

Technische Beschreibung und Bedienungsanweisung

# Ortsdosimeter

## OD-01



**STEP Sensortechnik und Elektronik Pockau GmbH**  
Siedlungstrasse 5-7  
D-09509 Pockau-Lengefeld



# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>OD-01 Produktmerkmale / Lieferumfang .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Sicherheitshinweise .....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>Komponenten .....</b>	<b>6</b>
3.1.	Bedienelemente .....	7
3.1.1.	Messbereichsumschalter (16) .....	8
3.1.2.	Nullpunkteinsteller (17) .....	8
3.1.3.	Taste „Licht“ (12) .....	8
3.1.4.	Taste T „Aktivierung Suchfunktion“ (13) .....	8
3.1.5.	Taste F „Filter“ (14) .....	8
3.1.6.	Externe Stromversorgung (Option) .....	8
3.1.7.	USB-Schnittstelle .....	8
<b>4.</b>	<b>Messprinzip .....</b>	<b>9</b>
4.1.	Elektrischer Nullpunktgleich .....	9
4.2.	Rechnerische Luftdichtekorrektur .....	10
<b>5.</b>	<b>Vorbereitung und Durchführung von Messungen .....</b>	<b>11</b>
5.1.	Vorauswahl der Messgrößen .....	11
5.2.	Dosisleistungsmessungen .....	12
5.3.	Dosismessungen .....	12
5.4.	Anzeige des Messbereichüberlaufs .....	12
5.5.	Besondere Hinweise zur Durchführung einer Messung .....	13
5.6.	Hinweis zur Batterielebensdauer .....	13
5.7.	Verwendung des Geräteträgers .....	14
<b>6.</b>	<b>Lagerung, Umgangs- und Transporthinweise .....</b>	<b>15</b>
<b>7.</b>	<b>Reinigung des Gerätes .....</b>	<b>16</b>
<b>8.</b>	<b>Service .....</b>	<b>16</b>
<b>9.</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>17</b>
	<b>Anhang .....</b>	<b>19</b>
	<b>Begleitkarte .....</b>	<b>21</b>
	<b>EG-Konformitätserklärung .....</b>	<b>22</b>

# 1. OD-01 Produktmerkmale / Lieferumfang

Das OD-01 ist ein handliches Ortsdosimeter zur Messung der Richtungs-Äquivalentdosis / -dosisleistung  $H'(0,07;\Omega); \dot{H}'(0,07;\Omega)$  und der Umgebungs-Äquivalentdosis / -dosisleistung  $H^*(10); \dot{H}^*(10)$  in gemischten Strahlenfeldern (Röntgen-, Gamma- sowie Beta-Strahlung).

## Produktmerkmale:

- Kompaktes Gerät bestehend aus Anzeige- und Bedienteil, Sonde, Geräteträger und 0,7 m Verbindungskabel
- Strahlungsdetektor: luftoffene Ionisationskammer
- Anzeigebereiche:  
Dosisleistung: 0 .. 2000 mSv/h, 0 .. 2000 µSv/h  
Dosis: 0 .. 2000 µSv
- Messbereichsumfang: 3 Dekaden für Dosis-, 6 Dekaden zur Dosisleistungsmessung
- Automatische Umschaltung der Feinmessbereiche
- Messung der Umgebungs- und Richtungsäquivalentdosis gepulster Strahlungsfelder
- Messung von Photonen ab 6 keV
- Messung harter Gamma- und Röntgenstrahlung sowie Bremsstrahlung bis zu 15 MeV (> 15 MeV bei Verwendung einer zusätzlich erhältlichen PMMA-Aufbaukappe)
- Messung der Umgebungs- und Richtungsäquivalentdosis gepulster Strahlungsfelder
- Messung von Betastrahlung im Energiebereich von 60 keV bis 2 MeV
- bis zu 100 m vom Anzeige- und Bedienteil absetzbare Sonde
- gut lesbares und beleuchtetes LC-Display
- batteriebetriebenes, transportabel und stationär einsetzbares Gerät

## Lieferumfang:

- OD-01 Anzeige- und Bedienteil
- OD-01 Sonde mit abnehmbarer Wandverstärkungskappe
- OD-01 Geräteträger
- 0,7 m langes Sondenkabel
- 4 x Batterien LR06
- Gerätekofter
- Technische Beschreibung und Bedienungsanweisung

## Optionales Zubehör:

- USB-Kabel und Software zur Messwertauswertung mittels PC
- Netzteil (DC 6 V) mit Netzanschlusskabel
- Variable Sondenverlängerungskabel bis 100 m auf Kundenwunsch
- PMMA-Aufbaukappe für Energien  $E_\gamma > 15$  MeV
- Kontrollstrahlungsquelle
- Wandhalterung für stationären Einsatz

## 2. Sicherheitshinweise



- Das Gerät darf nur von der Herstellerfirma geöffnet werden, bei Zuwiderhandlung erlischt jeglicher Gewährleistungsanspruch!
- **Empfindliche Teile, wie die Weichstrahlkammer, sind vor mechanischen Einwirkungen zu schützen. Bei Beschädigungen der Weichstrahlkammer können im eingeschalteten Zustand Berührungsspannungen bis 400 V auftreten!**
- Das Dosimeter ist grundsätzlich in trockenen Räumen zu lagern!
- Wird das Dosimeter länger als einen Monat nicht genutzt, sind die Batterien aus dem Gerät zu entfernen!
- Der Transport des Gerätes darf nur mit aufgesetzter Wandverstärkungskappe im Transportkoffer erfolgen!
- Zur Reinigung dürfen keine Lösungsmittel bzw. lösungsmittelhaltigen Reiniger verwendet werden!
- Vor dem Verbinden und Trennen von Steckverbindungen muss das Dosimeter grundsätzlich ausgeschaltet werden!
- Die gesetzlichen Vorschriften zur regelmäßigen Wiederholungsprüfung ortsveränderlicher Betriebsmittel sind für das optionale Netzteil nach BGV A3 einzuhalten!

### 3. Komponenten

Zur Grundausstattung des OD-01 gehören:

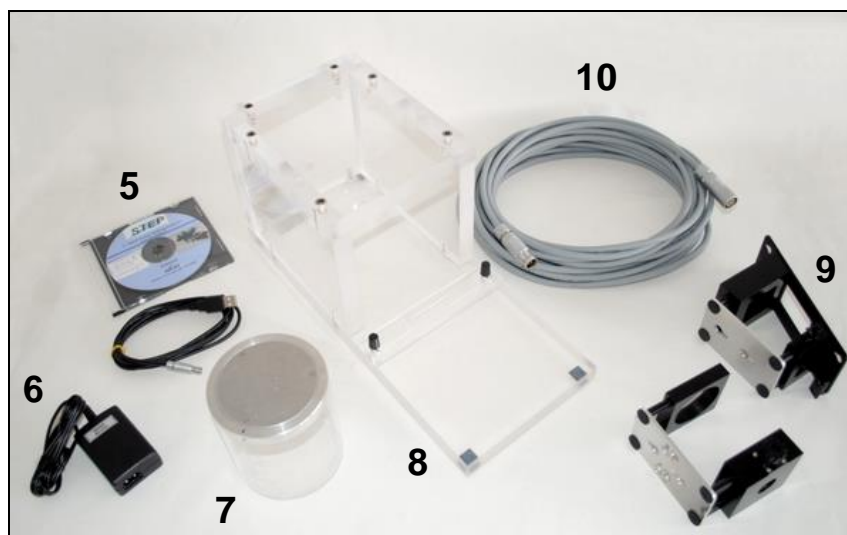
- Geräteträger (1)
- Messsonde mit absteckbarem Sondenkabel (2)
- Anzeige- und Bedienteil (3)
- Wandverstärkungskappe (4)



**Abb. 1)** OD-01 Standardkomponenten (Lieferumfang)

Optional ist noch folgendes Zubehör erhältlich:

- USB-Kabel mit Software-CD (5)
- Steckernetzteil (6)
- Kontrollstrahler (7)
- PMMA-Aufbaukappe (8)
- Wandhalterungen für Sonde und Anzeigeteil (9)
- Verlängerungskabel in Stücklängen bis 100 m (10)



**Abb. 2)** OD-01 optionales Zubehör

### 3.1. Bedienelemente



Abb. 3) Bedienelemente Front- und Rückseite

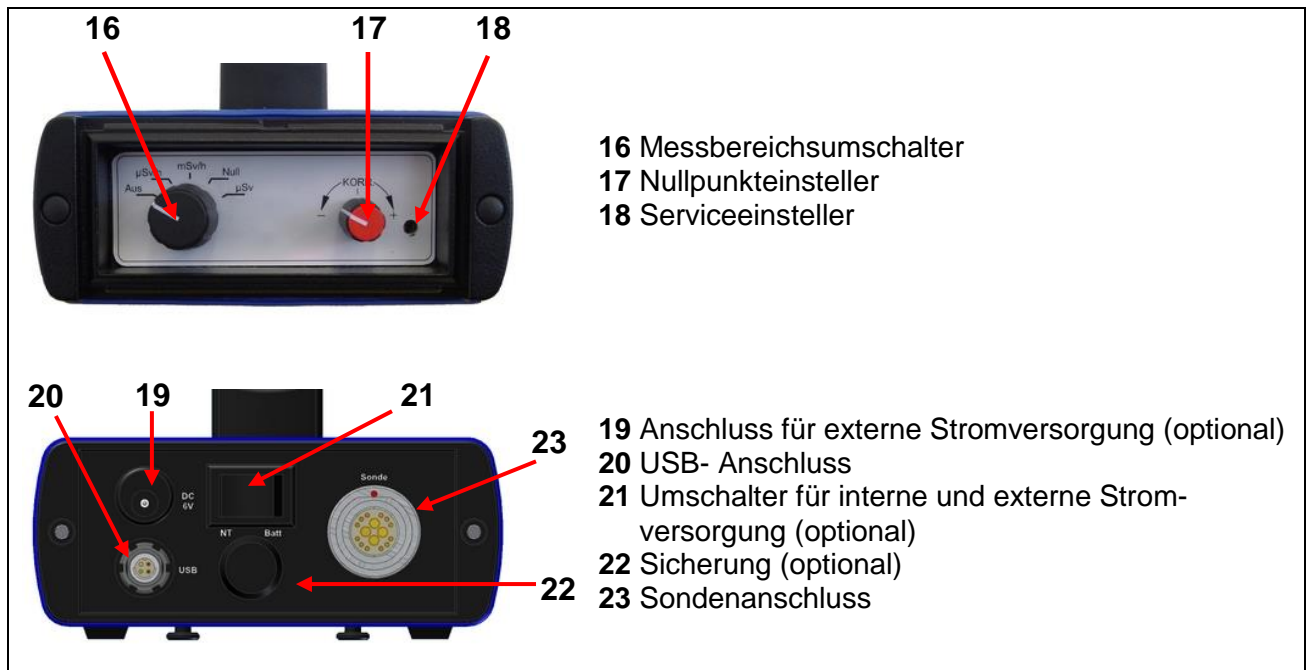


Abb. 4) Bedienelemente und Anschlüsse Gerätetirnseiten

### **3.1.1. Messbereichsumschalter (16)**

Der Messbereichsumschalter dient zum Ein- und Ausschalten des Gerätes, zur Auswahl eines der drei Grobmessbereiche ( $\mu\text{Sv/h}$ ,  $\text{mSv/h}$  und  $\mu\text{Sv}$ ) sowie dem Aufruf der Funktion der Korrektur des elektrischen Nullpunktes. Die Funktionen werden in den Kapiteln 4 und 5 näher erläutert.

### **3.1.2. Nullpunkteinsteller (17)**

Der Nullpunkteinsteller ermöglicht den Abgleich des elektrischen Nullpunktes des OD-1 (s. Kap. 4.1).

### **3.1.3. Taste „Licht“ (12)**

Durch Betätigen der Taste „Licht“ wird die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige eingeschaltet bzw. durch nochmaliges Betätigen wieder ausgeschaltet.

Achtung: Die Beleuchtung belastet die Batterien und sollte daher nicht unnötigerweise eingeschaltet werden.

Eine gelbe Leuchtdiode (LED) über dem Taster signalisiert den Zustand der Beleuchtung (LED aktiv bei eingeschalteter Hintergrundbeleuchtung).

### **3.1.4. Taste T „Aktivierung Suchfunktion“ (13)**

Die Taste ermöglicht die Aktivierung einer „schnellen Suchfunktion“, indem die Umsatzrate des Analog-Digital-Umsetzers erhöht und damit je Zeiteinheit eine größere Anzahl von Messwerten zur Anzeige gebracht wird.

### **3.1.5. Taste F „Filter“ (14)**

Bei Betätigen dieses Tasters kann ein zusätzliches Tiefpassfilter aktiviert werden.

Das Filter ermöglicht insbesondere bei Messungen niedrigster Dosisleistungen im Bereich des apparativen Nulleffektes eine Glättung der zur Anzeige gebrachten Messwerte. Die Wirksamkeit des Filters ist nur im Bereich ( $0 \leq 5 \mu\text{Sv/h}$ ) wirksam.

### **3.1.6. Externe Stromversorgung (Option)**

Das OD-01 kann sowohl über eine interne Gleichspannungsversorgung (Batterien) als auch über eine externe Gleichspannungsversorgung (4 .. 6,2 V) betrieben werden. Dazu muss der Umschalter für interne und externe Stromversorgung (21) auf den jeweiligen Betriebsmodus eingestellt werden („NT“ für Netzteilmodus und „Batt.“ für Batteriemodus). Im Batteriemodus wird das Gerät mit 4 Batterien oder Akkumulatoren Typ LR06 (AA) betrieben, die insgesamt maximal 6,2 V Betriebsspannung liefern. Das Gerät darf im Netzteilmodus nur mit 4 bis 6,2 V Gleichspannung (19) betrieben werden, wobei dieses durch eine Sicherung (22) geschützt wird.

### **3.1.7. USB-Schnittstelle**

Das Dosimeter ist mit einer USB-Schnittstelle zum Auslesen der Messwerte ausgestattet. Zu ihrer Nutzung stehen optional ein spezielle Software und Anschlusskabel zu Verfügung.



## 4. Messprinzip

Die für die Ortsdosimetrie von Betastrahlung im Energiebereich kleiner gleich 2 MeV sowie von niederenergetischer Photonenstrahlung ( $\leq 15$  keV) maßgebliche Messgröße ist die Richtungs-Äquivalentdosis  $H'(0,07)$  und –dosisleistung  $\dot{H}'(0,07)$ .

Für Röntgen-, und Gammastrahlung oberhalb dieser Energien ist die Messgröße Umgebungs-Äquivalentdosis  $H^*(10)$  und –dosisleistung  $\dot{H}^*(10)$  relevant. Die getrennte Erfassung der Dosismessgrößen  $H^*(10)$  und  $H'(0,07;\Omega)$  mit dem Ortsdosimeter erfolgt durch Messung mit oder ohne Wandverstärkungskappe:

Messsonde ohne Wandverstärkungskappe	Messwert = $\dot{H}^*(10) + \dot{H}'(0,07)$ $H^*(10) + H'(0,07)$
Messsonde mit Wandverstärkungskappe	Messwert = $\dot{H}^*(10)$ $H^*(10)$

Betastrahlung mit Energien bis zu 2 MeV (Sr(Y)-90) wird durch die aufgesetzte Wandverstärkungskappe ausreichend abgeschirmt, so dass in diesem Falle die Messgrößen  $H^*(10)$  bzw.  $\dot{H}^*(10)$  gemessen werden.

Der Kammerfaktor der eingesetzten Ionisationskammer beträgt ca.  $4,2 \text{ fA}/\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ . Von der Sondenelektronik wird der von der Ionisationskammer generierte Strom in eine auswertbare Spannung umgesetzt. Dabei wandelt ein Transimpedanzverstärker den Strom über ein umschaltbares Rückkoppelnetzwerk in ein proportionales Spannungssignal um. Um das verstärkte Signal über ein geeignetes Kabel variabler Länge zum Anzeigeteil ohne Signalverluste zu übertragen, wurde ein Ausgangstreiber integriert. Gleichzeitig verstärkt der Treiber das Signal so, dass es optimal an das Anzeigesystem angepasst wird. Das Dosimeter besitzt eine automatische Umschaltung der Feinmessbereiche.

### 4.1. Elektrischer Nullpunktgleich

Vor jeder Messung (zumindest, wenn das Gerät längere Zeit nicht eingeschaltet wurde) wird empfohlen, den elektrischen Nullpunkt des Messgerätes zu überprüfen. Dies ist notwendig, weil das empfindliche elektronische System von der Umgebungstemperatur, dem Eigenrauschen und anderen Einflussfaktoren abhängig ist.

Dazu wird der Messbereichsumschalter in die Position „NULL“ geschaltet und der angezeigte Wert ist mittels des elektrischen Nullpunkteinstellers (17) möglichst auf 0.00 einzustellen (siehe Abbildung 5).



Abb. 5) Anzeige beim Nullpunktgleich

**Hinweis:** Der Zahlenwert auf der Anzeige ist positiv, wenn das linke Segment der Balkenanzeige aktiv ist. Bei negativen Werten wird dieses Segment nicht angesteuert. Der Nullabgleich ist ausreichend genau durchgeführt, wenn ein Wert im Bereich von  $0 \leq 0,05$  angezeigt wird.

**Wichtig:** Nach dem Einstellen des elektrischen Nullpunktes sollte der Nullpunkteinsteller (17) nicht mehr betätigt werden.

## 4.2. Rechnerische Luftdichtekorrektur

Änderungen von Luftdruck und Temperatur bewirken in der Ionisationskammer Luftdichteänderungen, die einen fehlerhaften Messwert verursachen.

Zur Einhaltung der angegebenen Fehlergrenzen sind deshalb alle Messwerte  $M$  auf Referenzbedingungen (20 °C, 101,3 kPa) zu beziehen.

Diese Möglichkeit der Korrektur berücksichtigt den Einfluss von Luftdichteänderungen auf das Messergebnis. Dabei müssen Luftdruck und Temperatur am Messort bekannt sein, um den Korrekturfaktor ermitteln zu können. Der Korrekturfaktor  $f$  ist aus dem Nomogramm im Anhang zu entnehmen oder nach folgender Formel zu berechnen:

$$f = \frac{101,3}{p/\text{kPa}} \cdot \frac{273 + \vartheta/^\circ\text{C}}{293} = \frac{760}{p/\text{Torr}} \cdot \frac{273 + \vartheta/^\circ\text{C}}{293}$$

$p$  - Luftdruck in kPa bzw. Torr  
 $\vartheta$  - Temperatur in °C.

Der korrigierte Messwert  $M_0$  ergibt sich zu:

$$M_0 = M \cdot f$$

$M$  - angezeigter Messwert  
 $f$  - Korrekturfaktor

## 5. Vorbereitung und Durchführung einer Messung

Vor der ersten Messung ist das Gerät wie folgt in Betrieb zu nehmen:

1. Einlegen der Batterien in das Batteriefach (15) auf der Rückseite des Anzeigeteils. Zum Öffnen des Batteriefaches ist im oberen Teil des Deckels eine Vertiefung angebracht. Es ist darauf zu achten, dass die Batterien in der richtigen Polarität - wie auf dem Boden des Batteriefaches angegeben - eingesetzt werden.
2. Die Messsonde wird über den Steckverbinder mit dem Anzeigeteil verbunden. Der Messbereichsumschalter (16) muss sich hierzu in der Stellung AUS befinden.



Das Messgerät darf nur eingeschaltet werden, wenn die Messsonde angeschlossen ist.

### 5.1. Vorauswahl der Messgrößen

Die Messgrößen Umgebungs-Äquivalentdosis  $H^*(10)$  und -dosisleistung  $\dot{H}^*(10)$  werden bei aufgesetzter Wandverstärkungskappe (Auslieferungszustand) gemessen und durch das Symbol „ $\gamma$ “ im Display angezeigt.

Nach einer erfolgten Abnahme der Wandverstärkungskappe ist darauf zu achten, dass die Markierungen an der Wandverstärkungskappe beim Aufsetzen mit der Markierung an der Weichstrahlkammer übereinstimmen (Abb. 6).



Abb. 6) Arretierung der Wandverstärkungskappe

Wird die Wandverstärkungskappe (4) entfernt, entspricht der angezeigte Messwert bei Dosismessung der Summe aus  $H^*(10)$  und  $H'(0,07)$  bzw. bei Dosisleistungsmessung  $\dot{H}^*(10)$  und  $\dot{H}'(0,07)$ . Auf dem Display werden beide Symbole „ $\gamma$ “ und „ $\beta$ “ angezeigt.



#### Achtung!

Die Eintrittsfenster sind mechanisch empfindlich!  
Nach Beendigung der Messung ist die Wandverstärkungskappe wieder auf die Sonde aufzusetzen und das Gerät auszuschalten.



#### Hinweis:

Messungen in elektromagnetischen Feldern, z.B. neben Mobiltelefonen, etc. sind zu vermeiden, da diese die Messergebnisse beeinflussen können.

## 5.2. Messung Dosisleistung

Vor Durchführung von Dosisleistungsmessungen ist nach dem Einschalten des Messgerätes der Messbereichsumschalter (16) in Schalterstellung „NULL“ zu schalten und nach kurzem Einlauf des OD-01 der elektrische Nullpunkt zu kontrollieren (empfohlener Wert:  $0 \leq 0.05$ ). Bei Abweichungen führen Sie bitte den elektrischen Nullpunktgleich (s. 4.1.) durch.

Für Dosisleistungsmessungen ist der „Messbereichsumschalter (16) in Stellung „ $\mu\text{Sv/h}$ “ bzw. „ $\text{mSv/h}$ “ zu bringen. Zwischen „ $\mu\text{Sv/h}$ “ und „ $\text{mSv/h}$ “ wird die Kammeranspannung umgeschaltet. Ein in der Regel zu beobachtender Sprung in der Anzeige ist auf Umladungen der Kammerkapazität zurückzuführen. Das Zurücklaufen der Anzeige auf einen Wert um Null dauert maximal 2 Minuten.

Bei Messungen geringster Dosisleistungen oberhalb der natürlichen Umgebungsstrahlung ( $0,1$  bis  $5 \mu\text{Sv/h}$ ) wird das Zuschalten des Filter (s. Kap. 3.1.5) empfohlen.

## 5.3. Messung Dosis

Vor Durchführung von Dosismessungen ist nach dem Einschalten des Messgerätes der Messbereichsumschalter (16) in Schalterstellung NULL zu schalten und nach kurzem Einlauf des OD-01 der elektrische Nullpunkt zu kontrollieren (empfohlener Wert:  $0 \leq 0.05$ ). Bei Abweichungen führen Sie bitte den elektrischen Nullpunktgleich (s. 4.1.) durch.

Für die Messung der Dosis ist der Messbereichsumschalter (16) vorzugsweise nach Überprüfung und/ oder Abgleich des elektrischen Nullpunktes direkt auf den Messbereich „ $\mu\text{Sv}$ “ zu schalten.

Achtung: Sollte vor der Dosismessung eine Umschaltung der Kammeranspannung (durch Umschaltung der Dosisleistungsgrobmessbereiche, insbesondere von „ $\mu\text{Sv/h}$ “ in „ $\text{mSv/h}$ “) erfolgt sein, sollte vor Zuschalten des Dosismessbereiches in Schalterstellung Null ca. 2 min. gewartet werden.

## 5.4. Anzeige des Messbereichsüberlaufs

Ein bei Überschreiten des Endes (2000) der Grobmessbereiche „ $\mu\text{Sv/h}$ “, „ $\mu\text{Sv}$ “ und „ $\text{mSv/h}$ “ erfolgender Messbereichsüberlauf wird im Display durch Einblenden der Ziffer „1“ angezeigt wird.



**Abb. 7)** Anzeige Messbereichsüberlauf

## 5.5. Besondere Hinweise zur Durchführung einer Messung

- Die Kalibrierung des Ortsdosimeters OD-01 erfolgt in Beta-Strahlungsfeldern gemäß ISO 6980 und Photonen-Strahlungsfeldern gemäß ISO 4037-1 (homogenes Strahlungsfeld). Der Bezugspunkt (Kammerschwerpunkt) ist auf dem Detektor durch einen Strich gekennzeichnet.
- Der angezeigte Messwert A für die Messgröße  $H(0,07)$  kann wie folgt korrigiert werden, um den wahren Wert  $M(E,\alpha)$  zu erhalten: 
$$M(E,\alpha) = \frac{A}{\varepsilon(\beta) \cdot \varepsilon(\alpha)}$$
Die Werte für die energie- bzw. winkelabhängigen Ansprechvermögen  $\varepsilon(E)$  und  $\varepsilon(\alpha)$  sind im Kalibrierschein bzw. in Tabelle 1 im Anhang angegeben.
- Betastrahlung mit einer maximalen Energie von 2 MeV (Sr-90/Y-90) wird durch die aufgesetzte Wandverstärkungskappe ausreichend abgeschirmt, so dass in diesem Falle nur die Messgröße  $\dot{H}^*(10)$  erfasst wird. Bei höherenergetischen Betastrahlern muss mit einer Messunsicherheit von mindestens 20 % bei der Bestimmung von  $\dot{H}^*(10)$  gerechnet werden.
- Die Korrektur des Luftdichte-Einflusses auf das Ansprechvermögen der luftoffenen Ionisationskammer kann bei Bedarf rechnerisch an Hand des Nomogramms im Anhang erfolgen.
- Nach Bestrahlung mit hohen Dosisleistungen ist eine Rücklaufzeit bis 2 Minuten zu beachten.
- Stöße und mechanische Belastungen der Messsonde (z.B. beim Aufsetzen der Wandverstärkungskappe) können zu Änderungen der Messwertanzeige führen.

## 5.6. Hinweis zur Batterielebensdauer

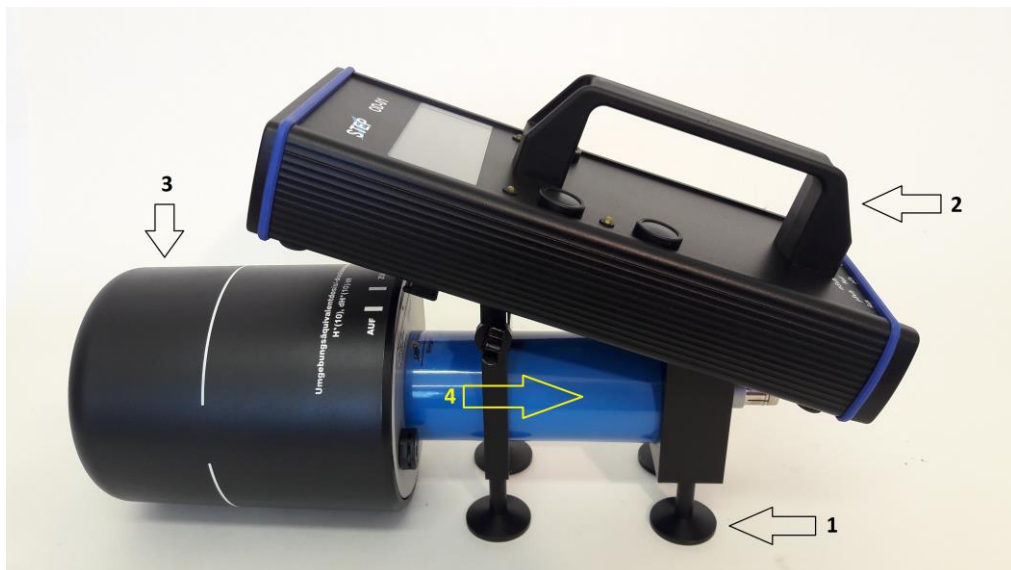
- Es wird darauf hingewiesen, dass die gesamte Stromaufnahme des Messgerätes bei eingeschalteter Hintergrund-Beleuchtung etwa 3-fach höher ist. Die in den Spezifikationen angegebene Batterie-Lebensdauer bezieht sich auf ausgeschaltete Display-Beleuchtung.
- Das Batteriesymbol in der LCD-Anzeige zeigt an, dass die Batterien entladen sind und gewechselt werden müssen. In diesem Fall sind auch unter diesen Bedingungen ermittelte Messwerte zu verwerfen.
- Beim Batteriewechsel ist darauf zu achten, dass die Batterien polaritätsrichtig eingelegt werden. Nach erfolgtem Batteriewechsel wird empfohlen, durch Einschalten des Gerätes anhand der vollständigen Anzeige sicherzustellen, dass die Batterien korrekt eingelegt worden sind.
- Es ist darauf zu achten, dass das Gerät nicht längere Zeit mit Batterien lagert, da sonst das Kontaktmaterial durch austretenden Elektrolyt angegriffen werden kann.



Für Beschädigung durch ausgelaufene, fehlerhaft eingesetzte Batterien und einen falschen Batterietyp übernimmt der Hersteller keine Gewährleistung!

## 5.7. Verwendung des Geräteträgers

Für den mobilen Einsatz ist es möglich, die Messsonde (3) mit dem Anzeigeteil durch den Geräteträger (1) zu verbinden (Auslieferungszustand). Somit kann das Ortsdosimeter kompakt betrieben werden (Auslieferungszustand siehe Abb. 8).



**Abb. 8)** Anzeigeteil und Sonde auf Geräteträger eingerastet.

Dazu sind die vier Befestigungsbolzen (siehe Abb. 9) auf der Unterseite des Anzeigeteils (2) in die Aussparungen des Geräteträgers (1) in Pfeilrichtung einzurasten. Bevor das Anzeigeteil auf den Geräteträger eingerastet wird, sind das Anzeigeteil (2) und die Messsonde (3) voneinander zu trennen. Vergewissern Sie sich hierbei, dass das Gerät ausgeschaltet ist.



**Abb. 9)** Einrastprinzip Anzeigeteil / Geräteträger.

Die Sonde ist mit leichtem Druck in den Geräteträger einzurasten gemäß Abb. 8 (4) . Danach können Sonde und Anzeigeteil mit dem Sondenkabel wieder miteinander verbunden werden.

Um das Anzeigeteil und die Messsonde wieder von dem Geräteträger zu trennen, verfahren Sie bitte in umgekehrter Reihenfolge. Beim Entfernen des Anzeigeteils ist dabei die Arretierung (siehe Abb. 10) nach unten zu bewegen.





**Abb. 10)** Entriegelung des Anzeigeteils am Geräteträger.

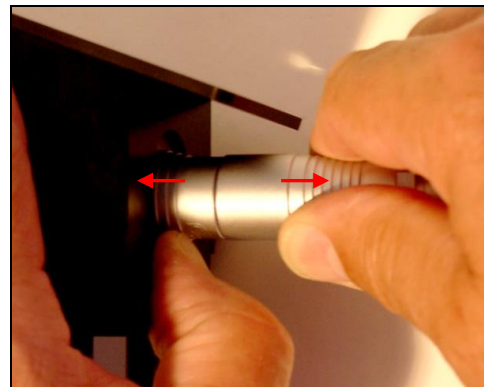
Das Lösen der Steckverbindung zwischen Sondenkabel und Anzeigeteil erfolgt indem man mit Daumen und Zeigefinger das gerippte Teil des Steckers fasst und durch Zug von der Buchse trennt (siehe Abb. 11a).

Zum Lösen der Steckverbindung zwischen Sondenkabel und Messsonde muss während des Abziehens der Stecker an der Sonde (bitte am gerippten Teil) nach hinten geschoben werden (Abb. 11b).

Beim Verbinden und Trennen dürfen die Stecker nicht verdreht werden.



a)



b)

**Abb. 11)** Lösen der Steckverbinder Messsondenkabel.



Messsonde und Anzeigeteil dürfen nur im ausgeschalteten Zustand getrennt werden! Stecker beim Entfernen nicht verdrehen.

## 6. Lagerung, Umgangs- und Transporthinweise

- Vor einer Langzeitlagerung und dem Transport sind die Batterien zu entfernen und am vorgesehenen Platz im Koffer unterzubringen.
- Eine Betaung des Gerätes ist zu vermeiden.
- Eine Lagerung in chemisch aggressiven und Polystyrol lösenden Dämpfen ist nicht zulässig.
- Transport und Versand dürfen nur in dem Transportkoffer des Herstellers erfolgen.
- Der Transport hat immer mit aufgesetzter Wandverstärkungskappe zu erfolgen.

## 7. Reinigung des Gerätes

Eine im Ausnahmefall erforderliche Reinigung erfolgt mit einem angefeuchteten Tuch.

Die Reinigung der aus Schaumpolystyrol bestehenden Ionisationskammer ist nicht möglich. Deshalb sollte bei Messungen, bei denen die Gefahr der Verunreinigung der Messsonde besteht, die Ionisationskammer mit einer Schutzumhüllung (z. B. PE-Beutel) versehen werden.



Polystyrol lösende Mittel, wie benzin-, benzol- oder azetonhaltige Substanzen dürfen nicht verwendet werden.

## 8. Service

Überprüfungen und Rekalibrierungen sollten ausschließlich durch den Hersteller erfolgen

STEP Sensortechnik und Elektronik Pockau GmbH  
Siedlungsstraße 5-7  
D-09509 Pockau  
Tel.: 037367 / 9791  
Fax: 037367/77730  
Email: [info@step-sensor.de](mailto:info@step-sensor.de)

Überprüfungen und Rekalibrierungen werden vom Hersteller im Intervall von 2 Jahren empfohlen.

### Wichtiger Hinweis:



Bei Zerstörung oder Entfernung der Ionisationskammer können im eingeschalteten Zustand Berührungsspannungen bis zu 400 V auftreten.



## 9. Technische Daten

<b>Messgrößen:</b>	Umgebungs-Äquivalentdosis $H^*(10)$ Umgebungs-Äquivalentdosisleistung $\dot{H}^*(10)$ Richtungs-Äquivalentdosis $H'(0,07;\Omega)$ Richtungs-Äquivalentdosisleistung $\dot{H}'(0,07;\Omega)$
<b>Anzeigebereiche:</b>	
<b>Dosis</b>	1 Grobmessbereich: $\mu\text{Sv}$ 3 Feinmessbereiche*:   20 / 200 / 2000 (Endwerte)
<b>Dosisleistung</b>	2 Grobmessbereiche: $\mu\text{Sv/h}$ und $\text{mSv/h}$ 3 Feinmessbereiche*:   20 / 200 / 2000 (Endwerte)
	<i>*automatische Umschaltung der Feinmessbereiche</i>
<b>Energiebereich:</b>	
<b>Photonen</b>	
- Ohne Wandverstärkungskappe	6 keV .. 100 keV
für $H'(0,07)$ und $H^*(10)$	
- Mit Wandverstärkungskappe	100 keV .. 15 MeV (> 15 MeV mit PMMA-
für $H^*(10)$	Aufbaukappe)
<b>Betastrahlung</b>	60 keV .. 2 MeV
<b>Einfallswinkel</b>	-90° .. + 90° (Photonen)
(in Bezug zur Sondenlängsachse)	-45° .. + 45° (Betas)
<b>Messunsicherheit:</b>	$\leq 15\%$ (Feinmessbereich 20) $< 10\%$ (Feinmessbereiche 200 und 2000)
<b>Linearität</b>	$\pm 5\%$
<b>Sättigungsdefizit</b>	- 5 % @ 2000 mSv/h
<b>Strahlungsdetektor</b>	
Typ	Luftoffene Ionisationskammer
Volumen	600 cm <sup>3</sup>
Wandverstärkungskappe	abnehmbar, 550 mg/cm <sup>2</sup>
Eintrittsfenster	3,3 mg·cm <sup>-2</sup> (einseitig metallisierte PET-Folie)
Vorzugsrichtung; Bezugspunkt	Axial; am Detektor markiert
Kammerpotential	+ 400 V      (mSv/h, $\mu\text{Sv}$ ) + 40 V       ( $\mu\text{Sv/h}$ )
<b>Einlaufzeit</b>	2 Minuten
<b>Energieversorgung</b>	
Batterien	4 Stück Batterien oder Akkus Typ LR06 (AA)
Stromaufnahme	ca. 30 mA @ 6 V
Batterie-Lebensdauer	ca. 100 h
Kontrolle Batteriespannung	Batterie-Symbol im Display
Ext. Gleichspannungsversorgung (Option)	4 .. 6,2 V Gleichspannung (Sicherung: 315 mA träge)

**Abmessungen**

<i>Messsonde</i>	Durchmesser 112 mm, Länge 260 mm
<i>Anzeigeteil</i>	250 mm x 108 mm x 42 mm (L x B x H)
<i>Kabellänge</i>	0,7 m (Standard)

**Masse**

<i>Messsonde</i>	600 g
<i>Anzeigeteil</i>	900 g (einschl. Batterien)

**Anzeigedisplay**

3 1/2-stelliges LC-Display, beleuchtet,  
Ziffernhöhe: 12 mm  
zusätzlich Balkenanzeige  
automatische Feinmessbereichsumschaltung  
Einstellregler für manuelle Nullpunkt-Korrektur

**Betriebsbedingungen**

<i>Arbeitstemperaturbereich</i>	- 10 ... + 45 °C (im Betrieb)
<i>Lager- und Transporttemperaturbereich</i>	- 20 ... + 55 °C (bei Lagerung und Transport)
<i>Luftdruck</i>	80 ... 110 kPa
<i>Rel. Luftfeuchte</i>	max. 80 %

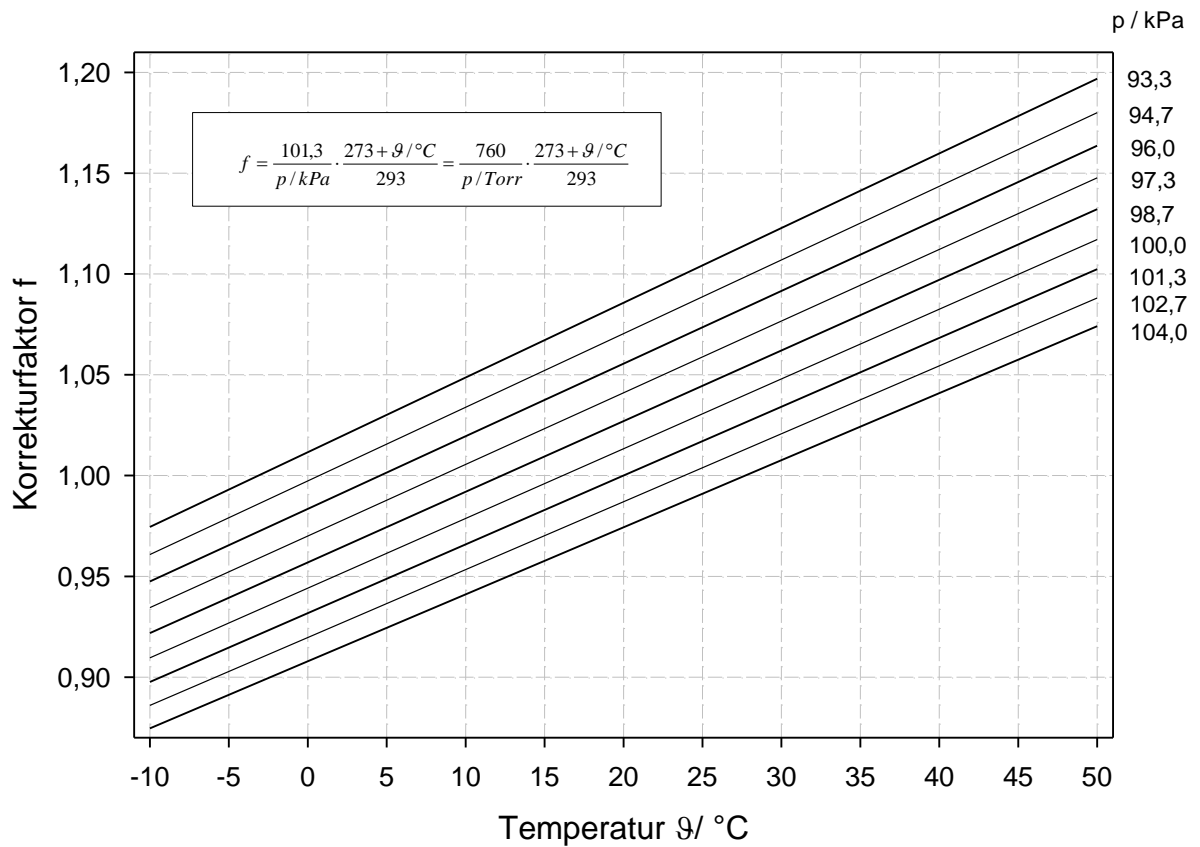
**EMV-Prüfung**

Gemäß EN 61000

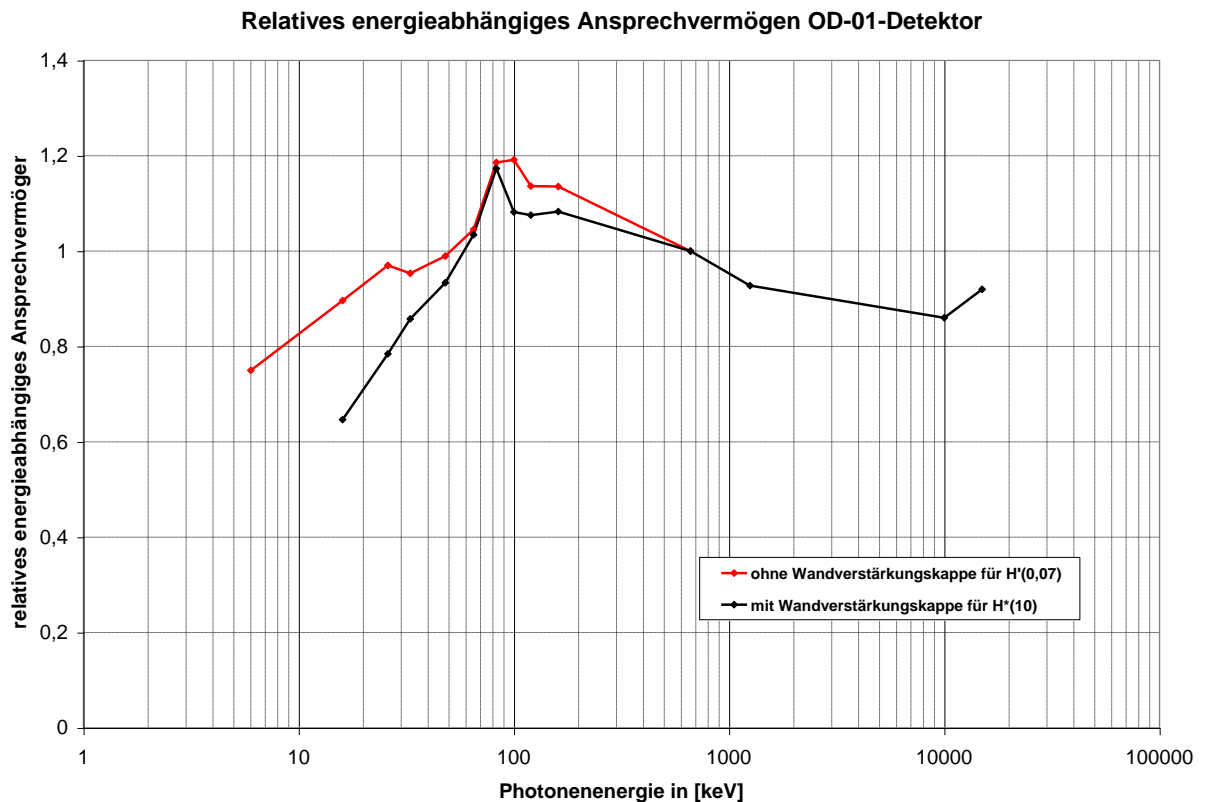
*Der Hersteller behält sich Änderungen an den Spezifikationen im Sinne des technischen Fortschritts vor.*

# Anhang

## Nomogramm (Luftdruck- und Temperaturkompensation)

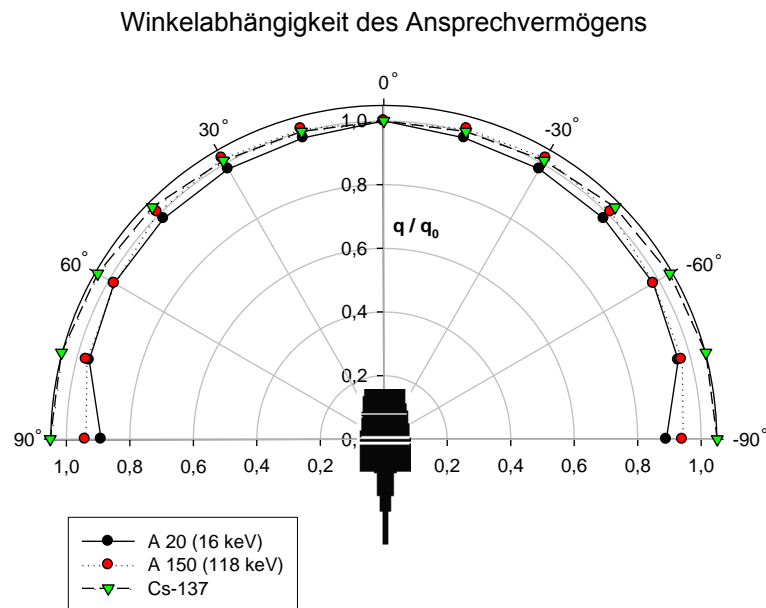


## Energieabhängigkeit des Ansprechvermögens

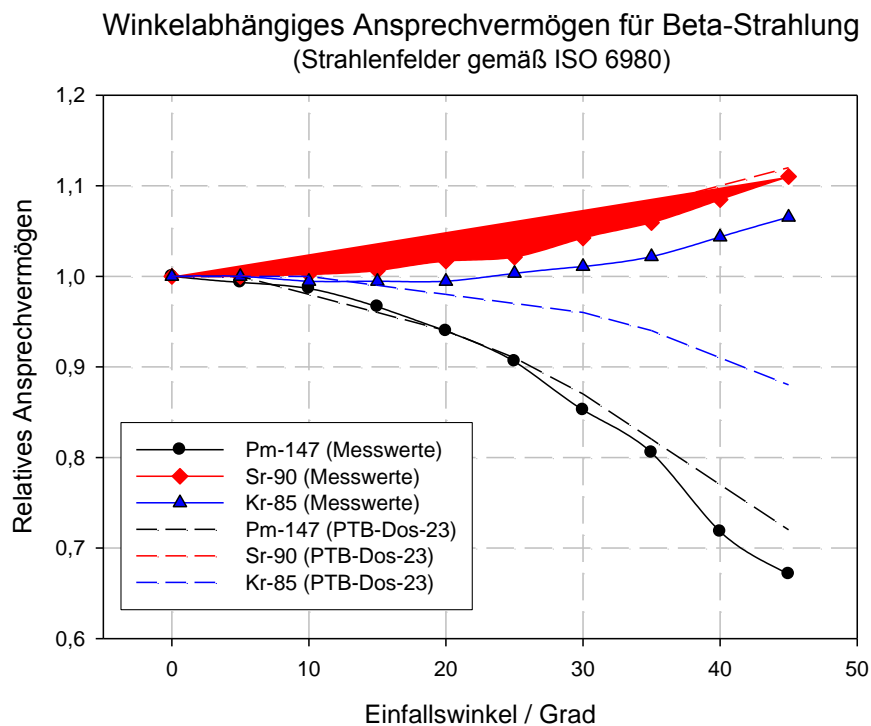


*In der Abbildung für die Energieabhängigkeit sind nur typische Werte angegeben. Die für das jeweilige konkrete Messgerät gültigen Werte enthält der entsprechende Kalibrierschein.*

## Winkelabhängigkeit des Ansprechvermögens für Photonenstrahlung



## Winkelabhängiges Ansprechvermögen für Betastrahlung



## Relatives Ansprechvermögen für verschiedene Beta-Energien (typische Werte)

Strahlung	Isotop	Energie in keV	Relatives Ansprechvermögen	Einstrahlrichtung
Beta	Sr-90/Y-90	800	0.70	Axial
Beta	Kr-85	240	0.30	Axial
Beta	Pm-147	60	0.20	Axial

In den Abbildungen und den Tabellen für das Ansprechvermögen sind nur typische Werte angegeben. Die für das jeweilige konkrete Messgerät gültigen Werte enthält der entsprechende Kalibrierschein.

# Begleitkarte

OD-01

**Seriennummer:**

Externe Stromversorgung:      vorhanden       nicht vorhanden

Interne Softwareversion:

**Datum der Endprüfung:**

**Datum der Auslieferung:**

Bemerkungen:

# EG-Konformitätserklärung

Für das folgend bezeichnete Erzeugnisse:

**OD-01**

wird hiermit bestätigt, dass es den wesentlichen Schutzanforderungen entspricht, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) festgelegt wird.

Diese Erklärung gilt für alle Exemplare, die hergestellt werden.

Zur Beurteilung des Erzeugnisses hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit wurden Abschnitte der folgenden Norm herangezogen:

EN 61000

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller

STEP Sensortechnik und Elektronik Pockau GmbH  
Siedlungsstraße 5-7  
D-09509 Pockau-Lengefeld

abgegeben durch

Dr. Werner Schüler,  
Geschäftsführer

Pockau-Lengefeld, den 29.11.2009



Rechtsgültige Unterschrift