

# CERTIFICATION

**Inspection report-No.:** IS-DDB-MAN/110/04

**Orderer:** Starline S.p.A., I-24060 S. Paolo D'Argon  
**represented by:** Starline Armaturen GmbH  
D-64569 Nauheim

**Object:** Execution of the stem sealing area at ball valves  
from trademark STARLINE  
(Test piece Type MASTERSTAR 235-SGS-G)

The above mentioned object was subject to a Helium-Leakage-Test according to VDI 2440, Edition 11.2000.

The equal footing which was responded in the instruction of administration TA Luft from 24.07.2002 under Point 5.2.6.4 was fulfilled.

The execution of the test with all details is written down in the inspection report.

Mannheim, 22. June 2004  
IS-DDB-MAN/jo

TÜV Industrie Service GmbH  
TÜV SÜD Gruppe  
Dampf- Drucktechnik  
Abteilung Druckbehälter  
Die Sachverständige



Dipl.-Ing. John



Industrie Service

Kompetenz.  
Sicherheit.  
Qualität.

# Technical Report

## IS-DDB-MAN/110/04

**about a Helium-Leakage-Test  
according to VDI 2440 (sample 11.02) on a execution of  
stem sealing area of a ball valve from the manufacturer  
Company Starline S.p.A.**

Datum: 22.06.2004

Unsere Zeichen:  
IS-DDB-MAN/fo

Dokument:  
PB-TA-LUFT-Starline.doc  
Das Dokument besteht aus  
6 Seiten und 1 Anlage  
Seite 1

Orderer: Starline S.p.A., I-24060 S. Paolo D'Argon  
Represented by: Starline Armaturen GmbH  
D-64569 Nauheim

Executed on: 22. June 2004 in duplicate with every 6 pages and 2 attachments

Agent: Dipl.-Ing. John

Sitz: München  
Amtsgericht München HRB 96 869

Aufsichtsratsvorsitzender:  
Dr. Axel Stepken  
Geschäftsführer:  
Dr. Manfred Bayerlein (Sprecher)  
Dr. Udo Heisel  
Christian von der Linde

Telefon: (06 21) 3 95-1 15  
Telefax: (06 21) 3 95-5 94  
Internet: [www.tuev-sued.de](http://www.tuev-sued.de)

TÜV Industrie Service GmbH  
TÜV SÜD Gruppe  
Region Baden-Württemberg  
Abteilung  
Druckbehälter  
Dudenstraße 28  
68167 Mannheim  
Deutschland

## 1. Introduction

The company Starline S.p.A., I-24060 S. Paolo D'Argon, represented by Starline Armaturen GmbH, D-64569 Nauheim, applied at TÜV Industrie Service GmbH, TÜV Süd Gruppe for a TA-Luft-Test according to VDI 2440, edition 11.2000.

According to the "new" TA Luft of 24th July, 2002 it is obligatory to utilise either high valued sealed, metallic convoluted rubber gaiters with a down streamed safety stuffing box or equal seal systems.

The seal systems have to be regarded as equal, if an operation of evidence according to the guideline VDI 2440 (edition November 2000) adheres to the temperature specific Leakage-rates.

To meet the above mentioned criteria the test was executed as sequencing described.

## 2. Test

### 2.1 Inspection object

Valve:	forged ball valve
Type:	MASTERSTAR 235-SGS-G
Nominal diameter (DN):	40
Nominal pressure (PN):	40
Kind of sealing of the stem area:	Sealing of stem area according to drawing STG-1203040000-E ( STG-1203040001-E) in attachment

## 2.2. Test unit

Leybold: Ultratest UL 100 PLUS

Device No.: D931100022

Sensitivity of evidence:  $2 \cdot 10^{-10} \frac{\text{mbar} \cdot \text{l}}{\text{s}}$

Testleak (internal installed):  $6,3 \pm 0,3 \cdot 10^{-7} \frac{\text{mbar} \cdot \text{l}}{\text{s}}$

Test gas: Helium 99,996%

## 2.3 General Information for Test engineering

A helium-Leakage Rate was executed according to the overpressure method (pressure in the inside of the test item) with an integral measurement (Hüllentest) of the spindle-area tapered towards periphery.

## 2.4 Adjustment for Inspection

see drawing No. STG-1203040000-E, in attachment

## 2.5 Demand for VDI 2440

Maximal allowed Leakage Rate according to VDI 2440 =  $10^{-4} \text{ mbar} \cdot \text{l} / (\text{s} \cdot \text{m})$  at temperatures lower than 250 °C on the seal system. This corresponds at a median sealing perimeter of

0,0565 m ( $d_i = 15 \text{ mm}$ ;  $d_a = 21 \text{ mm}$ ) at DN 40 to a Leakage Rate of  $5,7 \cdot 10^{-6} \text{ mbar} \cdot \text{l} / \text{s}$ .

## 2.6 Leakage-Test at the beginning of the 25.000 Set Ups

Test -temp.	Test pressure	Leakage Rate in mbar * l / s during standstill	Leakage Rate in mbar * l / s during operation
Room temp.	0,5 bar	$4 \cdot 10^{-9}$	$4 \cdot 10^{-9}$
Room temp.	5 bar	$2 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-9}$
Room temp.	10 bar	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$
Room temp.	20 bar	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-9}$
Room temp.	40 bar	$1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-9}$
-40 °C	0,5 bar	$4 \cdot 10^{-9}$	$5 \cdot 10^{-8}$
-40 °C	5 bar	$3 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^{-8}$
-40 °C	10 bar	$4 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^{-9}$
-40 °C	20 bar	$3 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-9}$
-40 °C	40 bar	$2 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^{-9}$
160 °C	0,5 bar	$4 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^{-9}$
160 °C	5 bar	$3 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-9}$
160 °C	10 bar	$2 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-9}$
160 °C	20 bar	$2 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$
160 °C	40 bar	$2 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$
200 °C	0,5 bar	$4 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^{-9}$
200 °C	5 bar	$3 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^{-9}$
200 °C	10 bar	$3 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-9}$

## 2.7 25.000 Set ups at room temperature (+20 °C), 40 bar

## 2.8 Leakage-Test after 25.000 Set ups

Test -temp.	Test pressure	Leakage Rate in mbar * l / s during standstill	Leakage Rate in mbar * l / s during operation
Room temp.	0,5 bar	$5 \cdot 10^{-8}$	$8 \cdot 10^{-8}$
Room temp.	5 bar	$6 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-7}$
Room temp.	10 bar	$4 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-7}$
Room temp.	20 bar	$5 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^{-7}$
Room temp.	40 bar	$1 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-7}$
-40 °C	0,5 bar	$2 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^{-7}$
-40 °C	5 bar	$2 \cdot 10^{-7}$	$4 \cdot 10^{-7}$
-40 °C	10 bar	$4 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-7}$
-40 °C	20 bar	$5 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-7}$
-40 °C	40 bar	$5 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-6}$
160 °C	0,5 bar	$2,5 \cdot 10^{-8}$	$6 \cdot 10^{-8}$
160 °C	5 bar	$5 \cdot 10^{-8}$	$6 \cdot 10^{-8}$
160 °C	10 bar	$4 \cdot 10^{-8}$	$8 \cdot 10^{-8}$
160 °C	20 bar	$6 \cdot 10^{-8}$	$8 \cdot 10^{-8}$
160 °C	40 bar	$3 \cdot 10^{-7}$	$3 \cdot 10^{-7}$
200 °C	0,5 bar	$6 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-7}$
200 °C	5 bar	$8 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-7}$
200 °C	10 bar	$8 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-7}$



Industrie Service

### 3. Inspection Result

The equal footing which was responded in VDI 2440 of November 2000, (see Leakage Rate under point 2.5) is fulfilled.

This confirmation is also valid for the following Ball Valve Types of the Company STARLINE:  
Nr.1 – SUPERSTAR; Nr.2 – STANDARD; Nr.3 – MASTERSTAR; Nr.6 – MEGASTAR;  
Nr.7 – SPLITSTAR; Nr.T1 – THREADEDSTAR; Nr.8 – THREE WAYS; Nr.9 – FOUR WAYS.  
(Same execution of stem-sealing area as at the test item)

Mannheim, 22. June 2004  
BB-DDB-MAN/jo

TÜV Industrie Service GmbH  
TÜV SÜD Gruppe  
Abteilung Druckbehälter  
Die Sachverständige

Dipl.-Ing. John

Attachment: Drawing STG-1203040000-E & Drawing STG-1203040001-E



STAATLICH AUTORISIERTE VERSUCHSANSTALT  
DES TECHNISCHEN ÜBERWACHUNGS-VEREINES ÖSTERREICH  
INSTITUT FÜR WERKSTOFFPRÜFUNG

A-1230 WIEN, DEUTSCHSTRASSE 10  
TEL. (0222) 610 91-0  
FAX (0222) 610 91-10  
POSTANSCHRIFT  
A-1015 WIEN, KRUGERSTRASSE 16  
TEL. (0222) 514 07-0  
TELEX 113685  
FAX (0222) 514 07-240

Firma  
Klinger Engineering Planung  
und Vertrieb Ges.m.b.H.

WP 770/GÖ/BE

Am Kanal 8-10  
A - 2352 Gumpoldskirchen

### B e s t ä t i g u n g

Gemäß Ihrem Auftrag wurde unter Aufsicht des Technischen Überwachungs-Vereines Österreich in der Zeit vom 18.7. bis 26.7.1994 ein Helium-Emissionstest an einem Kugelhahn Starline Type "Ultrastar" im Werk der Firma Klinger nach Zeichnung Nr. KL 210640 über eine Taktzahl von 25000 Betätigungen (AUF/ZU) durchgeführt.

Grundlage für diesen Test war das "Konzept zur Erfüllung der Dichtheitsanforderungen der TA-Luft an häufig betätigten Absperrarmaturen der Erdölchemie GmbH., Dormagen" des TÜV-Rheinland, Prüf-Nr. 928/180054 vom Dezember 1988.

Ausführung und Ergebnisse sind dem beiliegenden Untersuchungsbericht HC-222 der Firma Klinger zu entnehmen, sie entsprechen den in o.a. Konzept des TÜV-Rheinland gestellten Bedingungen hinsichtlich des zulässigen Emissionsmassenstromes für gasförmig beaufschlagte Flanschverbindungen.

Nach Auffassung des TÜV-Rheinland sind damit die Anforderungen der TA-Luft vom 27.2.1986 zur Einhaltung der zulässigen Leckraten an Spindeldurchführungen von Armaturen als erfüllt anzusehen.

W i e n , am 10. August 1994

Versuchsanstalt des Technischen  
Überwachungs-Vereines Österreich  
A-1230 Wien, Deutschstraße 10

Ing. Balas

#### Anlagen:

Versuchsprotokolle



Helium-Emissionstest an einem Kugelhahn Starline  
Type "Ultrastar" zur Erlangung der Gleichwertigkeits-  
bestätigung gemäß TA-Luft (Prüfdruck 40 bar.)

Prüfventil: Starline Type "Ultrastar" 3"x 3"  
lt. Zeichnung Kl 210640 und Bewegungsbolzen  $\varnothing$  28 mm mit O-Ring-  
Abdichtung.

Prüfzweck: Überprüfung der TA-Luft-Gleichwertigkeit des  
Starline Type "Ultrastar" Size 3"x 3" Class 600.  
Bezugswert für die He-Emission gemäß TÜV-Rheinland:  
"Konzept zur Erfüllung der Dichtheitsanforderung der TA-Luft  
an häufig betätigten Absperrarmaturen", - vom Dezember 1988 TÜV  
Nr. 928/180 054.  
Als Richtwert für zulässige Leckraten gilt hier der Wert für  
Flanschverbindungen - gasförmig beaufschlagt.

$$\dot{M}_{\text{zulässig}} = 0,01 \frac{\text{g}}{\text{h} \cdot \text{m}}$$

$\dot{M}$ ..... Emissionsmassenstrom  
(Leckrate He)  
 $g$ ..... Masse He in Gramm  
 $h$ ..... Stunde  
 $m$ ..... Dichtlänge Meter

Für den Kugelhahn wird als Dichtlänge der Umfang des Bewegungs-  
bolzen  $m = 0,028 \cdot \pi$  - genommen, sodaß als Leckrate nach außen ein  
max. Massenstrom von

$$\dot{M}_{\text{zul.}} = 0,01 \cdot 0,028 \cdot \pi = 8,796 \cdot 10^{-4} \text{ g/h}$$

zulässig ist.

Versuchsdurchführung: Der Versuch mit 25 000 Hub (AUF/ZU)  
wurde am Drehprüfstand in der Versuchsabteilung von Klinger  
Engineering im Werk Gumpoldskirchen in der Zeit vom 18.7.1994  
bis 26.7.94 durchgeführt. Während dieser Betätigungen (mittels  
Drehantrieb 90°) wurde der Prüfhahn mit 40 bar Stickstoff  
druckbeaufschlagt. Der Hahn befand sich 6 sek in Offen bzw. 6 sek  
in Geschlossenstellung. Öffnungszeit bzw. Schließzeit 1,2 sek.  
Überprüft wurde die Dichtheit der Stopfbüchse. Die Messung  
erfolgte zu Beginn und nach jedem Betätigungsblock (siehe  
Tabelle der Dichtheitsprüfungen).

Prüfdruck 40 bar Helium bei Raumtemperatur - Prüfzeit 10 min.  
Über der Stopfbüchsenabdichtung befand sich eine Prüfglocke,  
sodaß die gesamte austretende He-Leckage mittels Leckdetektors  
unter Vakuum abgesaugt werden konnte und zur Anzeige  
(mbar.l/sek) gebracht wurde.

Prüfstandaufbau und Schema des Betätigungstests und der Leck-  
ratenmessung siehe beiliegende Skizze.

**Ergebnis:** Alle während des Versuches gemessenen Leck-  
raten befanden sich unterhalb des zulässigen Grenzwertes von

$$8,796 \cdot 10^{-4} \text{ g/h } (\hat{=} 1,37 \cdot 10^{-3} \text{ mbar.l/sek Anzeige am Leckdetektor})$$

Umrechnung des Massenstroms M in mbar.l/sek (Anzeige des He-  
Leckdetektors)

Als max. zulässiger Leckratenwert wird (wie schon eingangs er-  
wähnt) lt. Dichtheitsanforderung der TA-Luft für Armaturen  
folgender Richtwert angegeben:

$$M \text{ zulässig} = 0,01 \frac{\text{g}}{\text{h} \cdot \text{m}}$$

M.....Emissionsmassenstrom  
(Leckrate He)  
g.....Masse He in Gramm  
h.....Stunde  
m.....Dichtlänge Meter

Der He-Lecksucher mißt den Massenstrom, stellt aber die Leckrate  
in der Dimension mbar.l/sek dar.

Folgende Umrechnung gilt:

$$M \text{ zul.} = 0,01 \frac{\text{g}}{\text{h} \cdot \text{m}}$$

für Bewegungsbolzen :  $m = 0,028 \cdot \pi$

$$\rightarrow M \text{ zul.} = 0,01 \cdot 0,028 \cdot \pi = 8,796 \cdot 10^{-4} \text{ g/h}$$

Umrechnung von  $\dot{M}$  in den Volumsstrom  $V$  über die Dichte von He (unter Normbedingungen).

$$\rho = \frac{M}{V} \quad \begin{array}{l} \rho \text{ .....kg/m}^3 \\ M \text{ .....kg} \\ V \text{ .....m}^3 \end{array}$$

$$\rho_{\text{He}} = 0,1785 \text{ kg/m}^3 = 1,785 \cdot 10^{-4} \text{ g/cm}^3$$

zulässiger Volumsstrom (He) für "Ultrastar" 3"x 3"

$$V_{\text{zul}} = \frac{M_{\text{zul}}}{\rho} = \frac{8,796 \cdot 10^{-4}}{1,785 \cdot 10^{-4}} \left[ \frac{\text{g} \cdot \text{cm}^3}{\text{h} \cdot \text{g}} \right]$$

$$V_{\text{zul}} = 4,928 \text{ cm}^3/\text{h}$$

$$\text{pro sek : } V_{\text{zul}} = \frac{4,928}{3600} = 1,369 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^3/\text{sek}$$

Für den Zusammenhang der mit dem Leckdetektor ermittelten Leckrate mbar.l/sek und dem Volumsstrom cm<sup>3</sup>/sek erhält man lt. Rechnung (hier nicht hergeleitet)

$$1 \text{ mbar.l/sek} \hat{=} 1 \text{ cm}^3/\text{sek}$$

Damit ist die max. zulässige He-Leckrate als Anzeige des He-Leckdetektors:

$$1,37 \cdot 10^{-3} \text{ mbar.l/sek}$$

Die Umrechnung von mbar.l/sek (Anzeige He-Detektor) in den Massenstrom  $\dot{M}$  (g/h) kann aus dem errechneten Verhältnis gewonnen werden

$$8,796 \cdot 10^{-4} \text{ g/h} \hat{=} 1,369 \cdot 10^{-3} \text{ mbar.l/sek}$$

$$\text{g/h : mbar.l/sek} = 8,796 \cdot 10^{-4} : 1,369 \cdot 10^{-3}$$

$$\text{g/h} = \frac{8,796 \cdot 10^{-4}}{1,369 \cdot 10^{-3}} \cdot \text{mbar.l/sek}$$

$$\text{g/h} = 0,643 \cdot \text{mbar.l/sek}$$

## VAKUUM - PRÜFUNG

Seite - 4 -

Kugelhahn

Starline 3" x 3" Type Ultrastar

**Drehprüfstand**

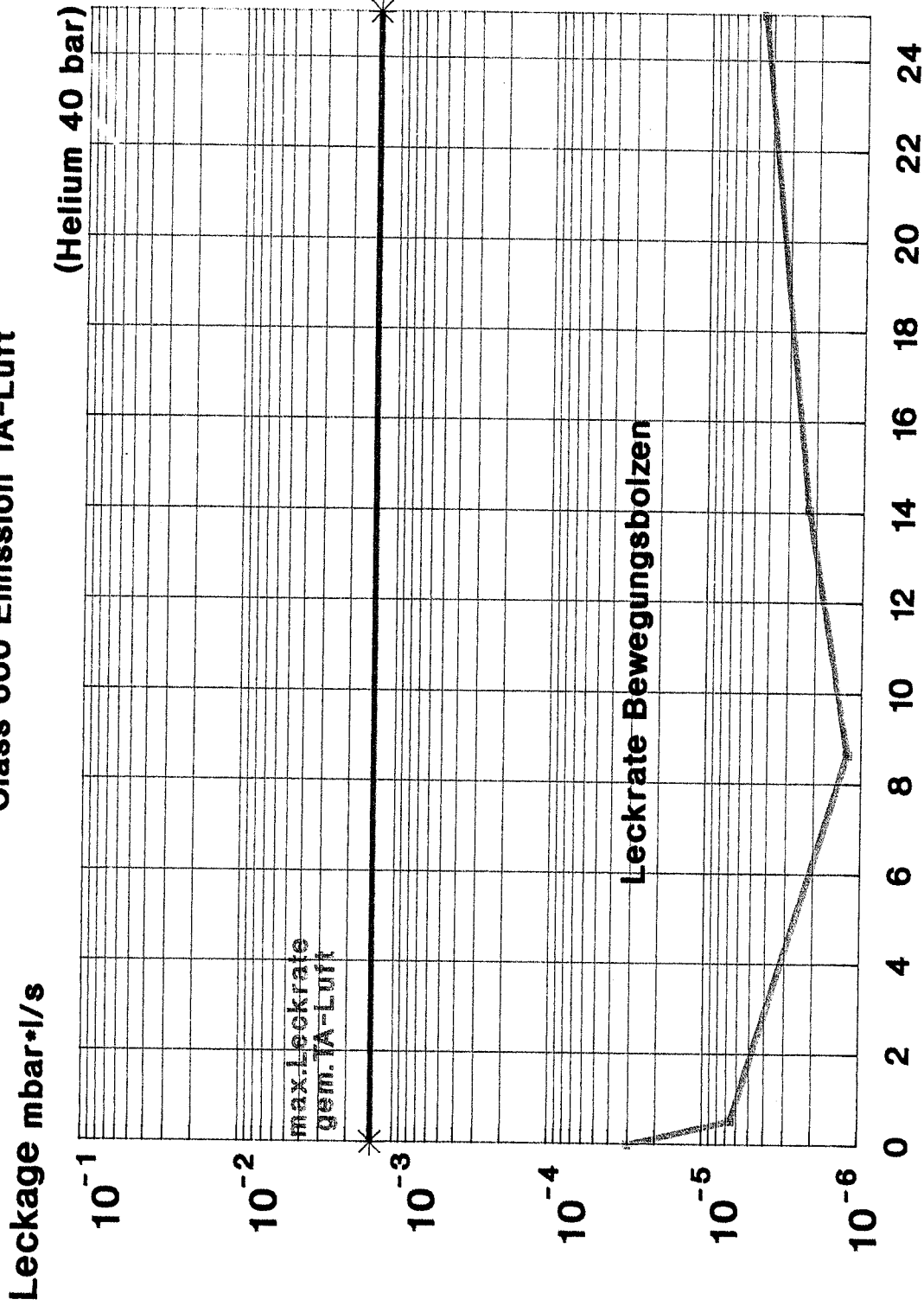
**Versuch Nr.: He-222**

**Prüfdruck: 40 bar He**

**Leckrate (mbar.l/sek)**

<b>Hubanzahl</b>	<b>Stopfbüchse</b>	<b>Datum/Zeit</b>
<b>0</b>	3,0.10-5	18.7.94
<b>539</b>	6,5.10-6	18.7.94
<b>8660</b>	1,2.10-6	19.7.94
<b>14061</b>	2,2.10-6	20.7.94
<b>25000</b>	4,5.10-6	26.7.94

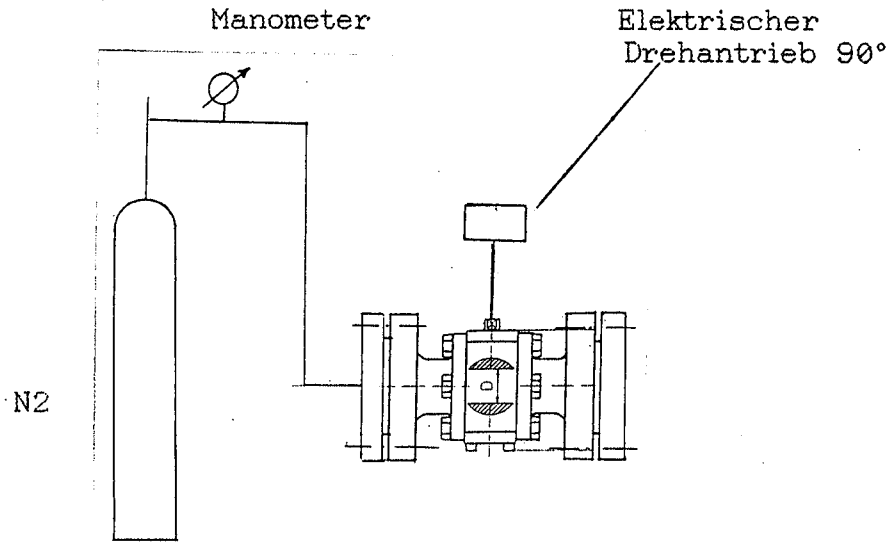
**Kugelhahn Starline Typ "Ultrastar" 3"x3"  
Class 600 Emission TA-Luft**



Schema des Betätigungstests und der Leckratenmessung

Betrieb (Kugelhahnbetätigungen AUF/ZU)

Medium: N<sub>2</sub>, 40 bar bei Raumtemperatur.



Helium Dichtheitsprüfung

Medium: Helium 40 bar Raumtemperatur

