

TO : H&S Kabeltechnik GmbH

ES No. OZES-236-WW	1/41
--------------------	------

**ENGINEERING SPECIFICATION**

**Technisches Datenblatt**

Report No. OZES-236-WW

OZA685-WW1

H&S 118.02-7100

OZAS-S Switching Type Sensor / Sprungsonde

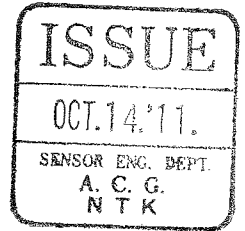
*Sensor for Biomass Heater Systems*

Sensor für Heizsysteme mit Biomasse

YS-ELEMENT / YS-Element

6Q HEATER / 6Q-Heizer

4H PROTECTION TUBE / 4H-Schutzrohr



H&S Kabeltechnik GmbH  
 APPROVED BY / genehmigt  
*[Signature]*

3	Revision / Revision	14.10.'11	E.G.	S.H.
2	Revision / Revision	16.05.'11	S.A.	T.S.
1	Adaptation to "Datenblatt", Characteristic Curve/ Anpassung an ES, Kennlinie	04.12.'11	S.A.	T.S.
N	Release / Entwurf	17.06.'10	K.H.	S.H.
LET/ Nr	REVISIONS/ REVISION	DATE/ DATUM	PREP/ Erstellt	APP/ Geprüft

NGK SPARK PLUG CO.,LTD.  
 PREPARED BY / bearbeitet  
*e. goto*  
 CHECKED BY / geprüft  
*K. Hirai*  
 APPROVED BY / genehmigt  
*[Signature]*  
 NAME  
 Lambda Sensor / Lambdasonde  
 Technisches Datenblatt OZAS-S1

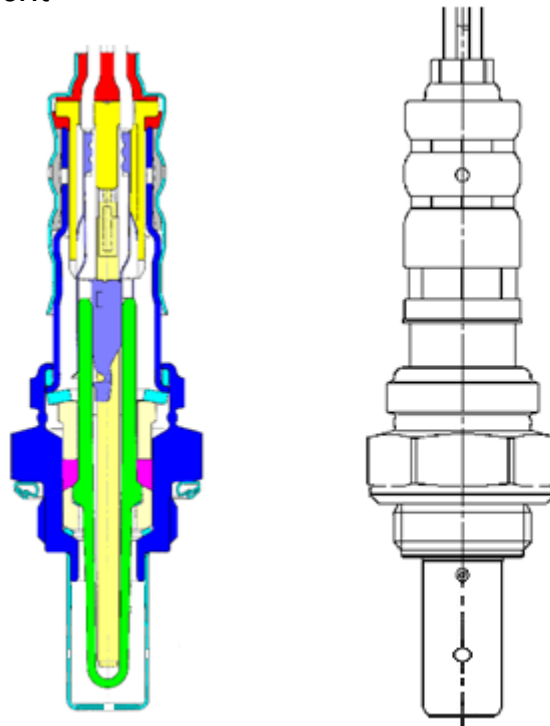
## **Contents / Inhalt**

1. Part Number/ <i>Teilenummer</i>	8. Durability tests (As reference) <i>/ Dauerprüfung (Referenz)</i>
2. Appearance/ <i>Ansicht</i>	8-1 Mechanical stress tests <i>/ Mechanische Stresstest</i>
3. Application / <i>Verwendung</i>	8-2 Corrosion test - salt spray test <i>/ Korrosionstest - Salznebeltest</i>
4. Warranty / <i>Gewährleistung</i>	8-3 Water submergence test / <i>Tauchprüfung</i>
5. Electrical Properties/ <i>Elektrische Eigenschaften</i>	8-4 Stone impact test / <i>Steinschlagtest</i>
5-1 Sensor Characteristics / <i>Sensor Charakteristik</i>	8-5 Internal exhaust water spray test <i>/ Wassersprühtest abgasseitig</i>
6. Sensor Application Environmental Condition <i>/ Betriebsbedingungen des Sensor</i>	8-6 Grommet heating test <i>/ Temperaturalterungstest Kabeltülle</i>
7. Requirement of Sensor Installation Condition <i>/ Handhabungshinweise</i>	8-7 Temperature changing test <i>/ Temperaturwechselprüfung</i>
7-1 Operating Temperature <i>/ Betriebstemperaturen</i>	8-8 Heater on / off cycle test / <i>Heizerdauerprüfung</i>
7-2 Installation Position of Sensor / <i>Einbaulage</i>	8-9 Chemical resistance test <i>/ Widerstand gegen Reagenzien</i>
7-3 Storage and Sensor Handling <i>/ Lagerung und allgemeine Handhabung</i>	8-10 EDI test / <i>Motordauerlauf</i>
7-4 Mounting / <i>Montage</i>	Annex 1 : Drawing / <i>Anhang 1: Zeichnung</i>

## 1. Part Number/ Teilenummer

Type OZAS-S1 / Typ OZAS-S1	Part number/ Teilenummer. NTK: OZA685-WW1 H+S: <u>118.02-7100</u>
----------------------------	--

## 2. Appearance/ Ansicht



## 3. Application / Verwendung

This engineering specification is applied to zirconium dioxide lambda sensor with heater, which is used to combustion control of wood pellet burner system. If zirconium dioxide sensor is broken, the burner must be build fail safe system.

*Dieses Lastenheft gilt für eine Zirkondioxid-Lamdasonde mit integriertem Heizer, die für die Verbrennungskontrolle von Biomasse-Heizsystemen konzipiert ist. Sollte die Zirkondioxidkeramik der Sonde beschädigt werden, so muss sichergestellt sein, dass dieses System auch dann noch störungssicher weiterarbeitet.*

## 4. Warranty / Gewährleistung

When the fail safe system doesn't work correctly and user gets in trouble, the sensor producer will not be liable. The sensor used except wood pellet burner system is out of warrant.

*Sollte die Störungssicherheit des Systems nicht gewährleistet sein und der Benutzer Schaden erleiden, so kann hierfür der Sondenhersteller keine Haftung übernehmen.*

5. Electrical Properties/ *Elektrische Eigenschaften*

5.1 Sensor Characteristics / *Sensor Charakteristik*

5.1.1 New Sensor / *Neue Sonde*

	Characteristics / <i>Charakteristik</i>	Unit/ <i>Einheit</i>	Minimum/ <i>Minimum</i>	Target/ <i>Nominal</i>	Maximum/ <i>Maximum</i>
--	---	-------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------

Electrical Properties Burner Test (350°C) /

*Elektrische Eigenschaften auf dem Gas-Brenner-Prüfstand (350°C)*

	Rich Voltage / <i>Spannung „Fett“</i>	mV	800	-	-
	R-to-L Response / <i>TRL (Fett-Mager-Sprungantwort)</i>	ms	-	-	250
	Lean Voltage / <i>Spannung „Mager“</i>	mV	-	-	100
	R-to-L Response / <i>TLR (Mager-Fett-Sprungantwort)</i>	ms	-	-	150
	Internal Resistance / <i>Innenwiderstand</i>	kohm	-	0,2	-

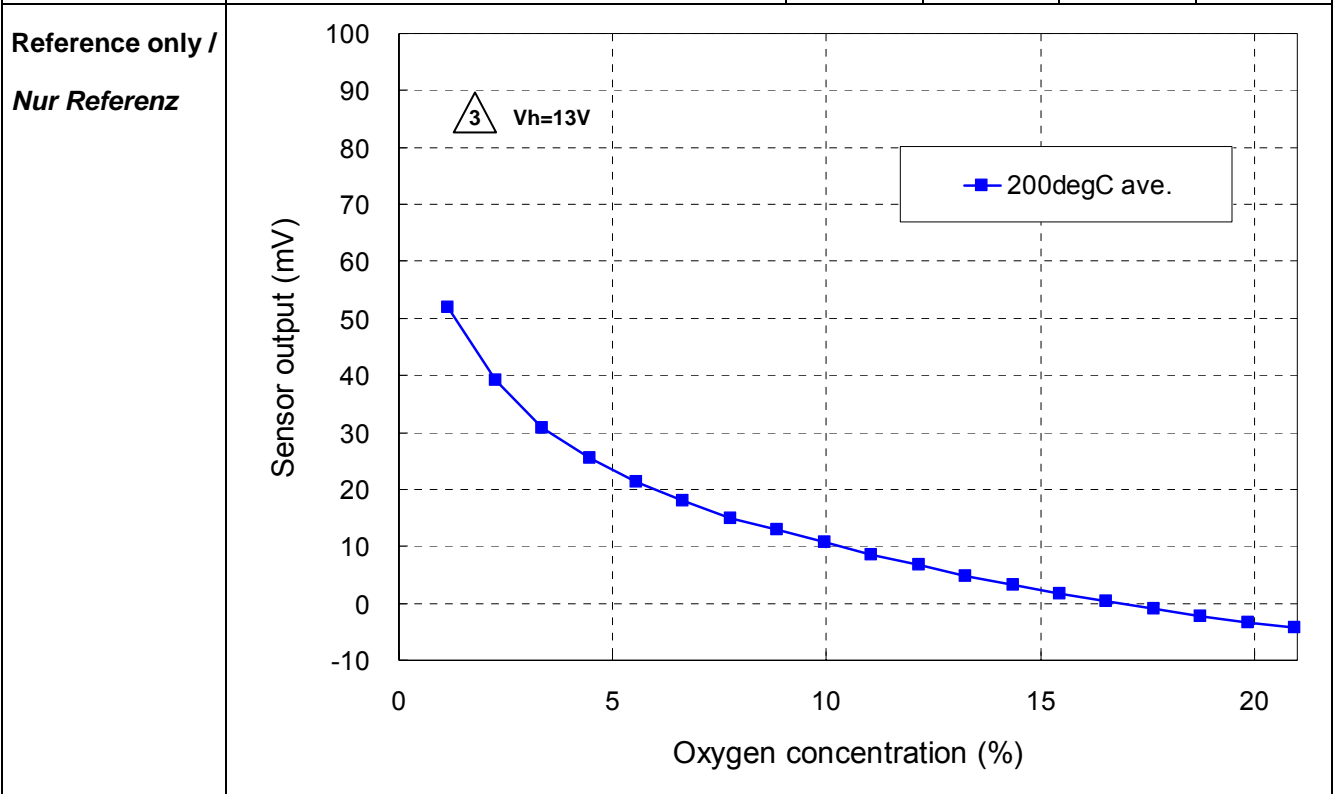
Electrical Properties in Air(reference) / *Elektrische Eigenschaften an Luft( Referenz)*

	Output (Heater=13V) / <i>Ausgangsspannung (Heizer=13V)</i> $\triangle 3$	mV	- 8,5	- 6,1	- 3,0
--	---	----	-------	-------	-------

Electrical Properties Model Gas (200°C) Reference only/

*Elektrische Eigenschaften auf dem Synthesegas-Prüfstand (200°C) Nur referenz*

	O2=1%	mV	35	52	69
	O2=10%	mV	6	11	15
	O2=21%	mV	-6	-4	-3



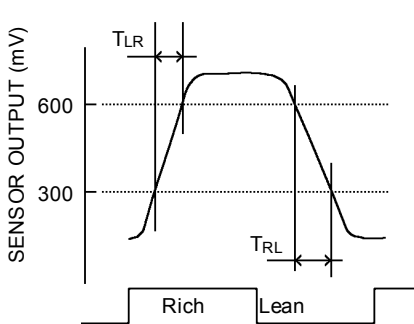
Measurement Method / <i>Testverfahren</i>	Criterion / <i>Kriterium</i>
<p><b><u>Burner test - (350 deg. C measurement)</u></b>  <b><u>Gas-Brenner (350°C Gas-Temperatur)</u></b></p> <p>1.The sensor is mounted on the propane burner test fixture. The test fixture shall be adjusted to operate the sensor with the EGO sensor tip temperature of 350+/-10deg.  <i>Die Sonde wird in die Apparatur eingeschraubt. Der Prüfstand wird soweit justiert, bis sich eine Gastemperatur von 350+/-10°C als Sensorelement-Temperatur (Tip) einstellt.</i></p> <p>2. Supply 12.5+/-0.1V DC to the heater terminals of the sensor with the DC power supply  <i>An den Heizer wird eine Gleichspannung von 12,5 +/-0.1VDC angelegt.</i></p> <p>3. Measure each sensor output voltage under lean and rich A/F condition with 1 Mohm input impedance recorder.  A/F conditions : Lean : <math>\lambda = 1.1 \pm 0.02</math>  Rich : <math>\lambda = 0.9 \pm 0.02</math>  <i>Die Sonden-Ausgangsspannung wird unter „fettem“ und „magerem“ Abgas gemessen. Das Messgerät hat einen Eingangswiderstand von 1Mohm.</i>  <i>Lambdawerte: mager: <math>\lambda = 1,10 \pm 0,02</math></i>  <i>fett: <math>\lambda = 0,90 \pm 0,02</math></i></p> <p>4. Measure the sensor output voltage of rich A/F at 350°C with 10 kohm external shunt resistance. Sensor internal resistance is calculated by following equation.  <i>Die Sonden-Ausgangsspannung wird unter „fettem“ Abgas über einen 10kOhm Shunt-Widerstand gemessen. Der Innenwiderstand der Sonde wird wie folgt berechnet:</i></p> $R_{in} = (V_{1Mohm} - V_{10kohm}) / (10V_{10kohm} - V_{1Mohm}) \times 1000 \quad (\text{kohm})$	<p>The sensors must meet the electrical requirements given in item 2-1.  <i>Der Sensor muss die elektrischen Eigenschaften in Kapitel 3.1 erfüllen.</i></p>

Measurement Method / Testverfahren

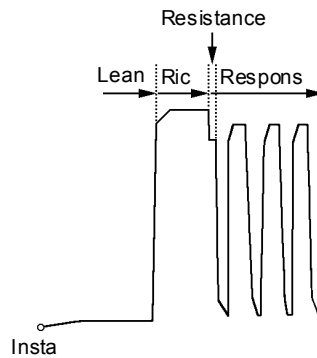
Criterion / Kriterium

5. Record sensor output voltages with a digital voltage counter switching within a rich level and a lean level at intervals of one second.  
 Measure lean to rich and rich to lean response time between 300mV and 600mV output  
*Die Sondenspannung wird mit einem digitalen Rekorder aufgezeichnet, wobei das Gas im Sekundentakt zwischen fett und mager umgeschaltet wird. Die Sprungantwort von mager nach fett und fett nach mager wird zwischen der Ausgangsspannung 300 und 600 mV gemessen.*
6. Each response time is defined in figure below.  
*Die jeweilige Sprungantwort ist in der unten stehenden Skizze definiert.*
7. Measurement sequence is also outlined in figure below.  
*Die Mess-Sequenz ist ebenfalls in der unten gezeigten Skizze dargestellt.*
8. If measured values do not fulfill the electrical/functional specification, measure again after aging at 800°C burner facility.(only one time)  
*Sollten die Messwerte die o.g. elektrischen Eigenschaften nicht erfüllen, so ist die Sonden nach einer Beaufschlagung mit 800°C heißem Brenner-Gas (Lambda=1, 30min.) erneut zu vermessen (einmalig).*

None



5. Response Time / Ansprechzeit



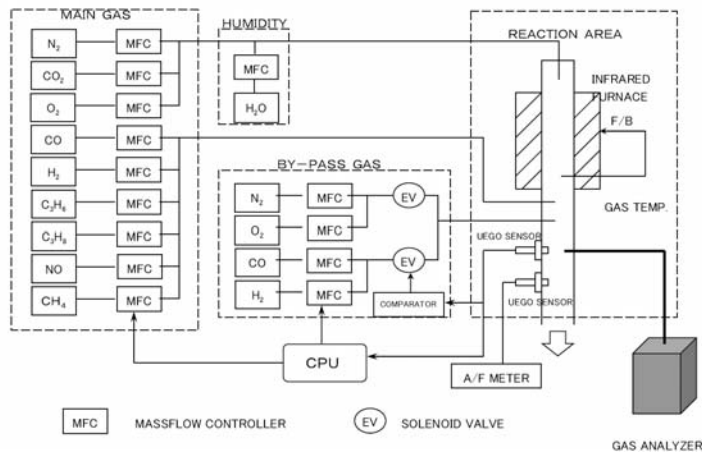
6. Measurement Sequence / Mess-Sequenz

## Measurement Method / Testverfahren

## Criterion / Kriterium

**Model Gas Test (200°C Gas temperature)****Synthesegas-Prüfstand (200°C Gas-Temperatur)**

1. The test equipment is according the below schematic:  
Der Testaufbau entspricht dem u.g. Schema.



- The pre heating will be done until the required gas temperature is reached  
*Der Heizer wird vorgeheizt, bis sich eine gewünschte Gastemperatur einstellt*
- The gas flow is approx. 40 l/min, what is equal to 0,8 m/s gas velocity.  
*Der Gasfluss beträgt in etwa 40 l/min, was einer Gasgeschwindigkeit von 0,8 m/s entspricht.*
- The following gas mixtures will be mixed:  
*Folgende Gasmische werden eingestellt:*

N2(%)	CO2(%)	O2(%)	CO(%)	NO(ppm)	H2O(%)
66.06	16.7	0	0.01	100	17.22
66.72	15.77	1.15	0.01	100	16.34
67.35	14.89	2.25	0.01	100	15.49
67.99	14	3.35	0.01	100	14.64
68.62	13.11	4.45	0.01	100	13.8
69.25	12.23	5.55	0.01	100	12.95
69.88	11.34	6.65	0.01	100	12.11
70.51	10.46	7.75	0.01	100	11.26
71.14	9.57	8.85	0.01	100	10.42
71.78	8.68	9.95	0.01	100	9.57
72.4	7.8	11.05	0.01	100	8.73
73.04	6.91	12.15	0.01	100	7.88
73.67	6.02	13.25	0.01	100	7.04
74.3	5.14	14.35	0.01	100	6.19
74.93	4.25	15.45	0.01	100	5.35
75.56	3.37	16.55	0.01	100	4.5
76.19	2.48	17.65	0.01	100	3.66
76.83	1.59	18.75	0.01	100	2.81
77.46	0.71	19.85	0.01	100	1.96
79.05	0	20.95	0	0	0

<i>Measurement Method / Testverfahren</i>	<i>Criterion / Kriterium</i>
<p>2. Measurement procedure and measurement of static lambda curve: <i>Messprozedur und Ermittlung der statischen Lambdawerte</i></p> <p>a) The sensor will be installed into the test stand. The model gas stand will be adjusted until the gas temperatures of 30, 100, 200 +/-5°C is reached (T/C). <i>Die Sonde wird in die Apparatur eingeschraubt. Der Prüfstand wird soweit justiert, bis sich eine Gastemperatur von 30, 100, 200 +/-5°C einstellt (T/C).</i></p> <p>b) The heater will be supplied with 13,0 +/-0.1VDC. <i>An den Heizer wird eine Gleichspannung von 13,0 +/-0.1VDC angelegt.</i></p> <p>c) Each test sample will be monitored by a linear sensor (UEGO) which measures the oxygen concentration (Lambda). <i>Jedes Testmuster wird durch eine Referenzsonde (UEGO) überwacht, die den Restsauerstoff ermittelt (Lambda).</i></p> <p>d) The sensor will be heated for 10 minutes. <i>Die Sonde wird 10 Minuten aufgeheizt</i></p> <p>e) After switching on and stabilising the gas the output values of the sensors will be recorded. <i>Nach Aufschaltung und Stabilisierung des gewünschten Gases werden die Ausgangsspannungswerte der Sonde aufgezeichnet.</i></p> <p>f) The measurement interval is 2 min. <i>Der Messintervall beträgt 2 min.</i></p>	None



## 6. Sensor Application Environmental Condition / *Betriebsbedingungen des Sensor*

	Characteristics / <i>Charakteristik</i>	Unit/ <i>Einheit</i>	Minimum/ <i>Minimum</i>	Maximum/ <i>Maximum</i>	
				Continuous / <i>kontinuierlich</i>	Survival (40hrs) / <i>Kurzfristig</i> (40h kum.)

### Temperature / *Temperatures*

Storage <i>Lagerung</i>	Storage temperature / <i>Lagertemperatur</i>	°C	-40	60	-
Operation <i>Betrieb</i>	Element / <i>Elementspitze</i>	°C	350	900	950
	Hexagon / <i>Sechskantgehäuse</i>	°C	-40	600	650
	Grommet / <i>Dichtung Kabelabgang</i>	°C	-40	210	250
	PTFE-Filter / <i>PTFE-Filter</i>	°C	-40	260	280

	Characteristics / <i>Charakteristik</i>	Unit/ <i>Einheit</i>	Minimum/ <i>Minimum</i>	Target/ <i>Nominal</i>	Maximum/ <i>Maximum</i>
--	---	-------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------

### Maximum temperature change rate / *Temperature Gradient*

	Element / <i>Elementspitze</i>	K/s	-	-	100
	Hexagon / <i>Sechskantgehäuse</i>	K/s	-	-	150

### Heater / *Heater*

	Heater resistance (new, 23 +/-5°C) / <i>Heizerwiderstand (neu, 23 +/-5°C)</i>	Ohm	5,4	6,0	6,6
	Heater voltage / <i>Heizerspannung (DC)</i>	V	-	-	16,0
	Inrush current (23 +/-5°C, 14V) / <i>Einschaltstrom (23 +/-5°C, 14V)</i>	A	-	-	2,5
	Heater current (statisch, 350°C Gas-Brenner) / <i>Heizerstrom (statisch, 350°C Gas-Brenner)</i>	A	0,30	0,55	0,80
	Heater wattage (statisch, 350°C Gas-Brenner) / <i>Heizerwattleistung (statisch, 350°C Gas-Brenner)</i> Reference only / <i>Nur referenz</i>	W	-	6,9	-
	Heater temperature (power off) / <i>Heizertemperatur (abschalten)</i>	°C	-	-	900

### Element / *Elementspitze*

	Permissible input current / <i>Bestromung</i>	µA	-10	-	10
--	---	----	-----	---	----

### Mechanical Properties / *Mechanische Eigenschaften*

	Tightening torque (Recommendation) / <i>Anzugsmoment (Empfehlung)</i>	Nm	35,0	40,0	45,0
	Constant Vibrations (650-2000Hz) / <i>Konst. Schwingbelastung (650-2000Hz)</i>	m/s <sup>2</sup>	-	-	300

## 7. Requirement of Sensor Installation Condition / *Handhabungshinweise*

### 7-1 Operating Temperature / *Betriebstemperaturen*

After the installation position is decided, the operating temperature of the sensor should be measured by NTK temperature measuring sensor. And the each temperature must be within the recommended range defined in Engineering Specification. (Continuous usage)

*Nachdem die Einbauposition festgelegt wurde, sollten die Betriebstemperaturen mit einer NTK\_Temperaturmeßsonde überprüft werden. An jeder der Meßstellen muß die Temperatur innerhalb der in diesem Lastenheft angegebenen Temperaturen liegen.*

\*Hex of shell / *Sechskant*

\*Sensor element / *Sensorelement*

\*Heater / *Heizer*

\*Lead wire / *Kabel*

\*Grommet rubber / *Kabelausgang am Sensor (Grommet)*

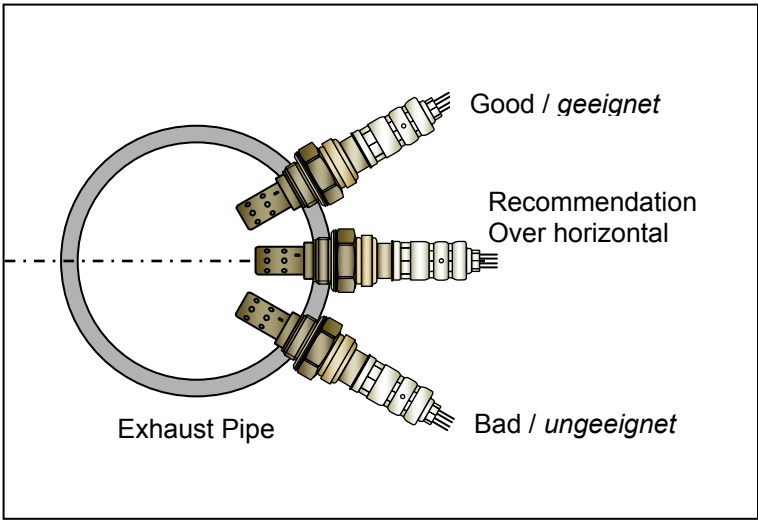
### 7-2 Installation Position of Sensor / *Einbaulage des Sensors*

7-2-1 The sensor should be installed at the position where the exhaust gas is well mixed.

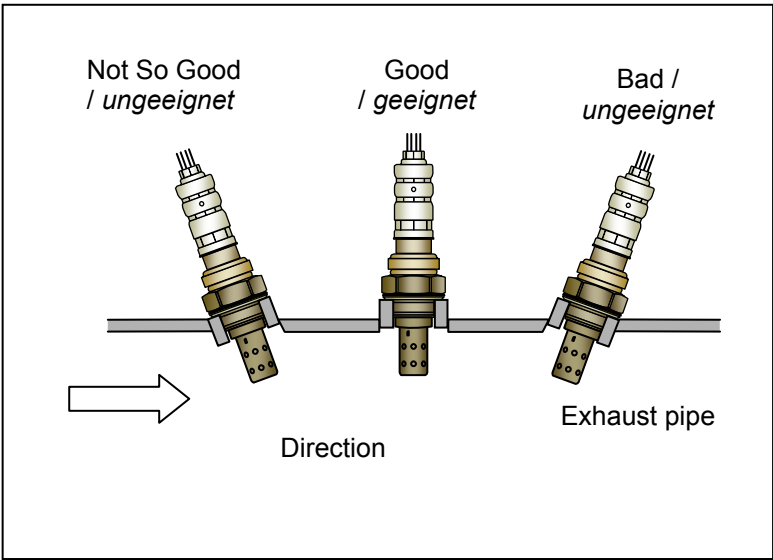
*Der Sensor soll in einer Position mit einer guten Abgas-Durchmischung verbaut werden.*

7-2-3 The sensor should be installed with its tip facing downward of exhaust pipe. The element tip of sensor should not face upstream of exhaust pipe. See Fig. 1a. 1b.

*In einem horizontal ausgerichteten Abgasrohr sollte die Spitze des Sensors nach unten zeigen. Des weiteren sollte die Spitze des Sensors im rechten Winkel zum Abgasstrom stehen. Siehe Abb.1a, 1b.*



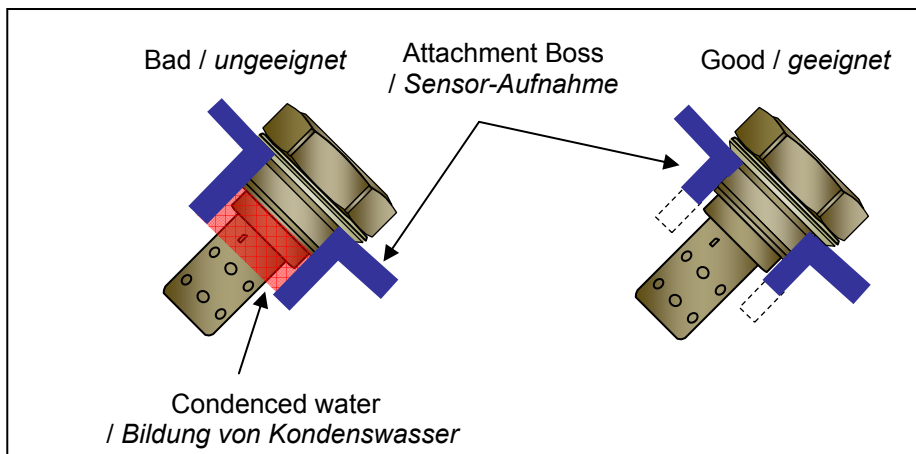
[ Fig.1a / Abb.1a ]



[ Fig.1b / Abb.1b ]

7-2-4 The shape of attachment boss should be considered not to collect condensed water between sensor and boss. See Fig.2.

*Die Form der Sensor-Aufnahme sollte wie folgt gestaltet sein, um zu verhindern, dass sich zwischen der Sensor-Aufnahme und dem Sensor Kondenswasser bildet. Dies ist besonders bei geringen Außentemperaturen - z. B. in Winternächten - möglich. Siehe Abb.2.*



[ Fig.2 / Abb.2 ]

7-2-5 Water Submergence and Water Splash by Condensed Water /

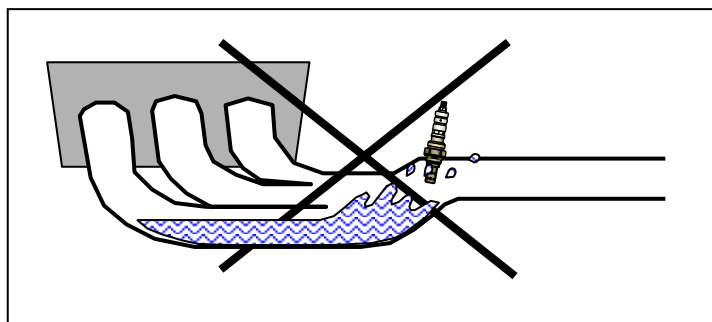
*Flutung und Wasserschlag durch Kondenswasser*

Do not install the sensors backward of pit which can gather condensed water.

In this condition, the element crack may happen because amount of condensed water gets into the inside of the protection tube easily (water submergence and water splash). See Fig.3.

*Installieren Sie den Sensor nicht hinter einer Senke, in der sich Kondensat sammeln kann.*

*Unter solchen Bedingungen kann leicht Wasser in das Schutzrohr eintreten und einen Riss der Keramik verursachen. Siehe Abb.3.*

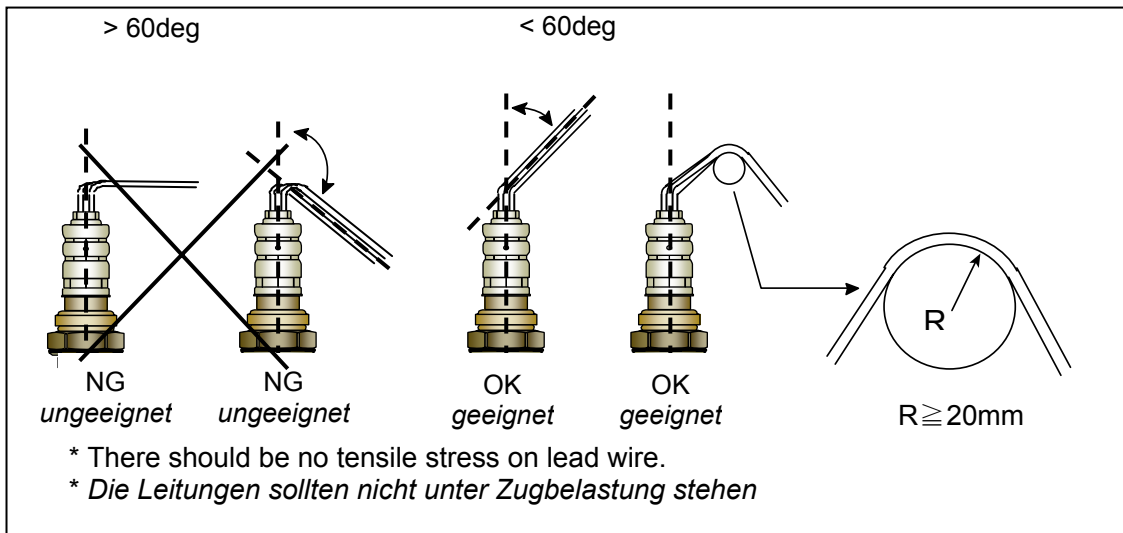


[ Fig. 3 / Abb.3 ]

7-2-6 The lead wire should not be bent over 60 degree angle with tensile.

The curvature of lead wire must be larger than R20. (Radius  $\phi 20\text{mm}$ ) See Fig.4.

*Der maximale Biegewinkel der elektrischen Leitungen des Sensors beträgt 60°. Der minimal zulässige Krümmungsradius sollte 20 mm (Radius  $\phi 20\text{mm}$ ) nicht unterschreiten. Siehe Abb.4.*

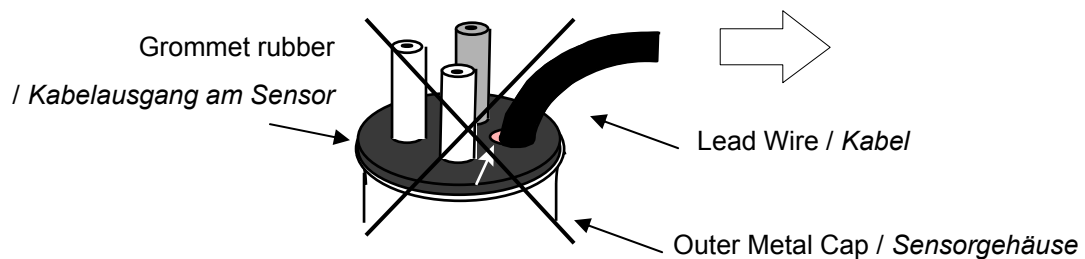


[Fig. 4 / Abb.4]

7-2-7 Large tensile stress of lead wire must not be kept in the operating condition.

And after being installed, the lead wire must be free from tensile stress. See Fig.5.

*Während der Montage sollte nach Möglichkeit keine Zugbelastung auf die Leitungen ausgeübt werden. Nach der erfolgten Montage müssen die Leitungen frei von Zugbelastungen sein. Siehe Abb.5.*



[ Fig.5 / Abb.5 ]

Due to the tensile stress of lead wire, grommet hole for the lead wire is distorted and wide opening, then grommet may lose sealing property. This will cause some failures due to water ingress. (isolation failure, corrosion of internal terminal)

*Durch Ausübung einer Zugbelastung auf die elektrischen Leitungen wird die Gummidichtung am Sensor gedehnt, so dass deren Funktion als Dichtung verschlechtert wird. An dieser Stelle kann dann Wasser eindringen und den Sensor schädigen (mangelnde Isolation, Korrosion der innenliegenden Kontakte).*

7-2-8 The lead wire should be held by harness clip etc. to avoid large vibrations on lead wire.

*Das Kabel sollte mit geeigneten Clipsen vor Vibrationen geschützt werden.*

7-2-9 The sensor should be installed on the high stiffness exhaust pipe or exhaust manifold to prevent the vibration.

*Der Sensor sollte an einer starren Stelle des Abgasrohres verbaut werden, um Vibrationen zu vermeiden.*

7-2-10 The sensor body and element should be free from harmful contamination. Harmful contamination on the sensor body or on the sensing element may cause various electrical failures. \*In case of spraying of rust proof oil, the sensor must be covered.

*Das Sensorgehäuse sowie das Sensorelement darf nicht mit schädigenden Verunreinigungen in Kontakt geraten. Diese könnten verschiedene elektrische Fehlfunktionen verursachen. Bei der Verwendung von Sprühölen muß der Sensor abgedeckt werden.*

#### 7-2-10-1 Element

Due to the harmful contamination on the sensor element (such as Pb,Si,P), it has possibility of the controlled lambda value and response time of sensor change.

*Aufgrund einer schädigenden Verunreinigung des Sensorelementes (etwa durch Pb, Si, P) kann der gemessene Lambdawert falsch oder die Ansprechzeiten verändert sein .*

#### 7-2-10-2 Surface of sensor body

The amount of wetted oily material on the sensor body will evaporate and enter into sensor inside. The gas may reduce the partial oxygen gas pressure inside of the sensor, then the sensor output may shift down. This phenomenon will affect the exhaust gas emission level.

*Ölhaltige Substanzen auf dem Sensorgehäuse können verdunsten und dabei in das Sensorinnere gelangen. Dieses eingedrungene Gas reduziert daraufhin den Sauerstoffpartialdruck innerhalb des Sensors, so dass das Ausgangssignal des Sensors geringer wird. Diese Signaländerung wiederum kann die Emissionswerte negativ beeinflussen.*

### 7-2-10-3 Connector

If the sealing performance of connector is not enough, oil or water enter the sensor body through the lead wires. It will cause the defective event such as isolation failure, internal corrosion, or abnormal output voltage.

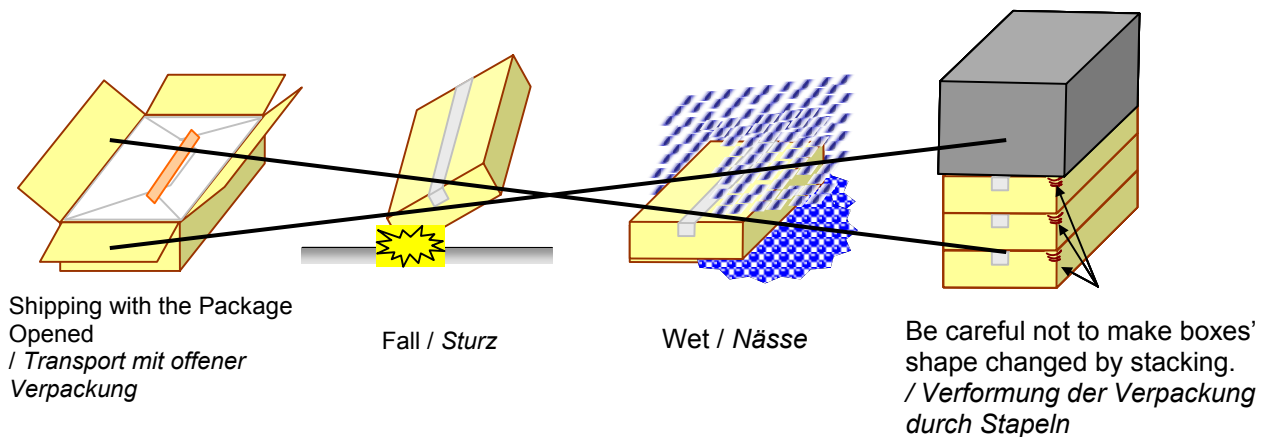
*Öl oder Wasser, welches durch einen undichten Stecker eingedrungen ist, gelangt über die elektrischen Leitungen in das Sensorinnere und verursacht dort Schäden wie mangelnde Isolation, Korrosion oder falsche Spannungswerte.*

### 7-3 Storage and Sensor Handling / Lagerung und allgemeine Handhabung

7-3-1 The sensors should be carried and stored in NTK package until sensor installation in the exhaust pipe.

If the sensors are stored in NTK package, be careful to handle because the sensors can get damages by wetting, impact by dropping, stacking, or mechanical shock etc. If the sensors are not stored in NTK package, damages to the sensors may be concerned due to rust and mechanical shock. See Fig.6.

*Der Transport und die Lagerung der Sensoren hat bis zur Montage in der Original-NTK-Verpackung zu erfolgen. Falls die Sensoren nicht in der Original-NTK-Verpackung gelagert werden, können eventuell Funktionsstörungen durch eingedrungene Feuchtigkeit, Rost oder mechanische Überbeanspruchung (Stoß) auftreten. Siehe Abb. 6.*

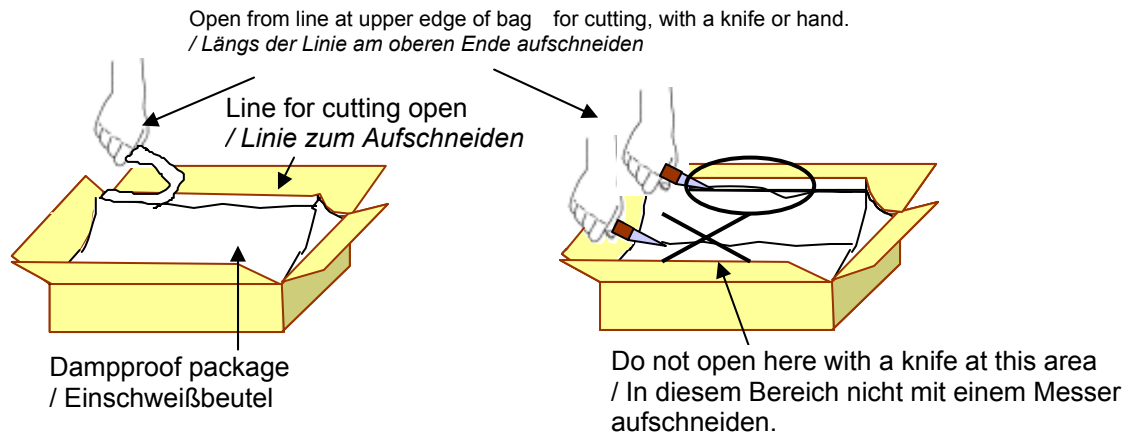


[Fig.6 / Abb.6]

7-3-2 The dampproof bag shall be opened from the cut line that is prepared on the package.

Also, It shall not be opened with a knife. See Fig.7.

*Zum Öffnen des Einschweißbeutels sollte stets in unten dargestellter Weise verfahren werden. Nach Möglichkeit kein Messer verwenden. Siehe Abb.7.*



[Fig. 7 / Abb.7]

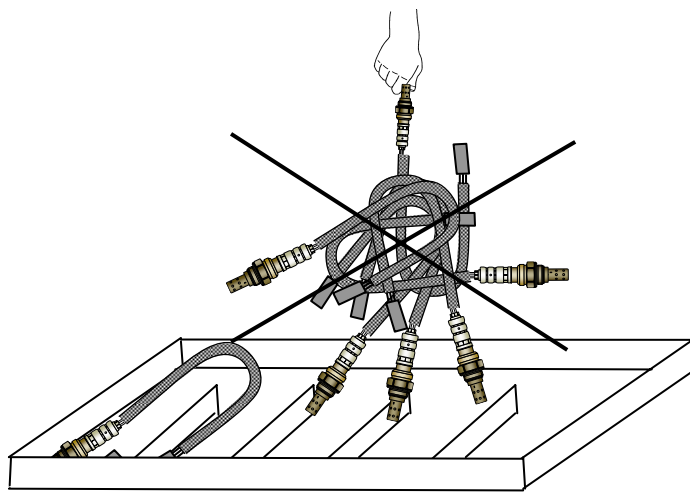
7-3-3 After opening the pack, sensors must not be stored in moist and oily condition The rest of sensors must be stored in the dry pack.

*Nachdem der Einschweißbeutel geöffnet wurde, dürfen die Sensoren nicht in feuchter oder ölhaltiger Atmosphäre gelagert werden. Noch nicht verbaute Sensoren müssen weiterhin in der Einschweißfolie aufbewahrt werden.*

7-3-4 In case of taking out of the sensor from a dry pack, the sensors shall be handled carefully to avoid the dropping. Excess impact due to dropping may cause the deformation of sensor body and heater breakage. In case of the sensor lead wires clinging each other, the sensor shall be taken out after clinging is untied. See Fig.8.

*Die Sensoren sollten sehr vorsichtig aus dem Träger entnommen werden, um zu vermeiden, dass diese evtl. auf den Boden fallen. Derartige Stoßbelastungen können zur Verformung des Sensorgehäuses sowie zum Bruch des Heizereslementes führen. Eventuell verdrehte Sensorleitungen sind zu lösen, bevor der Sensor aus dem Träger entnommen wird. Siehe Abb .8.*

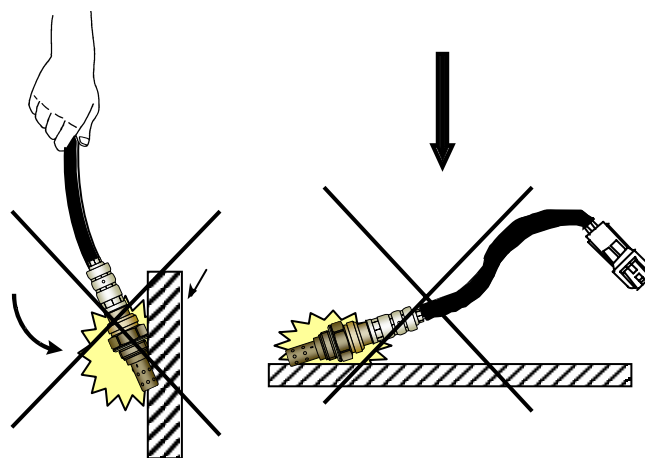




[Fig. 8 / Abb.8]

7-3-5 When the sensor is installed, it is not permitted to drop the sensor. Especially, due to dropping from over 1m height, the sensor body may be crushed, the ceramic heater may be cracked. Also, it is not permitted to hold only the connector with a hand. This handling may cause to hit the sensor body against the operation desk, the rack, the wall etc. Then its body may be crushed and its ceramic heater may be cracked. See Fig.9.

*Beim Einbau des Sensors muss darauf geachtet werden, dass der Sensor nicht fallengelassen wird. Besonders beim Sturz aus Höhen größer 1 m kann das Sensorgehäuse beschädigt werden und der keramische Heizer brechen. Der Sensor sollte niemals am Stecker gehalten werden, da man sonst Gefahr läuft, mit dem Sensorgehäuse z. B. an Tischkanten etc. anzustoßen. Siehe Abb.9.*

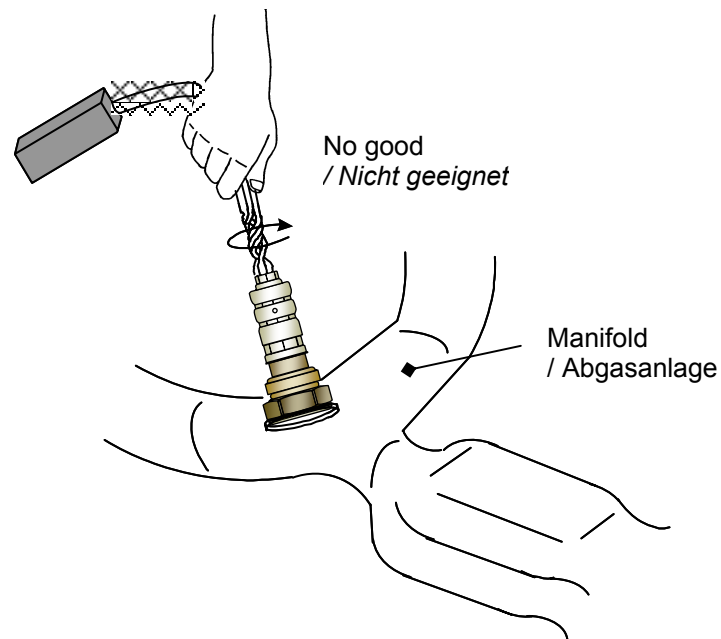


[Fig. 9 / Abb. 9]

7-3-6 When the sensor is installed, the sensor should be installed by hand. It is not permitted to tighten the sensor by spinning connector or the lead wire only. This action will make a twisted wire, then it may cause a disconnection or lead wire insulation failure. See Fig.10.

*Der Sensor sollte mit der Hand eingeschraubt werden. Eine Einschraubung mittels des Kabels führt zu verdrehten Lizen die brechen oder an der Kabelisolation beschädigt werden können.*

*Siehe Abb.10.*

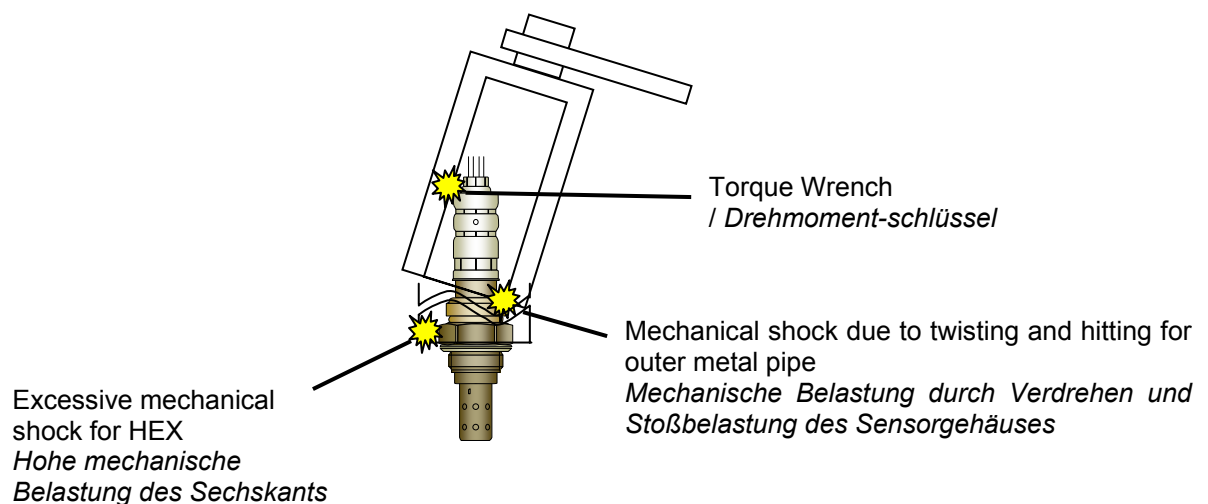


[ Fig.10 / Abb.10 ]

## 7-4 Mounting / Montage

7-4-1 When the sensor is tightened with a torque wrench, excess installation torque (installation torque ; refer the sensor drawing), mechanical shock and bending stress on sensor body may cause a deformation of the sensor body and broken heater. The impact wrench must not be used. See Fig.11.

*Bei der Montage des Sensors mit einem Drehmomentschlüssel kann ein zu hohes Drehmoment die Sonde mechanisch beschädigen, ein Heizer- oder Elementbruch kann die Folge sein. Desweiteren kann die falsche Handhabung des Werkzeuges zu einer mechanischen Beschädigung des Gehäuses führen. Die Verwendung eines Schlagschraubers ist nicht zulässig. Seihe Abb.11.*

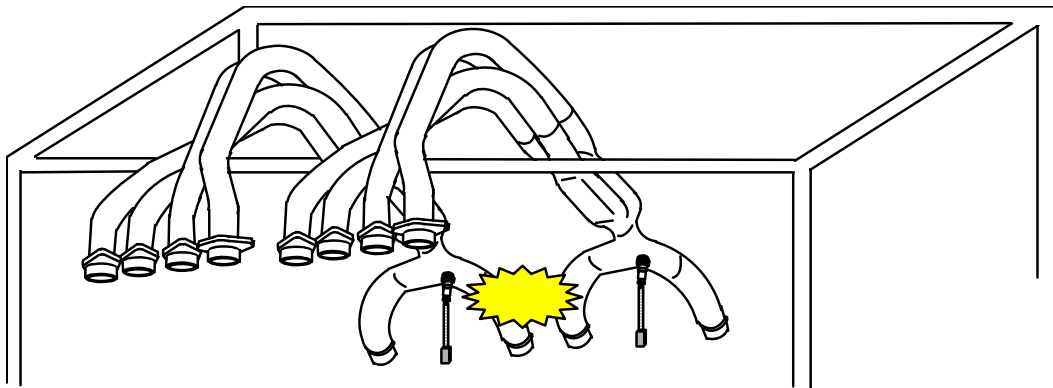


[ Fig. 11 / Abb.11 ]

7-4-2 When manifolds and exhaust pipes with installed sensor are kept on a carrier, it is not allow the sensor to contact with other manifolds and exhaust pipes.

It may cause damage on the sensor body and lead wires. See Fig.12.

*Wenn Sensoren in Abgasanlagen oder -rohren vormontiert und dann gelagert werden, muß sichergestellt sein, dass die Sensoren nicht an andere Abgasanlagen oder – rohre anstoßen. Das Sensorgehäuse oder die Kabel könnten so beschädigt werden. Siehe Abb 12.*

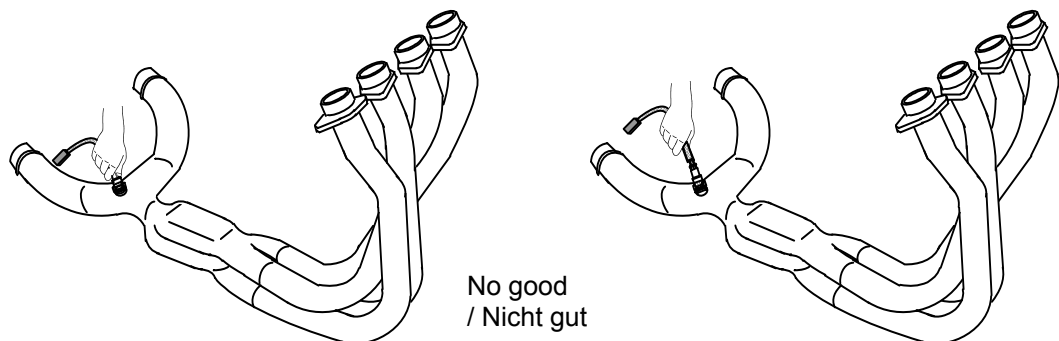


[ Fig. 12 / Abb 12]

7-4-3 When a manifold or an exhaust pipe with installed sensor is assembled on a vehicle, it is not permitted to use the sensor as grip for holding the manifold and to pull the lead wire.

It will cause damage on the sensor body, the lead wire and the grommet rubber by excess stress on them. Due to the damage, sensor body may be deformed, lead wire may be broken and grommet rubber may be distorted. See Fig.13.

*Wenn eine Abgasanlage oder ein Abgasrohr mit vormontiertem Sensor verbaut wird, so darf der Sensor nicht als "Trage-Griff" verwendet werden. Das Gleiche gilt für die Kabel. Für eine solche Belastung ist der Sensor nicht ausgelegt und Schäden am Sensorgehäuse, Kabel und der Kabeldichtung können die Folge sein. Siehe Abb 13.*

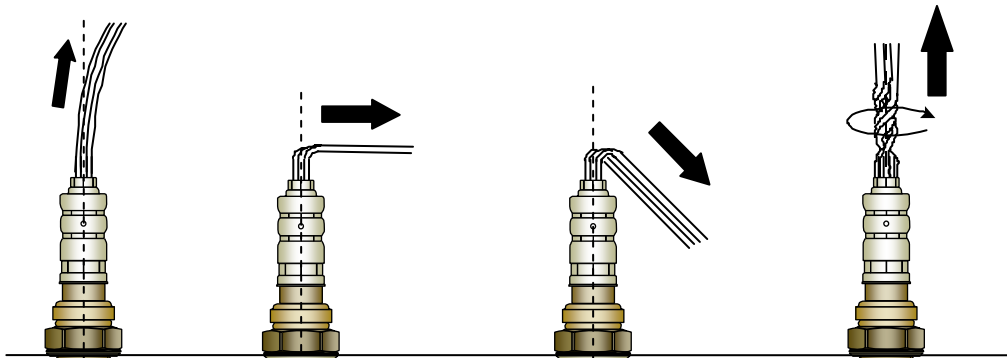


[ Fig.13 / Abb.13]

7-4-4 When sensor installing to manifold, excess tensile stress, twisting and bending of lead wire will cause a failure of lead wires. (disconnection, broken wire insulation) See Fig.14.

*Beim Einbau des Sensors müssen Kabelbelastungen wie Zug, Verdrehen sowie starkes Abknicken vermieden werden. Schadhafte Kabel wären die Folge (Kabelbruch, beschädigte Isolierung).*

*Siehe Abb.14.*



Not allowed Cable Treatment/ *Unzulässige Kabelbelastung*

[ Fig.14 / *Abb.14*]

#### 7-4-5 Connector Installation / Steckverbindung

When install the connector, please take care the following points:

*Bei der Kontaktierung des Steckers bitte Folgendes beachten:*

7-4-5-1 If the sensor is handled with dirty hand (e.g. water, oil, etc.), it cause that oil or water to go in the connector, it has possibility of short circuit, abnormal output voltage or other failure mode.

*Schmutzige Hände können den Stecker verunreinigen (z.B. Wasser, Öl, etc.), was wiederum einen Kurzschluß, unplausible Ausgangsspannungen oder andere Fehler verursachen kann.*

7-4-5-2 If the connector is soaked in liquid (e.g. water, oil, etc.), it has possibility of short circuit, abnormal output voltage or other failure mode.

*Wenn der Stecker Flüssigkeiten ausgesetzt war (z.B. Wasser, Öl, etc.), kann dies wiederum einen Kurzschluß, unplausible Ausgangsspannungen oder andere Fehler verursachen kann*

7-4-5-3 The lock of connector should be confirmed. If partial locking, water, oil or other material may go into the connector and cause the corrosion or other failure.

*Die einwandfreie Verriegelung des Stecker muß sichergestellt werden. Bei unzureichender Verriegelung können Öl oder andere Materialien in den Stecker eindringen und zu Korrosion oder anderer Fehler führen.*

7-4-5-4 When the manifold or exhaust pipe with installed sensor is stored or shipped for long period, the connector should be covered to prevent entering contamination.

*Wenn die Abgasanlage oder das Abgasrohr mit vormontiertem Sensor längerfristig gelagert oder transportiert werden, sollte der Stecker vor Verunreinigungen geschützt werden.*

## 8 Durability tests (As reference) / *Dauerprüfung (Referenz)*

NTK sensor can survive following durability test:

*Der NTK-Sensor ist für folgende Beanspruchungen ausgelegt:*

## Test Procedure / Testverfahren

## Criterion / Kriterium

### **8-1 Mechanical stress tests / Mechanische Stress-Tests**

#### **8-1-1 Thread Torque test / Anzugsmoment**

1. Mount the sensor in a steel test fixture with M18×1.5×6H threads.

*Montage des Sensors in eine Stahlaufnahme mit dem Gewinde  
M18\*1,5 6H*

2. Tighten to  $60 \pm 2 \text{ Nm}$  (5.92-6.32kgfm) with the torque applied the Hex.

*Aufbringung eines Anzugsmomentes am Sechskant von  $60 \pm 2 \text{ Nm}$   
(5,92-6,32 kgfm).*

3. Take off the sensor from the test fixture.

*Ausbauen des Sensors von der Aufnahme*

4. Measure the sensor thread portion:

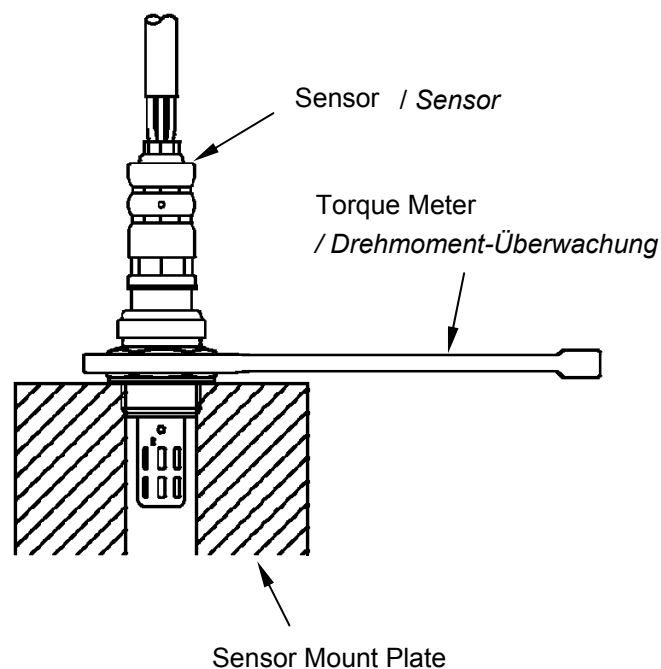
- Thread with thread ring gauge.
- Thread length with caliper.
- Hex body with caliper.

*Vermessung des Gewindes des Sensors:*

- Gewinde mit einer Gewindelehre:
- Gewindelänge mit einem Meßschieber
- Sechskant mit einem Meßschieber

The sensor threads and hex body shall maintain tolerance and class fit.

*Das Sensor-Gewinde und der  
–Sechskant müssen den  
Toleranzansprüchen der  
Klassifizierung entsprechen.*



## Test Procedure / Testverfahren

## Criterion / Kriterium

**8-1-2 Wire pull test (Body axis pull) / Kabel-Zugversuch (axiale Zugkraft)**

1. Mount the sensor in a test fixture with M18×1.5×6H threads.

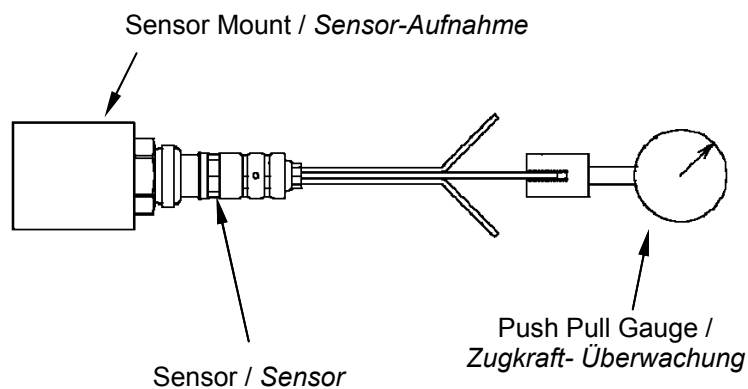
*Montage des Sensors in eine Aufnahme mit dem Gewinde M18\*1,5 6H*

2. Apply a pull force of 100N to each sensor lead. The force should be applied along the axis of the sensor body.

*Jedes Kabel wird mit einer Zugbelastung von 100 N beaufschlagt. Die Kraft wird axial zum Sensorgehäuse eingeleitet.*

The sensor total length must maintain print dimensional tolerance and electrical continuity.

*Der Sensor muß den Toleranzanforderungen entsprechen und darf keine elektrische Kontaktunterbrechung aufweisen.*





## Test Procedure / Testverfahren

## Criterion / Kriterium

**8-1-3 Mechanical shock test / Mechanischer Schocktest**

1. Mount the sensor in a steel test fixture.

*Montage des Sensors in eine Stahlaufnahme*

2. Tighten to  $60 \pm 2 \text{ Nm}$  ( $5.92\text{-}6.32 \text{ kgfm}$ ) with the torque applied the hex.

*Aufbringung eines Anzugsmomentes am Sechskant von  $60 \pm 2 \text{ Nm}$  ( $5,92\text{-}6,32 \text{ kgfm}$ ).*

3. Low acceleration / *Niedrige Beschleunigung:*

The sensor shall be shock tested in each of the three perpendicular axis; four (4) shocks in each axis for total of twelve (12) shocks. A half sine wave shock pulse shall be used with a peak level of  $80 \pm 3 \text{ G}$ 's and nominal pulse duration of  $11 \pm 2$  milliseconds.

*Der Sensor soll in alle drei rechtwinkeligen Achsen getestet werden, insgesamt zwölf (12) Stöße, vier (4) Stöße in jede Achsenrichtung.*

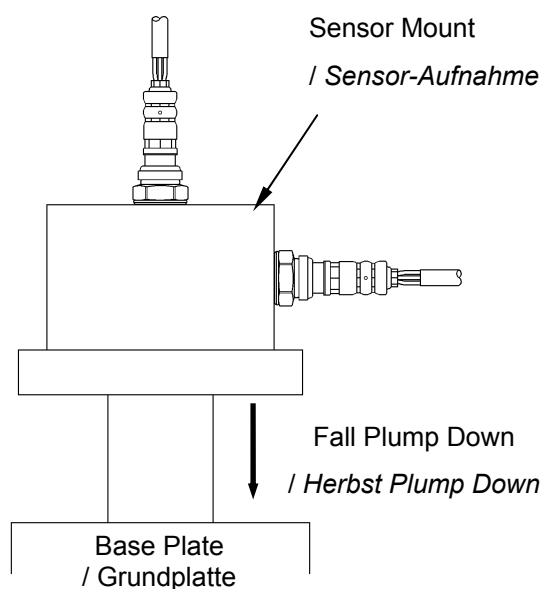
*Der Maximalwert der Sinusschwingung beträgt  $80 \pm 3 \text{ g}$  mit einer Pulslänge von  $11 \pm 2 \text{ ms}$ .*

4. High acceleration / *Hohe Beschleunigung:*

Procedure is same as low acceleration test, but shock pulse shall be used with a peak level of  $300 \pm 30 \text{ G}$ 's and a minimum pulse duration of  $1.5 \pm 0.1$  milliseconds.

*Prozedur gleich der niedrigen Beschleunigung aber mit einem maximalen Beschleunigungswert von  $300 \pm 30 \text{ g}$  und einer Pulslänge von  $1,5 \pm 0,1 \text{ ms}$ .*

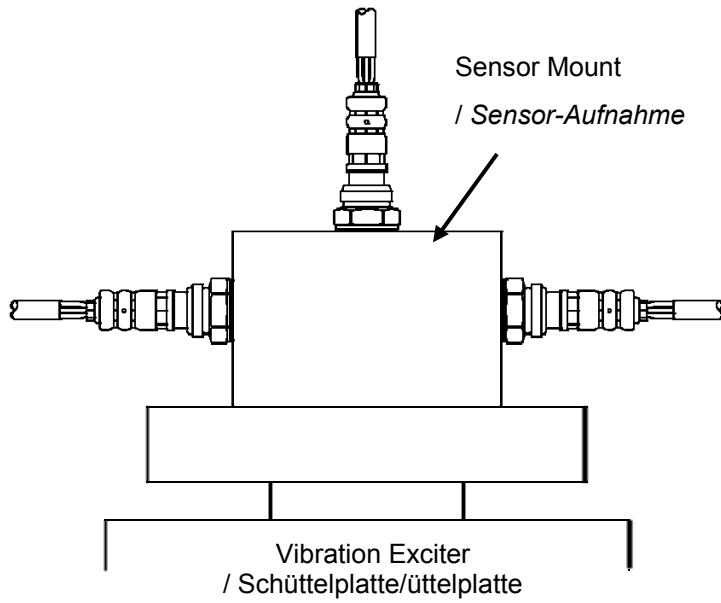
The sensor threads and hex body shall maintain print tolerance and class fit.  
*Das Sensor-Gewinde und der –Sechskant müssen den Toleranzansprüchen der Klassifizierung entsprechen.*



Test Procedure / <i>Testverfahren</i>	Criterion / <i>Kriterium</i>
<p><b><u>8-1-4 Vibration test / <i>Vibrations-Prüfung</i></u></b></p> <p>1. Mount the sensor on the test fixture of vibration test. Test will be conducted at room temperature of <math>23\pm 5^{\circ}\text{C}</math>. <i>Montage des Sensors in die Aufnahme eines Vibrations-Tests. Der Test wird bei einer Raumtemperatur von <math>23\pm 5^{\circ}\text{C}</math> durchgeführt.</i></p> <p>2. The test shall be sinusoidal vibration sweep consisting of the following ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10Hz to 108Hz at 1.5mm(P-P) with constant displacement.</li> <li>• 108Hz to 650Hz at 40G with constant acceleration.</li> <li>• 650Hz to 2000Hz at 50G with constant acceleration.</li> </ul> <p><i>Der Test wird mit einer sinusförmigen Anregung unter folgenden Bedingungen durchgeführt:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 Hz bis 108 Hz mit 1,5mm konstantem Hub (P-P)</li> <li>- 108 Hz bis 650 Hz mit 40 g konstanter Beschleunigung</li> <li>- 650 Hz bis 2000 Hz mit 50 g konstanter Beschleunigung</li> </ul> <p>3. Supply <math>13\pm 0.2\text{V}</math> to heater terminal with DC power supply. <i>Der Heizer wird mit <math>13\pm 0,2\text{ VDC}</math> Spannung beaufschlagt.</i></p> <p>4. Vibration should be supplied in each of 3 mutually perpendicular axes. <i>Die Vibrationsbelastung wird in alle 3 rechtwinkligen Achsen ausgeübt.</i></p> <p>5. The lead wire opposite the sensor is attached to the vibration fixture with <math>120^{\circ}</math> bend. <i>Das Kabel des Sensors ist im Winkel von <math>120^{\circ}</math> an dem Schütteltisch befestigt.</i></p> <p>6. Test should be conducted 8 hours per above cycle with sweeping from low-high Hz in <math>20\pm 1\text{ min}</math>. (1cycle=40min). <i>Der Test dauert 8 Stunden für jede oben aufgeführte Testsequenz, durchgeführt in je <math>20\pm 1\text{ Minute}</math> (1 Zyklus=40 Minuten).</i></p>	<p>The sensor must meet the electrical requirements.</p> <p>The sensor must meet dimensional requirements of drawing.</p> <p><i>Der Sensor muß den elektrischen Anforderungen genügen. Der Sensor muß den Toleranzanforderungen gemäß Zeichnung entsprechen.</i></p>

## Test Procedure / Testverfahren

## Criterion / Kriterium

**8-1-4 Vibration test / Vibrations-Prüfung**

## Test Procedure / Testverfahren

## Criterion / Kriterium

**8-1-5 Pendulum test / Pendelschlag-Test**

1. Mount the sensor on the test fixture with 1.2 m long arm pendulum as shown in below figure.

*Montage des Sensors in eine Apparatur bestehend aus einem 1,2 m langen Pendel gemäß unten gezeigter Abbildung.*

2. Swing down the arm with 50 degree angle.

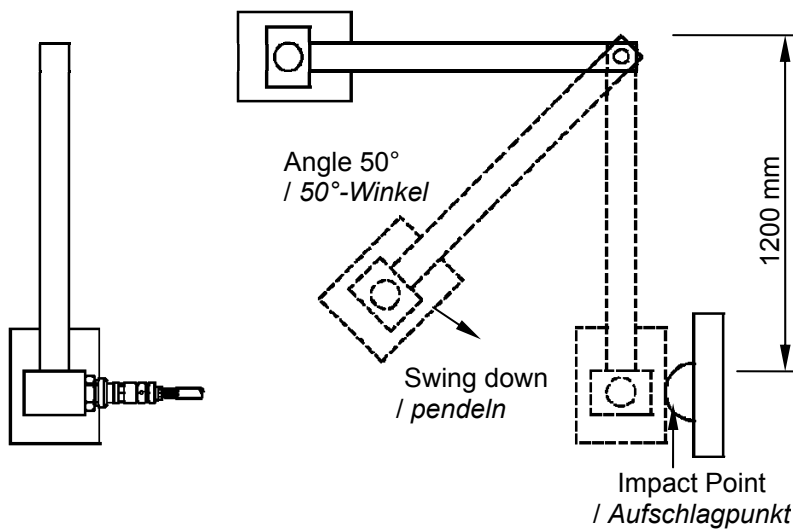
*Auspendeln des Pendel mit 50° Auslenkung.*

3. Only 1 time.

*Der Versuch wird einmal durchgeführt.*

The sensor must meet the requirements.

*Der Sensor muß den Anforderungen genügen.*



Test Procedure / *Testverfahren*Criterion / *Kriterium***8-2 Corrosion test – salt spray test / *Korrosionsprüfung - Salznebeltest***

1. Place the sensor with a protection tube sealed as as shown in below figure in a salt spray test chamber. The heater is powered by supplying  $14.6\pm 0.1V$  DC.

*Der mit Kappen abgedichtete Sensor – gemäß unten gezeigter Abbildung – wird in eine Salznebelkammer eingesetzt. Der Heizer wird mit  $14,6\pm 0,1V$  beaufschlagt.*

2. Test condition / *Testbedingungen*

Temperature / *Temperatur* :  $35 - 50\text{ }^{\circ}\text{C}$

Salt concentration / *Salzkonzentration* :  $5\pm 0.5\%$ (weight)

Spray quantity / *Salzmenge*:  $1.5\pm 0.5\text{cc/hr}$

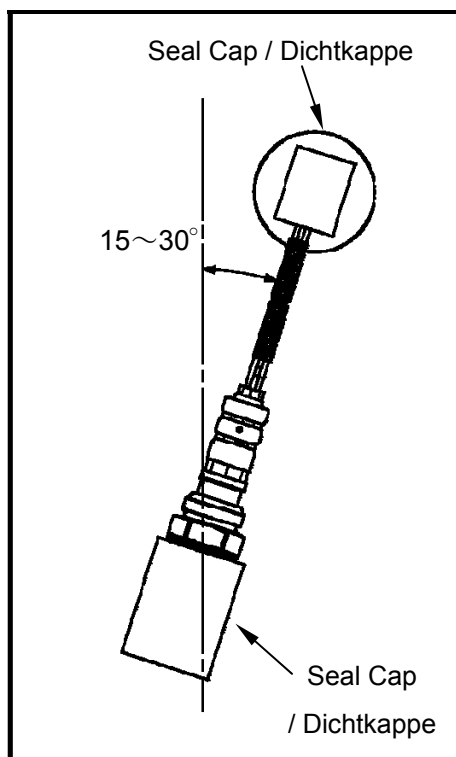
PH: 6.5 - 7.2

3. Keep the sensor in the chamber for a period of 120 hours

*Der Sensor wird in der Kammer für 120 Stunden belassen.*

The sensor must meet the electrical requirements.  
*Der Sensor muß den elektrischen Anforderungen genügen.*

Salt Spray Camber / Salznebel-Kammer

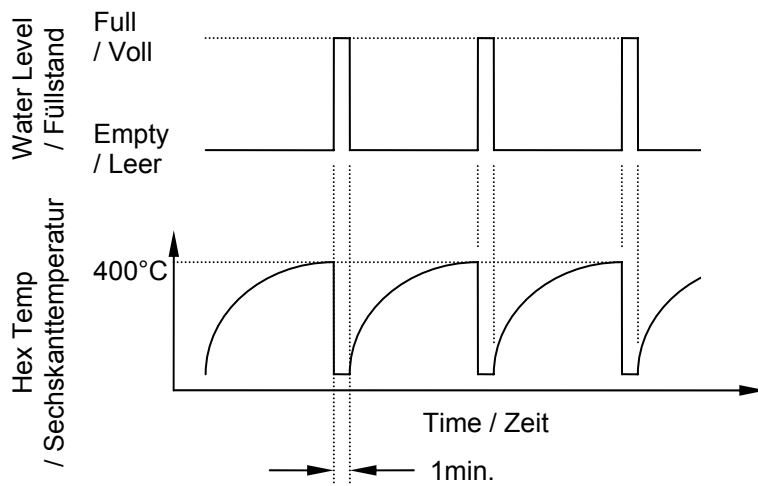
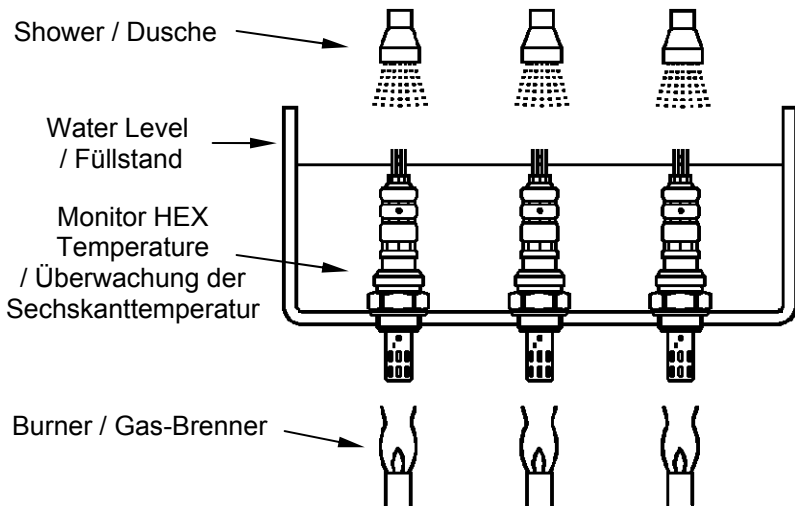


Test Procedure / <i>Testverfahren</i>	Criterion / <i>Kriterium</i>
<p><b><u>8-3 Water submergence test / Wasser-Tauchtest</u></b></p> <p>1. Mount the sensor on a test fixture. Heater applied voltage is 13.5V. <i>Montage des Sensors in die Apparatur. Beaufschlagung des Heizers mit 13,5V.</i></p> <p>2. The sensor shall be heated up to over 800°C at element tip with rich condition. And monitor the sensor output through the test. <i>Der Sensor wird aufgeheizt, bis er eine Elementtemperatur (Tip) von 800°C erreicht hat. Die Sensorausgangsspannung bei fettem Abgas wird kontinuierlich gemessen.</i></p> <p>3. When the hex temperature reaches to 400°C, sensor is splashed over 6cc/s water. <i>Bei Erreichung einer Sechskanttemperatur von 400°C wird 6cc/s Wasser über den Sensor gespritzt.</i></p> <p>4. The sensor is submerged for 1minute. After submergence, water exhaust to outside fixture. <i>Nachdem der Sensor für 1 Minute überflutet war, wird das Wasser abgelassen.</i></p> <p>5. The test cycle is repeated 50cycles. <i>Der Testablauf beinhaltet 50 Zyklen.</i></p>	<p>The sensor output must not be less than 700 mV through the test.</p> <p>The sensors must meet the electrical requirements. <i>Die Sensorausgangsspannung soll 700mV nicht unterschreiten.</i></p> <p><i>Der Sensor muß den elektrischen Anforderungen genügen.</i></p>

Test Procedure / Testverfahren

Criterion / Kriterium

**8-3 Water submergence test / Wasser-Tauchtest**



Test Procedure / *Testverfahren*Criterion / *Kriterium***8-4 Stone impact test / *Steinschlag-Test***

1. Mount a sensor horizontally on a test fixture.

*Der Sensor wird horizontal in eine Apparatur befestigt.*

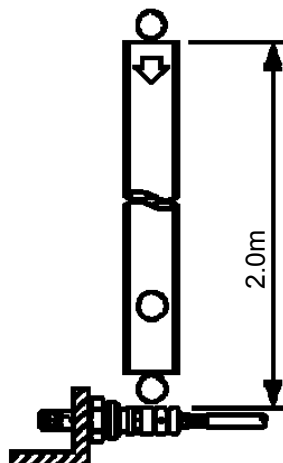
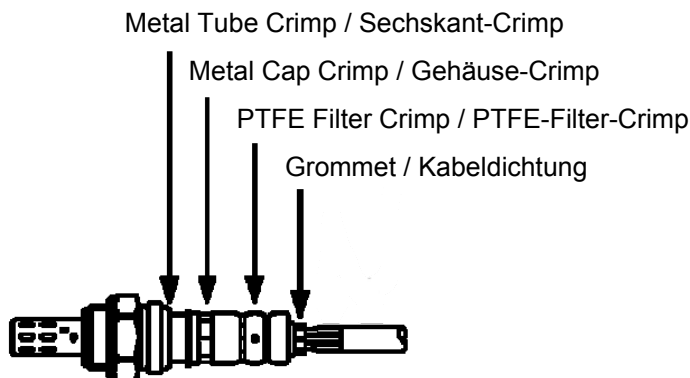
2. Drop 17g of steel ball from 2.0m height on 4 points of sensor body..

*Aus einer Fallhöhe von 2,0m wird eine Stahlkugel (17g) auf 4 Punkte des Gehäuses fallen gelassen.*

3. After the test, measure heater resistance to check heater breakage, and measure electrical characteristics of the sensor on propane burner 350°C.

*Nach dem Test wird der Heizerwiderstand gemessen, um einen Heizerbruch ausschließen zu können. Die elektrischen Eigenschaften werden auf dem Gas-Brenner (350°C) überprüft.*

Impact point / *Einschlagpunkte*: Total 4 points / *insgesamt 4*  
120 times impact at each point / *120 Einschläge pro Punkt*



The sensors must meet the electrical requirements.

*Der Sensor muß den elektrischen Anforderungen genügen*



Test Procedure / <i>Testverfahren</i>	Criterion / <i>Kriterium</i>
<p><b><u>8-5 Internal exhaust water spray test (Thermal crack test) / Kondenswassertest (Thermoriss-Test)</u></b></p> <p>1.The sensor shall be installed in exhaust pipe <math>65\pm 3^\circ</math> off of vertical and downstream of the control sensor. The exhaust pipe diameter shall be <math>57\pm 6</math>mm. Der Sensor wird im Winkel von <math>65\pm 3^\circ</math> zur Senkrechten im Abgasrohr nach der Regelsonde verbaut. Der Durchmesser des Abgasrohres beträgt <math>57\pm 6</math>mm.</p> <p>2.The test will be performed on an engine dyno in closed loop. Der Test wird auf dem Motorprüfstand durchgeführt, der Motor wird im geregelten Betrieb betrieben.</p> <p>3.Apply <math>14.6\pm 0.1</math> V to the sensor heater. Sensor should be stabilized for five (5) minutes and exhaust temperature shall be maintained at <math>450\pm 10^\circ\text{C}</math> before each injection. Der Heizer wird mit <math>14,6\pm 0,1</math>V beaufschlagt. Die Stabilisierungszeit beträgt 5 Minuten und die Abgastemperatur soll vor jeder Injizierung <math>450\pm 10^\circ\text{C}</math> betragen.</p> <p>4.The water injection shall be 250 to 300 mm upstream of the test sensor. <math>40\pm 1</math>cc of water must be delivered at the rate of <math>20\pm 0.5</math>cc/second. Der Injizierpunkt liegt 250-300mm vor dem Test-Sensor. Die Wassermenge von <math>40\pm 1</math>cm<sup>3</sup> wird innerhalb von 2 Sekunden injiziert.</p> <p>5.One (1) full test cycle is ten (10) repetitions of 40cc water injection in above procedure. Ein gesamter Testdurchlauf beinhaltet 10 Wiederholungen à 40 cm<sup>3</sup> Wassereinspritzung nach obiger Prozedur.</p>	<p>The sensor must pass the crack detection test section. <i>Der Sensor muß die Keramik-Rissprüfung bestehen.</i></p>

Test Procedure / *Testverfahren*Criterion / *Kriterium***8-5 Internal exhaust water spray test (Thermal crack test) /  
Kondenswassertest (Thermoriss-Test)**Engine Condition /Motor-BetriebspunktEngine Speed / *Drehzahl* :

2200rpm

Exhaust Gas Temp /

*Abgastemperatur*: 450°CDyno Torque *Bremsmoment*:

4.0kgf-m

Supply Voltage /

*Versorgungsspannung*: 14.6VWater Spray Condition /WassersprühbedingungenAmount of Water / *Wassermenge*:

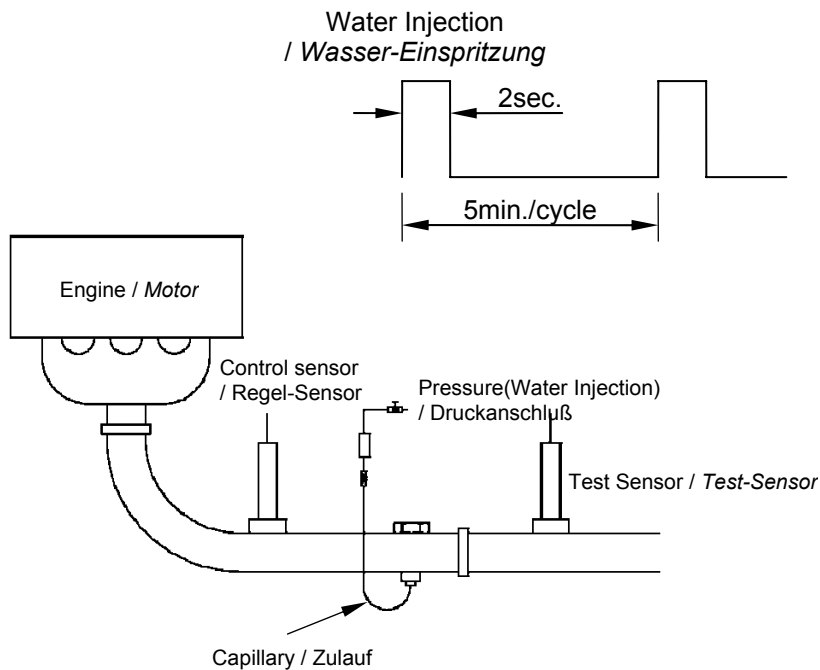
40cc/1injection

Water Injection Time / *Einspritzzeit*:

2sec.

Period of Cycle / *Zyklusdauer*:

5min.



Test Procedure / *Testverfahren*Criterion / *Kriterium***8-5 Internal exhaust water spray test (Crack Detection Test)****Kondenswassertest (Keramik-Rissprüfung)**

1. Place the thermal crack tested sensor (one by one) in a pan of water.

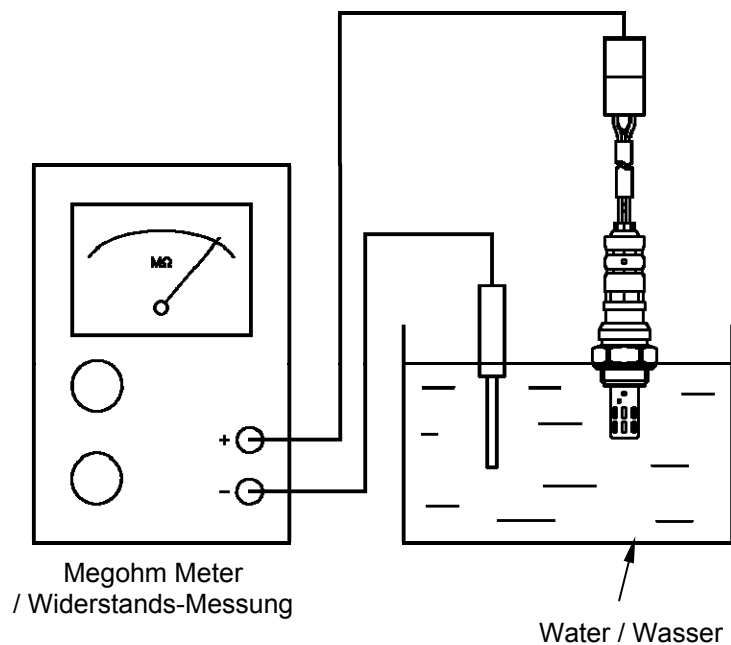
Plaziere die Sensoren aus der Kondenswasserprüfung je einzeln in ein Wasserbad.

2. Apply 100 volts across output signal and water.

*Anlegen einer Spannung von 100V über das Ausgangssignal des Sensors und das Wasser.*

Measure resistance as shown in following figure.

*Messung des Widerstandes gemäß folgender Skizze:*



Resistance must be more than 10Mohm.

Der Widerstand muß größer 10 Mohm sein.

Test Procedure / <i>Testverfahren</i>	Criterion / <i>Kriterium</i>
<p><b><u>8-6 Grommet heat resistance test</u></b>  <b><u>/ Prüfung der Temperaturbeständigkeit der Kabeldichtung</u></b></p> <p>1. Heat the sensor according to the following condition in a hot chamber.  The sensor connector shall be located outside the chamber.  <i>Der Sensor wird unter den unten genannten Bedingungen in einer Heißluftkammer temperiert. Der Stecker des Sensors befindet sich dabei außerhalb der Kammer.</i></p> <p><u>Heat Condition / Temperaturkonditionen</u>  250°C×40h.</p> <p>2. After the heating, the sensor is tested the water submergence test section 8-3.  <i>Nach der Temperaturalterung wird der Sensor nach Wasser-Tauchtest in Kapitel 8-3 getestet.</i></p>	<p>The sensor must meet the criteria of water submergence test listed in item 8-3.  <i>Der Sensor muß den Anforderungen aus dem Wasser-Tauchtest in Kapitel 8-3 genügen.</i></p>

Test Procedure / *Testprozedur*Criterion / *Kriterium***8-7 Temperature changing test / *Temperatur-Wechselprüfung***

1. The sensor shall be exposed to temperature cycling as in figure below.

*Der Sensor wird gemäß dem unten gezeigten Temperaturprofil belastet.*

2. Heater is always powered on at  $14 \pm 0.2V$

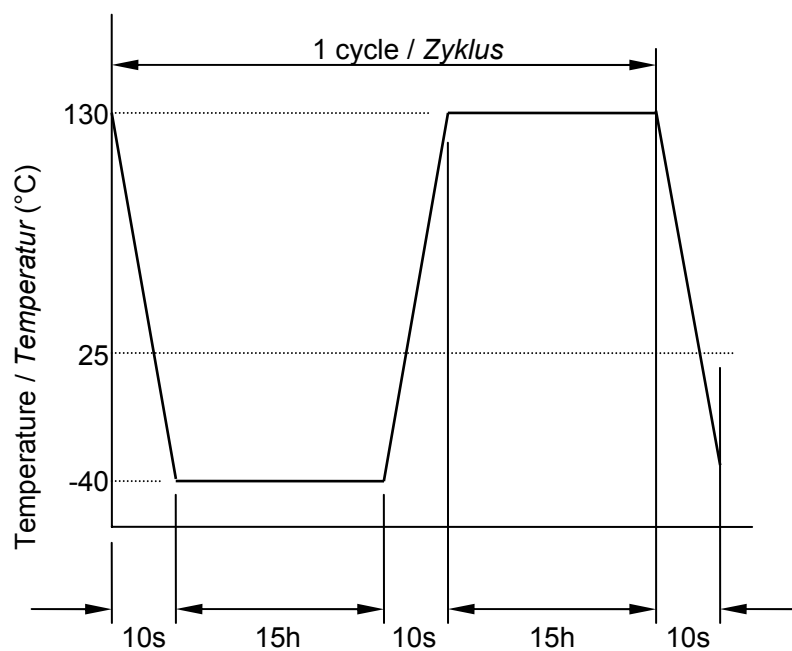
*An den Heizer wird kontinuierlich eine Spannung von  $14 \pm 0,2V$  angelegt.*

3. Repeat the shown cycles 4 times.

*Der gezeigten Zyklen wird 4-mal wiederholt.*

The sensors must meet the electrical requirements.

*Der Sensor muß den elektrischen Anforderungen genügen.*



Test Procedure / *Testverfahren*Criterion / *Kriterium***8-8 Heater on/off cycle test / *Ein-/Auschaltest Heizer***

1. The heater will be switched on and off as shown in the figure below.

*Der Heizer wird gemäß dem unten gezeigten Ein-/Aus-Profil geschaltet.*

2. This test is to be performed in room temperature ( $23 \pm 5^\circ\text{C}$ ).

*Der Test wird bei Raumtemperatur durchgeführt ( $23 \pm 5^\circ\text{C}$ )*

3. Switched on Heater is powered by supplying  $16.0 \pm 0.1\text{VDC}$ .

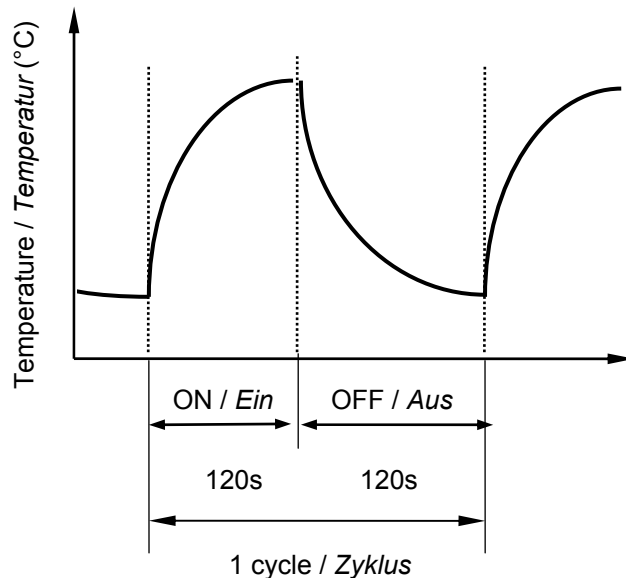
*Im eingeschalteten Zustand wird an den Heizer eine Spannung von  $16 \pm 0,1\text{V}$  angelegt.*

4. Repeat the shown cycles 50,000 times.

*Der gezeigten Zyklen wird 50.000-mal wiederholt*

After the test, heater resistance change must be less than 10% of initial value.

*Nach Abschluß des Tests darf der Heizerwiderstand nur 10% vom Neuwert abweichen.*



Test Procedure / *Testverfahren*Criterion / *Kriterium***8-9 Chemical resistance test / Widerstand gegen Reagenzien**

1. Prepare sensors and each fluid at room temperature ( $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ ).

*Der Sensor und die Reagenzien werden bei Raumtemperatur vorbereitet ( $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ ).*

2. Pour 20ml of each fluid on to the sensor body aiming at grommet area in  $10\pm 1\text{s}$ . Protection tube is sealed to prevent fluid from adhering sensing element.

*Von jeder Reagenz werden 20ml von oberhalb der Kabeldichtung in  $10\pm 1\text{s}$  über den Sensor gegossen. Das Schutzrohr ist mit einer Schutzkappe abgedichtet, um zu vermeiden, dass Reagenzien das Sensor-Element erreichen.*

3. Store the sensor upright at  $40\pm 3^{\circ}\text{C}$  for 100 hours.

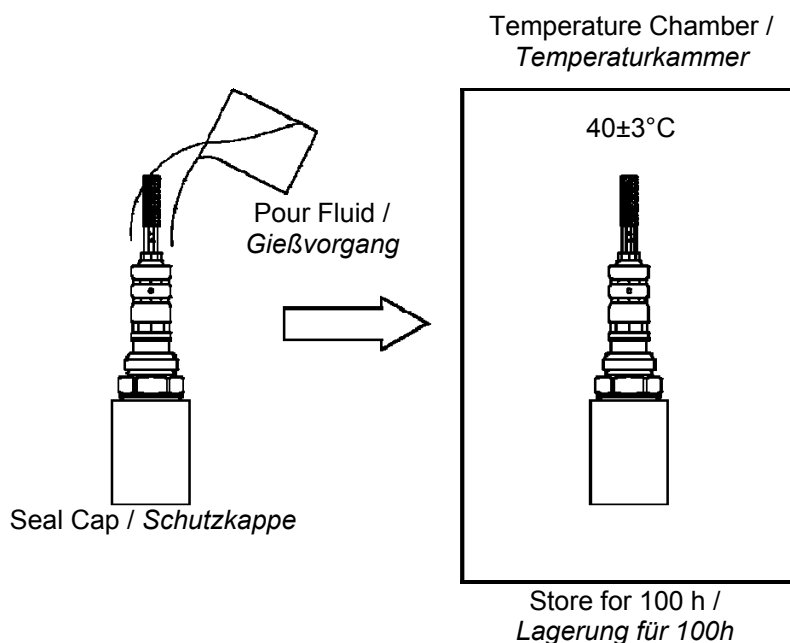
*Der Sensor wird aufrecht unter  $40\pm 3^{\circ}\text{C}$  für 100 Stunden gelagert.*

Fluid : Gasoline, Engine coolant (Long Life Coolant), Engine Oil,  
Break fluid, Power steering fluid, Windshield washer fluid

*Reagenzien: Otto-Kraftstoff, Kühlflüssigkeit (Long Life Qualität),  
Motoröl, Bremsflüssigkeit, Lenkgetrieboil,  
Scheibenwasch-Flüssigkeit.*

The sensors must meet the electrical requirements.

Der Sensor muß den elektrischen Anforderungen genügen.



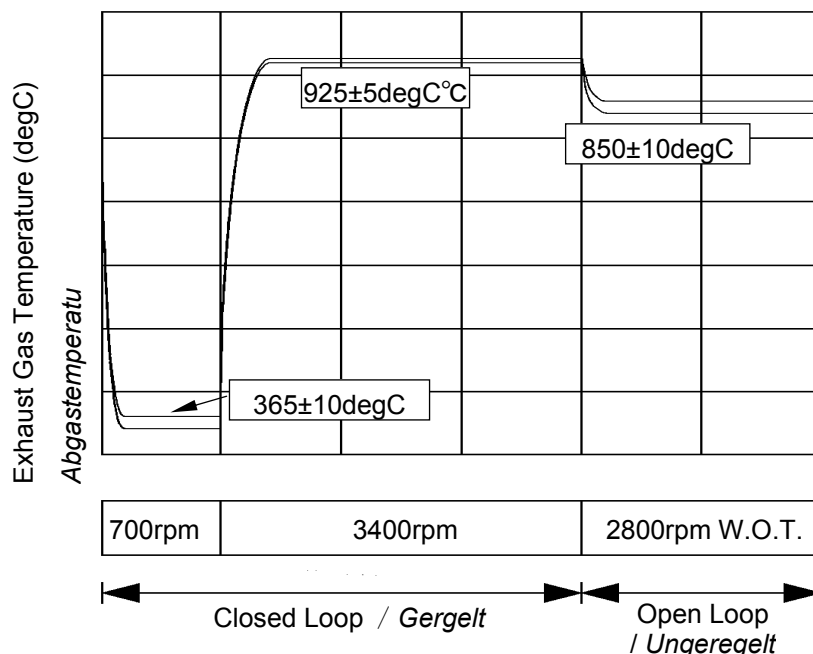
**Test Procedure / Testverfahren**

**Criterion / Kriterium**

**8-10 EDI test / Motor-Dauerlaufprüfung**

1. Install sensors in exhaust pipe of the test engine which runs per cycle defined in following figure.  
*Sensoren werden in das Abgasrohr eines Testmotors, der gemäß unten gezeigtem Profil betrieben wird, eingebaut.*
2. Each sensor is connected to circuit specified in fig. below.  
*Jeder Sensor wird gemäß unten gezeigter Beschaltung angeschlossen.*
3. Supply 12.5V to heater terminal for the test.  
Heater should be powered off during 925°C ( $\lambda = 1$ ) phase and 850°C ( $\lambda = \text{rich}$ ) phase.  
Heater should be powered on 12.5V DC during idle phase.  
*An den Heizer wird während der Leerlauf-Phase eine Spannung von 12,5V angelegt. Während der Phasen in denen die Abgastemperatur 925°C ( $\lambda=1$ ) bzw. 850°C ( $\lambda < 1$ ) erreicht, ist der Heizer ausgeschaltet.*

Engine oil / Motoröl	10 W - 30
Consumption / Verbrauch	0.02 L / h
Test time / Versuchszeit	500 hours



The sensors must meet the electrical requirements.  
*Der Sensor muß den elektischen Anforderungen genügen.*



