
t (prüf)= 1,37  
t (n=42-2; 0,95)= 2,03

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht signifikant unterschiedlich!

Ausreißer:

H: Headspace E: Extraktion P: Purge & Trap

Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s :

PROBE 3

Probe 3

Komponente	<b>1,1,1-Trichlorethan</b>		
Sollwert µg/l	4,74		
	Mittelwert	Standardabw.	
		innerh. d. Lab	AM
Lab18	2,55	0,04	E
Lab44	2,80	0,27	E
Lab31	2,85	0,54	E
Lab7	2,90	0,27	E
Lab43	3,20	0,12	E
Lab23	3,45		E
Lab14	3,70	0,24	E
Lab29	3,75	0,06	E
Lab30	3,75	0,06	E
Lab33	3,85	0,14	E
Lab15	3,95	0,16	E
Lab35	3,95	0,14	E
Lab2	4,00		E
Lab32	4,20	0,00	E
Lab16	4,30	0,12	E
Lab26	4,53	0,24	E
Lab22	4,62	0,08	E
Lab28	5,81	0,29	E
Lab41	3,50	0,41	E
Lab42			E
Lab46			E
Lab7	2,40	0,29	H
Lab3	3,00		H
Lab11	3,10	0,17	H
Lab45	3,1	0,12	H
Lab1	3,50	0,12	H
Lab39	3,50	0,42	H
Lab41	3,71	0,08	H
Lab37	3,72	0,05	H
Lab6	3,75	0,06	H
Lab10	3,75	0,07	H
Lab36	3,96	0,42	H
Lab25	4,00	0,41	H
Lab27	4,05	0,48	H
Lab19	4,10	0,15	H
Lab8	4,15	0,61	H
Lab40	4,20	0,26	H
Lab17	4,23	0,05	H
Lab9	4,40	0,04	H
Lab4	4,90	0,36	H
Lab20	5,05	0,12	H
Lab21	5,17	0,39	H
Lab42	5,25	0,06	H
Lab34	5,30	0,20	H
Lab12	5,65	0,04	H
Lab38	6,00	0,00	H
Lab24	3,05	0,39	H

Alle Daten

Anzahl	45
Mittelw. (M)	4,24
Stdabw	1,41
sr [%]	33,19
Median	3,96
max. Wert	10,50
min. Wert	2,40
wahrerW+1s	6,14
wahrerW-1s	3,33

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	25
Mittelw.	3,95
Stdabw	0,89
sr [%]	22,44
Median	4,05
max. Wert	6,00
min. Wert	2,40
wahrerW+1s	5,63
wahrerW-1s	3,85

Extraktion:

Anzahl	18
Mittelw.	3,79
Stdabw	0,79
sr [%]	20,75
Median	3,80
max. Wert	5,81
min. Wert	2,55
wahrerW+1s	5,52
wahrerW-1s	3,95

t (prüf)= 4,4236296  
t (n=24-1; 0,95)= 2,07

t (prüf)= 5,143033  
t (n=18-1; 0,95)= 2,11

Die Mittelwerte beider Methoden sind signifikant unterschiedlich zum Sollwert!  
Der Headspace Mittelwert liegt bei 83,44% des Sollwertes!  
Der Extraktions Mittelwert liegt bei 79,90% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s= 0,85 ges.MW: 3,88  
t (prüf)= 0,64  
t (n=43-2; 0,95)= 2,03

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht signifikant unterschiedlich!

Ausreißer:

H: Headspace E: Extraktion P: Purge & Trap

Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s:

PROBE 3

Probe 3

Komponente	Trichlormethan		
Sollwert µg/l	4,71		
	Mittelwert	Standardabw. innerh. d. Lab	AM
Lab16	0,59	0,01	E
Lab31	2,1	0,88	E
Lab15	2,24	0,08	E
Lab43	2,55	0,25	E
Lab18	2,95	0,10	E
Lab7	3	0,24	E
Lab23	3,75	0,20	E
Lab26	4,35	0,08	E
Lab28	4,61	0,49	E
Lab32	4,9	1,02	E
Lab29	4,95	0,07	E
Lab30	4,95	0,06	E
Lab2	5		E
Lab44	5	0,23	E
Lab22	5,20	0,06	E
Lab33	5,25	0,14	E
Lab13	5,35	0,04	E
Lab16	5,4	0,20	E
Lab35	5,45	0,37	E
Lab14	5,71	0,48	E
Lab42			E
Lab9	2,9	0,34	H
Lab38	3	0,00	H
Lab7	3,2	0,42	H
Lab1	3,25	0,07	H
Lab39	3,45	0,31	H
Lab45	3,6	0,46	H
Lab3	4	0,41	H
Lab11	4	0,21	H
Lab25	4	0,00	H
Lab40	4,4	0,00	H
Lab27	4,55	0,17	H
Lab41	4,57	0,05	H
Lab6	4,75	0,09	H
Lab19	4,8	0,04	H
Lab8	4,85	0,15	H
Lab42	4,9	0,08	H
Lab36	4,96	0,27	H
Lab4	5	0,34	H
Lab10	5,15	0,18	H
Lab21	5,44	0,10	H
Lab37	5,55	0,06	H
Lab17	5,61	0,06	H
Lab34	6,15	0,27	H
Lab24	6,3	0,31	H
Lab12	7,6	0,15	H
Lab20			H

Alle Daten

Anzahl	45
Mittelw. (M)	4,43
Stdabw	1,28
sr [%]	28,87
Median	4,80
max. Wert	7,60
min. Wert	0,59
wahrerW+1s	5,99
wahrerW-1s	3,43

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	25
Mittelw.	4,64
Stdabw	1,12
sr [%]	24,25
Median	4,75
max. Wert	7,60
min. Wert	2,90
wahrerW+1s	5,84
wahrerW-1s	3,59

Extraktion:

Anzahl	19
Mittelw.	4,35
Stdabw	1,19
sr [%]	27,37
Median	4,95
max. Wert	5,71
min. Wert	2,10
wahrerW+1s	5,90
wahrerW-1s	3,52

t (prüf)= 0,3263227

t (n=23-1; 0,95)= 2,08

t (prüf)= 1,316094

t (n=19-1; 0,95)= 2,1

Der Headspace-Mittelwerte ist nicht signifikant unterschiedlich zum Sollwert!  
 Der Extraktions-Mittelwerte ist nicht signifikant unterschiedlich zum Sollwert!  
 Der Headspace Mittelwert liegt bei 98,44% des Sollwertes!  
 Der Extraktions Mittelwert liegt bei 92,37% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s:= 1,15 ges.MW: 4,52

t (prüf)= 0,82

t (n=42-2; 0,95)= 2,03

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht signifikant unterschiedlich!

Ausreißer:

H: Headspace E: Extraktion P: Purge & Trap

Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s:

PROBE 3

Probe 3

Komponente	1,1-Dichlorethen		
Sollwert* µg/l	0,09		
	Mittelwert	Standardabw.	
		innerh. d. Lab	AM
Lab26	0,13	0,03	E
Lab2	0,45	0,04	E
Lab42	<0,3		E
Lab33	<BG		E
Lab7			E
Lab13			E
Lab14			E
Lab15			E
Lab16			E
Lab18			E
Lab22			E
Lab23			E
Lab28			E
Lab29			E
Lab30			E
Lab31			E
Lab32			E
Lab35			E
Lab43			E
Lab44			E
Lab46			E
Lab25	0,10	0,00	H
Lab41	0,20	0,02	H
Lab20	0,27	0,02	H
Lab8	0,45		H
Lab1			H
Lab27	<0,2		H
Lab9	<0,3		H
Lab19	<0,3		H
Lab11	<BG		H
Lab3			H
Lab4			H
Lab6			H
Lab7			H
Lab10			H
Lab12			H
Lab17			H
Lab21			H
Lab24			H
Lab34			H
Lab36			H
Lab37			H
Lab38			H
Lab39			H
Lab40			H
Lab42			H
Lab45			H

\* lt. Lagerversuch!

Alle Daten

Anzahl	6
Mittelw. (M)	0,27
Stdabw	0,15
sr [%]	58,40
Median	0,23
max. Wert	0,45
min. Wert	0,10
wahrerW+1s	0,24
wahrerW-1s	-0,06

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	4
Mittelw.	0,25
Stdabw	0,15
sr [%]	58,23
Median	0,23
max. Wert	0,45
min. Wert	0,10
wahrerW+1s	0,24
wahrerW-1s	-0,1

Extraktion:

Anzahl	2
Mittelw.	0,29
Stdabw	
sr [%]	
Median	0,29
max. Wert	0,45
min. Wert	0,13
wahrerW+1s	
wahrerW-1s	

t (prüf)= 2.2182061  
t (n=4-1; 0,95)= 3,18

t (prüf)=  
t (n=2-1; 0,95)= 12,71

Der Headspace-Mittelwert ist nicht signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Headspace Mittelwert liegt bei 282,36% des Sollwertes!

Der Extraktions Mittelwert liegt bei 319,44% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s:= 0,15 ges.MW: 0,27  
t (prüf)=  
t (n=6-2; 0,95)=

Ausreißer:

H: Headspace E: Extraktion P: Purge & Trap

Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s:

PROBE 4

Statistische Daten für alle Ergebnisse der Probe 4

PROBE 4	Sollwert	Anzahl	Mittelwert	Stdabw	Rel. Stdabw	Median	Minimum	Maximum	Bereich
Komponente	µg/l		µg/l	µg/l	%	µg/l	µg/l	µg/l	(Max-Min)
									µg/l
Trichlorethen	7,93	46	7,20	2,27	31,54	7,43	1,33	13,11	11,79
Tetrachlorethen	0,00								
1,1,1-Trichlorethan	4,50	44	4,42	1,54	34,75	4,03	2,00	11,00	9,00
Trichlormethan	6,92	45	6,07	1,57	25,85	6,40	0,81	10,15	9,34
Tetrachlormethan	8,57	45	8,95	4,19	46,83	8,25	3,95	30,00	26,05
1,1-Dichlorethen	0,09	6	0,22	0,10	47,17	0,21	0,10	0,35	0,25
1,2-Dichlorethan	6,82	13	8,06	5,04	62,49	6,75	1,95	22,90	20,95

59

Statistische Daten für Ergebnisse der Probe 4 ohne Ausreißer ( Huber:  $p=0,95$  )

PROBE 3	Sollwert	Anzahl	Mittelwert	Stdabw	Rel. Stdabw	Median	Minimum	Maximum	Bereich
Komponente	µg/l		µg/l	µg/l	%	µg/l	µg/l	µg/l	(Max-Min)
									µg/l
Trichlorethen	7,93	41	7,09	1,49	20,95	7,40	3,85	9,85	6
Tetrachlorethen	0,00								
1,1,1-Trichlorethan	4,50	40	4,04	0,80	19,70	3,98	2,00	6,00	4
Trichlormethan	6,92	44	6,19	1,38	22,29	6,44	2,93	10,15	7,22
Tetrachlormethan	8,57	42	8,06	2,00	24,88	7,98	3,95	12,60	8,65
1,1-Dichlorethen	0,09	6	0,22	0,10	47,17	0,21	0,10	0,35	0,25
1,2-Dichlorethan	6,82	10	6,69	0,58	8,67	6,63	5,45	7,55	2,1

PROBE 4

Methodenvergleich

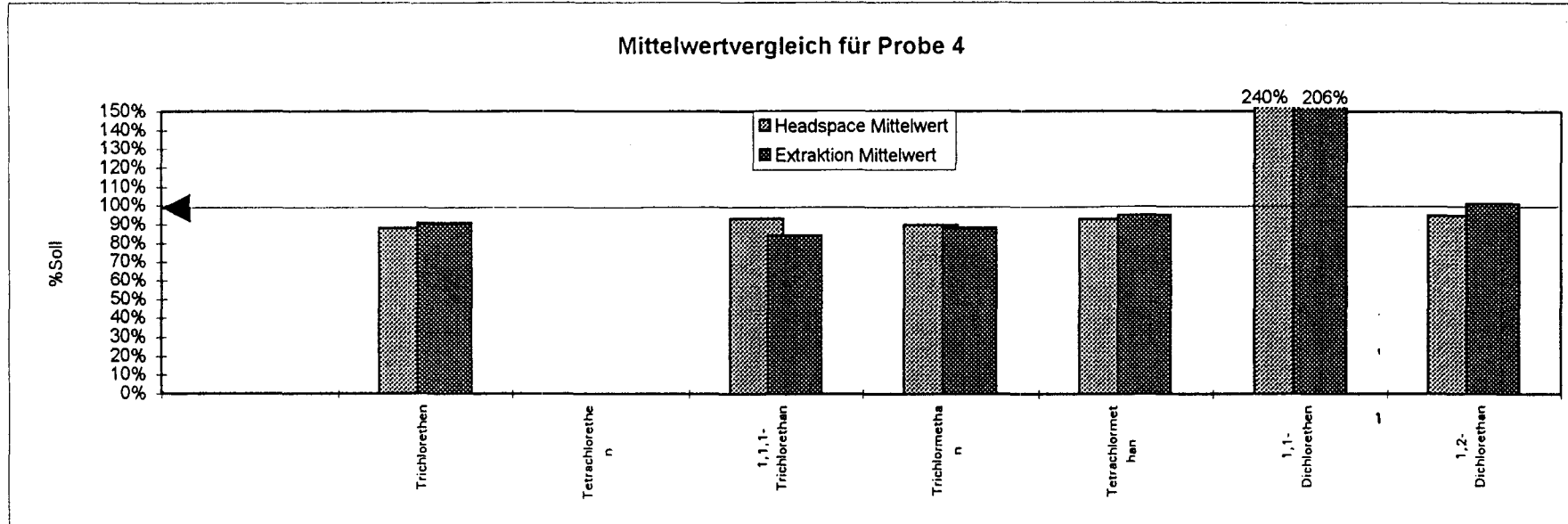
PROBE 4	Sollwert	Headspace	Extraktion	MW-H/E-Soll	MW H-E
Komponente	µg/l	Mittelwert	Mittelwert		
		% vom Sollw.	% vom Sollw.	unterschiedlich	unterschiedlich
Trichlorethen	7,93	88,31%	91,05%	J/J	N
Tetrachlorethen	0,00				
1,1,1-Trichlorethan	4,50	93,43%	84,37%	N/J	N
Trichlormethan	6,92	90,12%	88,51%	J/J	N
Tetrachlormethan	8,57	93,15%	95,14%	N/N	N
1,1-Dichlorethen	0,09	239,81%	205,56%	N/-	-
1,2-Dichlorethan	6,82	94,79%	101,44%	N/N	N

MW: Mittelwert

MW-H/E-Soll: ist der mit Headspace oder mit Extraktion erhaltene Mittelwert signifikant unterschiedlich zum Sollwert?

MW H-E : ist der mit Headspace erhaltene Mittelwert signifikant unterschiedlich zum Extraktions-Mittelwert?

Mittelwertvergleich für Probe 4





PROBE 4

Probe 4

Komponente	Trichlorethen		
Sollwert µg/l	7,93		
	Mittelwert	Standardabw. innerh. d. Lab.	AM
Lab46	1,33	0,10	E
Lab43	4,00	0,17	E
Lab18	4,85	0,06	E
Lab15	6,50	0,37	E
Lab23	6,6	0,33	E
Lab29	6,95	0,06	E
Lab44	7,05	0,22	E
Lab30	7,10	0,06	E
Lab16	7,20	0,08	E
Lab7	7,40	0,69	E
Lab31	7,55	0,30	E
Lab33	7,55	0,14	E
Lab26	7,73	0,04	E
Lab35	7,75	0,37	E
Lab32	8,05	0,04	E
Lab2	8,50		E
Lab14	8,59	0,41	E
Lab22	9,42	0,03	E
Lab13	13,00	0,16	E
Lab28	13,11	0,22	E
Lab42			E
Lab3	2,00		H
Lab11	3,85	0,17	H
Lab1	4,05	0,07	H
Lab45	4,40	0,30	H
Lab9	4,90	0,09	H
Lab7	5,45	0,30	H
Lab25	6,00	0,00	H
Lab24	6,20	0,27	H
Lab8	6,50	0,25	H
Lab6	6,65	0,06	H
Lab19	7,00	0,12	H
Lab41	7,29	0,11	H
Lab10	7,35	0,12	H
Lab39	7,45	0,21	H
Lab36	7,54	0,32	H
Lab40	7,55	0,20	H
Lab17	7,64	0,16	H
Lab21	7,69	0,36	H
Lab20	7,80	0,13	H
Lab27	7,95	0,19	H
Lab42	7,95	0,07	H
Lab37	8,57	0,04	H
Lab4	9,00	0,46	H
Lab38	9,50	0,58	H
Lab34	9,85	0,39	H
Lab12	11,10	0,10	H

Alle Daten

Anzahl	46
Mittelw. (MW)	7,20
Stdabw	2,27
sr [%]	31,54
Median	7,43
max. Wert	13,11
min. Wert	1,33
wahrerW+1s	10,21
wahrerW-1s	5,66

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	24
Mittelw.	7,00
Stdabw	1,61
sr [%]	22,93
Median	7,40
max. Wert	9,85
min. Wert	3,85
wahrerW+1s	9,54
wahrerW-1s	6,33

Extraktion:

Anzahl	17
Mittelw.	7,22
Stdabw	1,29
sr [%]	17,93
Median	7,40
max. Wert	9,42
min. Wert	4,00
wahrerW+1s	9,23
wahrerW-1s	6,64

t (prüf)= 2,82823

t (n=24-1; 0,95)= 2,07

t (prüf)= 2,2614

t (n=17-1; 0,95)= 2,12

Die Mittelwerte beider Methoden sind signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Headspace Mittelwert liegt bei 88,31% des Sollwertes!

Der Extraktions Mittelwert liegt bei 91,05% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s= 1,49 ges.MW: 7,09

t (prüf)= 0,46

t (n=41-2; 0,95)= 2,03

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht signifikant unterschiedlich!

Ausreißer:

H: Headspace

E: Extraktion

P: Purge & Trap

Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s :

PROBE 4

Probe 4

Komponente	<b>1,1,1-Trichlorethan</b>		
Sollwert µg/l	4,50		
	Mittelwert	Standardabw.	
		innerh. d. Lab.	AM
Lab18	2,70	0,04	E
Lab44	3	0,27	E
Lab7	3,20	0,27	E
Lab43	3,20	0,12	E
Lab15	3,48	0,16	E
Lab29	3,85	0,06	E
Lab35	3,85	0,14	E
Lab30	3,90	0,06	E
Lab31	3,90	0,54	E
Lab14	3,92	0,24	E
Lab33	3,95	0,14	E
Lab16	4,00	0,12	E
Lab22	4,06	0,08	E
Lab32	4,40	0,00	E
Lab2	4,50		E
Lab26	4,81	0,24	E
Lab28	7,39	0,29	E
Lab13	11,00	0,41	E
Lab23			E
Lab42			E
Lab46			E
Lab3	2,00		H
Lab11	2,85	0,17	H
Lab45	3,1	0,12	H
Lab37	3,61	0,05	H
Lab8	3,65	0,61	H
Lab10	3,75	0,07	H
Lab6	3,80	0,06	H
Lab7	3,80	0,29	H
Lab17	3,96	0,05	H
Lab25	4,00	0,41	H
Lab1	4,05	0,12	H
Lab41	4,05	0,08	H
Lab39	4,10	0,42	H
Lab36	4,15	0,42	H
Lab9	4,25	0,04	H
Lab19	4,25	0,15	H
Lab40	4,30	0,26	H
Lab27	4,55	0,48	H
Lab21	4,89	0,39	H
Lab4	5,20	0,36	H
Lab42	5,25	0,06	H
Lab12	5,60	0,04	H
Lab34	5,70	0,20	H
Lab38	6,00	0,00	H
Lab20	6,30	0,12	H
Lab24	8,20	0,39	H

Alle Daten

Anzahl	44
Mittelw. (MW)	4,42
Stdabw	1,54
sr [%]	34,75
Median	4,03
max. Wert	11,00
min. Wert	2,00
wahrerW+1s	6,03
wahrerW-1s	2,96

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	24
Mittelw.	4,20
Stdabw	0,92
sr [%]	21,84
Median	4,08
max. Wert	6,00
min. Wert	2,00
wahrerW+1s	5,42
wahrerW-1s	3,58

Extraktion:

Anzahl	16
Mittelw.	3,79
Stdabw	0,56
sr [%]	14,75
Median	3,90
max. Wert	4,81
min. Wert	2,70
wahrerW+1s	5,06
wahrerW-1s	3,94

t (prüf)= 1,57668

t (n=24-1; 0,95)= 2,07

t (prüf)= 5,0236

t (n=16-1; 0,95)= 2,13

Der Headspace-Mittelwerte ist nicht signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Extraktions-Mittelwerte ist signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Headspace Mittelwert liegt bei 93,43% des Sollwertes!

Der Extraktions Mittelwert liegt bei 84,37% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s:= 0,80 ges.MW: 4,04

t (prüf)= 1,59

t (n=40-2; 0,95)= 2,03

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht signifikant unterschiedlich!

Ausreißer:

H: Headspace E: Extraktion P: Purge & Trap

Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s:

PROBE 4

Probe 4

Komponente	<i>Trichlormethan</i>		
Sollwert µg/l	6,92		
	Mittelwert	Standardabw.	
		innerh. d. Lab.	AM
Lab46	0,81	0,01	E
Lab15	2,93	0,08	E
Lab31	3,90	0,88	E
Lab18	4,00	0,10	E
Lab7	4,15	0,24	E
Lab23	5,40	0,20	E
Lab43	5,55	0,25	E
Lab28	6,48	0,49	E
Lab2	6,50		E
Lab26	6,53	0,08	E
Lab29	6,65	0,07	E
Lab44	6,65	0,23	E
Lab30	6,75	0,06	E
Lab33	6,75	0,14	E
Lab35	6,80	0,37	E
Lab16	7,10	0,20	E
Lab32	7,25	1,02	E
Lab22	7,26	0,06	E
Lab13	7,50	0,04	E
Lab14	8,28	0,48	E
Lab42			E
Lab9	4,15	0,34	H
Lab3	4,50	0,41	H
Lab45	4,55	0,46	H
Lab1	4,75	0,07	H
Lab38	5,00		H
Lab11	5,05	0,21	H
Lab7	5,25	0,42	H
Lab10	5,35	0,18	H
Lab39	5,75	0,31	H
Lab25	6,00		H
Lab40	6,10		H
Lab6	6,20	0,09	H
Lab8	6,30	0,15	H
Lab27	6,30	0,17	H
Lab41	6,39	0,05	H
Lab42	6,40	0,08	H
Lab36	6,62	0,27	H
Lab19	6,80		H
Lab4	6,95	0,34	H
Lab17	6,99	0,06	H
Lab21	6,99	0,10	H
Lab37	7,09	0,06	H
Lab34	7,90	0,27	H
Lab24	8,45	0,31	H
Lab12	10,15	0,15	H
Lab20			H

Alle Daten

Anzahl	45
Mittelw. (MW)	6,07
Stdabw	1,57
sr [% ]	25,85
Median	6,40
max. Wert	10,15
min. Wert	0,81
wahrerW+1s	8,49
wahrerW-1s	5,35

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	25
Mittelw.	6,24
Stdabw	1,34
sr [% ]	21,53
Median	6,30
max. Wert	10,15
min. Wert	4,15
wahrerW+1s	8,27
wahrerW-1s	5,58

Extraktion:

Anzahl	19
Mittelw.	6,13
Stdabw	1,43
sr [% ]	23,29
Median	6,65
max. Wert	8,28
min. Wert	2,93
wahrerW+1s	8,35
wahrerW-1s	5,50

t (prüf)= 2,54639  
t (n=25-1; 0,95):= 2,07

t (prüf)= 2,4291  
t (n=19-1; 0,95):= 2,1

Der Headspace-Mittelwerte ist signifikant unterschiedlich zum Sollwert!  
Der Extraktions-Mittelwerte ist signifikant unterschiedlich zum Sollwert!  
Der Headspace Mittelwert liegt bei 90,12% des Sollwertes!  
Der Extraktions Mittelwert liegt bei 88,51% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s:= 1,38 ges.MW: 6,19  
t (prüf)= 0,27  
t (n=44-2; 0,95):= 2,03

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht signifikant unterschiedlich!

Ausreißer:

H: Headspace E: Extraktion P: Purge & Trap

Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s:

PROBE 4

Probe 4

Komponente <i>Tetrachlormethan</i>			
Sollwert µg/l	8,57		
	Mittelwert	Standardabw. innerh. d. Lab.	AM
Lab18	4,45	0,06	E
Lab31	5,15	0,76	E
Lab15	5,97	0,31	E
Lab43	6,55	0,25	E
Lab44	6,65	0,42	E
Lab7	7,40	0,29	E
Lab33	7,50	0,47	E
Lab23	7,90	0,39	E
Lab32	8,00		E
Lab35	8,35	0,47	E
Lab2	8,50		E
Lab26	8,62	0,05	E
Lab14	9,30	0,56	E
Lab16	9,80	0,14	E
Lab22	10,45	0,05	E
Lab29	11,80	0,13	E
Lab30	12,30	0,15	E
Lab28	16,81	2,28	E
Lab13	30,00	0,41	E
Lab42			E
Lab46			E
Lab20	3,95	0,10	H
Lab1	4,35	0,13	H
Lab6	5,65	0,10	H
Lab45	6,05	0,21	H
Lab11	6,40	0,36	H
Lab3	7,00	0,41	H
Lab25	7,00		H
Lab10	7,20	0,32	H
Lab41	7,30	0,23	H
Lab36	7,57	0,35	H
Lab27	7,75	0,50	H
Lab8	7,80	0,42	H
Lab9	7,95	0,10	H
Lab39	8,25	0,48	H
Lab19	8,40	0,34	H
Lab7	8,50	0,80	H
Lab37	8,69	0,14	H
Lab24	8,95	0,67	H
Lab17	8,97	0,20	H
Lab34	9,30	0,46	H
Lab40	9,65	0,51	H
Lab21	9,95	1,07	H
Lab4	10,15	0,88	H
Lab12	10,30		H
Lab42	12,60	0,04	H
Lab38	17,50	0,58	H

Alle Daten

Anzahl	45
Mittelw. (MW)	8,95
Stdabw	4,19
sr [%]	46,83
Median	8,25
max. Wert	30,00
min. Wert	3,95
wahrerW+1s	12,76
wahrerW-1s	4,38

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	25
Mittelw.	7,99
Stdabw	1,90
sr [%]	23,85
Median	7,95
max. Wert	12,60
min. Wert	3,95
wahrerW+1s	10,48
wahrerW-1s	6,67

Extraktion:

Anzahl	17
Mittelw.	8,16
Stdabw	2,14
sr [%]	26,29
Median	8,00
max. Wert	12,30
min. Wert	4,45
wahrerW+1s	10,72
wahrerW-1s	6,43

t (prüf)= 1,54182  
t (n=25-1; 0,95)= 2,07

t (prüf)= 0,8004  
t (n=17-1; 0,95)= 2,12

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Headspace Mittelwert liegt bei 93,15% des Sollwertes!  
Der Extraktions Mittelwert liegt bei 95,14% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s:= 2,00      ges.MW: 8,06  
t (prüf)= 0,27  
t (n=42-2; 0,95)= 2,03

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht signifikant unterschiedlich!

Ausreißer:

H: Headspace      E: Extraktion      P: Purge & Trap  
Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s:

PROBE 4

Probe 4

Komponente	1,1-Dichlorethen		
	Sollwert* µg/l	Mittelwert	Standardabw. innerh. d. Lab.
Lab26	0,12	0,03	E
Lab2	0,25	0,04	E
Lab7			E
Lab42	<0,3		E
Lab33	<BG		E
Lab13			E
Lab14			E
Lab15			E
Lab16			E
Lab18			E
Lab22			E
Lab23			E
Lab28			E
Lab29			E
Lab30			E
Lab31			E
Lab32			E
Lab35			E
Lab43			E
Lab44			E
Lab46			E
Lab25	0,10	0,00	H
Lab41	0,17	0,02	H
Lab20	0,31	0,02	H
Lab8	0,35		H
Lab7			H
Lab10			H
Lab21			H
Lab42			H
Lab27	<0,2		H
Lab9	<0,3		H
Lab19	<0,3		H
Lab11	<BG		H
Lab1			H
Lab3			H
Lab4			H
Lab6			H
Lab12			H
Lab17			H
Lab24			H
Lab34			H
Lab36			H
Lab37			H
Lab38			H
Lab39			H
Lab40			H
Lab45			H

\* lt. Lagerversuch!

Alle Daten

Anzahl	6
Mittelw. (MW)	0,22
Stdabw	0,10
sr [%]	47,17
Median	0,21
max. Wert	0,35
min. Wert	0,10
wahrerW+1s	0,19
wahrerW-1s	-0,01

Ausreißerfreie Daten:  
Headspace:

Anzahl	4
Mittelw.	0,23
Stdabw	0,12
sr [%]	50,26
Median	0,24
max. Wert	0,35
min. Wert	0,10
wahrerW+1s	0,21
wahrerW-1s	-0,03

Extraktion:

Anzahl	2
Mittelw.	0,19
Stdabw	
sr [%]	
Median	0,19
max. Wert	0,25
min. Wert	0,12
wahrerW+1s	
wahrerW-1s	

t (prüf)= 2,43081  
t (n=3-1; 0,95)= 4,3

t (prüf)=  
t (n=1; 0,95)= 12,71

Der Headspace-Mittelwerte ist nicht signifikant unterschiedlich zum Sollwert!  
Der Headspace Mittelwert liegt bei 256,94% des Sollwertes!  
Der Extraktions Mittelwert liegt bei 205,56% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s:= 0,10 ges.MW: 0,22  
t (prüf)=  
t (n=5-2; 0,95)= 3,18

Ausreißer:   
H: Headspace E: Extraktion P: Purge & Trap  
Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s:

PROBE 4

Probe 4

Komponente	1,2-Dichlorethan		
Sollwert µg/l	6,82		
	Mittelwert	Standardabw.	
		innerh. d. Lab.	AM
Lab13	1,95		E
Lab33	6,50	0,29	E
Lab42	6,50		E
Lab2	7,00	0,00	E
Lab26	7,03	0,18	E
Lab32	7,55	0,29	E
Lab31	22,90	2,16	E
Lab7	<BG		E
Lab14			E
Lab15			E
Lab16			E
Lab18			E
Lab22			E
Lab23			E
Lab28			E
Lab29			E
Lab30			E
Lab35			E
Lab43			E
Lab44			E
Lab46			E
Lab45	5,45	0,59	H
Lab6	6,30	0,09	H
Lab21	6,46	0,16	H
Lab19	6,75	0,15	H
Lab7	7,35	0,74	H
Lab20	13,05	0,35	H
Lab42			H
Lab27	<8		H
Lab1			H
Lab3			H
Lab4			H
Lab8			H
Lab9			H
Lab10			H
Lab11			H
Lab12			H
Lab17			H
Lab24			H
Lab25			H
Lab34			H
Lab36		#	H
Lab37			H
Lab38			H
Lab39			H
Lab40			H
Lab41			H

Alle Daten

Anzahl	13
Mittelw. (MW)	8,06
Stdabw	5,04
sr [%]	62,49
Median	6,75
max. Wert	22,90
min. Wert	1,95
wahrerW+1s	11,85
wahrerW-1s	1,78

Ausreißerfreie Daten:

Headspace:

Anzahl	5
Mittelw.	6,46
Stdabw	0,69
sr [%]	10,73
Median	6,46
max. Wert	7,35
min. Wert	5,45
wahrerW+1s	7,51
wahrerW-1s	6,12

Extraktion:

Anzahl	5
Mittelw.	6,92
Stdabw	0,44
sr [%]	6,33
Median	7,00
max. Wert	7,55
min. Wert	6,50
wahrerW+1s	7,26
wahrerW-1s	6,38

t (prüf)= 1,14557  
t (n=5-1; 0,95)= 2,78

t (prüf)= 0,4998  
t (n=5-1; 0,95)= 2,78

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht signifikant unterschiedlich zum Sollwert!

Der Headspace Mittelwert liegt bei 94,79% des Sollwertes!  
Der Extraktions Mittelwert liegt bei 101,44% des Sollwertes!

Vergleich der Mittelwerte:

s= 0,58 gcs.MW: 6,69  
t (prüf)= 1,24  
t (n=10-2; 0,95)= 2,31

Die Mittelwerte beider Methoden sind nicht signifikant unterschiedlich!

Ausreißer:

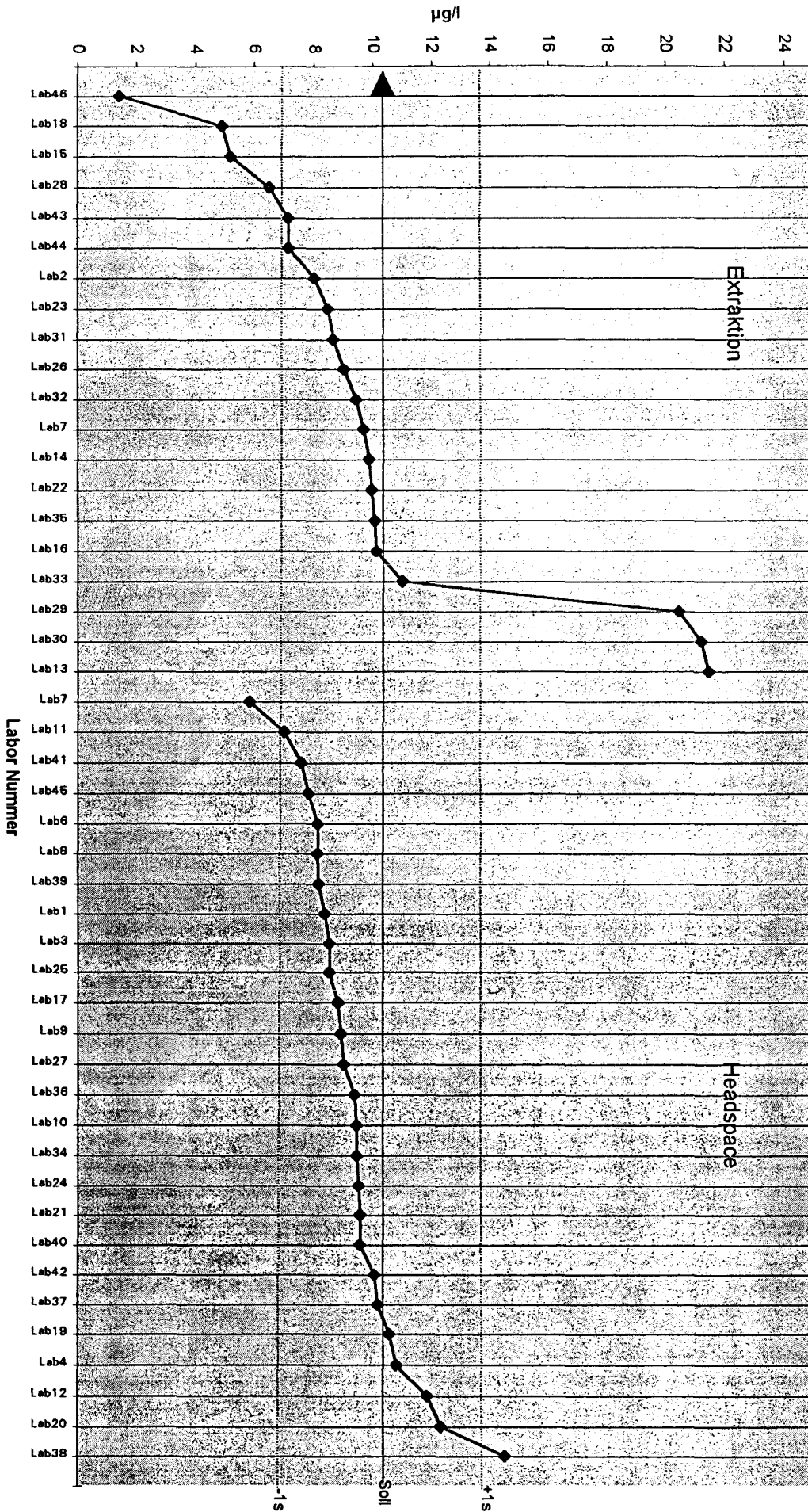
H: Headspace E: Extraktion P: Purge & Trap  
Ergebnisse innerhalb wahrer Wert +- 1s:

**Graphische Darstellung der Ergebnisse der Proben 1 bis 4 gereiht  
nach steigenden Ergebnismittelwerten  
für alle Ergebnisse und  
für die ausreißerfreien Ergebnisse!**

Erklärungen:

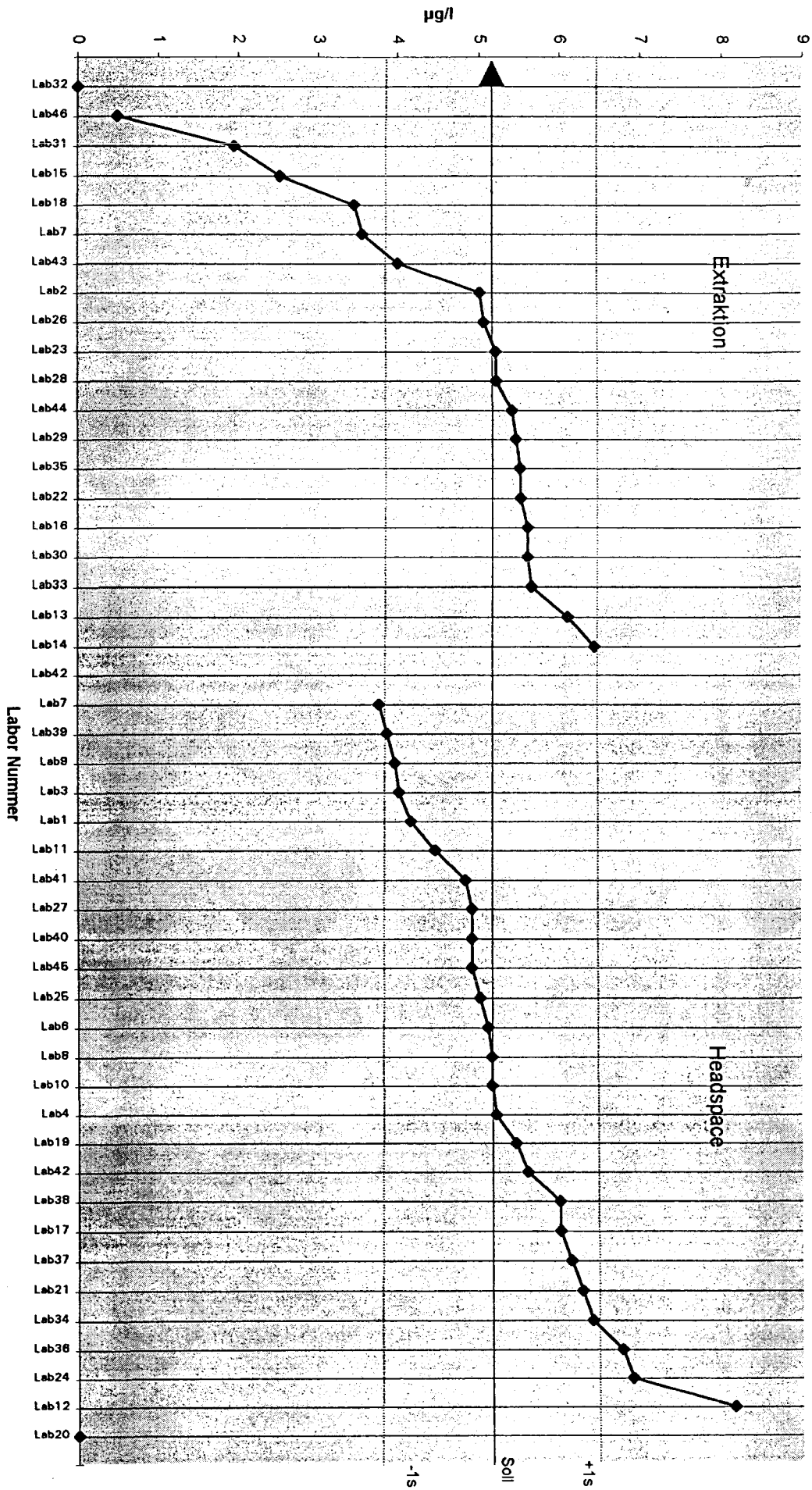
Nachfolgend sind alle Ergebnisse getrennt nach Headspace und Extraktion auf jeweils einem Blatt grau hinterlegt dargestellt! +1s und -1s Grenzen sind eingezeichnet!

Die ausreißerfreien Daten sind ohne Hintergrundfärbung dargestellt! +1s und -1s Grenzen für Headspace und Extraktion sind eingezeichnet!



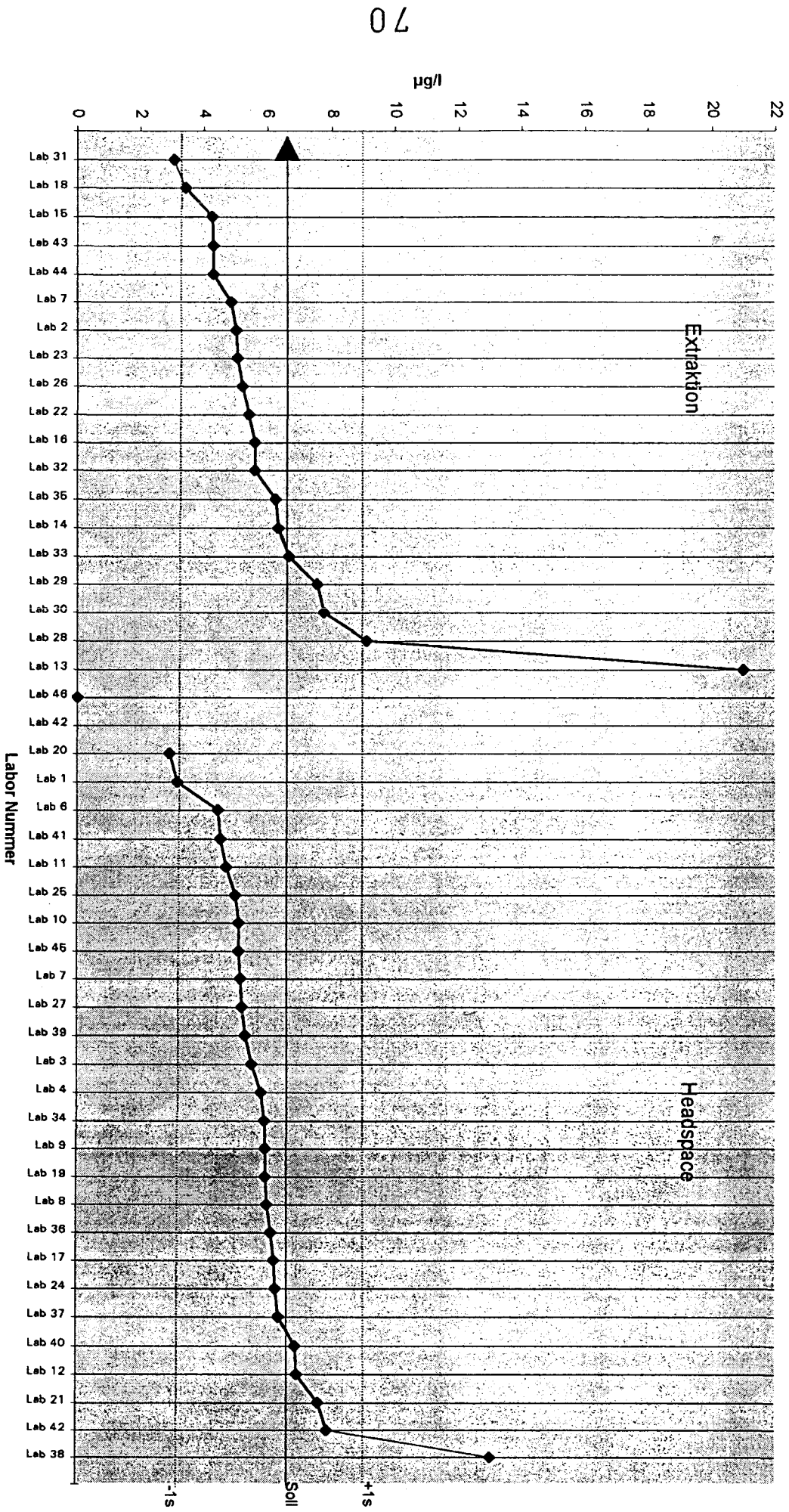
Probe 1 : Tetrachlorethen  
( alle Ergebnismittelwerte )



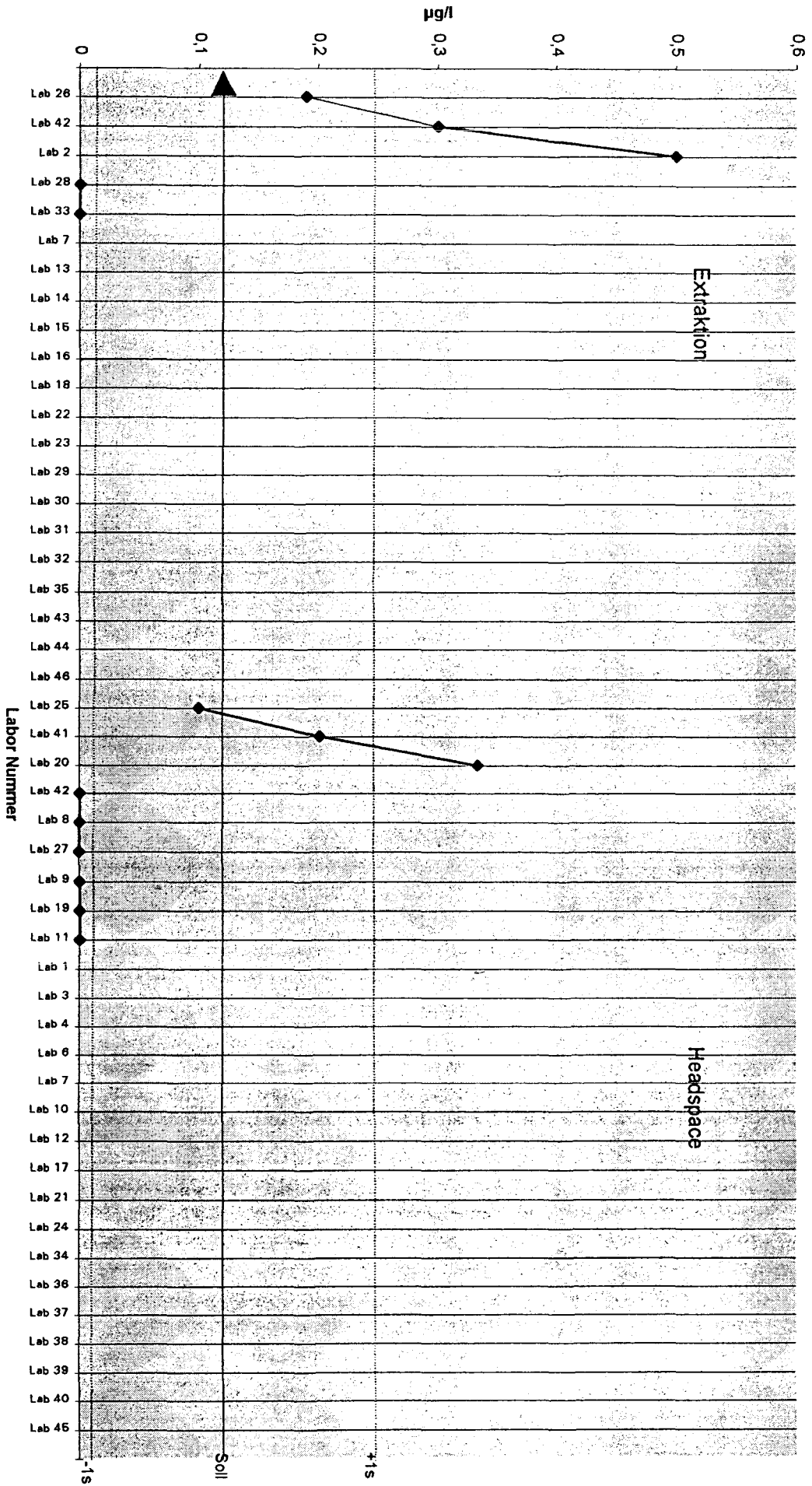


Probe 1 : Trichloromethan  
( alle Ergebnismittelwerte )

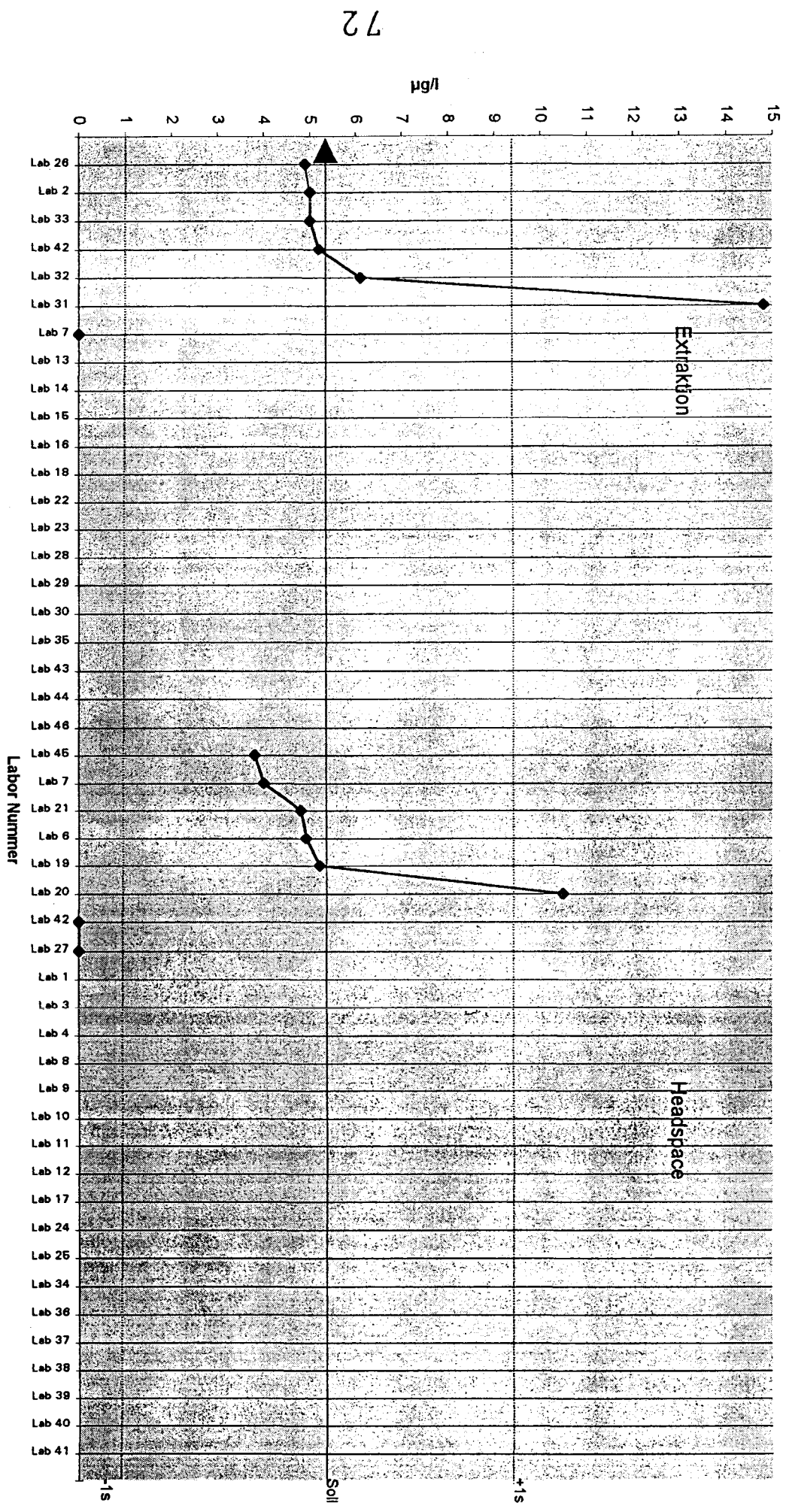
**Probe 1 : Tetrachlormethan  
( alle Ergebnismittelwerte )**



Probe 1 : 1,1-Dichlorethen  
 ( alle Ergebnismittelwerte )

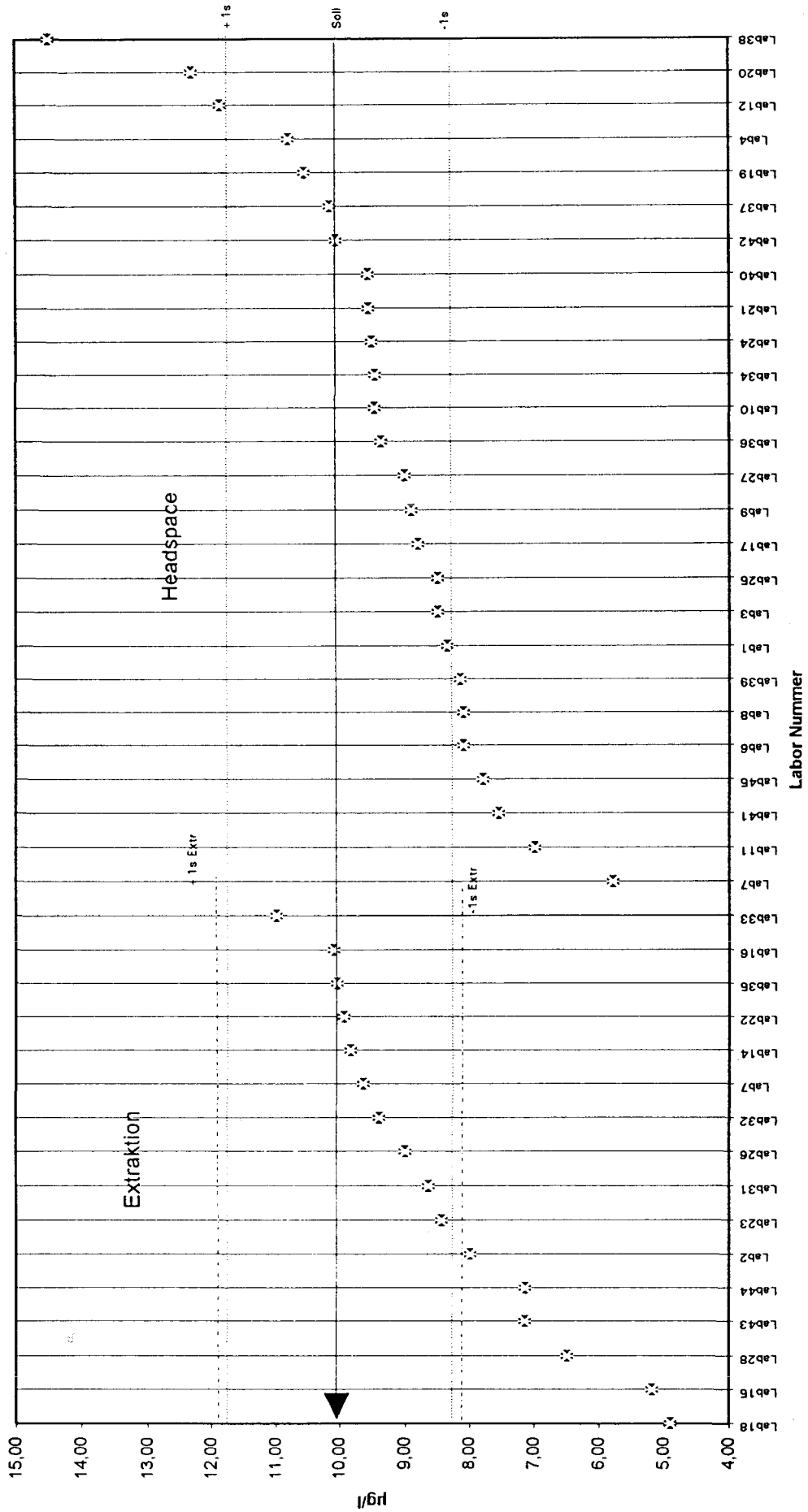


Probe 1 : 1,2-Dichlorethan  
 ( alle Ergebnismittelwerte )



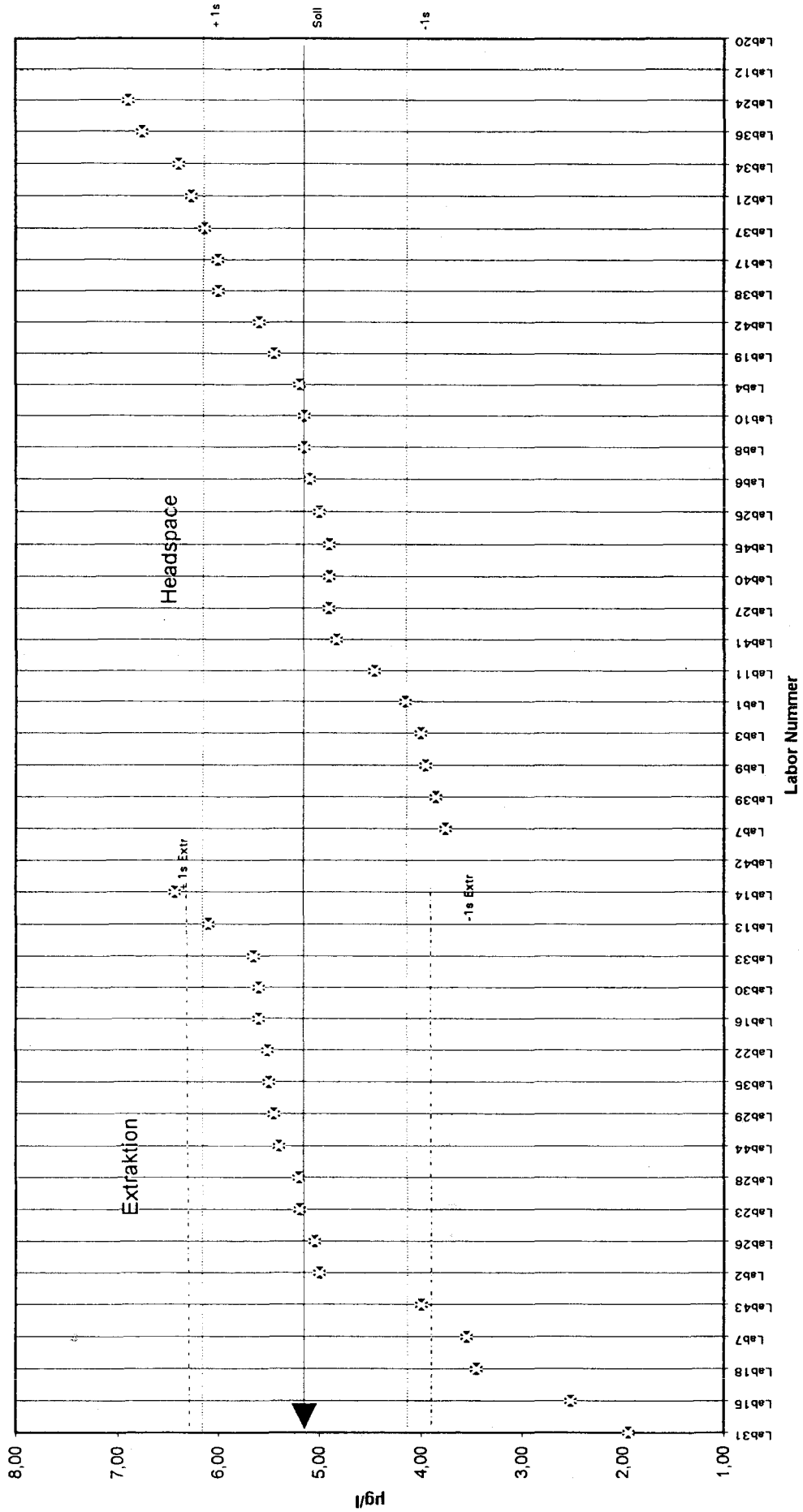
Probe 1 : Tetrachlorenchen  
 ( 16 Extraktions und 26 Headspace Ergebnismittelwerte)

Ausreißerfreie Daten!



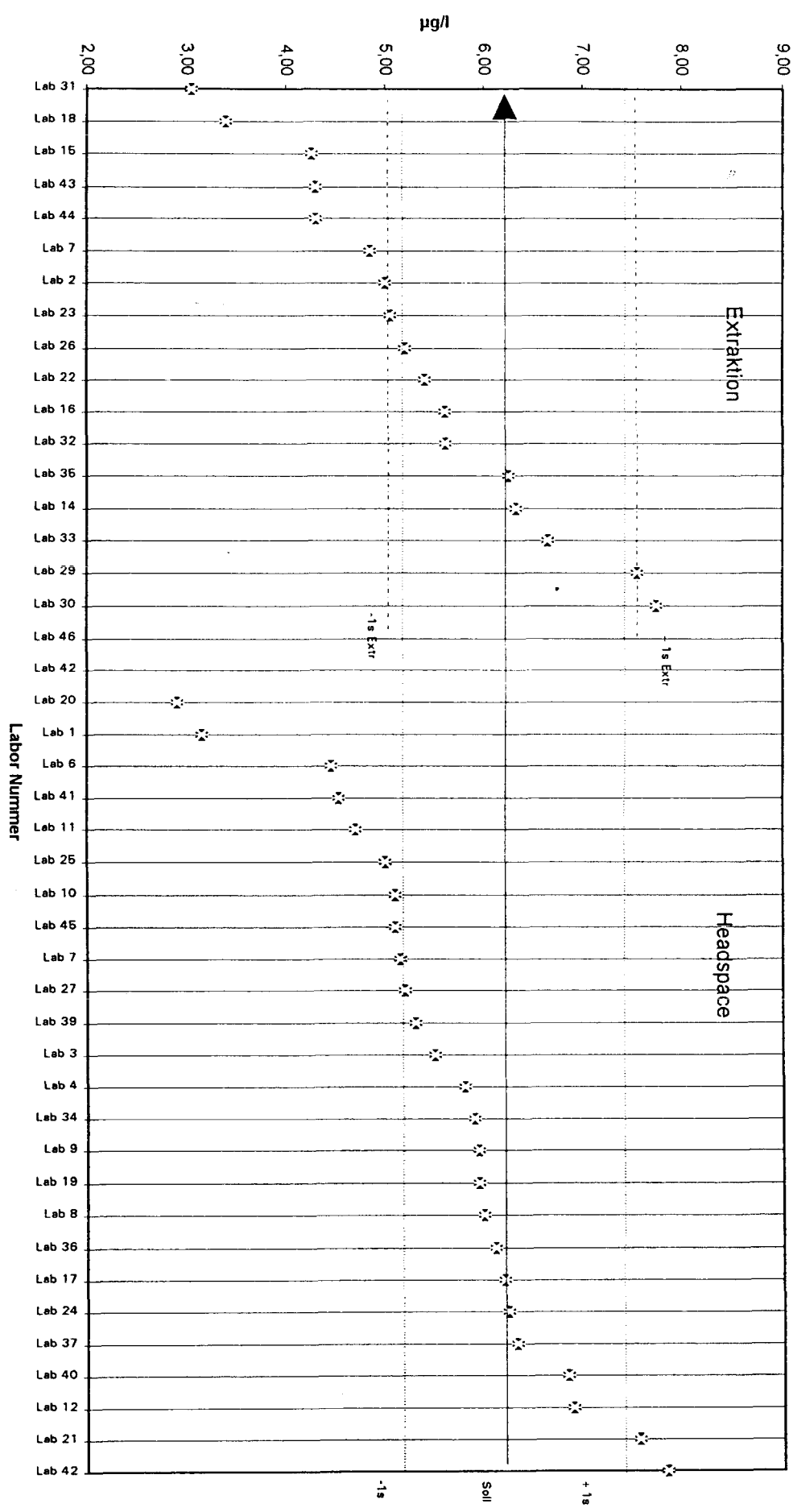
Probe 1 : Trichlormethan  
 ( 18 Extraktions und 25 Headspace Ergebnismittelwerte)

Ausreißerfreie Daten!



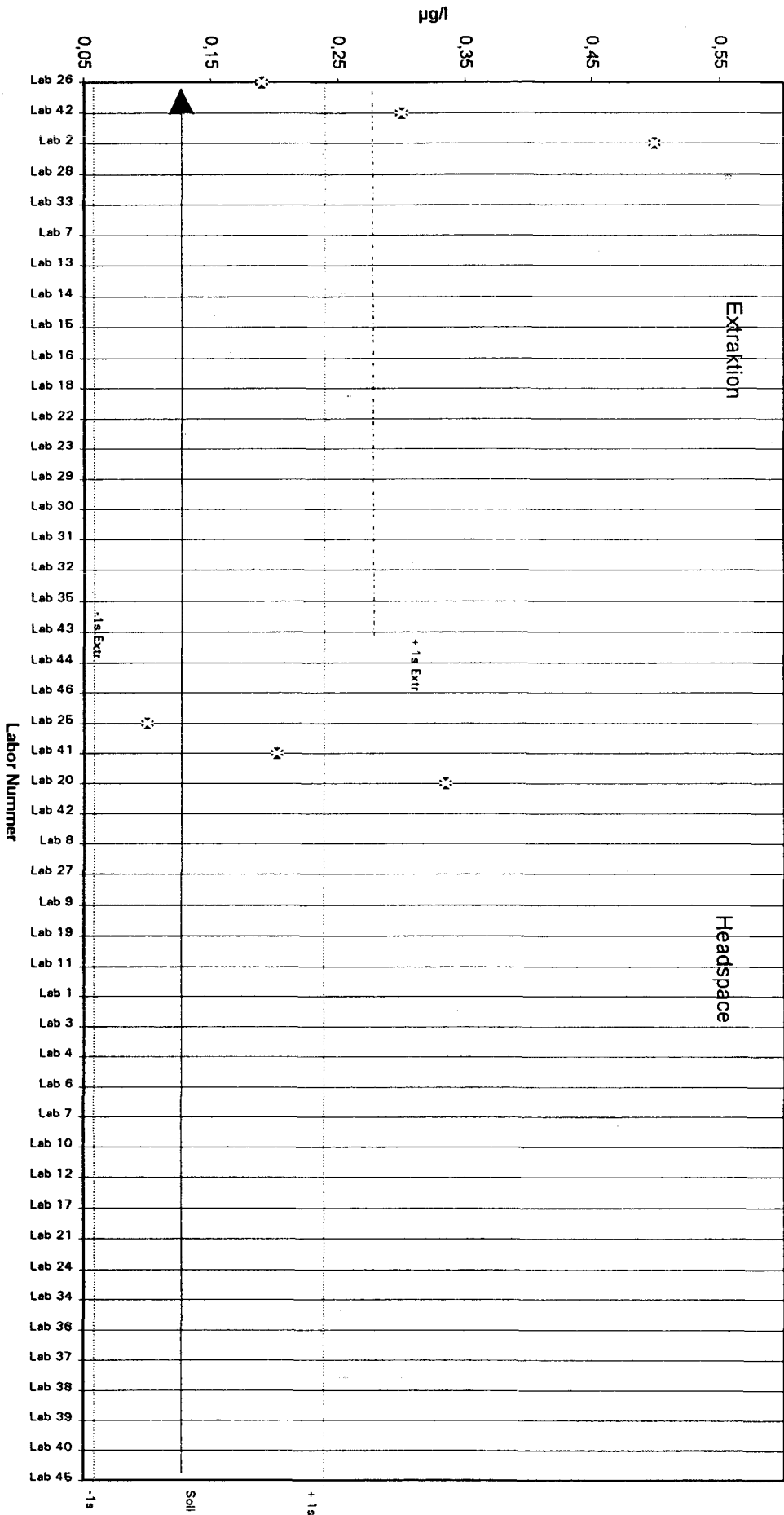
Probe 1 : Tetrachlormethan  
 ( 17 Extraktionen und 25 Headspace Ergebnismittelwerte )

Ausreißerfreie Daten!



Probe 1 : 1,1-Dichlorethen  
( 3 Extraktionen und 3 Headspace Ergebnismittelwerte )

Ausreißerfreie Daten!

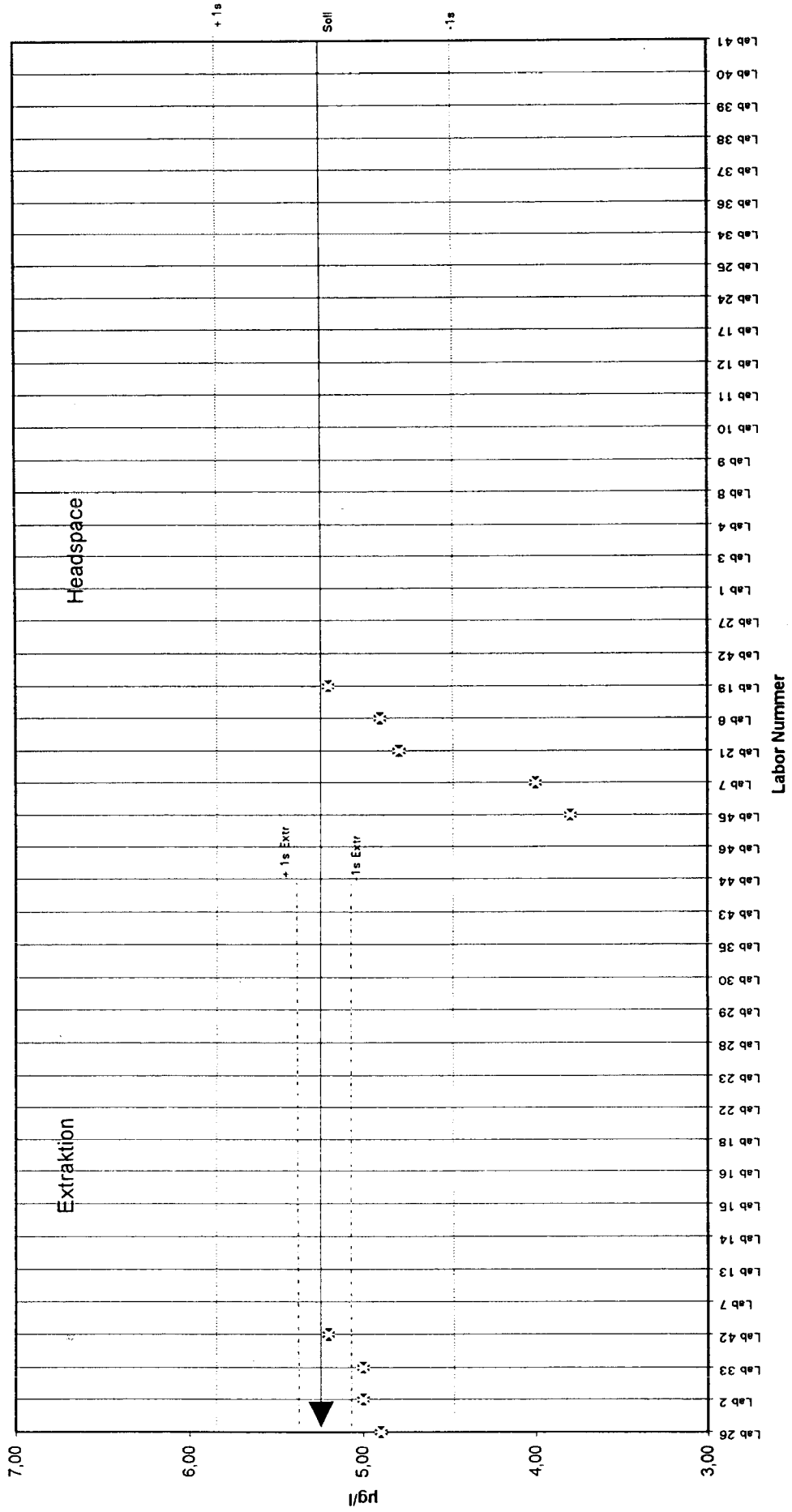


-1s  
Soll  
+ 1s

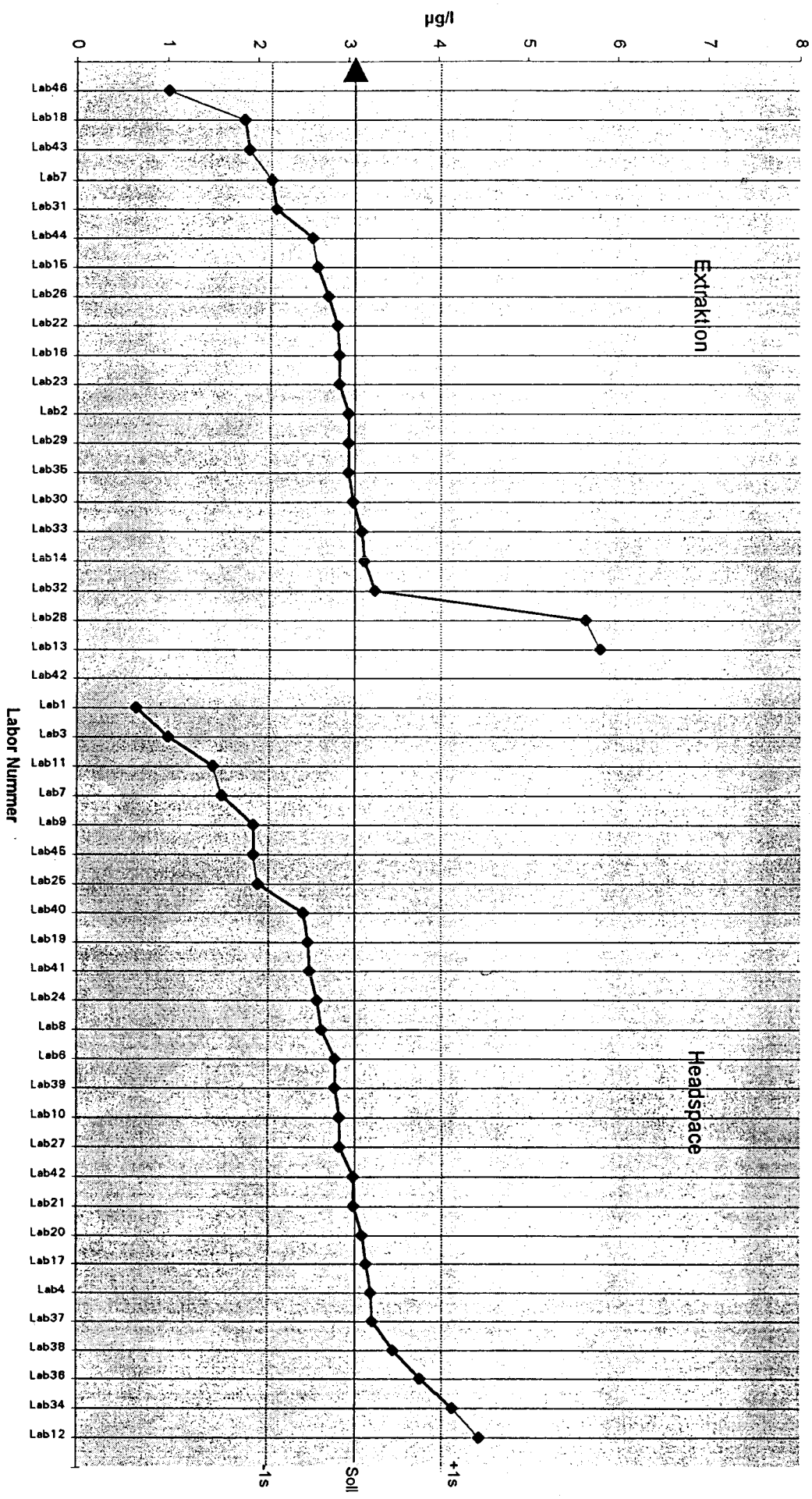


**Probe 1 : 1,2-Dichlorethan  
( 4 Extraktionen und 5 Headspace Ergebnismittelwerte)**

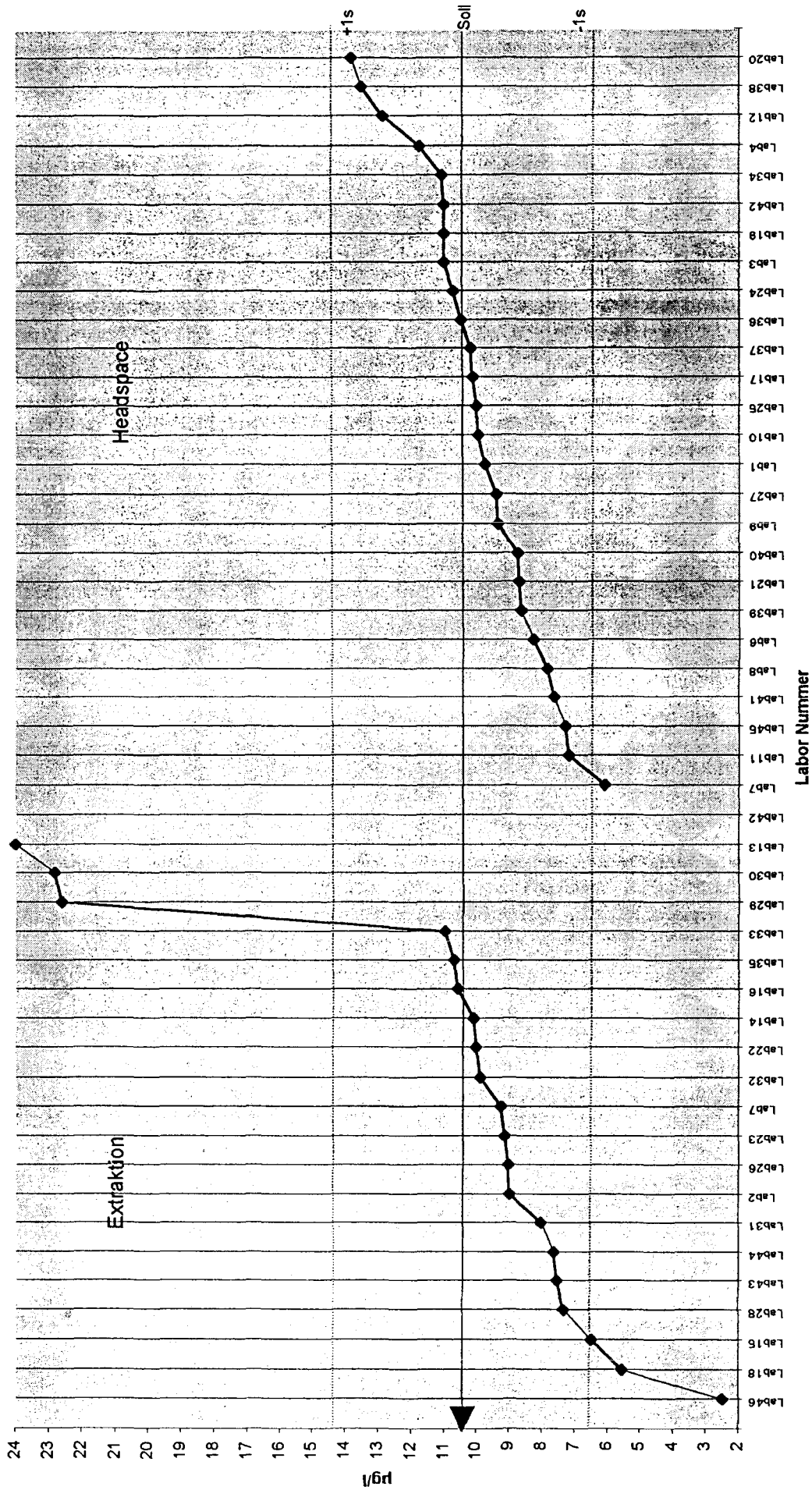
*Ausreißerfreie Daten!*

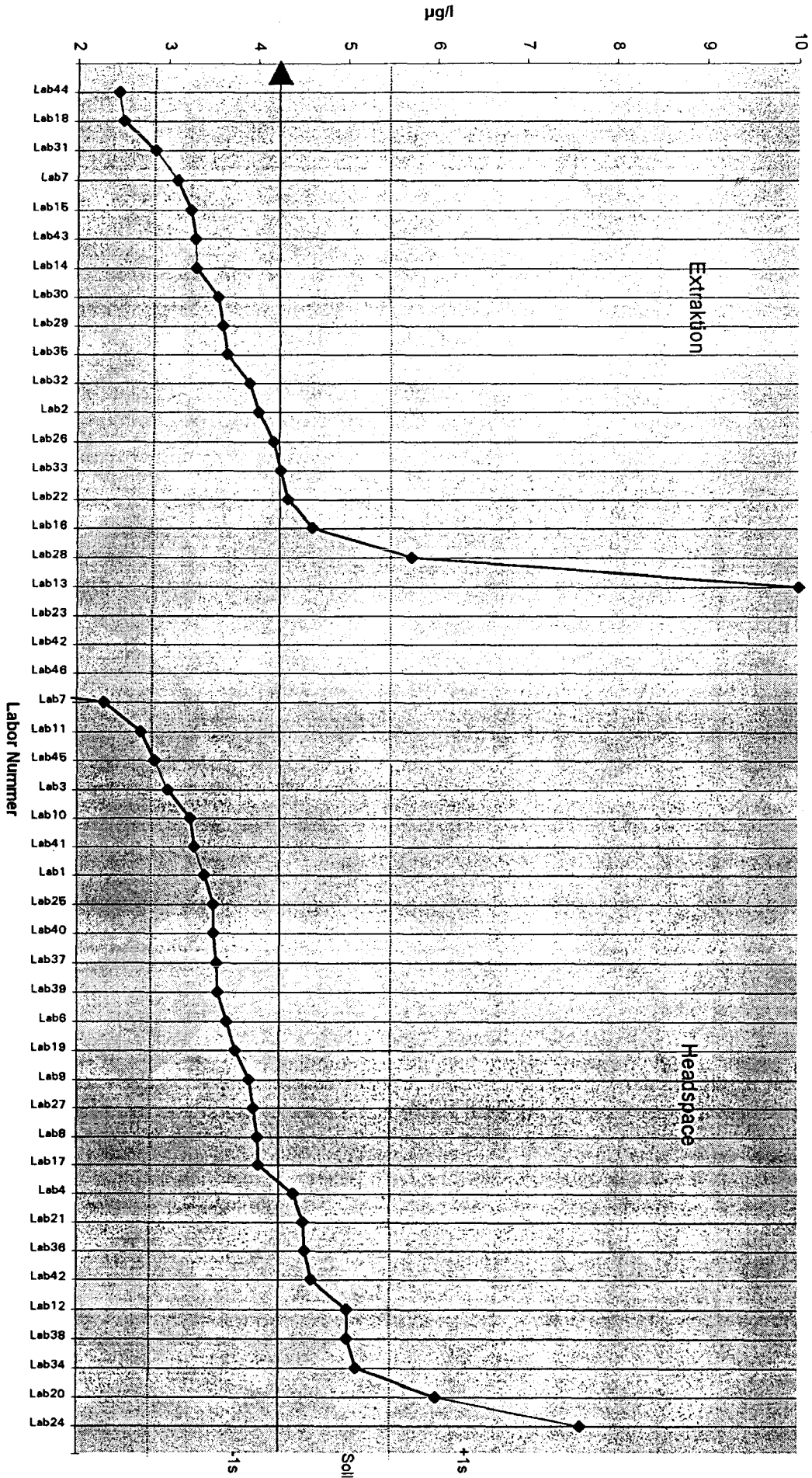


Probe 2 : Trichlorethen  
( alle Ergebnismittelwerte )



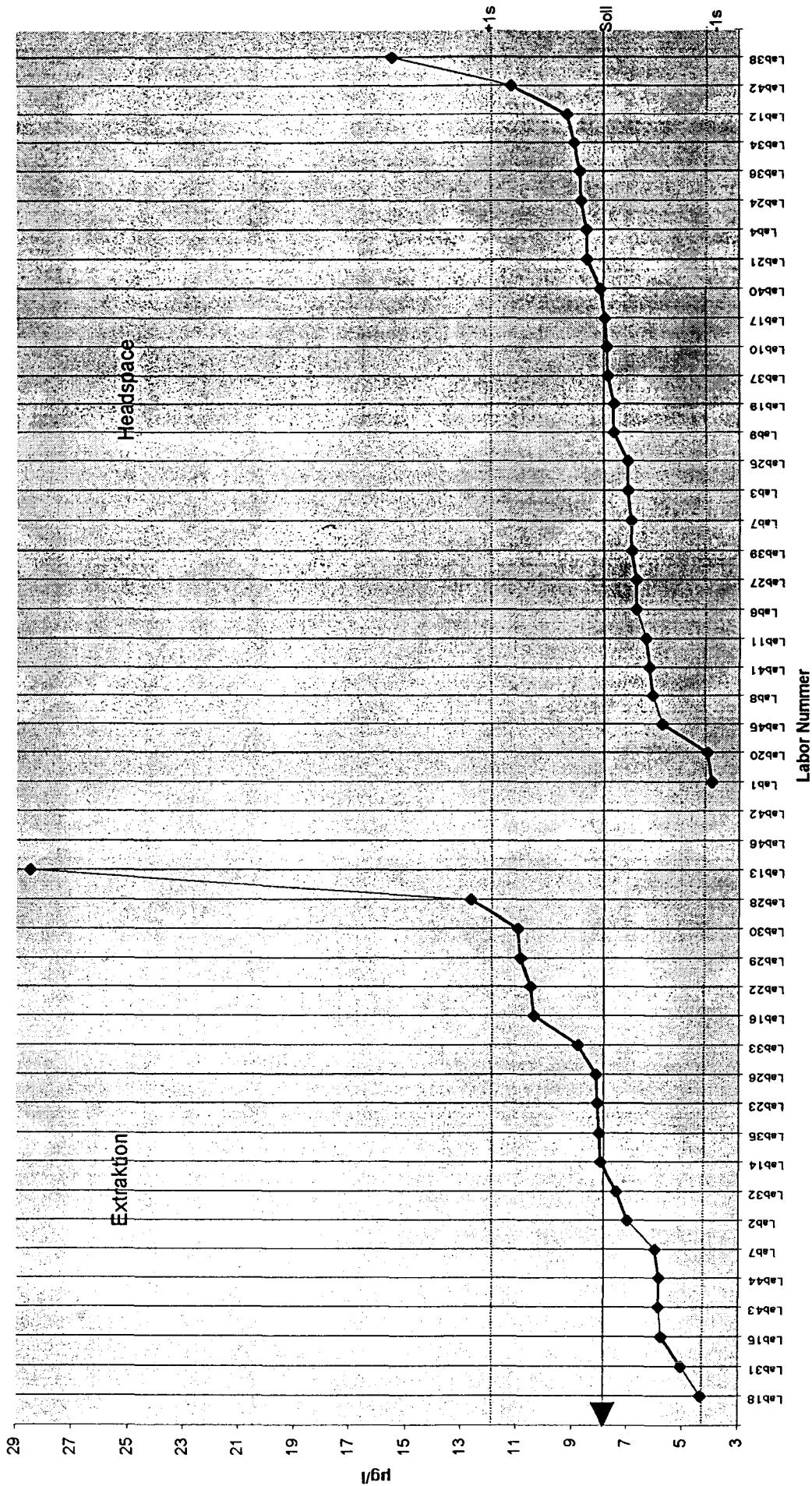
**Probe 2 : Tetrachlorethen  
( alle Ergebnismittelwerte )**



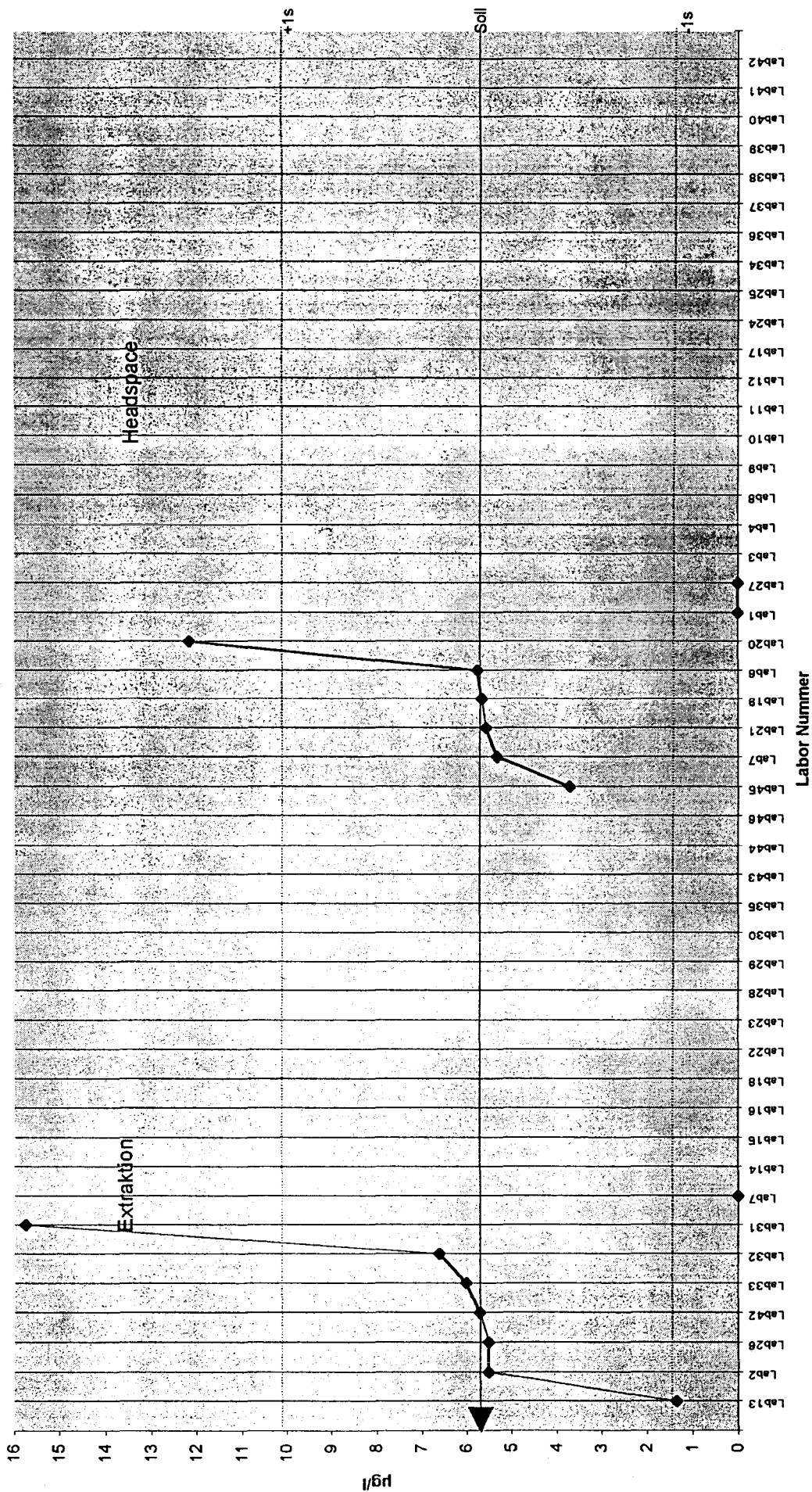


Probe 2 : 1,1,1-Trichlorethan  
( alle Ergebnismittelwerte )

**Probe 2 : Tetrachlormethan  
( alle Ergebnismittelwerte )**

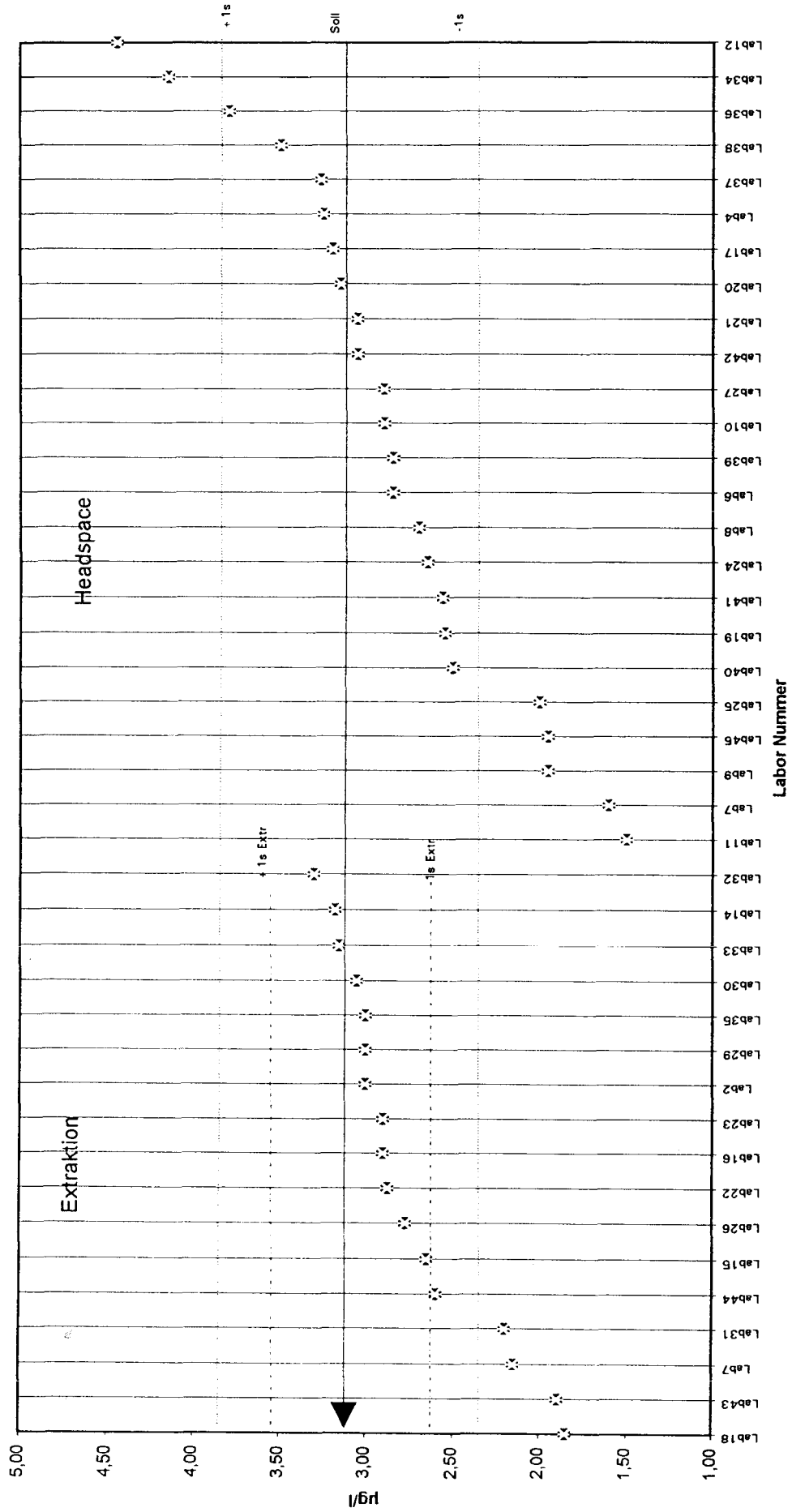


Probe 2 : 1,2-Dichlorethan  
( alle Ergebnismittelwerte )



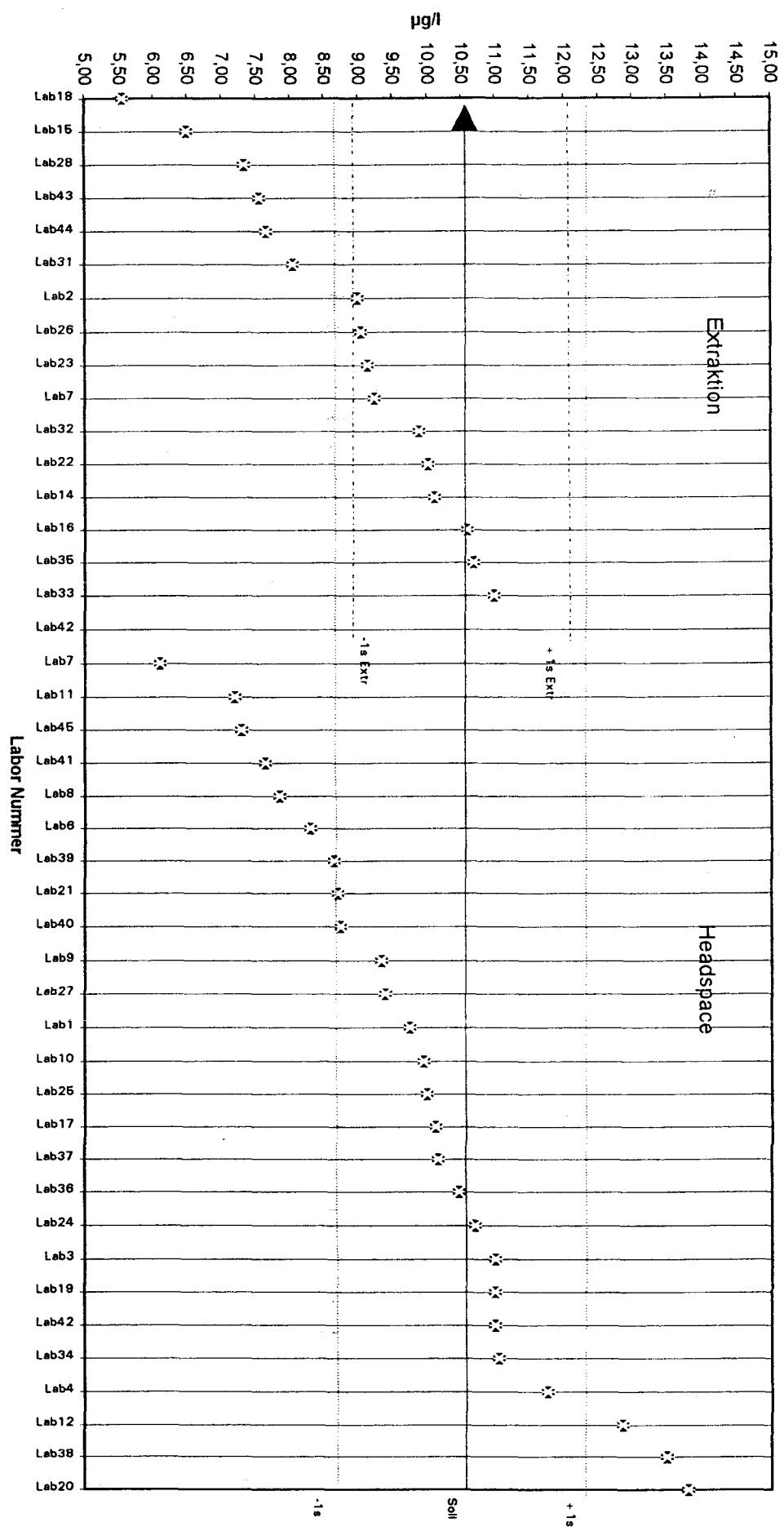
**Probe 2 : Trichlorethen  
( 17 Extraktions und 24 Headspace Ergebnismittelwerte)**

*Ausreißerfreie Daten!*



Probe 2 : Tetrachlorethen  
 ( 16 Extraktionen und 26 Headspace Ergebnismittelwerte )

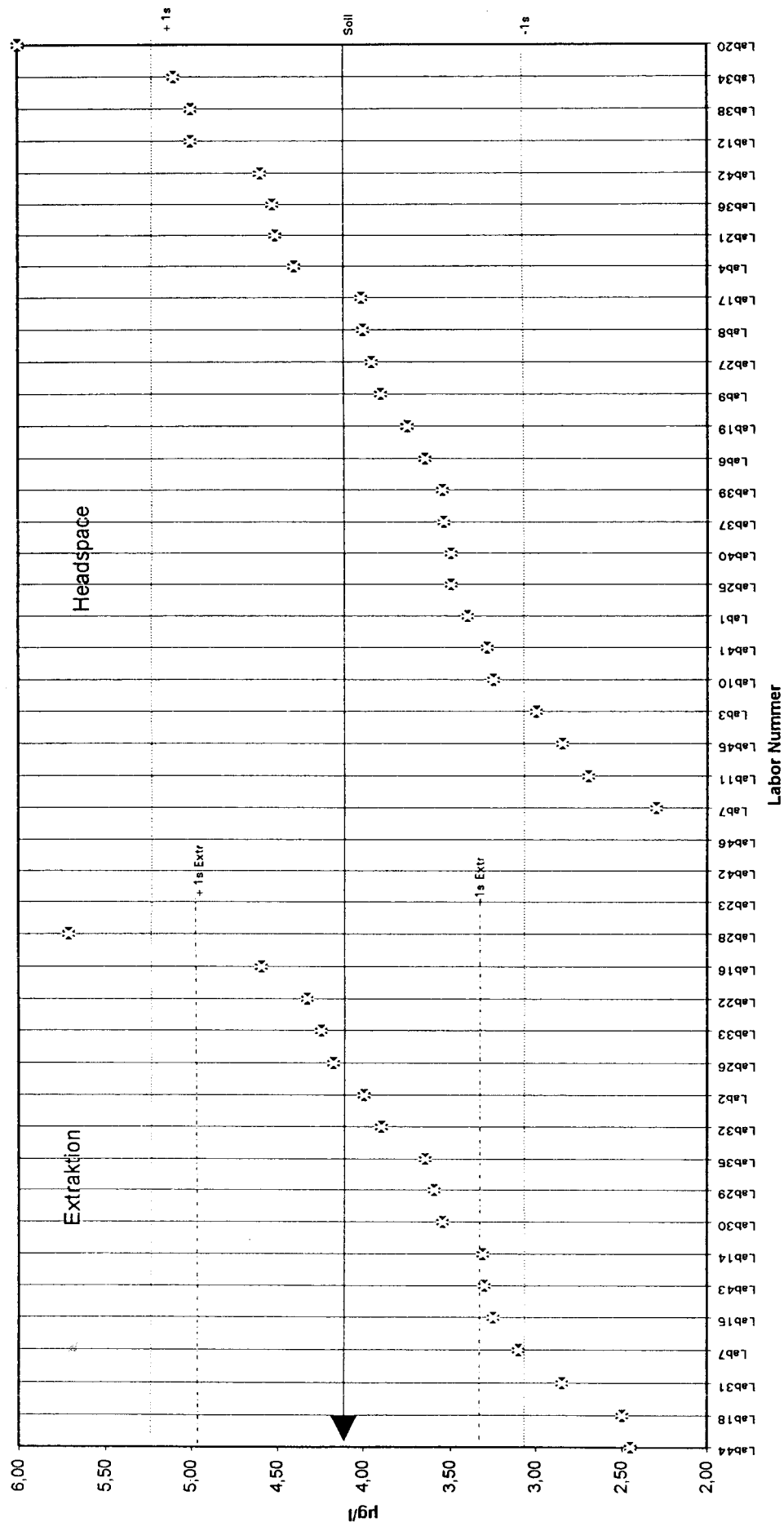
Ausreißerfreie Daten!





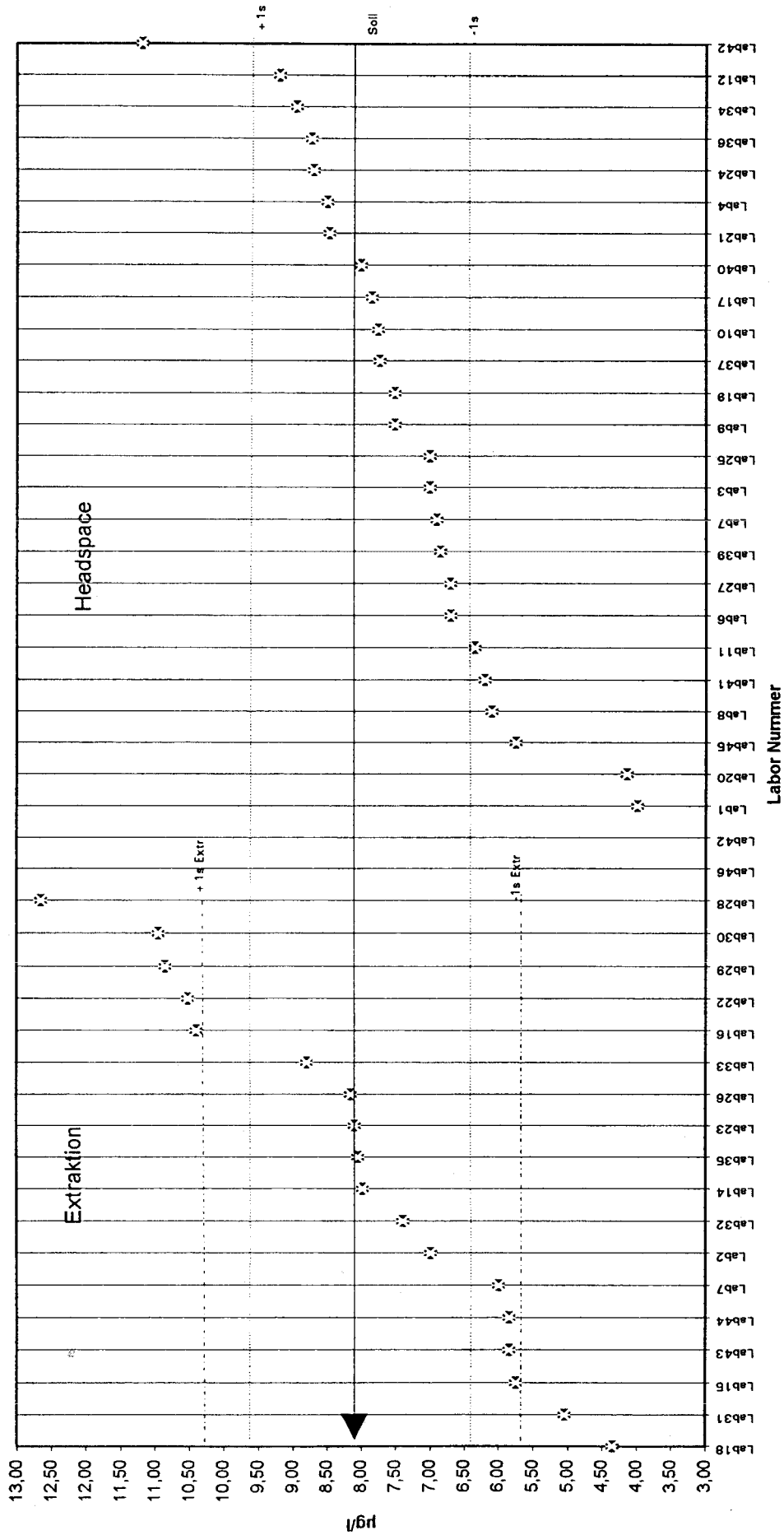
**Probe 2 : 1,1,1-Trichlorethan  
( 17 Extraktions und 26 Headspace Ergebnismittelwerte)**

*Ausreißerfreie Daten!*



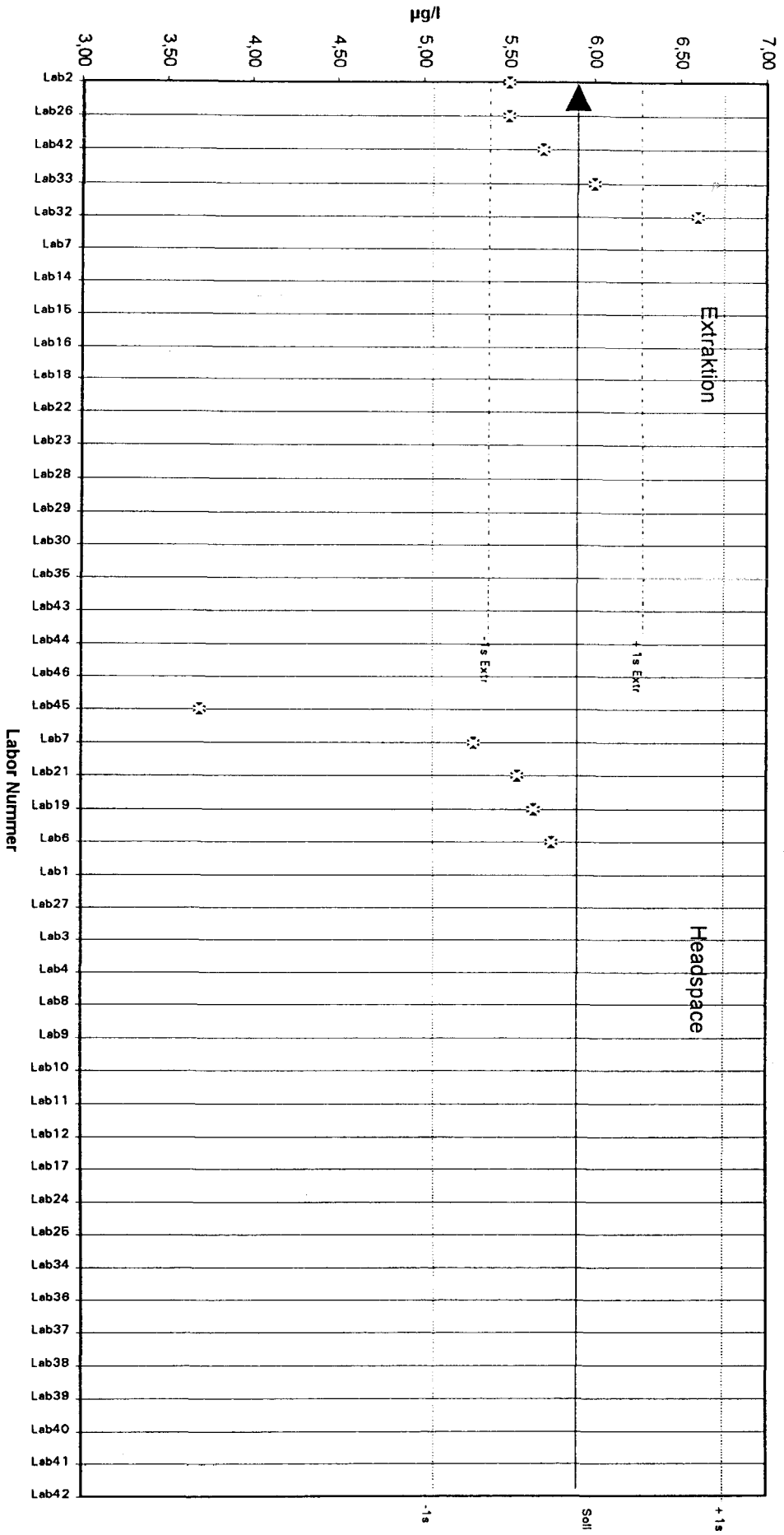
Probe 2 : Tetrachlormethan  
 ( 18 Extraktions und 25 Headspace Ergebnismittelwerte)

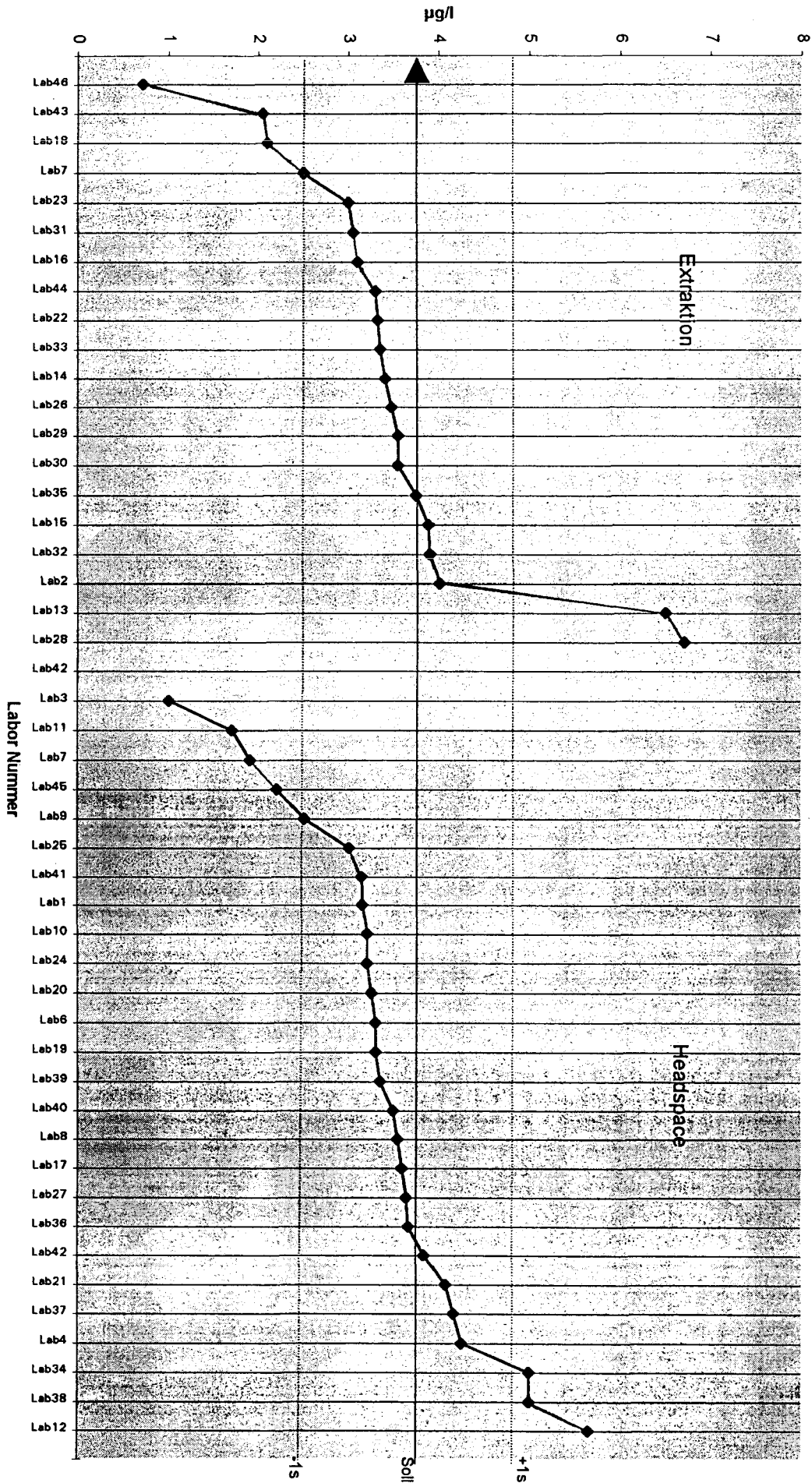
Ausreißerfreie Daten!



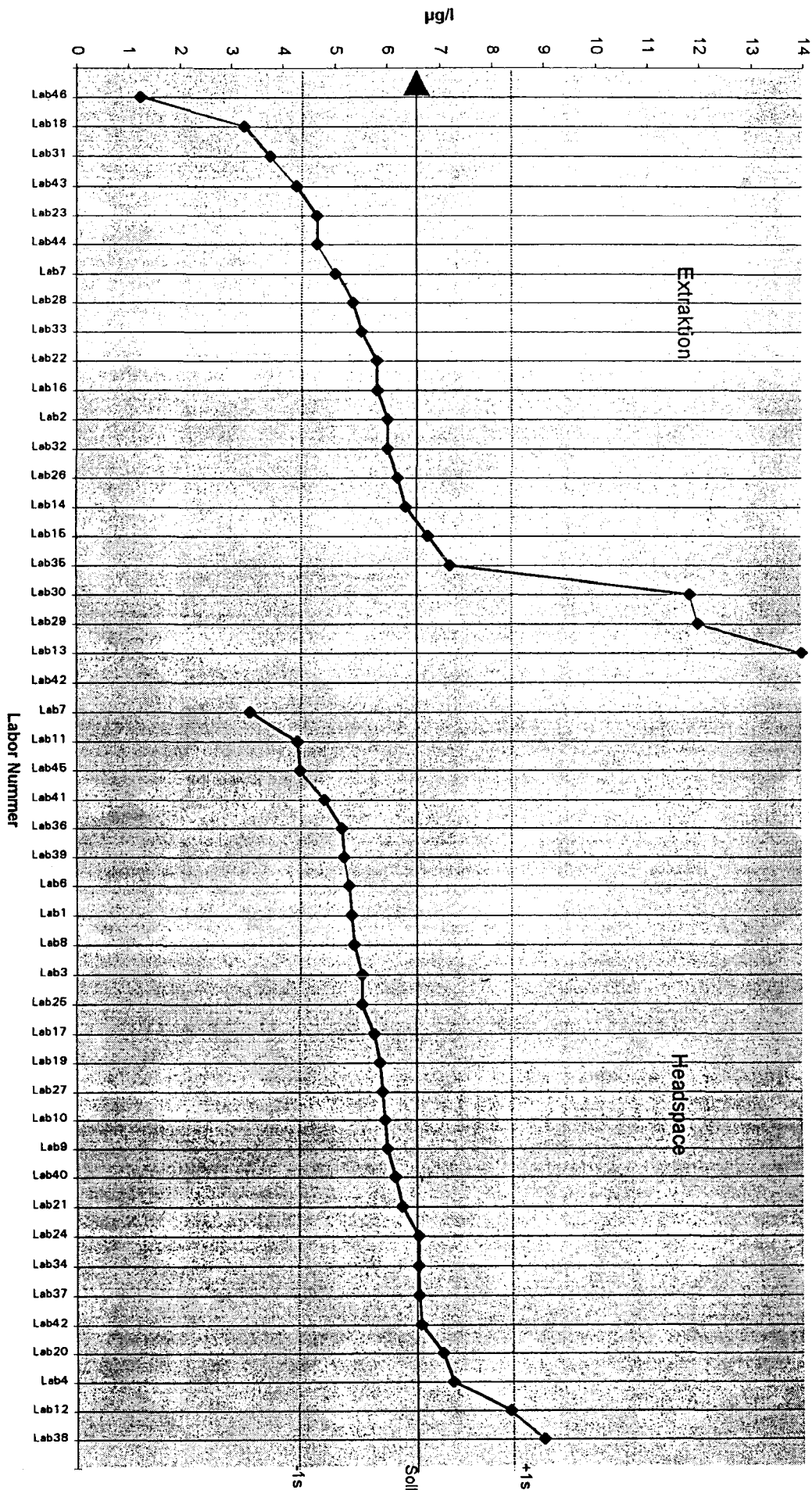
**Probe 2 : 1,2-Dichlorethan  
( 5 Extraktionen und 5 Headspace Ergebnismittelwerte )**

*Ausreißerfreie Daten!*

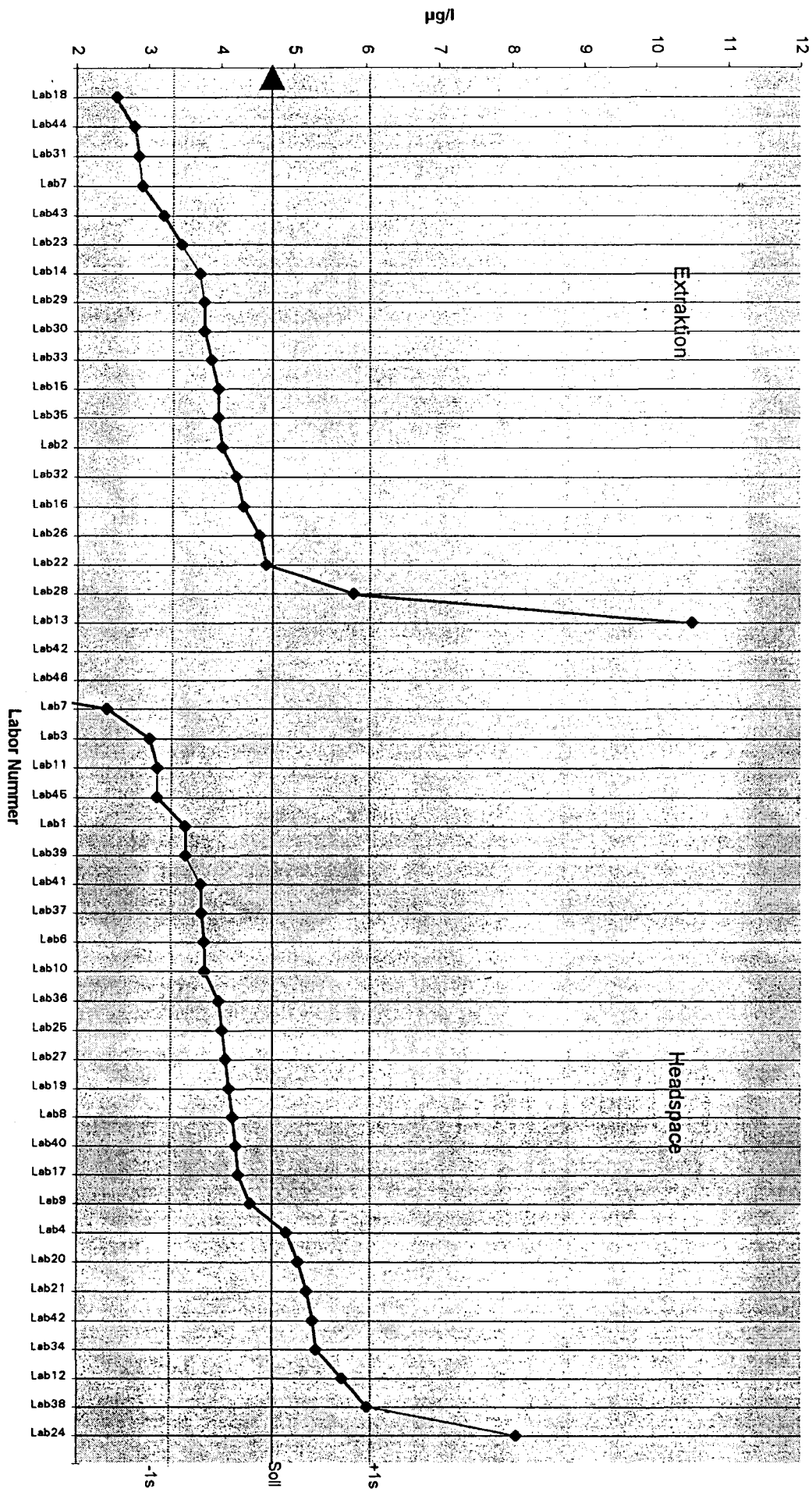




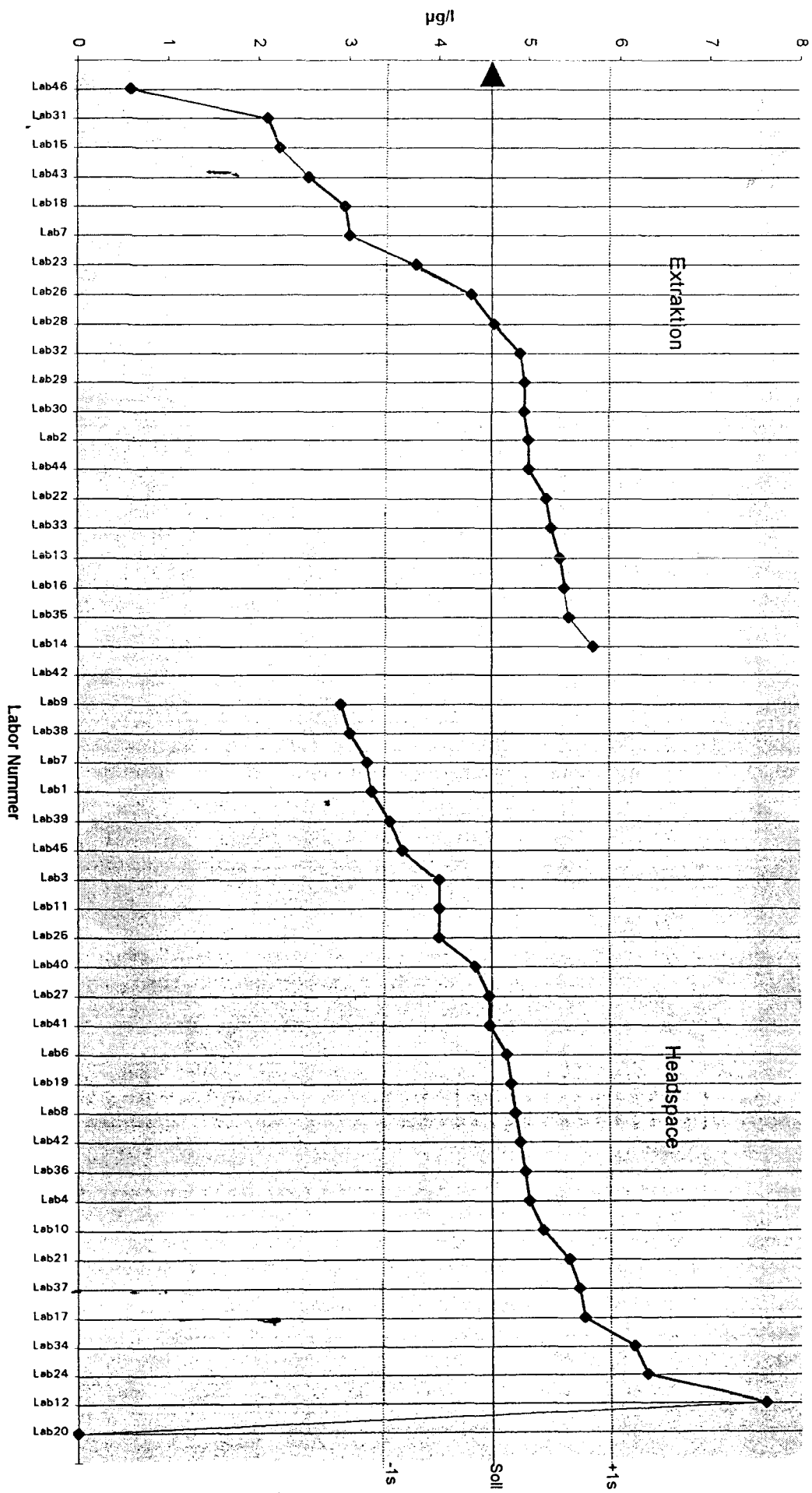
Probe 3 : Trichlorethen  
( alle Ergebnismittelwerte )



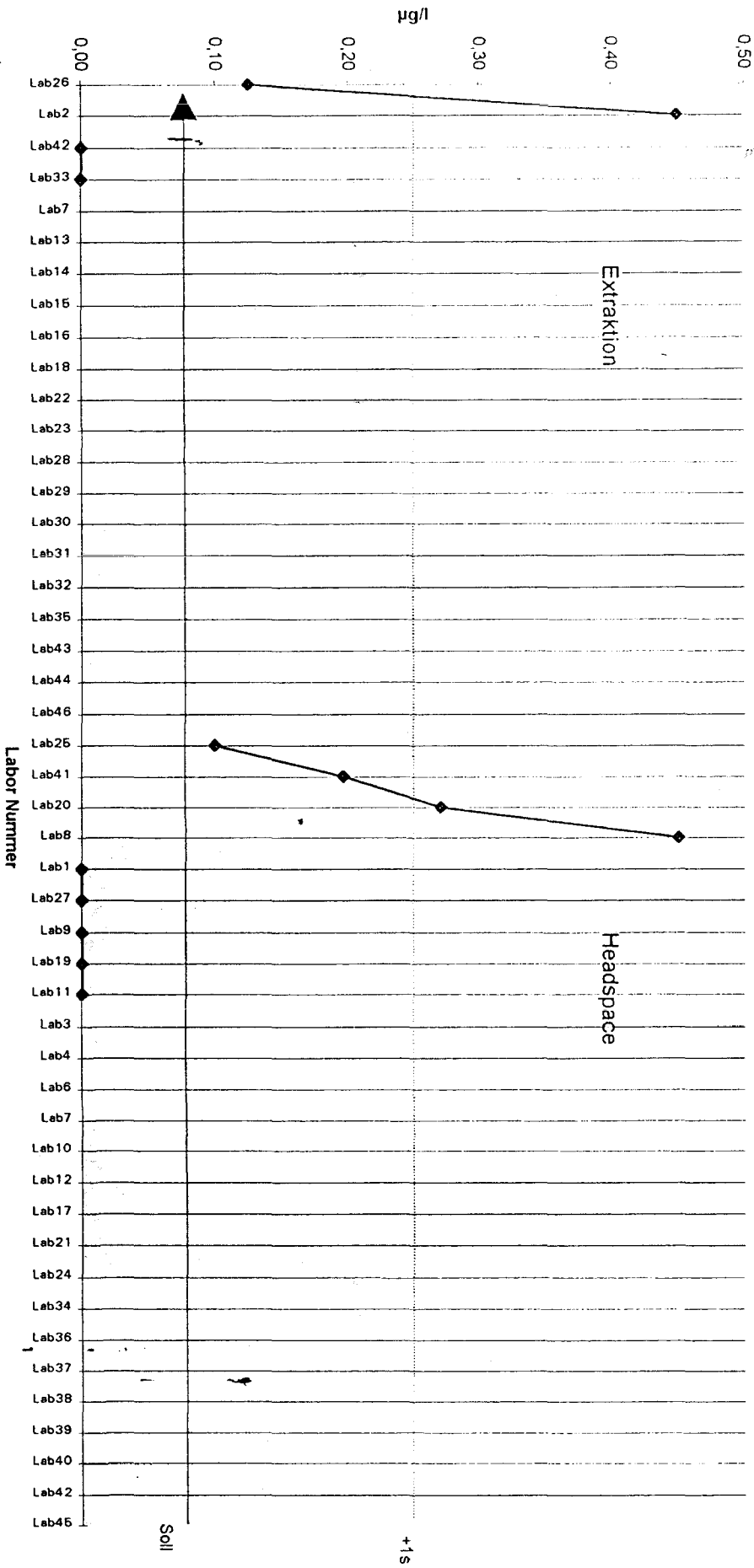
Probe 3 : Tetrachlorethen  
( alle Ergebnismittelwerte )



Probe 3 : 1,1,1-Trichlorethan  
( alle Ergebnismittelwerte )



Probe 3 : Trichloromethan  
( alle Ergebnismittelwerte )



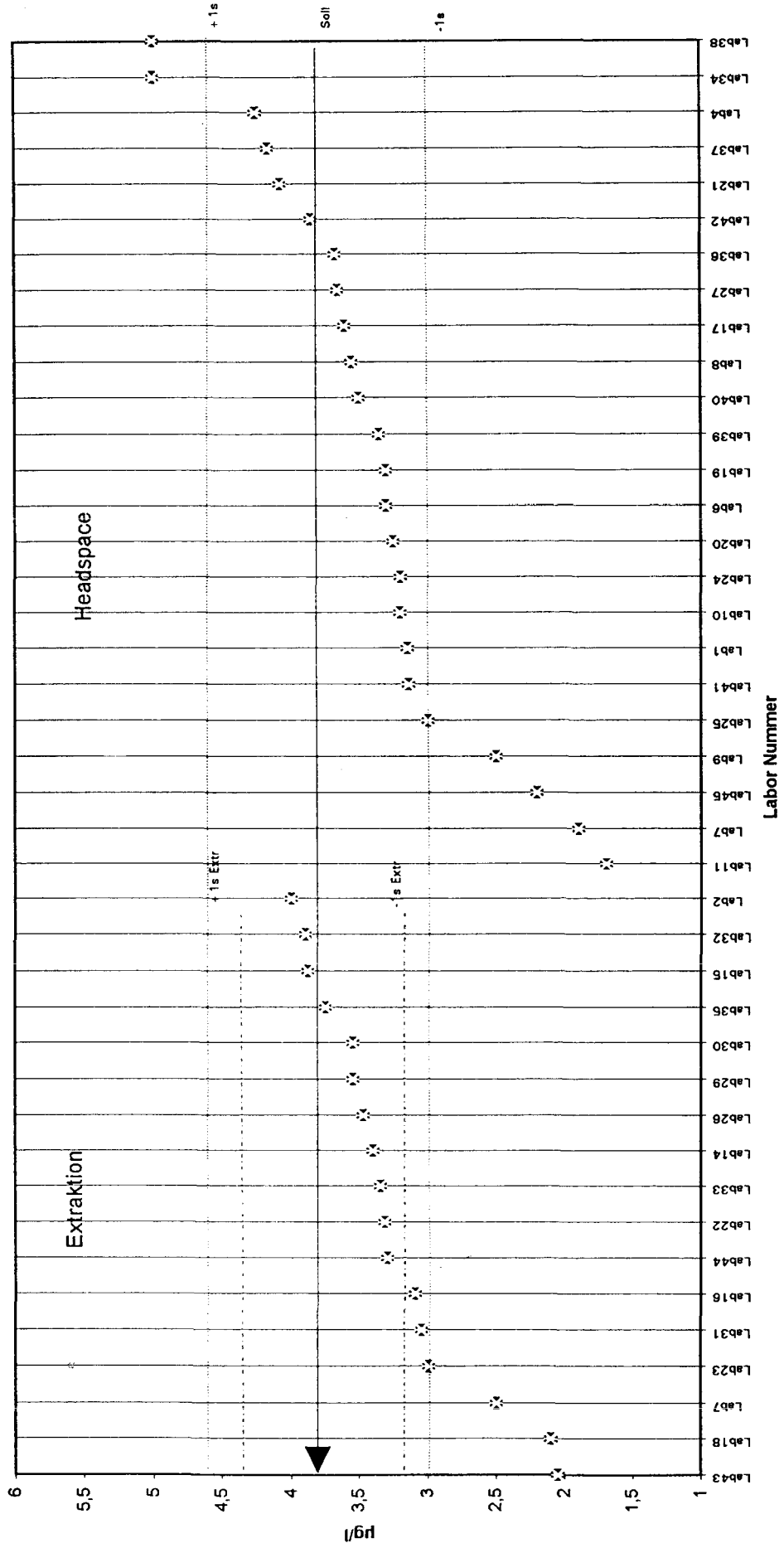
Probe 3 : 1,1-Dichlorethen  
( alle Ergebnismittelwerte )

02



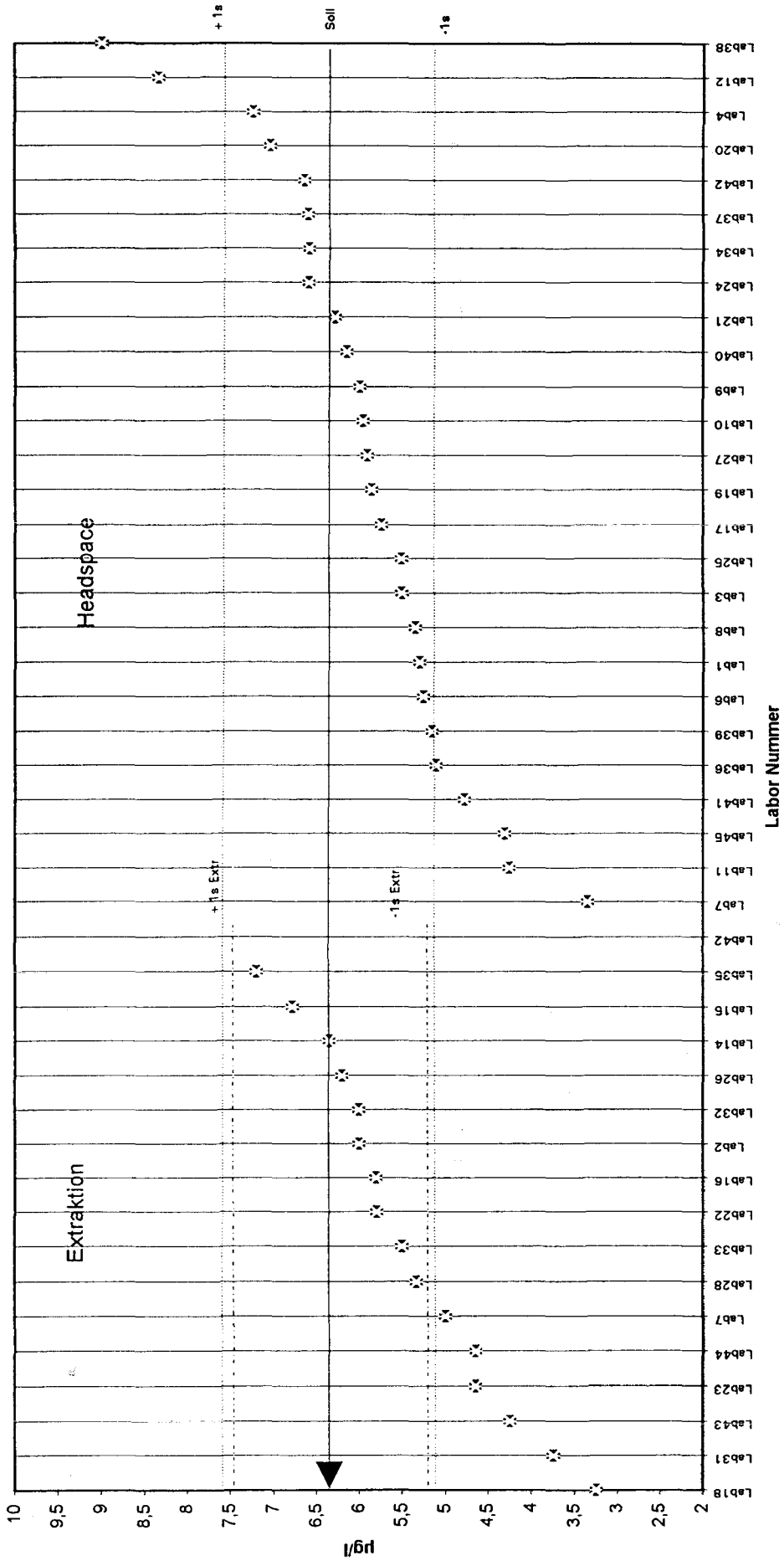
Probe 3 : Trichlorethen  
 ( 17 Extraktionen und 24 Headspace Ergebnismittelwerte)

Ausreißerfreie Daten!



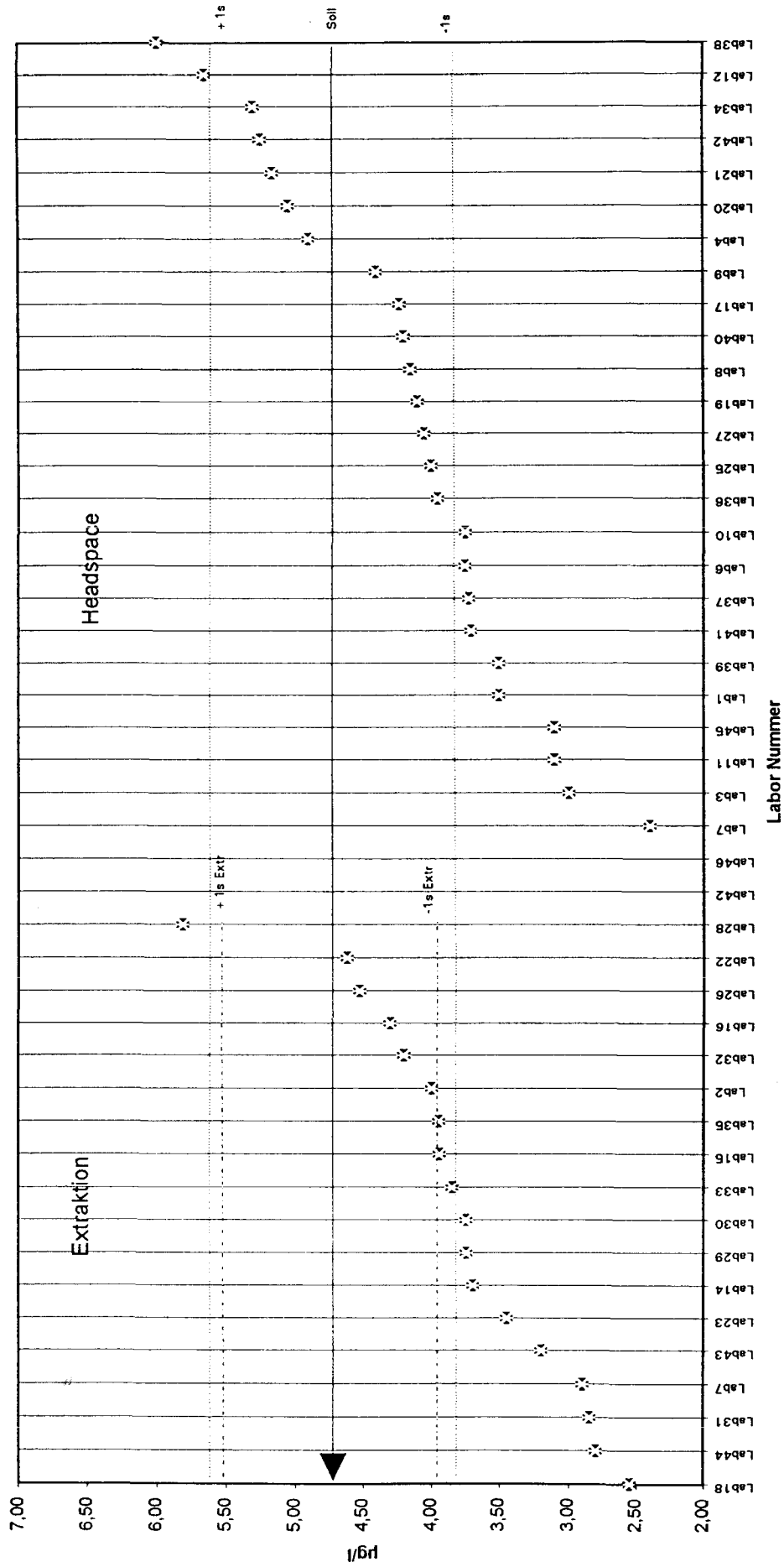
**Probe 3 : Tetrachlorethen**  
**( 16 Extraktionen und 26 Headspace Ergebnismittelwerte)**

*Ausreißerfreie Daten!*



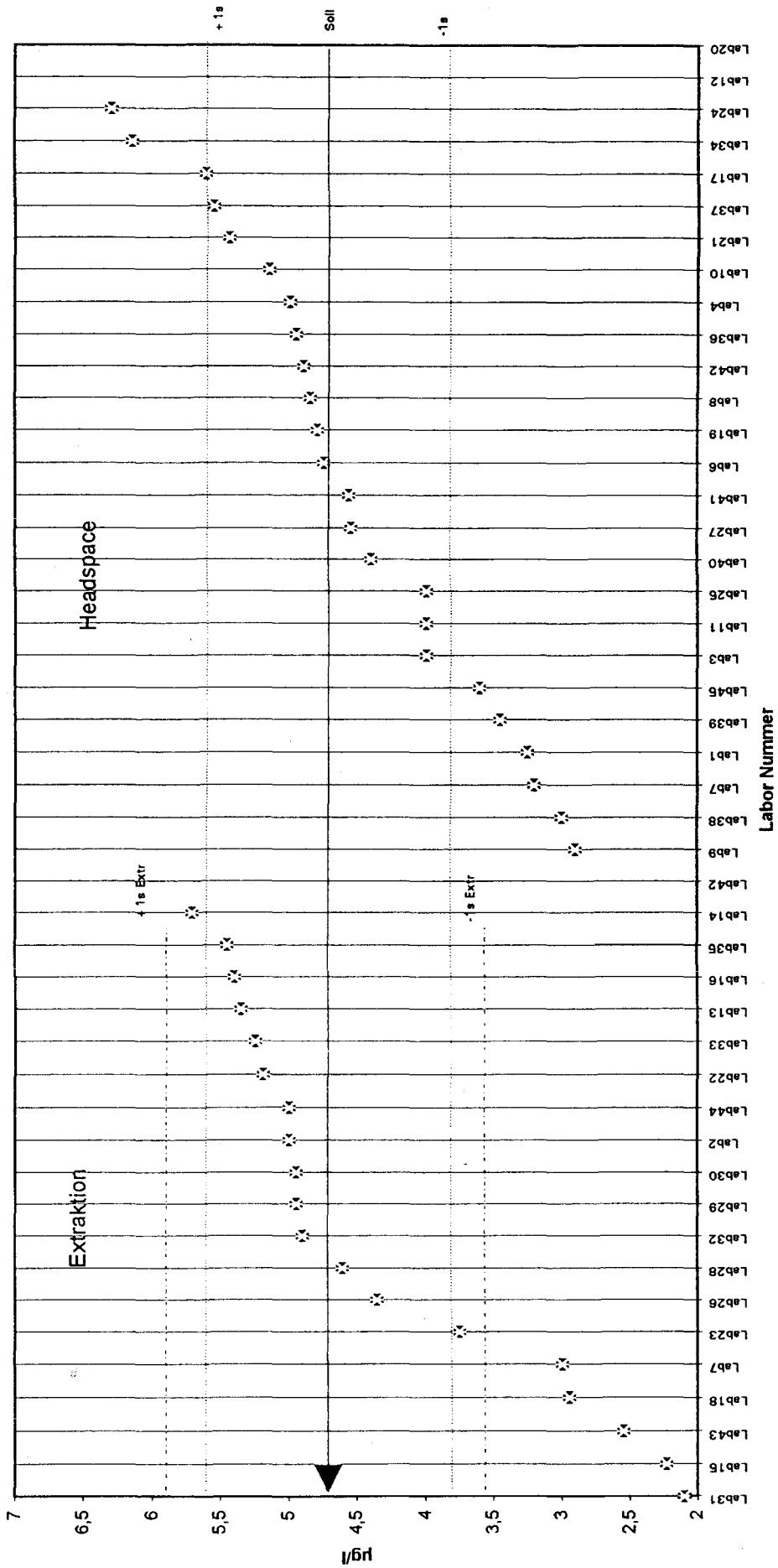
Probe 3 : 1,1,1-Trichlorethan  
 ( 18 Extraktions und 25 Headspace Ergebnismittelwerte)

Ausreißerfreie Daten!



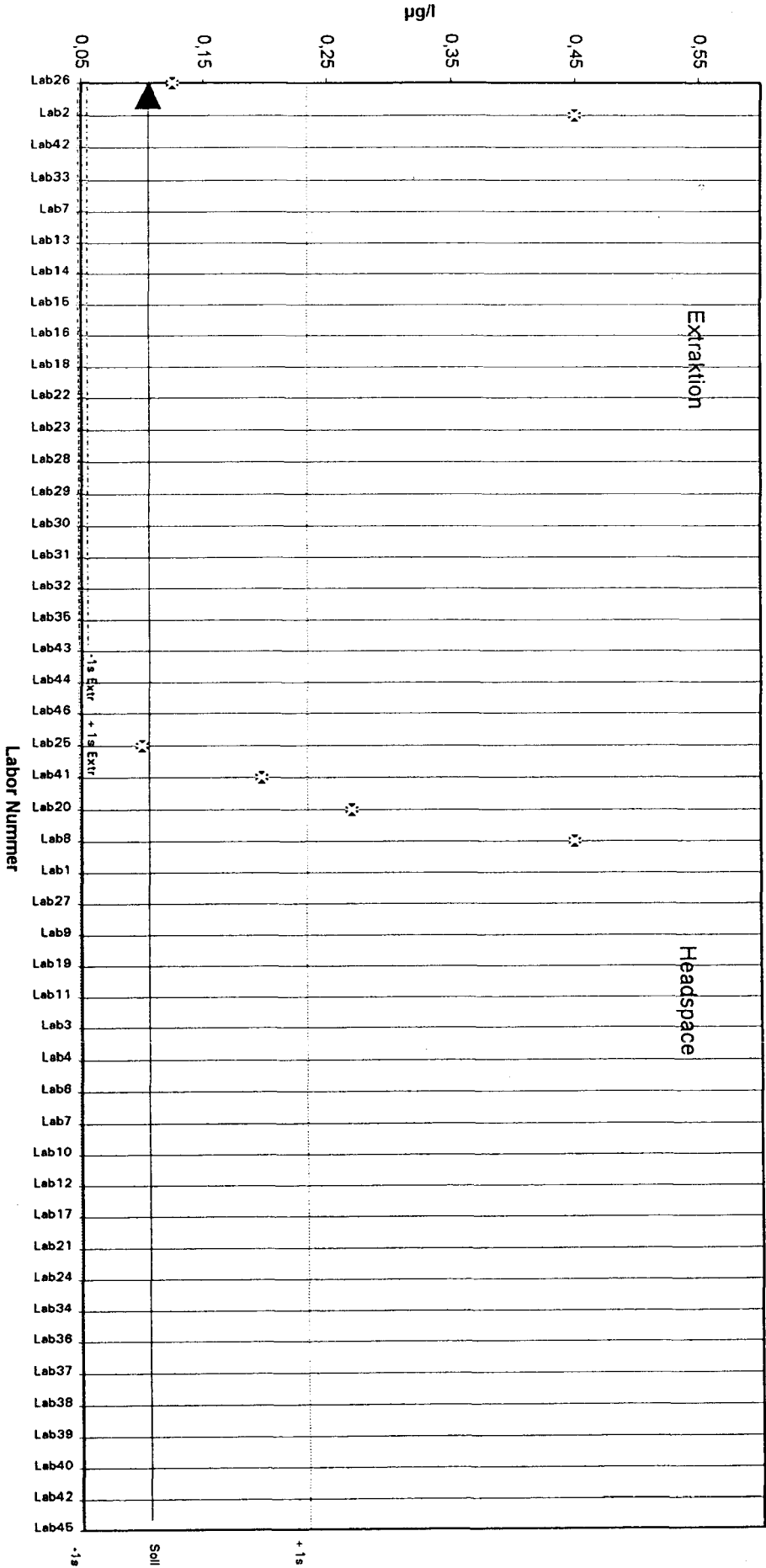
**Probe 3 : Trichlormethan**  
**( 19 Extraktionen und 23 Headspace Ergebnismittelwerte )**

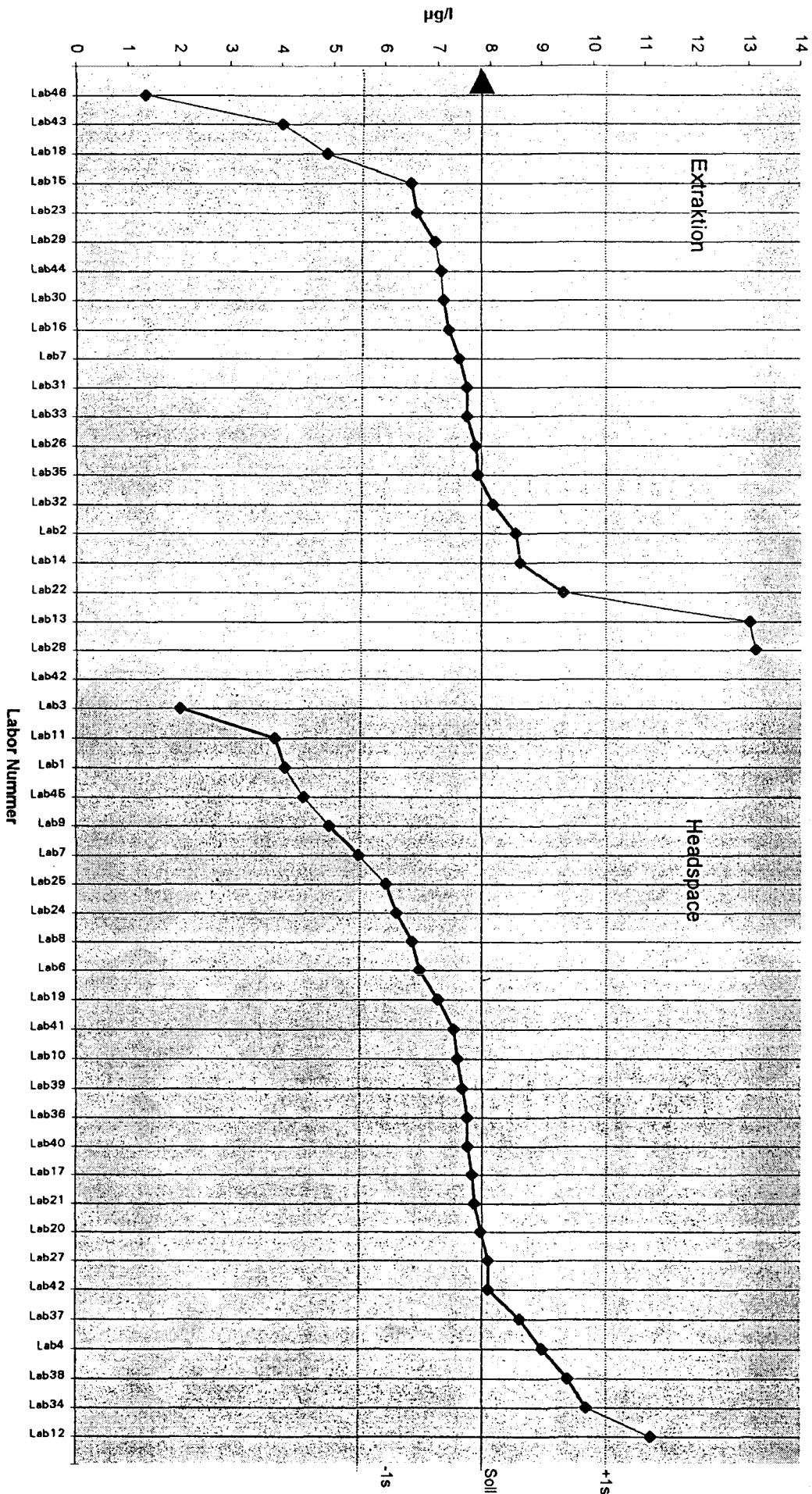
*Ausreißerfreie Daten!*



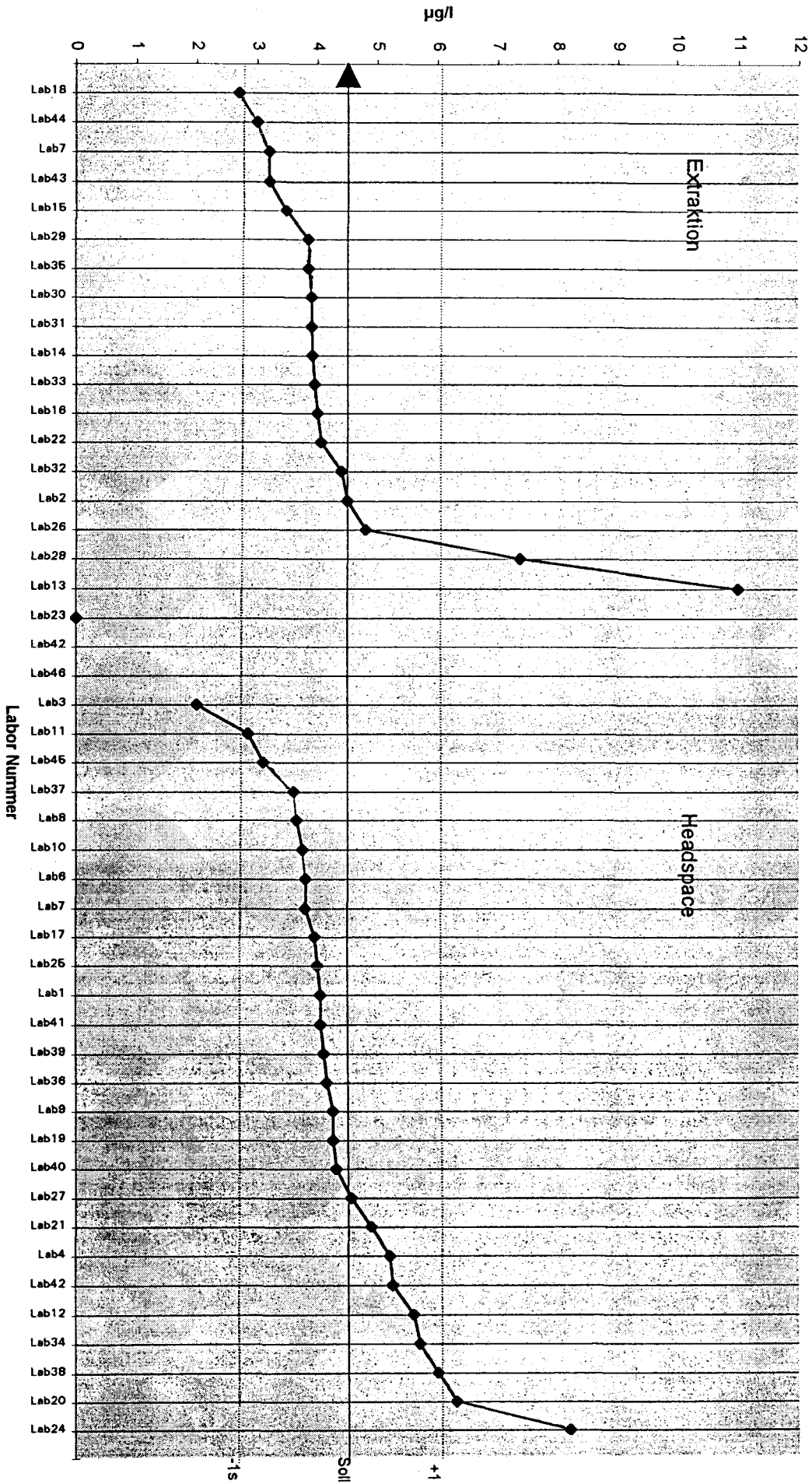
Probe 3 : 1,1-Dichlorethen  
( 2 Extraktionen und 4 Headspace Ergebnismittelwerte )

Ausreißerfreie Daten:



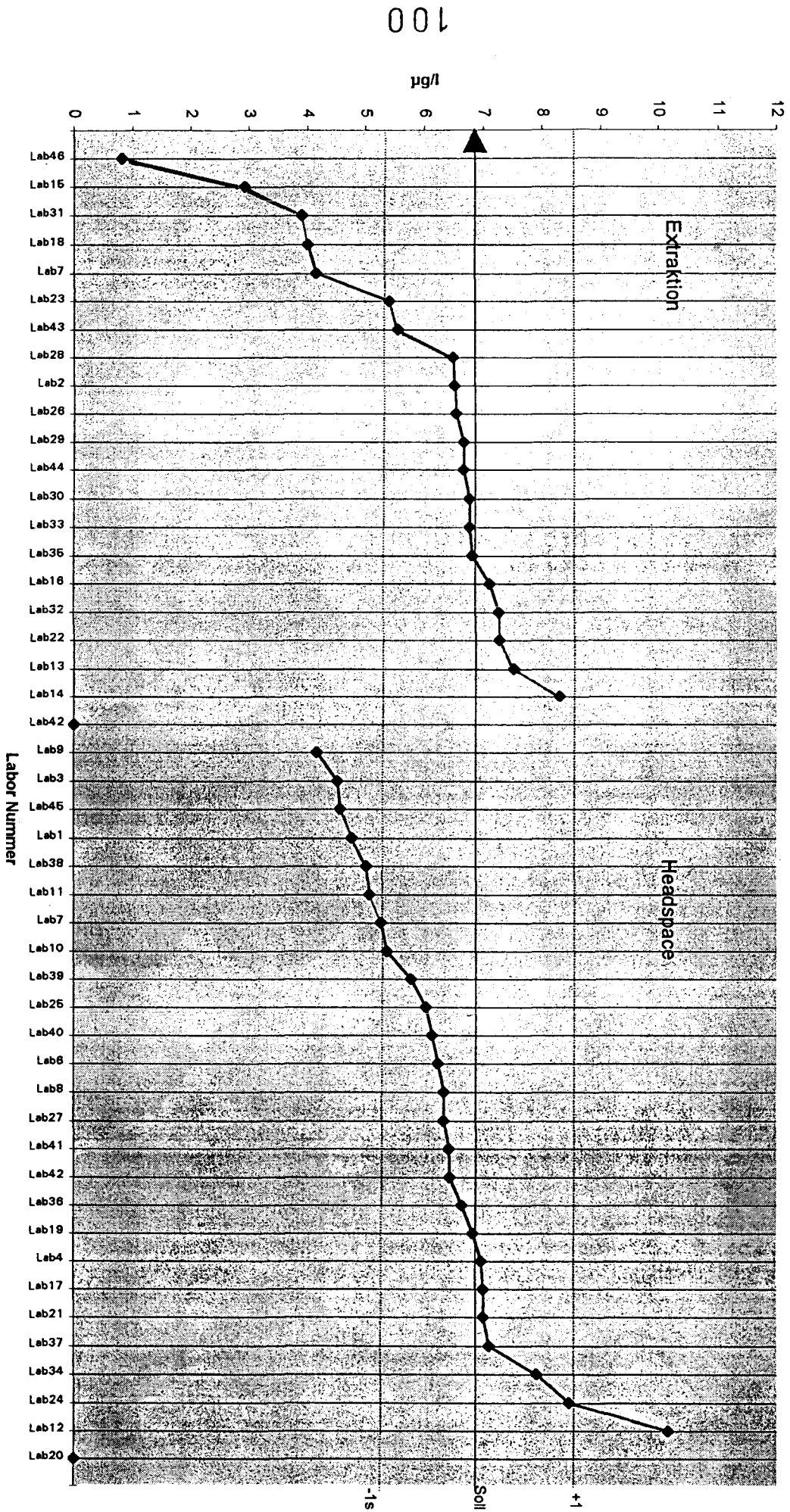


Probe 4 : Trichlorethen  
( alle Ergebnismittelwerte )



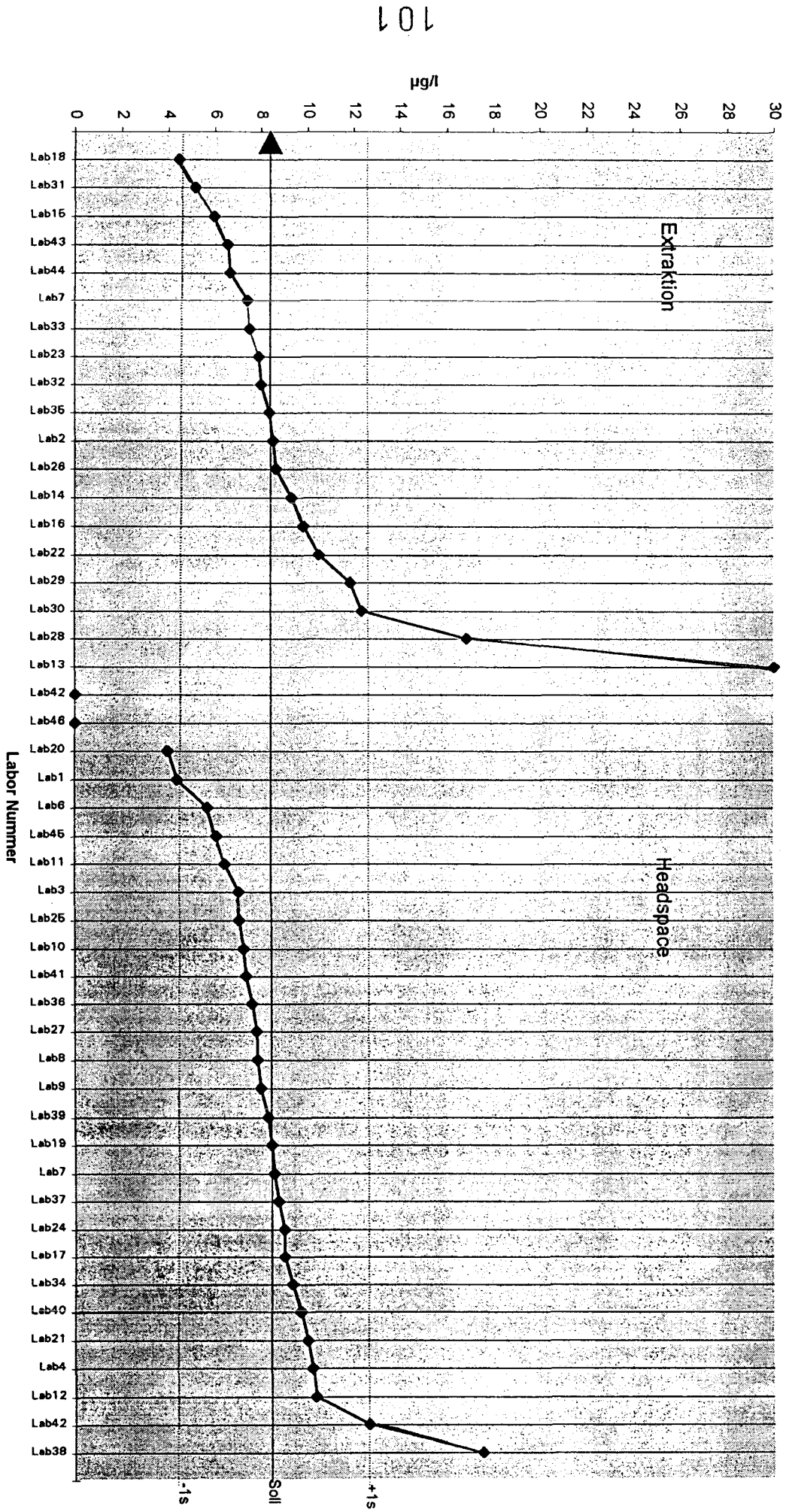
Probe 4 : 1,1,1-Trichlorethan  
( alle Ergebnismittelwerte )

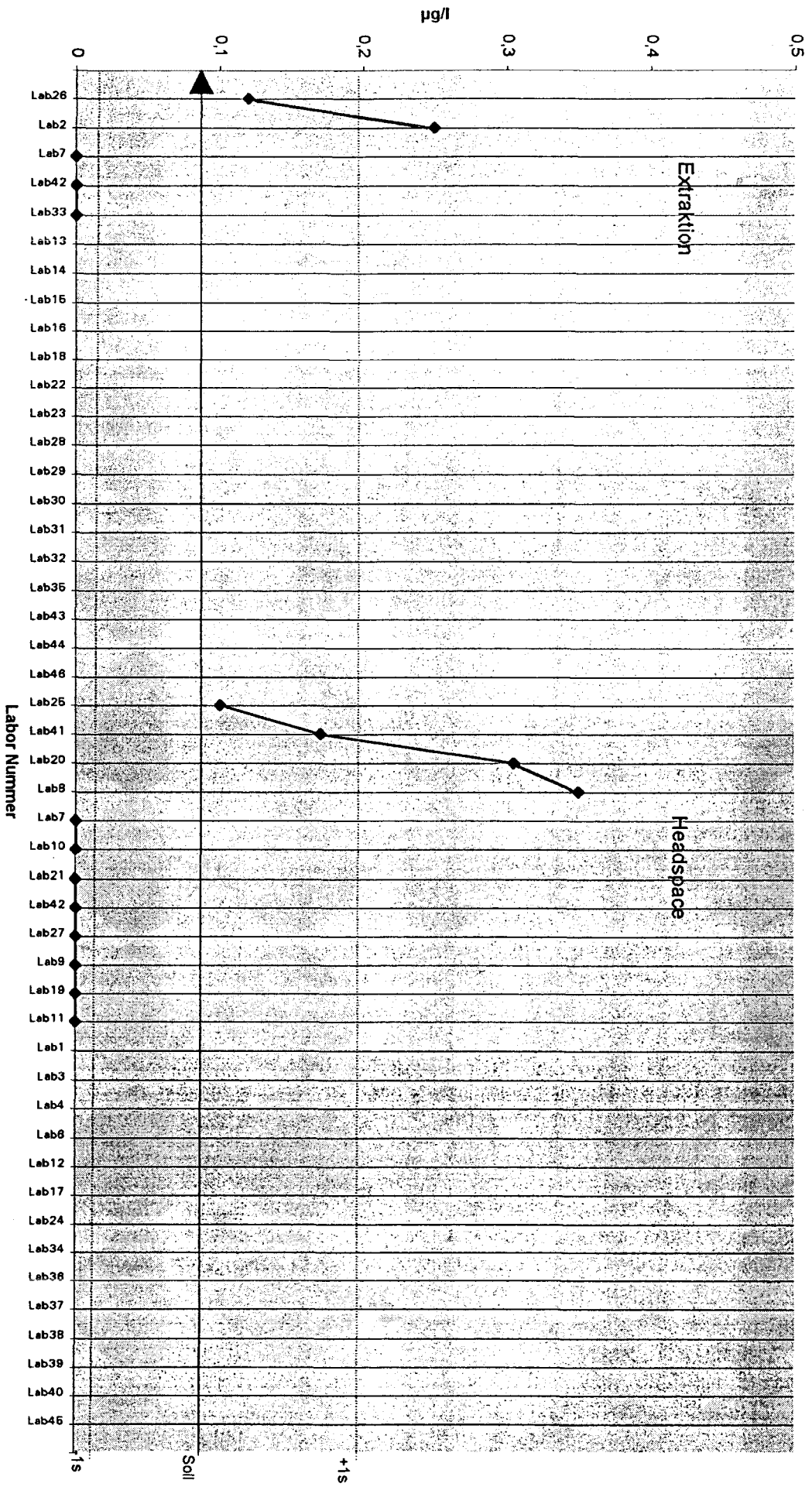
Probe 4 : Trichlormethan  
( alle Ergebnismittelwerte )





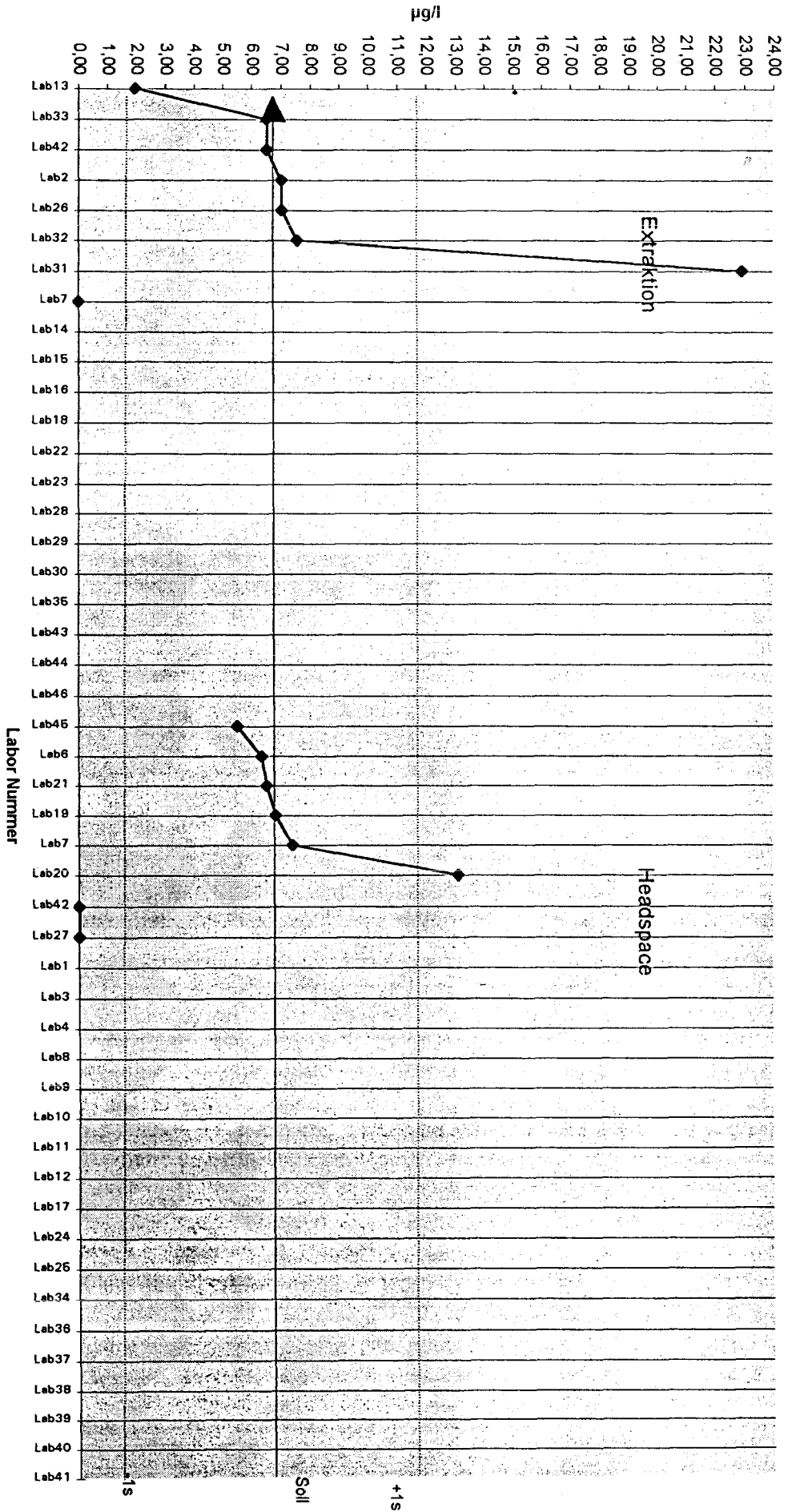
Probe 4 : Tetrachlormethan  
 ( alle Ergebnismittelwerte )





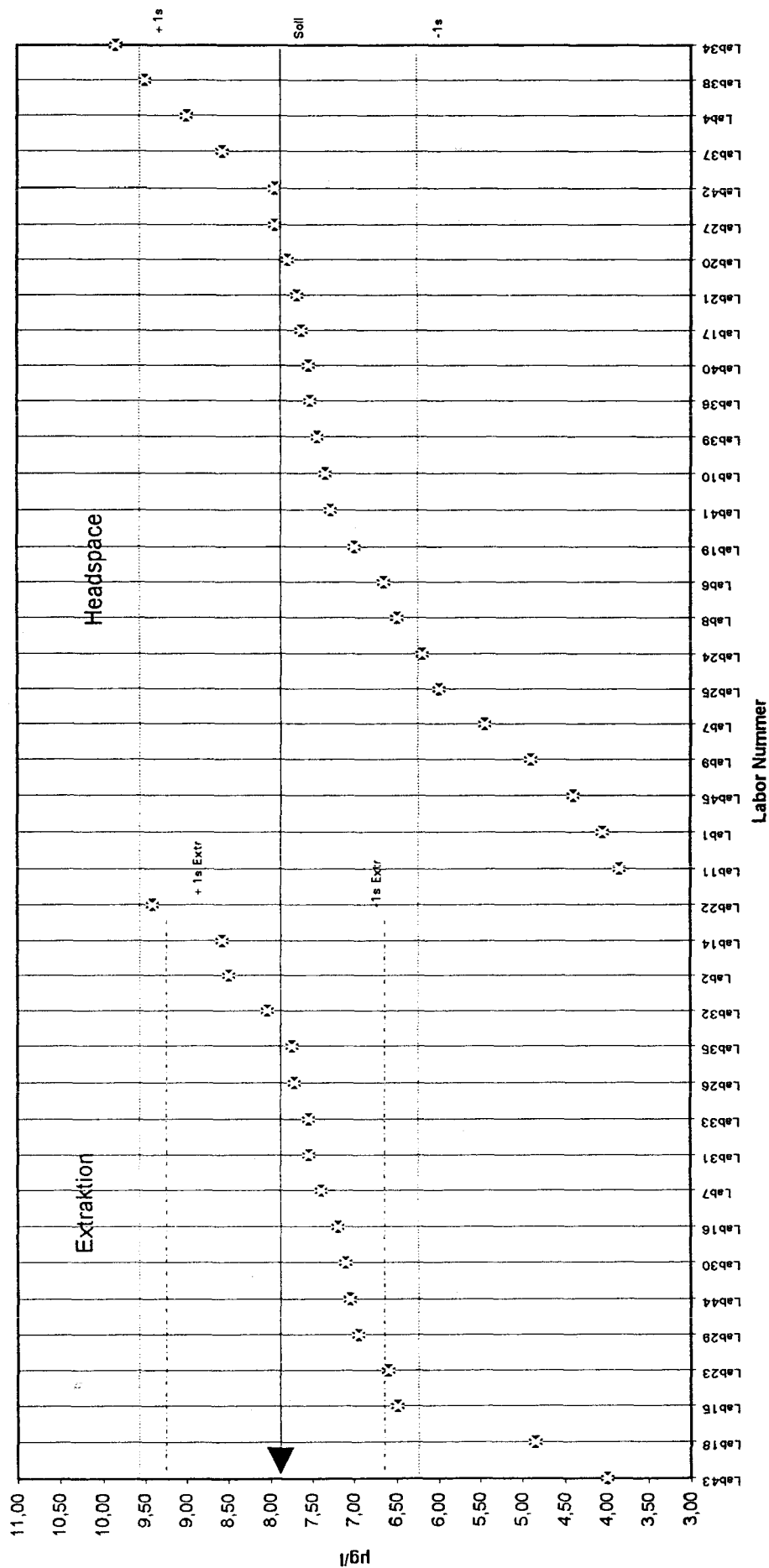
Probe 4 : 1,1-Dichlorethen  
( alle Ergebnismittelwerte )

**Probe 4 : 1,2-Dichlorethan  
( alle Ergebnismittelwerte )**



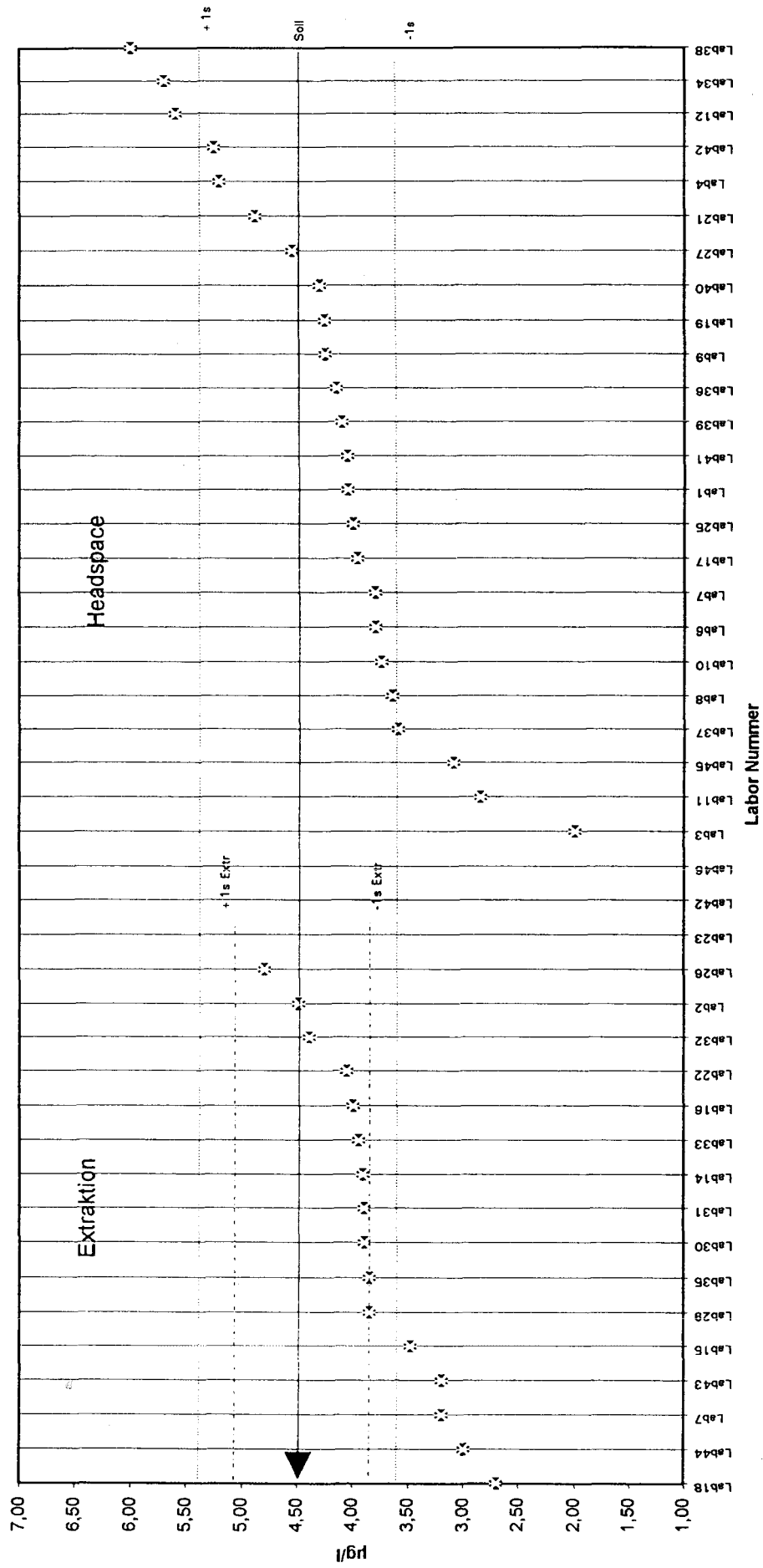
Probe 4 : Trichlorethen  
 ( 17 Extraktions und 24 Headspace Ergebnismittelwerte)

Ausreißerfreie Daten!



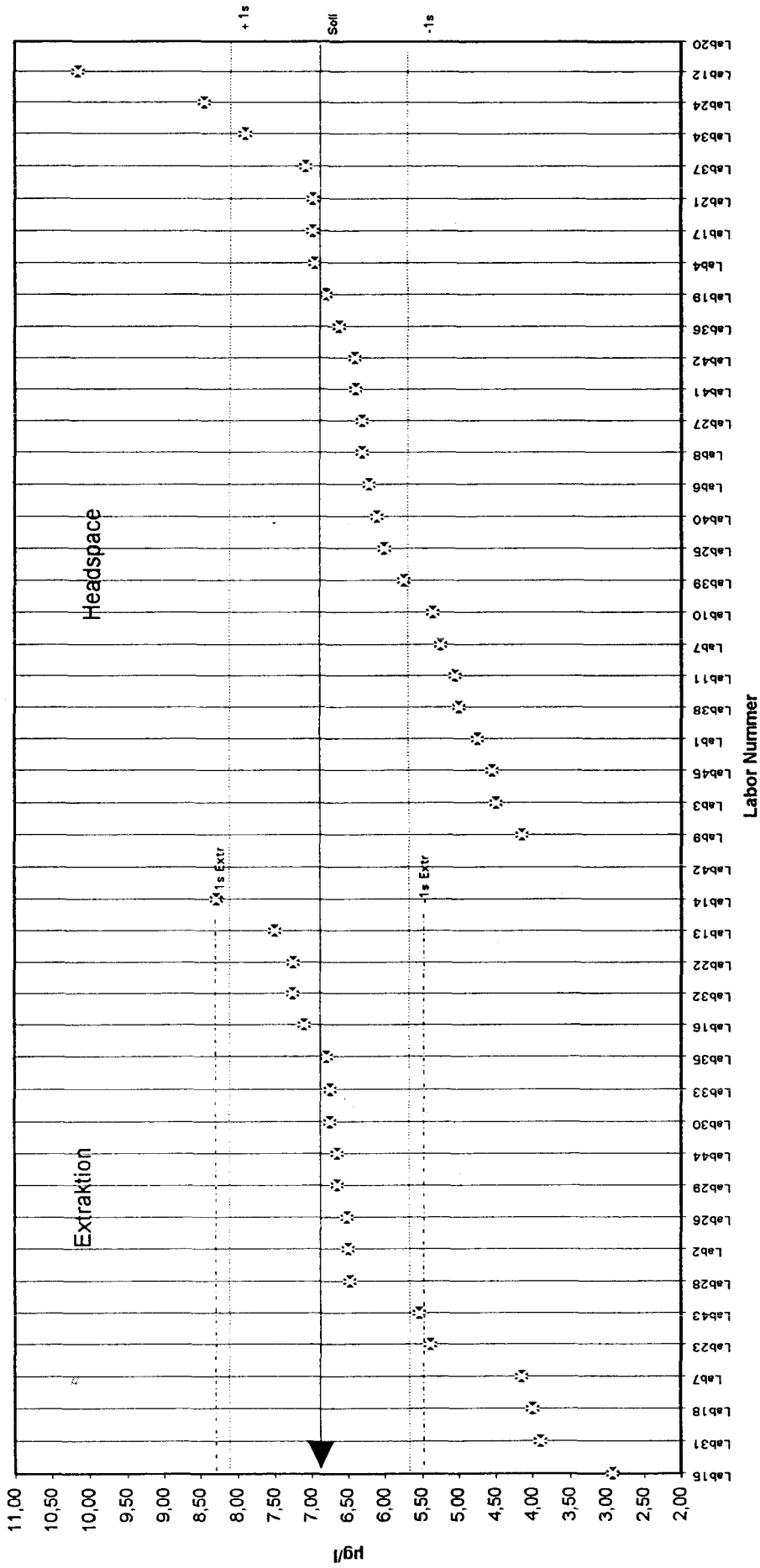
**Probe 4 : 1,1,1-Trichlorethan**  
**( 16 Extraktions und 24 Headspace Ergebnismittelwerte)**

Ausreißerfreie Daten!



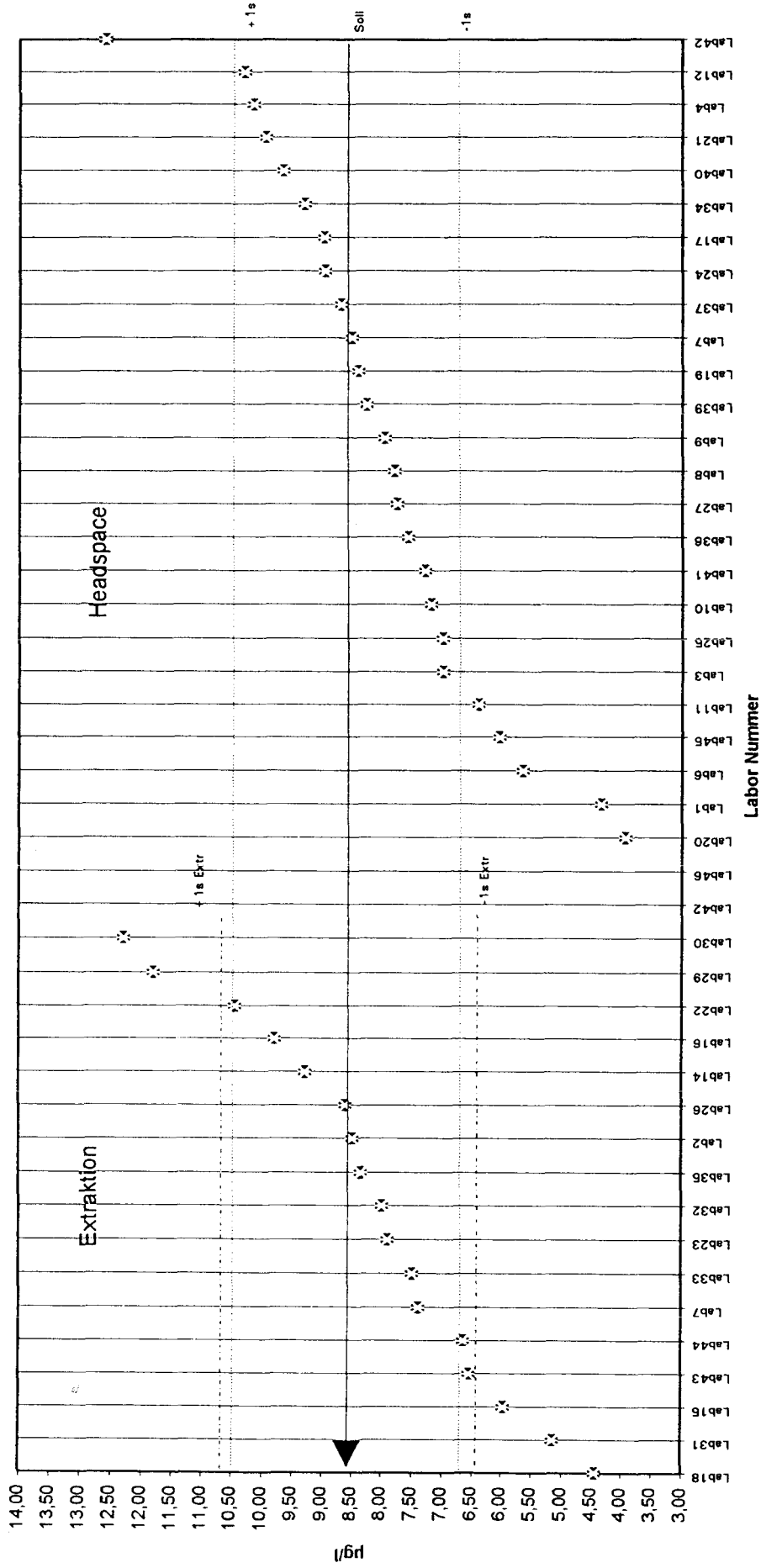
Probe 4 : Trichlormethan  
 ( 19 Extraktions und 25 Headspace Ergebnismittelwerte)

Ausreißerfreie Daten!



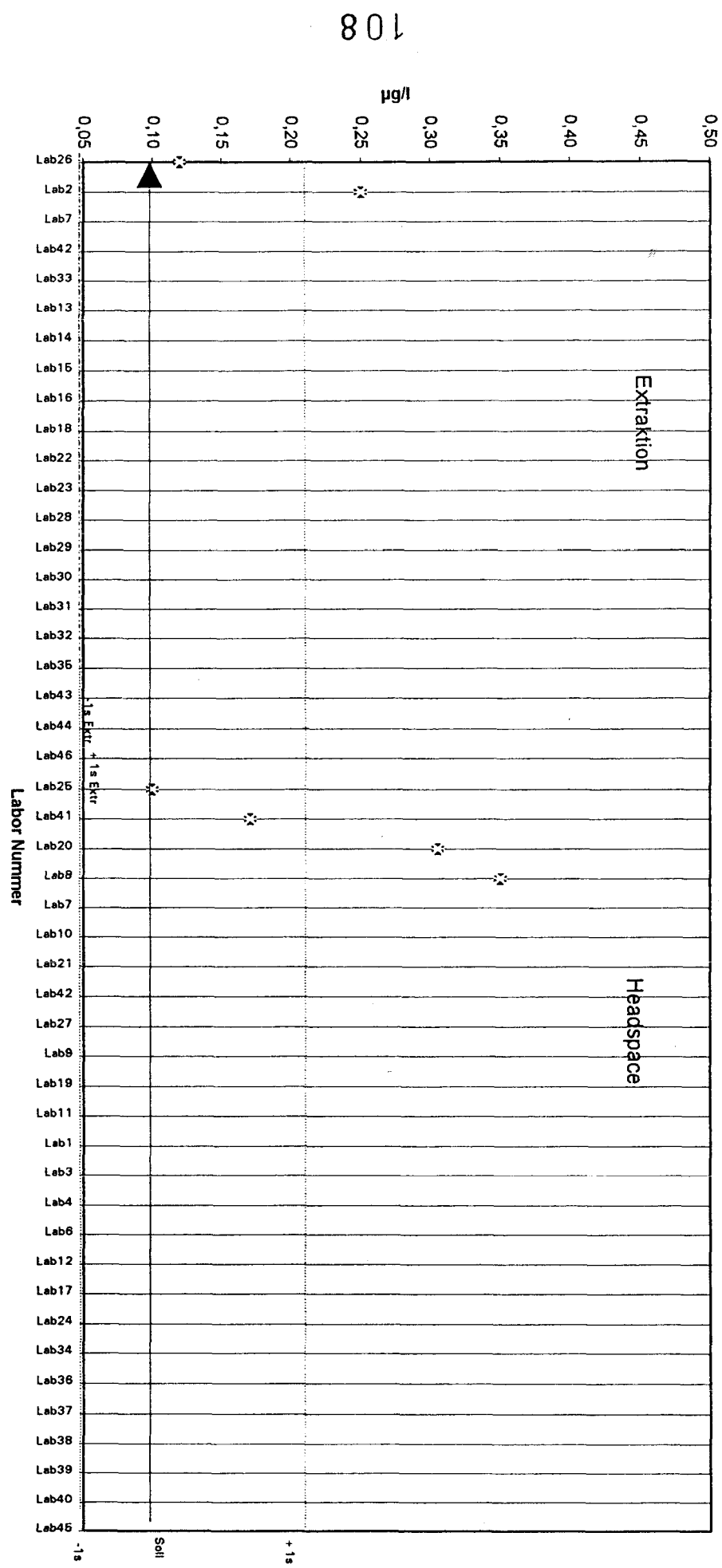
Probe 4 : Tetrachlormethan  
 ( 17 Extraktionen und 25 Headspace Ergebnismittelwerte)

Ausreißerfreie Daten!



Probe 4 : 1,1-Dichlorethen  
 ( 2 Extraktionen und 4 Headspace Ergebnismittelwerte)

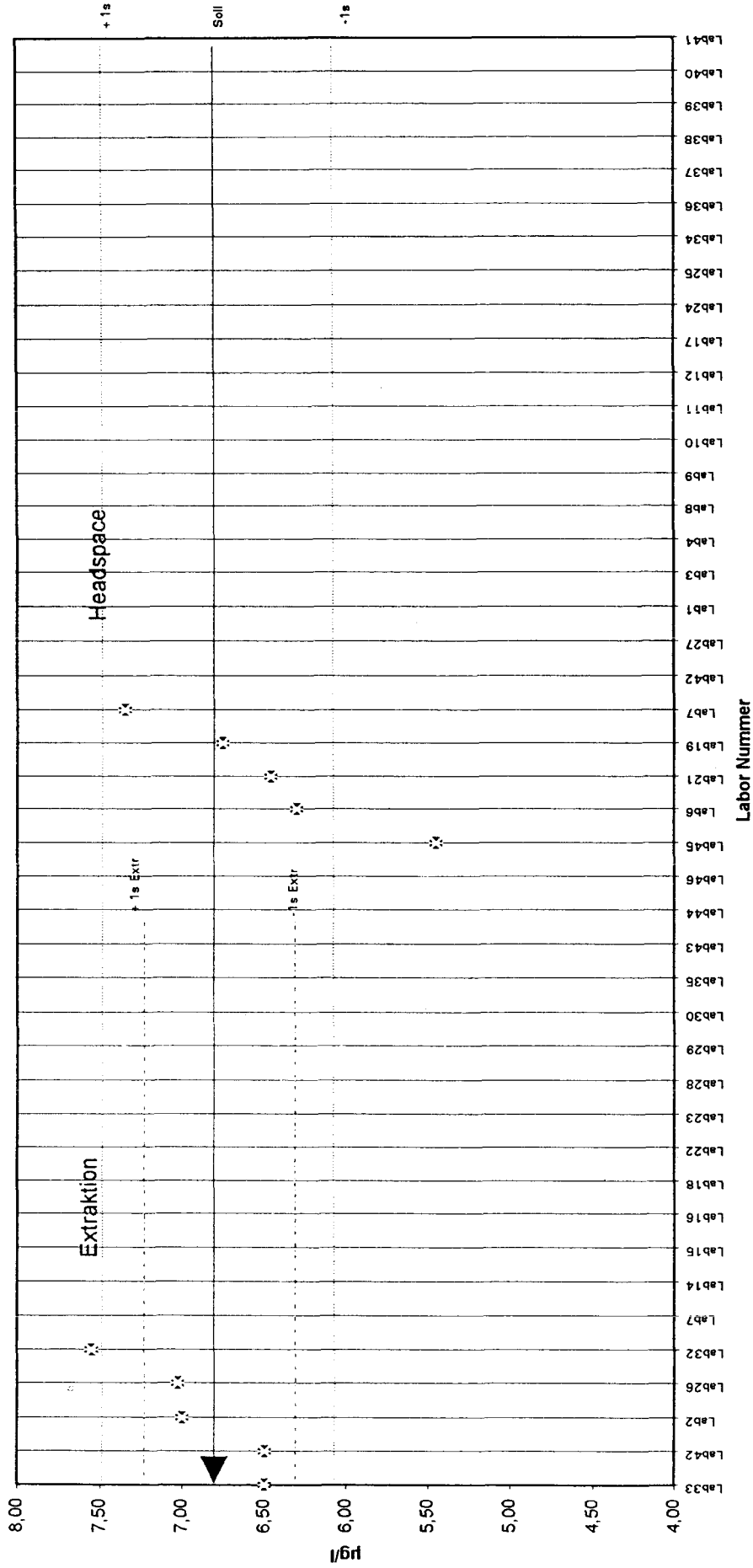
Ausreißerfreie Daten!





**Probe 4 : 1,2-Dichlorethan**  
**( 5 Extraktions und 5 Headspace Ergebnismittelwerte)**

*Ausreißerfreie Daten!*





## Zusätzlich gefundene Komponenten

Zusätzlich gefundene Komponenten:						
	Komponente	Menge [µg/l]	Menge [µg/l]	Menge [µg/l]	Menge [µg/l]	Menge [µg/l]
		Pr1	Pr2	Pr3	Pr4	Pr5
Lab 1						
Lab 2						
Lab 3						
Lab 4						
Lab 6	Dichlormethan					0,26
	Dibromchlormethan					0,1
	Tribrommethan					0,1
Lab 7	Dibromchlormethan	ca. 0,5		ca. 0,5		ca. 0,5
	1,2 Dichlorethan	ca. 3	ca. 3		ca. 3	
Lab 7						
Lab 8	Dibromchlormethan	0,1				0,1
Lab 9	Dibromchlormethan	0,1	0,2			0,1
	Bromoform		0,1			0,1
Lab 10						
Lab 11						
Lab 12						
Lab 13						
Lab 14						
Lab 15						
Lab 16	Bromdichlormethan	0,09		0,09		0,06
	Dibromchlormethan	0,11		0,14		0,12
	Tribrommethan	0,06	0,02	0,12	0,03	0,14
Lab 17						
Lab 18						
Lab 19	Dibromchlormethan	0,1		0,1		0,1
Lab 20	Bromdichlormethan	0,12		0,11		
	Dibromchlormethan	0,18	0,01	0,22	0,02	
	Bromoform					0,06
Lab 21						
Lab 22	Bromdichlormethan	0,03		0,06		
	Dibromchlormethan	0,10		0,12	0,10	0,08
	Tribrommethan	0,05		0,19		0,17
Lab 23	Bromdichlormethan	0,05	0,01	0,05	0,01	0,03
	Dibromchlormethan	0,08		0,09		0,06
	Tribrommethan			0,09		0,10
Lab 24	Tribrommethan			0,1		0,1
Lab 25	Bromdichlormethan	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1
	Dibromchlormethan	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Tribrommethan	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1
Lab 26	Dibromchlormethan			0,14		0,14
	Tribrommethan			0,10		0,13
Lab 27	Dichlormethan					
	Bromdichlormethan	0,09		0,10		0,09
	Dibromchlormethan	< 0,08		0,09		0,11
	Tribrommethan					
Lab 28	Bromdichlormethan		0,17			
	Dibromchlormethan	0,13	0,13			0,10
	Tribrommethan					0,20
Lab 29						
Lab 30						
Lab 31						

Zusätzlich gefundene Komponenten: Fortsetzung						
	Komponente	Menge [µg/l] Pr1	Menge [µg/l] Pr2	Menge [µg/l] Pr3	Menge [µg/l] Pr4	Menge [µg/l] Pr5
Lab 32	Bromdichlormethan			0,2	0,2	0,2
	Dibromchlormethan	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Tribrommethan			0,2		0,2
Lab 33						
Lab 34						
Lab 35	Tribrommethan	0,7	0,7	0,8	0,5	0,8
Lab 36						
Lab 37						
Lab 38	11-dichlormethan	17	46	33	27	47
	1122-Tetrachlorethan	0,6		0,8		0,5
	1,1,2-Trichlorethan	3		3		1
Lab 39						
Lab 40						
Lab 41	Bromdichlormethan	0,055		0,062		0,094
	Dibromchlormethan			0,097		
	Tribrommethan			0,107		0,119
	1,1-Dichlorethan	0,193	0,24	0,214	0,158	0,084
Lab 42						
Lab 42						
Lab 43						
Lab 44						
Lab 45	Dibromchlormethan	0,5		0,3		
Lab 46	Trichlorethan	2,26	7,94	0,15	9,38	0,18

## Lagerversuch der versandten Proben

AU: Ausgangswert

1. Wo: Werte nach einer Woche

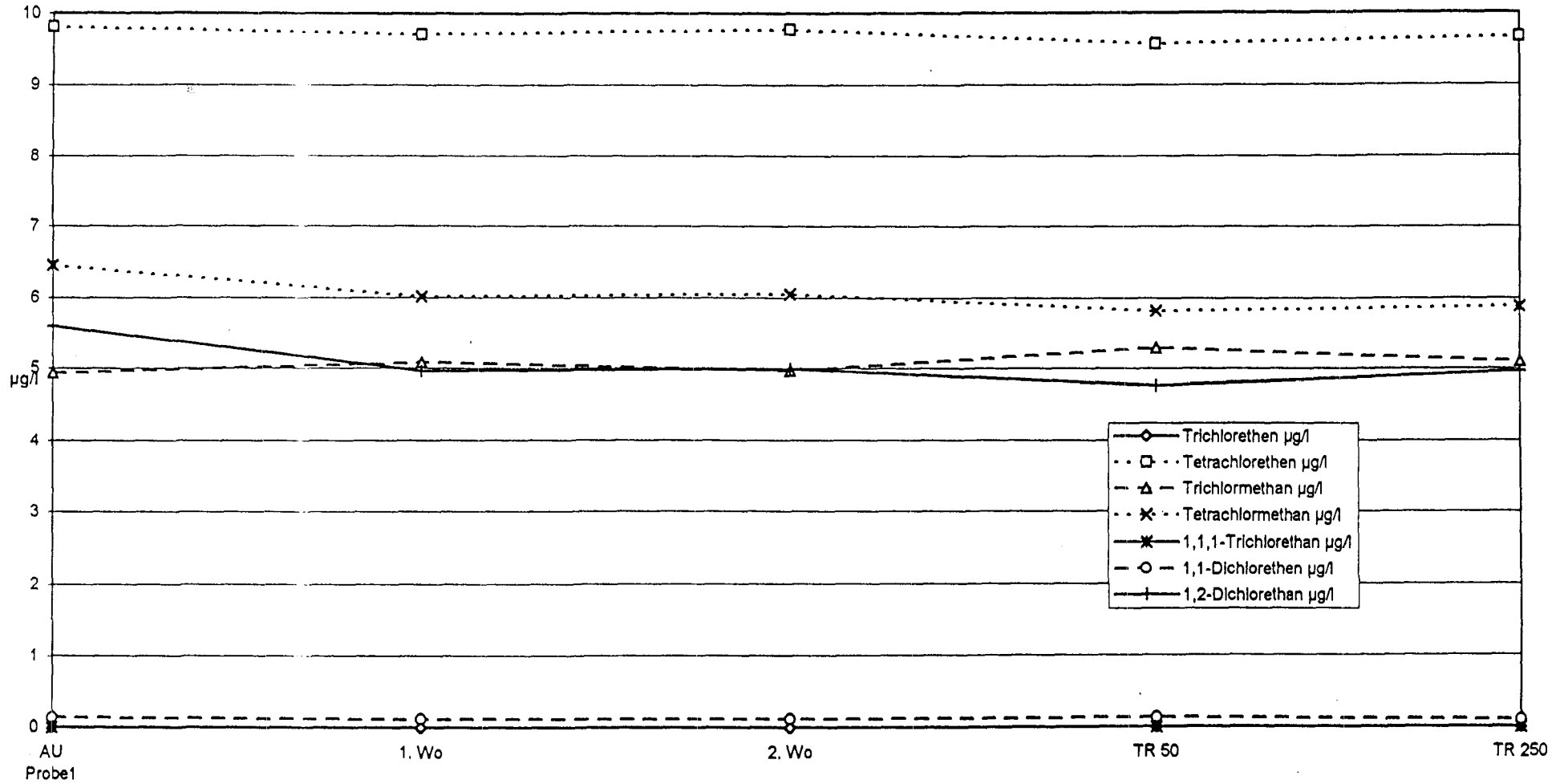
2. Wo: Werte nach zwei Wochen

TR50: Transportproben 50 ml zum Zeitpunkt nach zwei Wochen

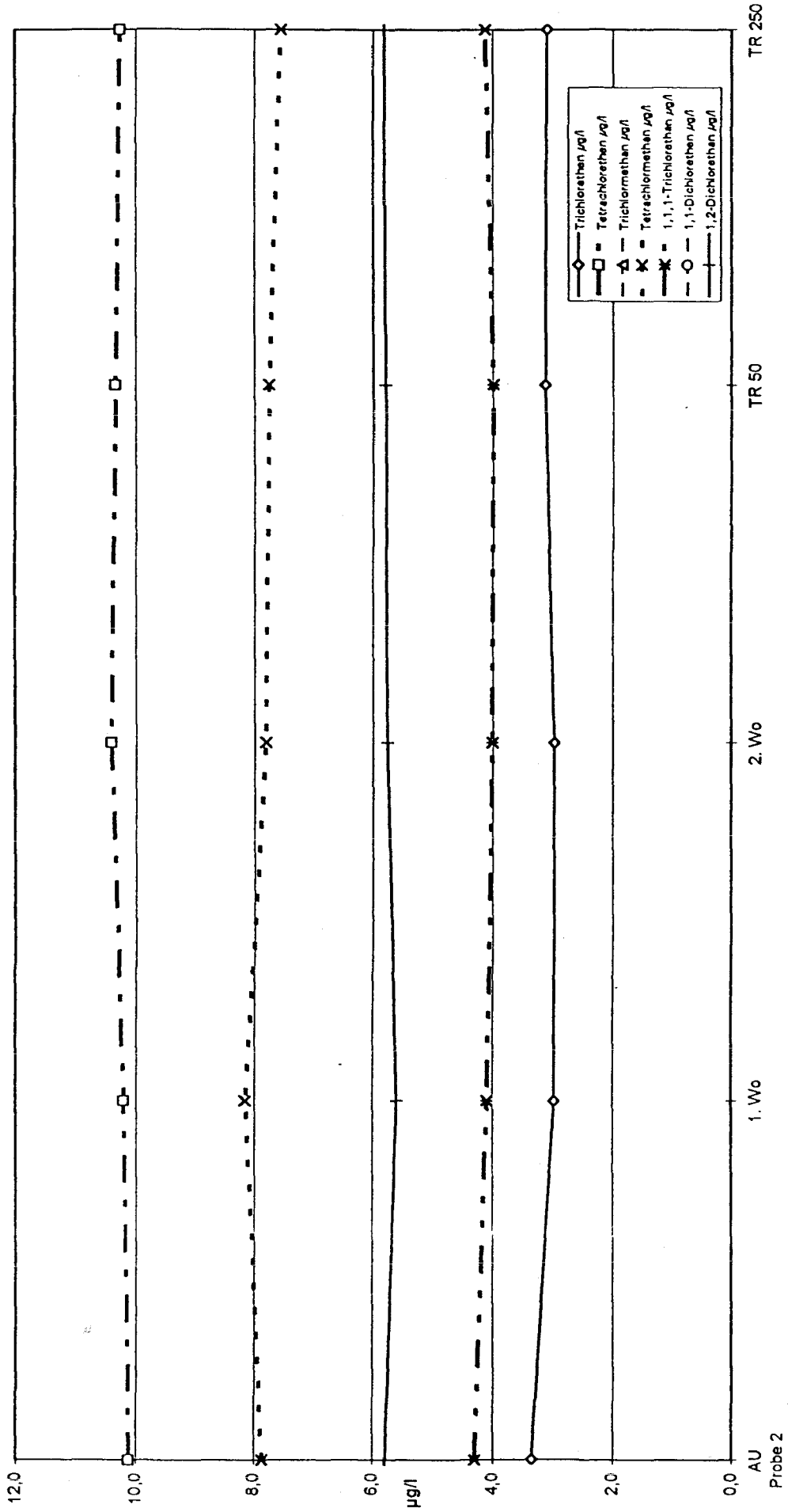
TR250: Transportproben 250 ml zum Zeitpunkt nach zwei Wochen

# Lagerversuch Probe 1

115

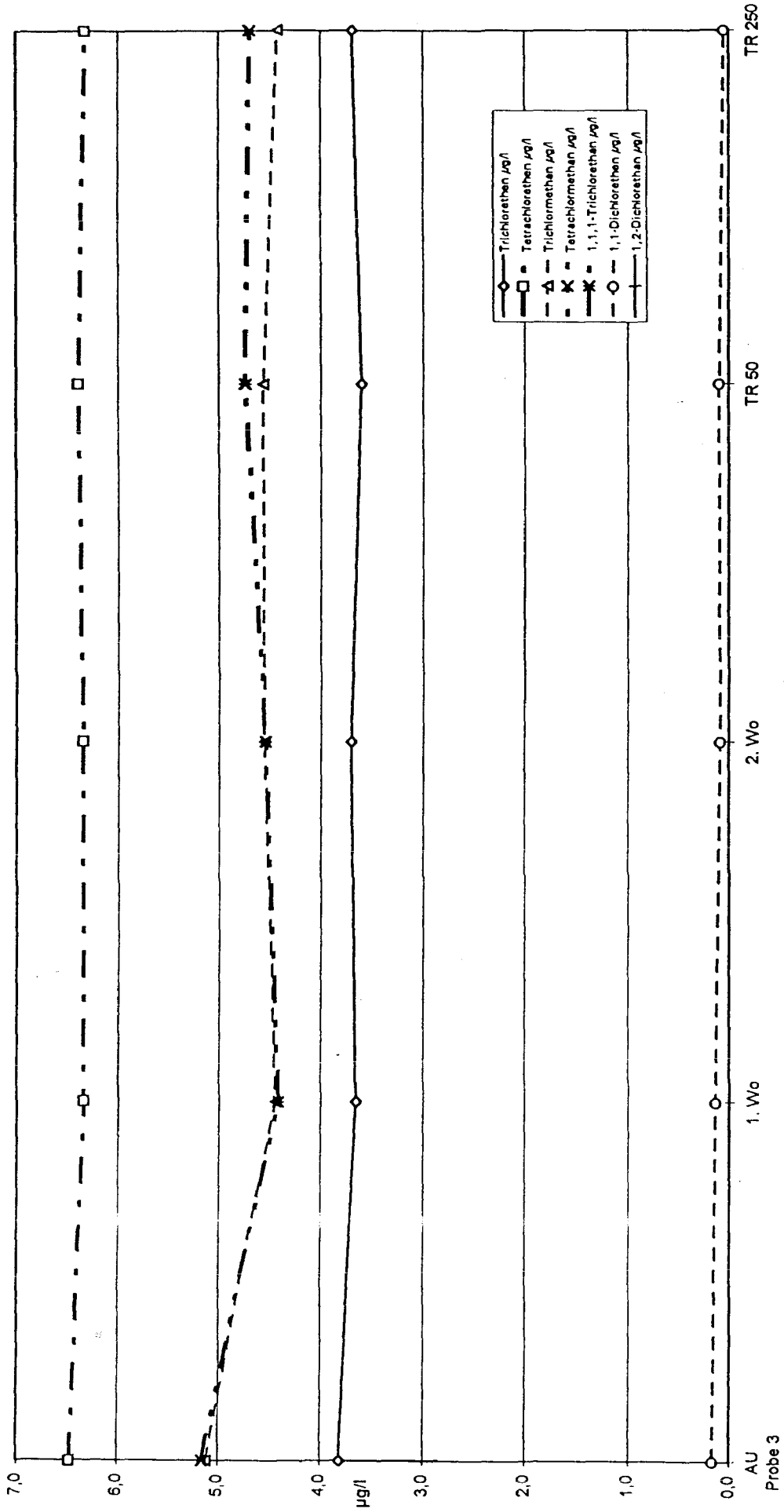


Lagerversuch Probe 2

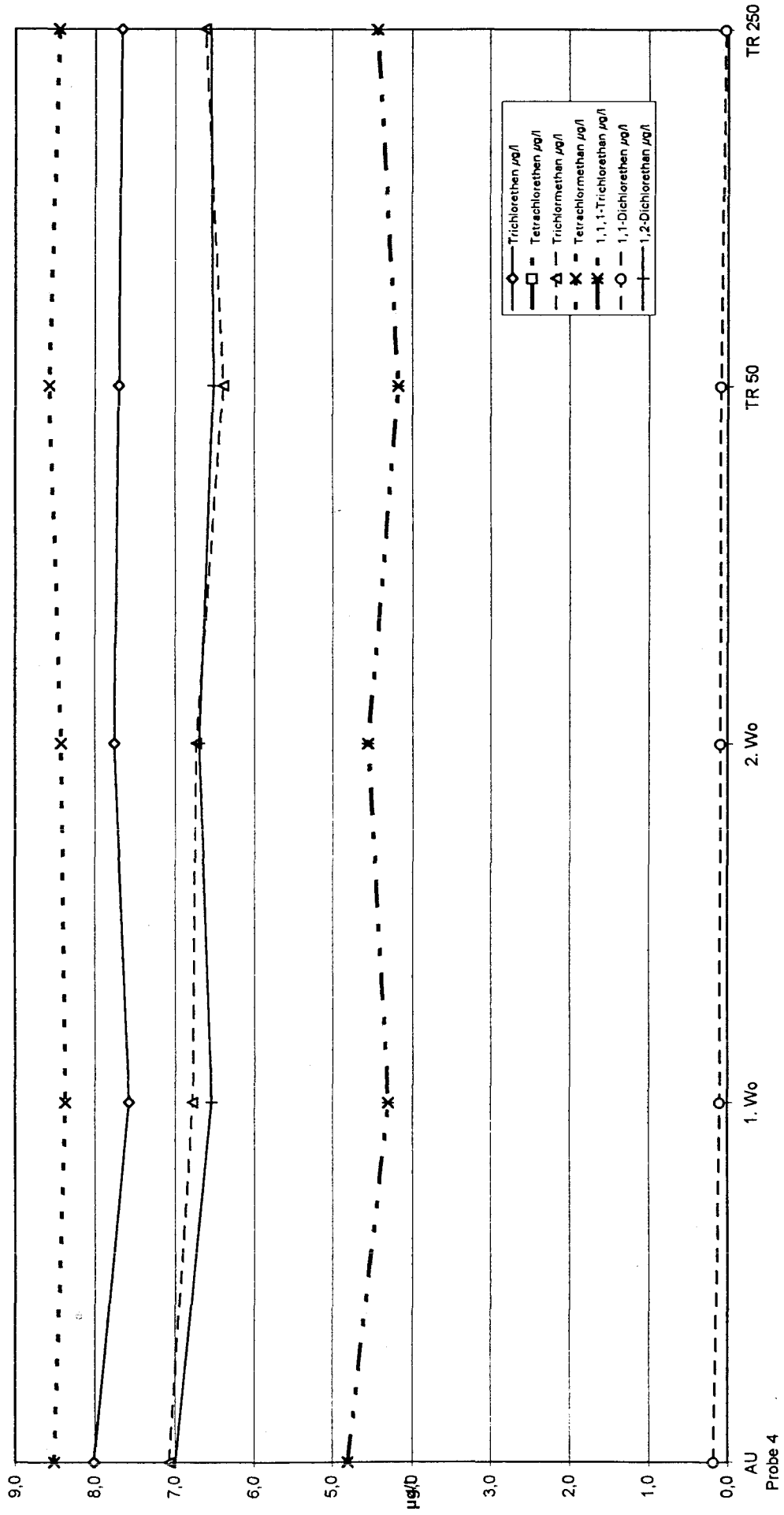




Lagerversuch Probe 3



Lagerversuch Probe 4



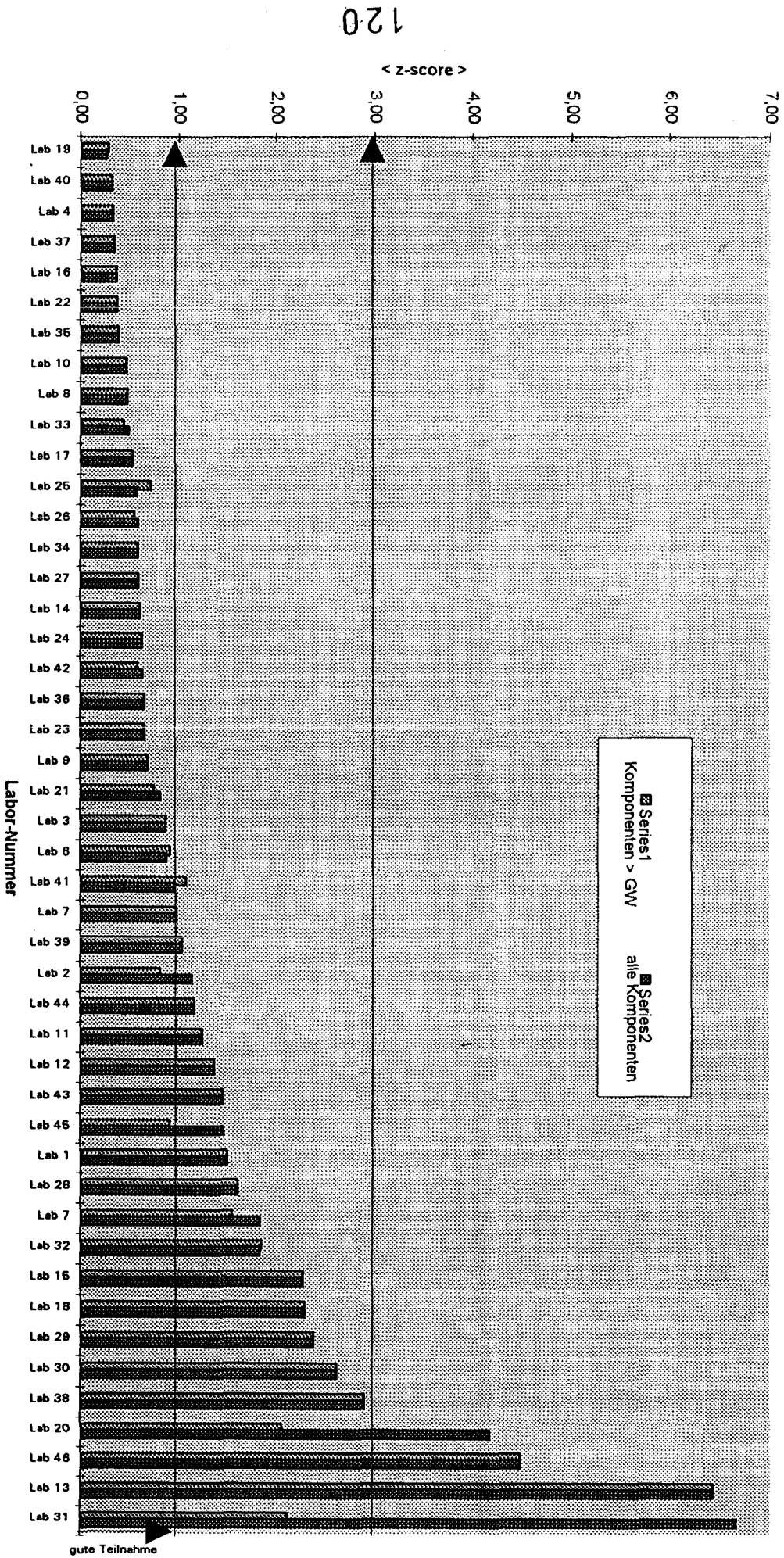
**Graphische Darstellung der Bewertung( z- Scores ) der Proben 1 - 4**  
**mit der Gesamtbewertung**  
**für alle Ergebnisse und**  
**für die Ergebnisse der Einzelkomponenten!**

**Erklärungen:**

Nachfolgend sind die Gesamtbewertungen aller Proben 1- 4, subsumiert über alle Komponenten als auch nur über die Komponenten, die über den Grenzwert liegen, grau hinterlegt dargestellt.

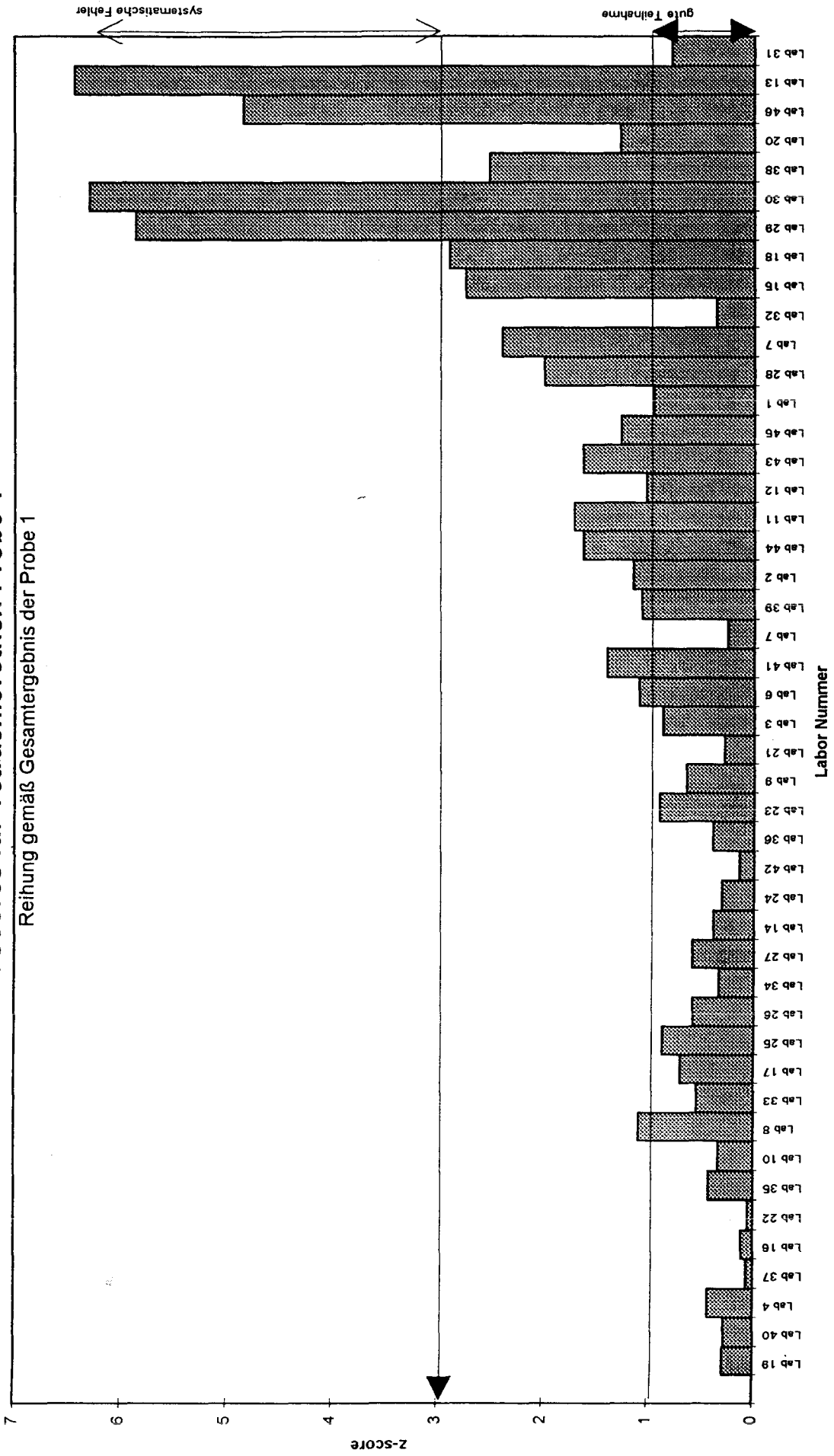
Im Anschluß an die Probengesamtdarstellung ist der z-Score jeder einzelnen Komponente der jeweiligen Probe für jedes Labor dargestellt!..

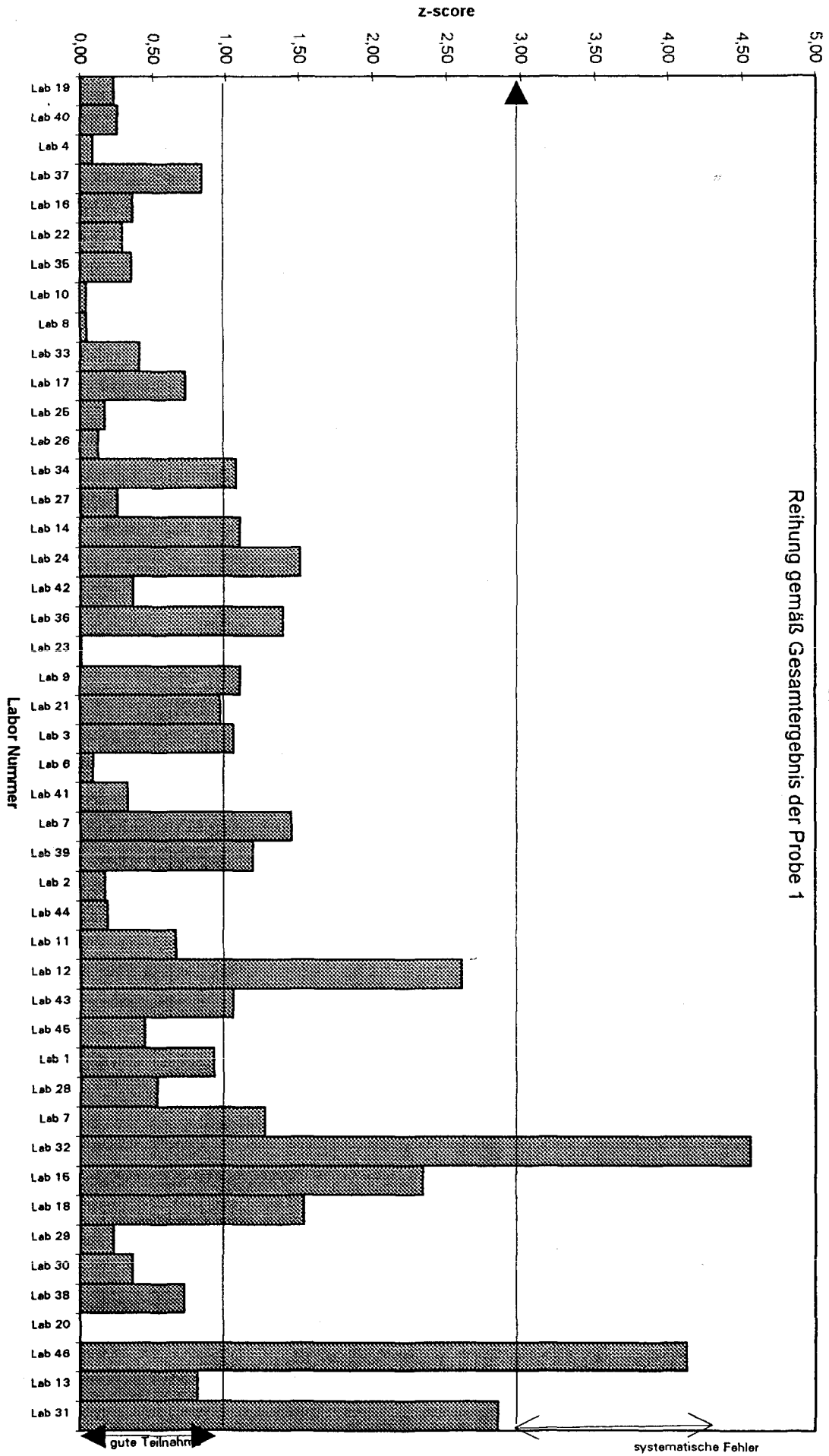
# Z-SCORES : Gesamtbewertung der Probe 1

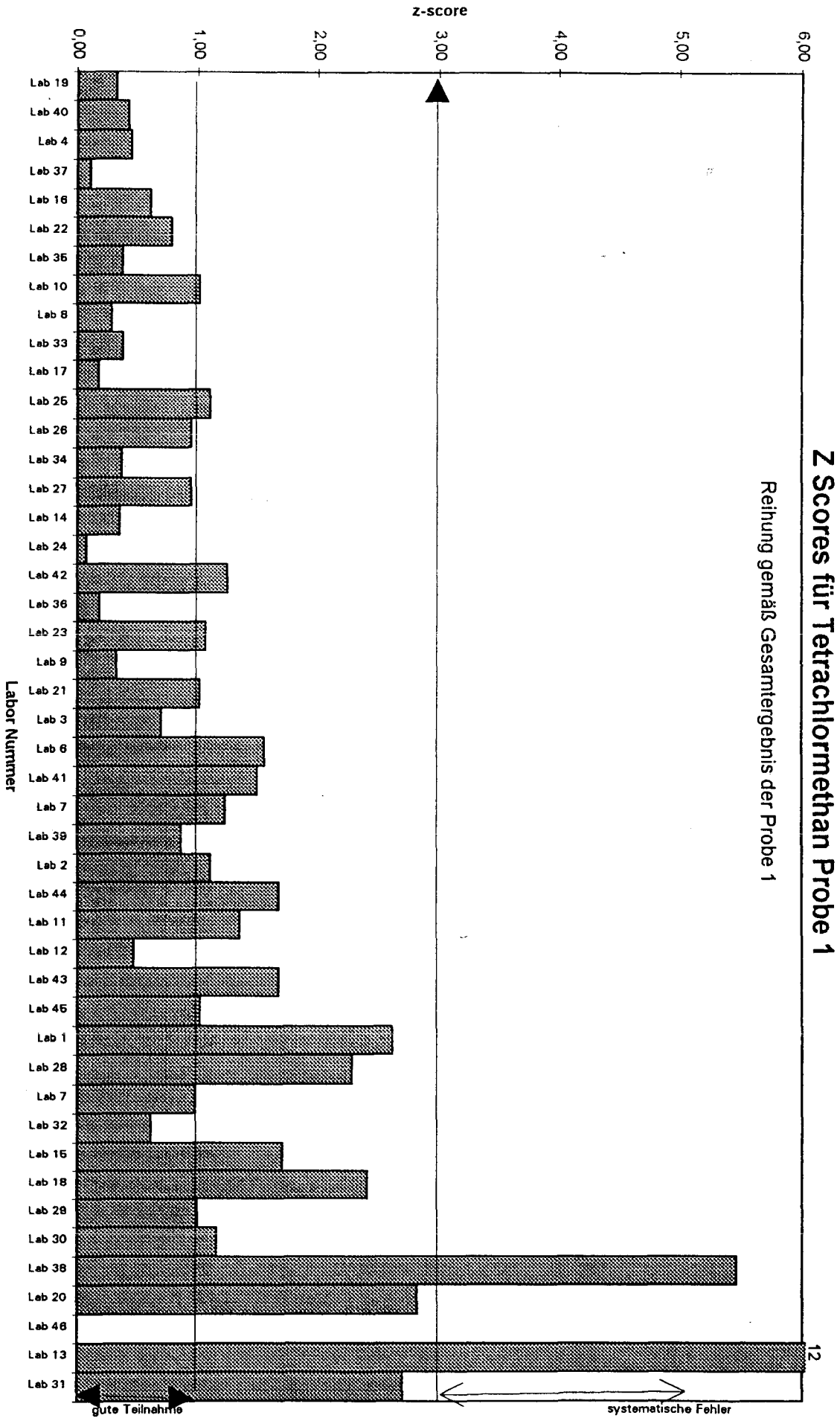


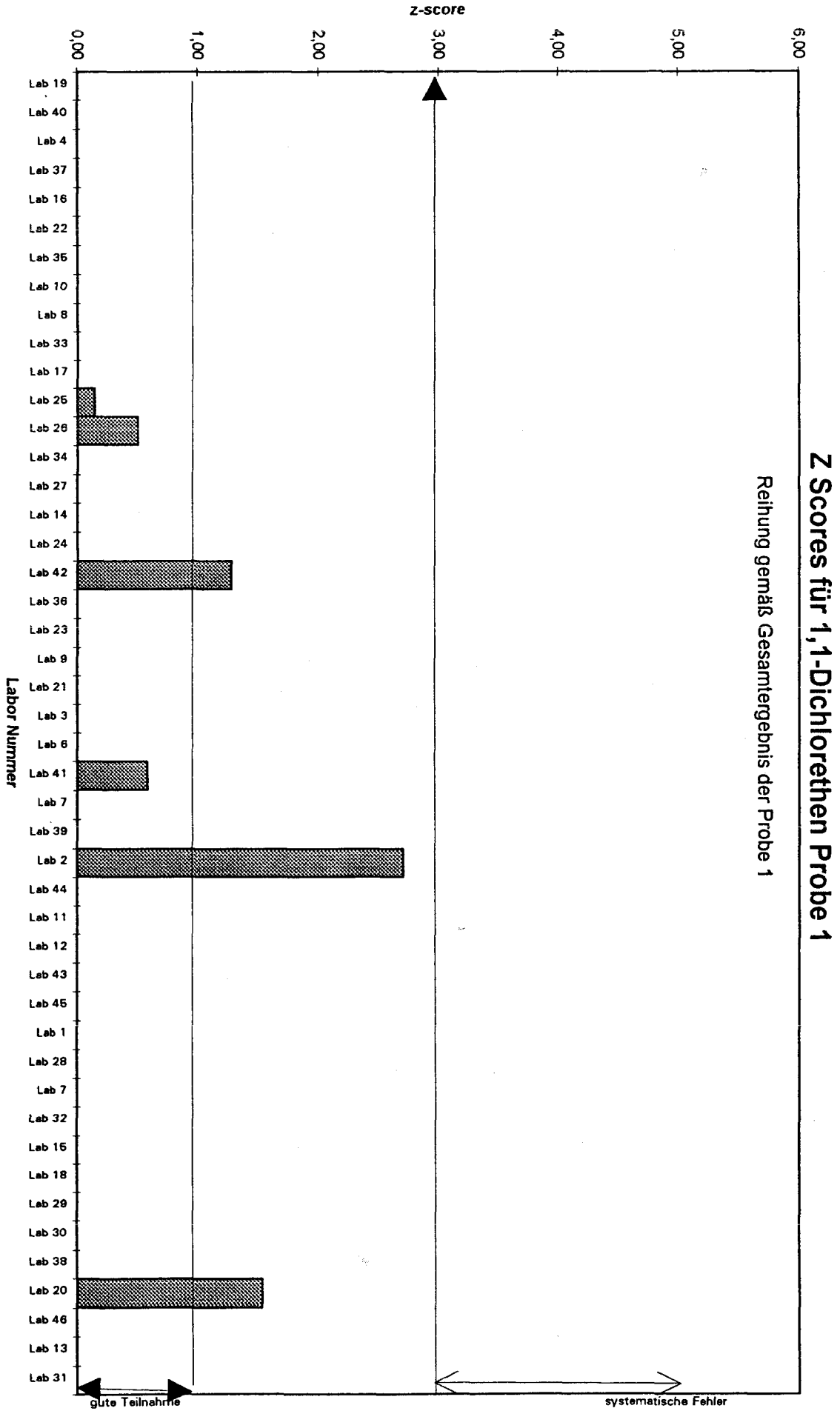
# Z Scores für Tetrachloethen Probe 1

Reihung gemäß Gesamtergebnis der Probe 1

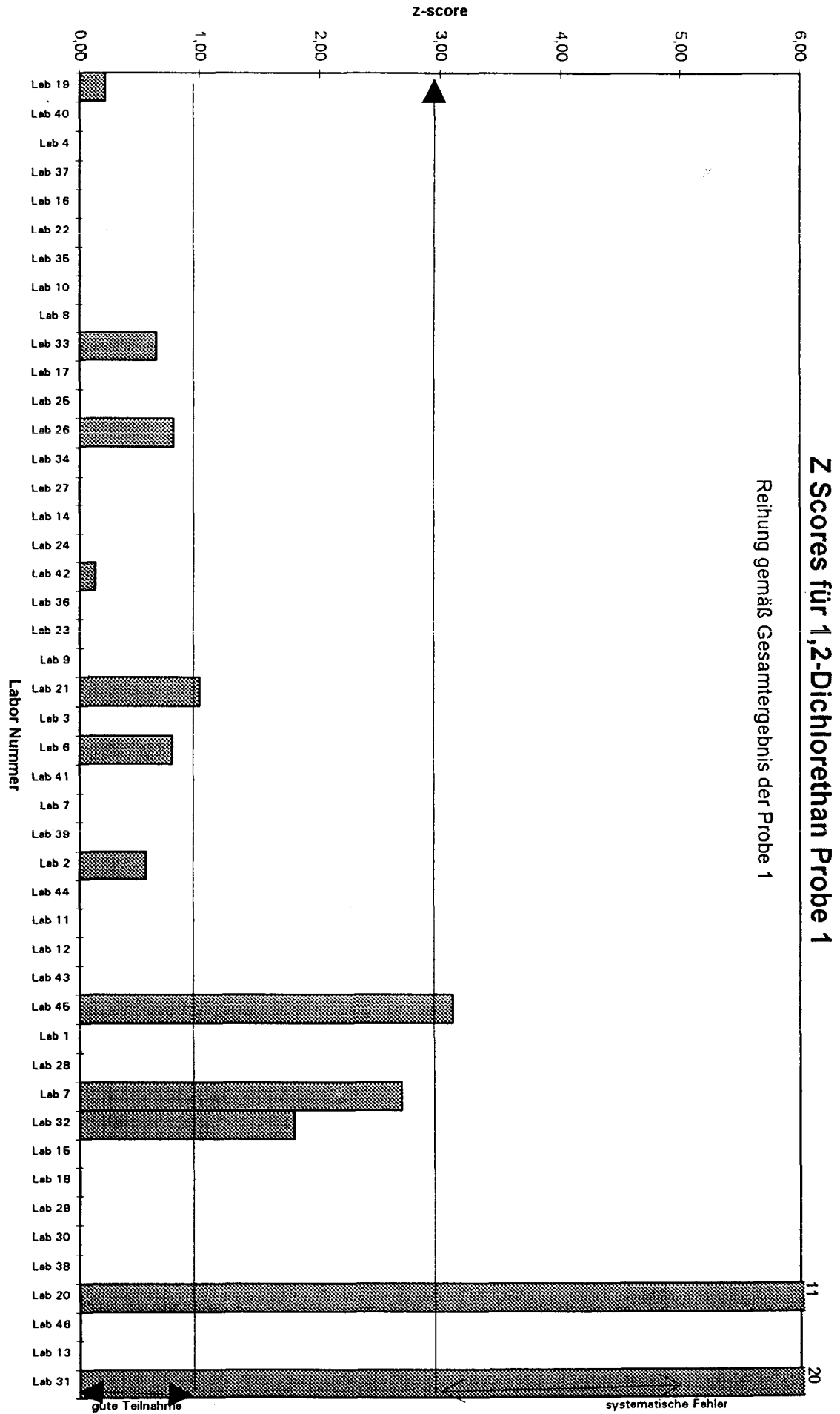




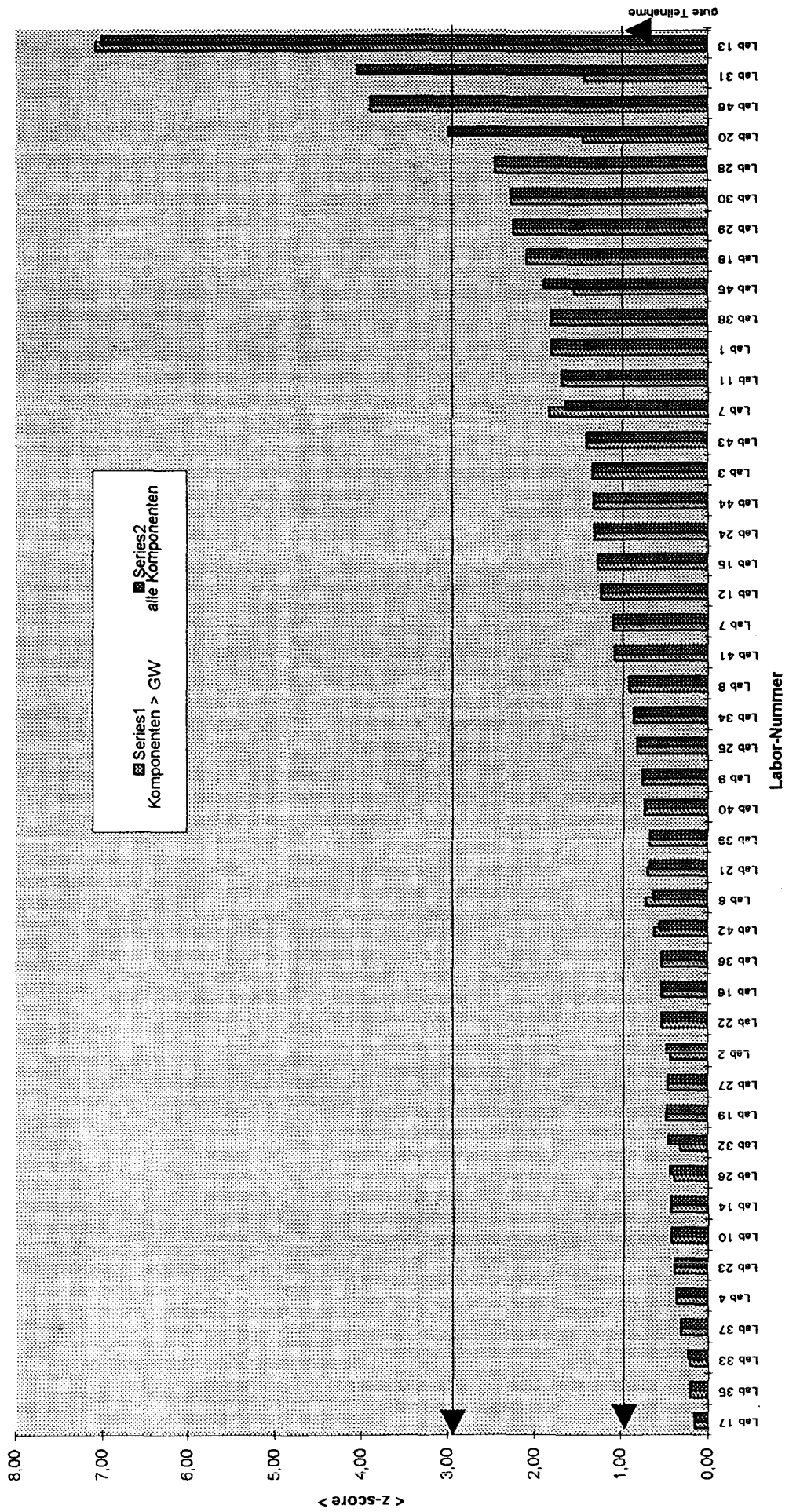






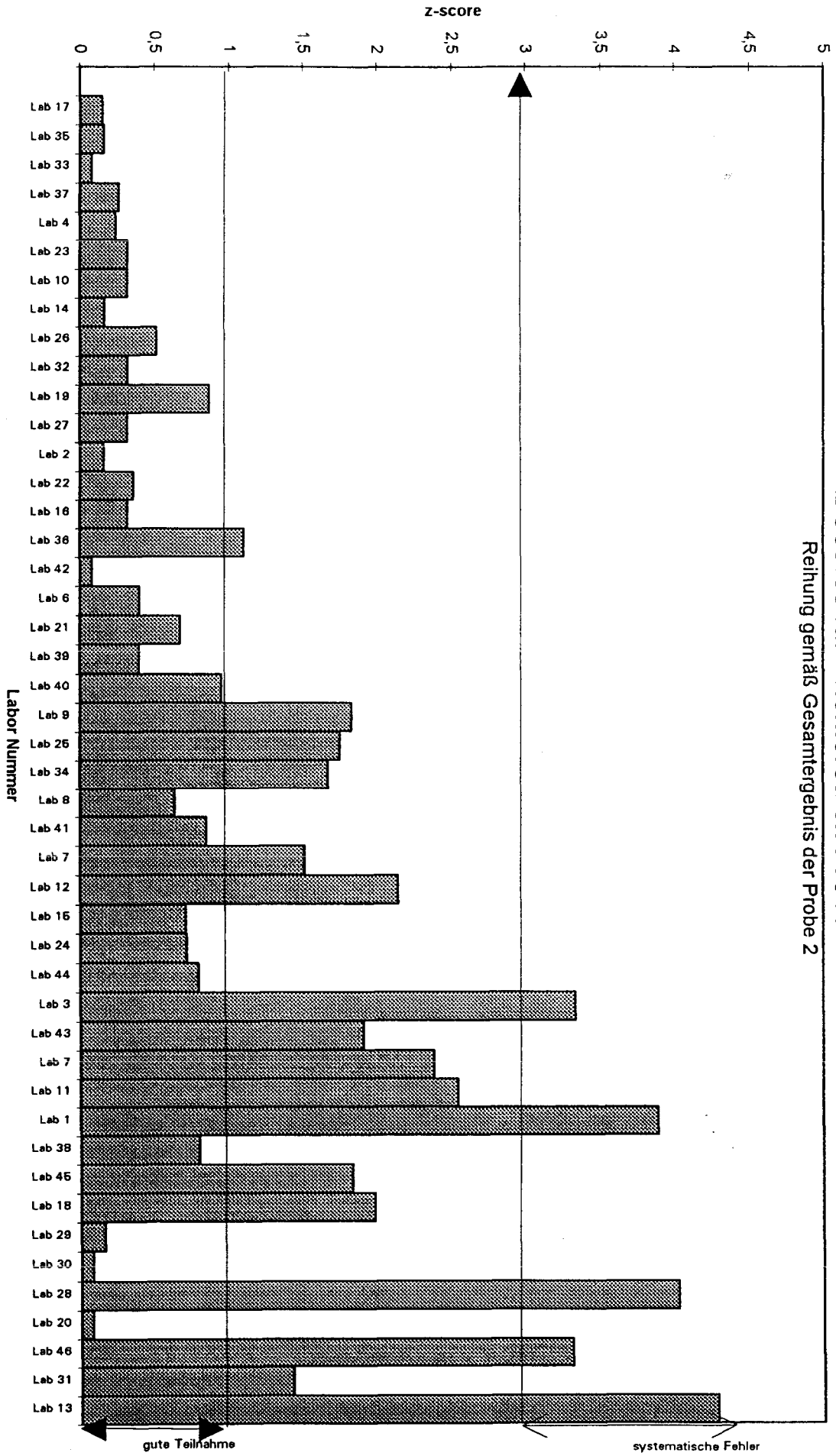


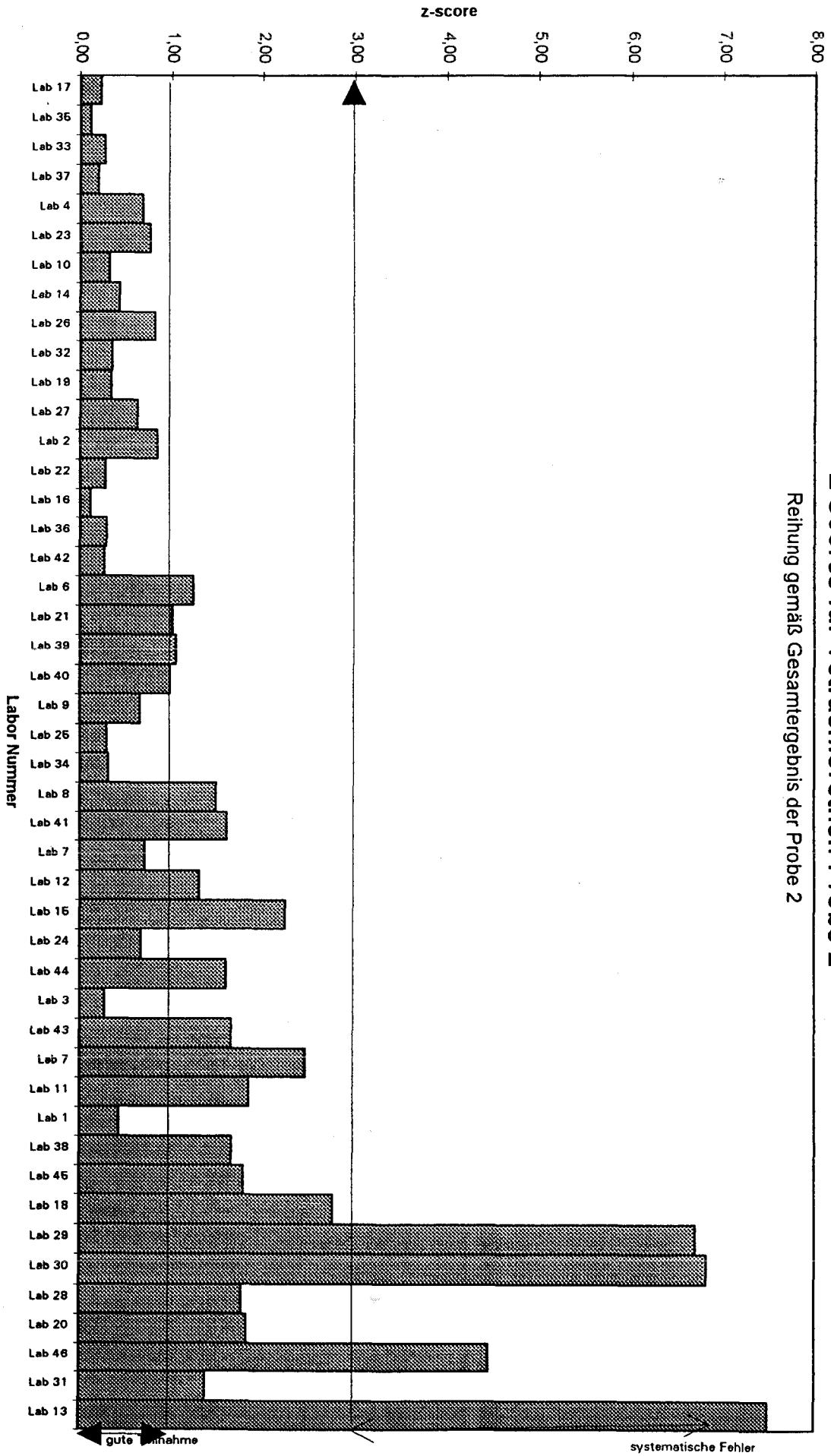
# Z-SCORES : Gesamtbewertung der Probe 2



# Z Scores für Trichlorethen Probe 2

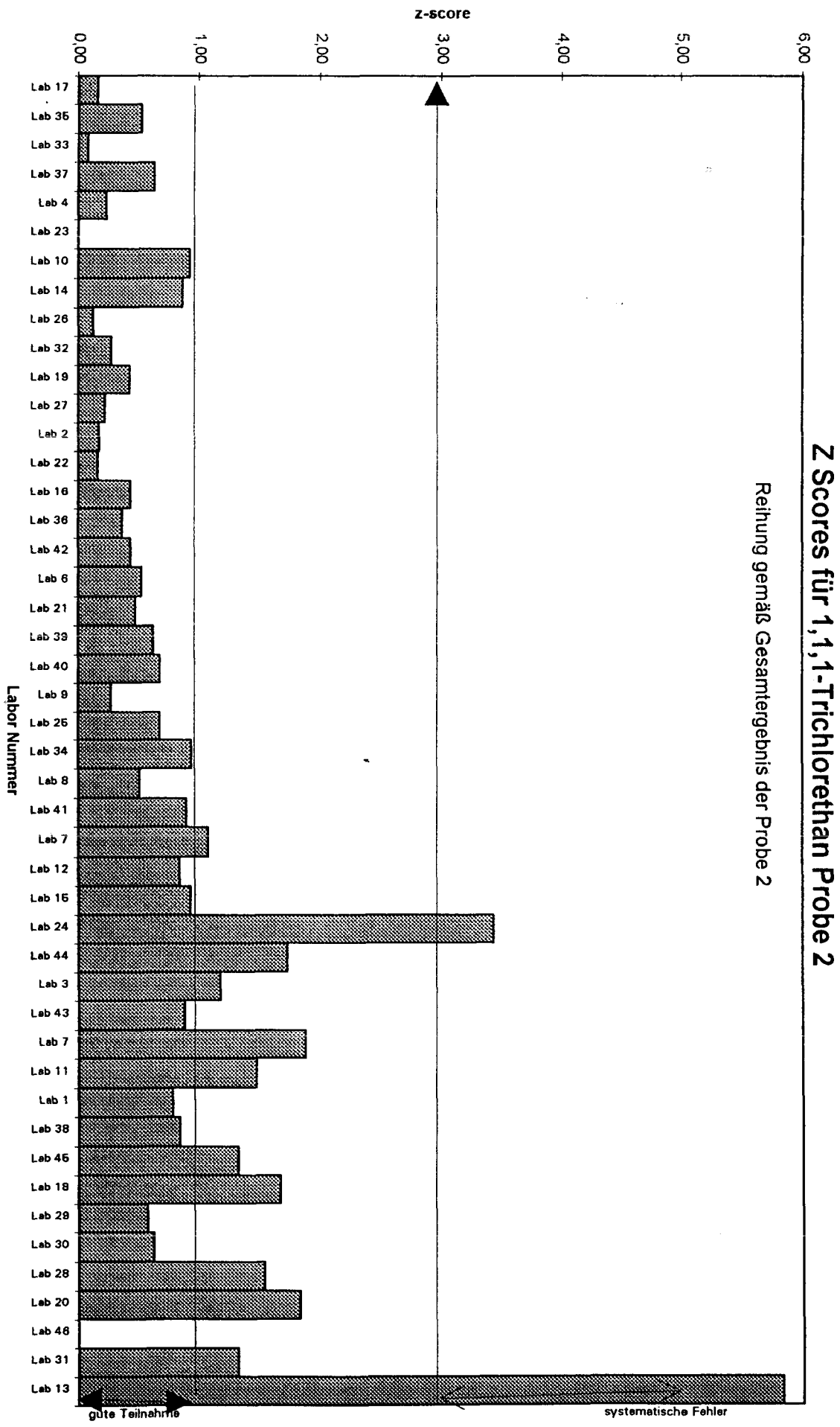
Reihung gemäß Gesamtergebnis der Probe 2

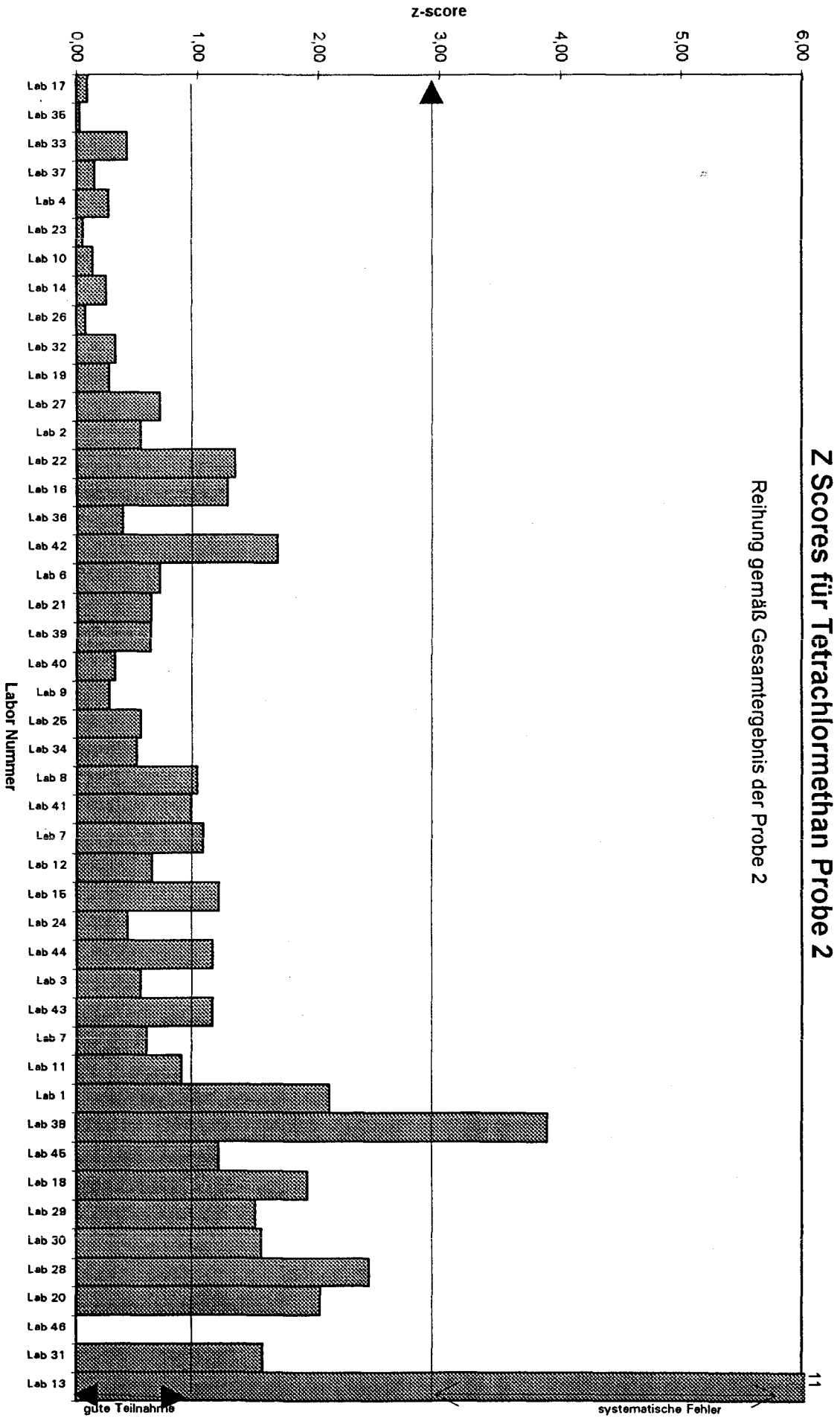


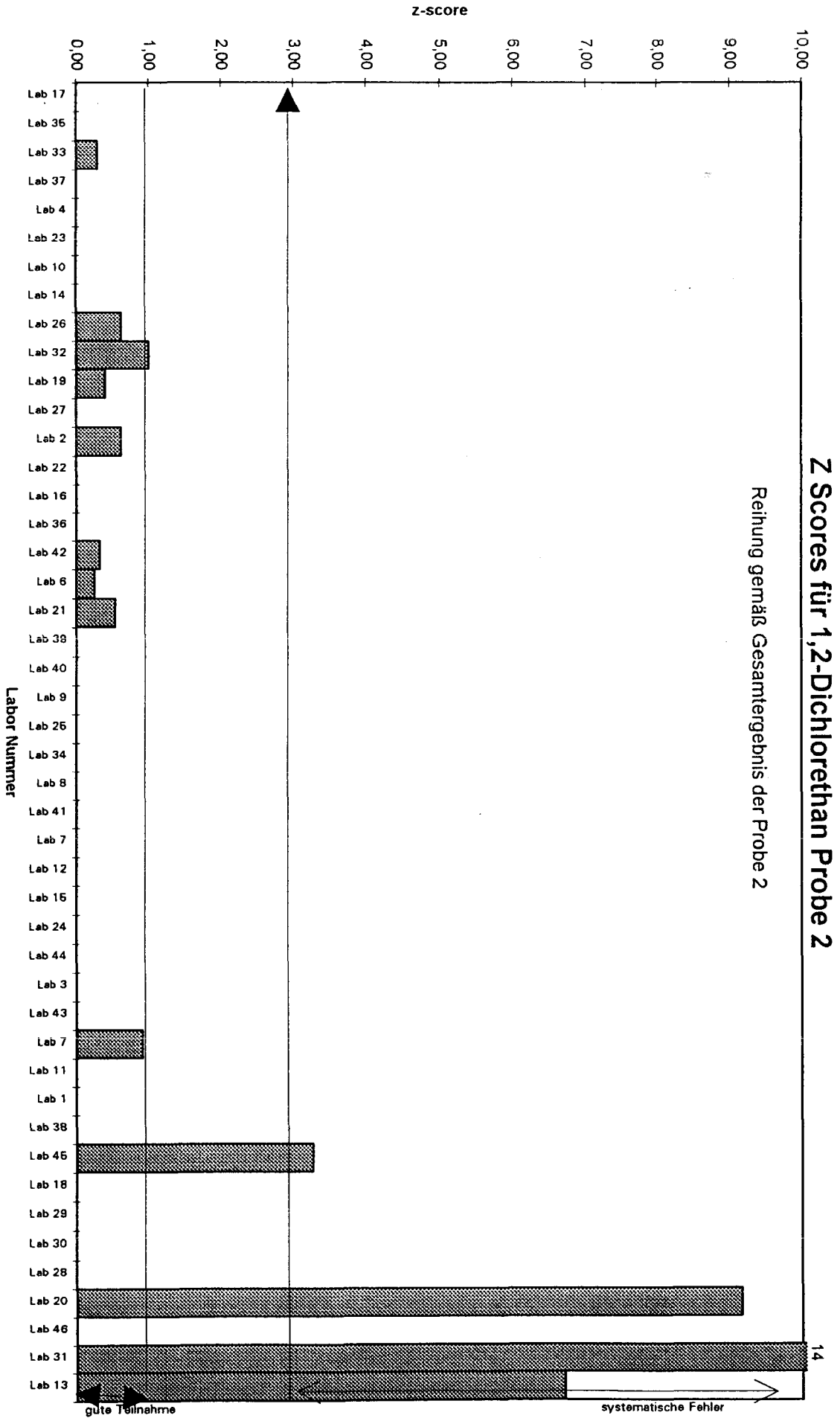


systematische Fehler

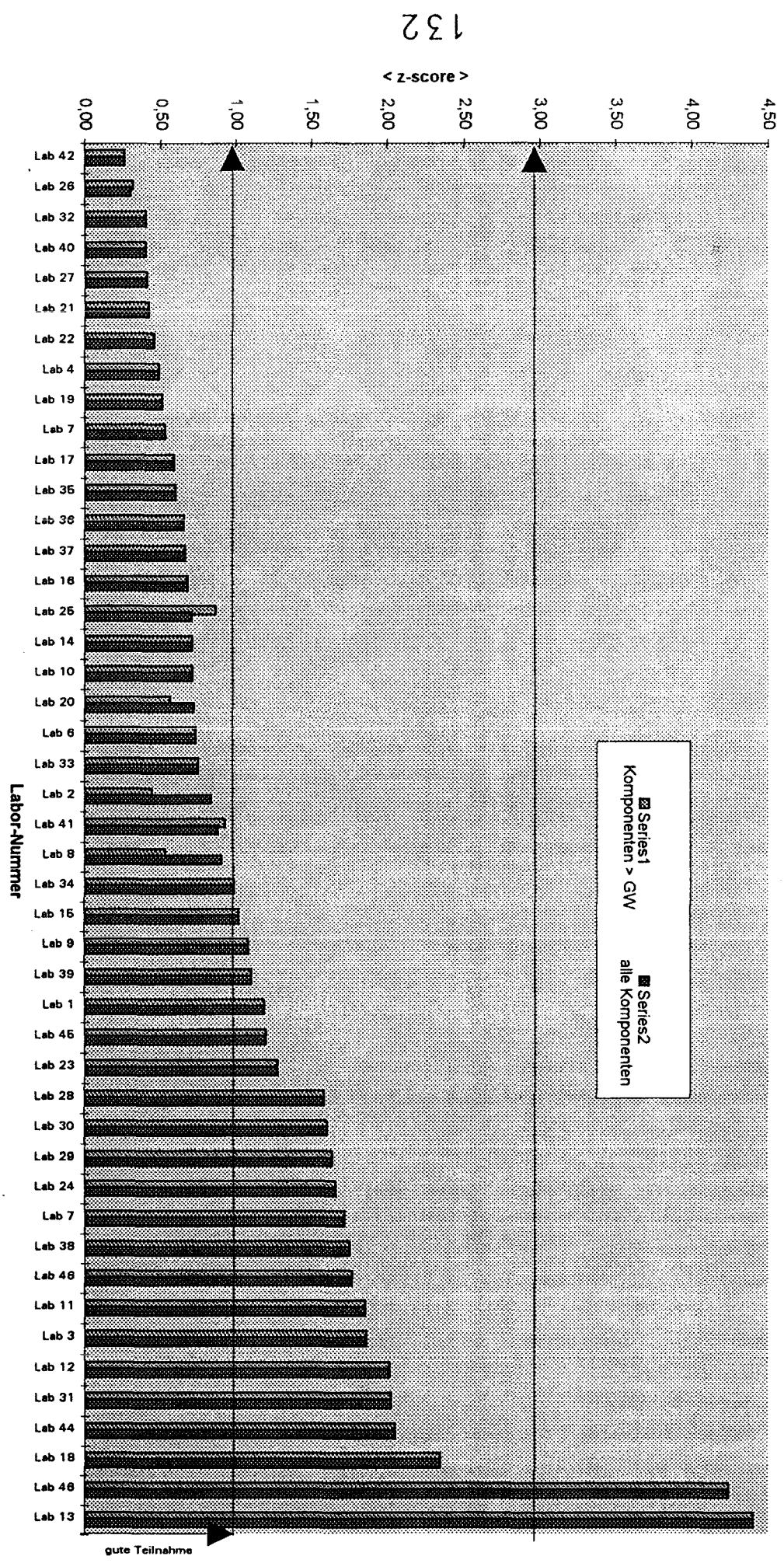
gute Annahme







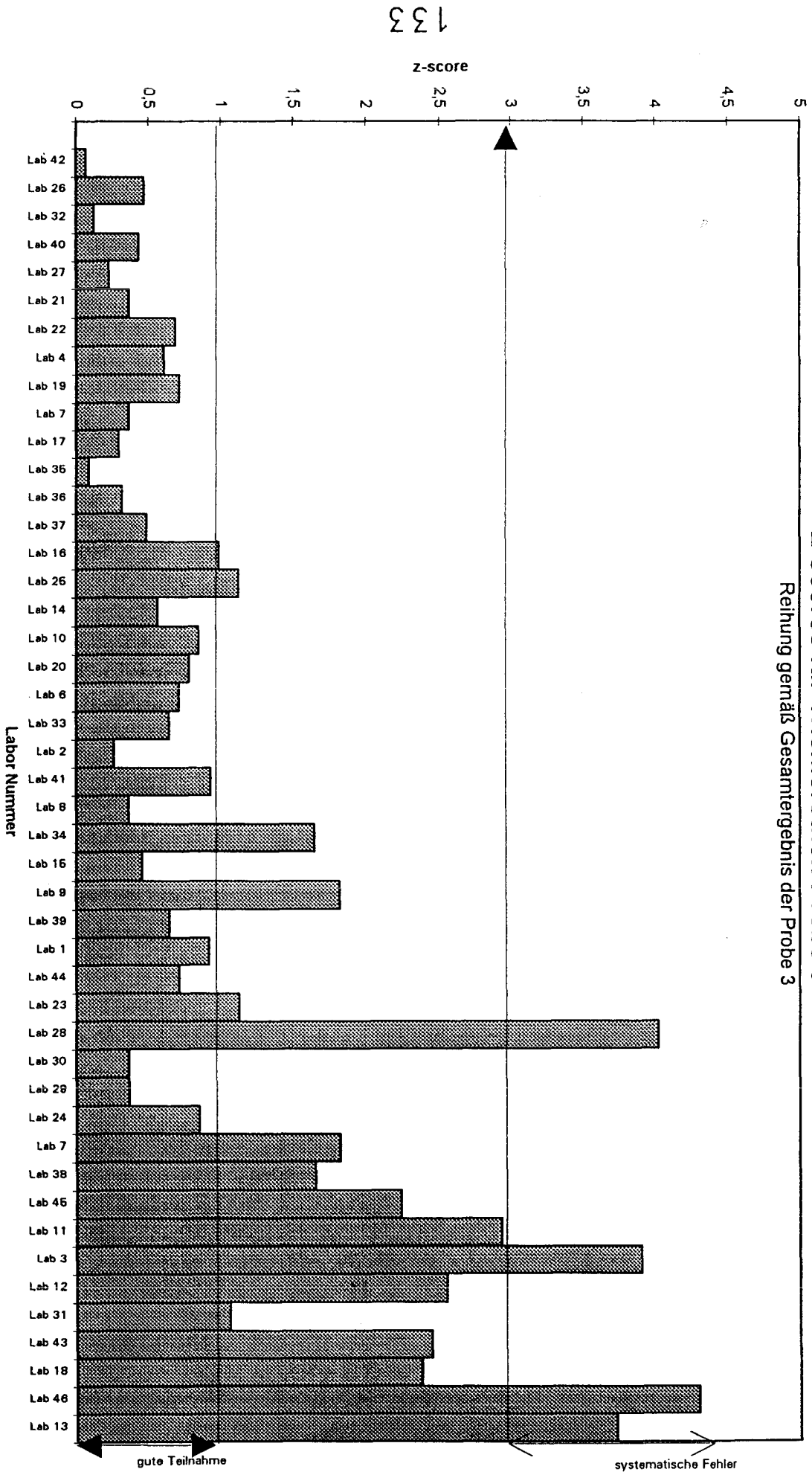
# Z-SCORES : Gesamtbewertung der Probe 3



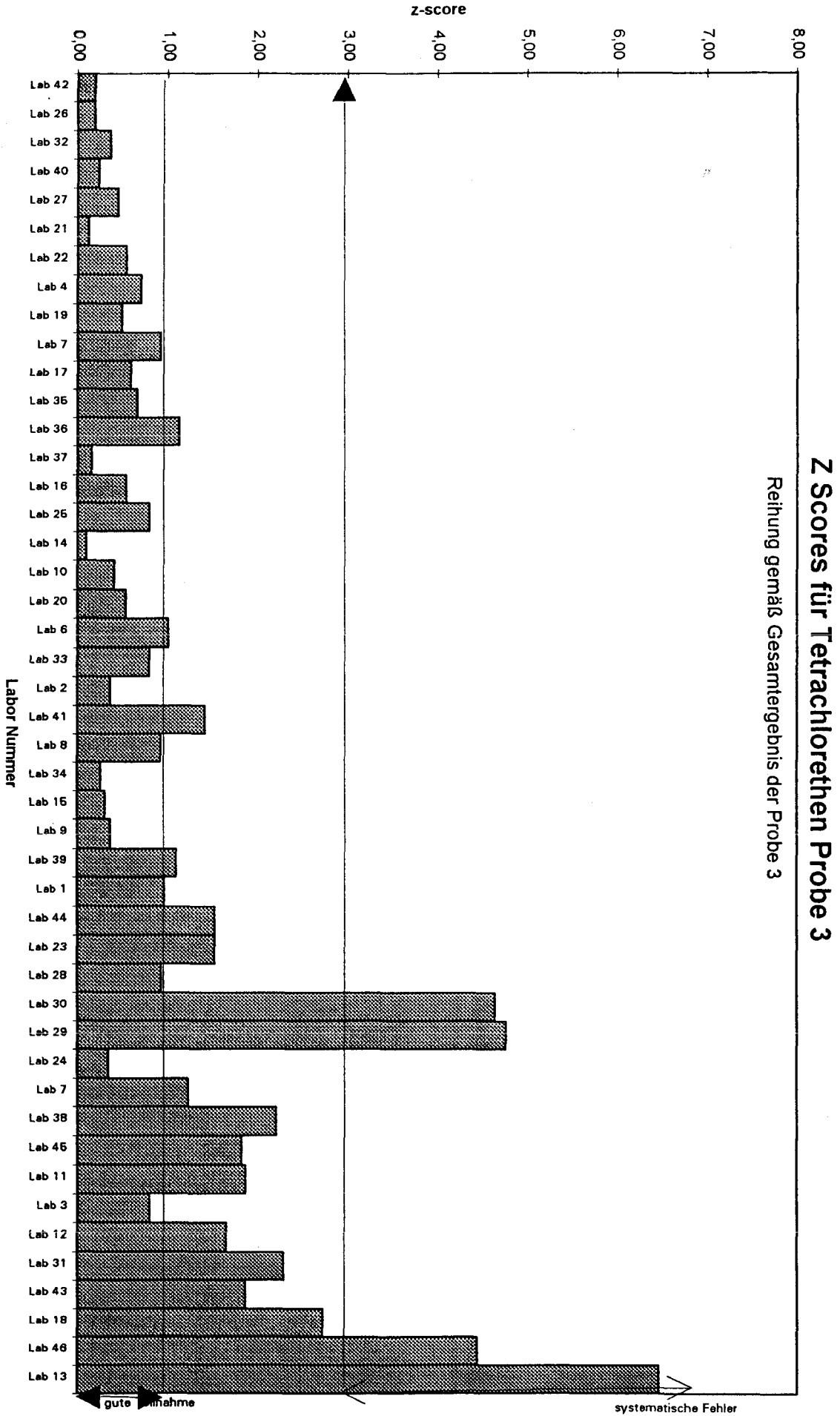


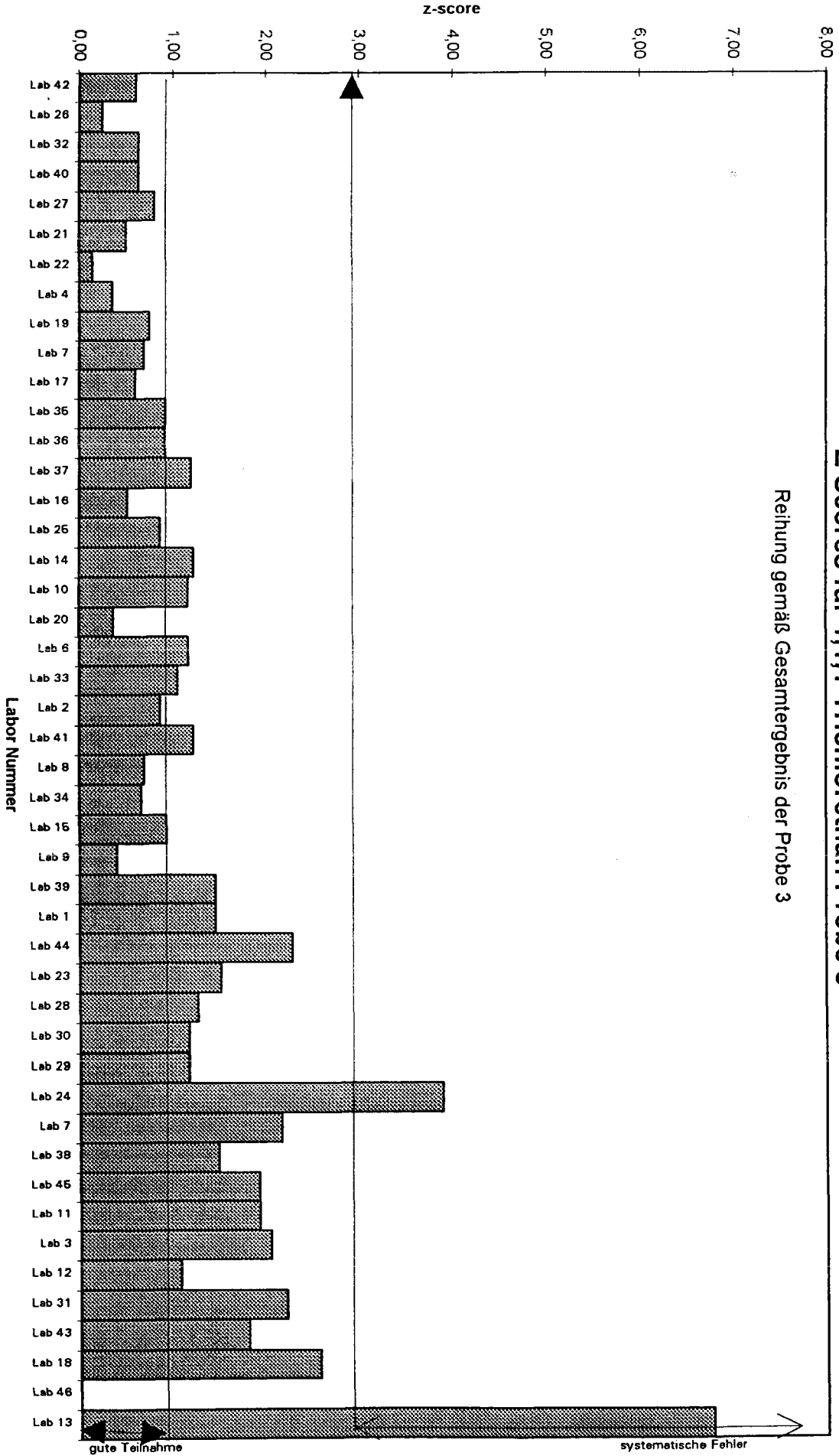
# Z Scores für Trichlorethen Probe 3

Reihung gemäß Gesamtergebnis der Probe 3



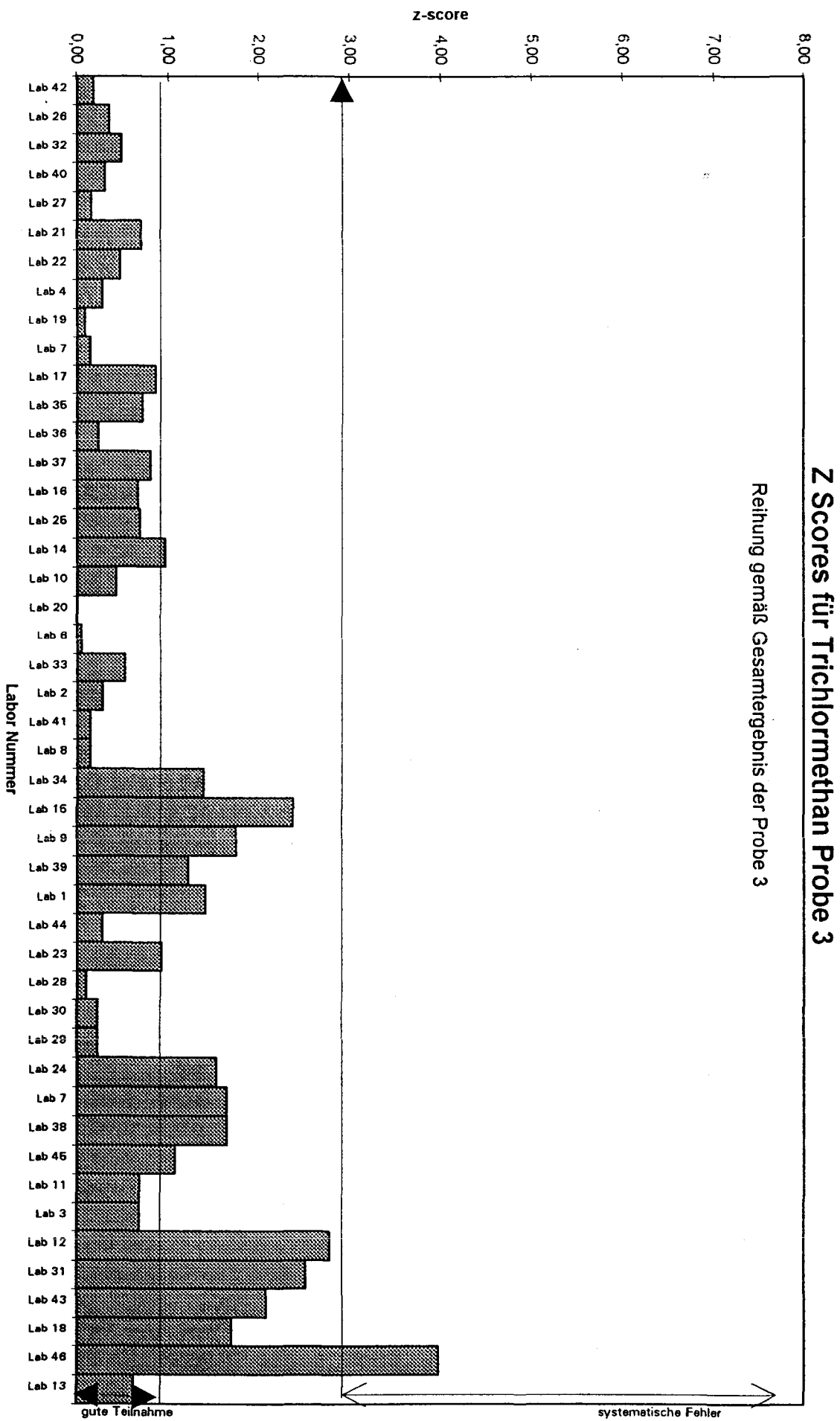
133

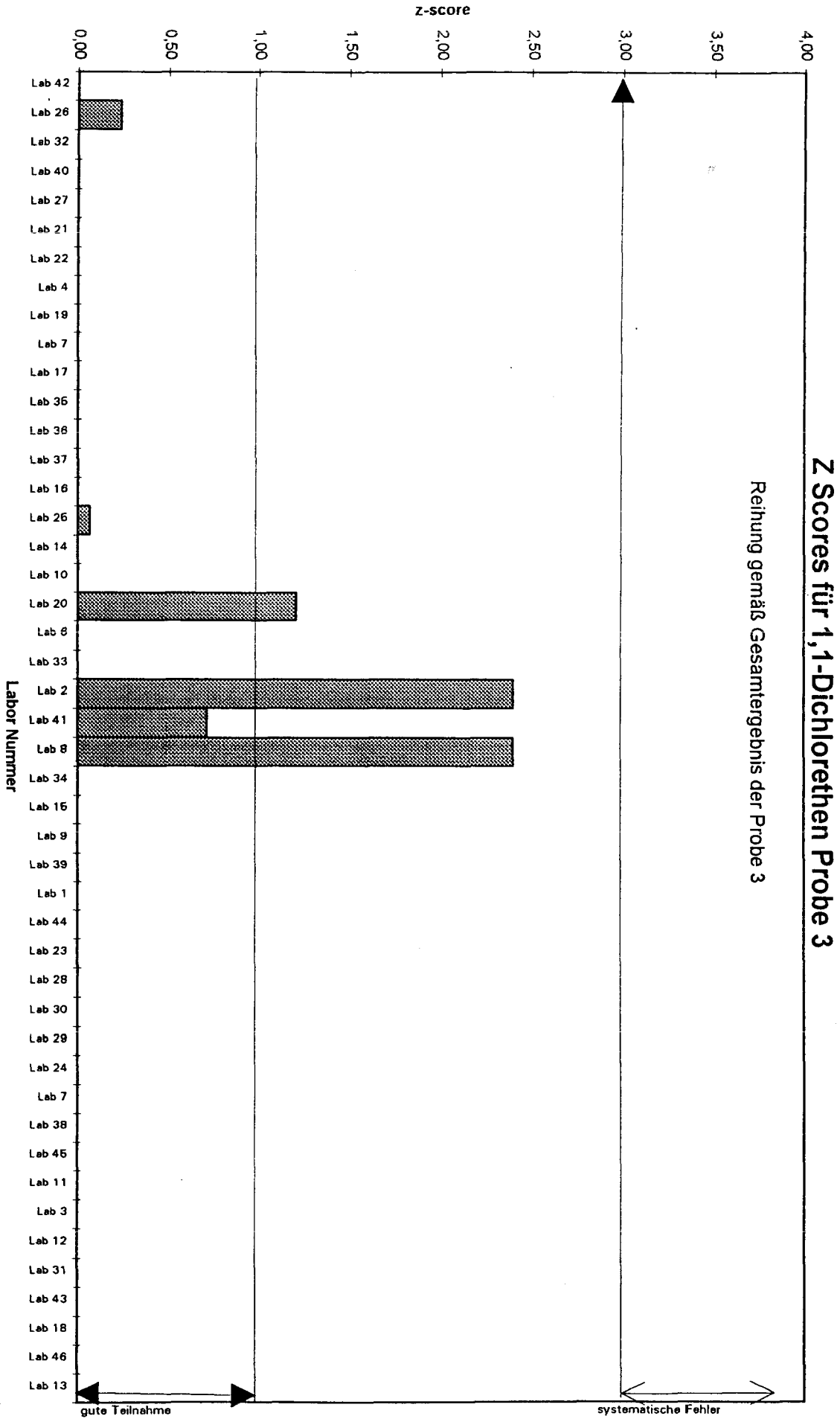




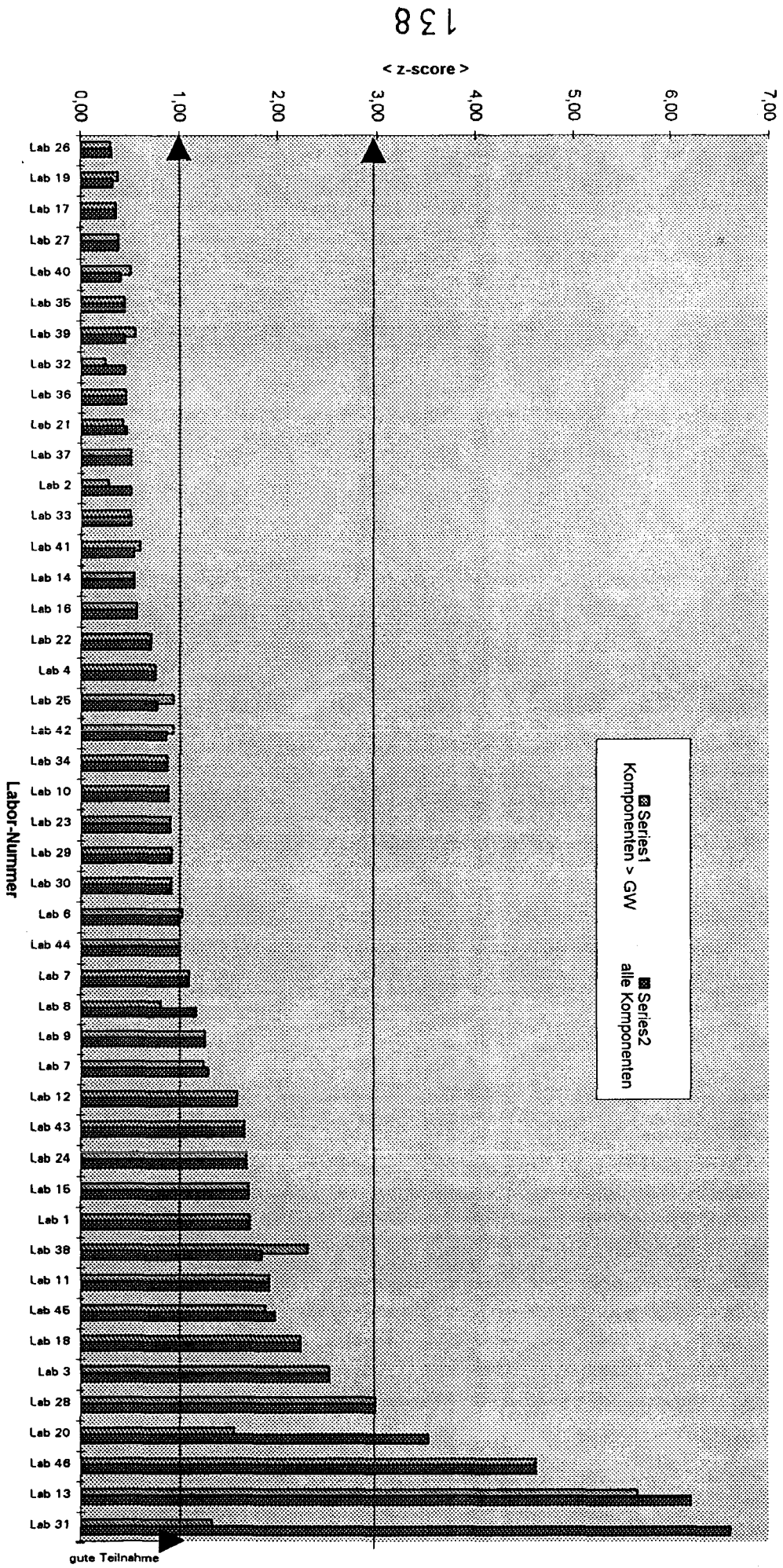
gute Teilnahme

systematische Fehler



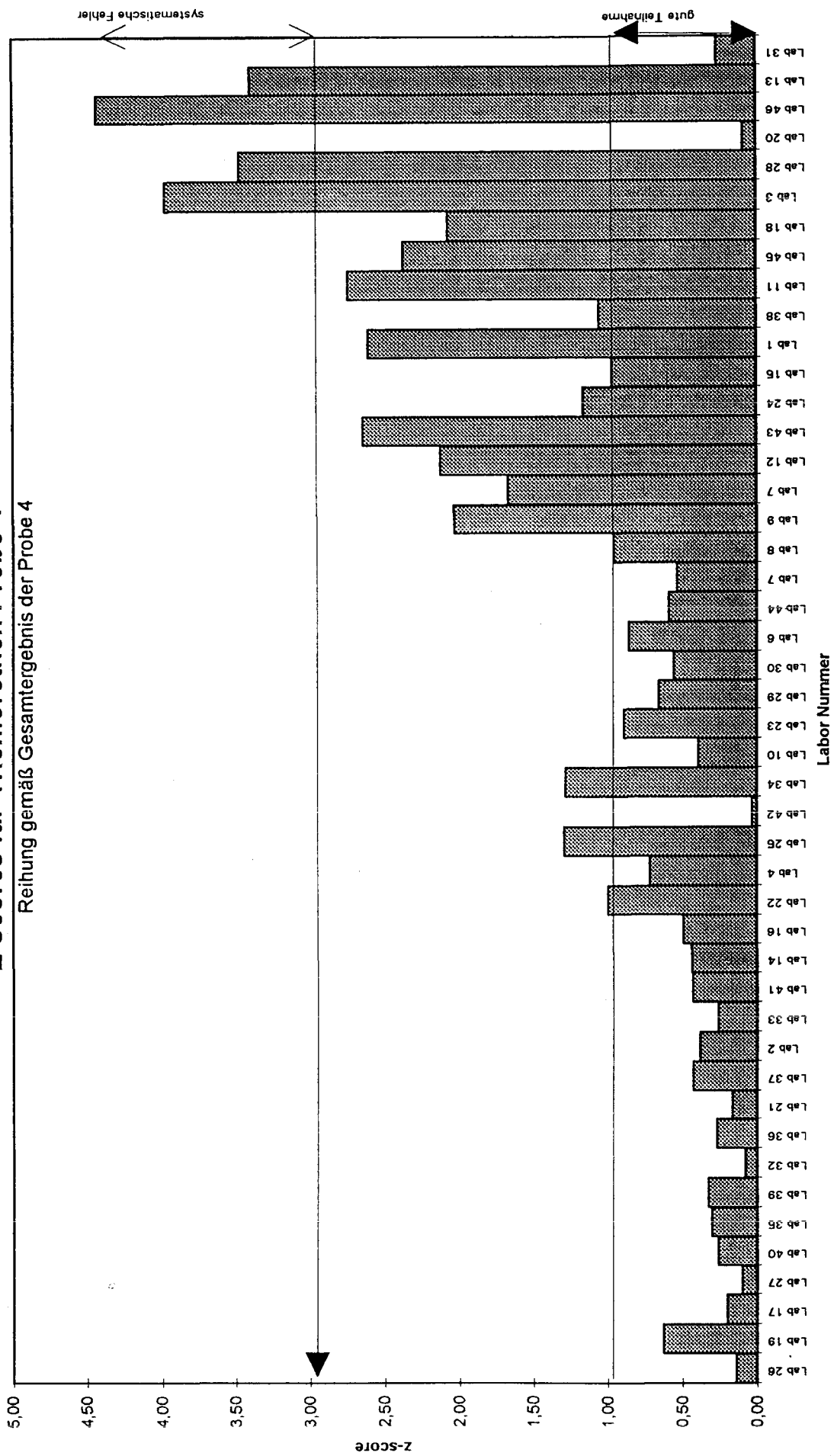


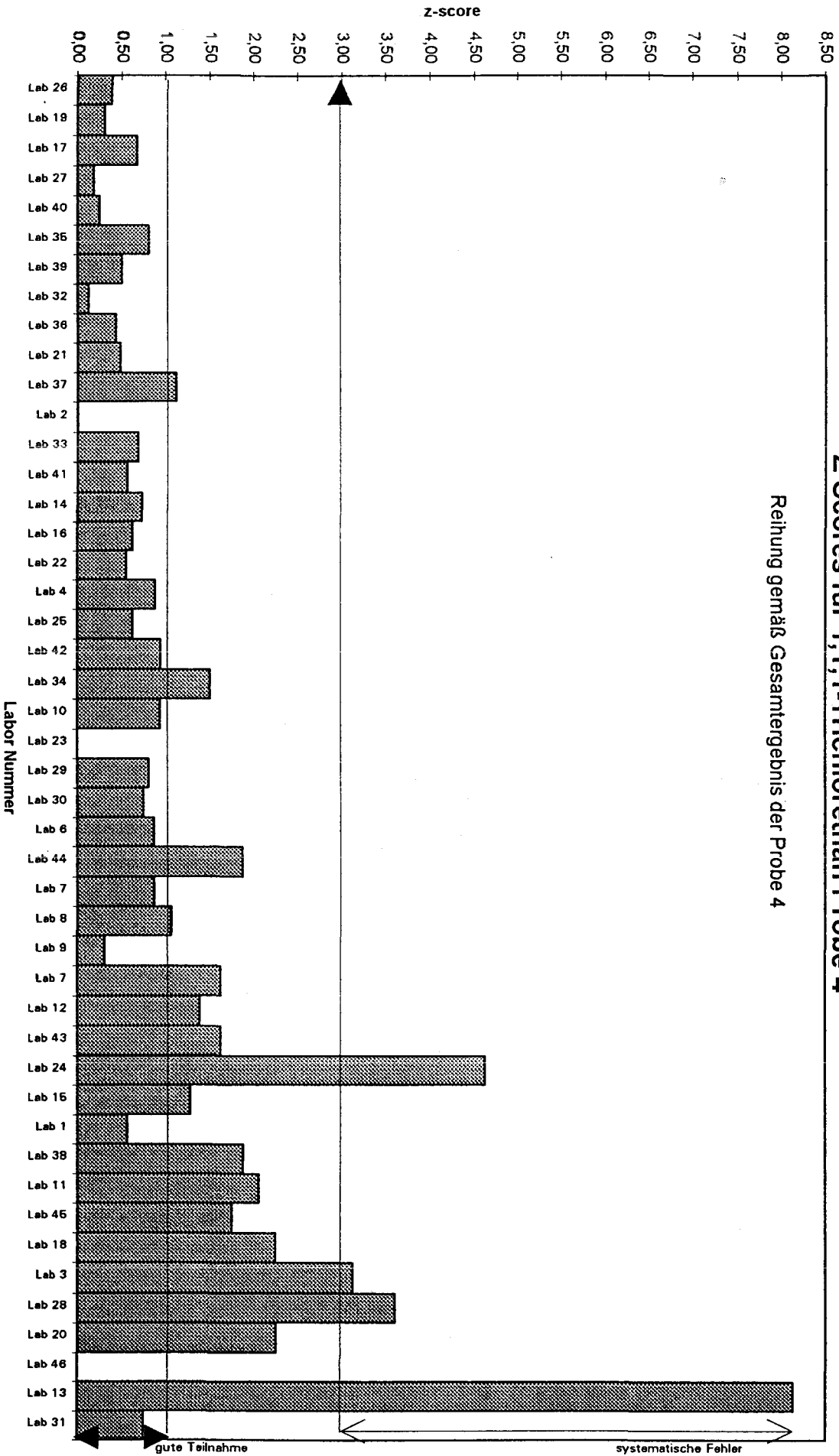
# Z-SCORES : Gesamtbewertung der Probe 4



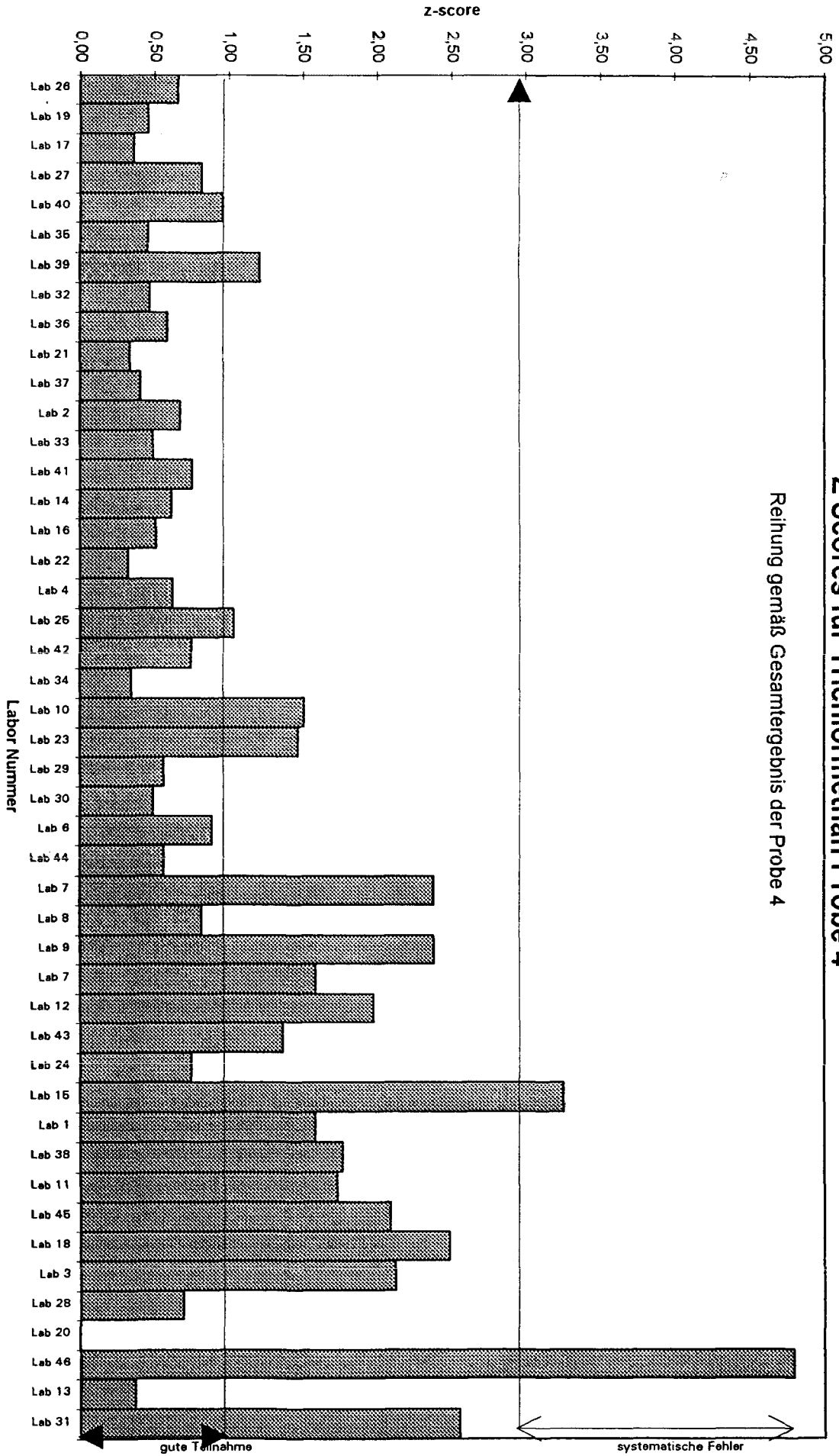
# Z Scores für Trichlorethen Probe 4

Reihung gemäß Gesamtergebnis der Probe 4



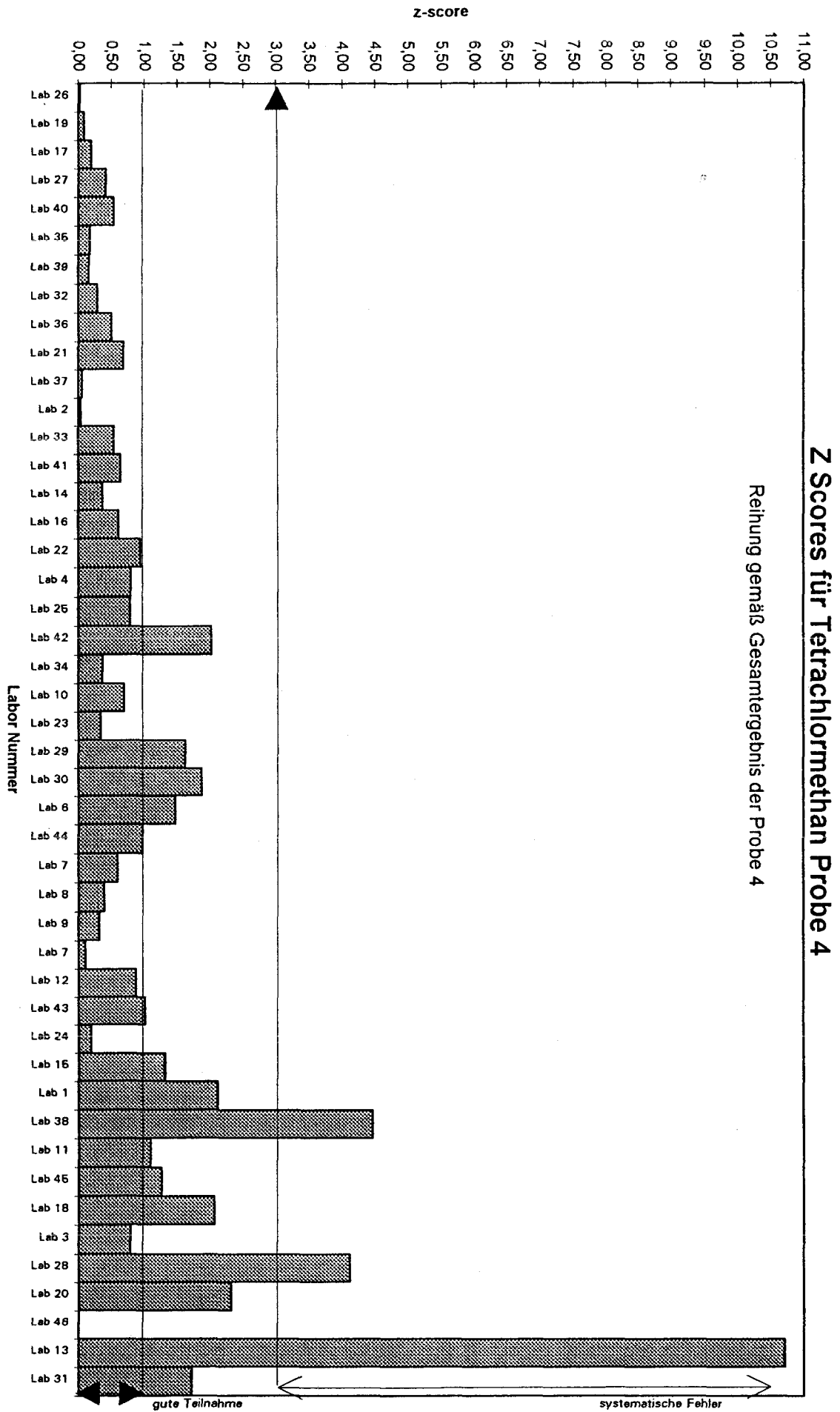


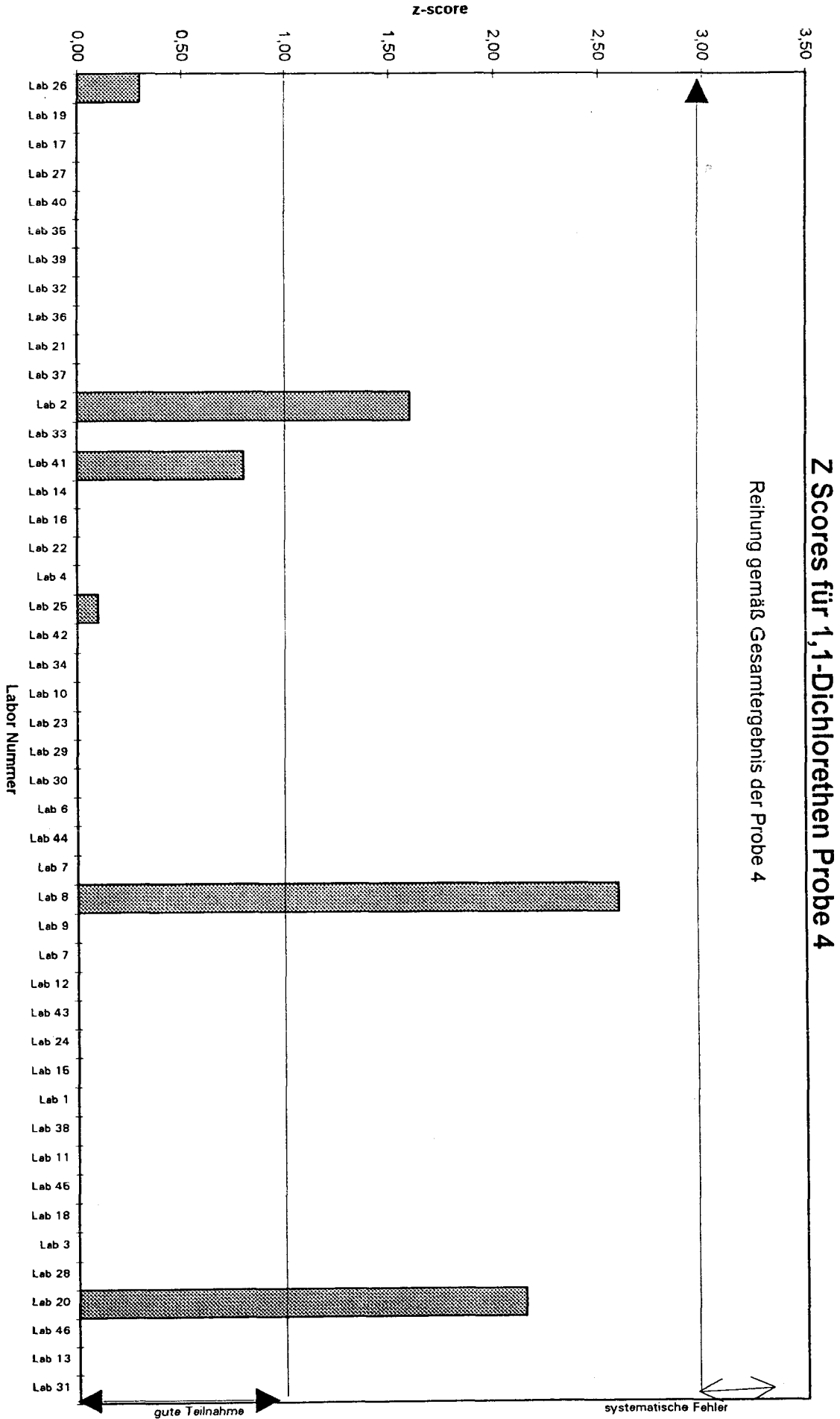




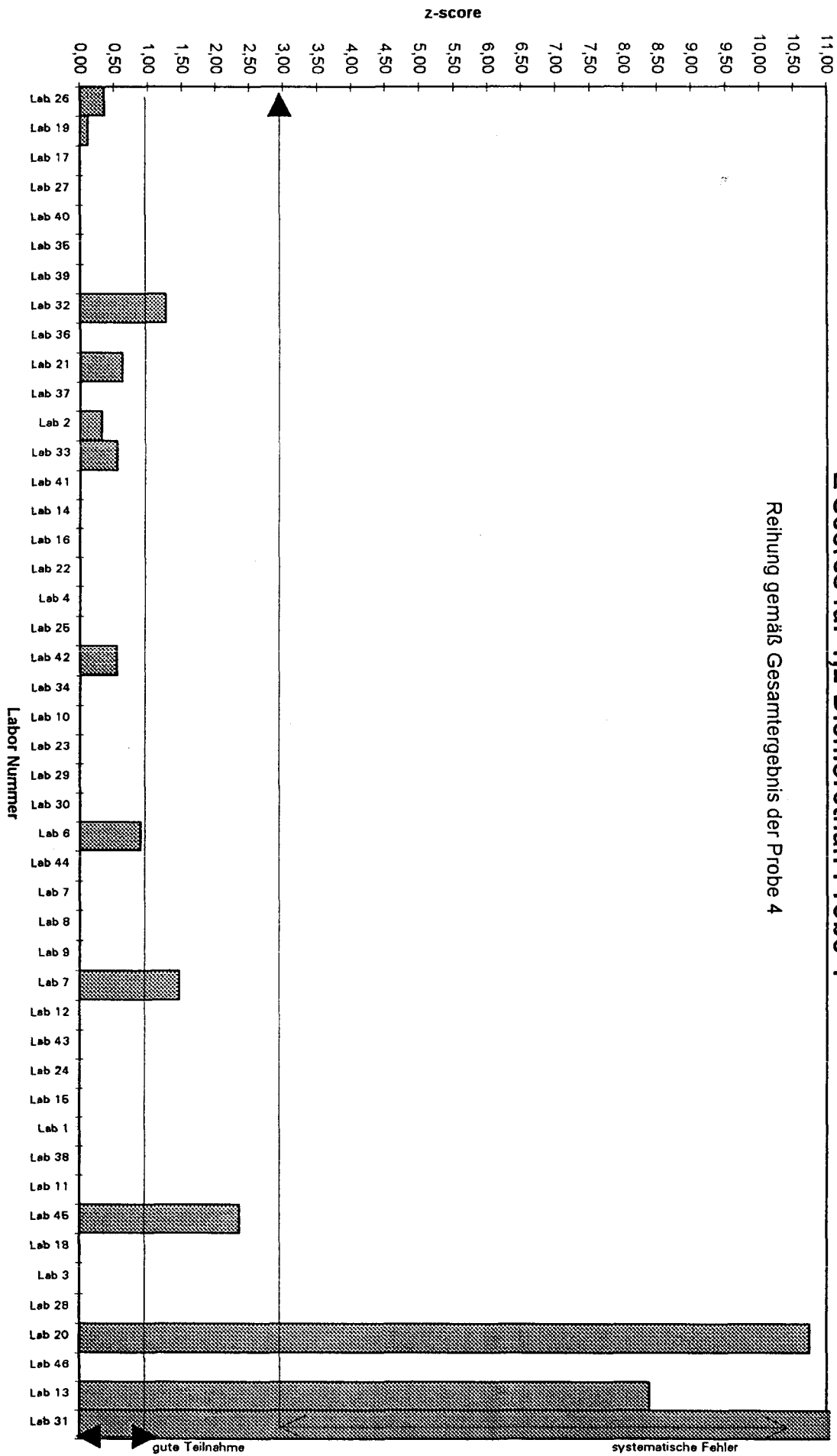
gute Teilnahme

systematische Fehler





# Z Scores für 1,2-Dichlorethan Probe 4



# Ergebnisblatt

des Labors: «FIRMA»

zum Ringversuch

*" Bestimmung der Chlorierten Kohlenwasserstoffe in Trink und Grundwasser "*

Analysenprotokoll lt. SOP ..... vom : .....

Proben übernommen am ..... um ..... Uhr    Paket Nummer : .....

Aufbewahrt: wo ..... bei welchen Bedingungen : .....

Analysenstart am ..... um ..... Uhr

Eingesetzte Probenmenge pro Analyse: ..... ml    Anzahl der Analysen : .....

Transfer-/Extraktions-temperatur der Probe: ca. .... °C     kein Transfer

Transfermethode.....

wurde ein Interner Standard verwendet?     Ja                       Nein

IstdName:.....

IstdMenge: ..... µg

IstdZugabeVol : ..... ml

Kalibrierlösungen (KL):

Lösungsvermittler : .....                      Anzahl der KL: .....

Arbeitsbereich der Kalibrierkurve K<sub>von</sub> - K<sub>bis</sub>

Standardname	Std#	K <sub>von</sub>	K <sub>bis</sub>
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		

Anzahl der Kalibrier

Standardname	Std#	K <sub>von</sub>	K <sub>bis</sub>
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		

**Verwendete Methode:**

Headspace

Volumen der Headspace-Flaschen : ..... ml

eingesetztes Probenvolumen : ..... ml

Salzzugabe     Nein                       Ja

Welches? .....

Wieviel? ..... g

Zugabe als Lösg.     Nein     Ja

Volumen? ..... ml

Material der Verschuß-Innendichtung:.....

Gleichgewichtseinstellung:

Temperatur ..... °C    Dauer ..... min

Dauer f. jede Probe gleich :     Ja     Nein

max.Dauer:.....min

Extraktion

Salzzugabe     Nein                       Ja

Welches? .....

Wieviel? ..... g

Zugabe als Lösg.     Nein     Ja

Volumen? ..... ml

Extraktionsmittel (EM):.....

EMVolumen: .....ml    Anzahl d.Extraktionen/Pr.:.....

Volumen der GC Fläschchen: ..... ml

verwendetes Extraktvolumen: ..... ml

Material der Verschuß-Innendichtung:.....

Dauer zw. Vorbereitung u. Analysenbeginn:.....min

Identifizierung der Probenkomponenten:  GC/MS  Rt 2 Säulen:  Ja  Nein

gibt es ein Kriterium für die Dichtheit der Analysenfläschchen:  Nein  JA welches

Anzahl der Reagenzblindwerte: .....

Anzahl der Luftblindwerte : .....

### Endbestimmung:

Gaschromatographie:

GC-Gerätetyp : ..... Hersteller : .....

Trägergas: .....

Injektor: ..... InjTemperatur: ..... °C

Detektor: ..... DetTemperatur: ..... °C

verwendete Säule: stationäre Phase : .....

Filmdicke : .....

Säulendimension: .....

Bezugsquelle : .....

Einspritzvolumen: ..... µL Einspritztechnik: .....

Temperaturprogramm: .....

Akzeptanzkriterium bezüglich der Säulentrennfähigkeit : .....

Akzeptanzkriterium bezüglich der Empfindlichkeit : .....

Kalibriermethode: .....

Detektionsgrenze ( LOD ) S/N 3:1 µg/L

Bestimmungsgrenze ( LOQ ) S/N 10:1 µg/L

Standard#	LOD	LOQ	a	b
1				
2				
3				
4				
5				

Achsenabschnitt ( a ) [ Signal ]

Empfindlichkeit ( b ) [ Signal µg L ]

Standard#	LOD	LOQ	a	b
6				
7				
8				
9				
10				

GC/MS:

GC- und Kalibrier- Daten oben eintragen!

MS-Gerätetyp : ..... Hersteller : .....

detektierte Massen:  $m_1$ ;  $m_2$ Akzeptanzkriterium für das gemessenen Isotopenverhältniss:  $I_{gem} = \% \text{ von } I_{soll}$ 

Std#	$m_1$	$m_2$	$I_{gem}$	$I_{soll}$
1				
2				
3				
4				
5				

Std#	$m_1$	$m_2$	$I_{gem}$	$I_{soll}$
6				
7				
8				
9				
10				

Akzeptanzkriterium bezüglich Anzahl der ADC-Samples / quantifiziertem Peak : .....

Akzeptanzkriterium bezüglich der MS-Grund-Empfindlichkeit : .....

Methodendaten bezüglich LOD, LOQ usw. unter GC eintragen!

**Bemerkungen zur Analysenmethode:**

Sonstige Methoden:

Bei Verwendung einer anderen Methode, bitte detaillierte Angaben auf dem letzten Blatt (Seite 7):

Methodendaten bezüglich LOD, LOQ usw. unter GC eintragen!

**Resultate der Probe 1:**

«Methode»Methode

Probe 1 Komponente	$\mu\text{g/l}$ 1. Bestimmung	$\mu\text{g/l}$ 2. Bestimmung	Abschätzung der Messungengenauigkeit

**Resultate der Probe 2:**

Probe 2 Komponente	$\mu\text{g/l}$ 1. Bestimmung	$\mu\text{g/l}$ 2. Bestimmung	Abschätzung der Messungengenauigkeit

«ORT1», am .....Februar 1994

.....  
RV Verantwortlicher  
(«Titel» «Name»)



**Resultate der Probe 3**

Probe 3 Komponente	$\mu\text{g/l}$ 1. Bestimmung	$\mu\text{g/l}$ 2. Bestimmung	Abschätzung der Messungengenauigkeit

**Resultate der Probe 4**

Probe 4 Komponente	$\mu\text{g/l}$ 1. Bestimmung	$\mu\text{g/l}$ 2. Bestimmung	Abschätzung der Messungengenauigkeit

«Ort I», am ..... Februar 1994

.....  
 RV Verantwortlicher  
 («Titel» «Name»)

**Resultate der Probe 5**

Probe 5 Komponente	$\mu\text{g/l}$ 1. Bestimmung	$\mu\text{g/l}$ 2. Bestimmung	Abschätzung der Messungengenauigkeit

Die Meßungengenauigkeit wurde wie folgt geschätzt:

.....  
RV Verantwortlicher  
(«Titel» «Name»):

«Ort I», am ..... Februar 1994

**Teilnehmerliste:**

---

**Amt der O.Ö.Landesregierung,UA Luftreinhaltung u. Energie**

*Dipl.Ing.Dr. Rudolf Sommer*

Göthestr. 86  
A-4020 Linz

Tel: 2720 Fax: 2720-3642

**Amt der Tiroler Landesregierung Abt Umweltschutz**

*Dr. Johannes Beinsteiner*

Wilhelm-Greil-Straße 17  
A-6020 Innsbruck

Tel: 0512-508-671 Fax: 0512-508-655

**Aneclab GmbH**

*Dipl.Ing J. Kouba*

Dolni 2  
CS-37005 Ceske Budejovice

**Bayerische Landesanstalt f. Wasserwirtschaft**

*Dr. Manfred Sengl*

Lazarettstr.67  
D-80636 München

Tel: 06-089-1210-1492 Fax: 06-089-1210-1435

**Bayerische Landesanstalt für Wasserforschung**

*Dr. W. Kalbfuß*

Kaulbachstr. 37  
D-80539 München

Tel: 06-089-21802680 Fax: 06-089-2800838

**Berghof Analytik und Umwelttechnik GesmbH**

*Dr. Uwe Hain*

A-6200 Wiesing

Tel: 05244-4808 Fax: 05244-4808-81

**BIUTEK - Chemisches Prüflabor; ZT-Büro Dr. Effenberger**

*Dipl.Ing.Dr. Helmut Effenberger*

Abelegasse 8  
A-1160 Wien

Tel: 0222-4083591 Fax: 0222-4083580-34

**Bundesanstalt f. Lebensmitteluntersuchung**

*Michael Prean*

Technikerstr. 70  
A-6020 Innsbruck

Tel: 0512-22440 Fax: 0512-22440-15

**Bundesanstalt f. Lebensmitteluntersuchungen u. Forschung**

*Dr. F. Vojir*

Kinderspitalgasse 15  
A-1090 Wien

Tel: 0222-40491-525 Fax: 0222-40491-540

**Bundesforschungs- u. Prüfzentrum Arsenal Abt. Umweltchemie**

*Dr. Heinz Rotter*

Faradaygasse 3  
A-1030 Wien

Tel: 0222-79747-470 //468 Fax: 0222-79747-592

**Institut Dr. Haller Umweltanalytik**

*Dr. H. Kolck*

Herdweg 14  
D-70174 Stuttgart

Tel: 06-0711-16272-41 Fax: 06-0711-16272-51

**Institut f. Technologie Prof. Dr. Bruno Sternad**

*H.r. Wiesinger*

Froschberg 8  
A-4020 Linz

Tel: 794224 Fax: 794224-15

**Institut f. Umweltschutz - Hygieneinstitut Maribor**

*Dipl. Ing. Spez. Stanko Brumen*

Prvomajska 1  
SLO-62000 Maribor, SLOVENIA

Tel: 00386-62-413-141 Fax: 00386-62-413-978

**Institut Fresenius Bayern**

*Dr. W.F. Brendel*

Woelkenstr. 9  
D-85301 Schweitenkirchen

Tel: 06-08444-396 Fax: 06-08444-7857

**Institut für Umweltanalytik**

*Dipl. Ing. Dr. Axel Begert*

Bachmanning 80  
A-4672 Bachmanning

Tel: 07735-6823 // -6859 Fax: 07735-68595

## **Institut für Umweltanalytik**

*Dipl.Ing. Bernhard Brantner*

Sachsenplatz 13  
A-1200 Wien

Tel: 0222-33021-87 Fax: 0222-33021-8721

## **Laboratorium Engel**

*Dr. A. Danis*

Wiedengasse 25, Industriepark  
A-6840 Götzis

Tel: 05523-54702-0 Fax: 05523-54702-9

## **Laborgemeinschaft Prof. Dierich, DDr Batista, Dr. Jennewein**

*DDr. H.J. Batista*

Müllerstr. 44  
A-6020 Innsbruck

Tel: 0512-504-2464 Fax: 0512-567-319

## **Lebensmitteluntersuchungsanstalt des Landes Vorarlberg**

*Ing. Manfred Haug*

Montfortstr. 4  
A-6900 Bregenz

Tel: 05574-511-52 Fax: 05574-511-4212

## **M A P A G Material Prüfung GmbH**

*Dr. Martin Gregori*

Industriestr. 7  
A-2352 Gumplodskirchen

Tel: 02252-63563 Fax: 02252-63285

## **MURTAC Meß-u.Regeltechnik, Analytische Chemie GmbH**

*Dr. H.F. Mang*

Prankergasse 3  
A-8020 Graz

Tel: 03577-25100 Fax: 03577-25100-200

## **NÖ Umweltschutzanstalt Abteilung Wasserreinigung**

*Ing. Christian Hollensteiner*

Südstadtzentrum 4  
A-2344 Maria Enzersdorf

Tel: 02236-144541-607 Fax: 02236-44541-220

## **Obermeyer Planen + Beraten**

*Dr. KLAUS Kuhn*

Hansastraße 40  
D-80686 München

Tel: 06-089-5799-691 Fax: 06-089-5799-666

## **ÖKO Datenservice GmbH**

*Doz.DI.Dr. Husz*

Budinskygasse 18  
A-1190 Wien

Tel: 0222-361513 /362343 Fax: 0222-3691487

## **Ökolab**

*Dr. Anton Pachinger*

Hasnerstr. 124a  
A-1160 Wien

Tel: 0222-31342-2401 Fax: 0222-31342-2430

**Porr Umwelttechnik AG**

*Dipl.Ing.Dr. Renate Tlustos-Ziegler*

Kelsenstr. 7  
A-1031 Wien

Tel: 0222-79525-0 Fax: 0222-79525-189

**Salzburger Stadtwerke AG Wasserwerke Labor**

*Dipl.Ing.Dr. Eckhart Hitsch*

Strubergasse 21  
A-5020 Salzburg

Tel: 0662-4480-2450 Fax: 0662-4480-2404

**SBL Institut f. Wasseraufbereitung, Abwasserreinigung u. Forschung**

*Dipl.Ing. Harald Pichler*

Ipfdorferstr. 7  
A-4481 Asten

Tel: 07224-65408-12 Fax: 07224-6347-39

**Staatlich autorisierte Baustoffprüfstelle d. TIWAG**

*Dr. Werthmann*

Olympstr. 7  
A-6430 Ötztal

Tel: 05266-88545 Fax: 05266-87381

**Umwelt Bundesamt- Analytik II**

*Ing. Werner Hartl*

Spittelauerlände 5  
A-1090 Wien

Tel: 0222-31304 Fax: 0222-31304-400



**Umweltlabor Dr. Glaser**

*Dr. Mag. Pharm. Glaser*

A-8212 Pischelsdorf 186

Tel: 03113-3323 Fax: 03113-3342

**Universität f. Bodenkultur - Inst.f. Wasservorsorge**

*Dipl.Ing. Maria Fürhacker*

Nußdorfer Lände 11  
A-1190 Wien

Tel: 0222-3692924-255 Fax: 0222-3692924-200

**Universität Salzburg, Inst. für Chemie u. Biochemie Abt. Analytik**

*Univ.Prof.Dr. Hans Malissa*

Hellbrunnerstr. 34  
A-5020 Salzburg

Tel: 0662-8044-5738 Fax: 0662-8044-5704

**Versuchsanstalt d. Technischen Überwachungs-Vereines Österreich**

*Dipl.Ing. Peter Kroiss*

Krugerstr. 16  
A-1015 Wien

Tel: 0222-61091-40 Fax: 0222-61091-21

**Voest Alpine STAHL LINZ-SFC 2 Umweltanalytik**

*DI. Dr. Parzermayr*

Turmstrasse 46; Postfach 3  
A-4020 Linz

Tel: 585- Fax: 5980-3496

## **Wasserlabor der Grazer Stadtwerke**

*Dr. Harald Schmölzer*

Wasserwerksgasse 10  
A-8045 Graz

Tel: 0316-887-1071 Fax: 0316-887-1078

## **ZT Rettensteiner**

*Dr. Dr. Rettensteiner*

Kleine Neugasse 11  
A-1040 Wien

Tel: 0222-5620884 /567385 Fax: 0222-5877926

## **ZT-Prior**

*Dr. Christian Paduch*

Wiedengasse 25  
A-6840 Götzis

Tel: 05523-525080 Fax: 05523-52509