

## Technische Daten

Höchste Empfindlichkeit für UV-Strahlung:

Wellenlängenempfindlichkeit:

Auflösung unter Verwendung eines 12 bit A/D Konverters:

Reaktionszeit:

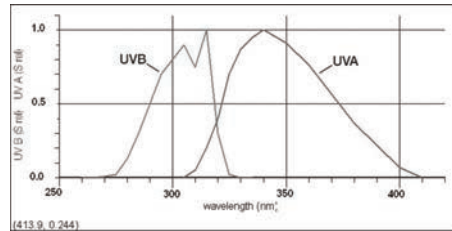
Kalibrierungsfunktion:

Abmessungen:

Anschluss:

1 V pro 3940 mW / m<sup>2</sup> bei einer Wellenlänge von 340 nm

Näherungsweise 320 bis 375 nm bei 50% der höchsten Empfindlichkeit



5 mW / m<sup>2</sup>

Ca. 2 s für 95% des Messwerts

$I \text{ (mW / m}^2\text{)} = 3940 \cdot U_{\text{out}} \text{ (V)}$

Länge: 21 cm, Durchmesser: 2 cm

BT (British Telecom) Stecker



### Wichtiger Hinweis:

Dieses Produkt ist ausschließlich für Unterrichts- und Lehrzwecke, jedoch nicht für die kommerzielle Verwendung in Industrie, Gewerbe, Medizin oder Forschung vorgesehen.

### Garantie:

Wir garantieren, dass dieses Produkt frei von Material- und Herstellungsfehlern ist. Der Garantiezeitraum ist auf 2 Jahre ab Auslieferung beschränkt. Diese Garantie gilt nicht für Schäden am Produkt, die durch Missbrauch oder unsachgemäße Verwendung verursacht werden.

### Kurzbeschreibung

Der UVA-Sensor ist ein Messgerät für Ultraviolettes Licht und reagiert auf UVA-Strahlung in einem Wellenlängenbereich von etwa 320 nm bis 390 nm. Der Sensor besteht aus einer Breitband-UV-sensitiven Silizium-Diode, die beim Einfall ultravioletter Strahlung eine zur Strahlungsintensität proportionale Spannung produziert. Durch einen Filter werden Wellenlängen des Lichts außerhalb des UVA-Bereichs blockiert und nur der Bereich der UVA-Strahlung zur Fotodiode durchgelassen. Die von der Diode durch den Lichteinfall produzierte Spannung wird anschließend verstärkt und steht beim Anschluss des Sensors an ein Messinterface zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung.

Um die Abhängigkeit der Messwerte des Sensors von dessen Ausrichtung zur Lichtquelle zu verringern, befindet sich im Sensorgehäuse ein Diffusor, durch den das einfallende Licht zusätzlich gestreut wird.

## Experimentiervorschläge

Mit dem UVA-Sensor können eine Reihe von Experimenten durchgeführt werden:

- Messen Sie die UV-Intensität während des ganzen Tages und tragen Sie die Intensität als Funktion der Zeit auf. Beurteilen Sie, ob es beispielsweise nötig ist, um 08:00 Uhr morgens Sonnenschutz zu verwenden.
- Messen Sie die UV-Durchlässigkeit verschiedener Gläser und untersuchen Sie verschiedene Sonnenbrillen auf ihre UVA-Beständigkeit. Ist es möglich, dass es durch die Fensterscheibe eines Fahrzeugs zu einem Sonnenbrand kommt?
- Messen Sie die UV-Durchlässigkeit von Kleidung und Textilien. Untersuchen Sie, ob nasse Kleidung ausreichenden Sonnenschutz bietet.

## Handhabung und weitere Hinweise

Der Wellenlängenbereich von 320 bis 400 nm wird im Allgemeinen als UVA-Strahlung, und der Bereich zwischen 280 und 320 nm als UVB-Strahlung bezeichnet. Wellenlängen, die unterhalb von 280 nm liegen, werden dem UVC-Bereich der ultravioletten Strahlung zugeordnet. Sowohl der UVA-, als auch der UVB-Sensor sind für den Wellenlängenbereich der UVC-Strahlung nicht empfindlich und reagieren daher auf Wellenlängen unterhalb von 280 nm nicht.

Pflanzen und Tiere reagieren auf die 3 Bereiche der UV-Strahlung sehr unterschiedlich. Die für Organismen schädliche UVC-Strahlung wird von der Ozonschicht in den oberen Bereichen der Atmosphäre völlig absorbiert und erreicht die unteren Luftschichten nicht. Teile des Spektrums der UVB-Strahlung treffen aber auf die Erdoberfläche, wobei der Absorptionsgrad der UVB-Strahlung stark vom Einfallswinkel und von der Ozonmenge entlang des Strahlungswegs abhängt. Dieser Wellenlängenbereich ist zu einem sehr großen Teil für die durch die Sonne hervorgerufene Rötung der Haut (Erythem) und in weiterer Folge für schwere Erkrankungen wie grauer Star oder Hautkrebs verantwortlich. Obwohl diese Effekte von UVA-Strahlung zu einem weitaus geringeren Anteil verursacht werden, konnte in den letzten Jahren gezeigt werden, dass auch UVA-Strahlung, besonders bei Langzeitexposition, zu einem signifikanten Anteil für schwere Augen- und Hauterkrankungen verantwortlich ist.

Die übliche Einheit für die Messung der Strahlungsintensität ist  $\text{mW} / \text{cm}^2$ , zur Vereinfachung wird bei ultravioletter Strahlung der sogenannte UV-Index verwendet. Dieser Wert ist eigentlich mehr als Vorhersage, nicht als Messergebnis zu betrachten. Um die vorhergesagten Indexwerte mit der tatsächlichen Strahlungsbelastung vergleichen zu können, ist es bei einigen Sensoren möglich, diese mit dem UV-Index zu kalibrieren.

Da der UV-Index nach erythemwirksamen Wellenlängen des UV-Bereichs gewichtet ist, können auch nur jene Sensoren nach dem UV-Index kalibriert werden, die für diese Wellenlängen empfindlich sind. Ein gewichtetes Messergebnis der UV-Belastung nach erythemwirksamer Strahlung von  $0,25 \text{ mW} / \text{cm}^2$  korrespondiert mit einem UV-Index von 10. UV-Sensoren erlauben zumeist nur die getrennte Messung von UVA- und UVB-Strahlung (anstatt eines nach erythemwirksamer Strahlung gewichteten Mittelwerts), daher können die individuellen Messwerte der Sensoren grundsätzlich nicht strikt in die Einheit UV-Index konvertiert werden.

Letztlich ist aber zu einem Großteil der UVB-Bereich der ultravioletten Strahlung erythemwirksam, wodurch die Strahlungsintensität, gemessen mit dem UVB-Sensor (in  $\text{mW} / \text{cm}^2$ ), durch Multiplikation mit dem Faktor 40 näherungsweise in den UV-Index umgerechnet werden kann. Der UVA-Sensor kann daher für eine Abschätzung des UV-Index nicht herangezogen werden.

## Kalibrierung

Bei diesem Sensor handelt es sich um einen intelligenten Sensor. Dieser verfügt über einen integrierten Speicherchip (EEPROM), der Informationen über den Sensor enthält und über ein einfaches Protokoll (I<sup>2</sup>C) die Daten (Name, Menge, Einheit und Kalibrierung) an das verwendete Programm weitergibt. Der Sensor wird somit vom Interface automatisch erkannt. Falls nicht, wählen Sie bitte zur Initialisierung den Sensor aus der Coach Sensorenbibliothek aus.

ACHTUNG: Der Name des Sensors in der Datenbank der Coach-Software ist:  
UVA (0388i) (CMA) (0..19700mW/cm2)

Der Sensor ist bei Auslieferung bereits kalibriert. Die Software „Coach“ kann daher die kalibrierten Werte automatisch anzeigen. Mit Hilfe der Software können Sie wählen, ob Sie die auf dem Sensor direkt gespeicherte Kalibrierung, oder jene von der Coach Sensorenbibliothek verwenden wollen.

Die Interfaces VinciLab, ULAB, CoachLab II+ und EuroLab sind mit dem Sensor kompatibel.

Um eine höhere Genauigkeit zu erreichen, ist es möglich, den Sensor neu zu kalibrieren. Es ist grundsätzlich problematisch, den Sensor auf Absolutwerte neu zu kalibrieren, da eine entsprechende UV-Lichtquelle mit bekannter Spektralverteilung und Strahlungsintensität zur Verfügung stehen muss.

Einfacher ist es, den Sensor auf die relative Strahlungsintensität zu kalibrieren: Halten Sie den Sensor in die Richtung einer UV-Lichtquelle (das wird in den meisten Fällen die Sonne sein) und ordnen Sie diesem Messwert 100% zu. Führen Sie zu diesem Zweck eine einfache Zwei-Punkt-Kalibrierung durch:

- Wählen Sie den Sensor in der Software Coach aus der Standard-Sensorenbibliothek aus und ziehen Sie den Sensor im Menüfenster zum entsprechenden Anschluss des Messinterface. Dadurch wird der automatisch erkannte Sensor entfernt und mit dem händisch ausgewählten ersetzt.
- Klicken Sie rechts auf den Sensor und wählen Sie "Eigenschaften bearbeiten". Ersetzen Sie die Einheit durch den Wert "%" und geben Sie beim maximalen Messwert "100" ein.
- Der erste Kalibrierungspunkt entspricht dem Wert 0, jenem Wert, bei dem der Sensor kein Licht registriert. Verwenden Sie dazu eine lichtundurchlässige Abdeckung, die Sie über den Sensorkopf stülpen. Geben Sie den Wert "0" im Feld "Y0" ein (erster Kalibrierungspunkt). Geben Sie im Feld "X0" den aktuellen Spannungswert des Sensors ein (der Spannungswert wird im Sensor-Dialogfeld angezeigt).
- Halten Sie den Sensor jetzt direkt zur UV-Lichtquelle. Es wird trotz der eher geringen Abhängigkeit von der Ausrichtung des Sensors zur Lichtquelle empfohlen, ein Stativ zu verwenden, um den Sensor in seiner Position zu fixieren. Geben Sie im Feld "Y1" den Wert "100" ein und im Feld "X1" den aktuellen Spannungswert.