

# Bedienungsanleitung

## TinyTracker

Version 1.2d





Software Build: 1.3.7184  
Firmware Version: 1.26

## Versionstabelle

Nummer	Datum	Grund der Änderung	Autor	Version
1	2012-01-16	Created	S. Rau	V1.0e
2	2012-12-18	Übersetzung	S. Rau	V1.1d
3	2015-07-14	Anpassung LED Muster	S. Rau	V1.2d



## Inhaltsverzeichnis:

1	Allgemein .....	4
1.1	UV Sicherheitsinformation .....	4
1.2	Praktische Hinweise .....	4
2	Benutzung des TinyTracker .....	6
2.1	Bedienelemente des TinyTracker .....	6
2.2	Bedeutung der Statusleuchten .....	6
2.3	Namenskonvention für Dateien .....	7
2.4	Den TinyTracker mit dem PC verbinden .....	7
3	Benutzung der PC-Software .....	9
3.1	Öffnen einer Datei .....	9
3.1.1	Letzte Messung laden .....	9
3.1.2	Laden vom Gerät .....	9
3.2	TinyTracker Einstellungen .....	10
3.2.1	Messzeit setzen .....	10
3.2.2	Schwelle setzen .....	10
3.2.3	Abtastrate setzen .....	10
3.3	TinyTracker Information .....	11
3.4	Echtzeit Messung .....	12
3.5	Auswertung der Daten .....	13
3.5.1	Informationen im Register „Messung“ .....	13
3.5.2	Die Registerkarte „Tabelle“ .....	14
3.5.3	Die Registerkarte „Grafik“ .....	14
3.5.4	Die Registerkarte „Notiz“ .....	15
3.6	Protokoll erstellen .....	16
3.7	Einstellungen .....	17
3.8	Das 'Über...' Fenster .....	17
4	Aufbau der Daten-Datei .....	18
5	Technische Daten .....	19
5.1	Gerätedaten .....	19

## 1 Allgemein



Das Radiometer TinyTracker ist ein Handmessgerät für die genaue Messung von Bestrahlungsprofilen und –dosis in Bestrahlungskanälen. Die Dosis wird dabei durch die Integration über die Bestrahlungsstärke berechnet. Die Messwerte werden auf einer SD Speicherkarte gespeichert. Die dazugehörige PC-Software erlaubt die Messwerte auszuwerten.

Der TinyTracker ist batteriebetrieben und wird über USB oder das Steckernetzteil geladen.

Unterschiedliche UV und sichtbare Spektralbereiche können mit dem entsprechenden Sensor abgedeckt werden.

### 1.1 UV Sicherheitsinformation

Ungeschützte und längere Exposition gegenüber jeder Form von UV-Licht, einschließlich UV-A kann zu Hautverletzungen, Katarakte und möglicherweise Krebs führen. Auch kurzfristiger Exposition kann gefährlich sein, wenn die UV-Intensität sehr hoch ist. So ist es ratsam, Augen und Gesicht immer zu Schützen. Für maximalen Schutz und wann immer möglich, sollten die Hände und Arme auch mit langen Ärmeln und Handschuhen aus einem nicht-fluoreszierenden Material abgedeckt werden.

### 1.2 Praktische Hinweise

Der Sensor ist in den TinyTracker integriert. Das Gehäuse ist dabei so konstruiert, dass sich der Sensor möglichst wenig aufheizt.

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



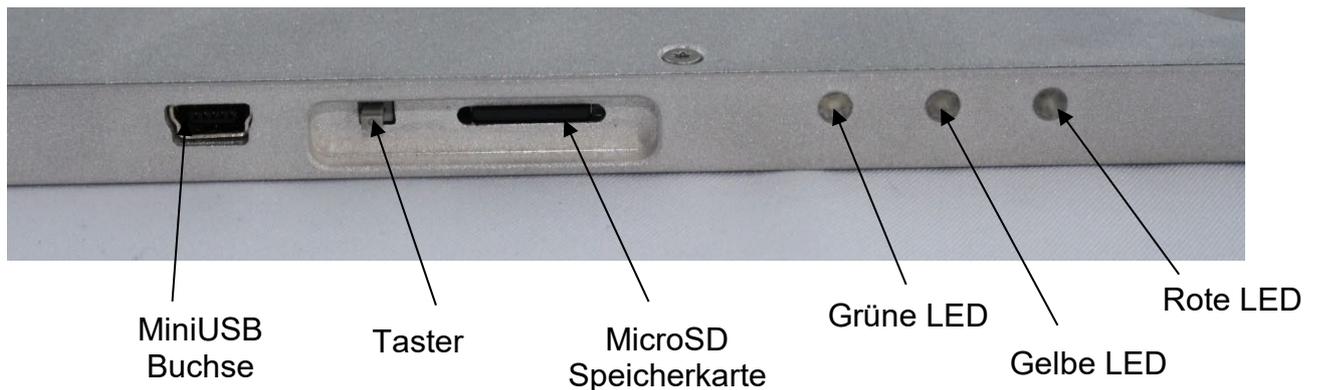
Lampenleistung müssen konstant bleiben, ebenso die Umgebungstemperatur und die Luftanströmungsverhältnisse bei der Lampe. Ferner muss natürlich auch die Messposition im Verhältnis zur Lampe erhalten bleiben und - ganz wichtig - die spektrale Zusammensetzung der Lampe darf sich nicht geändert haben.

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.

## 2 Benutzung des TinyTracker

### 2.1 Bedienelemente des TinyTracker

Der TinyTracker hat nur einen Taster und 3 Statusleuchten. Die meisten Einstellungen werden in der PC-Software vorgenommen. Die Leuchten zeigen den Status des TinyTracker an. Der Taster wird benutzt um den TinyTracker ein- bzw. auszuschalten.



Um den TinyTracker einzuschalten wird der Taster kurz gedrückt. Zum Ausschalten wird der Taster gedrückt und gehalten, bis alle 3 Statusleuchten erleuchten. Nun wird der Taster losgelassen und der TinyTracker ist im Stromsparmodus. Ausschalten während einer aktiven Messung beendet die Messung und schließt die Datei. Die Messung kann dann wie jede andere Messung ausgewertet werden.

### 2.2 Bedeutung der Statusleuchten

Abhängig vom Status des TinyTracker leuchten / blinken die Statusleuchten in einem anderen Muster. Jede Statusleuchte hat 4 verschiedene Betriebsarten: aus, kurzes Blitzen, langes Blitzen und ein.

Beim kurzen Blitzen ist die Lampe 1/8 ein und 7/8 aus. Im Vergleich dazu ist beim langen Blitzen das Ein-Aus-Verhältnis 1:1.

Die nachfolgende Tabelle hilft bei der Zuordnung der Funktion zum Muster:



Funktion	Grün	Grün kurzer Blitz	Grün langer Blitz	Gelb	Gelb kurzer Blitz	Gelb langer Blitz	Rot	Rot kurzer Blitz	Rot langer Blitz
<b>Aus</b>									
<b>Einschalten</b> – Der TinyTracker überprüft die SD Karte und Akkukapazität									
TinyTracker <b>bereit</b> – warten auf UV-Licht <small>(für max. 10 Minuten – danach schaltet der TinyTracker automatisch aus)</small>									
TinyTracker <b>misst</b>									
Die <b>Messung ist beendet</b> – Bereit für den Datentransfer <small>(für max. 10Minuten – danach schaltet der TinyTracker automatisch aus)</small>		dunkel							
<b>Ausschalten</b> – Taster gedrückt									
<b>Verbunden</b> mit USB oder Netzteil									
gelb = <b>Lesezugriff</b> auf die SD-Karte, rot = <b>Schreibzugriff</b> auf die SD Karte <small>(Grün zeigt den Batteriestatus)</small>									
<b>Systemfehler</b> <small>(keine SD Karte, Kein Speicherplatz auf SD Karte, Batteriekapazität zu gering)</small>									

### 2.3 Namenskonvention für Dateien

Messungen werden automatisch als Datei gespeichert. Das Dateiformat ist im Kapitel 4 „Aufbau der Daten-Datei“ beschrieben. Diese Dateien werden in ein Verzeichnis mit dem Datum der Messung gespeichert. Der Dateiname ist die Startzeit der Messung

Beispiel:

Pfad und Dateiname	Start der Messung
\\20120116\093644.csv	16. Januar 2012 um 9:36:44
\\20111222\160752.csv	22 Dezember 2011 um 16:07:52
\\20120110\070000.csv	10 Januar 2012 um 7:00:00
\\20111222\104630.csv	22 Dezember 2011 um 10:46:30

### 2.4 Den TinyTracker mit dem PC verbinden

Wenn der TinyTracker zum ersten Mal mit dem PC verbunden wird, wird er als neues Gerät erkannt und Windows installiert die entsprechenden Treiber. Dabei ist kein Eingreifen des Benutzers von Nöten, da Windows standardmäßig die



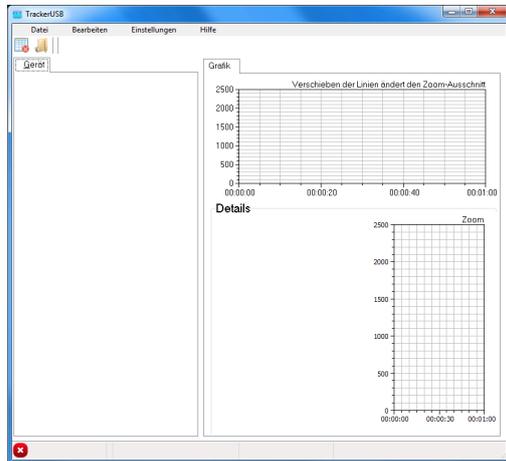
verwendeten Protokolle unterstützt. Das einzige was man von der Installation sieht, sind die Benachrichtigungssymbole im Infobereich.

Hier ist eine Übersicht über die unterschiedlichen Benachrichtigungen bei Windows XP:

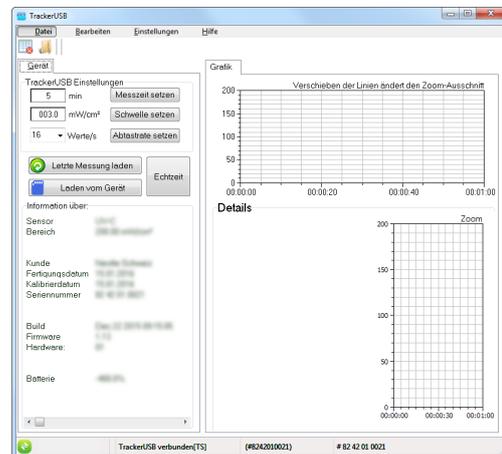

Danach ist der TinyTracker installiert und bereit für die Verwendung mit der PC-Software.

### 3 Benutzung der PC-Software

Der TinyTracker ist mit einer leistungsstarken, einfach zu bedienenden Software ausgestattet. Nach der Installation und Start der Software sieht man eine der folgenden Benutzeroberflächen:



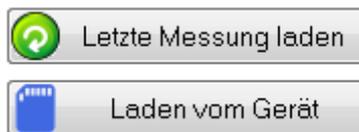
Benutzeroberfläche ohne TinyTracker verbunden



Benutzeroberfläche mit TinyTracker verbunden

Wenn kein TinyTracker verbunden ist, können nur Dateien von der lokalen Festplatte geladen werden. Die ist über das Menü „Datei -> Öffnen“ möglich.

#### 3.1 Öffnen einer Datei



Ist ein TinyTracker angeschlossen, werden zwei Schaltflächen zum Öffnen von Dateien angezeigt.

##### 3.1.1 Letzte Messung laden

Mit der Schaltfläche “Letzte Messung laden” wird beim TinyTracker der Dateiname und Pfad der letzten Messung abgefragt. Zusätzlich wird noch der Laufwerksname abgefragt. Danach wird die entsprechende Datei in die Software geladen.

Es ist möglich, dass keine letzte Messung im TinyTracker gespeichert ist. Sollte das der Fall sein, wird eine entsprechende Meldung ausgegeben.

##### 3.1.2 Laden vom Gerät

Die Software versucht den Laufwerksname zu ermitteln und öffnet eine “Datei öffnen” Fenster im Stammverzeichnis des TinyTracker Laufwerks.



## 3.2 TinyTracker Einstellungen

Alle Einstellungen werden in der Gruppe "TinyTracker Einstellungen" durchgeführt. Diese Gruppe ist nur sichtbar, wenn ein TinyTracker mit dem PC verbunden ist. Zusätzlich wird jedes Mal, wenn der TinyTracker mit der PC-Software kommuniziert, die Echtzeituhr des TinyTracker mit der Systemuhr synchronisiert.

TrackerUSB Einstellungen

<input type="text" value="5"/>	min	<input type="button" value="Messzeit setzen"/>
<input type="text" value="003.0"/>	mW/cm <sup>2</sup>	<input type="button" value="Schwelle setzen"/>
<input type="text" value="16"/>	Werte/s	<input type="button" value="Abtastrate setzen"/>

### 3.2.1 Messzeit setzen

Die Messzeit kann zwischen 1 und 180 Minuten gesetzt werden. Die Messzeit wird vom TinyTracker nach dem Verbinden ausgelesen und angezeigt. Um eine neue Messzeit zu übertragen, geben sie die Zeit ins Feld ein und drücken sie die Schaltfläche „Messzeit setzen“.

### 3.2.2 Schwelle setzen

Die Triggerschwelle kann von 0.1 bis zur maximalen Bestrahlungsstärke eingestellt werden. Zum Übertragen der Triggerschwelle wird der Knopf „Schwelle setzen“ gedrückt.

Die Triggerschwelle sollte so ausgewählt werden, dass der TinyTracker so früh wie möglich mit der Messung beginnt, wenn er in den Kanal einläuft, aber der Start noch nicht durch Rauschen oder Umgebungslicht ausgelöst wird.

### 3.2.3 Abtastrate setzen

Die Abtastrate ist einstellbar von 2 bis 25 Messungen pro Sekunde. Durch den inneren Aufbau des TrackerUSB sind nicht alle Abtastraten exakt. Die Abtastraten von 2, 4, 8 und 16 Messungen pro Sekunde sind exakt und deshalb zu bevorzugen.

Der Fehler für die anderen Abtastraten ist nicht signifikant und wird in der folgende Tabelle wiedergegeben:



Abtastrate	Fehler	Abtastrate	Fehler
2	0,000%	14	0,018%
3	0,003%	15	0,021%
4	0,000%	16	0,000%
5	0,006%	17	0,024%
6	-0,006%	18	-0,024%
7	-0,003%	19	0,021%
8	0,000%	20	-0,024%
9	0,003%	21	-0,024%
10	0,006%	22	-0,031%
11	0,003%	23	0,021%
12	0,012%	24	-0,024%
13	0,015%	25	0,021%

Negative Fehler führen zu einer höheren Abtastfrequenz und somit zu einer kürzeren Messzeit.

Der maximale Fehler ist zwischen -1.1 Sekunden zu kurz bis 0.9 Sekunden zu lang pro Stunde Messung.

Um die gewählte Abtastrate zu übertragen wird das Bedienelement „Abtastrate setzen“ gedrückt.

### 3.3 TinyTracker Information

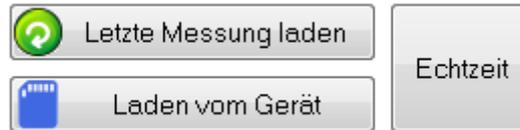
Information über:	
Sensor	...
Bereich	...
Kunde	...
Fertigungsdatum	...
Kalibrierdatum	...
Seriennummer	...
Build	...
Firmware	...
Hardware:	...
Batterie	...

Wen ein TinyTracker mit dem PC verbunden ist, wird die Gruppe „TinyTracker Information“ angezeigt. Darin wird sämtliche Information über den TinyTracker angezeigt.

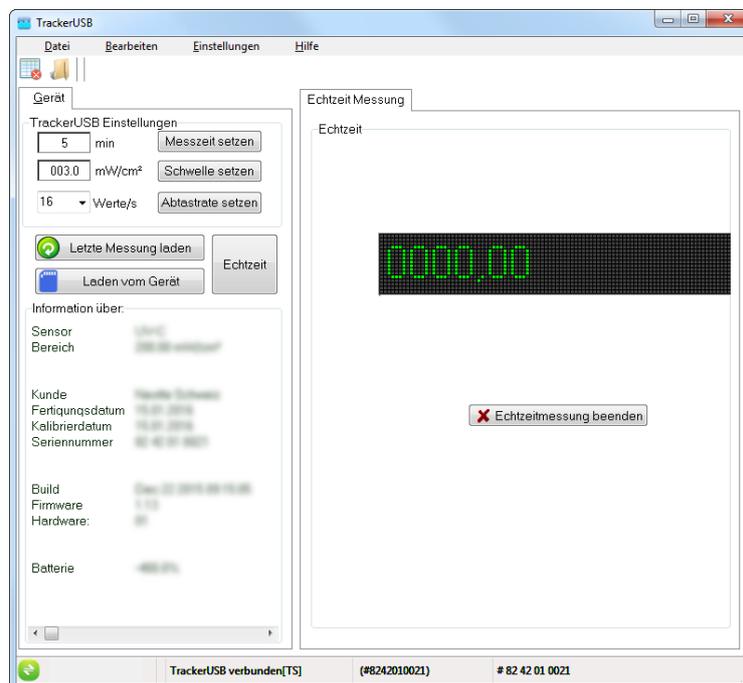
In der Statusleiste wird ein farbiger Balken als Batteriestatus angezeigt. Dieser ändert die Farbe in Abhängigkeit des Akkuzustandes. Der TinyTracker wird automatisch geladen, wenn er mit dem PC verbunden ist. Alternativ kann auch mit dem Steckernetzteil geladen werden.

### 3.4 Echtzeit Messung

Unterhalb der Gruppe „TinyTracker Einstellungen“ gibt es auch ein Schalter mit der Beschriftung „Echtzeit“



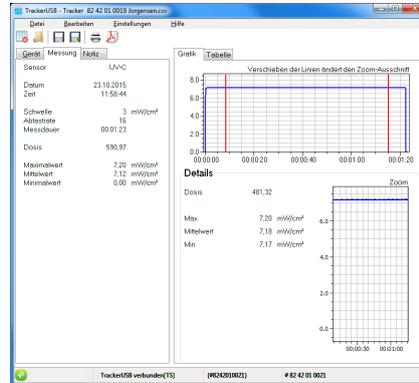
Nach drücken dieses Schalters wird eine neue Registerkarte sichtbar und der TinyTracker arbeitet als Standard Radiometer. Der TinyTracker misst die Bestrahlungsstärke und überträgt den Wert an das PC-Programm.



Um die Echtzeitmessung zu beenden, muss der Taster „Echtzeitmessung beenden“ gedrückt werden.

### 3.5 Auswertung der Daten

Nach dem Laden einer Datendatei erscheinen die Registerkarten „Messung“, „Notiz“ und „Tabelle“. Zusätzlich wird die Messung in der Registerkarte „Grafik“ ausgegeben.



#### 3.5.1 Informationen im Register „Messung“

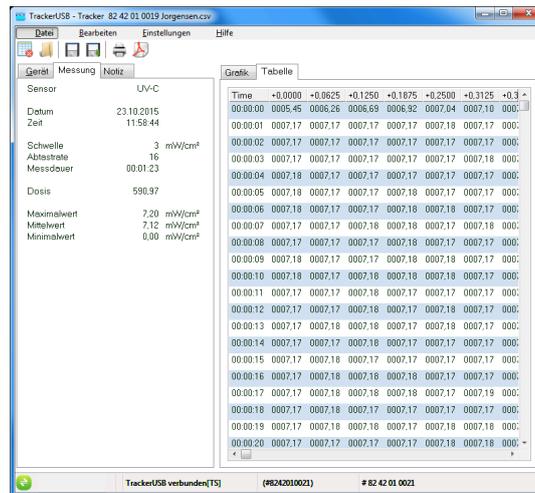
Gerät	Messung	Notiz
Sensor	UV-C	
Datum	23.10.2015	
Zeit	11:58:44	
Schwelle	3 mW/cm <sup>2</sup>	
Abtastrate	16	
Messdauer	00:01:23	
Dosis	590,97	
Maximalwert	7,20 mW/cm <sup>2</sup>	
Mittelwert	7,12 mW/cm <sup>2</sup>	
Minimalwert	0,00 mW/cm <sup>2</sup>	

Die Gruppe „Messung“ beinhaltet einen kurzen Überblick über die geladene Messung.

Zuerst wird der Spektralbereich sowie das Messdatum und –Uhrzeit angezeigt. Außerdem werden die bei der Messung verwendeten Einstellungen angezeigt.

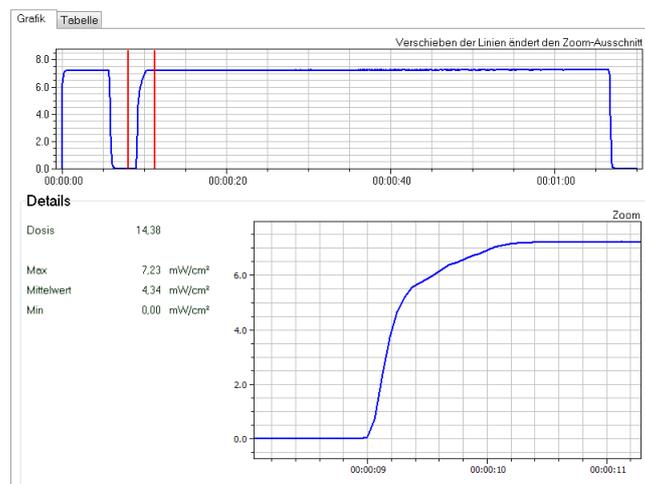
Darunter wird die ermittelte Bestrahlungsdosis ausgegeben. Auch der maximale, minimal und der Durchschnittswert der Bestrahlungsstärke wird angezeigt.

### 3.5.2 Die Registerkarte „Tabelle“



In der Registerkarte „Tabelle“ werden die Messwerte in Tabellenform dargestellt. Mit der Bildlaufleiste kann die Tabelle bewegt werden. Die Daten zu ändern ist nicht möglich.

### 3.5.3 Die Registerkarte „Grafik“



In der Registerkarte „Grafik“ wird die Messung in zwei Grafiken dargestellt. Die obere Grafik zeigt die gesamte Messung. In der unteren Grafik wird ein Ausschnitt dargestellt.

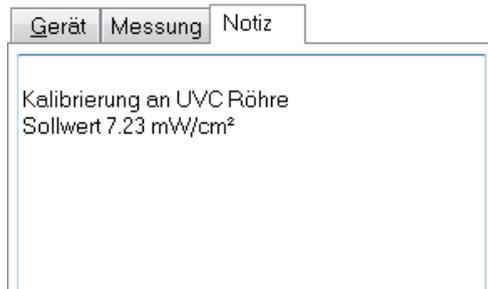
In der oberen Grafik sind zwei rote Linien. Diese Linien definieren den Bereich für die zweite Grafik – die Detailansicht. Man kann die Linien mit der Maus bewegen. Um den ganzen Bereich zu verschieben wird die mittlere Maustaste verwendet.

Neben der Detail Ansicht wird die Dosis, die maximale, die minimale und der Mittelwert der Bestrahlungsstärke im Detailausschnitt angezeigt. Wenn sich der Mauszeiger innerhalb der Detailgrafik befindet, wird der Datenpunkt, welche dem Mauszeiger am nächsten ist, mit einem Fadenkreuz markiert und die Intensität und der Messzeitpunkt für diesen Datenpunkt wird angezeigt.



Auch in der Detail Ansicht kann mit der mittleren Maustaste der Bereich verschoben werden. Mit dem Mausekranz kann eine Zoom-Funktion durchgeführt werden. Das Drücken und halten der STRG – Taste erlaubt das Zeichnen eines Zoom-Fensters mit der gedrückten linken Maustaste.

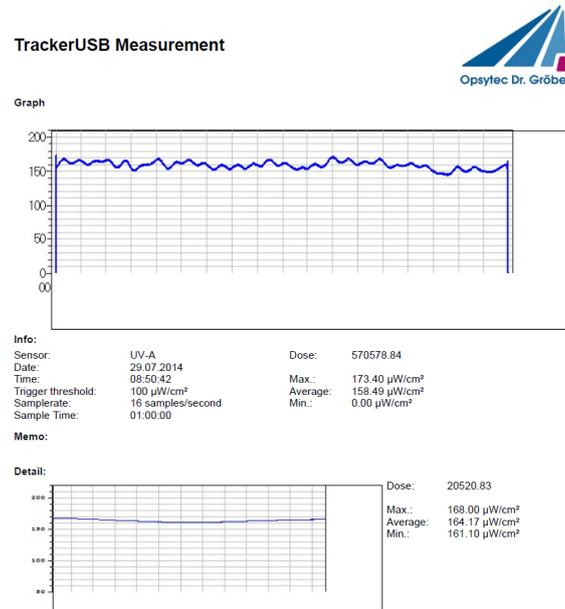
### 3.5.4 Die Registerkarte „Notiz“



Die Registerkarte „Notiz“ erlaubt das Hinzufügen von Notizen und Kommentaren zu der Messung. Die Notiz wird in die Originaldatei gespeichert.

### 3.6 Protokoll erstellen

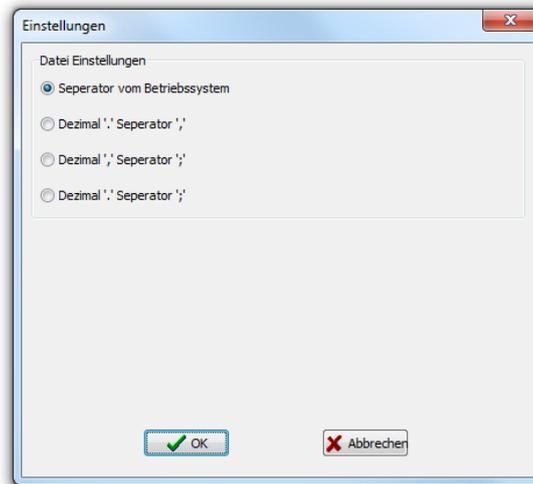
Das Protokoll kann gedruckt oder als PDF Datei gespeichert werden.



Das Protokoll beinhaltet alle Daten inklusive der Detailanzeige.

### 3.7 Einstellungen

Dieses Menü erlaubt das Ändern von Dezimalzeichen und Separator in der Daten-Datei. Das Dateiformat wird in Kapitel 4 „Aufbau der Daten-Datei“ beschrieben. Zusätzlich sind nach Eingabe eines Passworts die Kalibrierung des Geräts sowie das Setzen des Gesamtdosiszählers möglich.



Es kann dabei die Kombination aus Dezimal Separator und Wert Separator angepasst werden. In den meisten Fällen ist die Einstellung „Separator vom Betriebssystem“. Diese Einstellung erlaubt ihnen die Daten-Dateien mit einer Tabellenkalkulation zu öffnen ohne dass irgendwelche Anpassungen vorgenommen werden müssen.

Die Separator Einstellungen werden in jede Daten-Datei geschrieben. Beim Öffnen der Datei liest das PC-Programm die Einstellung und wertet die Daten entsprechend aus. Damit kann das PC-Programm jede Daten-Datei lesen.

### 3.8 Das 'Über...' Fenster



Das 'Über...' Fenster zeigt die Version der PC-Software an.



## 4 Aufbau der Daten-Datei

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.

Nachfolgend wird an einem Dateiausschnitt der Inhalt der Zeilen erklärt:

Beschreibung	Beispieldatei
Markierung als TinyTracker Datei	TinyTracker Data File
Leerzeile	
Geräteseriennummer	TinyTracker SN 82 42 01 0015
Original Dateiname benutzt um Messuhrzeit und Messdatum im PC-Programm zu bestimmen	Filename: 20111222\104630.csv
Messbereich der Datei	Measurement range: 0050,0
Spektralbereich	Spectral range: VUV
Einheit für Bestrahlungstärke	Unit: mW/cm <sup>2</sup>
Einheit für Dosis	Dose Unit: mJ/cm <sup>2</sup>
Triggerschwelle der Messung	Trigger threshold: 100
Abtastrate der Messung	Sample Rate: 100 Samples per Second
Dezimal Separator für die Datei	Decimal: ,
Werte Separator für die Datei	Seperator: ;
Markierung für <b>Start of Memo</b> :	SOM:
Memo text (variable Anzahl von Zeilen)	Calibration at 7,8mW/cm <sup>2</sup>
Markierung für <b>End of Memo</b>	EOM
Start der Daten	Time; Irradiance
2. Zeile bis Ende	00:00:00:000;00,244
	00:00:00:010;00,283
Zeit, Messwerte	00:00:00:020;00,332
	00:00:00:030;00,390
Die Anzahl der Zeilen hängt von der Messzeit ab.	...

## 5 Technische Daten

### 5.1 Gerätedaten

Abmessungen:	195 x 78,5 x 10 mm
Gewicht:	250 g
Stromversorgung:	interne Li-Ion Batterie Kapazität: 1250mAh
Batterielaufzeit:	bis zu 80 Stunden
Betriebstemperatur:	0 bis 40 °C
Lagertemperatur:	-10 bis 40 °C
Luftfeuchtigkeit:	< 80% nicht kondensierend
Schnittstelle:	MiniUSB 2.0
Messzeit:	1 – 180 Minuten
Abtastrate:	2-25 Messungen pro Sekunde