

**OLFAKTOMETRIE EVALUIERUNG
OLFAKTOMETRISCHER MESSUNGEN
MIT UNTERSCHIEDLICHEN
PROBANDENKOLLEKTIVEN MITTELS
SCHWEFELWASSERSTOFF**



OLFAKTOMETRIE
Evaluierung olfaktometrischer Messungen
mit unterschiedlichen Probanden-
kollektiven mittels Schwefelwasserstoff

J. HUMMEL
W. HUPF
H. POHLA

UBA-BE-024

Salzburg, November 1994

Bundesministerium für Umwelt,
Jugend und Familie



Impressum:

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

© Umweltbundesamt, Salzburg, November 1994

**Alle Rechte vorbehalten
ISBN 3-85457-206-9**

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	II
1 Einleitung	1
2 Methoden und Material	3
2.1 Funktionsprinzip des verwendeten Olfaktometers	3
2.2 Versuchsbedingungen	6
2.2.1 Allgemeine Randbedingungen	6
2.2.2 Probandenkollektiv	6
2.3 Verwendete Materialien und Versuchsablauf	6
2.3.1 Verwendete Materialien	6
2.3.1.1 Testgas	6
2.3.1.2 Probenahmebeutel	7
2.3.2 Versuchsablauf	7
2.3.3 Daten zu den einzelnen Meßblöcken	12
2.4 Begriffsbestimmungen	14
3 Ergebnisse und Diskussion	16
4 Literatur	22
5 Anhang Meßprotokolle	23

Zusammenfassung

Ziel des im Zeitraum von November 1993 bis Juni 1994 durchgeführten Projektes "Evaluierung olfaktometrischer Messungen mit unterschiedlichen Probanden-kollektiven" war es festzustellen, ob sich durch eine gezielte Auswahl bzw. Zusammenstellung bestimmter Testpersonen mit nur vier Probanden Ergebnisse erzielen lassen, die mit jenen aus einem Kollektiv aus acht Probanden vergleichbar sind.

Nach Auswertung der nachstehend angeführten, in zwei Versuchsetappen unterteilten Meßserien mit insgesamt 20 Meßblöcken, kann dies im wesentlichen bestätigt werden: Der durchschnittliche Geruchsschwellenwert (P50) beim verwendeten Testgas (Schwefelwasserstoff in einer Konzentration von $3,3 \text{ mg H}_2\text{S/m}^3$) liegt bei vier ausgewählten Testpersonen im Mittel bei 62 Geruchseinheiten (GE), bei acht Personen bei 69 GE.

1. Einleitung

Unter Olfaktometrie versteht man die kontrollierte Geruchsstoffdarbietung und Erfassung der beim Menschen durch diese Geruchsstoffe hervorgerufenen Sinnesempfindungen.

Die Olfaktometrie dient dazu, Gase mit nicht definierten Konzentrationen oft unbekannter Geruchsstoffe in einer quantitativen Form zu beschreiben, wobei der menschliche Geruchssinn als Detektor dient.

Dieses Prüfverfahren kommt zum Einsatz, wenn

- * eine Geruchsempfindung vorliegt, obwohl mit chemisch-physikalischen Methoden durch die vorgegebenen Nachweisgrenzen der Meßverfahren eine Prüfung nicht möglich ist,
- * die Stoffgemische mit nicht mehr vertretbarem meßtechnischen Aufwand geprüft werden müßten,
- * und Geruchsstoffgemische einen Bezug zwischen Konzentration und Geruchsempfindung nur durch empirische Ermittlungen ergeben.

Bereits im Jahr 1981 wurde der erste VDI Ringversuch zur Olfaktometrie mit dem Testgeruchsstoff Schwefelwasserstoff (H_2S) auf der Grundlage des damaligen Vorentwurfes zur Richtlinie VDI 3881 durchgeführt. In Anlehnung an diesen Ringversuch und im Hinblick auf die häufige Verwendung dieses Prüfgases bei vergleichbaren Geruchsschwellenbestimmungen (vgl. DOLLNICK et al. 1988), wurde bei der nachfolgenden Versuchsserie ebenfalls der Testgeruchsstoff Schwefelwasserstoff mit einer Konzentration von $3,3 \text{ mg } H_2S/m^3$ und einer Reinheit von 98,2% verwendet.

Das Projekt "Evaluierung olfaktometrischer Messungen mit unterschiedlichen Probandenkollektiven" wurde in zwei Versuchsetappen durchgeführt, um

1. zu analysieren, ob bei unterschiedlicher Probandenzahl Abweichungen im Meßergebnis (Mittelwerte bzw. Mediane) und/oder in der Reproduzierbarkeit festzustellen sind.

2. zu untersuchen, ob sich durch eine gezielte Auswahl der Versuchspersonen unabhängig von der Probandenanzahl "gleiche" Ergebnisse erzielen lassen.

Dem zweiten Punkt kommt insoferne praktische Bedeutung zu, als sich die Analysenkosten durch Reduktion der Probandenzahl deutlich senken lassen.

Wie in Kapitel drei - Ergebnisse und Diskussion - näher erläutert wird, wurde mit Probandenkollektiven von vorerst vier bzw. acht Testpersonen begonnen.

Nach Vorliegen erster konkreter Ergebnisse wurde in der zweiten Versuchsetappe mit drei Probandenkollektiven zu je vier Testpersonen weitergearbeitet, wobei die Probandengruppen jeweils auf der Basis der vorangegangenen Testreihen je nach Effizienz ihrer bisherigen Ergebnisse zusammengestellt wurden.

2. Methoden und Material

2.1 Funktionsprinzip des verwendeten Olfaktometers

Ein Olfaktometer verdünnt eine Geruchsstoffprobe überschweiliger Konzentration mit geruchsneutraler Luft. Dadurch gelangen unterschiedliche, geringe Konzentrationen zur Bestimmung der jeweiligen Geruchsschwelle über ein Riechrohr an das Geruchsorgan des einzelnen Probanden. Bei dem in der Zweigstelle West vorhandenen Olfaktometer handelt es sich um ein Gerät der Firma *Ströhlein Instruments*, Kaarst, Deutschland. Beim Aufbau dieses Olfaktometer wurde firmenseitig besonderer Wert auf folgende Kriterien gelegt:

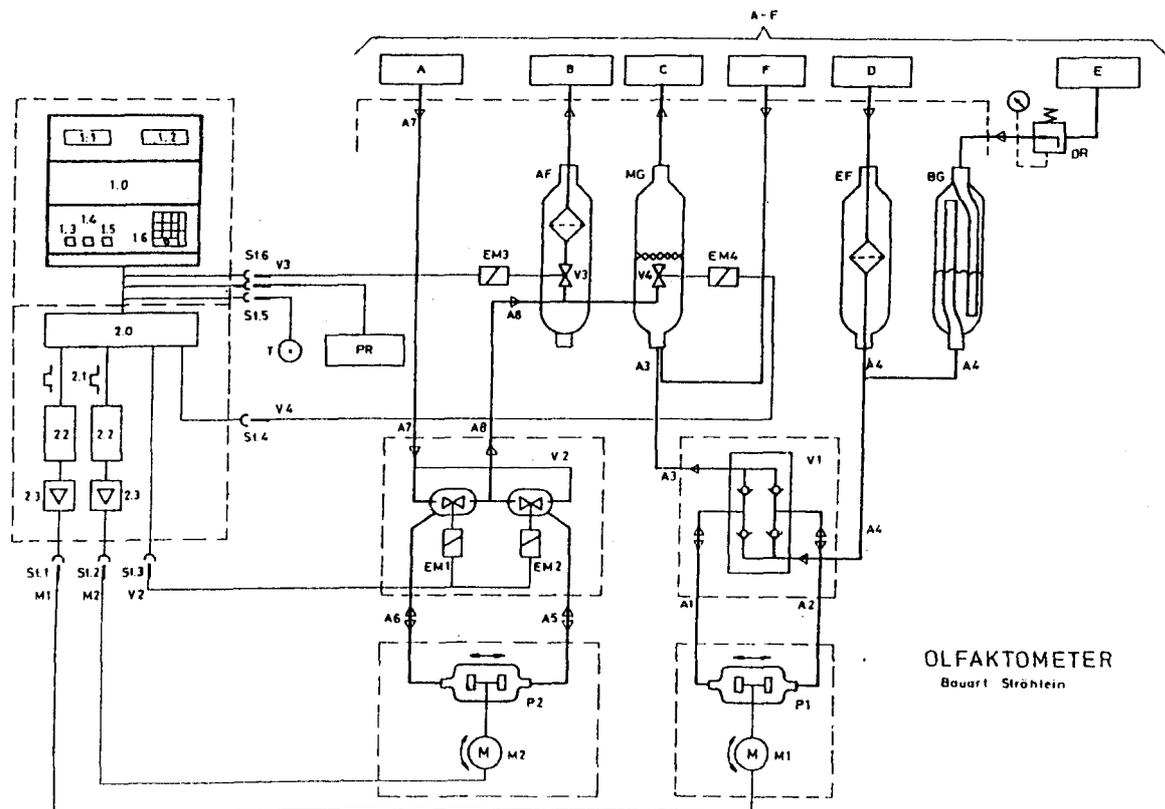
1. Reproduzierbare Einstellung unterschiedlicher Konzentrationen und Schrittfolgen.
2. Weitgehende automatische Gerätesteuerung, um den einzelnen Probanden absolut vergleichbare Randbedingungen in den verschiedenen Versuchsreihen vorzugeben.
3. Konstante Darbietungsverhältnisse des Probeluftstromes durch zwei Glas-kolbenpumpen (Luftmenge, Darbietungszeit, Spülzeit etc.)
4. Weitestgehender Ausschluß von wahrnehmbaren Steuer- und Schaltprozessen, durch den Einsatz zweier von Schrittmotoren über einen Mikroprozessor angesteuerte Kolbenpumpen, die den Probanden in seiner Entscheidung beeinflussen könnten. Dies wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchung durch eine räumliche Trennung des Probanden einerseits und des Olfaktometer bzw. Versuchsleiters andererseits noch weiter begünstigt. Die Gesamtmenge der angebotenen Schnüffelluft wird über den gesamten Verdünnungsbereich von 1:1 bis 1:10.000 unabhängig von der Verdünnungsstufe reproduzierbar konstant bei 360 l/h gehalten.
5. Ergebnisdarstellung mit geforderter Genauigkeit und Auswertung von Einzelwerten zu statistischen Kenndaten.

6. Prüfung von Entscheidungen des Probanden durch Vergleich mit den Ergebnissen anderer oder gleicher Meßreihen, z.B. durch Anbieten von Null- oder Kontrollkonzentrationen ohne Hinweis bei Wiederholungstests.
7. Kurze Tot- und Einstellzeiten der einzelnen Konzentrationen in der Darbietungsfolge.

Die Eingabe der Versuchsparameter erfolgt über den eingebauten Mikroprozessor und erlaubt die vollautomatische Versuchsauswertung in kurzer Zeit und protokolliert diese auf einem angeschlossenen Drucker.

Zum Aufbau des verwendeten Olfaktometers, vgl. Fließschema (folgende Seite).

Fließschema des verwendeten Olfaktometers (Hersteller: Fa. Ströhlein)



Verwendete Abkürzungen

AF	Auslaßfilter	M1	Schrittmotor
MG	Mischgefäß	P1	Pumpe für Verdünnungsluft
EF	Einlaßfilter	M2	Schrittmotor
PG	Perlgefäß	P2	Pumpe für Probenluft
DR	Druckregler	T	Signaltaste (Bestätigungstaste)
V1	2x3-Wege-Kugelventil	EM1-EM4	Elektromagnete
V2	2x3-Wege-Magnetventil	A1-A8	Schlauchleitungen
V3	Magnetventil für Auslaßfilter	ST1-ST6	Elektro-Steckverbindungen
V4	Magnetventil für Mischgefäß		

2.2. Versuchsbedingungen

2.2.1 Allgemeine Randbedingungen

Bei der Ausführung von Geruchsmessungen ist für den Versuchsablauf ein Versuchsleiter zuständig. Er weist die Probanden ein, bedient das Olfaktometer und fertigt das Meßprotokoll an. Die Kommunikation zwischen Versuchsleiter und Proband ist auf das unerläßliche Maß zu begrenzen. Auch ist eine Beeinflussung der Probanden untereinander zu vermeiden. Probanden, die etwa durch Erkältung in ihrer Geruchswahrnehmung beeinträchtigt sind, müssen durch Befragung vorab ausgeschlossen werden. Bei der Auswahl der Probanden ist darauf zu achten, daß ihr Geruchssinn "normal" ist und das Alter zwischen 18 und 50 Jahren liegt. Der Ort, an dem die olfaktometrischen Untersuchungen stattfinden muß geruchsneutral sein (keine Verwendung von Kosmetika!). Im übrigen sind die Versuchsbedingungen so zu gestalten, daß das Wohlbefinden der Probanden gewährleistet ist.

2.2.2 Probandenkollektiv

Die Beurteilung der angebotenen Verdünnung der Geruchsstoffprobe erfolgt durch die Testpersonen. Diese stellen das Probandenkollektiv dar. Aus statistischer Sicht soll ein möglichst großes Kollektiv die Geruchsmessung möglichst oft durchführen. Dem entgegen stehen Zeit- und Kostenerwägungen, sodaß je nach Problemstellung ein Kompromiß anzustreben ist. Diese Aussage war auch Ausgangspunkt des Projektes "Evaluierung olfaktometrischer Messungen mit unterschiedlichen Probandenkollektiven" (siehe Kap. 3).

2.3 Verwendete Materialien und Versuchsablauf

2.3.1 Verwendete Materialien

2.3.1.1 Testgas

Bei dem für diese Versuchsserie verwendeten Testgas handelt es sich um ein Mischgas bestehend aus Schwefelwasserstoff und Stickstoff. Die Reinheit des Schwefelwasserstoffes beträgt 1.82 (98,2 %), die des Stickstoffes 5.0 (99,999 %).

Der Analysenwert für die Schwefelwasserstoffkonzentrationen beträgt bei einer relativen +/- Toleranz von $0,17 \text{ mg/Nm}^3$ 3.3 mg/Nm^3 . Die von der Herstellerfirma gewährleistete Stabilität beträgt 12 Monate. Das Prüfgas wurde mittels Druckminderer und Teflonschlauch in den Probenahmebeutel gefüllt.

2.3.1.2 Probenahmebeutel

Für die olfaktometrischen Untersuchungen werden bei statischer Probenahme (Probenahme in Probenahmebeutel) in der Zweigstelle West entweder *Linde-Plastigas*-Beutel oder selbstgefertigte Säcke aus einer speziellen, geruchsneutralen Schlauchfolie (Firma *Ströhlein*) verwendet. Die selbstgemachten Probenahmebeutel aus der Schlauchfolie werden eher bei großvolumigen Probenahmen im Immissionsbereich eingesetzt. Da diese Folien nicht hitzebeständig sind und dadurch nicht getempert werden können sind sie nur für einen einmaligen Gebrauch geeignet. Aus diesen Gründen wurden bei unserem Laborversuch mit Schwefelwasserstoff *Plastigas*-Beutel verwendet. Das Probevolumen betrug ca. 5 Liter. Im Anschluß an jeden Meßblock wurde der *Plastigas*-Beutel mit synthetischer Luft gefüllt und bei 55° C im Ofen ca. 24 Stunden getempert. Der Aufbau des *Plastigas*-Beutel besteht aus einer mehrfach-kunststoffkaschierten Metallfolie, wobei die Innenseite mit Polyethylen beschichtet ist und die Nähte thermoplastisch verschweißt sind. Die Gasentnahme/-befüllung erfolgt über ein Ventil mit Schlauchanschluß.

2.3.2 Versuchsablauf

Nach der statischen Probenahme in einen *Plastigas*-Beutel wird der Testgeruchsstoff an das System "Sample Inlet" des Olfaktometers angeschlossen. Zwischen dem Versuchsleiter bzw. Olfaktometerraum einerseits und dem Probanden andererseits besteht eine räumliche Trennung, um zu gewährleisten, daß keine äußeren Einflüsse auf den Probanden eintreten und sich dieser voll auf seine Aufgabe konzentrieren kann. Zu diesem Zweck wurde eine Verbindung zwischen den beiden Räumen hergestellt, durch welche die Probeluft und die Betätigungstaste geleitet wurden, unter Berücksichtigung einer möglichst kurzen Wegstrecke um einen kontinuierlichen Gasfluß bei der Geruchsdarbietung zu gewährleisten. Zu Beginn des allerersten Meßblockes wurde durch den Versuchsleiter getestet, in welcher

Größenordnung sich die Geruchsstoffkonzentration befindet, um für alle weiteren Versuche eine entsprechende Ausgangskonzentration zu erhalten. In diesem Fall war die Ausgangskonzentration (d.h. das erste Mischungsverhältnis) 1:100, was je einem Teil Testgas und hundert Teilen Reinfluft entspricht. In weiterer Folge wurde das Testluft Pumpensystem mit Testluft gefüllt und mit der Programmierung begonnen. Bei der Programmierung werden Faktoren wie Anzahl der Meßreihen, der Probanden, der Konzentrationen, der Schrittgröße, der Nulldarbietungen etc. eingegeben (siehe Abbildung 1).

STROEHLEIN INSTRUMENTS - OLFAKTOMETER

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	08
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - PAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	07.12.93
22 - UHRZEIT:	08.02
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

Abbildung 1: Programmierungsbeispiel des 6. Meßblockes mit acht Probanden vom 17.12.1993

Bei allen zwanzig durchgeführten Meßblöcken wurde dieselbe Programmierung verwendet, d.h. Anzahl der Meßreihen 3, Darbietungszeit 20 Sekunden, Pausenzeit 10 Sekunden, Startkonzentration 1:100, Faktor für die Schrittgröße der dargebotenen Verdünnungsstufen 1.50, Anzahl der Konzentrationen 6, Verzögerungszeit auf Grund der Schlauchlänge von 1,5 Meter 2 Sekunden und 40 Prozent Nulldarbietungen.

Aus den eingegebenen Größen, Startkonzentration, Faktor der Schrittgröße und Anzahl der Konzentrationen ergibt sich folgende Konzentrationsfolge:

1:100 1:66 1:44 1:29 1:19 1:12

Die Nulldarbietungen erfolgen über einen Zufallsgenerator. Jede Darbietung, egal ob Probenluft oder Nulldarbietung (Reinluft) wird dem Probanden durch das Aufleuchten einer LED am Taster (Bestätigungstaste) angezeigt, und kann durch Druck auf die Bestätigungstaste quittiert werden. In diesem Fall wird die Darbietung sofort unterbrochen und die Reihe nach der nächsten Pausenzeit mit der nächst höheren Konzentration fortgesetzt. Wird bei zwei aufeinanderfolgenden Konzentrationen jeweils die Bestätigungstaste gedrückt, wird die Darbietung unterbrochen, nach der abschließenden Pausenzeit erfolgt der Ergebnisausdruck auf dem Drucker. Erfolgt auf eine richtige Bestätigung bei der nächsten Konzentration keine weitere Bestätigung, wird die Darbietungsreihe ebenfalls unterbrochen und das Ergebnis ausgedruckt. Sonst wird die Reihe der Darbietungen bis zum programmierten Ende fortgesetzt und das Ergebnis protokolliert (siehe Abbildung 2).

Evaluierung olfaktometrischer Messungen

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	F:	R:	100	66	44	29	19	12	0
07.12.93	08.06	1	1	J	J					
	08.08	2	1		J	J				
	08.11	3	1	J	J					
	08.20	4	1		J	J				
	08.22	5	1		J	J				
	08.24	6	1		J	J				
	08.27	7	1		J	J				
	08.29	8	1		J	J				
	08.34	1	2		J	J				
	08.38	2	2			J	J			
	08.40	3	2			J	J			
	08.45	4	2		J	J				
	08.51	5	2			J	J			
	08.55	6	2		J	J				
	08.57	7	2		J	J				
	09.02	8	2		J	J				
	09.07	1	3		J	J				
	09.11	2	3		J	J				
	09.17	3	3			J	J			
	09.20	4	3	J	J					
	09.25	5	3				J	J		
	09.27	6	3	J	J					
	09.31	7	3		J	J				
	09.40	8	3	J	J					2

Abbildung 2: Protokoll der Meßreihen - 6. Meßblock mit acht Probanden vom 7.12.1993

Das Olfaktometer wechselt zum nächsten Probanden bzw. zur nächsten Meßreihe. Ein Meßblock ist zu Ende, wenn alle Probanden die programmierten Meßreihen durchlaufen haben. Nach Abschluß aller Meßreihen erfolgt der Ausdruck des Testergebnisses mit Datum und Uhrzeit. Im Gegensatz zum Meßprotokoll, bei dem alle Ergebnisse chronologisch mitgeschrieben werden, ist hier der Ausdruck nach Probanden sortiert. Die Auswerteverfahren zur Beurteilung einer Versuchsreihe mit mehreren Probanden sind in der VDI-Richtlinie 3881 Blatt 1, ausführlich beschrieben. Das Olfaktometer errechnet automatisch neben dem arithmetischen Mittelwert (M) und der Standardabweichung (s), das 50-Perzentil und zur Beschreibung der Streubreite das 84- und 16-Perzentil, wobei ein 95% iger Vertrauensbereich zugrunde liegt (siehe Abbildung 3).

Evaluierung olfaktometrischer Messungen

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	F:	R:	100	66	44	29	19	12	0
07.12.93	08.06	1	1	J	J					
	08.34	1	2		J	J				
	09.07	1	3		J	J				
	08.08	2	1		J	J				
	08.38	2	2			J	J			
	09.11	2	3		J	J				
	08.11	3	1	J	J					
	08.40	3	2			J	J			
	09.17	3	3			J	J			
	08.20	4	1		J	J				
	08.45	4	2		J	J				
	09.20	4	3	J	J					
	08.22	5	1		J	J				
	08.51	5	2			J	J			
	09.25	5	3				J	J		
	08.24	6	1		J	J				
	08.55	6	2		J	J				
	09.27	6	3	J	J					
	08.27	7	1		J	J				
	08.57	7	2		J	J				
	09.31	7	3		J	J				
	08.29	8	1		J	J				
	09.02	8	2		J	J				
	09.40	8	3	J	J					2

AUSWERTUNG:

LOGARITHMUS M: 1.900

LOGARITHMUS S: .13441

P 50: 79.33

P 84: 58.309

P 16: 108.07

VERTRAUENSBEREICH: 63.160

99.66

OBERE GRENZE

UNTERE GRENZE

Abbildung 3: Testergebnis und Auswertung - 6. Meßblock mit acht Probanden vom 7.12.1993

Nach Beendigung eines Meßblockes werden alle Teile welche mit Probeluft in Berührung gekommen sind zuerst mit Reinluft gespült und anschließend noch mit Wasser gereinigt. So wird die Probeluftpumpe, das Ventil, das Mischgefäß und der Auslaßfilter vollständig zerlegt, mit klarem Wasser gereinigt, mit einem fusselfreien Tuch abgetrocknet und dann sofort wieder zusammengebaut. Alle Schläuche werden im Ofen bei 55°C getempert . Die Teile werden anschließend wieder in das Olfakto-meter eingesetzt und alle Einlaßöffnungen verschraubt, um zu gewährleisten, daß in der Standzeit zwischen zwei Meßblöcken keine ev. geruchsbelastete Raumluft in das Olfaktometer eintreten kann.

2.3.3 Daten zu den einzelnen Meßblöcken

Ort: Labor der Zweigstelle West, Lasserstraße 39: Zwei geruchsneutrale Räume im 2. Stock

Probandenkollektiv: Mitarbeiter der Zweigstelle West im Alter zwischen 20 und 48 Jahren

Angaben zu den einzelnen Meßblöcken, vgl. Tabelle 1 (folgende Seite).

Tabelle 1: Angaben zu den einzelnen Meßblöcken

Meßblock	Datum	Anzahl d.Probanden	Versuchsleiter
1	29.11.93	4	Hummel
2	29.11.93	4	Hummel
3	02.12.93	4	Hupf
4	06.12.93	4	Hummel
5	06.12.93	4	Hummel
6	07.12.93	8	Hupf
7	07.12.93	8	Hummel
8	10.12.93	4	Hummel
9	10.12.93	4	Hummel
10	07.03.94	8	Hupf
11	08.03.94	8	Hupf
12	17.03.94	8	Hupf
13	22.04.94	8	Hummel
14	22.04.94	8	Hupf
15	18.05.94	4	Hummel
16	18.05.94	4	Hummel
17	25.05.94	4	Hupf
18	13.06.94	4	Hummel
19	22.06.94	4	Hupf
20	22.06.94	4	Hupf

2.4 Begriffsbestimmungen

Geruchsstoffkonzentration: Die Geruchsstoffkonzentration der zu messenden Gasprobe (Einzelstoff oder Stoffgemisch) wird durch Verdünnung mit Neutralluft bis zur Geruchsschwelle bestimmt. Es ergibt sich aus den Volumsströmen von Gasprobe und Neutralluft bei Erreichen der Geruchsschwelle der Zahlenwert der Geruchsstoffkonzentration der untersuchten Gasprobe (auch Verdünnungszahl der Geruchsschwelle oder Geruchszahl genannt). Die Einheit der Größe "Geruchsstoffkonzentration" ist Geruchseinheit (GE) durch Volumseinheit (m^3), also GE/m^3 .

Geruchseinheit (GE): 1 GE ist diejenige Menge (Teilchenzahl) Geruchsträger, die verteilt auf 1m^3 Neutralluft entsprechend der Definition der Geruchsschwelle gerade eine Geruchsempfindung auslöst. $1\text{GE}/\text{m}^3$ ist zugleich der Skalenfixpunkt für die Geruchsstoffkonzentration.

Geruchsschwelle (P50): Die Konzentration von Geruchsträgern an der Geruchsschwelle führt definitionsgemäß bei 50 % der definierten Grundgesamtheit zu einem Geruchseindruck. Für ein Testkollektiv gilt demnach, daß 50 % der Probanden durch Drücken der Bestätigungstaste eine Geruchsempfindung mitteilen.

Olfaktometer: Darunter versteht man Apparaturen, in denen eine Gasprobe (Geruchsstoffprobe) mit Neutralluft definiert verdünnt und Testpersonen (Probanden) als Riechprobe angeboten wird. Den Probanden werden dabei mehrere Verdünnungsstufen angeboten.

Neutralluft: Neutralluft ist Luft in einem definierten thermodynamischen Zustand. Sie darf keine Störkomponenten in solchen Größen enthalten, die Geruchsempfindungen auslösen oder den Geruchssinn beeinflussen. Neutralluft wird als Verdünnungsluft und/oder Vergleichsluft verwendet.

Riechprobe: Der Proband bekommt eine Riechprobe angeboten und beurteilt sie. Eine Riechprobe kann sein:

- * eine definiert verdünnte Gasprobe,
- * Neutralluft (z.B. als Nullprobe oder Vergleichsluft)

- * eine unverdünnte Gasprobe (z.B. Immissionsprobe)

Meßreihe: Eine Meßreihe umfaßt die Untersuchung einer Anzahl von Verdünnungsstufen durch einen Probanden am Olfaktometer. Die Anzahl der Verdünnungsstufen muß so gewählt werden, daß der Bereich um die Geruchsschwelle ausreichend abgedeckt ist.

Meßsatz: Die Meßreihen eines Probanden ergeben einen Meßsatz.

Meßblock: Die Meßsätze aller Probanden eines Kollektivs bilden einen Meßblock.

Ansprechgrenze (P16): Die Geruchsstoffkonzentration an der Ansprechgrenze führt bei 16 % der definierten Grundgesamtheit zu einer Geruchsempfindung.

Bestimmungsgrenze (P84): Die Geruchsstoffkonzentration an der Bestimmungsgrenze führt bei 84 % der definierten Grundgesamtheit zu einer Geruchsempfindung. Geruchsstoffkonzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenze liegen statistisch gesichert über der Geruchsschwelle.

3. Ergebnisse und Diskussion

Das Projekt "Evaluierung olfaktometrischer Messungen mit unterschiedlichen Probandenkollektiven" wurde, wie bereits eingangs erwähnt, in zwei verschiedenen Versuchsetappen mit dem Ziel durchgeführt festzustellen, ob bei unterschiedlicher Probandenzahl Abweichungen im Meßergebnis bzw. in der Reproduzierbarkeit gegeben sind.

Es wurde mit einer Meßreihe mit Probandenkollektiven von jeweils vier Versuchspersonen begonnen. Diese Messungen wurden im Zeitraum von 29.11.1993 bis 10.12.1993 durchgeführt. In weiterer Folge wurde die Versuchsserie mit sieben Meßblöcken und acht Probanden im Zeitraum von 7.12.1994 bis 22.4.1994 fortgesetzt. Bei den jeweiligen Meßblöcken mit vier bzw. acht Probanden wurde zunächst keine personenspezifische Auswahl getroffen. Bei einem Vergleich der Meßergebnisse der jeweils sieben Meßblöcke mit vier bzw. acht Probanden (siehe Abb. 4 und 5), stellte sich heraus, daß der durchschnittliche Mittelwert der Geruchsschwelle (P50) über alle Meßblöcke mit 4 bzw. 8, also beiden Meßvarianten, annähernd gleich ist.

	P 16 Ansprechgrenze	P 50 Geruchsschwelle	P 84 Bestimmungsgrenze
1. MB	83	43	22
2. MB	88	46	24
3. MB	106	53	27
4. MB	122	89	66
5. MB	133	96	69
6. MB	138	99	72
7. MB	122	89	66
Mittelwert:	113	74	49
Median:	122	89	66
SD:	21,5	25,0	23,6

Meßblöcke mit vier Probanden - 1. Versuchsetappe

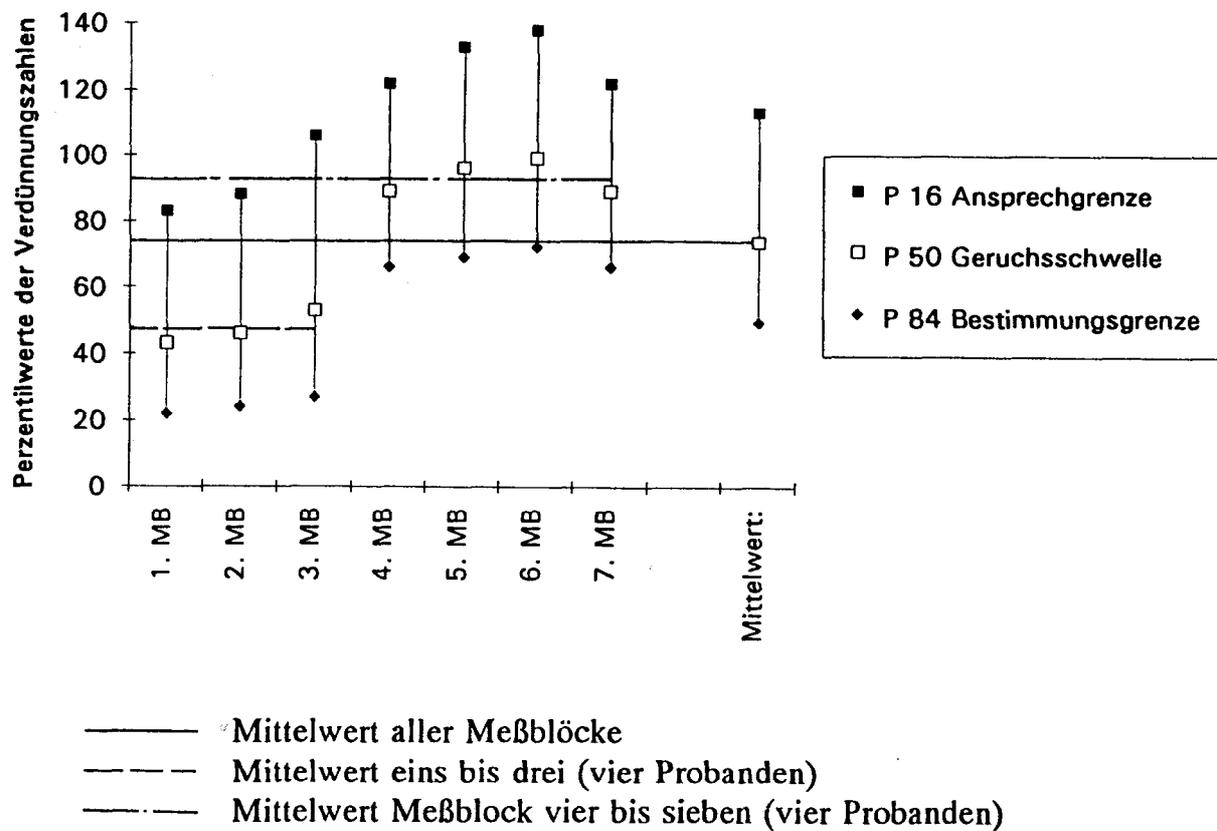
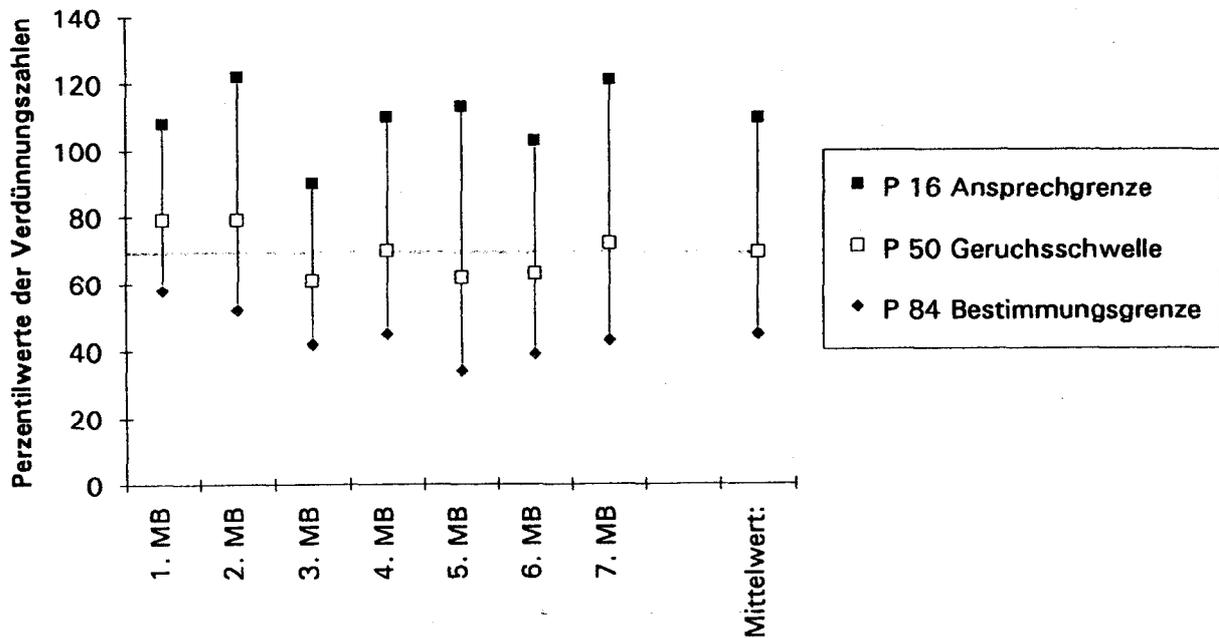


Abbildung 4: 1. Versuchsetappe vier Probanden (SD = Standardabweichung)

	P 16 Ansprechgrenze	P 50 Geruchsschwelle	P 84 Bestimmungsgrenze
1. MB	108	79	58
2. MB	122	79	52
3. MB	90	61	42
4. MB	110	70	45
5. MB	113	62	34
6. MB	103	63	39
7. MB	121	72	43
Mittelwert:	110	69	45
Median:	110	70	43
SD:	11,0	7,7	8,0

Meßblöcke mit acht Probanden - 1. Versuchsetappe



— Mittelwert aller Meßblöcke

Abbildung 5: 1. Versuchsetappe acht Probanden (SD = Standardabweichung)

Die Werte (arithmetische Mittel der P50-Werte) betragen bei vier Probanden 74, bei acht Probanden 69 GE. Während sich bei den Meßblöcken mit acht Probanden ein gleichmäßiger Verlauf der Geruchsschwelle P50 über die Zeit feststellen läßt, ist bei der Versuchsreihe mit jeweils vier Probanden kein gleichmäßiger Verlauf erkennbar, d.h. es ist eine deutliche Abweichung der Meßblöcke eins bis drei feststellbar. Es liegt daher die Vermutung nahe, daß bei einem Kollektiv von 4 Probanden die Auswahl eines bestimmten Probandenkollektives (d.h. die Auswahl bestimmter Versuchspersonen) die Ergebnisse wesentlich beeinflußt.

Um herauszufinden ob dabei nicht nur die Wahl bestimmter Versuchspersonen, sondern ev. auch der Faktor Zeit (Konditionierung der Probanden) oder der bloße Zufall eine wesentliche Rolle spielt, war eine größere Anzahl von Meßreihen erforderlich, wobei eine ganz bestimmte Auswahl von Testpersonen auf der Basis von vorausgegangenen Messungen vorzunehmen war. Im Hinblick auf das Ziel, mit 4 Probanden einen annähernd gleichmäßigen (d.h. reproduzierbaren) Geruchsschwellenwert P50 wie mit 8 Probanden zu erzielen, wurden daher mit drei verschiedenen Gruppen von Testpersonen jeweils zwei weitere Meßreihen in der Zeit von 18.5.1994 bis 22.6.1994 durchgeführt. Es wurde nun bei der Auswahl der drei verschiedenen Probandenkollektive vor allem darauf Bedacht genommen, daß diejenigen Probanden, welche bei den seinerzeitigen Meßblöcken 1 - 3 ein Meßergebnis mit im Durchschnitt zu niedrigen Geruchszahlen erzielten, in einen vier Personenblock zusammengefaßt wurden. Zusätzlich wurden nun zwei weitere Probandenkollektive zu je vier Personen deren Meßergebnisse deutlich über dem seinerzeitigen Mittelwert lagen als Vergleich dazu herangezogen um festzustellen, ob sich die Hypothese bestätigt, daß die gezielte Auswahl bzw. Zusammenstellung ganz bestimmter Personengruppen für die Kontinuität des Geruchsschwellenwertes ausschlaggebend ist. Die in der zweiten Versuchsetappe durchgeführten sechs Meßblöcke (jeweils zwei Meßblöcke mit drei speziell zusammengestellten Probandenkollektiven zu je 4 Personen) ergaben nun für die Geruchsschwelle P50 einen Mittelwert von 55, 62 und 77 Geruchseinheiten siehe Abb.6.

	P 16 Ansprechgrenze	P 50 Geruchsschwelle	P 84 Bestimmungsgrenze	MW P50 1/2
1.MB	116	65	37	55
2.MB	92	45	22	MW P50 3/4
3.MB	107	67	41	77
4.MB	128	87	59	MW P50 5/6*
5.MB	121	70	41	62
6.MB	113	53	25	
Mittelwert:	113	65	38	
Median:	115	66	39	
SD:	11,4	13,3	12,1	

*Der Mittelwert P 50 des "durchschnittlichen" Probandenkollektivs der Meßblöcke 5 und 6 beträgt 62

Meßblöcke mit vier Probanden - 2. Versuchsetappe

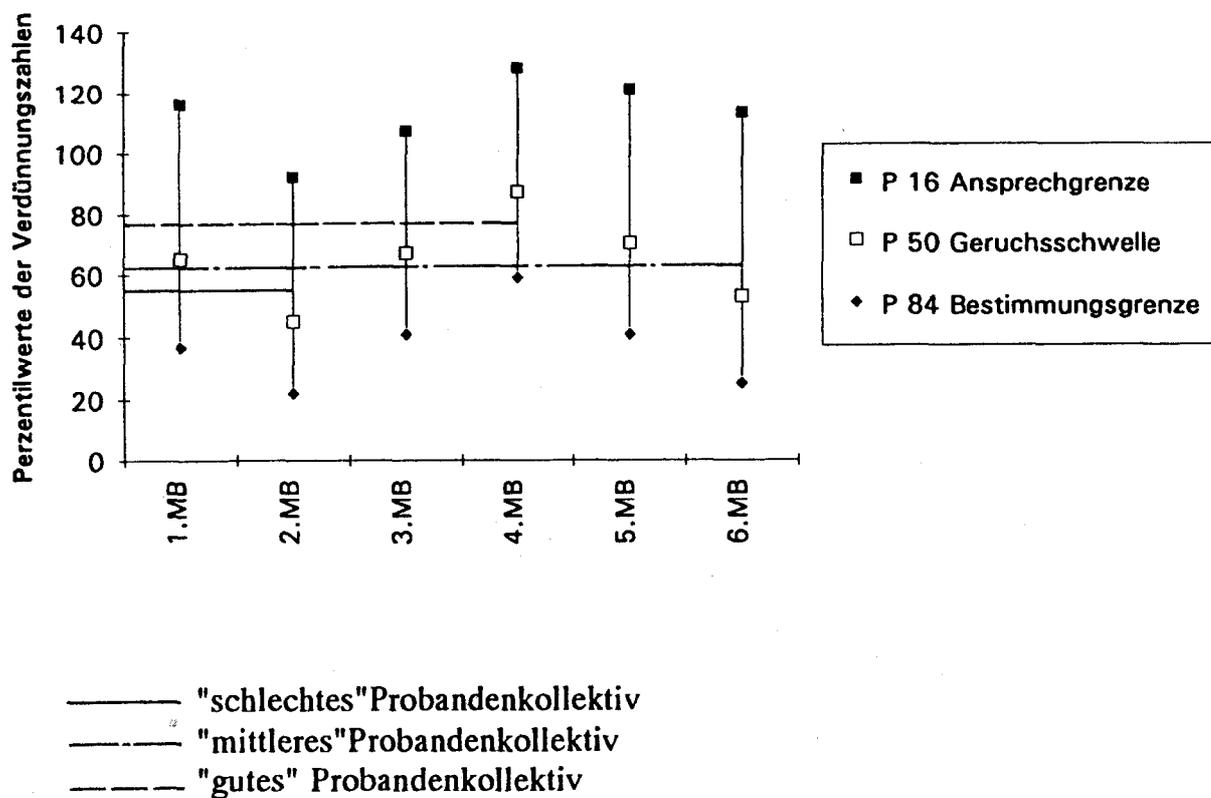


Abbildung 6: 2. Versuchsetappe vier Probanden

Vergleicht man nun diese "schlechten", "mittleren" und "guten" Probandenkollektive mit den in den Meßblöcken mit 8 Probanden erzielten Ergebnissen, so kann man feststellen, daß der Mittelwert der Geruchsschwelle P50 mit acht Probanden mit einer Geruchseinheit von 69 annähernd gleich dem P50 des "mittleren" Probandenkollektives mit vier Probanden ist, während die "schlechten" und "guten" jeweils darunter und darüber liegen.

Zusammenfassend kann daher daraus geschlossen werden, daß bei einer gezielten Auswahl der Versuchspersonen, sofern deren "Performance" bekannt ist, ein durchaus repräsentatives Probandenkollektiv mit vier Probanden zusammengestellt werden kann. Es lassen sich dabei Ergebnisse erzielen, die sich nicht signifikant von Probandenkollektiven aus 8 Versuchspersonen unterscheiden.

Generell kann aus dem Ergebnis dieser Versuchsserien der Schluß gezogen werden, daß zwar ein Probandenkollektiv bestehend aus mehr als vier Personen wünschenswert und grundsätzlich anzustreben wäre, es aber bei einer richtigen personenspezifischen Auswahl des Kollektives auch durchaus möglich ist mit nur vier Probanden ein repräsentatives Meßergebnis zu erreichen.

4. Literatur

DOLLNICK, H.W.O, THIELE, V., DRAWERT, F. (1988): Olfaktometrie von Schwefelwasserstoff, n-Butanol, Isoamylalkohol, Propionsäure und Dibutylamin. Staub-Reinhaltung der Luft 48: 325-331.

VDI 3881 Blatt 1: Olfaktometrie Geruchsschwellenbestimmung, Mai 1986

VDI 3881 Blatt 2: Olfaktometrie Geruchsschwellenbestimmung - Probenahme, Jänner 1987

VDI 3881 Blatt 3: Olfaktometrie Geruchsschwellenbestimmung - Olfaktometer mit Verdünnung nach dem Gasstrahlprinzip, November 1986

VDI 3881 Blatt 4: Olfaktometrie Geruchsschwellenbestimmung Anwendungsvorschriften und Verfahrenskenngrößen, Dezember 1989

5. Anhang Meßprotokolle

1. Meßblock

STROEHLIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	04
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - PAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	29.11.93
22 - UHRZEIT:	08.20
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1-: 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

KONZENTRATIONSFOLGE:

0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:
100	66	44	29	19	12	0

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
29.11.93	08.42	1	1		J	J				
	08.47	2	1			J				
	08.52	3	1				J			2
	08.57	4	1		J	J				
	09.04	1	2					J	J	
	09.09	2	2						J	
	09.15	3	2			J	J			2
	09.17	4	2	J						
	09.23	1	3						J	
	09.27	2	3			J	J			
	09.31	3	3			J				2
	09.34	4	3				J	J		

Evaluierung olfaktorischer Messungen

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
29.11.93	08.42	1	1		J	J				
	09.04	1	2					J	J	
	09.23	1	3						J	
	08.47	2	1			J				
	09.09	2	2						J	
	09.27	2	3			J	J			
	08.52	3	1				J			2
	09.15	3	2			J	J			2
	09.31	3	3			J				2
	08.57	4	1		J	J				
	09.17	4	2	J						
	09.36	4	3				J	J		

AUSWERTUNG:

LOGARITHMUS M: 1.636
 LOGARITHMUS S: 0.2853

P 50: 43.194
 P 84: 22.411
 P 16: 83.32

VERTRAUENSBEREICH: 20.260 OBERE GRENZE
 92.18 UNTERE GRENZE

2. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	04
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - PAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	29.11.93
22 - UHRZEIT:	09.51
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

KONZENTRATIONENFOLGE:

0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:
100	66	44	29	19	12	0

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
29.11.93	09.56	1	1				J	J		
	09.59	2	1					J	J	
	10.03	3	1					J		1
	10.04	4	1	J	J					
	10.07	1	2				J			
	10.11	2	2		J	J				
	10.14	3	2	J						2
	10.21	4	2					J	J	

3. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	04
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - PAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	02.12.93
22 - UHRZEIT:	08.50
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
02.12.93	08.54	1	1	J	J					
	08.58	2	1			J	J			
	09.01	3	1		J	J				3
	09.17	4	1		J					
	09.25	1	2				J	J		
	09.27	2	2	J						
	09.30	3	2		J	J				1
	09.35	4	2						J	
	09.39	1	3					J	J	
	09.41	2	3		J	J				
	09.45	3	3			J	J			
	09.51	4	3					J	J	

Evaluierung olfaktorischer Messungen

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
02.12.93	08.54	1	1	J	J					
	09.25	1	2				J	J		
	09.39	1	3					J	J	
	08.58	2	1			J	J			
	09.27	2	2	J						
	09.41	2	3		J	J				
	09.01	3	1		J	J				3
	09.30	3	2		J	J				1
	09.45	3	3			J	J			
	09.17	4	1		J					
	09.35	4	2						J	
	09.51	4	3					J	J	

AUSWERTUNG:

LOGARITHMUS M: 1.727

LOGARITHMUS S: 0.2988

P 50: 53.290

P 84: 26.777

P 16: 106.03

VERTRAUENSBEREICH: 24.087

117.89

OBERE GRENZE

UNTERE GRENZE

4. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	04
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - PAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	06.12.93
22 - UHRZEIT:	13.05
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

KONZENTRATIONSFOLGE:

0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:
100	66	44	29	19	12	0

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
06.12.93	13.13	1	1	J	J					1
	13.17	2	1		J	J				
	13.22	3	1	J	J					1
	13.25	4	1			J	J			
	13.28	1	2		J	J				
	13.31	2	2		J					

Evaluierung olfaktometrischer Messungen

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
	13.34	3	2	J	J					1
	13.36	4	2		J	J				
	13.38	1	3	J	J					
	13.41	2	3			J	J			
	13.45	3	3	J	J					
	13.49	4	3		J	J				

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
06.12.93	13.13	1	1	J	J					1
	13.28	1	2		J	J				
	13.38	1	3	J	J					
	13.17	2	1		J	J				
	13.31	2	2		J					
	13.41	2	3			J	J			
	13.22	3	1	J	J					1
	13.34	3	2	J	J					1
	13.45	3	3	J	J					
	13.25	4	1			J	J			
	13.36	4	2		J	J				
	13.49	4	3		J	J				

AUSWERTUNG:

LOGARITHMUS M: 1.952
 LOGARITHMUS S: .13523

F 50: 89.46
 F 84: 65.54
 F 16: 122.09

VERTRAUENSBEREICH: 62.478 OBERE GRENZE
 128.09 UNTERE GRENZE

5. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	04
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - PAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	06.12.93
22 - UHRZEIT:	14.13
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

KONZENTRATIONSFOLGE:

0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:
100	66	44	29	19	12	0

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	F:	R:	100	66	44	29	19	12	0
06.12.93	14.15	1	1	J	J					1
	14.19	2	1			J	J			
	14.22	3	1	J	J					
	14.24	4	1	J	J					
	14.27	1	2			J	J			
	14.29	2	2	J	J					

Evaluierung ofaktometrischer Messungen

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
	14.30	3	2	J	J					
	14.34	4	2		J	J				
	14.37	1	3		J	J				
	14.39	2	3		J	J				
	14.41	3	3	J	J					
	14.42	4	3	J	J					

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
06.12.93	14.15	1	1	J	J					1
	14.27	1	2			J	J			
	14.37	1	3		J	J				
	14.19	2	1			J	J			
	14.29	2	2	J	J					
	14.39	2	3		J	J				
	14.22	3	1	J	J					
	14.30	3	2	J	J					
	14.41	3	3	J	J					
	14.24	4	1	J	J					
	14.34	4	2		J	J				
	14.42	4	3	J	J					

AUSWERTUNG:

LOGARITHMUS M: 1.983
 LOGARITHMUS S: .14223

P 50: 96.04
 P 84: 69.31
 P 16: 133.19

VERTRAUENSBEREICH: 65.87
 140.15

OBERE GRENZE
 UNTERE GRENZE

6. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	08
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - FAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02

21 - DATUM:	07.12.93
22 - UHRZEIT:	08.02

50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40

60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

KONZENTRATIONSFOLGE:

0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:
100	66	44	29	19	12	0

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	F:	R:	100	66	44	29	19	12	0
07.12.93	08.06	1	1	J	J					
	08.08	2	1		J	J				
	08.11	3	1	J	J					
	08.20	4	1		J	J				
	08.22	5	1		J	J				
	08.24	6	1		J	J				
	08.27	7	1		J	J				
	08.29	8	1		J	J				

Evaluierung olfaktometrischer Messungen

08.34	1	2		J	J				
08.38	2	2			J	J			
08.40	3	2			J	J			
08.45	4	2		J	J				
08.51	5	2			J	J			
08.55	6	2		J	J				
08.57	7	2		J	J				
09.02	8	2		J	J				
09.07	1	3		J	J				
09.11	2	3		J	J				
09.17	3	3			J	J			
09.20	4	3	J	J					
09.25	5	3				J	J		
09.27	6	3	J	J					
09.31	7	3		J	J				
09.40	8	3	J	J					2

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
07.12.93	08.06	1	1	J	J					
	08.34	1	2		J	J				
	09.07	1	3		J	J				
	08.08	2	1		J	J				
	08.38	2	2			J	J			
	09.11	2	3		J	J				
	08.11	3	1	J	J					
	08.40	3	2			J	J			
	09.17	3	3			J	J			
	08.20	4	1		J	J				
	08.45	4	2		J	J				
	09.20	4	3	J	J					
	08.22	5	1		J	J				
	08.51	5	2			J	J			
	09.25	5	3				J	J		

Evaluierung olfaktorischer Messungen

08.24	6	1		J	J
08.55	6	2		J	J
09.27	6	3	J	J	
08.27	7	1		J	J
08.57	7	2		J	J
09.31	7	3		J	J
08.29	8	1		J	J
09.02	8	2		J	J
09.40	8	3	J	J	

2

AUSWERTUNG:

LOGARITHMUS M: 1.900
 LOGARITHMUS S: .13441

P 50: 79.33
 P 84: 58.309
 P 16: 108.07

VERTRAUENSBEREICH: 63.160
 99.66

OBERE GRENZE
 UNTERE GRENZE

7. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	08
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - PAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	07.12.93
22 - UHRZEIT:	09.45
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

KONZENTRATIONENSFOLGE:

0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:
100	66	44	29	19	12	0

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
07.12.93	09.50	1	1					J	J	
	09.54	2	1				J	J		
	09.55	3	1	J	J					
	09.57	4	1	J	J					
	10.00	5	1		J					
	10.02	6	1	J	J					

Evaluierung olfaktometrischer Messungen

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
	10.05	7	1		J	J				
	10.08	8	1		J	J				
	10.12	1	2		J					
	10.15	2	2				J	J		
	10.19	3	2		J	J				
	10.20	4	2	J	J					
	10.22	5	2		J	J				
	10.25	6	2		J	J				
	10.30	7	2		J	J				
	10.33	8	2		J	J				
	10.37	1	3		J	J				
	10.40	2	3			J	J			
	10.44	3	3	J	J					
	10.46	4	3	J						
	10.48	5	3		J	J				
	10.50	6	3	J	J					
	10.55	7	3		J	J				1
	11.00	8	3		J	J				1

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
07.12.93	09.50	1	1					J	J	
	10.12	1	2		J					
	10.37	1	3		J	J				
	09.54	2	1				J	J		
	10.15	2	2				J	J		
	10.40	2	3			J	J			
	09.55	3	1	J	J					
	10.19	3	2		J	J				
	10.44	3	3	J	J					
	09.57	4	1	J	J					
	10.20	4	2	J	J					
	10.46	4	3	J						
	10.00	5	1		J					
	10.22	5	2		J	J				
	10.48	5	3		J	J				

Evaluierung olfaktorischer Messungen

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
	10.02	6	1	J	J					
	10.25	6	2		J	J				
	10.50	6	3	J	J					
	10.05	7	1		J	J				
	10.30	7	2		J	J				
	10.55	7	3		J	J				1
	10.08	8	1		J	J				
	10.33	8	2		J	J				
	11.00	8	3		J	J				1

AUSWERTUNG:

LOGARITHMUS M: 1.900
 LOGARITHMUS S: .18708

P 50: 79.33
 P 84: 51.610
 P 16: 122.09

VERTRAUENSBEREICH: 57.784 OBERE GRENZE
 109.05 UNTERE GRENZE

8. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	04
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - FAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	10.12.93
22 - UHRZEIT:	13.09
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

KONZENTRATIONSFOLGE:

0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:
100	66	44	29	19	12	0

Evaluierung ofaktometrischer Messungen

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
10.12.93	13.18	1	1	J	J					
	13.19	2	1	J	J					
	13.23	3	1	J	J					
	13.28	4	1		J	J				
	13.30	1	2	J	J					
	13.32	2	2	J	J					
	13.36	3	2	J	J					
	13.38	4	2			J	J			
	13.41	1	3	J	J					
	13.44	2	3		J	J				
	13.46	3	3	J	J					
	13.50	4	3			J	J			

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
10.12.93	13.18	1	1	J	J					
	13.30	1	2	J	J					
	13.41	1	3	J	J					
	13.19	2	1	J	J					
	13.32	2	2	J	J					
	13.44	2	3		J	J				
	13.23	3	1	J	J					
	13.36	3	2	J	J					
	13.46	3	3	J	J					
	13.28	4	1		J	J				
	13.38	4	2			J	J			
	13.50	4	3			J	J			

AUSWERTUNG:

LOGARITHMUS M: 1.998
 LOGARITHMUS S: .14302

P 50: 99.47
 P 84: 71.57
 P 16: 138.21

VERTRAUENSBEREICH: 68.01 OBERE GRENZE
 145.45 UNTERE GRENZE

9. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	04
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - PAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	10.12.93
22 - UHRZEIT:	13.52
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

KONZENTRATIONENFOLGE:

0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:
100	66	44	29	19	12	0

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
10.12.93	13.54	1	1	J	J					
	13.57	2	1	J	J					1
	13.59	3	1	J	J					
	14.01	4	1		J	J				
	14.04	1	2	J	J					
	14.07	2	2		J	J				
	14.09	3	2			J	J			
	14.12	4	2		J	J				
	14.16	1	3		J	J				
	14.17	2	3	J	J					
	14.20	3	3			J	J			
	14.24	4	3		J	J				

Evaluierung olfaktometrischer Messungen

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
10.12.93	13.54	1	1	J	J					
	14.04	1	2	J	J					
	14.16	1	3		J	J				
	13.57	2	1	J	J					1
	14.07	2	2		J	J				
	14.17	2	3	J	J					
	13.59	3	1	J	J					
	14.09	3	2			J	J			
	14.20	3	3			J	J			
	14.01	4	1		J	J				
	14.12	4	2		J	J				
	14.24	4	3		J	J				

AUSWERTUNG:

LOGARITHMUS M: 1.952
 LOGARITHMUS S: .13523

P 50: 89.46
 P 84: 65.54
 P 16: 122.09

VERTRAUENSBEREICH: 62.478 OBERE GRENZE
 128.09 UNTERE GRENZE

10. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	08
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - FAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	07.03.94
22 - UHRZEIT:	09.08
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

KONZENTRATIONSFOLGE:

0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:
100	66	44	29	19	12	0

Evaluierung ofaktometrischer Messungen

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
07.03.94	09.20	1	1			J				
	09.24	2	1		J					1
	09.27	3	1		J	J				
	09.32	4	1			J				1
	09.35	5	1		J	J				
	09.38	6	1			J	J			
	09.41	7	1			J	J			
	09.47	8	1			J				
	09.59	1	2				J	J		
	10.02	2	2	J						1
	10.08	3	2				J	J		
	10.11	4	2		J					1
	10.15	5	2		J	J				1
	10.19	6	2			J	J			
	10.22	7	2			J	J			
	10.28	8	2			J				
	10.34	1	3				J	J		
	10.35	2	3	J						
	10.37	3	3		J	J				
	10.40	4	3			J	J			
	10.44	5	3			J	J			
	10.48	6	3	J		J	J			2
	10.52	7	3			J	J			
	10.58	8	3				J	J		

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
07.03.94	09.20	1	1			J				
	09.59	1	2				J	J		
	10.34	1	3				J	J		
	09.24	2	1		J					1
	10.02	2	2	J						1
	10.35	2	3	J						
	09.27	3	1		J	J				
	10.08	3	2				J	J		
	10.37	3	3		J	J				
	09.32	4	1			J				1
	10.11	4	2		J					1
	10.40	4	3			J	J			
	09.35	5	1		J	J				
	10.15	5	2		J	J				1
	10.44	5	3			J	J			

Evaluierung olfaktometrischer Messungen

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
	09.38	6	1			J	J			
	10.19	6	2			J	J			
	10.48	6	3	J		J	J			2
	09.41	7	1			J	J			
	10.22	7	2			J	J			
	10.52	7	3			J	J			
	09.47	8	1			J				
	10.28	8	2			J				
	10.58	8	3				J	J		

AUSWERTUNG:

LOGARITHMUS M: 1.789
 LOGARITHMUS S: .16399

P 50: 61.486
 P 84: 42.130
 P 16: 89.64

VERTRAUENSBEREICH: 46.509 OBERE GRENZE
 81.18 UNTERE GRENZE

11. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	08
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - FAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	08.03.94
22 - UHRZEIT:	09.45
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
08.03.94	09.56	1	1				J			
	09.58	2	1		J	J				
	10.04	3	1			J	J			1
	10.08	4	1			J	J			
	10.11	5	1	J	J					
	10.14	6	1		J					

Evaluierung olfaktometrischer Messungen

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
	10.16	7	1	J	J					1
	10.22	8	1				J	J		
	10.26	1	2			J				
	10.32	2	2			J	J			
	10.36	3	2		J	J				
	10.41	4	2			J	J			
	10.43	5	2		J					
	10.49	6	2			J	J			3
	10.52	7	2	J	J					1
	10.54	8	2		J	J				
	11.01	1	3					J		
	11.04	2	3		J	J				
	11.06	3	3		J	J				
	11.08	4	3	J	J					
	11.10	5	3		J	J				1
	11.16	6	3	J	J					3
	11.18	7	3	J	J					1
	11.21	8	3			J	J			

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
08.03.94	09.56	1	1				J			
	10.26	1	2			J				
	11.01	1	3					J		
	09.58	2	1		J	J				
	10.32	2	2			J	J			
	11.04	2	3		J	J				
	10.04	3	1			J	J			1
	10.36	3	2		J	J				
	11.06	3	3		J	J				
	10.08	4	1			J	J			
	10.41	4	2			J	J			
	11.08	4	3	J	J					
	10.11	5	1	J	J					
	10.43	5	2		J					
	11.10	5	3		J	J				1
	10.14	6	1		J					
	10.49	6	2			J	J			3
	11.16	6	3	J	J					3
	10.16	7	1	J	J					1
	10.52	7	2	J	J					1

Evaluierung olfaktometrischer Messungen

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	F:	R:	100	66	44	29	19	12	0
	11.18	7	3	J	J					1
	10.22	8	1				J	J		
	10.54	8	2		J	J				
	11.21	8	3			J	J			

AUSWERTUNG:

LOGARITHMUS M: 1.848

LOGARITHMUS S: .19548

F 50: 70.43

F 84: 44.955

F 16: 110.36

VERTRAUENSBEREICH: 50.536
98.07

OBERE GRENZE
UNTERE GRENZE

12. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	08
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - PAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	17.03.94
22 - UHRZEIT:	09.10
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	F:	R:	100	66	44	29	19	12	0
17.03.94	10.00	1	1	J						1
	10.03	2	1			J	J			
	10.07	3	1			J	J			
	10.11	4	1			J	J			
	10.17	5	1				J	J		
	10.20	6	1		J	J				
	10.23	7	1		J					
	10.27	8	1	J	J					
	10.30	1	2				J	J		
	10.37	2	2	J						
	10.39	3	2		J	J				
	10.41	4	2		J	J				
	10.45	5	2					J	J	1
	10.48	6	2			J	J			
	10.54	7	2					J	J	
	10.57	8	2	J						1

Evaluierung olfaktometrischer Messungen

ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
10.58	1	3	J	J					
11.01	2	3	J	J					
11.04	3	3		J	J				
11.05	4	3	J						
11.11	5	3					J	J	2
11.14	6	3			J	J			
11.18	7	3					J	J	
11.26	8	3			J	J			2

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
17.03.94	10.00	1	1	J						1
	10.30	1	2				J	J		
	10.58	1	3	J	J					
	10.03	2	1			J	J			
	10.37	2	2	J						
	11.01	2	3	J	J					
	10.07	3	1			J	J			
	10.39	3	2		J	J				
	11.04	3	3		J	J				
	10.11	4	1			J	J			
	10.41	4	2		J	J				
	11.05	4	3	J						
	10.17	5	1				J	J		
	10.45	5	2					J	J	1
	11.11	5	3					J	J	2
	10.20	6	1		J	J				
	10.48	6	2			J	J			
	11.14	6	3			J	J			

13. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	08
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - PAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	22.04.34
22 - UHRZEIT:	08.26
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

KONZENTRATIONSFOLGE:

0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:
100	66	44	29	19	12	0

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
22.04.34	08.32	1	1			J	J			
	08.36	2	1			J				1
	08.38	3	1	J						1

Evaluierung olfaktometrischer Messungen

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
	08.42	4	1			J	J			
	08.44	5	1	J						
	08.46	6	1		J	J				
	08.48	7	1	J						
	08.54	8	1			J	J	J		4
	08.57	1	2			J	J			
	09.01	2	2					J	J	
	09.03	3	2	J	J					1
	09.07	4	2			J	J			
	09.11	5	2			J	J			
	09.15	6	2			J	J			
	09.21	7	2			J	J			5
	09.27	8	2		J	J				2
	09.31	1	3					J	J	
	09.38	2	3			J				
	09.43	3	3		J	J				3
	09.46	4	3			J	J			
	09.50	5	3			J	J			
	09.56	6	3				J	J		
	09.57	7	3	J						
	10.00	8	3	J	J					1

Evaluierung olfaktometrischer Messungen

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
22.04.34	08.32	1	1			J	J			
	08.57	1	2			J	J			
	09.31	1	3					J	J	
	08.36	2	1			J				1
	09.01	2	2					J	J	
	09.38	2	3			J				
	08.38	3	1	J						1
	09.03	3	2	J	J					1
	09.43	3	3		J	J				3
	08.42	4	1			J	J			
	09.07	4	2			J	J			
	09.46	4	3			J	J			
	08.44	5	1	J						
	09.11	5	2			J	J			
	09.50	5	3			J	J			
	08.46	6	1		J	J				
	09.15	6	2			J	J			
	09.56	6	3				J	J		
	08.48	7	1	J						
	09.21	7	2			J	J			5
	09.57	7	3	J						
	08.54	8	1			J	J	J		4
	09.27	8	2			J	J			2
	10.00	8	3	J	J					1

AUSWERTUNG:

LOGARITHMUS M: 1.803
 LOGARITHMUS S: .21123

P 50: 63.482
 P 84: 39.043
 P 16: 103.20

VERTRAUENSBEREICH: 44.332 OBERE GRENZE
 90.90 UNTERE GRENZE

14. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	08
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - FAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	22.04.34
22 - UHRZEIT:	10.14
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

KONZENTRATIONSFOLGE:

0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:
100	66	44	29	19	12	0

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	F:	R:	100	66	44	29	19	12	0
22.04.34	10.18	1	1					J	J	
	10.20	2	1	J	J					1
	10.22	3	1	J	J					
	10.25	4	1			J	J			
	10.27	5	1	J	J					
	10.31	6	1		J	J				
	10.34	7	1		J	J				1
	10.37	8	1			J	J			
	10.43	1	2					J		
	10.46	2	2	J	J					1

Evaluierung ofaktometrischer Messungen

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
	10.50	3	2				J	J		
	10.52	4	2			J	J			
	10.55	5	2	J	J					
	10.57	6	2		J	J				
	11.01	7	2				J	J		
	11.03	8	2		J	J				
	11.07	1	3			J	J			
	11.09	2	3	J	J					2
	11.11	3	3	J	J					
	11.17	4	3			J				2
	11.20	5	3	J	J					1
	11.24	6	3		J					
	11.29	7	3				J	J		
	11.32	8	3	J	J					

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
22.04.34	10.18	1	1					J	J	
	10.43	1	2				J			
	11.07	1	3			J	J			
	10.20	2	1	J	J					1
	10.46	2	2	J	J					1
	11.09	2	3	J	J					2
	10.22	3	1	J	J					
	10.50	3	2				J	J		
	11.11	3	3	J	J					
	10.25	4	1			J	J			
	10.52	4	2			J	J			
	11.17	4	3			J				2

Evaluierung olfaktorischer Messungen

	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
10.27	5	1	J	J						
10.55	5	2	J	J						
11.20	5	3	J	J						1
10.31	6	1		J	J					
10.57	6	2		J	J					
11.24	6	3		J						
10.34	7	1		J	J					1
11.01	7	2				J	J			
11.29	7	3				J	J			
10.37	8	1			J	J				
11.03	8	2		J	J					
11.32	8	3	J	J						

AUSWERTUNG:

LOGARITHMUS M: 1.856
 LOGARITHMUS S: .22741

P 50: 71.71
 P 84: 42.508
 P 16: 121.00

VERTRAUENSBEREICH: 48.702 OBERE GRENZE
 105.61 UNTERE GRENZE

15. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	04
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - PAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	18.05.94
22 - UHRZEIT:	10.07
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

KONZENTRATIONSFOLGE:

0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:
100	66	44	29	19	12	0

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	F:	R:	100	66	44	29	19	12	0
18.05.94	10.12	1	1			J	J			3
	10.17	2	1				J	J		
	10.19	3	1			J	J			
	10.23	4	1			J	J			
	10.24	1	2	J	J					
	10.29	2	2					J	J	
	10.33	3	2		J	J				1
	10.37	4	2	J						
	10.38	1	3	J	J					
	10.41	2	3				J	J		
	10.44	3	3		J	J				
	10.46	4	3	J						

Evaluierung olfaktometrischer Messungen

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
18.05.94	10.12	1	1			J	J			3
	10.24	1	2	J	J					
	10.38	1	3	J	J					
	10.17	2	1				J	J		
	10.29	2	2					J	J	
	10.41	2	3				J	J		
	10.19	3	1			J	J			
	10.33	3	2		J	J				1
	10.44	3	3		J	J				
	10.23	4	1			J	J			
	10.37	4	2	J						
	10.46	4	3	J						

AUSWERTUNG:

LOGARITHMUS M: 1.818

LOGARITHMUS S: .24805

P 50: 65.74

P 84: 37.143

P 16: 116.37

VERTRAUENSBEREICH: 34.007

126.95

OBERE GRENZE

UNTERE GRENZE

16. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	04
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - PAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	18.05.94
22 - UHRZEIT:	10.48
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

KONZENTRATIONENFOLGE:

0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:
100	66	44	29	19	12	0

Evaluierung olfaktometrischer Messungen

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
18.05.94	10.50	1	1	J	J					2
	10.56	2	1					J	J	1
	10.59	3	1			J	J			2
	11.02	4	1		J	J				
	11.03	1	2	J	J					1
	11.08	2	2						J	
	11.10	3	2			J	J			
	11.15	4	2			J				2
	11.19	1	3			J	J			4
	11.24	2	3						J	
	11.28	3	3			J	J			1
	11.34	4	3					J	J	1

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
18.05.94	10.50	1	1	J	J					2
	11.03	1	2	J	J					1
	11.19	1	3			J	J			4
	10.56	2	1					J	J	1
	11.08	2	2						J	
	11.24	2	3						J	
	10.59	3	1			J	J			2
	11.10	3	2			J	J			
	11.28	3	3			J	J			1
	11.02	4	1		J	J				
	11.15	4	2			J				2
	11.34	4	3					J	J	1

AUSWERTUNG:

LOGARITHMUS M: 1.651
 LOGARITHMUS S: 0.3148

P 50: 44.726
 P 84: 21.658
 P 16: 92.36

VERTRAUENSBEREICH: 19.383 OBERE GRENZE
 103.20 UNTERE GRENZE

17. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	04
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - PAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	25.05.94
22 - UHRZEIT:	09.32
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	F:	R:	100	66	44	29	19	12	0
25.05.94	09.48	1	1					J	J	1
	09.50	2	1		J	J				
	09.55	3	1		J					
	09.57	4	1		J	J				
	09.59	1	2		J	J				
	10.02	2	2	J						
	10.06	3	2			J				
	10.10	4	2			J				
	10.13	1	3		J					
	10.15	2	3	J						
	10.21	3	3			J				1
	10.25	4	3				J	J		

18. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	04
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - PAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGRÖSSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZÖGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	13.06.94
22 - UHRZEIT:	10.56
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	403

KONZENTRATIONSFOLGE:

0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:
100	66	44	29	19	12	0

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
13.06.94	10.59	1	1	J	J					
	11.03	2	1		J	J				1
	11.04	3	1	J	J					
	11.06	4	1	J	J					
	11.08	1	2			J	J			
	11.15	2	2			J				2
	11.17	3	2	J						1
	11.23	4	2			J	J			
	11.26	1	3	J						4
	11.36	2	3			J	J			
	11.39	3	3	J	J					
	11.43	4	3			J	J			

Evaluierung ofaktometrischer Messungen

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
13.06.94	10.59	1	1	J	J					
	11.08	1	2			J	J			
	11.26	1	3	J						4
	11.03	2	1		J	J				1
	11.15	2	2			J				2
	11.36	2	3			J	J			
	11.04	3	1	J	J					
	11.17	3	2	J						1
	11.39	3	3	J	J					
	11.06	4	1	J	J					
	11.23	4	2			J	J			
	11.43	4	3			J	J			

AUSWERTUNG:

LOGARITHMUS M: 1.938
 LOGARITHMUS S: .16787

P 50: 86.63
 P 84: 58.829
 P 16: 127.59

VERTRAUENSBEREICH: 55.411 OBERE GRENZE
 135.48 UNTERE GRENZE

19. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	04
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - PAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	22.06.94
22 - UHRZEIT:	08.55
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

KONZENTRATIONSFOLGE:

0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:
100	66	44	29	19	12	0

Evaluierung olfaktometrischer Messungen

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
22.06.94	09.03	1	1			J	J			
	09.07	2	1			J	J			
	09.10	3	1			J				
	09.13	4	1	J	J	J				
	09.17	1	2				J	J		
	09.19	2	2			J				
	09.21	3	2	J	J					
	09.24	4	2	J	J					
	09.29	1	3					J	J	
	09.33	2	3		J					
	09.35	3	3		J	J				
	09.38	4	3	J	J	J				

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
22.06.94	09.03	1	1			J	J			
	09.17	1	2				J	J		
	09.29	1	3					J	J	
	09.07	2	1			J	J			
	09.19	2	2			J				
	09.33	2	3		J					
	09.10	3	1		J	J				
	09.21	3	2	J	J					
	09.35	3	3		J	J				
	09.13	4	1	J	J					
	09.24	4	2	J	J					
	09.38	4	3	J	J					

AUSWERTUNG:

LOGARITHMUS M: 1.848
 LOGARITHMUS S: .23390

P 50: 70.43
 P 84: 41.088
 P 16: 120.63

VERTRAUENSBEREICH: 37.813 OBERE GRENZE
 131.08 UNTERE GRENZE

20. Meßblock

STROEHLEIN INSTRUMENTS

PROGRAMMIERUNG:

11 - ANZAHL DER PROBANDEN:	04
12 - ANZAHL DER MESSREIHEN:	03
13 - DARBIETUNGSZEIT (S):	20
14 - PAUSENZEIT (S):	10
15 - STARTKONZENTRATION:	1 : 00100
16 - FAKTOR FUER SCHRITTGROESSE:	1.50
17 - ANZAHL DER KONZENTRATIONEN:	06
18 - VERZOEGERUNGSZEIT (S):	02
21 - DATUM:	22.06.94
22 - UHRZEIT:	09.56
50 - VORVERDUENNUNG :	00000
51 - DURCHSATZ (L/MIN):	06
52 - PROZENT NULL-DARBIETUNGEN:	40
60 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 1	000
61 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 10	000
62 - KORREKTURSCHRITTE 1 : 100	000

KONZENTRATIONSFOLGE:

0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:
100	66	44	29	19	12	0

MESSREIHE:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
22.06.94	10.00	1	1				J	J		
	10.04	2	1					J		
	10.06	3	1	J	J					
	10.08	4	1	J	J					
	10.12	1	2			J	J			
	10.16	2	2					J	J	
	10.22	3	2		J	J				
	10.24	4	2	J	J					
	10.29	1	3				J	J		
	10.35	2	3						J	
	10.41	3	3			J	J			
	10.45	4	3	J	J					

TESTERGEBNIS:

DATUM:	ZEIT:	P:	R:	100	66	44	29	19	12	0
22.06.94	10.00	1	1				J	J		
	10.12	1	2			J	J			
	10.29	1	3				J	J		
	10.04	2	1					J		
	10.16	2	2					J	J	
	10.35	2	3						J	J
	10.06	3	1	J	J					
	10.22	3	2		J	J				
	10.41	3	3			J	J			
	10.08	4	1	J	J					
	10.24	4	2	J	J					
	10.45	4	3	J	J					

AUSWERTUNG:

LOGARITHMUS M: 1.727
 LOGARITHMUS S: 0.3271

P 50: 53.290
 P 84: 25.094
 P 16: 113.15

VERTRAUENSBEREICH: 22.363 OBERE GRENZE
 126.95 UNTERE GRENZE