



# Montage-und Betriebsanleitung

Lub-6

Öl-Zustandssensor



ZILA GmbH  
Neuer Friedberg 5  
98527 Suhl

Tel.: +49 (0) 3681 867300  
Fax: +49 (0) 03681 8673099

Web: [www.zila.de](http://www.zila.de)  
E-Mail: [info@zila.de](mailto:info@zila.de)



## Inhaltsverzeichnis

1.	Lieferumfang .....	2
2.	Allgemeine Hinweise .....	2
2.1.	Installationspersonal .....	2
3.	Produktbeschreibung .....	2
4.	Produkteigenschaften .....	3
4.1.	Messprinzip .....	3
4.2.	Technische Daten .....	3
4.3.	Abmessungen .....	3
5.	Kommunikation .....	4
5.1.	Arten der Messung .....	4
5.2.	Konfigurationswebinterface .....	4
5.2.1.	LED Status .....	6
5.2.2.	Digital I/O Konfiguration ..	6
5.3.	ModBus-TCP .....	6
5.3.1.	Unterstützte Datentypen in ModBus-TCP .....	6
5.3.2.	Unterstützte Funktionen ..	6
5.3.3.	Unterstützte Exception Codes .....	6
5.3.4.	Register .....	7
6.	Elektrische Anschlüsse .....	10
7.	Montage und Inbetriebnahme .....	10
7.1.	Montage .....	10
7.2.	Inbetriebnahme .....	10
8.	Wartung .....	10
9.	Geräte Support .....	11

## 1. Lieferumfang

- Öl-Zustandssensor Lub-6
- PIN-Adapter (Stecker)
- Montage- und Betriebsanleitung

## 2. Allgemeine Hinweise



Lesen Sie diese Montageanleitung vor der Benutzung des ZILA Öl-Zustandssensors aufmerksam durch. Folgen Sie den Anweisungen. Bewahren Sie diese Montageanleitung für einen späteren Gebrauch gut auf.

### 2.1. Installationspersonal

Montage, Inbetriebnahme, elektrischer Anschluss nur durch Fachkräfte zulässig.

Reparaturen nur durch Elektrofachkräfte zulässig.

Gerät nur bei angegebener Spannung betreiben.

Veränderung und Umbau des Gerätes ist unzulässig und entbindet die ZILA GmbH von jeglicher Gewährleistung und Haftung

## 3. Produktbeschreibung

Es handelt sich um einen Sensor der unter den genannten Einsatz- und Umgebungsbedingungen zur Online-Überwachung der Öl-Qualität geeignet ist. Die Messung des Ölzustandes erfolgt über das optische Messprinzip NDIR (Nicht-dispersive Infrarot Technologie) und kann mittels digitaler Schnittstellen und PC-Software ausgewertet werden. Der Sensor wird hierbei je nach Einsatzbereich werkseitig konfiguriert.

Der Sensor befindet sich in einem Edelstahlgehäuse und wird über M10x1 Verschraubungen im Ölkreislauf integriert. Zudem eignet sich der robuste Aufbau zur direkten Montage an Maschine und Anlage. Die Betriebsspannung beträgt 18...36 V DC.

## 4. Produkteigenschaften

### 4.1. Messprinzip

Das integrierte Messsystem besteht aus einer Mehrkanal-Infrarot-Messzelle mit dazugehöriger Elektronik und Peripherie. Hierbei wird auf Basis der IR-Absorption die Öl-Chemie an einzelnen spektralen Banden gemessen und verarbeitet.

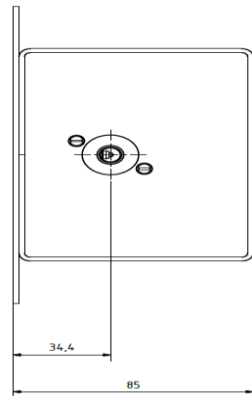
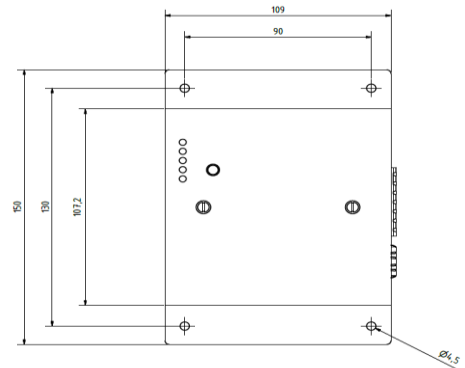
Es können in einem System bis zu 6 Parameter gleichzeitig bestimmt werden. Welche der folgenden Größen dies sind, wird vom Anwender vor der Auslieferung selbst festgelegt:

- Oxidation
- Additivgehalt (Phenole)
- Ethylen-Glykol
- Wassergehalt
- Nitration
- Sulfatierung
- TAN, TBN
- Rußgehalt

### 4.2. Technische Daten

Eigenschaften	
Betriebsspannung	18...36 V DC (max. Stromaufnahme 320 mA @18V)
Gehäuse	Edelstahl
Einsatzbedingungen	
Betriebstemperatur	0 °C bis +70 °C
max. Betriebsdruck	10 bar (optional 30 bar)
Lagertemperatur	-40 °C bis +85 °C
Digitale I/O Ports	
digitaler Eingang	1x digital in 18...36 V (10 mA max.)
digitaler Ausgang	4x digital out 18...36 V (5 mA max.)
Ethernet Port	
10/100 Mbit/s Ethernet with standard RJ-45 LAN 10/100 Base-T connector	
Kommunikation über Herstellerunabhängiges Busprotokoll ModBus TCP	

### 4.3. Abmessungen



Alle Angaben in mm

## 5. Kommunikation

Zur Kommunikation mit dem Sensor stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Webinterface
- ModBus-TCP

Fünf Minuten nach Einschalten des Gerätes wird die erste Messung mit den Standardeinstellungen durchgeführt.

Sollen die Messungen mit einem anderen Setup durchgeführt werden, so hat der Anwender die Möglichkeit diese Konfiguration innerhalb dieser fünf Minuten durchzuführen. Anschließend muss gewartet werden bis die Messung beendet ist.

Der Sensor kann in dieser Zeit auch TCP- oder digitale Eingangsmessanfragen empfangen.

Während der Messzeit ist die Kommunikation mit dem Gerät über das Webinterface oder ModBus TCP nicht möglich.

### 5.1. Arten der Messung

Das Gerät unterstützt verschiedene Arten der Messung. Beim Auslesen der Messdaten wird zu jedem Messpunkt der verwendete Messungstyp angezeigt.

- Typ 0:** Messung nach definiertem Zeitintervall aus Webkonfigurationsinterface
- Typ 1:** Erste Messung nach Einschalten des Gerätes
- Typ 2:** TCP-Starttrigger zum Start der Messung, danach definiertes Zeitintervall (Typ 0)
- Typ 3:** TCP-Trigger Messung, um zu jeder Zeit (zu jedem Trigger-Signal) eine manuelle Messung zu starten (Triggersignale sollten mindestens einen Abstand von 10 min aufweisen)

**Typ 4:** Starttrigger über digitales Eingangssignal zum Start der Messung, anschließend weiter mit definiertem Zeitintervall (Typ 0)

**Typ 5:** Trigger-Messung über digitales Eingangssignal um zu jeder Zeit (zu jedem Trigger-Signal) eine manuelle Messung zu starten (Triggersignale sollten mindestens einen Abstand von 10 min aufweisen)

**Typ 6:** Harte Trigger-Messung. Bei Wahl von Typ 3 und Typ 5 wird eine Messung von selbst nach 2 Tagen durchgeführt, falls kein Trigger-Signal in der Zwischenzeit vorliegt

**Typ 7:** reserviert

**Typ 8:** reserviert

**Typ 9:** Aufgrund einer zu großen Öl-Temperaturänderung während der Messung ist dieser Messpunkt ungültig und der letzte gültige Messwert wird dupliziert. Es wird nun alle 10 Minuten eine neue Messung gestartet bis wieder eine geringere Temperaturänderung erreicht wurde. Sobald eine geringere Temperatur erreicht wird und das Gerät wieder einen gültigen Messwert erhält kehrt es zum Normalbetrieb zurück.

**Typ 10:** Aufgrund eines intern detektierten Gerätefehlers während der Messung ist dieser Messpunkt ungültig und der letzte gültige Messpunkt wird dupliziert. Alle 10 Minuten wird eine neue Messung durchgeführt. Wird der Fehler nach 5 Versuchen immer noch detektiert, so wechselt das Gerät in den Modus Gerätefehler (rote LED leuchtet dauerhaft).

## 5.2. Konfigurationswebinterface

Die Konfiguration des Sensors und das Auslesen der Messdaten erfolgt hierbei über den Webbrowser Google Chrome oder Mozilla Firefox des PC's. Es wird wie folgt vorgegangen:

- PC auf IP-Adresse **192.168.0.100** einstellen, oder andere IP-Adresse in gleichem Sub-Netz, aber nicht **192.168.0.102**, da es sich hierbei um die Standard IP-Adresse des Sensors handelt falls sie nicht bereits umgestellt wurde
- Ethernetkabel zwischen Sensor und PC verbinden (Firewall-Einstellung beachten!)
- Geben Sie im Browser die IP-Adresse des Sensors ein (**192.168.0.102/index.html**). Es öffnet sich folgendes Fenster:



- Symbole und Beschreibungen

Symbol	Beschreibung
	<b>Geräteinformationen</b>
	<b>Geräteeinstellungen Gerätetest</b>
	<b>Messwerte und Grenzwerte</b> Einstellen der Grenzwerte, anschließend Änderungen übertragen
	<b>Alarm und Änderungen</b>
	<b>Impressum</b>
	<b>Gerätstatus OK</b>

	<b>Neue Messung notwendig</b> Zu große Öltemperaturänderung oder interner Gerätefehler (Typ 9 bzw. Typ 10)
	<b>Gerätstatus Fehlerhaft</b>
	<b>Status Speicherplatz</b>
	<b>Gerätename und Gerätebeschreibung</b> Eingabe, anschließend Änderung übertragen
	<b>Systemzeit</b>
	<b>Benutzermanagement</b> Erstellen/Wechseln von passwortgeschützten Profilen
	<b>IP Konfiguration</b> Eingabe der Sensor IP-Adresse (192.168.0.x   x=0..254), anschließend Änderung übertragen und Gerät neustarten
	<b>Letzter Ölwechsel</b> Aktualisierung Zeit/Datum, anschließend Änderungen übertragen
	<b>Letzte Messung</b>
	<b>Messintervall</b> Einstellen der Intervallzeit, anschließend Änderungen übertragen
	<b>Digital I/O Konfiguration</b> (s. 5.2.2.) Benutzen der Slider um LED und Ausgang zu testen
	<b>Messung</b> Einstellen des Messungstyps - Synchroner Messung (Typ 2) - Messung per Starttrigger (Typ3)
	<b>Parameter Grenzwerte</b> Einstellen der Grenzwerte, anschließend Änderungen übertragen
	<b>Öl Zustand OK</b>
	<b>Öl Zustand Mittel</b>

	<b>Öl Zustand kritisch</b>
	<b>Vorgenommene Änderungen übertragen</b>
	<b>Messwerte Speichern</b> Aktuelle Messdaten in .txt-Datei speichern
	<b>Alle Messungen Laden</b> Darstellung der Messergebnisse in grafischer Form
	<b>Alle Messungen löschen</b>

### 5.2.1. LED Status

LED #1	<b>Sensor Status</b> Aus: Kein Fehler Langsam blinkend: Messung Aktiv Schnell blinkend: Speicher voll Rot: Fehlerstatus
LED #2-4	<b>Ausgang 2-4</b> - <b>Parameterüberwachung</b> Rot: Schwellwert überschritten - <b>Messaktivität</b> Rot: Messung Aktiv
LED #5	<b>Power Status</b> Grün: Sensor AN

### 5.2.2. Digital I/O Konfiguration

Eingang	- Deaktivieren - Event speichern - Synchrone Messung starten (Typ 4) - Nutzer Ereignis (Typ 5)
Ausgang 1	Gerätestatus (Fehleranzeige)
Ausgang 2-4	- Deaktivieren - Messaktivitäten - Überwachung einzelner Parameter - Überwachung Grenzwert aller Kanäle

### 5.3. ModBus-TCP

Das ModBus-Protokoll basiert auf einer Master/Slave- bzw. Client/Server-Struktur und ist Teil der Norm [IEC 61158](#). Zur Kommunikation wird das Gerät über Ethernetkabel mit PC/Steuerung verbunden. Wichtig ist hierbei das Gerät und PC sich im gleichen Subnetz (**192.168.0.xx**) befinden.

#### 5.3.1. Unterstützte Datentypen in ModBus-TCP

Folgende Datentypen werden vom Gerät unterstützt:

Data type	Size	Type of
Discrete Inputs	1 bit	Read only
Holding Registers	16 bit unsigned	Read/Write (with exceptions)
Input Registers	16 bit signed registers	Read only

#### 5.3.2. Unterstützte Funktionen

Folgende ModBus-TCP Funktionen werden vom Gerät unterstützt:

Function Name	Code	Hex
Read Discrete Inputs	02	0x02
Read Holding Registers	03	0x03
Read Input Registers	04	0x04
Write Single Registers	06	0x06
Write Multiple Registers	16	0x10

### 5.3.3. Unterstützte Exception Codes

Folgende ModBus-TCP Exception Codes werden unterstützt:

Exception Code	Beschreibung
01	<b>Unbekannte Funktion.</b> Die empfangene Nachricht ist keine zulässige Aktion für das adressierte Gerät
02	<b>Unbekannte Datenadresse.</b> Die Adresse, auf die im Abschnitt "Funktionsabhängige Daten" der Nachricht verwiesen wird, ist im adressierten Gerät nicht gültig
03	<b>Unbekannter Datenwert.</b> Der am adressierten Gerätestandort referenzierte Wert liegt nicht innerhalb des gültigen Bereichs.
04	<b>Ausfall eines Slave-Geräts.</b> Das adressierte Gerät konnte aufgrund eines schlechten Gerätezustands keine gültige Nachricht verarbeiten.

### 5.3.4. Register

Funktionen, die vom Gerät gelesen oder geschrieben werden, werden wie folgt auf **11** diskrete Eingänge, **39** Haltereister und **9** Eingangsregister abgebildet:

Discrete Input Number	Address	Beschreibung
Discrete Input 1	0x0000	Status der Messung ( <b>0</b> wenn keine Messung läuft)
Discrete Input 2	0x0001	Status des internen Speicher ( <b>1</b> falls Speicher voll, ansonsten <b>0</b> )
Discrete Input 3	0x0002	TP-Kanäle haben den Schwellwert überschritten <b>0:</b> Kein Schwellwert überschritten <b>1:</b> Ein oder mehrere Kanäle haben den Schwellwert überschritten
Discrete Input 4	0x0003	TP 1.1 hat Schwelle überschritten <b>0:</b> Nicht überschritten <b>1:</b> Grenzwert überschritten
Discrete Input 5	0x0004	TP 1.2 hat Schwelle überschritten <b>0:</b> Nicht überschritten <b>1:</b> Grenzwert überschritten
Discrete Input 6	0x0005	TP 1.3 hat Schwelle überschritten <b>0:</b> Nicht überschritten <b>1:</b> Grenzwert überschritten
Discrete Input 7	0x0006	TP 1.4 hat Schwelle überschritten <b>0:</b> Nicht überschritten <b>1:</b> Grenzwert überschritten

Discrete Input 8	0x0007	TP 2.1 hat Schwelle überschritten <b>0:</b> Nicht überschritten <b>1:</b> Grenzwert überschritten
Discrete Input 9	0x0008	TP 2.2 hat Schwelle überschritten <b>0:</b> Nicht überschritten <b>1:</b> Grenzwert überschritten
Discrete Input 10	0x0009	TP 2.3 hat Schwelle überschritten <b>0:</b> Nicht überschritten <b>1:</b> Grenzwert überschritten
Discrete Input 11	0x000A	TP 2.4 hat Schwelle überschritten <b>0:</b> Nicht überschritten <b>1:</b> Grenzwert überschritten

Holding Register Number	Address	Beschreibung
Holding Register 1 *	0x0000	TP 1.1 (Rohwert 1 oder Referenzwert)
Holding Register 2 *	0x0001	TP 1.2 (Rohwert 2)
Holding Register 3 *	0x0002	TP 1.3 (Rohwert 3)
Holding Register 4 *	0x0003	TP 1.4 (Rohwert 4)
Holding Register 5 *	0x0004	TP 2.1 (Rohwert 5 oder Referenzwert)
Holding Register 6 *	0x0005	TP 2.2 (Rohwert 6)
Holding Register 7 *	0x0006	TP 2.3 (Rohwert 7)

Holding Register 8 *	0x0007	TP 2.4 (Rohwert 8)
Holding Register 9 *	0x0008	TP 1.1 (Absorptionswert)
Holding Register 10 *	0x0009	TP 1.2 (Absorptionswert)
Holding Register 11 *	0x000A	TP 1.3 (Absorptionswert)
Holding Register 12 *	0x000B	TP 1.4 (Absorptionswert)
Holding Register 13 *	0x000C	TP 2.1 (Absorptionswert)
Holding Register 14 *	0x000D	TP 2.2 (Absorptionswert)
Holding Register 15 *	0x000E	TP 2.3 (Absorptionswert)
Holding Register 16 *	0x000F	TP 2.4 (Absorptionswert)
Holding Register 17 *	0x0010	Lesen Art der Messung (Typ 0 bis Typ 6)
Holding Register 18	0x0011	Letzte Messung (Jahr)
Holding Register 19	0x0012	Letzte Messung (Monat)
Holding Register 20	0x0013	Letzte Messung (Tag)
Holding Register 21	0x0014	Letzte Messung (Stunde)
Holding Register 22	0x0015	Letzte Messung (Minute)
Holding Register 23	0x0016	Letzte Messung (Sekunde)
Holding Register 24 *	0x0017	Messintervall [Minute]



Holding Register 25 *	0x0018	Anzahl der Zyklen
Holding Register 26 *	0x0019	Zyklusdauer [Sekunden] [1/Hz]
Holding Register 27 *	0x001A	Kanal 1 min. Leistung
Holding Register 28 *	0x001B	Kanal 1 max. Leistung
Holding Register 29 *	0x001C	Kanal 2 min. Leistung
Holding Register 30 *	0x001D	Kanal 3 max. Leistung
Holding Register 31	0x001E	Letzter Ölwechsel (Jahr)
Holding Register 32	0x001F	Letzter Ölwechsel (Monat)
Holding Register 33	0x0020	Letzter Ölwechsel (Tag)
Holding Register 34	0x0021	Letzter Ölwechsel (Stunde)
Holding Register 35	0x0022	Letzter Ölwechsel (Minute)
Holding Register 36	0x0023	Letzter Ölwechsel (Sekunde)
Holding Register 37	0x0024	TCP-Messung lesen/schreiben 0: TCP-Messung deaktiviert 1: TCP-Synchronisationsmessung 2: TCP-Trigger-Messung
Holding Register 38 *	0x0025	Seriennummer
Holding Register 39 *	0x0026	Version Firmware

Input Register Number	Adress	Beschreibung
Input Register 1	0x0000	NTC_IR1 (Temperatur optischer Detektor1 [°C])
Input Register 2	0x0001	NTC_IR2 (Temperatur optischer Detektor2 [°C])
Input Register 3	0x0002	PT1000 (Temperatur Öl [°C])
Input Register 4	0x0003	1. Byte IP-Adresse
Input Register 5	0x0004	2. Byte IP-Adresse
Input Register 6	0x0005	3. Byte IP-Adresse
Input Register 7	0x0006	4. Byte IP-Adresse
Input Register 8	0x0007	Speicherauslastung (%)
Input Register 9	0x0008	Fehlerzustände <b>0:</b> Kein Fehler <b>1:</b> IR-Fehler <b>2:</b> Speicher voll <b>3:</b> Andere

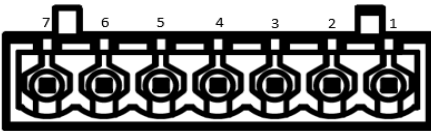
**Erläuterungen:**

- Die Werte der Haltereister 1-17 sollten durch 1.000 geteilt werden. Wenn z. B. der Wert von Holding Register 1 10351 ist, entspricht dies einem Wert von 10,351 für TP1.1.
- Die Werte der Holding-Register 27-30 sollten durch 100 geteilt werden
- Holding-Register mit Sternchen (\*) (Holding-Register 1-16 und Holding-Register 24 -30 und Holding-Register 38,39) sind als schreibgeschützte Register vorgesehen
- Die Werte der Eingangsregister 1-3 sollten durch 10 geteilt werden. Wenn der durch das Eingangsregister 2 gelesene Wert 705 ist, entspricht dies einer Temperatur von NTC\_IR2 = 70,5 Grad Celsius.

- MODBUS TCP des Gerätes unterstützt die Kommunikation mit maximal fünf aktiven Verbindungen gleichzeitig. Eine neue Mitteilung ersetzt die älteste Mitteilung der vorherigen fünf.

## 6. Elektrische Anschlüsse

Anschlussbelegung des Steckers:



Anschluss	Beschreibung	PIN
+Vcc	Betriebsspannung	1
GND	Ground	2
Digital Input	Frei konfigurierbar	3
Digital Output 4	Frei konfigurierbar	4
Digital Output 3	Frei konfigurierbar	5
Digital Output 2	Frei konfigurierbar	6
Digital Output 1	Gerätstatus (Fehleranzeige)	7

## 7. Montage und Inbetriebnahme

### 7.1. Montage

Der Sensor sollte in die Leitung des Ölkreislaufs in der Anlage integriert werden. Die angegebenen Umgebungsbedingungen (Druck < 10 bar, Temperatur < +70 °C) sind einzuhalten. Für einen optimalen Betrieb sind größere Temperaturschwankungen während der Zeit einer Messung zu vermeiden.

Bei nachträglicher Ausrüstung der Anlage mit dem System muss eine Leitung aufgetrennt und der Sensor dazwischen angebracht werden. Bei

höheren Volumenströmen empfiehlt sich eine Bypass-Führung.

Da der Sensor eine Engstelle darstellt (0,2 x 5 mm über eine Tiefe von 30 mm) ist darauf zu achten, dass ein Ölfluss durch den Sensor gewährleistet ist.

In der Werkseinstellung wird alle 2h ein neuer Messwert aufgenommen. Dieser ist bei Bedarf auch änderbar. In jedem Fall jedoch muss innerhalb dieser Zeit das Öl in der Messleitung durch den Ölfluss ausgetauscht werden.

Die Spannungsversorgung von 18...36 V muss gewährleistet sein. Wird diese angeschlossen, so leuchtet die grüne Power LED dauerhaft. Die roten LEDs leuchten für 3 Sekunden. **Eine Abfrage der Daten ist nur mittels LAN-Kabel möglich.** Daher sollte der Sensor mit einem LAN-Kabel ausgestattet werden, welches zu einer zugänglichen Stelle geführt wird.

Stirnseitig des Sensors sind für die Prozessanschlüsse Bohrungen mit einem M10x1 Innengewinde angebracht. Über zwei Einschraubverschraubungen mit Dichtung kann der Sensor in den Prozess integriert werden.

### 7.2. Inbetriebnahme

Da es sich bei dem Öl-Zustandssensor Lub-6 um ein empfindliches Messgerät handelt, wird ein entsprechend vorsichtiger Umgang mit dem Gerät empfohlen.

Prüfen Sie vor der Montage und Inbetriebnahme, ob die Umgebungsbedingungen für den Einsatz des Gerätes geeignet sind.

Stellen Sie sicher, dass der Sensor korrekt angeschlossen ist und dass die Stromversorgung eingeschaltet ist.

## 8. Wartung

Der Öl-Zustandssensor Lub-6 ist dank der NDIR-Technologie weitestgehend wartungsfrei.

Um einen dauerhaften Betrieb zu gewährleisten sollte darauf geachtet werden, dass ein permanenter Öl-Durchfluss in der Messzelle stattfindet.

**Jedes Öl bzw. jede Ölsorte hat seine eigenen spektralen Eigenschaften. Bei einem Umstieg auf eine andere Ölsorte könnte dies daher auch einen Wechsel der Absorptionsfilter bedeuten.**

### 8.1. Zurücksetzen auf Werk-einstellungen

Es besteht die Möglichkeit den Sensor auf die Werkeinstellungen zurückzusetzen. Bitte kontaktieren Sie hierzu die ZILA GmbH.

## 9. Geräte Support

Der Sensor befindet sich derzeit noch in der Erprobungsphase.

Für Fragen zu diesem Produkt nutzen Sie bitte die gegebenen Kontaktmöglichkeiten.

**Telefon:** +49 (0) 3681 86 73 00

**E-Mail:** [support@zila.de](mailto:support@zila.de)

**ZILA GmbH  
Neuer Friedberg 5  
98527 Suhl**