

# Radiometer RMD Pro

## Anleitung



Version 1.2.3

Opsytec Dr. Gröbel GmbH  
Am Hardtwald 6-8  
D-76275 Ettlingen

Telefon: +49(0)7243 / 9 47 83-50  
Fax: +49(0)7243/ 9 47 83-65  
info@opsytec.de

# 1 Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Vorwort</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Richtlinien und Normen</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Identifizierung</b> .....	<b>6</b>
4.1	Hersteller, Bestellung von Ersatzteilen und Kundendienst.....	6
4.2	Änderungshistorie.....	6
4.3	Urheberrecht.....	6
4.4	Geräteerkennung.....	6
4.5	Verwendungszweck.....	7
4.6	Vorhersehbarer Fehlgebrauch.....	7
4.7	Rechtliche Informationen.....	8
4.7.1	Haftungsbeschränkung.....	8
4.7.2	Konformitätserklärung.....	8
4.7.3	Garantiebedingungen.....	8
<b>5</b>	<b>Allgemein</b> .....	<b>10</b>
5.1	Informationen zu diesem Handbuch.....	10
5.2	Informationen über die Symbole.....	12
5.2.1	SICHERHEITSANWEISUNGEN.....	12
5.2.2	VERBOTSSCHILDER.....	12
5.2.3	WARNSCHILDER.....	13
5.2.4	ACHTUNG.....	13
5.2.5	Optionale Funktion.....	13
5.3	Eigentümer-/Betreiberinformationen.....	14
5.4	Personalanforderungen.....	15
5.4.1	Qualifikationen.....	15
5.4.2	Qualifizierte Fachkraft.....	15
5.4.3	Bediener.....	15
5.4.4	Schulung und Qualifikation des Personals.....	15
5.5	Persönliche Schutzausrüstung.....	17
5.5.1	Schutzhandschuhe.....	17
5.5.2	Schutzbrille.....	17
<b>6</b>	<b>Sicherheitshinweise und Restrisiko</b> .....	<b>18</b>
6.1	Allgemein.....	18
6.2	Sicherheitshinweise in Bezug auf den normalen Betrieb.....	19
6.3	Wartung und Beheben von Störungen.....	20
6.4	Sicherheitshinweise in Bezug auf Service- und Reparaturarbeiten.....	21
6.5	Sicherheitshinweise in Bezug auf die Stromversorgung.....	22
<b>7</b>	<b>Beschreibung des System und Funktionsüberblick</b> .....	<b>23</b>
7.1	Strahlenschutz.....	23
7.2	Praktische Hinweise.....	24
7.3	Transport, Lagerung, Lieferung.....	25

7.4	Inbetriebnahme.....	25
<b>8</b>	<b>Bedienung.....</b>	<b>26</b>
8.1	Einschalten .....	27
8.2	Mit dem RMD Messen .....	27
8.2.1	Messbildschirm.....	27
8.2.2	Messmodi umschalten.....	30
8.3	Menü.....	32
8.3.1	Datenaufzeichnung .....	33
8.3.2	Einstellungen.....	34
8.3.3	Zeiten ändern .....	36
8.3.4	Datum und Uhrzeit ändern .....	37
8.3.5	Informationen .....	38
8.3.6	Sprache ändern.....	39
8.3.7	USB refresh.....	39
8.4	Datenaufzeichnung.....	40
8.4.1	Datenaufzeichnung auf die SD Karte.....	40
8.4.2	Datenaufzeichnung über USB.....	42
8.5	Zusätzliche Lampenfaktoren* .....	44
8.6	Mehrfachsensoren: Erythem und NDT* .....	44
8.6.1	Erythemsensor .....	45
8.6.2	NDT .....	45
8.7	Ausschalten .....	46
8.8	Laden.....	46
<b>9</b>	<b>Software.....</b>	<b>47</b>
9.1	Software installieren .....	47
9.2	Bedienung.....	47
9.2.1	Gerätesteuerung und Informationen .....	48
9.2.3	Messung .....	49
9.3	SD-Karte und Datenexport .....	50
<b>10</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>51</b>
<b>11</b>	<b>Fehler / Störungen .....</b>	<b>54</b>
<b>12</b>	<b>Wartung &amp; Reinigung .....</b>	<b>55</b>
12.1	Kalibrierung.....	56
12.2	Firmwareupdate.....	56
<b>13</b>	<b>Ersatzteile .....</b>	<b>58</b>
<b>14</b>	<b>Konformitätserklärung .....</b>	<b>59</b>
<b>15</b>	<b>NOTIZEN .....</b>	<b>60</b>

## 2 Vorwort

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde!

Vielen Dank, dass Sie sich für ein von uns hergestelltes Produkt entschieden haben!

Sie haben sich damit für die Anschaffung eines hochwertigen Präzisions-UV-Messgerätes entschieden. Die Bedienung ist einfach. Nehmen Sie sich bitte dennoch etwas Zeit, um sich dieses Handbuch sorgfältig durchzulesen. Bitte achten Sie besonders auf die Sicherheitsanweisungen.

Dies ist die Bedingung für eine sichere Handhabung, einen sicheren Betrieb des Systems und für eine bestmögliche Messgenauigkeit. Um diese Messgenauigkeit auch über einen längeren Benutzerzeitraum zu gewährleisten, empfehlen wir Ihnen, Ihr Gerät alle 12 Monate zur Rekalibrierung bei uns einzusenden.

Sollten Sie Fragen haben, die in diesem Handbuch nicht beantwortet werden, rufen Sie uns gerne an. Wir freuen uns, wenn wir Ihnen helfen können.

Unsere Produkte unterziehen sich ständiger Weiterentwicklung; daher kann es zu kleinen Abweichungen zwischen Ihrem System und den Abbildungen in diesem Betriebshandbuch kommen.

Wir sind Ihnen gern bei Fragen oder Problemen behilflich. Sie erreichen uns unter der unten angegebenen Adresse. Wir freuen uns zudem immer über Vorschläge oder Anregungen zur Verbesserung.

**DIESE ANLEITUNG ENTHÄLT WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE.  
BEWAHREN SIE DIESE ANLEITUNG AUF.**

© 2021

Opsytec Dr. Gröbel GmbH

Am Hardtwald 6-8

D – 76275 Ettlingen

Tel.: +49(0)7243 / 9 47 83-50

Fax: +49(0)7243 / 9 47 83-65

info@opsytec.de

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch Auszüge, nur mit schriftlicher Zustimmung der Opsytec Dr. Gröbel GmbH gestattet.

### 3 Richtlinien und Normen



Das System ist eine Maschine gemäß Anhang II A der Maschinenrichtlinie und wird daher mit einer Konformitätserklärung und einer CE-Kennzeichnung (in Übereinstimmung mit der Maschinenrichtlinie) geliefert.

Richtlinien	
EU Richtlinien	06/42/EC (Maschinen) (teilweise anwendbar) 2014/30/EC (EMV) 2014/35/EC (Niederspannung)
Harmonisierte Normen	
EN 61000-6-2:2005	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 61000-6-4:2007 + A1:2011	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche

## 4 Identifizierung

### 4.1 Hersteller, Bestellung von Ersatzteilen und Kundendienst

Opsytec Dr. Gröbel GmbH  
 Am Hardtwald 6-8  
 D – 76275 Ettlingen  
 Tel.: +49(0)7243 / 9 47 83-50  
 Fax: +49(0)7243 / 9 47 83-65  
 info@opsytec.de  
 www.opsytec.de

### 4.2 Änderungshistorie



Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen am Inhalt vorzunehmen. Opsytec Dr. Gröbel GmbH ist nicht haftbar für etwaige Fehler in dieser Dokumentation. Es wird keine Haftung für indirekte Schäden, die aus der Lieferung oder Verwendung dieser Dokumentation entstehen, soweit gesetzlich zulässig, übernommen.

Version	Bearbeiter	Datum	Änderung
1.0.0	Paravia	08.11.2019	Erstellung
1.2.0	Krieg	17.09.2020	Mehrfachsensoren Erythem und NDT
1.2.1	Rau	06.11.2020	PC-Software
1.2.2	Paravia	01.12.2020	USB Ergänzungen
1.2.3	Paravia	02.06.2021	Red. Änderungen

### 4.3 Urheberrecht



Opsytec Dr. Gröbel GmbH soll das Urheberrecht für dieses Betriebshandbuch behalten. Das Betriebshandbuch richtet sich an den Eigentümer/Betreiber und sein Personal.

#### **Urheberrecht in Übereinstimmung mit DIN ISO 16016:**

Die Vervielfältigung und das Kopieren dieses Dokuments, die Verwendung und die Offenlegung der Inhalte in diesem Dokument sind streng untersagt, sofern nicht ausdrücklich genehmigt.

Eine Nichteinhaltung kann zu einem Schadensersatzanspruch führen.

Alle Rechte im Fall einer Patentanmeldung, eines Gebrauchsmusters oder Geschmacksmusters sind vorbehalten.

Zuwiderhandlungen können einer strafrechtlichen Verfolgung unterliegen.

### 4.4 Gerätekenung

Angaben für den internen Gebrauch:

Beschreibung der Maschine:	.....
Baujahr:	.....
Maschinen-Nr.	.....
Projekt-Nr.	.....

## 4.5 Verwendungszweck

Das RMD Pro bestimmt, mit den zugehörigen Sensoren, die Bestrahlungsstärke und Dosis im UV- und VIS-Spektralbereich und zeigt diese auf dem integrierten Display an. Der Betrieb ist nur in trockener Umgebung erlaubt. Bei Bedarf sind die Sensoren spritzwassergeschützt nach IP65 erhältlich.

Bei der Verwendung der Sensoren kann Licht, IR- und UV-Strahlung reflektiert und gestreut werden. Ggf. sind geeignete Schutzmaßnahmen zum Schutz vor Strahlung anzuwenden.

Das System ist ausschließlich für den industriellen Einsatz an gewöhnlichen Standorten im Sinne des National Electric Code (NEC), NFPA 70, bestimmt. Es ist verboten, die Geräte in explosionsgefährdeten Bereichen oder zur allgemeinen Beleuchtung einzusetzen.

Es ist untersagt, die Geräte in explosionsgefährdeten Umgebungen oder zur Allgemeinbeleuchtung zu verwenden

- Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Servicearbeiten dürfen nur von geschultem und ausgebildetem, qualifiziertem Personal durchgeführt werden, das alle Sicherheitsrichtlinien und Normen einhält.
- Verantwortung: Schäden, die aus unbeabsichtigten oder unberechtigten Eingriffen resultieren, beenden jedes Recht, Gewährleistungs- oder Haftungsansprüche gegen den Hersteller geltend zu machen.
- Garantiausschluss: Die Verwendung aller nicht originalen Teile macht die Garantie ungültig.
- Umweltschutz: Defekte Teile, die umweltschädliche Substanzen enthalten, müssen entsprechend entsorgt werden.
- Nur geeignet für den Betrieb in geschlossenen Räumen.
- Vor dem Öffnen muss das System von der Spannung getrennt werden und es muss geprüft werden, dass keine Spannung vorliegt.
- Tragen Sie Handschuhe für das Reinigen der Sensoren.
- Jede andere Verwendung, als die oben erwähnte, führt zu Schäden am Produkt. Des Weiteren steht dies im Zusammenhang mit Gefahren, wie Kurzschlüsse, Feuer und elektrischem Schlag. Das gesamte Gerät darf nicht verändert und/oder modifiziert werden! Die Sicherheitshinweise müssen jederzeit eingehalten werden.

## 4.6 Vorhersehbarer Fehlgebrauch

Folgendes wird als vorhersehbarer Fehlgebrauch erachtet:

- Betrieb des Geräts ohne Sicherheitseinrichtungen und Sicherheitsausrüstungen.
- Tätigkeiten von nicht geschultem Personal am Gerät.
- Nichteinhaltung der Bedienungsanweisungen des Eigentümers/Betreibers.
- Ignorieren des Betriebshandbuchs.
- Verarbeiten von anderen Materialien, als denen, die in den technischen Daten angegeben sind.
- Jeglicher Gebrauch außerhalb des angegebenen Verwendungszwecks.

## **4.7 Rechtliche Informationen**

### **4.7.1 Haftungsbeschränkung**

Alle Informationen in diesem Handbuch wurden unter Berücksichtigung der aktuell geltenden Normen und Vorschriften, des technischen Standards und unserer langjährigen Kenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der Hersteller ist nicht haftbar für Schäden im Fall dass:

- Dieses Handbuch ignoriert wurde,
- das Gerät unsachgemäß verwendet wurde,
- ungeschultes Personal eingesetzt wurde,
- ungeschultes Personal die Maschine unkorrekt verwendet hat,
- unzulässige Modifizierungen vorgenommen wurden,
- technische Änderungen vorgenommen wurden
- Nicht genehmigte Ersatzteile verwendet wurden.
- Nichtbeachtung der Hinweise in der Anleitung bezüglich Sicherheit, Transport, Lagerung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen
- Fremdkörpereinwirkung oder mechanische Beschädigungen

Wir sind nicht haftbar für übliche Fehler des Geräts, die durch einen Stromausfall oder einen Ausfall des Steuersystems verursacht wurden.

Der tatsächliche Lieferumfang kann im Fall von speziellen Versionen von den Erklärungen und Bildern in diesem Handbuch abweichen, wenn zusätzliche Optionen bestellt werden, oder aufgrund der neuesten, technischen Änderungen.

Die Verpflichtungen, die im Liefervertrag vereinbart wurden, sowie die Lieferbedingungen des Herstellers und die rechtlichen Vorschriften, die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültig sind, sollen gelten.

### **4.7.2 Konformitätserklärung**

Die Konformitätserklärung befindet sich im Anhang oder kann beim Hersteller angefordert werden.

### **4.7.3 Garantiebedingungen**

Die Garantiebedingungen unterliegen dem Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB). Die Garantiedauer beträgt 1 Jahr, sofern in den in den Kaufunterlagen nicht anderes vereinbart wurde.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung
- Unsachgemäße Montage, Inbetriebnahme und Bedienung
- Nichtbeachtung der Hinweise in der Anleitung bezüglich Sicherheit, Transport, Lagerung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung
- Nicht genehmigte Ersatzteile verwendet wurden
- technische Änderungen vorgenommen wurden
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen
- Fremdkörpereinwirkung oder mechanische Beschädigungen
- höhere Gewalt

Technische Änderungen, die einer Verbesserung dienen oder die den Sicherheitsstandard erhöhen, behalten wir uns auch ohne gesonderte Ankündigung ausdrücklich vor.

## 5 Allgemein

### WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE

WARNUNG - Bei der Verwendung von elektrischen Geräten sind stets die folgenden grundlegenden Vorsichtsmaßnahmen zu beachten:

- a) Lesen Sie alle Anweisungen, bevor Sie das Gerät benutzen.
- b) Dieses Gerät darf nur von qualifiziertem und geschultem Personal benutzt werden. Siehe Schulungsteil in diesem Handbuch.
- c) Wissen Sie, wie man das Produkt ausschaltet. Machen Sie sich gründlich mit den Bedienelementen vertraut.
- d) Bleiben Sie wachsam - beobachten Sie, was Sie tun.
- e) Betreiben Sie das Produkt nicht, wenn Sie müde sind oder unter dem Einfluss von Alkohol oder Drogen stehen.
- f) Gefahrenbereich von allen Personen fernhalten.
- g) Stellen Sie das Gerät nicht auf eine instabile Fläche.
- h) Befolgen Sie die in der Bedienungsanleitung angegebenen Wartungsanweisungen.
- i) Bewahren Sie diese Anleitung auf.

### 5.1 Informationen zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch dient dazu, die Handhabung dieses Systems und dessen Komponenten sicher und effizient zu machen. Dieses Handbuch ist Teil des Systems und muss in seiner direkten Umgebung aufbewahrt werden, wo es dem Personal jederzeit zugänglich ist.

Diese Dokumentation beinhaltet die notwendigen Informationen für den Verwendungszweck des beschriebenen Systems. Es ist für technisch qualifiziertes Personal gedacht, welches besonders für Betrieb, Qualitätssicherung, Labor, Wartung und Reparatur ausgebildet wurde.

Das Personal muss dieses Handbuch sorgfältig durchgelesen und dessen Inhalt verstanden haben, bevor es mit irgendwelchen Arbeiten beginnt. Die Grundbedingung für sicheres Arbeiten ist das Beachten aller genannten Sicherheitshinweise und Betriebsanweisungen in diesem Handbuch.

Kenntnisse und die technisch einwandfreie Umsetzung der Anweisungen, Sicherheitsanforderungen und Warnungen sind Bedingung für die Sicherheit im Betrieb, während der Wartung und Reparatur. Nur qualifiziertes Personal verfügt über das erforderliche Fachwissen, um die Sicherheitsanweisungen, Sicherheitshinweise und Warnungen, die in diesem Betriebshandbuch genannt werden, auf allgemeine Weise in einer konkreten Situation anzuwenden.

Zusätzlich gelten die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und die allgemeinen Sicherheitsvorschriften für den Anwendungsbereich des Systems.

Abbildungen in diesem Handbuch dienen dem Zweck des allgemeinen Verständnisses; sie können von der tatsächlichen Version abweichen.

Abgesehen von diesem Handbuch, gelten die Anweisungen für die installierten Bauteile, die im Anhang enthalten sind.

Dieses Betriebshandbuch kann nicht jeden möglichen Wartungsfall berücksichtigen. Wenn Sie weitere Informationen benötigen oder wenn spezielle Probleme auftreten, die in diesem Handbuch nicht umfassend genug behandelt werden, fordern Sie bitte die erforderlichen Informationen beim Hersteller an.



Zur einfachen Beschreibung werden die o.g. Komponenten zusammenfassend als System bezeichnet.

## 5.2 Informationen über die Symbole

### 5.2.1 SICHERHEITSANWEISUNGEN

In diesem Handbuch werden die Sicherheitshinweise durch Symbole dargestellt. Den Sicherheitshinweisen voran stehen Signalwörter, die den Umfang der Gefahr angeben.

Um Unfälle und Schäden an Personen oder Eigentum zu vermeiden, befolgen Sie immer die Informationen und handeln Sie umsichtig.

Im gesamten Text finden Sie die folgenden Piktogramme mit den folgenden Bedeutungen:

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>DROHENDE GEFAHR</b></p> <p>Mögliche Konsequenzen: Tod oder schwerste Verletzungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prävention</li> </ul>

	<b>⚠ WARNUNG</b>
	<p><b>GEFÄHRLICHE SITUATION</b></p> <p>Mögliche Konsequenzen: Tod oder schwerste Verletzungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prävention</li> </ul>

	<b>⚠ VORSICHT</b>
	<p><b>MÖGLICHE SITUATION</b></p> <p>Mögliche Konsequenzen: Leichte oder geringe Verletzungen. Wird manchmal auch als Warnung vor Materialschäden verwendet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prävention</li> </ul>



#### **Hinweis**

Informationen zur Anwendung oder nützliche, wichtige Informationen

### 5.2.2 VERBOTSSCHILDER



Allgemeines „Verbotsschild“

### 5.2.3 WARNSCHILDER



Warnung vor optischer Strahlung (wie z.B. UV, sichtbare Strahlung, IR)



Warnung vor Elektrizität!

### 5.2.4 ACHTUNG



Augenschutz tragen!



Blickdichter Augenschutz muss getragen werden!



Trennen Sie den Netzstecker von der Steckdose!



Vor dem Durchführen von Wartung oder Reparatur trennen!



Handschutz tragen!



Beziehen Sie sich auf das Anweisungshandbuch/Booklet

### 5.2.5 Optionale Funktion

\* Optionale Funktion,  
nicht für jedes System verfügbar.

### 5.3 Eigentümer-/Betreiberinformationen

Das System wird auf dem gewerblichen Umfeld verwendet. Der Eigentümer/Betreiber des Systems unterliegt deshalb den rechtlichen Verpflichtungen in Bezug auf die Arbeitssicherheit.

Zusätzlich zu den Sicherheitsinformationen in diesem Handbuch, müssen die allgemein geltenden Vorschriften, die für den Anwendungsbereich des Systems in Hinsicht auf Sicherheit, Verhütung von Unfällen und den Schutz der Umwelt gültig sind, beachtet und eingehalten werden.

Folgendes gilt insbesondere:

Der Eigentümer/Betreiber muss sich Informationen über die gültigen Arbeitsschutzbestimmungen aneignen und in einer Risikobewertung zusätzliche Gefahren feststellen, die aufgrund der speziellen Betriebsbedingungen am Verwendungsort des Systems entstanden sind. Er muss diese in Form der Betriebsanweisungen für den Betrieb des Systems und speziell für die einzelnen Arbeitsstationen implementieren.

Der Eigentümer/Betreiber ist verpflichtet während der gesamten Lebensdauer des Systems zu prüfen, ob die Betriebsanweisungen, die er entwickelt hat, mit dem aktuellen Status der Vorschriften übereinstimmen und muss diese gegebenenfalls aktualisieren.

Der Eigentümer/Betreiber muss die Verantwortlichkeiten für Installation/Betrieb, Fehlerbeseitigung, Service und Reinigung eindeutig zuweisen und definieren.

Der Eigentümer/Betreiber muss sicherstellen, dass das gesamte Personal, das mit dem System zu tun hat, dieses Handbuch gelesen und verstanden hat. Des Weiteren ist er verpflichtet, in regelmäßigen Abständen Personalschulungen anzubieten und Informationen über die Risiken und Gefahren zu liefern.

Der Eigentümer/Betreiber muss die erforderliche Personenschutz-ausrüstung für sein Personal bereitstellen. Des Weiteren ist der Eigentümer/Betreiber verantwortlich dafür, dass das System immer in einem fehlerlosen technischen Zustand ist. Um dies sicherzustellen, müssen die Serviceintervalle, die in diesem Handbuch und in den technischen Dokumenten für das individuelle System angegeben sind, eingehalten werden und alle Sicherheitsinstallationen müssen regelmäßig auf ihre Funktion und Vollständigkeit geprüft werden.

Der Eigentümer/Betreiber muss alle Sicherheitsvorrichtungen regelmäßig auf ihre Funktion und Vollständigkeit überprüfen.

Der Eigentümer/Betreiber muss sicherstellen, dass das Bedienpersonal Kenntnisse über Erste-Hilfe-Maßnahmen und die örtlichen Rettungsgeräte hat.

## 5.4 Personalanforderungen

Die maximale Anzahl qualifizierter Fachkräfte, die sich gleichzeitig am Standort aufhalten dürfen: 2

### 5.4.1 Qualifikationen

 <b>WARNUNG</b>	
	<p><b>VERLETZUNGSGEFAHR, WENN DAS PERSONAL UNZUREICHEND QUALIFIZIERT IST!</b></p> <p>Wenn unqualifiziertes Personal Arbeiten am System ausführt, oder sich im Gefahrenbereich des Systems aufhält, entstehen Risiken, die schwere Verletzungen und ernsthafte Materialschäden verursachen können.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lassen Sie alle Maßnahmen nur von Personal durchführen, das für diese Maßnahme qualifiziert ist.</li><li>• Halten Sie unqualifiziertes Personal aus dem Gefahrenbereich fern.</li></ul>

Nachstehend führt das Handbuch die Personalqualifikationen für die verschiedenen Tätigkeitsbereiche auf:

### 5.4.2 Qualifizierte Fachkraft

Qualifizierte Fachkräfte sind oder können von Opsytec Dr. Gröbel GmbH in der erweiterten Bedienung und Parametrierung des Systems, sowie in der Durchführung von präventiven Servicearbeiten ausgebildet werden.

Zusätzlich zu ihrer technischen Ausbildung, Kompetenz und Erfahrung, sowie ihrer Kenntnisse über die einschlägigen Normen und Vorschriften, sind sie in der Lage, die ihnen zugewiesenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

### 5.4.3 Bediener

Bediener verwenden und betreiben das System im Rahmen seines Verwendungszwecks. Sie werden vom Eigentümer/Betreiber in den ihnen zugewiesenen Arbeiten ausgebildet und über mögliche Gefahren informiert.

### 5.4.4 Schulung und Qualifikation des Personals

In regelmäßigen Anweisungen und Schulungen muss das Bedienpersonal über die speziellen Risiken und Gefahren bei der Arbeit mit und der Handhabung des Systems informiert werden.

Die Anweisung und die Schulung sollten den folgenden Inhalt haben:

Gefahren bei Arbeiten mit dem System im normalen Betrieb mit UV-Strahlung

Gefahren in Verbindung mit Service-, Reparatur- und Reinigungstätigkeiten.

Verhalten, um Unfallkonsequenzen zu minimieren.

Verhalten im Fall von Unfällen.

Rettung verletzter Personen.

Das Arbeiten ohne persönliche Schutzausrüstung kann zu Gesundheitsschäden führen. Die Firmenaufsicht ist instruiert darauf zu achten, dass das Personal persönliche Schutzausrüstung trägt.

Besondere Gefahren beim Arbeiten an elektrischen Anlagen.

Bedeutungen der Informationen und Warnhinweise; hier wird das korrekte Verhalten erklärt.

Die Anweisungen und Schulungen müssen in regelmäßigen Abständen vom Eigentümer/Betreiber durchgeführt werden. Für eine bessere Verfolgung sollte die Durchführung der Anweisung und Schulung aufgezeichnet werden.

## 5.5 Persönliche Schutzausrüstung

Zweck der persönlichen Schutzausrüstung ist es, das Personal vor Gefahren zu schützen, die seine Sicherheit oder Gesundheit bei der Arbeit mit dem RMD Pro und UV-Strahlern, LEDs oder Lampen beeinträchtigen könnten.

Bei der Durchführung von verschiedenen Tätigkeiten am und mit dem System, muss das Personal eine persönliche Schutzausrüstung tragen. Darauf wird wiederholt in den einzelnen Kapiteln dieses Handbuchs hingewiesen. Unten wird die persönliche Schutzausrüstung erklärt:

### 5.5.1 Schutzhandschuhe

Schutzhandschuhe werden verwendet, um die Hände vor sichtbarer und/oder unsichtbarer Strahlung, Reibung, Hautabschürfungen, Stichen und tiefen Verletzungen zu schützen.

### 5.5.2 Schutzbrille

Schutzbrillen werden verwendet, um die Augen vor sichtbarer und/oder unsichtbarer zu schützen.

Schutzbrillen und Aufbewahrungsboxen können bestellt werden bei Opsytec Dr. Gröbel GmbH, Am Hardtwald 6-8, 76275 Ettlingen oder UVEX AREITSSSCHUTZ GMBH, Würzburger Str. 181 – 189, 90766 Fürth, Germany:

Protective eyewear part number: 9169065

Storage box part number: 9957502

	<b>⚠ VORSICHT</b>
	<b>Bei Arbeiten mit der Lichtquelle im Gefahrenbereich Augenschutz verwenden.</b>

	<b>⚠ VORSICHT</b>
	<b>Bewahren Sie die Schutzbrille geschützt am Anwendungsort auf, wenn diese nicht benutzt wird.</b>

## 6 Sicherheitshinweise und Restrisiko

### 6.1 Allgemein

Das System ist auf dem neuesten Stand der Technik und wurde in Übereinstimmung mit den anerkannten Sicherheitsvorschriften gebaut. Nichtsdestotrotz kann seine Verwendung Risiken für das Leben und die Extremitäten des Bedien- und Reparaturpersonals (Servicepersonal) oder dritte Parteien, oder Beeinträchtigungen der Maschine darstellen. Bedienen Sie das System nur, wenn sich seine Sicherheitsvorrichtungen in einem einwandfreien Zustand befinden. Störungen, die deren Sicherheit beeinträchtigen, müssen sofort behoben werden.

Die folgenden Sicherheitsinformationen müssen streng eingehalten werden, um Schäden an der Maschine und Personenschäden zu vermeiden!

	<b>⚠️ WARNUNG</b>
	<p><b>Verletzungsgefahr, wenn das Personal das Betriebshandbuch nicht liest!</b></p> <p>Vor der Inbetriebnahme und dem Betrieb, lesen Sie das Betriebshandbuch vollständig durch. Lesen Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen. Nachlässigkeit in Bezug auf die Sicherheitshinweise und Anweisungen kann zu einem Stromschlag und/oder schweren Verletzungen führen.</p>

	<b>VORSICHT</b>
	<p><b>Sachschäden durch Knicken der Kabel</b></p> <p>Wenn Sie die Kabel zu stark knicken, dann können Kabelbrüche entstehen. Dies kann zu Beeinträchtigung bis hin zur Funktionsuntüchtigkeit der Kabel führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vermeiden Sie es die Kabel zu stark zu biegen oder zu knicken.</li> <li>– Legen Sie die Kabel in einem weiten Kreis zusammen.</li> </ul>

	<b>VORSICHT</b>
	<p><b>Sachschäden durch unsachgemäße Handhabung</b></p> <p>Wenn Sie die Sensoren am Kabel tragen, dann können mit der Zeit Sachschäden entstehen. Dies kann zu Fehlfunktionen bis hin zur Funktionsuntüchtigkeit der Sensoren führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nehmen Sie die Sensoren für den Transport in die Hand.</li> </ul>

<b>VORSICHT</b>	
	<p><b>Sachschäden durch hohe Temperaturen</b></p> <p>Werden die Sensoren hohen Temperaturen ausgesetzt, können Sachschäden entstehen.</p> <p>Dies kann zu Beeinträchtigungen bis hin zur Funktionsuntüchtigkeit der Sensoren führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Sensoren dürfen max. 60 °C ausgesetzt sein.</li> <li>– Bestrahlen Sie die Sensoren ggf. nicht lange um eine Überhitzung zu vermeiden.</li> </ul>

## 6.2 Sicherheitshinweise in Bezug auf den normalen Betrieb

Schauen Sie nie direkt in LEDs, Lampen oder UV-Strahler.

Das RMD Pro emittiert selbst keine gefährdende Strahlung.

Sicherheit für Personen bei Arbeiten mit UV-Strahlung:

Das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung (z.B. Schutzbrille und Handschutz) wird bei Messungen von LEDs, Lampen oder UV-Strahlern grundsätzlich empfohlen. Tragen Sie eine persönliche Schutzausrüstung zum Schutz der Augen und der Haut, sofern Sie eine vollständige Abschirmung der UV-Strahlung nicht sicherstellen können.

Verwendete Schutzbrillen müssen der Norm EN 170 entsprechen (max. spektrale Transmission (365 nm) 0,3 %) und Schutz vor direkter und seitlicher Bestrahlung bieten.

Bringen Sie Warnschilder am Arbeitsbereich und an allen Zugängen an.

Grenzen Sie den Arbeitsbereich bei Handarbeitsplätzen oder im mobilen Einsatz entsprechend ab.

Die Risikobewertung für einen UV-Arbeitsplatz obliegt dem Kunden. Hierfür sind Messungen / Abschätzungen nach DIN EN 14255-1:2005-06 „Messung und Beurteilung von personenbezogenen Expositionen gegenüber inkohärenter optischer Strahlung - Teil 1: Von künstlichen Quellen am Arbeitsplatz emittierte ultraviolette Strahlung“ nötig.

Die DIN 14255-1 enthält selbst keine Grenzwerte. Diese sind in Richtlinie „2006/25/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (künstliche optische Strahlung)“ gegeben.

<b>VORSICHT</b>	
	<p><b>Beschädigungsgefahr</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hautfett und Schmutz sind im UV- und sichtbaren Spektralbereich absorbierend.</li><li>• Vermeiden Sie Fingerabdrücke auf der optisch aktiven Sensorfläche. Gegebenenfalls müssen die Komponenten sorgfältig mit Isopropanol gereinigt werden.</li></ul>

### 6.3 Wartung und Beheben von Störungen

Im Kapitel "Wartung" sind alle notwendigen Arbeiten beschrieben, deren regelmäßige Ausführung einen zuverlässigen Betrieb gewährleistet.

Außer den in dieser Anleitung beschriebenen Maßnahmen, dürfen keine eigenmächtigen Reparaturen oder Veränderungen durchgeführt werden. Weiterhin dürfen ohne Genehmigung des Herstellers keine Veränderungen, An- oder Umbauten vorgenommen werden.

Tritt eine Störung auf, die anhand der Anleitung nicht behoben werden kann, so muss mit dem Kundendienst des Herstellers Kontakt aufgenommen werden.

Führen Sie außerdem regelmäßig Wartungs-, Instandhaltungs- und Reinigungsarbeiten durch, um einen technisch einwandfreien Zustand zu gewährleisten und die Lebensdauer zu erhöhen.

Beseitigen Sie umgehend Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen.

Tauschen Sie umgehend Komponenten und Bauteile aus, die sich in nicht einwandfreiem Zustand befinden.

Bei sichtbaren Beschädigungen des Geräts ist ein Betrieb unzulässig.

## 6.4 Sicherheitshinweise in Bezug auf Service- und Reparaturarbeiten

<b>VORSICHT</b>	
	<p><b>Beschädigungsgefahr</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hautfett und Schmutz sind im UV- und sichtbaren Spektralbereich absorbierend.</li><li>• Vermeiden Sie Fingerabdrücke auf der optisch aktiven Sensorfläche. Gegebenenfalls müssen die Komponenten sorgfältig mit Isopropanol gereinigt werden.</li></ul>

Service-, Reparatur- und Reinigungsarbeiten dürfen nur von autorisierten und speziell ausgebildeten Fachkräften durchgeführt werden. Das System muss energielos und gesichert sein, bevor große Arbeiten (einschließlich der Reinigung) durchgeführt werden).

Führen Sie die vorgeschriebenen Einstellungs-, Service- und Inspektionsarbeiten gemäß dem Plan durch.

Nur Elektrofachkräfte dürfen Arbeiten an der Elektrik durchführen.

Sicherheitsvorrichtungen dürfen nur während des Services und der Reparaturen entfernt werden, wenn das System vorher ausgeschaltet wurde und in einen sicheren Zustand gebracht wurde.

Bei Service- und Wartungsarbeiten funktionieren wichtige Sicherheitsinstallationen möglicherweise nicht mehr. Arbeiten dieser Art erfordern daher besondere Vorsicht.

## 6.5 Sicherheitshinweise in Bezug auf die Stromversorgung

Das Gerät wird von Lithium-Polymer-Akkus versorgt. Zum Aufladen der Akkus stecken Sie das USB-Kabel in den USB-Anschluss des RMD Pro und verbinden das andere Ende des Kabels mit der USB-Schnittstelle eines Computers oder über das mitgelieferte Netzteil mit der Netzspannung.

 <b>WARNUNG</b>	
	<p><b>Brandgefahr durch Lithium-Polymer-Akkus</b></p> <p>Wenn das Gerät starken thermischen oder mechanischen Einflüssen ausgesetzt ist, kann der Lithium-Polymer-Akku beschädigt werden.</p> <p>Dies kann zur Selbstentzündung des Akkus führen.</p> <p>Dabei entweichen giftige Dämpfe und es entsteht ein Metallbrand.</p> <p><b>Vermeidung</b></p> <p>Verwenden oder lagern Sie das Gerät nicht</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– in der Nähe von starken Wärmequellen</li><li>– über 60 °C</li></ul> <p><b>Maßnahmen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Atmen Sie die Dämpfe nicht ein.</li><li>– Unternehmen Sie keinen eigenen Löschversuch des Metallbrands sondern verständigen Sie umgehend die Feuerwehr.</li></ul>



Lithiumbatterien müssen als Sondermüll entsorgt werden.  
Abfallschlüsselnummer: 1606

## 7 Beschreibung des System und Funktionsüberblick

Das Radiometer RMD Pro ist eine Entwicklung der Opsytec Dr. Gröbel GmbH. In diesem einfach zu bedienenden Radiometer stecken mehr als 30 Jahre Erfahrung in allen Bereichen der Bestrahlungs- und Beleuchtungsstärkemessung. Es zeichnet sich durch einen weiten Dynamikbereich und ein extrem geringes Rauschen aus. Hierzu enthält der Sensor bereits eine mehrstufige Verstärkung, einen extrem präzisen Analog-Digitalwandler und einen Temperatursensor. Der im Sensor enthaltene Speicher enthält alle Sensoridentifikationen und die Kalibrierhistorie.

Am Radiometer RMD können hierdurch mehrere Sensoren für UV-Strahlung und Licht betrieben werden. Eine große Auswahl an Sensoren steht für unterschiedlichste Produktions- und Kontrollprozesse zur Verfügung. Sensoren zur Bewertung der erythemgewichteten Strahlung und mehrkanalige Sensoren sind ebenfalls verfügbar. Zwei Sensoren können gleichzeitig ausgelesen werden. Durch unterschiedliche Sensoren werden die Wellenlängenbereiche von 200 nm bis 780 nm, abgedeckt. Den Wechsel von Sensoren erkennt das RMD Pro automatisch. Auch gleichzeitige Messungen unterschiedlicher Wellenlängenbereiche sind möglich.

Der neu entwickelte Diffusor erreicht eine sehr gute Kosinuskorrektur bei hervorragender lateraler Gleichmäßigkeit. Die zu messende Strahlung wird gleichmäßig auf mehrere Kanäle verteilt, so dass z. B. die gleichzeitige Bestimmung von UVA-Bestrahlungsstärken und Beleuchtungsstärken möglich ist.

Die Messdaten werden übersichtlich auf dem graphischen Display dargestellt. Die Bedienung erfolgt über die Folientastatur und Kontextmenü-Tasten.

Gegenüber dem Vorgänger RMD PRO zeichnet sich das RMD durch eine deutlich höhere Auflösung von 24 bit, einen erweiterten Messbereich von bis zu 7 Größenordnungen, die mehrkanaligen Sensoren und die vereinfachte Bedienung aus.

Die Messwerte können im RMD Pro gespeichert und über USB ausgegeben werden.

Mit der zugehörigen Software kann das RMD vom PC gesteuert werden. Das Gerät kann über Akku oder Netzteil mit Strom versorgt werden und zeichnet Messdaten bis zu 100 Tage lang am Stück auf. Es sind sowohl die minimale als auch die maximale und die durchschnittliche Bestrahlungsstärke, die Dosis und das Messdatum / Uhrzeit gespeichert.

Die Akkus werden per USB aufgeladen.

Anwendungen:

- Messung von UV-LEDs & UV-Lichtquellen
- NDT, Materialprüfung
- Überwachung von UV-Bestrahlungsanlagen
- Messung zur Arbeitsplatzsicherheit
- Messung von  $H_{\text{eff}}$  und  $H_{\text{UVA}}$
- Mehrkanalige Messungen
- Anwendungen mit hoher Dynamik
- Datenlogging

### 7.1 Strahlenschutz

UV-Strahlung ist schädlich für den Menschen, beachten Sie daher bei der Arbeit die Schutzvorschriften. Ferner wirkt besonders UV-C Strahlung materialzerstörend. Es ist daher sinnvoll, die Sensoren nicht zu hoher Strahlungsbelastung auszusetzen. Vermeiden ist eine Überlastung der Sensoren und verwenden Sie rechtzeitig eine Blende.

Bei zu großer thermischer Belastung durch die Strahler kann es sinnvoll sein, über die Sensoren eine Abschirmhaube zu stellen, welche nur die Empfängerfläche freigibt. Damit lässt sich die Aufheizung der Sensoren wesentlich reduzieren.

## 7.2 Praktische Hinweise

Die Sensoren werden über ein ca. 2 m langes Kabel mit dem RMD Pro verbunden. Dadurch ist gewährleistet, dass auch beim Messen an unzugänglichen Stellen bequem abgelesen werden kann.

Bedenken Sie aber beim Einsatz, dass Strahlungsmessungen nicht so einfach sind, wie das Messen von Längen mit einem Maßstab. Das Messgerät liefert Ihnen zwar eine Zahl, diese ist aber in vielfältiger Weise abhängig von Ihrer Messanordnung. So nimmt der Messwert beim Verkippen des Sensors aus der Achse Strahler-Sensor mit dem Kosinus des Neigungswinkels ab.

Für reproduzierbare Messergebnisse muss das Umfeld um die Lampe gleichbleibende Reflexionsverhältnisse aufweisen; die Lampenspannung und die Lampenleistung müssen konstant bleiben, ebenso die Umgebungstemperatur und die Luftanströmungsverhältnisse bei der Lampe. Ferner muss natürlich auch die Messposition im Verhältnis zur Lampe erhalten bleiben und - ganz wichtig - die spektrale Zusammensetzung der Lampe darf sich nicht geändert haben.

Für jeden Lampentyp - UV-A, UV-B oder UV-C Strahler - muss der geeignete Sensor verwendet werden. Die Bestimmung der UV-B und/oder UV-C Bestrahlungsstärke an UV-A Lampen oder entsprechend UV-A und/oder UV-C Bestrahlungsstärke an UV-B Lampen führt naturgemäß zu Fehlmessungen, da die Sensoren im Nachbarbereich noch teilweise empfindlich sind und somit z.B. der sehr hohe UV-A Anteil einer UV-A Lampe bei einer UV-B Messung zu einer Erhöhung des Messwerts führt.

### Folgende Komponenten werden geliefert:

- RMD Pro
- Sensor\* / Sensoren\*
- Koffer\*
- USB-Netzteil
- USB-Kabel
- Software (USB-Stick)
- Werks-Kalibrierschein, optional DAKKS-Kalibrierschein\*
- diese Dokumentation



Zur einfachen Beschreibung werden die o.g. Komponenten zusammenfassend als System bezeichnet.



Das RMD ist in mehreren Varianten erhältlich. Sollten einige, der in dieser Anleitung beschriebenen, Funktionen in Ihrem RMD nicht vorhanden sein, so kontaktieren Sie bitten den Hersteller oder Vertriebspartner für ein Upgrade.

### Folgende Komponenten werden kundenseitig benötigt:

- Persönliche Schutzausrüstung

### 7.3 Transport, Lagerung, Lieferung



#### **Empfindliche Bauteile**

Achten Sie daher beim Transport darauf, dass das System nicht belastet oder harten Stößen ausgesetzt wird. Lagern Sie das System entsprechend den technischen Daten – trocken und staubgeschützt.



#### **Lieferumfang überprüfen**

Überprüfen Sie die gelieferten Teile auf Vollständigkeit, Beschädigungen oder sonstige Auffälligkeiten. Dokumentieren Sie festgestellte Schäden und melden Sie diese umgehend dem Hersteller oder dem Lieferanten.

Für später gemeldete offensichtliche Transportschäden wird keine Haftung übernommen.



#### **Verpackungsmaterial**

Entsorgen Sie das Verpackungsmaterial bitte umweltgerecht.

### 7.4 Inbetriebnahme

Sorgen Sie für eine geeignete Arbeitsplatzsicherheit, insbesondere durch UV-Strahlung

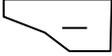
Betreiben Sie das Gerät nur in trockenen Räumen (rel. Luftfeuchtigkeit max. 80 %, nicht kondensierend) und in einer Umgebung mit max. 60 °C). Betreiben Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereichen, nicht in schmutziger, staubiger oder öligter Umgebung.

Schützen Sie das Gerät vor chemischen Dämpfen und Lösungsmitteln, Stößen und Erschütterungen, Spritzwasser, Kondensat auf dessen Oberfläche und korrosiven Medien.

- Packen Sie alle Komponenten aus und entfernen Sie die Verpackungsmaterialien.
- Positionieren Sie den Sensor / die Sensoren an der gewünschten Position.
- Verbinden Sie den Sensor / die Sensoren mit den Anschlüsse oben am RMD Pro. Es ist gleichgültig in welchen der beiden Eingänge Sie den Sensor einstecken.
- Schalten Sie das RMD Pro ein.

## 8 Bedienung

Das RMD Radiometer wird über neun Tasten bedient. Diese sind auf der Frontseite unter dem Display angeordnet. Die Tasten und die Funktionsbelegung sind nachfolgend dargestellt:

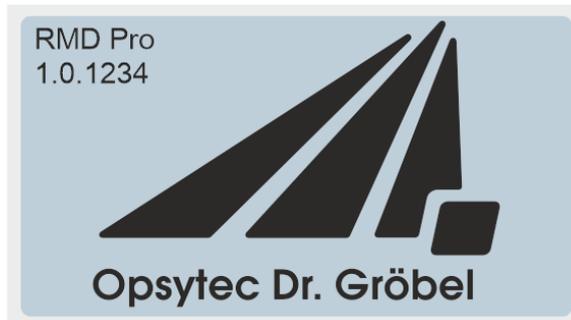
Taste	Funktion	
	Messmodus	Menü
	Hauptmenü	OK
	Funktionen	Zurück
	Modus wechseln	nach oben
	Modus wechseln	nach unten
	Sensor wechseln	Menüpunkt zurück
	Sensor wechseln	Menüpunkt auswählen
	OK	Menüpunkt auswählen
	Ein/Aus	
	An/Aus Hintergrundbeleuchtung	



## 8.1 Einschalten

Das Gerät wird mit dem Ein/Aus Schalter  angeschaltet, oder durch das Stecken einer USB-Verbindung.

Nach dem Gerätestart erscheint zunächst das Logo und die aktuelle Firmware Version auf dem Display. Nach ca. 2 s erscheint die Bestrahlungsstärkemessung, wenn kein Sensor verbunden ist erscheint ein Hinweis.

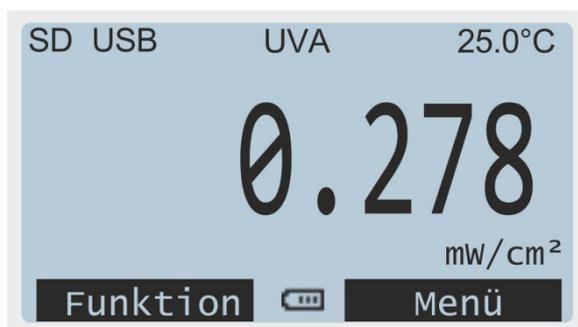


Beim ersten Anschalten muss das Datum und die Uhrzeit eingestellt werden. Siehe Kapitel 8.3.4 Zeit ändern

## 8.2 Mit dem RMD Messen

Das RMD beinhaltet drei Messmodi: Bestrahlungsstärkemessung, Dosismessung und Min/Max-Messung.

### 8.2.1 Messbildschirm



In der oberen linken Ecke wird der Status der SD Karte und die USB-Verbindung angezeigt.

Oben in der Mitte wird der ausgewählte Sensor oder der Messmodus angezeigt.

Oben rechts wird bei der Bestrahlungsstärkemessung die Sensortemperatur angezeigt.

In der Mitte sind ein oder mehrere Messwerte und die zugehörige Einheit abgebildet.

In der Mitte der unteren Hälfte der Anzeige ist der Akkuladezustand abgebildet. Das Symbol fängt an zu blinken wenn der Akku geladen werden sollte.

Die Funktions-Taste öffnet ein Popup-Menü das Funktionen für den jeweiligem Messmodus beinhaltet.

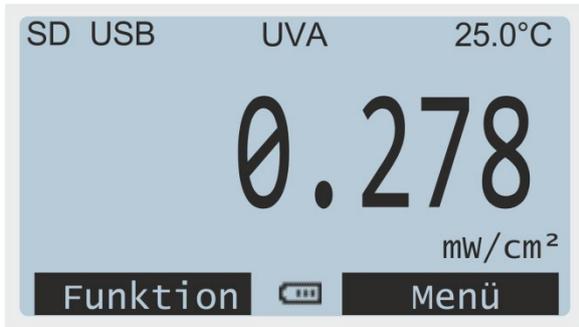
Mit der rechten Menü-Test öffnet sich das Hauptmenü (siehe Kapitel 8.3)

Der Messbildschirm aktualisiert sich jede Sekunde.

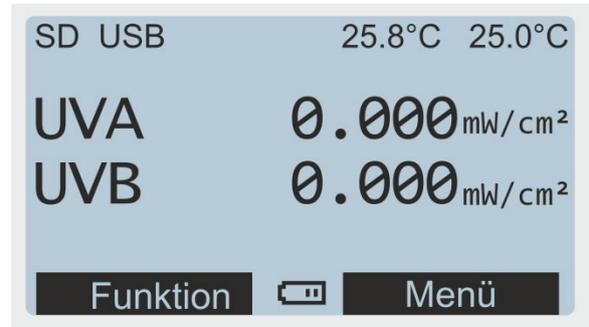
### 8.2.1.1 Bestrahlungsstärke

Im Messfenster wird die gemessene Bestrahlungsstärke, oder bei LUX-Sensoren die Beleuchtungsstärke, angezeigt. Es können entweder jeder Sensor einzeln oder beide Sensoren zusammen abgebildet werden.

In diesem Modus wird im oberen rechten Rand die aktuelle Sensortemperatur angezeigt.

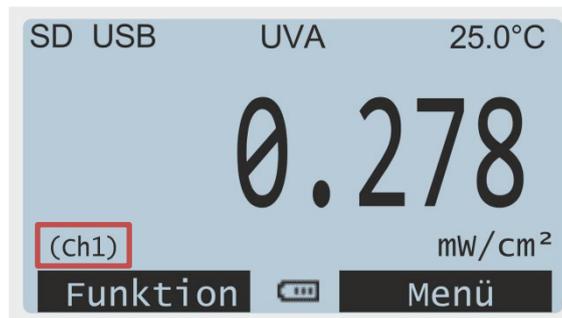


Single Messung Bestrahlungsstärke



Dual Messung Bestrahlungsstärke

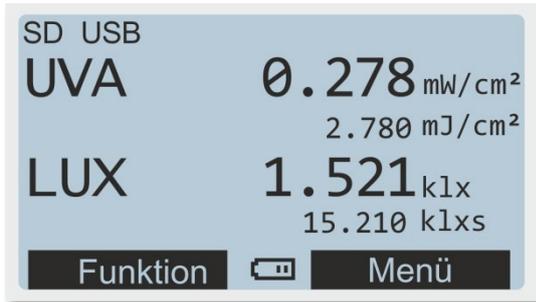
Wenn zwei gleiche Sensoren angeschlossen sind, erscheint im Single Messbildschirm, zur Unterscheidung, die Kanalnummer.



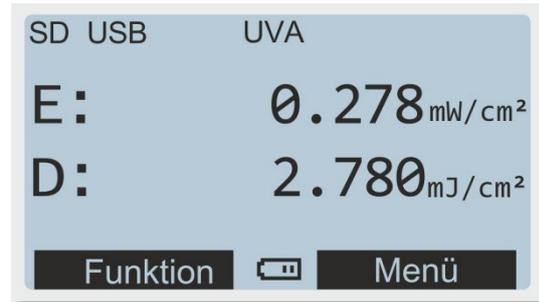
Im Funktionsmenü dieses Messmodus kann ein Offset gesetzt werden (Kapitel 8.2.2.1) und die Datenaufzeichnung auf die SD Karte (Kapitel 8.4 ) gestartet werden.



## 8.2.1.2 Dosismessung



Duale Dosismessung



Single Dosismessung

Eine Dosismessung kann im Dosisbildschirm über das Funktionsmenü gestartet, gestoppt und zurückgesetzt werden. In der dualen Anzeige wird von beiden Sensoren die Dosisaufzeichnung gestartet in der Einzelansicht nur die des angezeigten Sensors. Entsprechend kann die Dosismessung von beiden Sensoren oder von nur einen Sensor gestoppt / zurückgesetzt werden.



Während die Dosismessung läuft, schaltet sich das RMD nicht von alleine aus!



Dosismessung START:

Startet die Dosismessung.

(Je nach Einstellung startet mit dem Beginn der Dosismessung die Datenaufzeichnung auf die SD-Karte)



Dosismessung STOP:

Die Dosismessung wird gestoppt und der Messwert verbleibt auf dem Bildschirm, bis dieser zurückgesetzt oder eine neue Dosismessung gestartet wird.

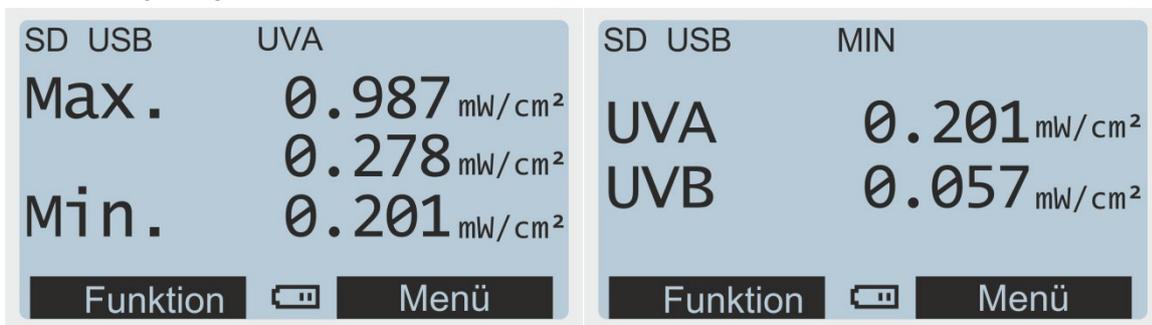


Dosismessung zurücksetzen:

Durch ein Dosis-Reset, wird der aktuelle Dosiswert zurückgesetzt.

### 8.2.1.3 Minimum und Maximum Messung

Es werden entweder Maximal- / Minimalmesswerte und der aktuelle Messwert für einen Sensor angezeigt oder Max. bzw. Min für beide Sensoren

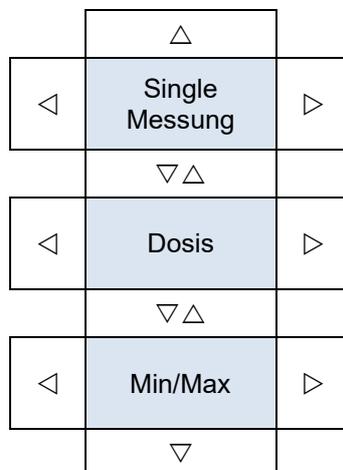


Der Minimum- und Maximalwert kann über das Funktionsmenü zurückgesetzt werden, in der dualen Anzeige von beiden Sensoren, in der Einzel Ansicht nur des angezeigten Sensors.

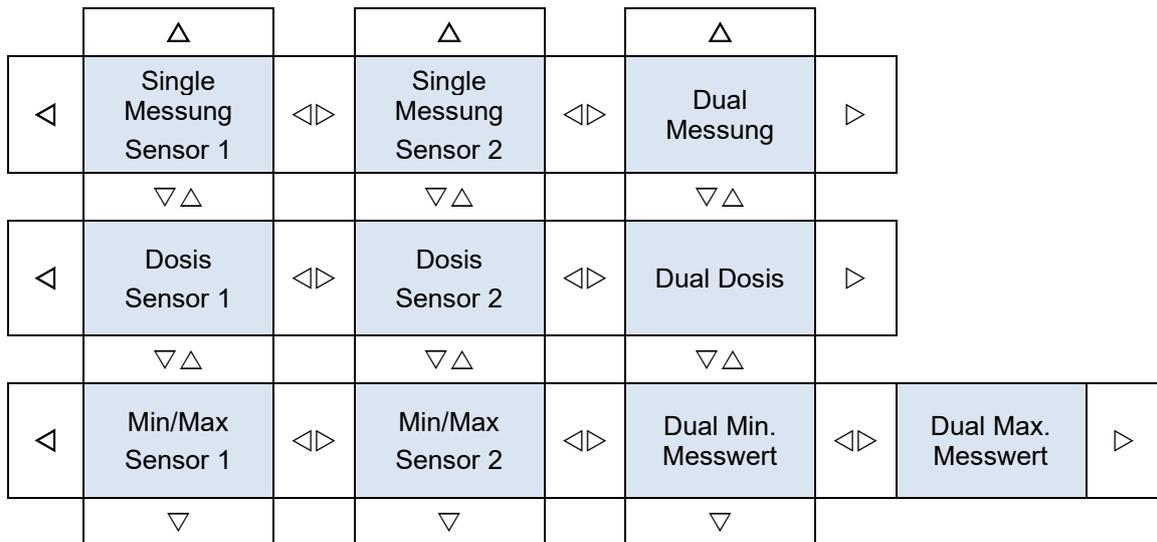
### 8.2.1.4 Messmodi umschalten

Die Messmodi können mit den Pfeiltasten hoch und runter  $\nabla/\Delta$  umgeschaltet werden und die Kanäle werden mit rechts und links  $\triangleleft/\triangleright$  gewechselt.

Bei einem Sensor:



Bei zwei Sensoren:



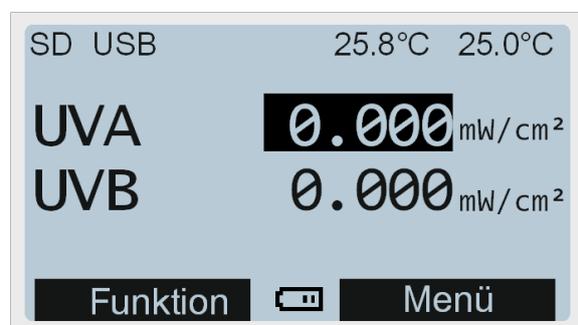
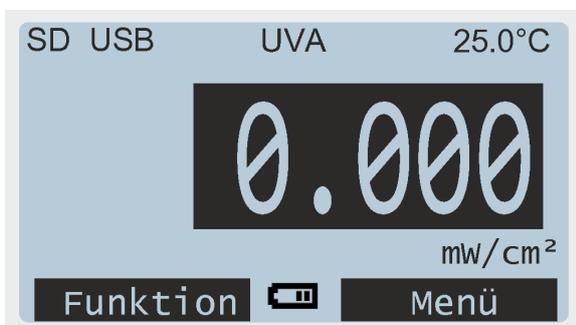
### 8.2.1.5 Offset setzen

Im Funktionsmenü jedes Messmodus kann ein Offset gesetzt werden. Der aktuelle Messwert wird als Offsetwert vom Messwert abgezogen. In der dualen Anzeige wird von beiden Sensoren ein Offset genommen und in der Einzel Ansicht nur von dem angewählten Sensors.



Den Offset zu setzen dauert ca. 10 s.

Wenn der Offset aktiv ist wird der Messwert mit schwarzem Hintergrund dargestellt! Beispiel:

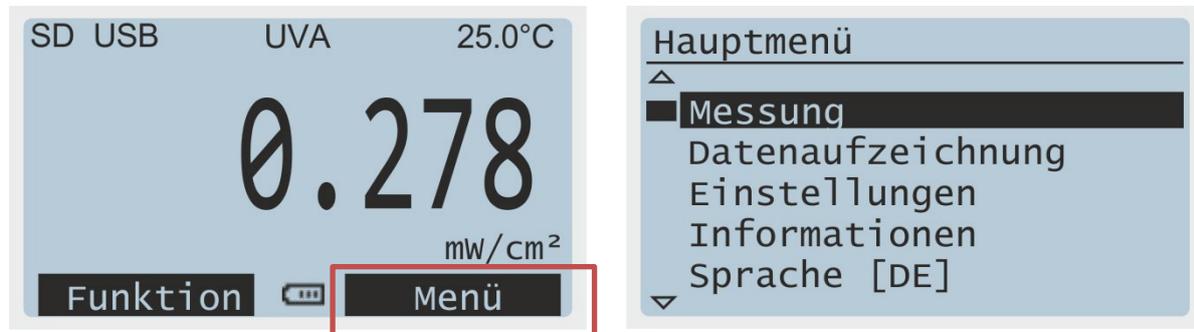


Der Offset kann über das Funktionsmenü gelöscht oder überschrieben werden.



### 8.3 Menü

Das Hauptmenü wird durch Drücken der rechten Funktionstaste in allen Messmodi geöffnet

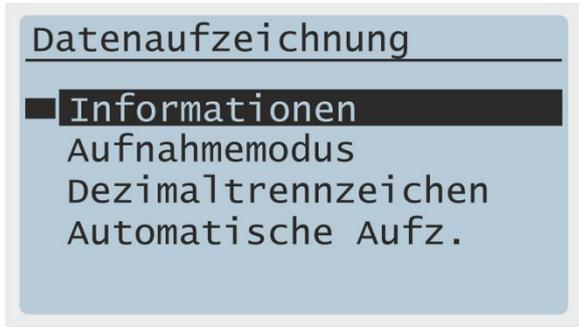


und beinhaltet folgende Punkte:

• Messung	zurück zur Bestrahlungsstärkemessung	
• Datenaufzeichnung	Einstellungen zur Datenaufzeichnung auf die SD-Karte	Kapitel 8.3.1
• Einstellungen	Allgemeine Einstellungen	Kapitel 8.3.2
• Informationen	Sensor und Geräte Informationen	Kapitel 8.3.5
• Sprache	Spracheinstellung	Kapitel 8.3.6
• Firmwareupdate		Kapitel 12.2

### 8.3.1 Datenaufzeichnung

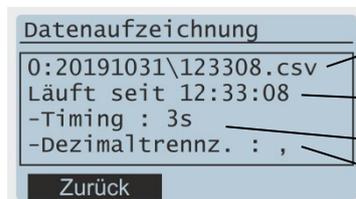
Der Menüpunkt Datenaufzeichnung beinhaltet die Einstellungen wie Messdaten auf eine eingesteckte SD Karte, aufgezeichnet werden sollen. Es kann eingestellt werden in welchen Intervall oder nur Manuell die Daten aufgezeichnet werden, das Dezimaltrennzeichen kann geändert werden und ob die Aufzeichnung automatisch gestartet werden soll.



Alle Einstellungen müssen mit OK bestätigt werden, sonst werden diese nicht übernommen!

#### Informationen:

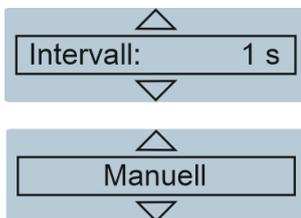
Zeigt den aktuellen Status der Datenaufzeichnung. Wenn keine Datenaufzeichnung läuft erscheint die Meldung „keine Datenaufzeichnung“.



- Speicherpfad und Name der aktuellen Datei die beschrieben wird
- Uhrzeit wann die Aufzeichnung gestartet wurde
- Timing, Entweder jede x Sekunden oder Manuell
- Verwendete Dezimaltrennzeichen

#### Aufnahmemodus:

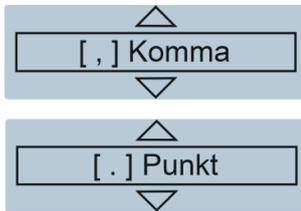
Bestimmt wie häufig Messdaten aufgezeichnet werden sollen.



- Alle x Sekunden werden die Messwerte auf die SD-Karte geschrieben. Die Zeitangabe kann von 1s bis 15 min geändert werden (siehe Kapitel 8.3.3)
- Die Messwerte werden nur auf die SD-Karte geschrieben wenn diese Händisch (per Menü / Button) gestartet wurde. Es wird immer ein Messwert aufgenommen.

**Dezimaltrennzeichen:**

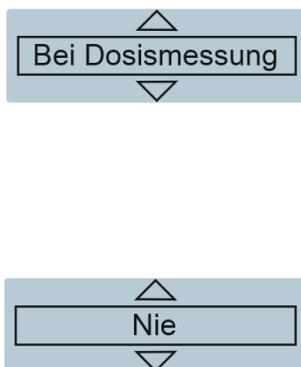
Bestimmt welches Dezimaltrennzeichen bei der Aufnahme verwendet wird. Hinweis: Das Dezimaltrennzeichen wird nicht automatisch mit der Sprache umgestellt.



- Komma
- Punkt

**Automatische Aufzeichnung:**

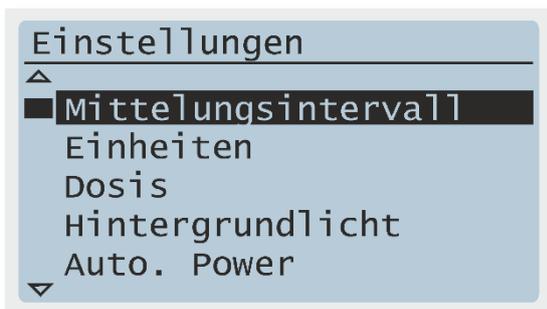
Die Datenaufzeichnung kann automatisch mit der Dosismessung gestartet werden.



- Wenn im Funktionsmenü eine Dosismessung gestartet wird, startet auch automatisch eine Aufzeichnung auf die SD Karte. Beenden werden muss die Aufnahme über das Funktionsmenü. Wenn die Dosismessung auf Automatisch steht (**Menü**->Einstellungen->Dosis->Automatisch), kann die Aufnahme nicht automatisch gestartet werden!
- Die Aufzeichnung auf die SD Karte kann nur über das Funktionsmenü gestartet werden.

**8.3.2 Einstellungen**

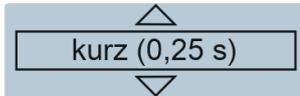
Der Menüpunkt Einstellungen beinhaltet allgemeine Einstellungen zur Messung und allgemeine Einstellungen zum Handgerät.



Alle Einstellungen müssen mit OK bestätigt werden, sonst werden sie nicht übernommen!

**Mittelungsintervall:**

Zeitraum über den Gemittelt wird:

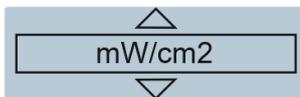


- keine (0 s)
- kurz (0,25 s)
- mittel (0,5 s)
- lang (1 s)
- maximal (2 s)

keine Mittelung

**Einheiten:**

Einheit in der die Messwerte der Sensoren abgebildet werden. Das ist eine Einstellung für das Handgerät die für alle Messwerte (inklusive Dosis) gilt.



Bestrahlungsstärke

- mW/cm<sup>2</sup>
- W/m<sup>2</sup>
- µW/cm<sup>2</sup>

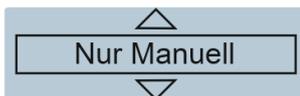


Lux:

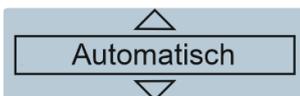
- lx
- klx
- Mlx

**Dosis:**

Hier kann eingestellt werden ob die Dosis-Messung automatisch bei Anschalten des Handgeräts und beim Anstecken eines Sensors gestartet wird oder nur über das Funktionsmenü gestartet werden kann.



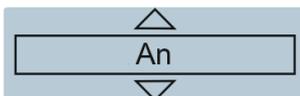
- Nur Manuell



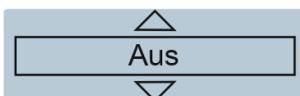
- Automatisch: Die Automatische Messwertaufzeichnung auf die SD Karte, ist mit der Einstellung „Automatisch“ nicht möglich.

**Hintergrundlicht:**

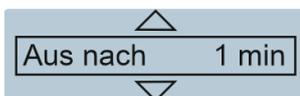
Das Hintergrundlicht kann jederzeit mit dem Licht Knopf  an- und ausgeschaltet werden.



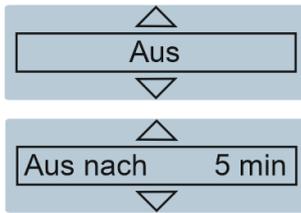
- Hintergrundlicht ist an



- Hintergrundlicht ist aus



- Aus nach x min: Hintergrundlicht geht nach x Minuten aus (siehe 8.3.3).

**Auto. Power:**

- Aus: Gerät schaltet sich nicht von alleine aus.
- Aus nach x min: Gerät schaltet sich nach x Minuten ohne Betätigung aus (siehe 8.3.3) Ausnahme: wenn die Datenaufzeichnung aus SD oder über USB Läuft.

**Datum/ Uhrzeit:**

- Das Gerät verfügt über eine Echtzeituhr um die Gültigkeit der Kalibrierung zu prüfen und die Messung zu datieren.
- Zum Ändern der Uhrzeit siehe Kapitel 8.3.4.

**Werkseinstellungen:**

- Durch Bestätigen, wird das Gerät auf seine ursprünglichen Einstellungen zurückgesetzt und neu gestartet. Danach muss die Zeit neu eingestellt werden. Der Akku ladezustand wird ebenfalls zurückgesetzt, dieser stimmt erst wieder wenn das Gerät einmal vollgeladen wurde.

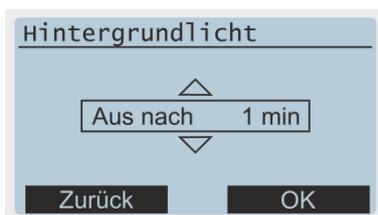
**Firmwareupdate:**

- Siehe Kapitel Firmwareupdate

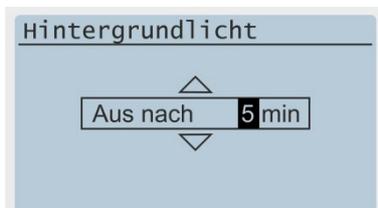
**8.3.3 Zeiten ändern**

Um im Menü ein Timing zu ändern wie zB. die Zeit bis das Hintergrundlicht ausgeschaltet wird, ist im folgenden beschrieben:

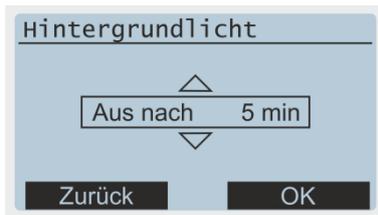
Das ausschalten des Hintergrundlicht soll von einer Minute auf fünf Minuten geändert werden. Dafür **Menü** -> Einstellungen -> Hintergrundlicht -> "Aus nach x min" auswählen.



- ✓ klicken aktiviert den Änderungsmodus, Die Zahl wird schwarz hinterlegt.



- Durch klicken von  $\nabla/\Delta$  kann die Zeit geändert werden.



Durch wiederholten klicken von ✓ wird der Änderungsmodus beendet.

Durch bestätigen der Einstellung mit **OK** wird die Zeit übernommen.

Mit **Zurück** oder ◀ wird die Änderung verworfen

### 8.3.4 Datum und Uhrzeit ändern

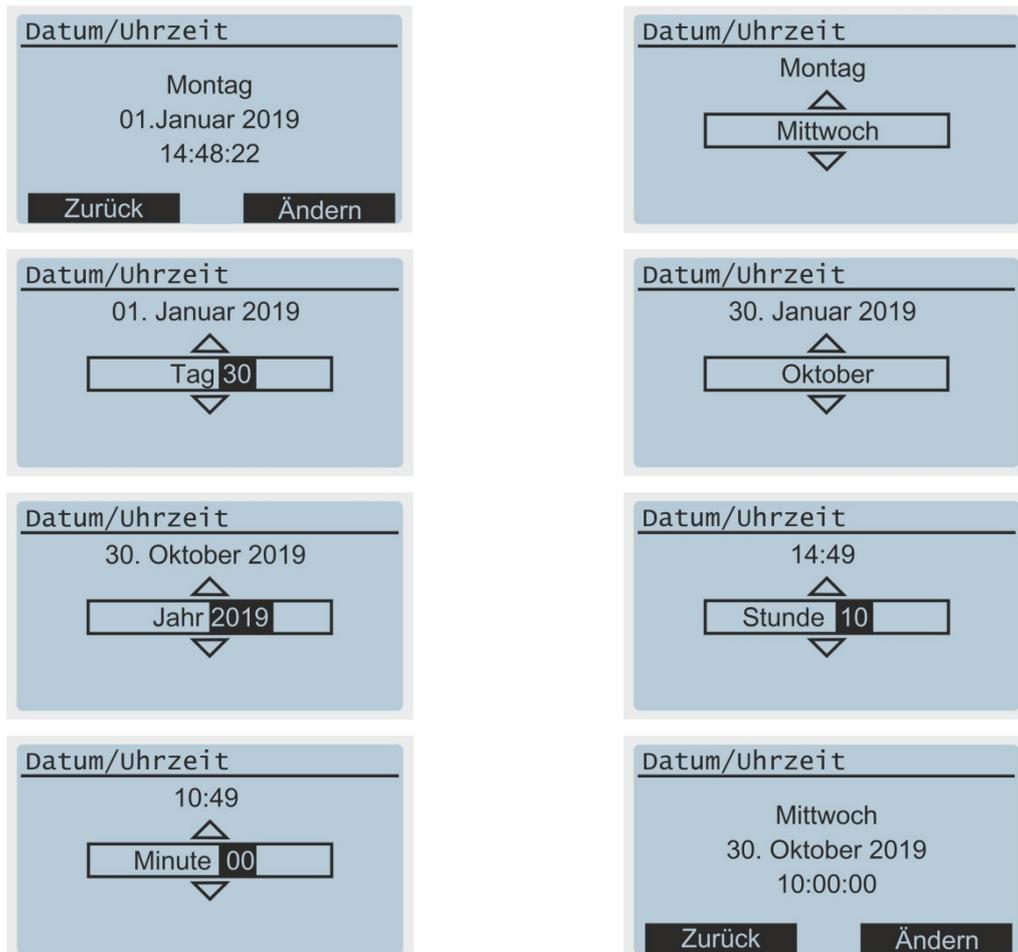
Das Gerät verfügt über eine Echtzeituhr um die Gültigkeit der Kalibrierung zu prüfen und die Messung zu datieren.

Die Echtzeituhr kann durch klicken von **Menü** -> Einstellungen->Datum/Uhrzeit-> **Ändern** eingestellt werden.

Stellen Sie zunächst das Tagesdatum mit den Tasten ▽△ ein. Danach den Monat, das Jahr, die Stunden- und Minuten-einstellung.

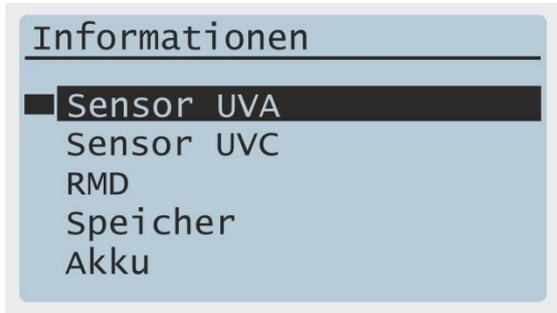
Bestätigen Sie jeweils mit ✓

Mit ◀ können Sie die Einstellungen unterbrechen.

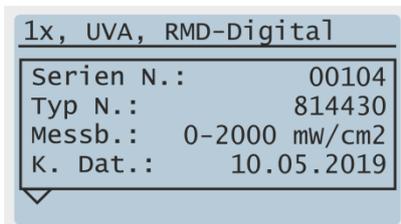


### 8.3.5 Informationen

Unter dem Menüpunkt Informationen können Sensorspezifische und Gerätespezifische Informationen abgerufen werden. Nur angeschlossene Sensoren tauchen im Infomenü auf.

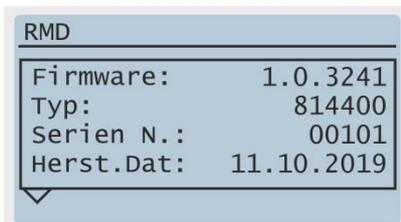


#### Sensor:



Anzeige von Informationen über den Sensor. Wenn kein Sensor angeschlossen ist, wird dieser Menüpunkt nicht angezeigt.

#### RMD:



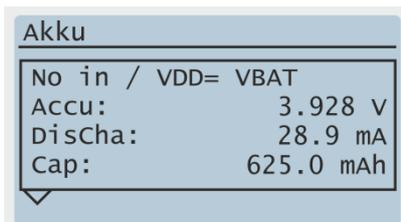
Anzeige von Informationen über das RMD

#### Speicher:



Im Info Fenster über den Speicher, wird der Status der SD Karte und den vorhandenen Freien Speicher angezeigt.

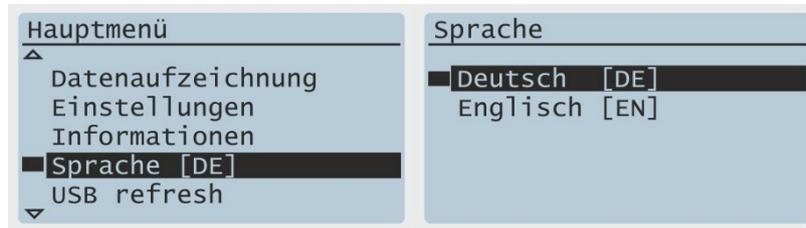
#### Akku:



Anzeige der Akkuspannung, Kapazität, Lade- / Entladestrom und Temperatur.

### 8.3.6 Sprache ändern

Dieser Menüpunkt erlaubt das Umschalten der Systemsprache zwischen Deutsch und Englisch. Im Hauptmenü wird in der Klammer die aktuelle Sprache angezeigt.



### 8.3.7 USB refresh

Der Menüpunkt „USB refresh“ dient dazu die Anzeige der SD Karte als Massenspeicher Softwareseitig zu erneuern und neu hinzugekommenen Dateien anzuzeigen.

Die COM Verbindung mit dem PC wird ebenfalls erneuert, die Funktion sollte nicht während der Datenaufzeichnung über USB oder der Verwendung der Software ausgeführt werden. Es dauert einige Sekunden bis die USB Verbindung erneuert wird.

## 8.4 Datenaufzeichnung

### 8.4.1 Datenaufzeichnung auf die SD Karte

Die Datenaufzeichnung auf die SD Karte kann in jedem Messmodus über das Funktionsmenü gestartet und gestoppt werden. Außerdem kann sie automatisch mit Beginn einer Dosismessung gestartet werden (Einstellung unter: **Menü** -> Datenaufzeichnung -> Automatische Aufzeichnung -> Bei Dosismessung)

Die Messdaten werden auf der SD-Karte gespeichert, die entweder direkt am PC oder über das RMD am PC ausgelesen werden kann.



Zu Beginn und Ende der Aufzeichnung erscheint der Datenpfad auf dem Display. Der Dateiname setzt sich aus der Startuhrzeit zusammen und der Speicherordner aus dem Datum. Die Einstellung der aktuellen Aufzeichnung, inklusive Dateiname, kann unter **Menü** -> Datenaufzeichnung -> Informationen angezeigt werden.

Für die Datenaufzeichnung gibt es zwei Modi. Der Modus kann in **Menü** -> Datenaufzeichnung -> Aufnahmemodus gewechselt werden.

Intervall-Modus: Es werden Daten je nach Einstellung alle x Sekunden (1 - 900 s), automatisch aufgezeichnet.

Während die Aufzeichnung läuft erscheint im oberen linken Rand des Displays das SD-Symbol mit einem Pfeil:



**Manueller-Modus:** Im Manuellen-Modus wird, beim Starten der Aufzeichnung, die zu beschreibende Datei geöffnet und der Header geschrieben, Messdaten werden nur dann aufgezeichnet wenn getriggert wird. Während dieser Aufzeichnung erscheint im oberen linken Rand des Displays das SD-Symbol mit zwei Balken:



Getriggert werden kann über das Funktionsmenü



oder durch klicken von



Wenn eine Aufzeichnung Erfolg invertiert sich das Display und das SD Symbol erscheint kurz mit einem Pfeil:



Die Messdaten-Dateien werden als CSV Dateien gespeichert. CSV steht für comma-separated-values (Komma getrennte Werte). Eine CSV-Datei speichert tabellarische Daten (Zahlen und Text) in Klartext. CSV ist ein einfaches Dateiformat das von vielen Programmen unterstützt wird. Es wurde das Dateiformat ausgewählt, da es einfach mit einer Tabellenkalkulation wie Microsoft Excel oder OpenOffice.org Calc geöffnet werden kann.

Nachfolgend wird an einem Dateiausschnitt der Inhalt der Zeilen erklärt:

```
RMD data file
www.opsytec.de
```

```
[RMD Info]
RMD Pro
Firmware      1.0.0518
Serien N.     00101
Typ           814400
Manu.Date    11.10.2019
```

Informationen über das verwendete Handgerät

```
[Measurement information]
Measurement mode    Timing
time interval      60 s
Averaging           0.25s
File name           0:20190101\094228.csv
Decimal separator   , [comma]
```

Die bei der Datenaufzeichnung verwendeten Einstellungen, analog zum Info Fenster Menü -> Datenaufzeichnung -> Informationen

```
[CH1 Info]
Sensor type    1fach, LUX, RM-Digital Sensor
Type           814461
Serial number  00135
Calibration date 10.05.2019
Unit           klx
Wavelength range 380 - 780 nm
Measuring range 0-2000 klx
```

Informationen über die verwendeten Sensoren.

```
[CH2 Info]
Sensor type    1fach, UV-C, RM-Digital Sensor
Type           814410
Serial number  00115
```

```

Calibration date      10.05.2019
Unit                  W/cm2
Wavelength range     200 - 280 nm
Measuring range      0-2000 mW/cm2
***File open***      01.01.2019    09:42:28
*****Measurements *****
      Date [DD.MM.YYYY]      Time [HH:MM:SS]      CH1: LUX [klx] CH2: UVC [W/cm2]      Dose
CH1: LUX [klxs]      Dose CH2: UVC [J/cm2] Temp. CH1 [°C] Temp. CH2 [°C]
      01.01.2019      09:42:28      0,339 0      0,339 0      22,4 22,6
      01.01.2019      09:43:28      0,34 0      0,679 0      22,5 22,6
      01.01.2019      09:44:28      0,34 0      1,019 0      22,5 22,6
      01.01.2019      09:45:28      0,339 0      1,358 0      22,4 22,6
      01.01.2019      09:46:28      0,339 0      1,697 0      22,5 22,6
      01.01.2019      09:47:28      0,339 0      2,036 0      22,5 22,6
      01.01.2019      09:48:28      0,339 0      2,375 0      22,5 22,6

***File closed***    01.01.2019    09:49:27

```

### 8.4.2 Datenaufzeichnung über USB

Die Datenaufzeichnung über USB kann über eine COM-Schnittstelle gestartet werden. Es werden die Messwerte; ges. Offset; Dosis; Min.; Max. und die Temperatur (jeweils für beide Sensoren) ausgegeben, als Trennzeichen dient ein Semikolon.

Beendet wird die Aufzeichnung durch einen COM-Befehl oder durch Ziehen des USB-Kabels.

```

Datarecording[TAB]Start[CRLF]
Sensor1;Messwert [klx];ges.Offset;Dosis[klxs];Min.;Max.;Temp.[Grad C];Sensor2;Messwert
[W/cm2];ges.Offset;Dosis[J/cm2];Min.;Max.;Temp.[Grad C]
LUX;0.176;0.000;0.000;0.160;0.176;22.3;UVC;0.000;0.000;0.000;0.000;0.000;22.4;
LUX;0.176;0.000;0.000;0.160;0.176;22.3;UVC;0.000;0.000;0.000;0.000;0.000;22.4;
LUX;0.176;0.000;0.000;0.160;0.176;22.3;UVC;0.000;0.000;0.000;0.000;0.000;22.4;
LUX;0.176;0.000;0.000;0.160;0.176;22.3;UVC;0.000;0.000;0.000;0.000;0.000;22.5;
LUX;0.176;0.000;0.000;0.160;0.176;22.3;UVC;0.000;0.000;0.000;0.000;0.000;22.5;
LUX;0.176;0.000;0.000;0.160;0.176;22.3;UVC;0.000;0.000;0.000;0.000;0.000;22.5;
LUX;0.176;0.000;0.000;0.160;0.176;22.3;UVC;0.000;0.000;0.000;0.000;0.000;22.5;
Datarecording[TAB]Stop[CRLF]

```

Alle Befehle und Antworten verwenden als Trennzeichen TAB (\x09) und werden durch CRLF (Carriage Return \x0d und Line Feed \x0a) beendet. Auf Befehle die nicht erkannt werden wird mit „NACK: no such command“ geantwortet. Das RMD gibt kein Echo der Befehle aus.

Um die Datenaufzeichnung über USB zu Steuern werden folgende Befehle verwendet:

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| Datarecording{TAB}Start{CRLF} | → Startet das Senden der Messdaten alle 1 s |
| Datarecording{TAB}Stop{CRLF}  | → Stoppt das Senden der Messdaten.          |

Die Folgenden Befehle können verwendet werden, während die Aufzeichnung läuft. Werden aber nur auf den ausgewählten Kanal bzw. Sensor angewandt:

Datarecording{TAB}Dose{TAB}Start{CRLF}	→	Startet die Dosismessung
Datarecording{TAB}Dose{TAB}Stop{CRLF}	→	Stoppt die Dosismessung
Datarecording{TAB}Dose{TAB}Reset{CRLF}	→	Setzt die Dosismessung zurück
Datarecording{TAB}Minmax{CRLF}	→	Setzt die Min und Max Werte zurück
Set{TAB}Offset{CRLF}	→	Setzt den aktuellen Messwert als Offset
Set{TAB}Offset0{CRLF}	→	Setzt den Offset zurück

Der Kanal kann mit folgenden Befehlen gewechselt werden:

Set{TAB}Sensor1{CRLF}	→	Wechselt zu Kanal 1
Set{TAB}Sensor2{CRLF}	→	Wechselt zu Kanal 2
Set {TAB}Both{CRLF}	→	Aktiviert alle angeschlossenen Kanäle

Die folgenden Befehle, für Messanpassungen und Informationen, sollten nicht währen einer Messung geschickt werden.

Set{TAB}Averaging{TAB}Xs{CRLF}	→	Setzt die Mittelung für alle Kanäle. Mögliche Mittelungen (X) sind 0s, 0.25s, 0.5s 1s oder 2s.
Info{TAB}Device{CRLF}	→	Allgemeine Informationen über das RMD wie die Firmware, Seriennummer, Typennummer und Herstellungsdatum
Info{TAB}Sensor1{CRLF}	→	Gibt Informationen über den am Kanal 1 angeschlossenen Sensor: Sensortyp, Typennummer, Seriennummer, Kalibrierdatum, Kalibriereinheit, Kalibrierte Wellenlänge und den Messbereich
Info{TAB}Sensor2{CRLF}	→	Analog zu Kanal 1
OFF{CRLF}	→	Schaltet das RMD aus
ON{CRLF}	→	Schaltet das RMD an

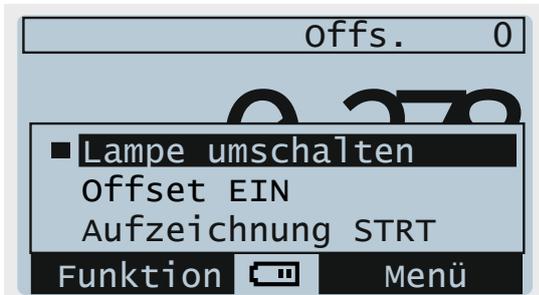


Der Befehlssatz kann mit dem Befehl `Help[CRLF]` ausgelesen werden.

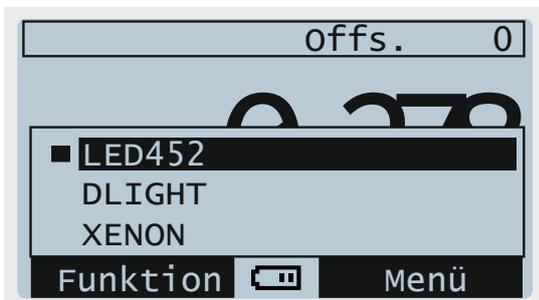
## 8.5 Zusätzliche Lampenfaktoren\*

(Diese Funktion ist nur bei einem entsprechenden Sensor mit Lampenfaktoren verfügbar)

Wenn ein Sensor angeschlossen ist, der zusätzliche Lampenfaktoren gespeichert hat, gibt es im Funktionsmenü einen zusätzlichen Punkt zum Umschalten dieser Faktoren:



Um einen Faktor zu ändern, klicken Sie auf **Funktion** -> Lampe umschalten



Und wählen Sie die gewünschte Lampe

Es ist möglich, bis zu 10 Lampenfaktoren in einem Sensor zu speichern. Klicken Sie auf den Pfeil nach oben oder unten, um zwischen ihnen zu wechseln.

(\* Lampenname Beispielhaft)



Der aktuell eingestellte Name des Faktors erscheint überall dort, wo der Sensorname stehen würde.

## 8.6 Mehrfachsensoren: Erythem und NDT\*

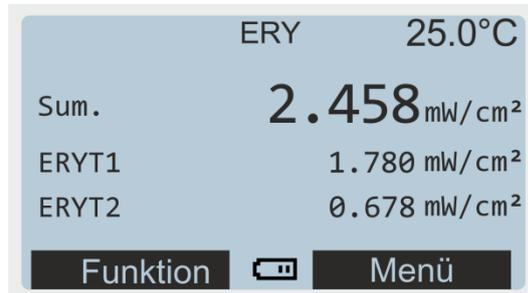
Diese Funktion ist nur verfügbar bei den entsprechenden Sensoren:

- NDT (365 nm + LUX) 315 - 400 nm, 380 - 780 nm
- Erythem + UVA 200 - 400 nm, Ery( $\lambda$ )
- Sonderbau

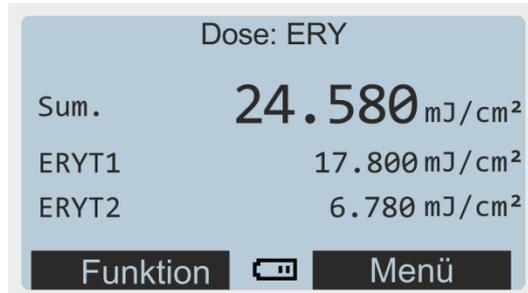
Die Mehrfachsensoren unterscheiden sich im Messbildschirm von den einfachen Sensoren.

### 8.6.1 Erythemsensor

Die Erythemsensoren haben zusätzlich zu den gemessenen Bestrahlungsstärken der beiden Kanäle noch die Summe dieser mit auf dem Messbildschirm dargestellt.



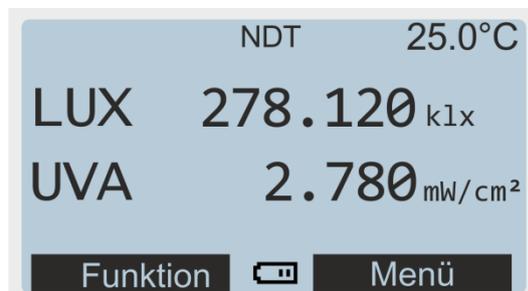
Die Messbildschirme von Dosis, dem Minimal und den Maximal Messungen sind analog zu dem Messbildschirm der Bestrahlungsstärke aufgebaut. Der aktuelle Messwert wird hier nicht angezeigt.



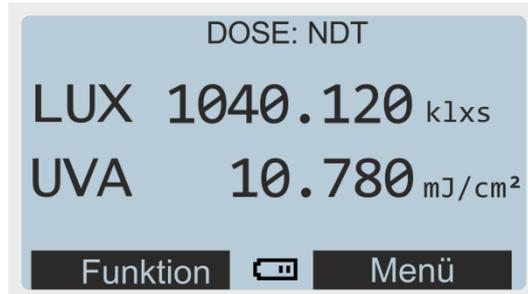
Bei der dualen Darstellung von zwei Sensoren auf einem Messbildschirm wird jeweils nur die Summe abgebildet.

### 8.6.2 NDT

Die NDT Sensoren bilden aufgrund der unterschiedlichen Einheiten keine Summe, daher werden nur die beiden Kanäle auf dem Display abgebildet.



Analog dazu der Dosis-, Minimal-, Maximal-Bildschirm. Auch hier werden die aktuellen Messwerte nicht mit abgebildet.



Bei der dualen Darstellung von zwei Sensoren auf einem Messbildschirm werden immer beide Kanäle untereinander abgebildet.

## 8.7 Ausschalten

Durch längeres Drücken von  schaltet das Gerät ab. Alle Aufzeichnungen und Messungen werden beendet und ggf. abgespeichert.

## 8.8 Laden

Das Handgerät kann über USB entweder mit dem Mitgelieferten Netzteil oder am PC geladen werden, dies sollte spätestens geschehen wenn das Batteriesymbol anfängt zu blinken.

Akku Symbol:



Der Akku ist leer und sollte dringend geladen werden, Symbol blinkt



Akku entlädt sich



Akku ist am Strom und voll geladen



Akku lädt



Ausgeschaltet, wenn das Gerät am Strom hängt

## 9 Software

Die Software dient zum Auslesen und Steuern des RMD Pro mit dem PC. Die Software ermöglicht es:

- Messwerte anzuzeigen und zu exportieren
- Die Datenaufzeichnung an- und auszuschalten
- Die Einstellungen zu ändern

### 9.1 Software installieren

**Für die Installation gehen Sie wie folgt vor:**

- 1.) Eventuelle alte Versionen der Software zuerst deinstallieren.
- 2.) Trennen Sie ggf. die Verbindung des RMD Pro mit dem PC.
- 3.) Beginnen Sie die Installation mit „Setup.exe“ im Stammverzeichnis des USB-Sticks. Folgen Sie den Anweisungen des Installationsprogramms.
- 4.) Nach dem Abschluss der Installation verbinden Sie das RMD Pro mit dem PC. Die Treiberinstallation erfolgt unter Windows 10 automatisch.
- 5.) Verbinden Sie das RMD Pro mit dem PC und starten Sie die Software.

### 9.2 Bedienung

Die Bedienung der Software ist gegliedert in Registerkarten mit:

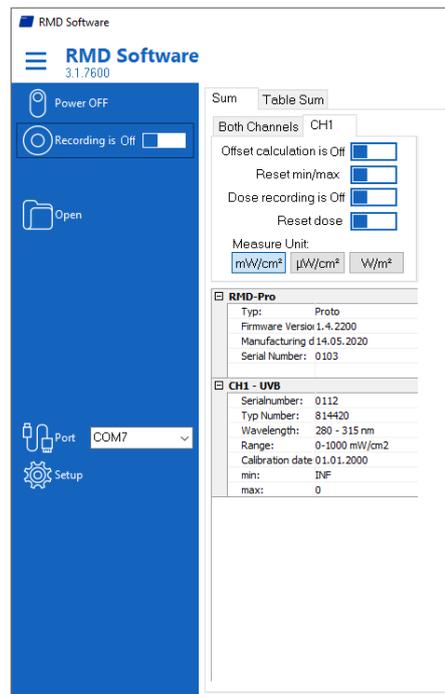
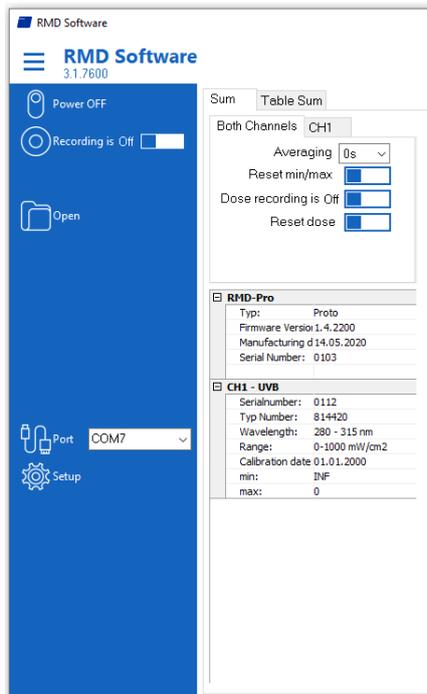
- Steuerung des Messgerätes / Messungen am PC
- Informationen zum RMD Pro und den Sensoren
- Einstellung der der Messwertausgabe
- Ausgabe der Messungen das Tabelle
- Ausgabe der Messungen das Graph

Per Software können Messungen gestartet und beendet werden, sowie die Einstellungen für die Messungen vorgenommen werden.

### 9.2.1 Gerätesteuerung und Informationen

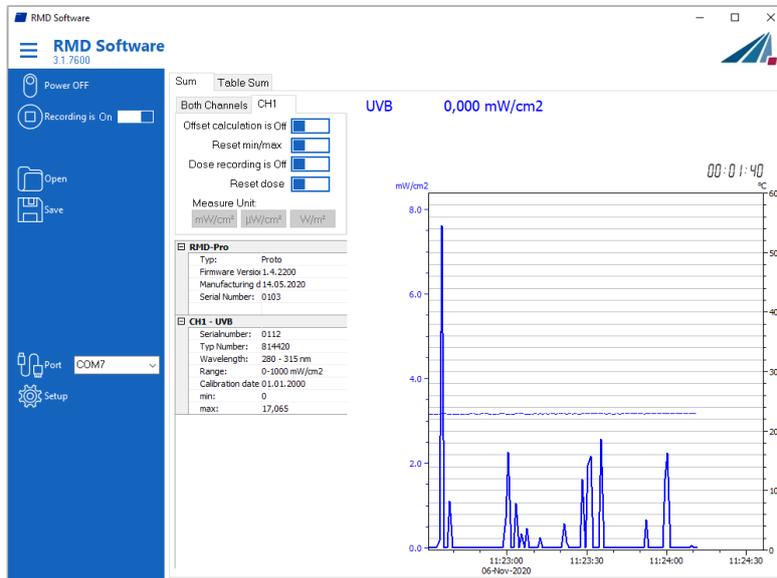
Die nachfolgende Abbildung zeigt im oberen Teil die „Einstellungen“ zur Steuerung des Radiometers RMD Pro gemäß den vorher beschriebenen Geräteeinstellungen. Dabei gibt es Einstellungen, welche sich auf das Gerät beziehen und solche die sich nur auf den Sensorkanal beziehen.

Darunter sind „Information“ mit Daten zu den Sensoren und dem Radiometer RMD Pro ausgegeben.

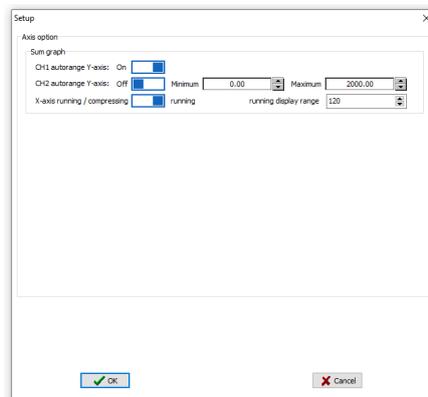


### 9.2.3 Messung

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Registerkarte „Messung“ mit dem aktuellen Messwert als Graph. Die Einstellungen für den Graphen findet man unter „Setup“.



Die nachfolgende Abbildung zeigt Einstellmöglichkeiten für den Graph

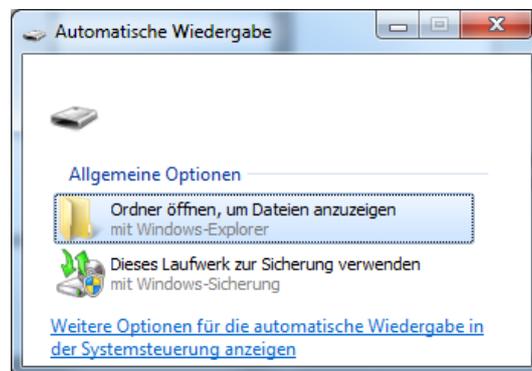


Die nachfolgende Abbildung zeigt die Registerkarte „Tabelle“ mit den letzten Messwerten.

Date	Time	UVB	nC	Dose UVB	Dose nC	Temp. UVB	Temp. nC
06.11.2020	11:31:11	0,000				23	
06.11.2020	11:31:12	0,010				23	
06.11.2020	11:31:13	0,000				22,9	
06.11.2020	11:31:14	0,000				22,9	
06.11.2020	11:31:15	0,000				22,9	
06.11.2020	11:31:16	0,000				23	
06.11.2020	11:31:17	2,527				23	
06.11.2020	11:31:18	0,000				22,9	
06.11.2020	11:31:19	0,000				23	
06.11.2020	11:31:20	0,000				22,9	
06.11.2020	11:31:21	0,000				22,9	
06.11.2020	11:31:22	0,000				22,9	
06.11.2020	11:31:23	0,000				22,9	
06.11.2020	11:31:24	0,000				22,9	
06.11.2020	11:31:25	0,000				23	
06.11.2020	11:31:26	0,000				23	
06.11.2020	11:31:27	0,000				23	
06.11.2020	11:31:28	0,000				22,9	
06.11.2020	11:31:29	0,000				23	
06.11.2020	11:31:30	0,000				23	
06.11.2020	11:31:31	0,000				23	
06.11.2020	11:31:32	0,000				22,9	
06.11.2020	11:31:33	0,000				23	
06.11.2020	11:31:34	0,000				23	
06.11.2020	11:31:35	0,000				22,9	
06.11.2020	11:31:36	3,057				23	
06.11.2020	11:31:37	0,488				23	
06.11.2020	11:31:38	0,000				22,9	
06.11.2020	11:31:39	0,000				22,9	

### 9.3 SD-Karte und Datenexport

Messungen werden auf der internen SD-Karte gespeichert. Wird das RMD Pro am PC angeschlossen, so wird dies als Laufwerk erkannt.



Die Daten-Dateien werden als CSV Dateien gespeichert. CSV steht für comma-separated-values (Komma getrennte Werte). Eine CSV-Datei speichert tabellarische Daten (Zahlen und Text) in Klartext. Dies macht eine CSV-Datei leicht lesbar (z.B. in einem Texteditor).

CSV ist ein einfaches Dateiformat das von vielen Programmen unterstützt wird. Es wurde das Dateiformat ausgewählt, da es einfach mit einer Tabellenkalkulation wie Microsoft Excel oder OpenOffice.org Calc geöffnet werden kann.

In der Software können Messungen über die Funktion Speichern / Speichern unter oder als CSV-Daten exportiert werden. Für einen einfachen Import kann das Format in dem Menü „Einstellungen“ angepasst werden.

## 10 Technische Daten



Die Anschlussbelegung für Sonderversionen kann abweichen und ist den Anlagen „Technische Zeichnung“ zu entnehmen.

<b>Allgemeine Daten</b>	
Umgebungstemperatur	0 bis 60 °C
Lagertemperatur, ca.	-20 bis +60 °C
Luftfeuchte	0% bis 80% rel. Feuchte, nicht kondensierend
Aufbauart	Handgerät
Aufbaulage	beliebig
Maße, Steuerungselektronik	160 x 85 x 35 mm
Gewicht	Ca. 250 g
Anzeige	Grafikdisplay, 128 x 64 px
Geräuschemission	Lpa < 70 dB am Arbeitsplatz im normalen Betrieb nach DIN 45635 T. 19

<b>Messung</b>	
Displayausgabe	1 + 2 Kanäle Bestrahlungsstärke + Dosis Min/Max-Bestrahlungsstärke
interner Speicher	8 GB
Datenaufzeichnungsrate	einstellbar: 1 s - 15 min
Aufzeichnungsdauer	> 2400 h

<b>Anschlüsse</b>	
Netzspannung und -frequenz, Steckernetzteil	100-240VAC / 50-60 Hz
Sensoranschlüsse	2 Stück, voll-digital
PC-Schnittstelle	USB 2.0
Maximale Eingangsleistung	Siehe Typenschild des Steckernetzteils
Stromversorgung	Integrierter Li-Ion Akku,

<b>USB-Anschluss / Hardware- Software-Voraussetzungen</b>	
PC Anforderungen	min Intel CORE i3, 2 GB Ram, >40 Gb HDD
Betriebssystem	Windows 10 mit .NET Framework > 4.0

<b>TECHNISCHE DATEN SENSOREN</b>	
Messbereich	Siehe Typenschild
Auflösung	0,001 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ Die effektive Auflösung und Nachweisgrenze ist typenabhängig und kann mit längerer Mittelungszeit verbessert werden.
Dosismessbereich	0 - 100 $\text{MJ}/\text{cm}^2$
Beleuchtungsstärkemessb.	0 - 500.000 lx
Dynamikbereich	bis zu $10^7$
AD-Wandlung	24 bit
Temperatursensor	integriert
Abmessungen	$\varnothing$ 40 mm, h 35 mm
Optische Fläche	$\varnothing$ 6 mm
Gewicht	160 g
Anschlusskabel	2 m
Betriebstemperatur	0 bis 40 °C
Lagertemperatur	-20 bis 60 °C
Luftfeuchtigkeit	<80%, nicht kondensierend



Die technischen Daten für Sonderversionen können abweichen und sind den Anlagen zu den Sonderversionen zu entnehmen.

<b>Spektralbereiche der Sensoren</b>	
UVC	200 - 280 nm
UVB	280 - 315 nm
UVA	315 - 400 nm
UVA+	330 - 455 nm
UVBB (Breitband)	230 - 400 nm
VISB	400 - 480 nm
VISBG	400 - 570 nm
LUX	380 - 780 nm, $V(\lambda)$
NDT (365 nm + LUX)	315 - 400 nm, 380 - 780 nm
Erythem + UVA	200 - 400 nm, $Ery(\lambda)$

<b>Firmwareversion</b>	
Firmwareversion	1.3.2162



## 11 Fehler / Störungen

Die nachfolgenden Hinweise und Fehlermeldungen richten sich an den Anwender. Die Ausführungen sollen helfen den ordnungsgemäßen Betrieb sicherzustellen. Hierzu werden mögliche Gründe und Abhilfen angegeben.

<b>Funktion / Anzeige</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Maßnahmen</b>
Das RMD Pro lässt sich nicht einschalten	Akku leer  Störung	Akku laden.  Gerät rücksetzen. Hierzu auf der Rückseite den Reset-Button (rechts neben dem Typenschild) mit einem dünnen Gegenstand drücken.
Die Bestrahlungsstärke ist zu gering	Sensor altert  Sensor verschmutzt	Sensor recalibrieren lassen  Sensor reinigen (z.B. mit ISOPROPANOL)
Sensor wird nicht angezeigt	Sensor nicht erkannt	Sensor neu verbinden  RMD Pro neu starten
SD Karten Symbol wird nicht mehr angezeigt, Kommunikation mit PC nicht möglich	SD Karte wird nicht mehr erkannt	SD Karte neu verbinden  Gerät rücksetzen.

## 12 Wartung & Reinigung



Dieses Kapitel richtet sich an qualifizierte Anwender mit Wartungsaufgaben.

Das System ist weitestgehend wartungsfrei. Reinigen Sie die optischen Komponenten nur bei Bedarf.

Das RMD Pro ist ein System, das als Wartung nur eine gelegentliche Reinigung nach Bedarf und Kalibrierung benötigt.

Für die Reinigung empfehlen wir, diese nur bei Bedarf und nicht regelmäßig durchzuführen, da die Sensoroberfläche (kratz)empfindlich ist.

Die folgende Tabelle gibt als Empfehlung einige Wartungsschritte an:

Nr.	Wartungsposition	Vorgehensweise	Empfohlene Häufigkeit
1	Sensor Prüfung	Sensoren prüfen, müssen frei von Verschmutzung sein, sonst reinigen / neu kalibrieren.	Monatlich
2	Reinigung der Komponenten	Sichtprüfung Die Oberflächen müssen sauber sein. Reinigung nur nach Bedarf.	Monatlich
3		Falls eine Reinigung erforderlich ist, verwenden Sie Druckluft oder Isopropanol (UV-IR-Grade) und ein sehr weiches Papiertuch.	Bei Bedarf
4	Kalibrierung	Überprüfung der Kalibrierung durch Vergleichsmessung oder Kalibrierdatum.	Bei Bedarf
5		Falls eine Nachkalibrierung erforderlich ist, an den Hersteller senden	Jährlich
6	Prüfung der Kabel	Prüfen Sie alle Verdrahtungsverbindungen auf mögliche Schäden oder Wackelkontakte. Gegebenenfalls austauschen.	Alle 6 Wochen

Führen Sie Reinigungsarbeiten am Sensor nur nach Bedarf durch. Dadurch erhalten Sie die bestmögliche Stabilität. Reinigen Sie ausschließlich mit Isopropanol (UV-IR-GRADE), mit ölfreier Druckluft oder mit sauberen, fusselfreien Tüchern.

Tragen Sie saubere, fusselfreie Handschuhe.

Das Reinigungsmittel nur auf das Tuch auftragen, nur anfeuchten.

Das Reinigungsmittel könnte ins Innere gelangen und Sachschäden verursachen.

Wischen Sie mit wenig Druck, kreisend über die Oberflächen.

Entfernen Sie anschließend alle Reste des Reinigungsmittels.

	<b>! VORSICHT</b>
	<p><b>Die Oberflächen der Sensoren können sich durch UV-Strahlung erhitzen. Dadurch kann es bei Kontakt zu Verbrennungen kommen.</b></p> <p>Beachten Sie deshalb:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ggf. Schutzhandschuhe tragen</li> <li>- ggf. Abkühlphase einhalten</li> </ul>

	<b>VORSICHT</b>
	<p><b>Beschädigungsgefahr</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hautfett und Schmutz sind im UV- und sichtbaren Spektralbereich absorbierend.</li> <li>• Vermeiden Sie Fingerabdrücke auf der optisch aktiven Sensorfläche. Gegebenenfalls müssen die Komponenten sorgfältig mit Isopropanol gereinigt werden.</li> </ul>

## 12.1 Kalibrierung

Wir empfehlen die verwendeten Sensoren jedes Jahr vom Hersteller kalibrieren zu lassen, um genaue Messergebnisse zu gewährleisten.

## 12.2 Firmwareupdate

Es ist möglich die Firmware des RMD über USB upzudaten. Dafür muss das RMD per USB an einen geeigneten PC angeschlossen werden auf dem das Update Programm läuft.

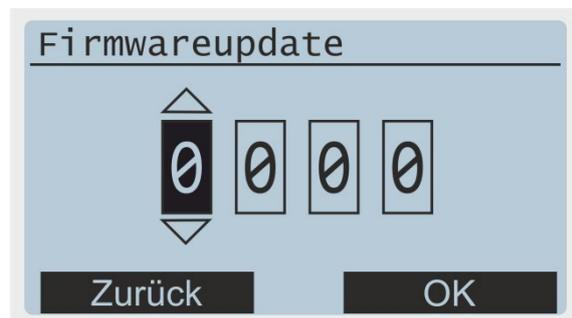
Zusätzlich muss das RMD per Menü in den Updatemodus gebracht werden, der Updatemodus ist durch das Passwort gesichert:

1. **Menü**->Einstellungen->

Firmwareupdate

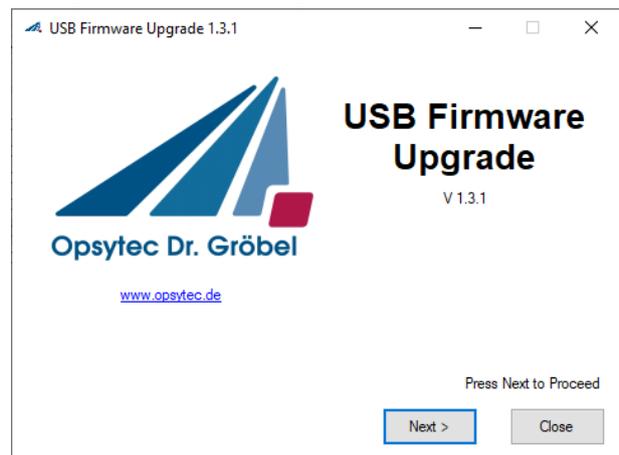
Mit den Pfeiltasten  $\nabla/\Delta$  und  $\triangleright$  kann das Passwort eingegeben werden.

Durch bestätigen des Passworts mit **OK** geht das Gerät in den Updatemodus. Dieser kann nur durch einen Reset unterbrochen werden!



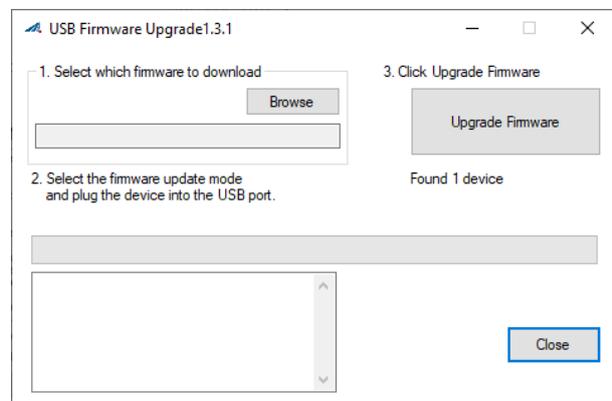
Das Passwort zum Entsperren des Firmware Updates sind die letzten vier Ziffern der Seriennummer.

2. Software öffnen und **Next>** klicken



3. Lizenz akzeptieren und weiter
4. Durch **Brows** die neue Firmware, als TEXT Datei auswählen.

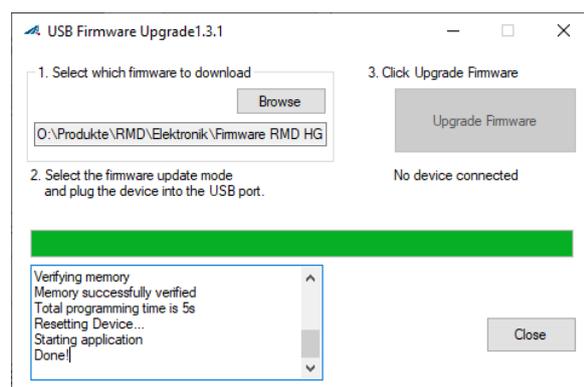
Wenn das Gerät im Update Modus ist und gefunden wurde kann mit **Upgrade Firmware** das Updaten gestartet werden.



Wären des Updates darf die USB Verbindung nicht getrennt und der PC nicht ausgeschaltet werden!

5. Der Ladebalken zeigt den Fortschritt des Updates, erst wenn Im Infofenster „Done“ steht kann das RMD wieder entfernt und die Software geschlossen werden.

Nach erfolgreichem Firmware-Update startet das RMD neu und das Datum und die Uhrzeit müssen neu eingegeben werden.



## 13 Ersatzteile



### Wenden Sie sich bei Ersatzbestellungen an:

Opsytec Dr. Gröbel GmbH  
Am Hardtwald 6-8  
76275 Ettlingen  
Germany  
Phone +49 - 7243 - 94 783 - 50  
Fax +49 - 7243 - 94 783 – 65

Besuchen Sie uns im Internet: [www.opsytec.de](http://www.opsytec.de)

Beim Betrieb mit beschädigten Bauteilen oder Fremdbauteilen kann keine Garantie auf die Richtigkeit der Messwerte gegeben werden. Weiterhin ist die Kompatibilität mit Fremdbauteilen nicht gewährleistet.

 <b>VORSICHT</b>	
	<p><b>Beschädigte Bauteile oder Fremdbauteile</b></p> <p>Beim Betrieb mit beschädigten Bauteilen oder Fremdbauteilen ist die Betriebssicherheit nicht gewährleistet.</p> <p>Es besteht Verletzungsgefahr und es können Sachschäden entstehen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tauschen Sie beschädigte Teile umgehend aus</li><li>- Verwenden Sie ausschließlich Originalteile, -Ersatzteile und -Zubehör</li></ul>

## 14 Konformitätserklärung



Hersteller :	Firmenname: Opsytec Dr. Gröbel GmbH Straße: Am Hardtwald 6-8 Ort: 76275 Ettlingen Land: Deutschland
Bevollmächtigte Person für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:	Firmenname: Opsytec Dr. Gröbel GmbH Straße: Am Hardtwald 6-8 Ort: 76275 Ettlingen Land: Deutschland
Produkt:	Radiometer RMD Pro mit Sensoren
Typenbezeichnung:	RMD Pro
Typennummer:	814400 XXXX 8144XX XXXX

Hiermit erklärt der Hersteller, dass wir das oben genannte Produkt / die oben genannten Produkte in alleiniger Verantwortung entwickelt, konstruiert und produziert haben und dass das Produkt mit der/den folgenden Norm(en) oder Richtlinie(n) in dieser Erklärung übereinstimmt:

### **2014/35/EU**

„Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt (Niederspannungsrichtlinie)“.

### **2014/30/EU**

„Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie, Neufassung)“

Die Übereinstimmung des bezeichneten Produktes mit den Bestimmungen der Richtlinie wird durch die vollständige Einhaltung folgender Normen nachgewiesen:

DIN EN 60204-1: Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert)

Ettlingen, 18.04.2018

gez. Dr. Mark Paravia

