

# ELSEC 765 & 765C

Handmessgerät für UV, Lux, Temperatur und relative Feuchtigkeit

## Bedienungsanleitung



# Inhalt

1. Einleitung.....	3
2. Grundfunktion.....	4
Die Set-Taste.....	5
Firmware und Hardware.....	6
3. Messparameter.....	7
UV-Licht.....	7
Sichtbares Licht.....	7
Temperatur.....	8
Humidex und Hitzeindex.....	8
Luftfeuchtigkeit.....	8
Luftdruck.....	9
4. Display.....	10
Helligkeit.....	10
Umgekehrte Anzeige des Displays.....	10
5. Uhr.....	11
Einstellen der Uhr.....	11
Einstellen des Datums.....	11
Datumsformat.....	11
Verbergen der Uhranzeige.....	12
6. Datenlogger-Funktion: Daten aufzeichnen (ELSEC 765C).....	13
Daten-Aufzeichnung und Download.....	13
Speicherkapazität.....	14
Status-Anzeige.....	14
Datenlogger-Funktion starten.....	14
Datenlogger-Funktion stoppen.....	15
"Format".....	15
Löschen.....	15
Anzeige der Messwert-Ergebnisse mit der Software RView.....	15
Datenstruktur.....	17
7. Batterien.....	18
Nicht genormte Batterien.....	18
Ladegerät.....	18
Ladevorgang.....	19
Schnellladen.....	20
Batterielebensdauer.....	20
8. Kalibrierung.....	21
Feuchtigkeit.....	21
Kalibrierset Luftfeuchtigkeit.....	21
Temperatur.....	23
UV- und sichtbares Licht.....	24
9. Gerätepflege.....	25
Lagerung über längere Zeit.....	25
USA FCC - Erklärung zu Funkstörungen.....	25
Service und Support.....	26
Technische Daten.....	27

# 1. Einleitung

Eine der Hauptaufgaben von Museen besteht darin, Kunst und Kulturgüter zu pflegen und für die nächsten Generationen bestmöglich zu bewahren. Hierbei spielen klimatische Bedingungen und Lichtverhältnisse eine entscheidende Rolle. Der ELSEC 765 ist ein einfach zu bedienendes Instrument, um diese Umwelteinflüsse zuverlässig zu messen.

Seit vielen Jahren ist bekannt, dass Licht Schäden an Museumsstücken und Antiquitäten verursacht. Sowohl Tageslicht als auch künstliches Licht können Exponate bei dauerhafter Beleuchtung ausbleichen, verfärben, verformen oder austrocknen. Kurzwellige ultraviolette Strahlung (UV-Strahlung) besitzt dabei ein besonders hohes Gefahrenpotential.

Der ELSEC 765 misst UV-A Strahlung in Mikrowatt/Lumen ( $\mu\text{W}/\text{lumen}$ ), die Gesamtsumme der UV-A Strahlung in Milliwatt pro Quadratmeter ( $\text{mW}/\text{m}^2$ ) und den Betrag der für den Menschen sichtbaren Beleuchtungsstärke (Lux).

Neben der Lichtstrahlung sind es vor allem nicht optimale klimatische Bedingungen, die schädigenden Einfluss auf Kunstgegenstände ausüben können. So kann zu hohe Luftfeuchtigkeit beispielsweise den Zersetzungsprozess von Kulturgütern beschleunigen, Feuchtigkeitsschwankungen können zu mechanischen Schäden wie Rissbildung bei Holzobjekten führen.

Der ELSEC 765 misst die relative Luftfeuchtigkeit in Prozent (% RH), die absolute Feuchte in  $\text{g}/\text{m}^3$  und Temperatur in Grad Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ) oder Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ ).

Der ELSEC 765C ist darüber hinaus im Stande, die oben genannten Parameter über einen bestimmten Zeitraum hinweg und in Intervallen zwischen 10 Sekunden und einer Stunde aufzuzeichnen. Die gespeicherten Daten lassen sich über eine USB-Schnittstelle auf einen Computer übertragen und graphisch veranschaulichen.

## 2. Grundfunktion

Je nachdem, welche Messgröße Sie ablesen möchten, müssen Sie die jeweilige gelbe Taste betätigen:

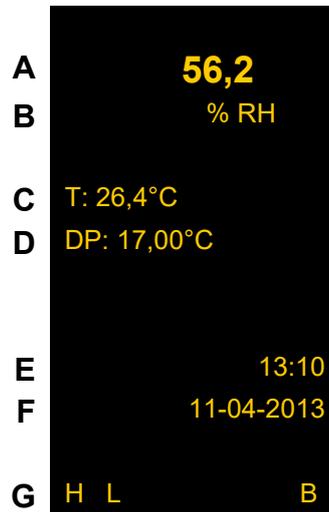
- UV = UV-Licht ( $\mu\text{W}/\text{lumen}$  oder  $\text{mW}/\text{m}^2$ )
- Vis = sichtbares Licht (Lux oder Foot-candles)
- T = Temperatur (Grad Celsius oder Fahrenheit)
- RH = Luftfeuchtigkeit (% relative Feuchtigkeit)

Das Gerät schaltet nach Loslassen der jeweiligen Taste nach 20 Sekunden automatisch ab. Halten Sie die Taste ununterbrochen länger als 3 Sekunden gedrückt, wird die Messung so lange durchgeführt, bis eine andere Taste gedrückt wird.

Drückt man die Tasten „T“ und „UV“ gleichzeitig, werden alle verfügbaren Messparameter auf dem Display dargestellt. Für eine kontinuierliche Messung (>20 sec) müssen beide Tasten länger als 3 Sekunden gedrückt gehalten werden.

Drückt man die Tasten „RH“ und „T“ gleichzeitig, werden der Luftdruck und andere Informationen angezeigt (s.U.). Diese Funktion besteht nur bei der Hardware Version 13 und jünger.

Typische Display-Darstellung:



- A: Aktueller Messwert
- B: Maßeinheit
- C: Ergänzender Messwert (aktuelle Temperatur)
- D: Ergänzender Messwert (DP = Taupunkttemperatur)
- E: Aktuelle Zeit (24 Stunden-Uhr)
- F: Aktuelles Datum

G: **H** zeigt an, dass gerade gemessen wird und sich das Gerät nach 10 Sekunden ohne erneute Tastenbefehle automatisch abschaltet. Ein runder Punkt „•“ auf dem Display zeigt an, dass das Gerät kontinuierlich misst, bis der Taster erneut gedrückt wird. **L** zeigt an, dass der ELSEC 765C Daten aufzeichnet.

Die Batterieanzeige wird visuell durch **B** dargestellt.

Die Darstellung der Parameter auf dem Display kann von Gerät zu Gerät ein wenig variieren und vom Benutzer nach eigenen Wünschen abgeändert werden.

Die aktuelle Uhrzeit und das Datum kann über folgende Menüpunkte verborgen werden: *Set\Clock\Hide-Unhide*

## Die Set-Taste

Die blaue Set-Taste wird dazu benutzt, um auf die erweiterten Funktionen des ELSEC 765 zugreifen zu können. Wird diese gedrückt, erscheint auf dem Display in etwa folgendes Menü:



Der jeweils ausgewählte Begriff (hier „Show“) hebt sich optisch von den anderen Unterpunkten ab. Zu diesen können Sie mittels Pfeiltasten navigieren. In das gewünschte Untermenü der selektierten Begriffe gelangen Sie, indem Sie die Set-Taste drücken. Um den Vorgang ohne Veränderungen abubrechen, drücken Sie die X-Taste. In manchen Fällen werden weitere Untermenüs mit mehr Auswahlmöglichkeiten dargestellt.

An anderer Stelle in dieser Bedienungsanleitung werden Vorgehensweisen, wie etwa „Drücken Sie *Set\Begriff 1\Begriff 2*“, beschrieben. Damit ist gemeint: Drücken Sie auf Set, wählen Sie Begriff 1 im ersten Menü, drücken Sie wieder auf Set, wählen Sie Begriff 2 im nächsten Menü und drücken Sie erneut auf Set.

Können Sie bei einer Messung aus irgendeinem Grund keinen Blick auf das Display werfen, um Messwerte abzulesen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Positionieren Sie das Gerät dort, wo Sie die Messung durchführen möchten.
2. Drücken Sie für 1-2 Sekunden die Taste für die jeweilige Messgröße.
3. Lassen Sie die Taste los und behalten Sie das Gerät für 2 Sekunden in Position.
4. Nun können die Messwerte vom Display abgelesen und notiert werden.

## Firmware und Hardware

Die Gerätefirmware ist das eingebettete Computerprogramm, welches das Gerät steuert. Die Firmware wird regelmäßig aktualisiert, um zusätzliche Funktionen hinzuzufügen und offensichtlich gewordene Fehler zu beheben. Die Firmware jedes Geräts wird im Werk aktualisiert, wenn es zur Kalibrierung/Reparatur zurückgesendet wird.

Die Hardware ist das physische Gerät selbst, einschließlich der darin enthaltenen elektronischen Schaltung. Geräte, die nach Juli 2015 hergestellt wurden, verfügen über verbesserte Hardware (Version 10), die ein schnelleres Aufladen ermöglicht. Weitere Updates kamen 2019/2020 (V12 & V13).

Die Firmware- und Hardwareversionen werden beim Einschalten des Geräts oder durch Drücken von *Set>About* als „F.f : H.h“ angezeigt. F.f ist die Firmware-Version H.h ist die Hardware-Version. Wenn ein Feuchtigkeitssensor eingebaut ist, wird unter dieser Zeile die Sensorversion als RHx angezeigt, wobei x der Typ des RH-Sensors ist. (Nicht in allen Versionen)

Bei Geräten mit einer Firmware-Version kleiner als 2.9 wird die Hardware-Version nicht angezeigt

### 3. Messparameter

#### UV-Licht

Oft wird in Museen hauptsächlich der UV-Anteil des Lichts gemessen. Dies ist nützlich, wenn man beispielsweise die Beleuchtung oder ein Fenster ausmessen will, da sich der UV-Anteil mit steigendem Abstand von der Lichtquelle nicht drastisch verändert. Ein gängiger Richtwert für den maximalen UV-Anteil bei lichtempfindlichen Exponaten in Museen ist  $75 \mu\text{W}/\text{lumen}$ , einige Institutionen sind bestrebt sogar unter  $25 \mu\text{W}/\text{lumen}$  zu bleiben.

Für die durch Licht verursachten Schäden ist letztendlich die Gesamtmenge UV-Licht entscheidend. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, UV direkt am Objekt zu messen. Selbstverständlich soll die Menge an UV-Licht so gering wie möglich gehalten werden. Generell sollte sie  $20 \text{ mW}/\text{m}^2$  nicht übersteigen, wieder einige Institutionen ziehen die Obergrenze schon bei  $6 \text{ mW}/\text{m}^2$ .

Beide oben genannten Maßeinheiten ( $\mu\text{W}/\text{lumen}$ ,  $\text{mW}/\text{m}^2$ ) werden nach Betätigung der UV-Taste dargestellt. Die eine in etwas größeren Buchstaben im oberen, die andere in kleineren im unteren Teil des Displays. Nach Ihren Bedürfnissen können Sie die Einheiten folgendermaßen gegeneinander austauschen: Drücken Sie *Set\Units\μW/Lumn-mW/m²*.

Werden geringere UV-Werte gemessen, benötigt der ELSEC 765 bis zu 5 Sekunden, um einen Messwert zu erheben. Um eine schnelle Antwortmeldung zu bekommen, misst das Gerät nach der ersten Betätigung der UV-Taste den UV-Anteil für 1 Sekunde. Falls dieser Messwert niedrig sein sollte, zeigt das Display „0“ an. Wenn Sie die UV-Taste erneut drücken, wird der UV-Anteil 5 Sekunden lang gemessen und das Messergebnis selbst bei niedrigen Werten auf dem Display dargestellt.

Nach der Messung können die Lichtverhältnisse bei Bedarf abgeändert werden. UV-Filter können an Fenstern, fluoreszierenden Lichtrohren und an anderen, „UV“-produzierende Lichtquellen, angebracht werden. Diese Filter können über die Jahre hinweg altern. Aus diesem Grund ist es wichtig, diese von Zeit zu Zeit zu kontrollieren.

#### Sichtbares Licht

Sichtbares Licht, also Licht, dass vom menschlichen Auge erfasst wird, kann im ELSEC 765 sowohl in Lux als auch in Footcandle dargestellt werden. Um beide Maßeinheiten auf dem Display gegeneinander auszutauschen, gehen Sie folgendermaßen vor: Drücken Sie *Set\Units\Lux-Footcandle*.

Sinn und Zweck der Luxmessung ist es, Beleuchtung zu kontrollieren und durch sichtbares Licht verursachte Schäden zu begrenzen. Gängige Grenzwerte in Museen sind beispielsweise 150-200 Lux für Ölgemälde und 50-60 Lux für Papier und Textilien.

Empfohlene Lichtwerte für verschiedene andere Zwecke:

Korridore, Treppen etc.	100/150 Lux
Kaufhäuser, Abstellkammern	100/150 Lux
Allgemeine Büroarbeit	300/500 Lux
Industriearbeitsplatz (grobe Arbeit)	300/500 Lux
Industriearbeitsplatz	500/700 Lux
Zeichenbüros	750/1000 Lux
Industriearbeitsplatz (Feinmechanik)	1000/1500 Lux
Inspektion	1500/3000 Lux
Schnelle Arbeiten	3000/5000 Lux

## Temperatur

Der ELSEC 765 misst Temperatur in Grad Celsius oder Fahrenheit. Um die angezeigten Werte gegeneinander auszutauschen, drücken Sie: *Set\Units\Temperature*.

## Humidex und Hitzeindex

Bei heißem Wetter zeigt der 765 Werte für den Humidex (Hmdx) und den Heat Index (HI) an. Dies sind Indexzahlen, die von Meteorologen verwendet werden, um zu beschreiben, wie heiß sich das Wetter für eine durchschnittliche Person anfühlt, indem sie die Wirkung von Hitze und Feuchtigkeit kombinieren. Heat Index wird normalerweise in den USA verwendet, Humidex in Kanada. Diese werden angezeigt, wenn die Taste „T“ gedrückt wird, aber nur, wenn die Temperatur hoch genug für die Berechnung ist (ungefähr über 30°C).

## Luftfeuchtigkeit

Feuchtigkeit wird in Prozent relative Feuchtigkeit (% RH) gemessen. Dies ist der Anteil der maximalen Menge an Wasser, welchen Luft bei aktueller Temperatur und aktuellem Luftdruck aufnehmen kann.

Luft, welche nicht vollständig mit Wasserdampf gesättigt ist, weist eine relative Feuchte kleiner als 100% auf und kann, sofern sich die Temperatur nicht verändert,

weiteren Wasserdampf aufnehmen. Nimmt die Lufttemperatur ab, nimmt auch die Aufnahmefähigkeit der Luft für Wasserdampf ab. Daraus resultiert ein Anstieg der relativen Luftfeuchtigkeit. Mit Erreichen des Taupunkts ist eine relative Feuchte von 100% erreicht. In der Folge kommt es zur Kondensation, wobei sich auf einer Grenzfläche Wassertropfen bilden.

Der ELSEC 765 zeigt den Taupunkt zusammen mit der relativen Feuchtigkeit auf dem Display an.

Das optimale Klima ist materialspezifisch und hängt von der Vorgeschichte der Exponate so wie seiner Nutzung ab. Es lassen sich daher keine generellen Empfehlungen geben. Fragen Sie ggf. einen kompetenten Restaurator.

## **Luftdruck**

Spätere Versionen des 765 (V13-Hardware oder höher) haben einen Drucksensor. Die Werte dazu werden durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „RH“ und „T“ angezeigt. Die Hauptanzeige ist der atmosphärische Druck in Hektopascal (hPa). Darunter sind:

- Temperatur (T)
- Relative Luftfeuchtigkeit (RH)
- Lokale Luftdichte ( $\text{kg/m}^3$ )
- Dichtehöhe in Fuß (DA)

## 4. Display

### Helligkeit

Bei der Auslieferung ist der ELSEC 765 so eingestellt, dass sich die Helligkeit des Displays automatisch an die aktuellen Lichtverhältnisse anpasst. Für eine fest eingestellte Helligkeit drücken Sie: *Set\Display\Manual*. Wählen Sie einen Wert zwischen 0 (dunkel) und 127 (hell), bevor Sie die Set-Taste erneut betätigen.

Um die automatische Helligkeitseinstellung zu reaktivieren, drücken Sie: *Set\Display\Auto*.

Beachten Sie, dass der Leistungsbedarf des Displays abhängig von der eingestellten Helligkeit ist. Je heller das Display eingestellt ist, desto höher ist der Batterieverbrauch.

### Umgekehrte Anzeige des Displays

Das Display kann umgekehrt angezeigt werden über: *Set\Display\Invert*. Um es wieder in die erste Position zu drehen, wählen Sie den gleichen Pfad noch einmal.

## 5. Uhr

Der ELSEC 765 verfügt über eine eingebaute Uhr, die für die Datenaufzeichnung benötigt wird.

### Einstellen der Uhr

Der Vorgang der Zeiteinstellung am Gerät, welcher im Folgenden beschrieben wird, kann jederzeit durch Drücken der X-Taste abgebrochen werden.

1. Drücken Sie: *Set\Clock\Set time*. Das Display zeigt die aktuelle Uhrzeit an, wobei die Stunden optisch hervorgehoben sind.
2. Benutzen Sie die Pfeiltasten, um die genaue Stundenzahl einzustellen und bestätigen Sie die Eingabe mit der Set-Taste.
3. Nun werden die Minuten hervorgehoben dargestellt. Verfahren Sie wie in Punkt 2, um die Minutenzahl einzustellen. Sobald Sie die Set-Taste gedrückt haben, springt die Sekundenanzeige auf null.
- 4.

### Einstellen des Datums

Die folgende Datumseinstellung am Gerät kann jederzeit durch Drücken der X-Taste abgebrochen werden.

1. Drücken Sie: *Set\Clock\Set date*. Das Display zeigt das aktuelle Datum (Tag-Monat-Jahr) an, wobei die Tage hervorgehoben sind (beachten Sie, dass das Datum, unabhängig vom Datumsformat, ausschließlich in dieser Form eingestellt wird).
2. Benutzen Sie die Pfeiltasten um den gewünschten Tag einzustellen und bestätigen Sie die Eingabe mit der Set-Taste.
3. Nun wird der Monat hervorgehoben dargestellt. Verfahren Sie wie in Punkt 2, um den Monat einzustellen.
4. Nun wird das Jahr hervorgehoben dargestellt. Verfahren Sie wie in Punkt 2, um das Jahr einzustellen.

### Datumsformat

Die Zeit und das Datum werden beim ELSEC 765 bei jeder Messung im unteren Teil des Displays dargestellt. Normalerweise wird das Datum in der Reihenfolge Tag-Monat-Jahr angezeigt. Um die Einstellung auf das amerikanische Format (Monat-Tag-Jahr) umzustellen, drücken Sie: *Set\Clock\DMY-MDY*. Diese Einstellung lässt sich zurücksetzen, indem Sie diesen Vorgang wiederholen.

## **Verbergen der Uhranzeige**

Wenn Sie die Anzeige der Uhr und des Datums nicht benötigen, drücken Sie: *Set\Clock\Hide-Unhide*. Diese Einstellung kann dadurch zurückgesetzt werden, indem Sie diesen Vorgang wiederholen.

## 6. Datenlogger-Funktion: Daten aufzeichnen (ELSEC 765C)

Die Datenaufzeichnung ist eine Zusatzfunktion des ELSEC 765C. Ein Standard-Gerät ELSEC 765 kann optional mit dieser Funktion nachgerüstet werden. Dazu muss das Gerät zum Hersteller gesendet werden. Hat das Gerät keine Datenlogger-Funktion, werden entsprechende Menü-Punkte nicht angezeigt.

Bei Geräten mit Datenlogger-Funktion erscheint der Menü-Punkt "Data log", wenn die Set-Taste gedrückt wird.

### Daten-Aufzeichnung und Download

Die gespeicherten Messwerte werden auf einem USB-Speicher abgelegt, der im Gerät eingebaut ist.

Wenn das Gerät eingeschaltet ist und mit dem mitgelieferten USB-Kabel mit einem Windows PC verbunden wird, wird es als externes Standard-Speichermedium erkannt. Je nach den PC-Einstellungen erscheint ein Fenster mit der Frage, was getan werden soll. Dann sollte die Option "Ordner öffnen und Dateien anzeigen" gewählt werden. Wenn nötig, gehen Sie auf "Mein Computer" oder "Computer" im Start-Menü und das neue Laufwerk sollte in einer Liste erscheinen. Dort können Sie es anklicken, um die Datei mit den gespeicherten Daten anzuzeigen.

Sobald eine Liste mit den Dateien im Windows Explorer angezeigt wird, können sie auf der üblichen Weise auf den Desktop des PCs oder in einen beliebigen anderen Ordner verschoben werden. Wenn eine Logger-Datei auf den PC übertragen wurde, empfiehlt es sich, die Datei vom Speicher des Datenloggers zu löschen um dort freien Speicherplatz zu schaffen. Dies kann man über den Windows Explorer oder auf folgende Weise machen: Drücken Sie *Set\Data log\Format* - dies **löscht ALLE gespeicherte Dateien**.

Microsoft Windows XP, Vista und Windows 7 sollten ohne weitere Installation von speziellen Treibern oder anderer Software mit dem Datenlogger arbeiten. Wenn der ELSEC 765C das erste Mal an den PC angeschlossen wird, sucht Windows eventuell nach Treibern. Diese werden normalerweise ohne weitere Unterstützung selbständig gefunden.

Die Messwerte werden so lange aufgezeichnet, bis entweder das Speichermedium voll ist oder ein niedriger Batteriestand erkannt wird.

Wenn das Gerät mit dem PC verbunden ist, erscheint ein "U" auf dem Display links von der Uhr.

Wenn der interne Speicher ausgelesen wird oder Daten aufgezeichnet werden, leuchtet eine grüne LED links vom Display.

## Speicherkapazität

Das Gerät speichert über 73.000 Messwerte aller 4 Messparameter (UV, Lux, Temperatur und Luftfeuchtigkeit). Die anderen Messwerte (z.B. Taupunkt und  $\mu\text{W/Lumen}$ ) werden mit Hilfe der 4 gespeicherten Parameter berechnet.

Messintervall	Aufzeichnungsdauer für 73.000 Messwerte
10 sec	> 8 Tage
1 min	> 50 Tage
10 min	> 500 Tage (ca. 1 Jahr und 4 Monate)
1 h	über 8 Jahre

Die Speicherkapazität wird unter den Dateien aufgeteilt. Werden also alte Dateien auf dem Speichermedium belassen, begrenzt das den freien verfügbaren Speicherplatz für neue Aufzeichnungen.

Da die Daten als Text abgespeichert werden, wird mehr Speicherplatz für umfangreiche Messwerte benötigt (z.B. "100000" hat mehr Zeichen als "1.1"). Der maximale Speicherplatz für einen Satz von 4 Messwerten beträgt 28 Zeichen (in der Regel sind es viel weniger). Der interne Flash-Speicher hat eine Kapazität von 2.048.000 Zeichen.

## Status-Anzeige

Über *Set\Data log>Status* können Sie sich anzeigen lassen, wie viele Messwerte gespeichert wurden seit Beginn der Aufzeichnung etc. Die Information erscheint für 30 sec auf dem Display. Um die Anzeige früher zu beenden, drücken Sie die X-Taste.

## Datenlogger-Funktion starten

Um die Datenaufzeichnung zu starten drücken Sie *Set\Data log\Start*. Wählen Sie dort das gewünschte Messintervall aus und drücken Sie wieder die Set-Taste. Das Gerät schaltet sich ab und die Datenaufzeichnung beginnt mit der nächsten Minute, 10 Minuten oder Stunden, je nach Einstellung.

Das Messintervall bezeichnet die Zeitabstände, in denen die aktuellen Messwerte abgespeichert werden. Bei einem kurzen Messintervall (z.B. 10 sec) ist der Messwertspeicher schneller voll.

Jedes Mal, wenn die Aufzeichnung gestartet wird, wird eine neue Datei auf dem internen Flash-Speicher erzeugt (s.o.) mit einem Dateinamen in der Form MMttssmm.csv Dabei bedeutet:

MM = Monat  
tt = Tag  
ss = Stunde  
mm = Minute

Das Gerät kann während der Aufzeichnung normal benutzt werden.

## **Datenlogger-Funktion stoppen**

Um die Aufzeichnung zu stoppen, drücken Sie Set\Data log\Stop. Damit werden keine weiteren Messwerte abgespeichert.

## **"Format"**

Diese Option im "Data log"-Menü formatiert den internen Flash-Speicher (s. u.). **Damit werden alle Dateien auf dem Speichermedium gelöscht.** Formatieren Sie den Flash-Speicher nicht über den PC.

## **Löschen**

Die Option "Erase" im "Data log"-Menü löscht alle Daten auf den Flash-Speicher und formatiert diesen. Dies ist normalerweise nicht notwendig.

## **Anzeige der Messwert-Ergebnisse mit der Software RView**

Das ELSEC 765C benötigt keine Software für den PC. Die Messwerte können mit einem Standard-Tabellenkalkulationsprogramm angezeigt werden. Die Software "RView" ermöglicht die einfache Darstellung der Messwerte als Graphik oder Text.

Die Software "RView" steht als Download bereit unter [www.elsec.com](http://www.elsec.com)

Ausführliche Informationen zur Software finden Sie in der Hilfe-Datei.

Beim Start von RView erscheint als erstes ein leeres Fenster. Eine oder mehrere Dateien können über die Menü-Auswahl File\Open geöffnet werden oder über einen Klick auf das entsprechende Symbol in der Symbolleiste.

Die geöffnete Datei wird als Graphik in einem eigenen Fenster angezeigt. Es können mehr als eine Graphik gleichzeitig geöffnet werden.

Dann kann die Graphik folgendermaßen bearbeitet werden:

**Ändern der dargestellten Parameter.** Wird im Menü der Punkt "Show" ausgewählt, so erscheint eine Liste der Parameter. Die aktuelle Auswahl ist angekreuzt. Durch das Markieren einzelner Einheiten kann ausgewählt werden, welche Parameter angezeigt werden.

**Vergrößern / Verkleinern der Graphik.** Benutzen Sie dafür die üblichen Bedienelemente in der rechten oberen Ecke des Fensters und / oder ziehen Sie die Ecken des Fensters in die gewünschte Größe.

**Zoomen für Detailansichten der Graphik.** Bewegen Sie den Mauszeiger in eine Ecke des Ausschnitts, der Sie interessiert. Klicken Sie und halten Sie die linke Maustaste gedrückt, bewegen Sie dabei den Mauszeiger, so dass um den gewünschten Ausschnitt ein Kasten angezeigt wird. Wenn Sie jetzt die Maustaste loslassen, erscheint in der Graphik nur der ausgewählte Bereich.

**Ändern der Temperatur-Einheit.** Wählen Sie "Select" im Menü aus und die aktuelle Einheit wird angezeigt (°C oder °F). Durch Anklicken können Sie die Einheit ändern.

**Verschieben der Beschriftung.** Beim ersten Öffnen der Graphik verdeckt der Kasten mit der Beschriftung möglicherweise einen Teil der Messwerte. Klicken Sie auf den Kasten und ziehen Sie ihn so an eine andere Stelle (drag and drop). Wenn der Kasten zu einem frei verschiebbaren Fenster wird, kann es vollständig entfernt werden oder durch erneutes Anklicken wieder zurück in die Graphik verschoben werden.

**Überprüfen der Parameter Zeit / Messwert eines Punktes der Graphik.** Gehen Sie mit dem Mauszeiger auf den gewünschten Punkt in der Graphik. Uhrzeit und Messwert, die in diesem Punkt abgebildet werden, erscheinen in einer Statusleiste am unteren Rand des Fensters.

**Titel der Graphik hinzufügen oder ändern.** Klicken Sie auf den "Title"-Button in der Symbolleiste und fügen Sie den gewünschten Titel ein.

**Ausdrucken der Graphik.** Wählen Sie "Select/Print" im Menü aus.

**Kopieren der Graphik in die Zwischenablage.** Wählen Sie "Edit/Copy" im Menü oder klicken Sie auf den entsprechenden Button in der Symbolleiste. Das gespeicherte Bild kann nun in andere Programme, Dokumente etc. eingefügt werden.

## Datenstruktur

Die Daten werden als .csv-Datei (comma separated variable) gespeichert. Dies ist eine einfache, von Menschen lesbare Text-Datei. Jede Aufzeichnung von Lux-, UV-, Temperatur- und rF-Werten ist in einer Zeile, jeder Messwert durch ein Komma getrennt.

Die .csv-Datei kann direkt mit jedem Tabellenkalkulationsprogramm (z.B. Microsoft Excel) geöffnet werden.

Die erste Zeile hat durch Kommata getrennte Spaltenüberschriften und einen fünften Wert, der über die Startzeit, Messintervall etc. Auskunft gibt. Diese Angaben sehen so ähnlich aus:

```
2014-10-12_1308_000010_0010901*AName****0000544771  
JJJJ-MM-TT_SSmm_ssmmss_rrrrrr*NNNNNNNNNssssssssss
```

JJJJ-MM-TT = Start-Datum

SSmm = Startzeit in Stunde und Minuten (ohne Sekunden)

SSmmss = Messintervall (SS = Stunden, mm = Minuten, ss = Sekunden)

rrrrrr = Anzahl der Aufzeichnungen in der Datei

NNNNNNNN = Name des Datenloggers, mit zusätzlichen \*, um 8 Zeichen zu erhalten

ssssssssss = sonstige Statuswerte des Loggers

## 7. Batterien

Der ELSEC 765 wurde für die Aufnahme von 4 wieder aufladbaren Akkus (AAA, NiMH) gebaut, welche bei der Auslieferung bereits eingesetzt sind.

Die mitgelieferten Batterien sollten für mehrere Jahre und über Hunderte von Ladezyklen hinweg halten.

Batterien können ausgetauscht werden, nachdem die hintere Gehäuseabdeckung vom Gerät abgenommen wurde. Vergewissern Sie sich, dass die Batterien ordnungsgemäß eingesetzt werden. Benutzen Sie immer ein neues, unbenutztes Batterien-Set aus der gleichen Verpackung.

Wir empfehlen, GP „Recyko“ NiMH-Batterien zu verwenden. Diese haben den Vorteil, dass sie ihre Ladung, im Gegensatz zu anderen Batterien, selbst nach Jahren des Nichtgebrauchs beibehalten. Es gibt andere NiMH-Batterien (beispielsweise Sanyo „eneloop“), welche ähnliche Eigenschaft besitzen, allerdings haben wir dazu keine Erfahrungswerte in Kombination mit dem ELSEC 765.

### Nicht genormte Batterien

Im Notfall kann jede AAA-Batterie mit 1,2-2V im ELSEC 765 mit folgenden Einschränkungen verwendet werden:

1. Versuchen Sie niemals Batterien wiederaufzuladen, wenn Sie nicht-aufladbare Batterien, wie beispielsweise Alkali-Batterien, verwenden. Den Aufladevorgang können Sie durch folgende Tastenbefehle unterbinden: *Set\Battery\Never*. Drücken Sie *Set\Battery\Allowed* um ein Wiederaufladen zu ermöglichen.
2. Verwenden Sie keine unterschiedlichen Batterien im ELSEC 765
3. Versuchen Sie nicht, Nickel-Cadmium-Batterien (NiCd) aufzuladen. Dies könnte zu einer Beschädigung des Gerätes und den Batterien führen.

### Ladegerät

Der ELSEC 765 wird mit einem internationalen Ladegerät geliefert. Bevor Sie dieses verwenden, müssen Sie den jeweiligen Stecker adaptieren. Standardgemäß liefern wir einen UK 13A Stecker, einen zweipoligen Europastecker und einen zweipoligen für die USA. Einen für Australien genormter ist ebenfalls erhältlich.

Jedes 5V USB-Ladegerät und Netzteil kann zu Ladezwecken unter der Voraussetzung benutzt werden, dass es eine elektrische Stromstärke von 0,5 A liefert.

Der 765 kann ebenfalls mit dem mitgelieferten oder einem vergleichbaren USB-Kabel an Ihrem Computer aufgeladen werden.

## Ladevorgang

Um das Gerät aufzuladen, stecken Sie das Ladegerät in die Steckdose und verbinden Sie dieses mittels USB-Kabel mit dem Gerät. Schalten Sie durch kurzes Drücken einer beliebigen Taste das Gerät ein. Das Starten des Ladevorgangs erkennen Sie am Aufleuchten der roten Lampe links neben dem Display.

Der 765 muss zu Beginn des Ladevorgangs eingeschaltet sein, kann dann aber ausgeschaltet werden ohne dass das Wiederaufladen unterbrochen wird.

Erlischt die rote Lampe, ist der Ladevorgang abgeschlossen.

Weitgehend leere Batterien benötigen normalerweise 2 bis 3 Stunden Zeit für eine Komplettladung.

Das Gerät erkennt, dass die Batterien vollständig geladen sind, indem es die Temperatur der Batterie misst. Lassen Sie sich das Gerät deshalb am besten 15 min akklimatisieren, wenn der Ort, an dem der Ladevorgang vonstatten gehen soll, eine andere Umgebungstemperatur als der Einsatz- oder Lagerort des Gerätes hat.

Das Aufladen der Akkus darf nur in einem Temperaturbereich zwischen 0 und 40 °C (32 bis 104 °F) erfolgen.

Nach dem Ladevorgang darf das Gerät erst unter folgenden Bedingungen erneut geladen werden:

1. Das Gerät war bereits 5 Stunden in Gebrauch.
2. Seit dem Wiederaufladen sind 5 Tage vergangen.
3. Die Batterien wurden ausgetauscht.
4. Das Datum und die Zeit wurden vom Benutzer geändert.

Den Ladevorgang können Sie durch folgende Tastenbefehle starten:  
*Set\Battery\Start.*

Sofern sich die Batterien aufgrund von Totalentladung nicht mehr im Gerät aufladen lassen, können Sie sie herausnehmen und in einem Akku-Ladegerät wieder aufladen.

## Schnellladen

Mit der Firmware V3.0 und höher, wird während des Ladevorgangs die Batteriestandsanzeige durch ein + Symbol ersetzt. Wenn das Gerät eine Hardwareversion größer als 9.9 hat und an ein Hochstromladegerät angeschlossen ist, lädt es schneller und „++“ wird angezeigt. Die Schnellladung kann durch Drücken von *Set\Battery\Limit* deaktiviert und durch Drücken von *Set\Battery\No Limit* wieder aktiviert werden.

## Batterielebensdauer

Ein vollständige geladenes Batterien-Set (GP "Recyko" 820mAH NiMH Batterien) versorgt ein ELSEC 765 oder ELSEC 765C mit Energie für:

1. 20 Stunden bei maximaler Display-Helligkeit (2.400 Anzeigenwerte, je 30 sec)
2. 33 Stunden bei normaler Display-Helligkeit (4.000 Anzeigenwerte, je 30 sec)
3. 120.000 Messwert-Aufzeichnungen, über 1 Monat verteilt
4. 50.000 Messwert-Aufzeichnungen, über 1 Jahr verteilt
5. 2 Jahre ausgeschaltet (nur die Uhr läuft)

Durch sehr niedrige oder sehr hohe Temperaturen kann die Batterielebensdauer beeinträchtigen.

## 8. Kalibrierung

Die relevanten Kalibrierungsinformationen sind auf einem nicht-flüchtigen ROM-Baustein gespeichert. Wenn dieser ausfällt, zeigt das Display nach Einschalten des Gerätes „Mem Fail“ an, falsche Kalibrierungswerte werden gespeichert und die folgenden Messungen können um bis zu 25% abweichen. In diesem Fall erscheint im oberen Teil des Displays als Warnung ein „?“.

### Feuchtigkeit

Wie bei anderen Feuchtigkeitssensoren auch, sollte der ELSEC 765 alle 6 Monate oder einmal im Jahr überprüft werden. Dies kann durch den Hersteller, durch die Verwendung des optionalen Kalibriersets oder aber im direkten Vergleich mit anderen zuverlässigen Messgeräten erfolgen.

Der 765 ist mit einem kapazitiven Feuchtigkeitssensor ausgestattet, der eigentlich keiner Kalibrierung bedarf, außer er wurde durch Lösungsmittel, dreckiges Wasser oder Luftverschmutzung beschädigt.

Wenn der Sensor kontaminiert sein sollte, kann dieser im Normalfall durch folgende Arbeitsschritte regeneriert werden:

1. Entfernen Sie den Sensor vom Gerät
2. Trocknen Sie den Sensor im Ofen bei 100 bis 105 °C und weniger als 5% rF für 10 Stunden
3. Lassen Sie den Sensor auf Raumtemperatur abkühlen
4. Re-Hydrieren Sie den Sensor bei 20 bis 30 °C und ungefähr 75% rF für 12 Stunden
5. Bringen Sie den Sensor wieder am 765 an

Alternativ kann der Sensor vom Lieferanten gegen einen anderen, getesteten ausgetauscht werden.

### Kalibrierset Luftfeuchtigkeit

Mit dem Kalibrierset Luftfeuchtigkeit kann die Genauigkeit der Feuchtigkeitsmessungen getestet werden. Der Test beruht auf der Tatsache, dass manche Salze eine bekannte Feuchtigkeit über ihrer gesättigten Lösung bilden. Der Feuchtigkeitssensor wird in ein dichtes Gefäß mit einer gesättigten Salzlösung eingebracht.

Das Set besteht aus 2 Gefäßen, ein Unterlegbänkchen, 2 verschiedenen Salz und etwas destilliertem Wasser. Die Kalibriersalze sind Magnesiumchlorid (MgCl) und Natriumchlorid (engl. Sodium Chloride) (NaCl), die beide nicht giftig sind (Natriumchlorid ist normales Speisesalz), aber sie sollten mit der üblichen Umsicht behandelt und von Haut, Augen und Mund ferngehalten werden.

#### Anmerkungen:

Es ist wichtig, dass der Test bei konstanter Temperatur durchgeführt wird, die Temperatur der Salze muss der Temperatur der Umgebungsluft entsprechen. Am besten ist ein Kellerraum. Wenn ein solcher Raum nicht zur Verfügung steht, sollte ein Platz mit konstanter Temperatur gewählt werden entfernt von Sonnenlicht, Heizung, geöffneten Fenstern etc. Ein geschlossener Schreibtisch oder Schrank aus Holz ist ausreichend.

Wenn das Gefäß mit dem Magnesiumchlorid nicht gut verschlossen aufbewahrt wird (d.h. mit geöffnetem Deckel), dann nimmt es Feuchtigkeit aus der Luft auf bis es überläuft und die Umgebung verschmutzt.

Der Test verläuft folgendermaßen:

1. Lesen Sie die Anleitung sorgfältig durch, bevor Sie mit dem Test beginnen.
2. Geben Sie einen gestrichenen Teelöffel Magnesiumchlorid in eines der Gefäße und dieselbe Menge Natriumchlorid in das andere. Achten Sie darauf, dass die Salze nicht mit dem jeweils anderem verunreinigt werden. Beschriften Sie die beiden Gefäße.
3. Geben Sie einige Tropfen destilliertes Wasser auf die Salze um eine Paste zu erzeugen. Dabei sollte einiges an ungelöstem Salz verbleiben, aber nichts davon sollte trocken sein. Der Füllstand muss gut unterhalb der seitlichen Öffnung des Gefäßes liegen, wo der Sensor eingeführt wird. Wenn irgendetwas von der Paste dort hingelangt ist, reinigen Sie das Gefäß unter fließendem Wasser, trocknen Sie es und beginnen nochmals von vorn.
4. Verschließen Sie jeweils die obere und die seitliche Öffnung der Gefäße und lassen Sie sie auf einer ebenen Fläche bei konstanter Umgebungstemperatur für mindestens 2 Stunden stehen.
5. Führen Sie den Sensor des ELSEC 765 bis zum Anschlag in die seitliche Öffnung des Gefäßes mit dem Magnesiumchlorid. Das mitgelieferte Unterlegbänkchen wird unter dem Gerät platziert, so dass auf derselben Ebene wie das Gefäß liegt. Vergewissern Sie sich, dass der Sensor nicht mit der Paste in Berührung kommt.

6. Belassen Sie das Gerät so für mindestens 2 Stunden, am besten jedoch über Nacht, bei konstanter Umgebungstemperatur. Das Gerät muss dafür nicht angeschaltet sein.
7. Lesen Sie die gemessene Luftfeuchtigkeit ab. Der Messwert sollte nicht mehr als 3,5% von dem erwarteten Wert abweichen:

°C	% rF
5	33,6
10	33,5
15	33,3
20	33,1
25	32,8
30	32,4
35	32,1

8. Wiederholen Sie Schritt 5, 6 und 7 mit dem Natriumchlorid-Gefäß. Die zu erwartenden Luftfeuchtigkeit von gesättigtem Natriumchlorid ist wie folgt:

°C	% rF
5	75,7
10	75,7
15	75,6
20	75,5
25	75,3
30	75,1
35	74,9

9. Wenn Sie die Gefäße mit den Salzen aufbewahren möchten, verschließen Sie die Öffnungen oben und an der Seite und stellen Sie die Gefäße auf eine ebene Fläche. Wenn nicht, reinigen Sie die Gefäße unter fließendem Wasser und trocknen sie anschließend gründlich.

## Temperatur

Der 765 ist mit einem Halbleitersensor für Temperatur ausgestattet, welcher normalerweise keiner Kalibrierung bedarf. Der Temperatursensor ist Teil des Feuchtigkeitssensors und kann, wie oben beschrieben, auf gleiche Weise ersetzt werden.

## UV- und sichtbares Licht

Die Kalibrierung des ELSEC 765 sollte auch über Jahre hinweg nicht von Referenzgrößen abweichen. Um Präzision zu gewährleisten, kann das Gerät alle 2-5 Jahre zur Justierung zum Hersteller geschickt werden.

Der ELSEC 765 hat einen sorgfältig ausgewählten Frequenzbereich. Das bedeutet, dass das Gerät auf bestimmte, für den Schutz von Exponaten relevante Wellenlängen besonders empfindlich reagiert. Lichtmessgeräte anderer Hersteller reagieren unter Umständen empfindlicher auf Infrarotlicht als gewollt, und liefern deshalb hohe Messergebnisse an Lichtquellen, die Infrarotlicht beinhalten (wie beispielsweise herkömmliche Glühbirnen).

Ein wichtiger Faktor im Zusammenhang mit Lichtmesstechnik ist der Einfallswinkel. Durch Reflexion auf der Oberfläche des Filters ergibt sich bei nicht korrigierten Fotoelementen bei im Winkel von  $60^\circ$  einfallendem Licht ein Messfehler von 40%. Aufgrund der Tatsache, dass im 765 eine Streuscheibe aus lichtstreuendem Material verbaut ist und das Gerät über eine gute  $\cos^2$ -Korrektur verfügt, wird dieser Fehler in Grenzen gehalten.

Beachten Sie, dass das menschliche Auge logarithmisch auf Helligkeit reagiert. Das heißt, dass auch zwei nebeneinandergestellte Luxmeter verschiedene Messergebnisse liefern können, obwohl es so aussieht, als bekämen beide die gleiche Lichtmenge ab. Um die Messwerte zweier Geräte miteinander vergleichen zu können, müssen diese in der gleichen Position und unter gleichen Lichtverhältnissen platziert werden. Dabei muss der Anwender auch beachten, dass keine Schatten auf die Sensoren der Geräte fallen.

## 9. Gerätepflege

Die Oberfläche des Sensors sollte sauber und fettfrei gehalten werden. Selbst kaum sichtbare Fingerabdrücke können Ursache dafür sein, dass Messergebnisse verfälscht werden, da beispielsweise die tatsächliche Menge an UV-Strahlung durch einen verschmutzten Sensor nicht erfasst werden kann. Stellen Sie zudem sicher, dass keinerlei Lösungsmittel mit den Plastikteilen in Berührung kommen, vor allem nicht mit dem runden Acrylfenster des Sensors für sichtbares Licht auf der linken Seite der Gehäusefront.

Reinigen Sie das Gehäuse von außen mit einem feuchten Tuch, Ethanol, Methylalkohol oder Isopropyl-Alkohol.

Halten Sie den Feuchtigkeitssensor fern von allen Flüssigkeiten und anderen Schmutzstoffen.

### Lagerung über längere Zeit

Wird das Gerät für mehr als ein Jahr unbenutzt gelagert, sollten die Batterien entfernt werden.

### USA FCC - Erklärung zu Funkstörungen

Dieses Gerät wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für ein digitales Gerät der Klasse B gemäß Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Diese Grenzwerte sollen einen angemessenen Schutz vor schädlichen Interferenzen bei einer Installation in Wohngebieten bieten. Dieses Gerät erzeugt, verwendet und kann Hochfrequenzenergie ausstrahlen und kann, wenn es nicht gemäß den Anweisungen installiert und verwendet wird, schädliche Störungen des Funkverkehrs verursachen. Es gibt jedoch keine Garantie dafür, dass bei einer bestimmten Installation keine Interferenzen auftreten. Wenn dieses Gerät schädliche Störungen beim Radio- oder Fernsehempfang verursacht, was durch Ein- und Ausschalten des Geräts festgestellt werden kann, wird dem Benutzer empfohlen, zu versuchen, die Störung durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen zu beheben:

- Richten Sie die Empfangsantenne neu aus oder verschieben Sie sie.
- Vergrößern Sie den Abstand zwischen Gerät und Empfänger.
- Schließen Sie das Gerät an eine Steckdose an, die sich in einem anderen Stromkreis befindet als dem, an den der Empfänger angeschlossen ist.
- Wenden Sie sich an den Händler oder einen erfahrenen Radio-/Fernsehtechniker.

## Service und Support

Bei Fragen bezüglich Supportes und Reparaturen kontaktieren Sie bitte den Hersteller:

Littlemore Scientific Engineering  
Gutchpool Farm  
Gillingham  
Dorset UK  
SP8 5QP

Tel: 0044 1747-835550  
Fax: 0044 1747-835552  
Email: [support@elsec.co.uk](mailto:support@elsec.co.uk)  
<http://www.elsec.co.uk>



### **Dieses Produkt erfüllt die EU-Vorschrift 2002/96/EC**

Die Europäische Richtlinie 2002/96/EC verlangt, dass technische Ausrüstung, die direkt am Gerät und/oder an der Verpackung mit diesem Symbol versehen ist, nicht zusammen mit unsortiertem Gemeindeabfall entsorgt werden darf. Das Symbol weist darauf hin, dass das Produkt von regulärem Haushaltsmüll getrennt entsorgt werden sollte. Es liegt in Ihrer Verantwortung, dieses Gerät und andere elektrische und elektronische Geräte über die dafür zuständigen und von der Regierung oder örtlichen Behörden dazu bestimmten Sammelstellen zu entsorgen. Ordnungsgemäßes Entsorgen und Recyceln trägt dazu bei, potentielle negative Folgen für Umwelt und die menschliche Gesundheit zu vermeiden. Wenn Sie weitere Informationen zur Entsorgung Ihrer Altgeräte benötigen, wenden Sie sich bitte an die örtlichen Behörden oder städtischen Entsorgungsdienste oder an den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

## Technische Daten

Methode der Strahlenmessung:	Doppel-Silizium-Fotodioden, angeschlossen an einen Mikroprozessor
Messbereich sichtbares Licht (Wellenlängen):	400...700 nm (CIE-Antwort). Keine Korrektur notwendig für unterschiedliche Lichtquellen.
Messbereich sichtbares Licht (Energie):	0,1...200 000 lux (0,1...20 000 Foot-candles)
Messbereich UV-Licht (Wellenlänge):	300...400 nm
Messbereich UV-Licht (Energie):	2...10 000 mW/m <sup>2</sup>
Messbereich UV-Anteil:	0...10 000µW/lumen
Feuchtigkeits-Sensor:	Kapazitiv
Messbereich relative Feuchtigkeit:	0...99% rF
Auflösung:	Lux: 0,1 bis 100, dann 1 Foot-candles: 0,1 bis 100, dann 1 UV: 0,1 bis 100, dann 1 UV-Anteil: 1 µW/lumen Temperatur: 0,1 °C oder °F rF: 0,1%
Genauigkeit (Herstellangaben):	Lux: 5% ±1 an der letzten angezeigten Stelle UV: 15% ±1 an der letzten angezeigten Stelle Temperatur: ±0,5 °C (±0,9 °F) rF: ±3,5% bei 10...90% rF, sonst ±5%
Winkelfunktion (Licht und UV):	Kosinus
Bildqualität:	128 x 64 OLED Display mit automatischer Helligkeitsregelung
Datensammler Speicherkapazität (nur 765C):	73 000 Messwerte aller 4 Parameter
Messintervall Datensammler (Zeit bis der Speicher voll ist):	10 sec (8 Tage) / 1 min (50 Tage) / 10 min (500 Tage) / 1 h (8 Jahre)
Schnittstelle:	USB
Batterien:	4 NiMH AAA Akkus
Batterielebensdauer:	30 h normaler Gebrauch oder 120 000 gespeicherte Messungen (765C)
Ladegerät:	Eingang: 100 - 240 V, 50 - 60 Hz Ausgang: 5-6 V, 500 mA USB
Betriebsbedingungen:	0...60 °C 0...99% rF, nicht kondensierend
Maße:	170 x 60 x 15 mm, inkl. rF/T-Sensoraufsatz
Gewicht:	240 g mit Batterien