

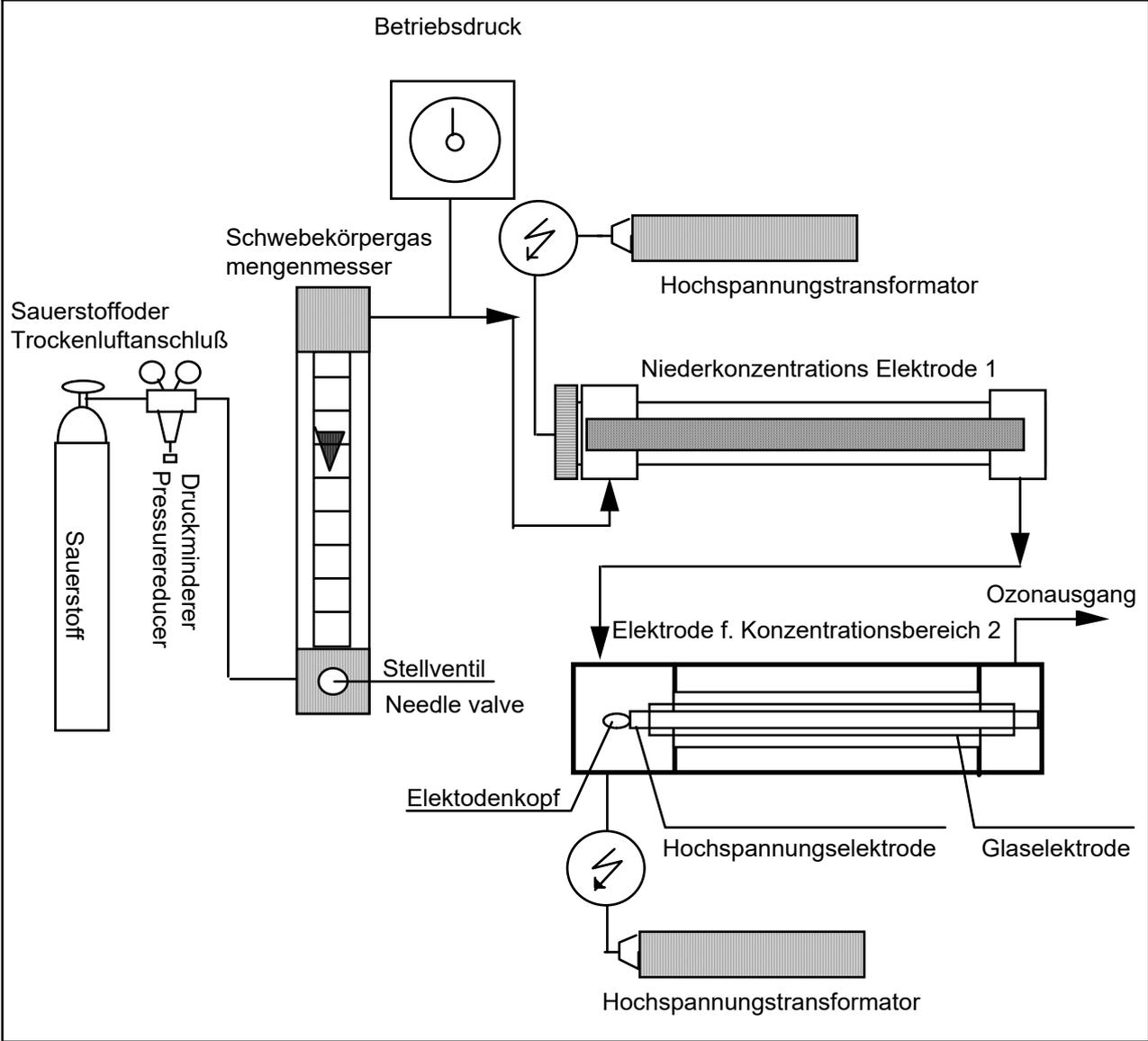
# Gebrauchsanweisung

## Laborozonisor 300





# Fließbild





## Funktionsbeschreibung:

Der Sauerstoff bzw. die Trockenluft strömt durch den **Schwebekörpergas-mengenmesser (V12)**, der die Gasmenge anzeigt. Mit dem eingebauten Ventil kann die Gasmenge eingestellt werden.

Wird die **Gasmenge erhöht** steigt die Ozonmenge, die **Konzentration fällt** jedoch.

Wird die **Gasmenge vermindert** fällt die Ozonmenge, aber die **Konzentration steigt**.

In Fließrichtung hinter dem Schwebekörpermesser wird der **Betriebsdruck (V13)** abgenommen und angezeigt. Eine optimale Ozonerzeugung wird zwischen -0,1 und +0,4 bar erzielt. Fällt der Druck aus diesem Rahmen heraus, so liegt eine deutlich verminderte Ozonerzeugung vor.

Das Gas strömt aus dem Schwebekörpermesser in die **Ozonerzeuger (C1 und C2)**. Die Ozonerzeuger bestehen je aus einem Aluminium-Röhrenbündel. Jedes Einzelrohr ist mit einer Ozonelektrode bestückt, die aus einem Glasrohr als Dielektrikum besteht, welches auf ein Aluminiumrohr aufgezogen ist. Dieses Aluminiumrohr ist an Hochspannung (max. 7 kV) angeschlossen, während die äußeren Rohre an Erde angeschlossen sind. Zwischen diesen Elektroden entsteht eine stille elektrische Entladung, die zur Umformung des Sauerstoff in Ozon führt.



## Inbetriebnahme:

### 1. Maßnahmen vor dem Einschalten!

- Anschluß der ozonabführenden Leitung.  
Alle ozonführenden Leitungen sind aus ozonbeständigem Material auszuführen.  
Dies sind z.B. Glas, Teflon PTFE oder Edelstahl.  
Keinen Gummi, Naturkautschuk oder Silikonschlauch verwenden.  
Leckstellen in der Ozongasleitung sind zu vermeiden.
- Anschluß der Sauerstoff- bzw. Trockenluftzuführungsleitung.  
(Aus Sicherheitsgründen erst nach Anschluß der Ozonleitung Trockenluft oder Sauerstoff an die dafür vorgesehene Verschraubung anschließen.)
- Der Ausgang des Reaktionsgefäßes muß über eine Ozonvernichtung geleitet werden. Hierzu kann eine mit Kaliumjodidlösung gefüllte Waschflasche oder ein Katalysator dienen. Andernfalls ist das Restozongas nach Außen zu leiten (z.B. durch einen Abzug).

### 2. Einstellen der Gasmenge

- Das Nadelventil zunächst schließen.
- Vordruck am Druckminderer der Sauerstoffflasche auf etwa 1 bis 2 bar einstellen.
- Das Nadelventil langsam öffnen und auf die gewünschte Gasmenge einstellen.

## **Einschalten des Gerätes:**

Nach den o.a. Vorbereitungen kann der Netzstecker eingesteckt werden. Den Drehknopf des Stelltransformators (T0) auf 100 % stellen, den gewünschten Arbeitsbereich, die benötigte Gasmenge einstellen und das Gerät einschalten. Hierbei zündet die Ozonelektrode. Dann langsam den Stelltransformator herunterstellen. Mit sinkender Spannung sinkt die Stromaufnahme (ablesbar am Amperemeter P1) und damit die Ozonerzeugung (siehe beiliegende Diagramme). Bei ordnungsgemäßer Funktion leuchtet die Betriebslampe (H1) auf.

## Gefahrenhinweis:

Ozon ist, wenn es in die Atemwege gelangt giftig!

Der MAK-Wert beträgt 0,1 ppm bzw. 0,2 mg/m<sup>3</sup>

Ozon kann, wenn es mit leicht brennbaren Gasen in Verbindung kommt, eine Explosion auslösen.

Nur ölfreie und trockene Luft oder Sauerstoff verwenden, sonst ist Leistungsminderung und Elektrodenverschmutzung zu befürchten.

## Störung:

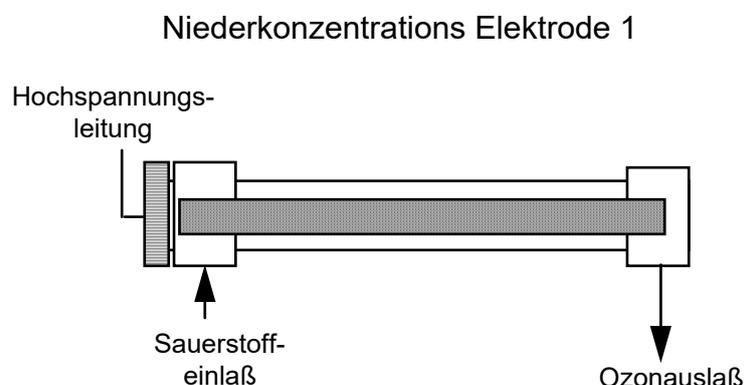
Liegt eine Störung im Gerät vor, löst die Sicherung (F1) aus und die Störungslampe (H2) leuchtet.

Zunächst ist zu überprüfen, ob bei einer neuen Sicherung die Funktion wieder gewährleistet ist.

Wenn nicht sollte die Ozonelektroden auf Glasbruch untersucht werden.

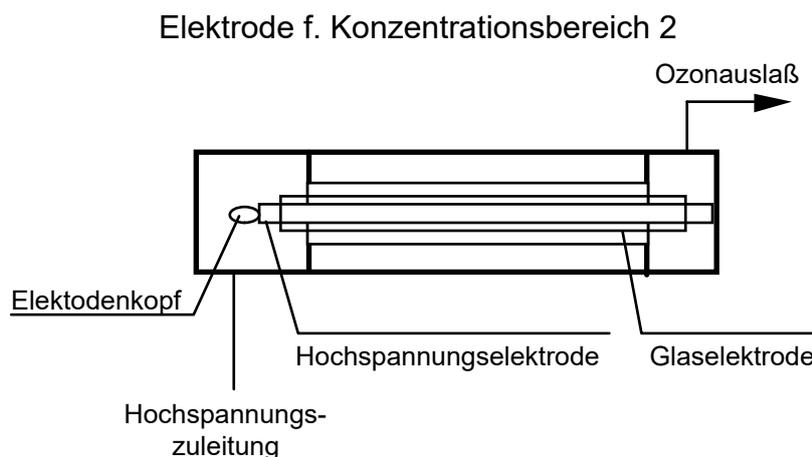
## Anleitung zum Elektrodenwechsel:

- Netzstecker herausziehen
- Hauptschalter auf "0" stellen
- Fronttafel des Gerätes öffnen
- Einschub herausziehen
- Ist die Elektrode 1 defekt, wird die Haltemutter der Elektrode losgeschraubt, das Glasrohr herausgezogen und durch ein neues ersetzt.



- Ist die Elektrode 2 defekt:

- Schrauben am Sichtfenster lösen und Plexiglasscheibe abnehmen
- Mutter am Elektrodenkopf lösen
- Hochspannungszuführung (Edelstahldraht) abwickeln
- Aluminium und Glaselektrode langsam und vorsichtig heraus-ziehen.
- Neue Glaselektrode auf die Aluminiumelektrode aufziehen evtl. vorher die Spitzen der Abstandsringe etwas abfeilen
- Aluminium- und Glaselektrode wieder einführen
- Edelstahldraht auflegen
- Mutter am Elektrodenkopf leicht anziehen
- Sichtfenster mit Dichtungsring auflegen und festschrauben
- Einschub in das Gehäuse einführen
- Wiederinbetriebnahme



## Gefahrenhinweis:

Zum Auswechseln der Elektroden das Gerät nur bei herausgezogenem Netzstecker öffnen !

**Vorsicht !** Bei Hochspannung von 7 kV besteht Lebensgefahr!

In Zweifelsfällen sollte das Gerät zur Reparatur eingesandt werden.



---

## Ozonbestimmung in Luft und Sauerstoff gemäß DIN 19627

### Störung:

Störend wirken alle weiteren oxidierenden Stoffe. Der Einfluß nitroser Gase kann durch spezifische Bestimmung etwa durch Absorption in Natronlauge mit anschließender Nitritbestimmung - oder durch Vorschalten einer für nitrose Gase spezifischen Absorbersäule berücksichtigt werden.

### Geräte:

Zuleitungen:	Edelstahl, Glas und Teflon
Waschflaschen:	Inhalt 500 ml nach Muenke
Dreiwegehähne:	mit Teflonkolben
Drosselventil :	Glas mit Teflonspindel
(Membranpumpen:	ozonfest -nur bei Vakuumanlagen benötigt)
Gasuhr:	mit Thermometer (max.zulässiger Durchsatz 200 l/h)
Barometer:	
Allgemein.Zubehör:	Glasoliven, ausgezehrtes Schlauchmaterial aus Polyäthelen ode Polyvinylchlorid für kurze elastische Verbindungen.
Erlenmeyerkolben:	Inhalt 500 ml
Meßzylinder:	Inhalt 250 ml
Bürette:	Inhalt 26 ml
Pipetten:	Inhalt 1 ml, 5 ml (empfehlenswert Magnetführer mit Teflon- rührstab)



## Chemikalien:

### **Kaliumjodidlösung:**

20,0 g Kaliumjodid (KJ)  
7,3 g Dinatriumhydrogenphosphat ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) und  
3,5 g Kaliumdihydrogenphosphat ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ )

werden in 1000 ml doppelt destilliertem Wasser gelöst.

### **Natriumthiosulfatlösung: 0,1 n**

### **Schwefelsäure verdünnt:**

25 ml Schwefelsäure ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ),  $d= 1,84$  werden vorsichtig zu 75 ml bidestilliertem Wasser zugegeben und gut vermischt.

### **Zinkjodid-StärkeLösung:**

4 g Stärke werden mit wenig destilliertem Wasser verrieben und in eine siedende Lösung von 20 g Zinkchlorid in 100 ml Wasser eingebracht. Die Lösung wird unter Ergänzung des verdampfenden Wassers klargekocht, verdünnt, mit 2 g Zinkjodid versetzt, auf 1000 ml aufgefüllt und filtriert. Die Lösung wird in einer braunen Flasche aufbewahrt, sie darf sich nach dem Verdünnen mit dem 50-fachen Volumen Wasser beim Ansäuern mit verdünnter Schwefelsäure nicht blau färben.



## Ausführung:

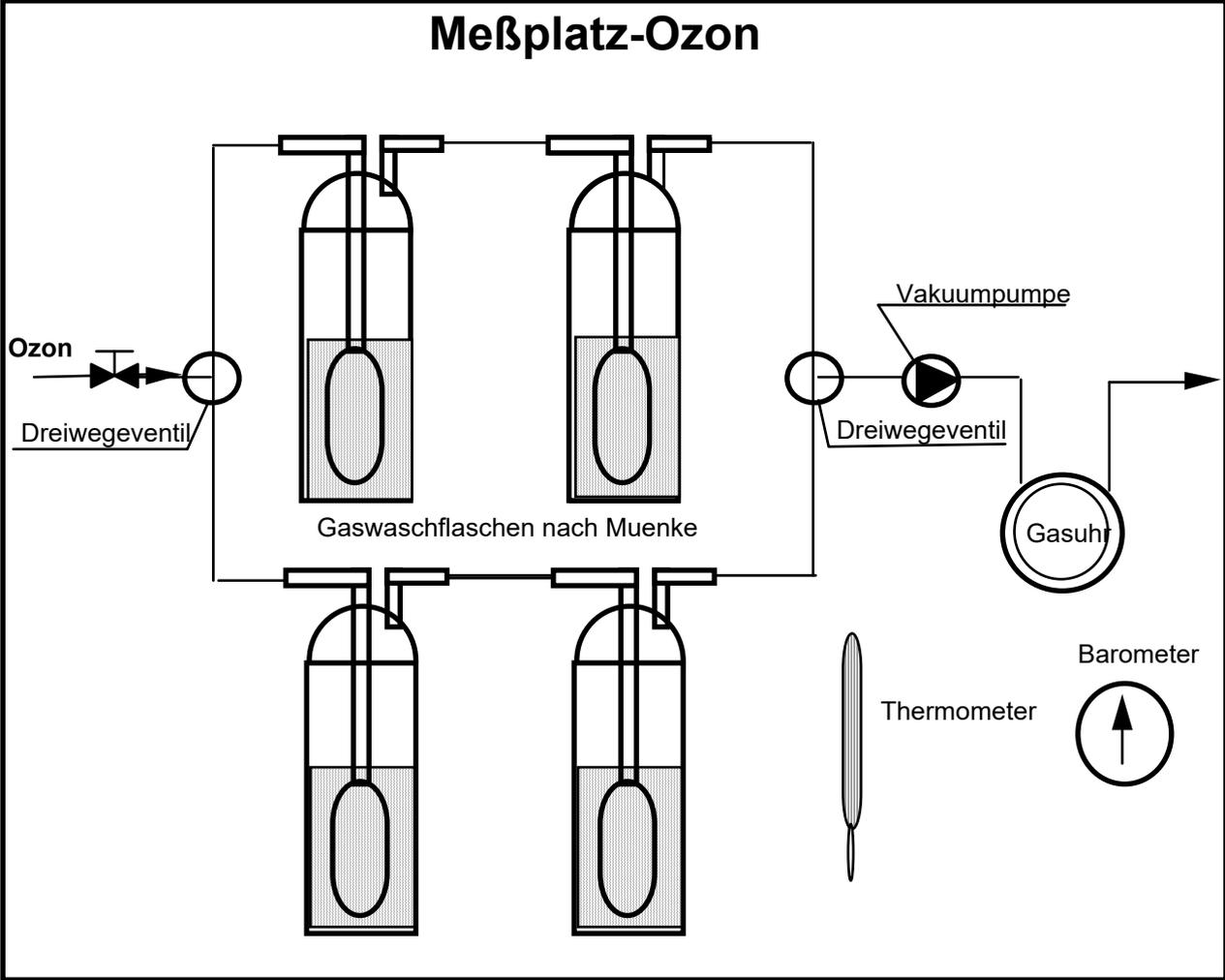
Der Aufbau des Meßplatzes geht aus Abb. 1 hervor.

Alle mit dem ozonhaltigen Gasgemisch in Berührung kommenden Teile der Meßapparatur dürfen keine Ozonzehrung aufweisen. Notwendige elastische Schlauchverbindungen sind so kurz wie möglich zu halten. Je zwei hintereinandergeschaltete Waschflaschen werden mit je 200 ml Kaliumjodidlösung beschickt und entsprechend dem Versuchsaufbau nach Abb. 1 funktionsgerecht in die Probenahme-stelle eingesetzt. Die beiden Dreiwegehähne werden zunächst so eingestellt, daß das zu untersuchende Gas über die Vernichtungs-strecke geleitet wird. In dieser Stellung wird die Strömungsgeschwindigkeit des Meßgases am Drosselventil so eingestellt, daß ein Volumenstrom von etwa 1 l/min. durchgesetzt wird. Bei der Um-schaltung der Drei-wegehähne auf die Meßstrecke ist die Stellung der Anzeigenadel der Gasuhr zu notieren. Das insgesamt durch-gesetzte Gasvolumen sollte größer als 1 l und nicht mehr als 5 l be-tragen und ist genau zu bestimmen. Nach Beendigung der Messung wird der Gasstrom wieder auf die Vernichtungstrecke umgestellt und die Messung wiederholt.

Während der Probenahme ist das Barometer und die Meßgas-temperatur abzulesen. Das in Freiheit gesetzte Jod wird nach An-säuern mit 5ml verdünnter Schwefelsäure mit 0,1 n Natriumthiosulfat-lösung titriert. Gegen Ende der Titration wird zur hellgelb gefärbten Lösung 1 ml Zinkjodid-Stärke-lösung hinzugefügt und bis zur Farblosig-keit titriert. Insbesondere bei hohen Ozonkonzentrationen sind beide Waschflaschen zu berücksichtigen.



Abb.1:





Auswertung:

1ml 0,1 n Natriumthiosulfatlösung entspricht 2,4 mg Ozon (O<sub>3</sub>)

Berechnung erfolgt nach der Formel

$$G = \frac{2,4 \times a \times (1 + 0,00367 \times t) \times 1013}{b \times p}$$

G = Gehalt an Ozon (O<sub>3</sub>) in g/Nm<sup>3</sup> ( 0°C, 1013 mbar)

a = Verbrauch an 0,1 n Natriumthiosulfatlösung in ml

b = durchgeleitetes Gasvolumen in l

t = Temperatur des Meßgases in ° C

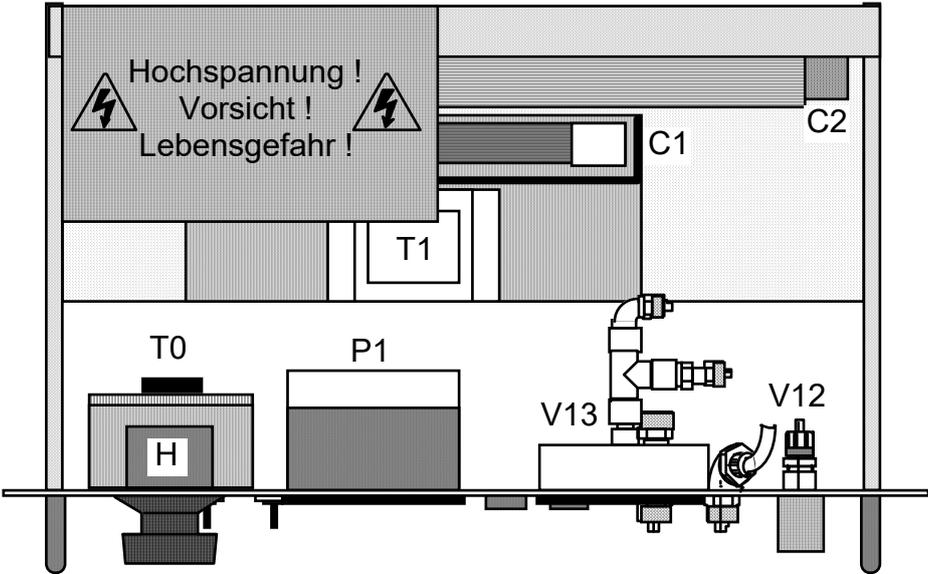
p = Luftdruck am Meßplatz in mbar

**Angabe der Ergebnisse:**

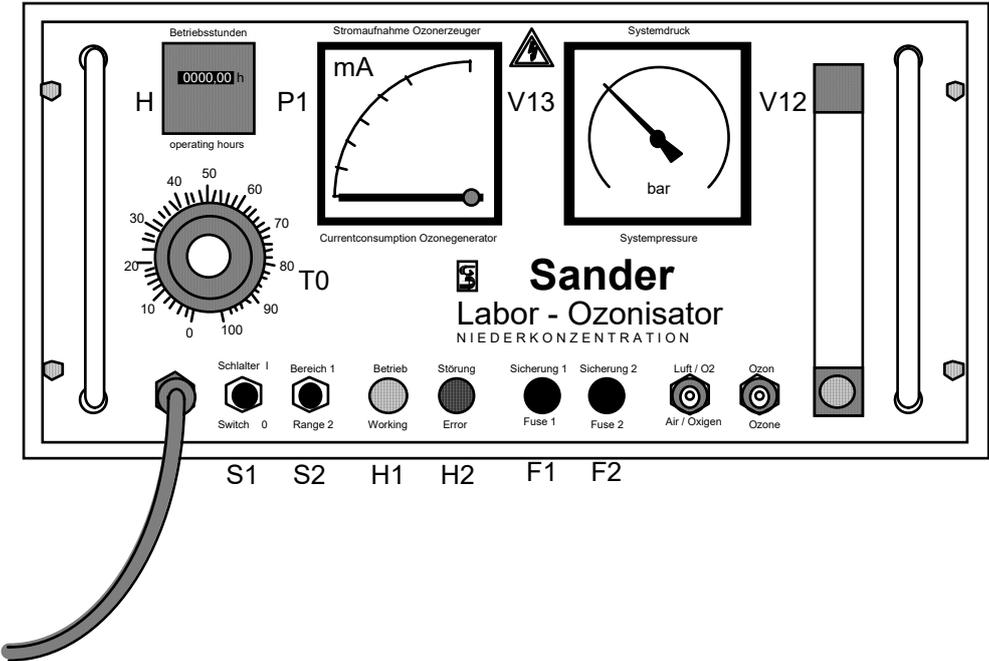
Es werden auf 0,1 g/Nm<sup>3</sup> abgerundete Werte angeben.



Innenansicht

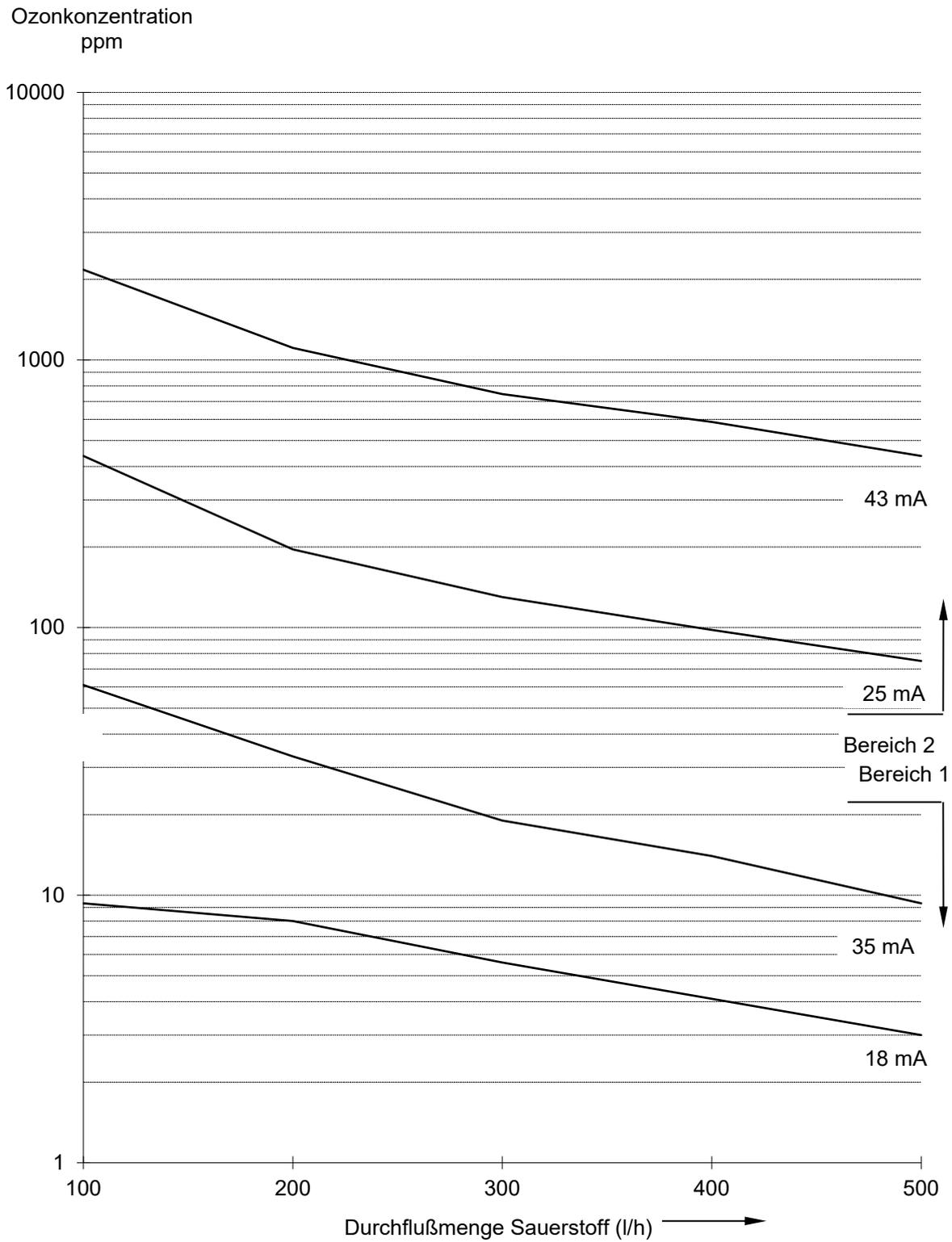


Vorderansicht

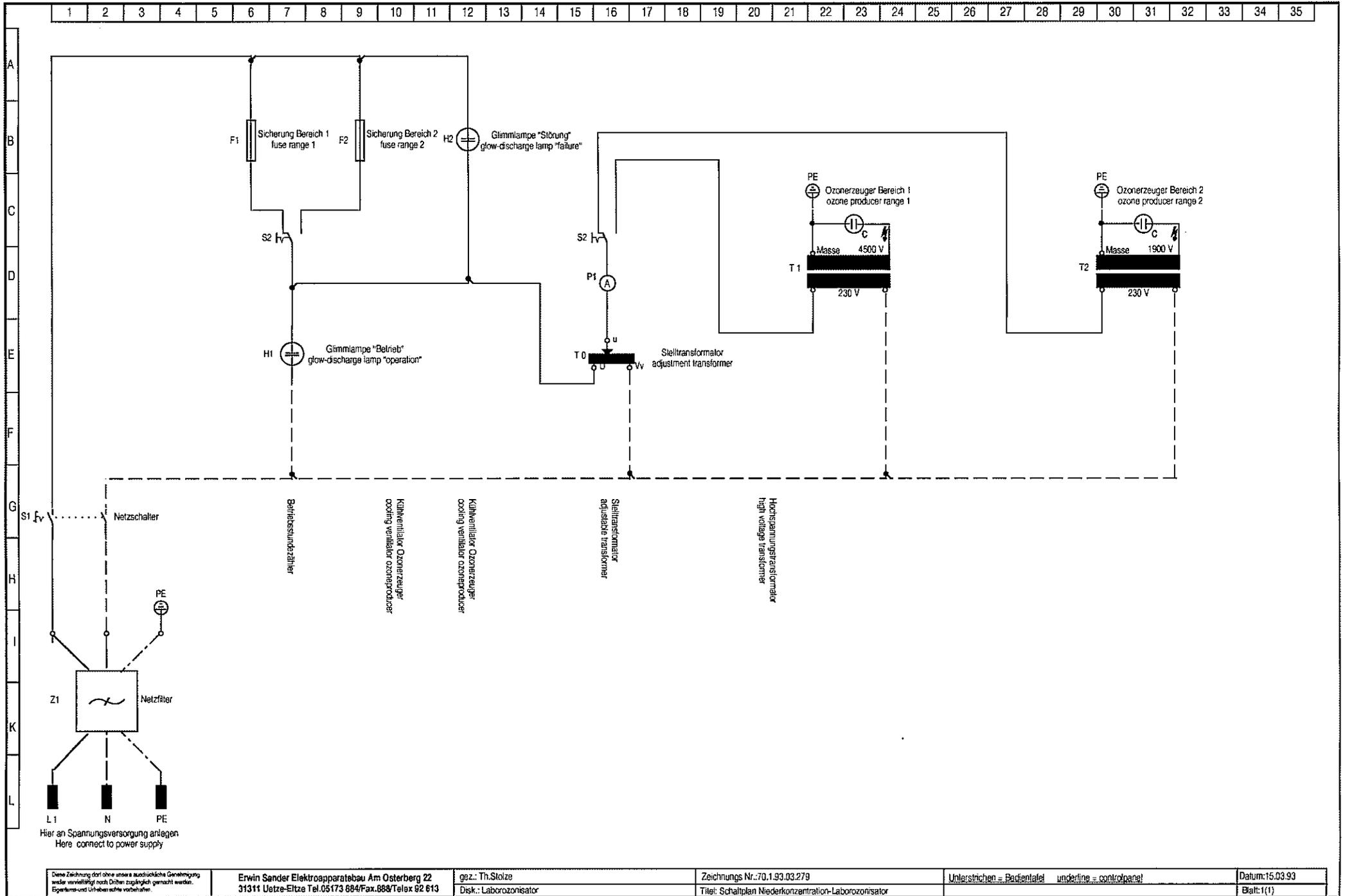




# Ozonleistungsdiagramm für Niederkonzentrationslaborozonisor







Diese Zeichnung darf ohne unsere ausdrückliche Genehmigung weder vervielfältigt noch Dritten zugänglich gemacht werden. Eigentums- und Urheberrechte vorbehalten.

Erwin Sender Elektroapparatebau Am Osterberg 22  
31311 Uetze-Eitze Tel.05173 884/Fax.888/Telex 82 613

gcz.: Th.Stolze  
Disk.: Laborzonisator

Zeichnungs Nr.:70.1.93.03.279  
Titel: Schaltplan Niederkonzentration-Laborzonisator

Unterstrichen = Bedientafel / underline = control panel

Datum:15.03.93  
Blatt:1(1)



Erläuterungen Laborozonisorator 300.5			<b>Bei allen Ersatzteilbestellungen Maschinen Nr. und Wgr.-Lfd.Nr. angeben</b>											
Explanations for Laboratory ozonizer 300.5			<b>For ordering spare parts use the numbers machine Nr.:....."Wgr."and "Lfd.Nr."</b>											
	Kurz-	Strom-				Best. Nr.	300.5							
Menge	leiche	weg	Artikel	Funktion	Sonstiges		Wgr. Lfd.Nr							
	short	way of				order no.	300.5							
Quant	sign	current	article	function	others		Wgr. Lfd.Nr							
			<b>Bei Ersatzteilbestellungen Maschinen Nr.:..... / "Wgr."und "Lfd.Nr." angeben</b>											
			<b>For ordering spare parts use the numbers machine Nr.:....."Wgr."and "Lfd.Nr."</b>											

Erläuterungen Laborozonisorator 300.5				Bei allen Ersatzteilbestellungen Maschinen Nr. und Wgr.-Lfd.Nr. angeben											
Explanations for Laboratory ozonizer 300.5				For ordering spare parts use the numbers machine Nr.:....."Wgr."and "Lfd.Nr."											
	Kurz- Menge	Strom- weg	Artikel	Funktion	Sonstiges	Best. Nr.	300.5								
	short sign	way of current	article	function	others	order no.	300.5	Wgr.	Lfd.Nr						
							Wgr.	Lfd.Nr							
1	Z1	2K	Entstörfilter interference filter				1931	1							
1	F1	6B	Sicherung fuse	Ozonkreis 1 ozone circuit 1			1103								
1	F1	6B	Sicherungshalter fuse-carrier	Ozonkreis 1 ozone circuit 1			103	21							
1	F1	6B	Verschlußkappe für Sicherungshalter cap for fuse-carrier	Ozonkreis 1 ozone circuit 1			103	22							
1	F2	9B	Sicherung fuse	Ozonkreis 2 ozone circuit 2			1103								
1	F2	9B	Sicherungshalter fuse-carrier	Ozonkreis 2 ozone circuit 2			103	21							
1	F2	9B	Verschlußkappe für Sicherungshalter cap for fuse-carrier	Ozonkreis 2 ozone circuit 2			103	22							
1	T 0	16E	Regeltransformator adjustable transformer	Einstellung Ozonerzeugung setting ozone produce			1601	3							
1	T0	16E	Drehknopf selector switch	Einstellung Ozonerzeugung setting ozone produce			1601	15							
1	T1	22D	Hochspannungstransformator high voltage transformer	Ozonerzeugung Kreis 1 ozoneproduction circuit 1			7777	120							
1	T2	30D	Hochspannungstransformator high voltage transformer	Ozonerzeugung Kreis 2 ozoneproduction circuit 2			7777	216							
1	P1	21 F	Amperemeter ammeter	Stromaufnahme Ozonerzeugung current ozonegenerator	96*96		301	15							
1	C1	23C	Ozonrohr ozone elektrode	Ozonerzeugerelement Bereich 1 ozone generator rage 1			7777	5							
1	C1	23C	Halter für Ozonelektrode 1 holder for ozone elctrode 1	Ozonerzeugerelement Bereich 1 ozone generator rage 1			1908	769							
1	C2	31C	Alurohre aluminiumtube	Ozonerzeugerelement Bereich 2 ozone generator rage 2			1908	151							

Erläuterungen Laborozonisorator 300.5				Bei allen Ersatzteilbestellungen Maschinen Nr. und Wgr.-Lfd.Nr. angeben												
Explanations for Laboratory ozonizer 300.5				For ordering spare parts use the numbers machine Nr.:....."Wgr."and "Lfd.Nr."												
	Kurz- Menge	Strom- weg	Artikel	Funktion	Sonstiges	Best. Nr.	300.5									
	short sign	way of current	article	function	others	order no.	300.5	Wgr.	Lfd.Nr							
1	C2	31C	Glasrohre glastubes	Ozonerzeugerelement Bereich 2 ozone generator rage 2				<b>1908</b>	158							
1	C2	31C	Verschlußplatten closure plate	Ozonerzeugerelement Bereich 2 ozone generator rage 2				<b>1908</b>	766							
1	C2	31C	Dichtungring sealing	Ozonerzeugerelement Bereich 2 ozone generator rage 2				<b>1930</b>	8							
1	C2	31C	Vorderteil Ozonelement front part ozone element	Ozonerzeugerelement Bereich 2 ozone generator rage 2				<b>1908</b>	767							
1	C2	31C	Hinterteil Ozonelement rear part ozone element	Ozonerzeugerelement Bereich 2 ozone generator rage 2				<b>1908</b>	768							
1	S1	1 G	Schalter switch	Ein/Aus on/off				<b>103</b>	10							
1	S2	7D/16D	Schalter switch	Umschaltung Ozonkreis 1 / 2 switching ozone circiut 1 / 2				<b>103</b>	10							
1	H	7E	Betriebsstundenzähler counter for operation hours					<b>201</b>	13							
1	H 1	9E	Signalleuchte gelb lamp yellow	Betrieb working				<b>813</b>	1							
1	H2	12C	Signalleuchte rot lamp red	Störung failure				<b>813</b>	2							
1	V12		Durchflußmengenmesser flowmeter	Anzeige Gasdurchsatz control of flowrate				<b>1805</b>	5							
1	V13		Systemdruckanzeige system-pressure-indication	Vakuum im Ozonerzeuger working pressure ozoneproducer	R1/4" Ø63mm			<b>1001</b>	1							
1	V13		T-Stück Tee	Systemdruckanzeige system-pressure-indication	1/4"			<b>2302</b>	131							
1	V13		Winkelschraubverschraubung male elbow	Systemdruckanzeige system-pressure-indication	1/4" x 6/8			<b>2302</b>	17							
1	V13		Einschraubverschraubung male connector	Systemdruckanzeige system-pressure-indication	1/4"x 4/6			<b>2302</b>	4							

Erläuterungen Laborozonisorator 300.5			Bei allen Ersatzteilbestellungen Maschinen Nr. und Wgr.-Lfd.Nr. angeben													
Explanations for Laboratory ozonizer 300.5			For ordering spare parts use the numbers machine Nr.:....."Wgr."and "Lfd.Nr."													
	Kurz- Menge	Strom- weg	Artikel	Funktion	Sonstiges	Best. Nr.	300.5									
	short sign	way of current	article	function	others	order no.	300.5	Wgr.	Lfd.Nr							
2			Einschraubverschraubung/Edelstahl 1.4571 male connector/staniel steel 1.4571	Luft-/Sauerstoffeinlaß air-/oxygen inlet	1/4"x 6/8			<b>203</b>	1							
2			Schraubkappe screwcap	Luft-/Sauerstoffeinlaß air-/oxygen inlet				<b>701</b>	9							
1			Muffe sleeve	Luft-/Sauerstoffeinlaß air-/oxygen inlet				<b>819</b>	95							
2			Einschraubverschraubung/Edelstahl 1.4571 male connector/staniel steel 1.4571	Ozonuslaß ozone outlet	1/4"x 6/8			<b>203</b>	1							
2			Schraubkappe screwcap	Ozonuslaß ozone outlet				<b>701</b>	9							
1			Winkel 90° elbow, female	Ozonuslaß ozone outlet	1/4"			<b>819</b>	122							
1			Conus-Verschraubung cone screwing	Zuleitung main supply	Pg 11			<b>1103</b>	207							
1			Resopalschild sign	"Hochspannung! Vorsicht Lebensgefahr"				<b>805</b>	18							
1			Fronttafel front panel					<b>1107</b>	11							
2			Griff handle					<b>2602</b>	8							
2			Seitenteil side					<b>2602</b>	3							
1			Chassisblech assembly plate					<b>2602</b>	5							
2			Montageschienen assembly bar					<b>2602</b>	7							
1			Gehäuse case					<b>2602</b>	1							