



Umweltanalytische
Produkte GmbH

apogee[®]
INSTRUMENTS

BENUTZERHANDBUCH

LABOR-SPEKTRORADIOMETER

Modelle PS-100, PS-200, PS-300

Stand: 4-Aug-2023



APOGEE INSTRUMENTS, INC. | 721 WEST 1800 NORTH, LOGAN, UTAH 84321, USA
TEL: (435) 792-4700 | FAX: (435) 787-8268 | WEB: APOGEEINSTRUMENTS.DE

Copyright © 2023 Apogee Instruments, Inc.

(c) Deutsche Version: UP Umweltanalytische Produkte GmbH * www.upgmbh.com * vertrieb@upgmbh.com

INHALTSÜBERSICHT

Benutzerhandbuch.....	1
Konformitätsbescheinigung.....	3
Konformitätsbescheinigung.....	4
Sensor-Modelle.....	5
Einsatz und Installation.....	6
Betrieb und Messung.....	9
Rückgabe- und Gewährleistungsbestimmungen.....	23

KONFORMITÄTSBESCHEINIGUNG

EU-Konformitätserklärung

Diese Konformitätserklärung wird unter der alleinigen Verantwortung des Herstellers ausgestellt:

Apogee Instrumente, Inc.
721 W 1800 N
Logan, Utah 84321
USA

für das/die folgende(n) Produkt(e):

Modelle: PS-100, PS-200, PS-300
Typ: Spektralradiometer

Der Gegenstand der oben beschriebenen Erklärung steht im Einklang mit den einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union:

2014/30/EU	Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
2011/65/EU	Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe (RoHS 2)
2015/863/EU	zur Änderung von Anhang II der Richtlinie 2011/65/EU (RoHS 3)

Normen, auf die bei der Konformitätsbewertung Bezug genommen wurde:

EN 61326-1:2013	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen
EN 63000:2018	Technische Dokumentation für die Bewertung von elektrischen und elektronischen Produkten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Wir weisen darauf hin, dass die von uns hergestellten Produkte nach den uns vorliegenden Informationen unserer Rohstofflieferanten keine der eingeschränkten Stoffe, einschließlich Blei (siehe Anmerkung unten), als absichtliche Zusatzstoffe enthalten, Quecksilber, Cadmium, sechswertiges Chrom, polybromierte Biphenyle (PBB), polybromierte Diphenyle (PBDE), Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Butylbenzylphthalat (BBP), Dibutylphthalat (DBP) und Diisobutylphthalat (DIBP). Bitte beachten Sie jedoch, dass Artikel mit einer Bleikonzentration von mehr als 0,1 % unter Anwendung der Ausnahmeregelung 6c RoHS 3-konform sind.

Beachten Sie bitte auch, dass Apogee Instruments unsere Rohstoffe oder Endprodukte nicht speziell auf das Vorhandensein dieser Substanzen untersucht, sondern sich auf die Informationen verlässt, die uns von unseren Materiallieferanten zur Verfügung gestellt werden.

Unterzeichnet für und im Namen von:
Apogee-Instrumente, August 2023



Bruce Bugbee
Präsident
Apogee Instrumente, Inc.



KONFORMITÄTSBESCHEINIGUNG

UK-Konformitätserklärung

Diese Konformitätserklärung wird unter der alleinigen Verantwortung des Herstellers ausgestellt:

Apogee Instrumente, Inc.
721 W 1800 N
Logan, Utah 84321
USA

für das/die folgende(n) Produkt(e):

Modelle: PS-100, PS-200, PS-300

Typ: Spektralradiometer

Der Gegenstand der oben beschriebenen Erklärung steht im Einklang mit den einschlägigen britischen Rechtsvorschriften und deren Änderungen:

2016 Nr. 1091	Die Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit 2016
2012 Nr. 3032	Die Verordnung zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten von 2012

Normen, auf die bei der Konformitätsbewertung Bezug genommen wurde:

BS EN 61326-1:2013	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen
BS EN 63000:2018	Technische Dokumentation für die Bewertung von elektrischen und elektronischen Produkten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Wir weisen darauf hin, dass die von uns hergestellten Produkte nach den uns vorliegenden Informationen unserer Rohstofflieferanten keine der eingeschränkten Stoffe, einschließlich Blei (siehe Anmerkung unten), als absichtliche Zusatzstoffe enthalten, Quecksilber, Cadmium, sechswertiges Chrom, polybromierte Biphenyle (PBB), polybromierte Diphenyle (PBDE), Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Butylbenzylphthalat (BBP), Dibutylphthalat (DBP) und Diisobutylphthalat (DIBP). Bitte beachten Sie jedoch, dass Artikel mit einer Bleikonzentration von mehr als 0,1 % unter Anwendung der Ausnahmeregelung 6c RoHS 3-konform sind.

Beachten Sie bitte auch, dass Apogee Instruments unsere Rohstoffe oder Endprodukte nicht speziell auf das Vorhandensein dieser Substanzen untersucht, sondern sich auf die Informationen verlässt, die uns von unseren Materiallieferanten zur Verfügung gestellt werden.

Unterzeichnet für und im Namen von:

Apogee-Instrumente, August 2023

Bruce Bugbee
Präsident
Apogee Instrumente, Inc.

SENSOR-MODELLE

Dieses Handbuch bezieht sich auf die Apogee-Spektralradiometer der Modelle PS-100 (Messbereich 350 bis 1000 nm), PS-200 (Messbereich 300 bis 850 nm) und PS-300 (Messbereich 300 bis 1000 nm).

Spezifikationen

	PS-100	PS-200	PS-300
Wellenlängen-Empfindlichkeit	350 bis 1150 nm	190 bis 850 nm	220 bis 1100 nm
Bestrahlungsstärke Kalibrierungsbereich	350 bis 1000 nm	300 bis 850 nm	300 bis 1000 nm
Auflösung der Wellenlänge	1 nm	0,85 nm	1,5 nm
Detektor Typ	CCD, 2048 Pixel		
Gitterrost Typ	Holografisch und liniert, 600 g/nm	Holografisch und aberrationskorrigiert, 590 g/nm	
Digitalisiergerät	16-Bit		
Signal-Rausch-Verhältnis	1000:1		
Streulicht	0,1 % bei 435 nm, 0,5 % bei 600 nm	0,02 % bei 435 nm, 0,2 % bei 200 nm	0,02 % bei 435 nm, 0,2 % bei 220 nm
Wiederholbarkeit der Messung	Weniger als 1 %		
Kalibrierungsunsicherheit	± 10 %		
Detektorintegration (Belichtung) Bereich	1 ms bis 65 s		
Gerichtetes (Cosinus) Verhalten	± 5 % bei 80° Zenitwinkel (siehe Cosinus-Antwort unten)		
Software	Windows-kompatibel, inklusive		
Computer-Schnittstelle	USB 2.0		
Leistungsbedarf	100 mA bei 5 V DC, Versorgung über USB-Kabel		
Betriebstemperatur	0 bis 60 C		
Basiseinheit Größe	25 mm x 75 mm x 125 mm	69 mm x 100 mm x 150 mm	
Masse	500 g	900 g	
Optisches Kabel	2 m gepanzertes Kabel, Kabel sind nicht austauschbar		
Garantie	1 Jahr gegen Material- und Verarbeitungsfehler		

EINSATZ UND INSTALLATION

Setup-Diagramm



Faseroptisches Kabel: Das Glasfaserkabel ist zwar in einem gepanzerten Gehäuse untergebracht, hat aber immer noch einen Glaskern und kann nicht in denselben spitzen Winkeln gebogen werden wie ein elektrisches Kabel. Wenn das Kabel gequetscht oder eingeklemmt wird, kann der Glaskern brechen und zu falschen Messwerten führen. Wenden Sie niemals Gewalt an, um das Kabel zu biegen.

Reihenfolge der Verbindungen

1. Verbinden Sie das Spektroradiometer über das USB-Kabel mit dem PC.



USB2-Kabel



USB-Kabel



OR

PS-100



PS-200 oder PS-



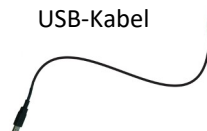
2. Starten (oder installieren) Sie SpectraWiz



USB2-Kabel



USB-Kabel



OR

PS-100



PS-200 oder PS-



Anweisungen zur Ersteinrichtung

1. SpectraWiz-Installation

Referenz SpectraWiz Installation und Tutorial PDF.

2. Verbindung zum Kosinus-korrigierten Kopf

Der kosinuskorrigierte Kopf ist über das Glasfaserkabel mit dem Spektroradiometer verbunden. Das Ende des Glasfaserkabels mit der Aufschrift <<-- to spectro>> wird über den Gewindeadapter, der sich auf der dem USB-Anschluss gegenüberliegenden Seite befindet, direkt mit dem Spektralradiometer verbunden. Schließen Sie das andere Ende des Glasfaserkabels an den kosinuskorrigierten Kopf an, indem Sie den oberen Teil des Kopfes abnehmen, das Glasfaserkabel durch den Schlitz am unteren Teil des Kopfes führen und mit dem Gewindeadapter unter der weißen Streuscheibe auf der Oberseite des Kopfes verbinden. Die Nivellierplatte ist so konstruiert, dass sie mit dem kosinuskorrigierten Kopf über den Bolzen durch die Platte und das Gewindeloch im Boden des Kopfes verbunden werden kann. Für Reflexionsmessungen kann das Glasfaserkabel auch an den Gewindeadapter am Reflexionsstab angeschlossen werden.

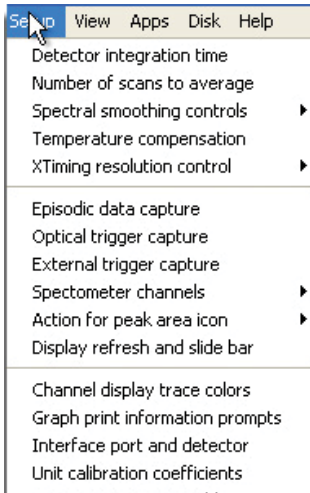
3. Anschluss an den PC, Installation des USB2-Kabels

Das Spektroradiometer wird über das USB-Schnittstellenkabel mit dem PC verbunden. Der USB-B-Stecker wird direkt an die USB-B-Buchse des Spektralradiometers angeschlossen. Der USB-Adapter wird an einen USB-Anschluss des PCs angeschlossen. Die Treiber für die Kommunikation mit dem Spektralradiometer und dessen Betrieb müssen auf dem PC installiert werden und befinden sich auf dem USB-Laufwerk. Wie bereits erwähnt, sind die Treiber bereits vorinstalliert, wenn ein Laptop mit dem Spektralradiometer gekauft wurde. Detaillierte Anweisungen zur Treiberinstallation finden Sie auf dem USB-Laufwerk.

BETRIEB UND MESSUNG

Menü-Beschreibungen

Menü Einrichten



Integrationszeit des Detektors: Es können exakte Werte eingegeben werden, um eine genauere Einstellung der Integrationszeit als mit dem Schieberegler zu ermöglichen.

Anzahl der zu mittelnden Scans: SpectraWiz mittelt automatisch eine vom Benutzer festgelegte Anzahl von Scans für jeden Messwert. Die Mittelung von mehr Scans führt zu einem höheren Signal-Rausch-Verhältnis, erhöht aber die Zeit, die für jeden auf dem Bildschirm angezeigten Messwert benötigt wird.

Steuerung der spektralen Glättung: Ermöglicht die Glättung des Rauschens im Spektrum auf Kosten der spektralen Auflösung.

Temperaturkompensation: Wenn diese Option aktiviert ist, nimmt das System in regelmäßigen Abständen eine Probe der ersten 30 Pixel, die vom Detektor als optisch schwarz angesehen werden. Diese Probe wird als dunkle Basisreferenz verwendet, auch wenn der Detektor beleuchtet ist. Wenn der Pegel dieser Referenz mit der Temperatur steigt oder sinkt, passt die Software die Anzeige des Scans entsprechend an.

Wir empfehlen, die Option immer aktiviert zu lassen.

Xtiming-Auflösungssteuerung: Ermöglicht höhere optische Auflösungen für Spektralradiometer mit erweitertem Timing (Standard), wenn die Optik des Spektrographen für eine höhere Auflösung konfiguriert ist. Niedrig wird für die schnellste Leistung empfohlen.

Episodische Datenerfassung: Speichert die Spektralausgabe über einen bestimmten Zeitraum in einem festgelegten Zeitintervall oder in benutzerdefinierten Abständen.

Optische Trigger-Erfassung: Ermöglicht die Messung der Intensität eines Kamerablitzes durch Eingabe einer Kontrollwellenlänge und einer Signalintensität, die erreicht werden muss, damit ein Signal aufgezeichnet wird.

Externe Trigger-Erfassung: Ermöglicht die Erfassung über eine TTL-Signalebene.

Spektrometer-Kanäle: Ermöglicht die Verwendung von mehr als einem Spektralradiometer zur gleichen Zeit. Jedem Spektralradiometer sollte ein Kanal zugewiesen werden.

Aktion für Spitzenbereichssymbol: Konfiguriert das Spitzenwertsymbol so, dass es ständig aktualisiert oder vom Benutzer festgelegt wird.

Bildschirmaktualisierung und Schieberegler anzeigen: Steuert die Aktualisierungsrate (wie oft der Bildschirm aktualisiert wird) und den Integrationsschieber (Zeit für einen Scan).

Kanalanzeige Trace-Farben: Ermöglicht die Festlegung verschiedener Farben für Spektralradiometer auf verschiedenen Kanälen.

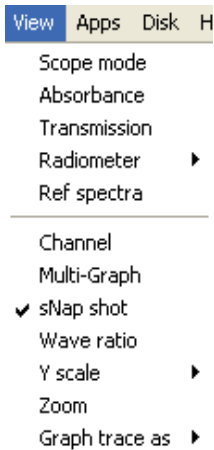
Informationsaufforderungen für den Diagrammdruck: Ermöglicht das Anpassen der Titelzeile, die mit dem Diagramm gedruckt wird. Der Benutzer wird aufgefordert, bis zu vier Informationen einzugeben, die mit dem Diagramm gedruckt werden sollen.

Schnittstellenanschluss und Detektor: Konfiguriert die Schnittstelleneinstellungen zwischen dem Computer und dem Spektralradiometer.

Einheit Kalibrierungskoeffizienten: Ermöglicht die Änderung der Kalibrierungskoeffizienten für das Spektralradiometer. Drei Werkkalibrierungskoeffizienten (C1-C3) befinden sich auf der Unterseite des Spektralradiometers. Geben Sie 0 für C4 ein.

Warnmeldung aktivieren: Wenn diese Option aktiviert ist, weist die Warnmeldung darauf hin, dass ein neuer Dunkelscan und Referenzscan erforderlich sind, wenn die Integrationsrate des Detektors, die zu mittelnden Abtastwerte oder die Pixelglättung geändert werden.

Menü ansehen



Das Menü Ansicht ermöglicht dem Benutzer die Steuerung der Spektralanwendungen des Spektralradiometers:

Scope-Modus: Zeigt die Rohdaten des Detektors vor der Kalibrierung an.

Absorption: Zeigt die Absorption am Pixel n unter Verwendung der aktuellen Proben-, Referenz- und Dunkeldatensätze anhand der folgenden Gleichung an: $Absn = -\log[(\text{samplen-darkn})/(\text{refn-darkn})]$

Transmission: Zeigt die prozentuale Transmission am Pixel n unter Verwendung der aktuellen Proben-, Referenz- und Dunkeldatensätze an: $Tn = (\text{samplen-darkn})/(\text{refn-darkn}) * 100$

Da die prozentuale Transmission mathematisch dem prozentualen Reflexionsgrad entspricht, wird der Transmissionsmodus auch für Reflexionsexperimente verwendet.

Radiometer: Dieser Modus erfordert eine Gerätekalibrierung und misst die Einheiten Leistung ($W m^{-2} nm^{-1}$), Photonenfluss ($\mu mol \text{ Photonen } m^{-2} s^{-1} nm^{-1}$) und Leuchtkraft (Lux nm^{-1} oder Lumen). Für photosynthetische Beleuchtung verwenden Sie $\mu mol \text{ Photonen } m^{-2} s^{-1} nm^{-1}$. Für die menschliche Wahrnehmung von Licht verwenden Sie Lux nm^{-1} oder Lumen.

Referenzspektr: Nimmt ein Referenzspektrum für Messungen von Absorption, Transmission und Reflexion auf (siehe Seite 17: Spektralmodi).

Kanal: Wenn mehrere Spektralradiometer an getrennte Kanäle angeschlossen sind (Setup-Menü), kann der Benutzer hier auswählen, welcher Kanal angezeigt werden soll.

Multi-Grafik: Zeigt Spektralkurven von mehreren Spektralradiometerkanälen an; Legenden und Kurvenfarben für die Spektralradiometerkanäle werden im Setup-Menü angepasst.

sNap-Aufnahme: Friert eine Spektralkurve ein (gleiche Funktion wie das Schnappschusssymbol). Um das Einfrieren aufzuheben, wählen Sie erneut Schnappschuss oder wählen Sie das Schnappschusssymbol.

Wellenverhältnis: Liefert einen kontinuierlichen Verhältniswert zwischen zwei benutzerdefinierten Wellenlängen.

Y-Skala: Ermöglicht die manuelle Einstellung der Y-Skala.

Zoom: Wenn die Standard-Wellenlängenskala verwendet wird, ermöglicht diese Funktion eine benutzerdefinierte Zoomoption für die Wellenlänge. Wenn das Spektrum bereits vergrößert ist, wird durch Auswahl der Zoom-Schaltfläche die Skala automatisch auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt. Die Vergrößerung kann auch durch Ziehen des Mauszeigers zwischen den interessierenden Wellenlängen erfolgen.

Graph Trace As: Bei der Darstellung von Spuren als Overlay können mehrere Spektren in Echtzeit übereinander gelegt werden. Dies ermöglicht eine visuelle Schätzung der Varianz in einer Probe über die Zeit. Die grafische Darstellung von Trace als erste Ableitung oder zweite Ableitung ermöglicht die Untersuchung von Spektralableitungen, die in vielen Studien verwendet werden, um den Hintergrund von Spektralanwendungen zu entfernen.

Menü Anwendungen - Apps

Apps	Disk	Help	Scn
CIE Color Measurement			
ChemWiz Methods			
UV Irradiance Monitor			
Irradiance Calibration			
Spectral ID			
Neural Net			

Das Anwendungsmenü ermöglicht die Farbüberwachung, die Vorhersage von Lösungskonzentrationen sowie die Kalibrierung von Radiometern und Wellenlängen.

CIELAB

Diese CIELAB-Anwendung führt Farbmessungen unter Verwendung der Techniken der Internationalen Beleuchtungskommission (CIE) durch. Die Anwendung bietet ein Chromatizitätsdiagramm für Radiometer und eine SpectroColorimeter-Funktion für Reflexion.

Farbe des einstrahlenden Lichts

[Ansicht](#) → [Radiometermodus](#)

Für die Bestrahlungsstärke (Watt pro m²) und die Leuchtkraft (Lumen) wird die Farbe des Lichts anhand der xy-Farbtabelle und der zugehörigen dominanten Wellenlänge angezeigt.

Farbe des reflektierten Lichts

[Ansicht](#) → [Übertragungsmodus](#)

Die Farbe des reflektierten Lichts wird mithilfe des CIELAB-Kreisdiagramms für a* und b* angezeigt. L* ist die Farbhellickeit und wird in einem Balkendiagramm angezeigt. Die CIELAB Colorimeter-Funktion verwendet die folgende Routine zur Berechnung der Farbe:

Die Farbmessfunktion leitet die Tristimuluswerte (Anteile von Rot, Grün und Blau im Spektrum) aus dem Spektralwert ab

- 1) Der einheitliche CIELAB-Farbraum wird aus den Tristimuluswerten berechnet
- 2) L* ist die Helligkeit von 0 bis 100
 - a) a* und b* sind Farbwerte
 - b) zwischen -60 und +60
- 3) Die Tolerierung wird verwendet, um Farbunterschiede (Delta E) zu bestimmen.

Die rechteckigen Koordinaten auf der Karte beziehen sich auch auf die Tristimuluswerte. Die Anwendung ermöglicht dem Benutzer die Auswahl der CIE-Normlichtarten A, B, C, D50, D55, D65, D75 und der Leuchtstofflampen F1 bis F12. Durch die Auswahl der verwendeten Lichtart kann das Programm die relativen spektralen Leistungsverteilungen der Lichtquelle kompensieren. Die Standardlichtart ist D65 (Tageslicht). Die L* a* b*-Werte werden in einer kreisförmigen Farbkarte angezeigt, die je nach der vom Benutzer gewählten Abtaststrategie und Mittelwertbildung mehrmals pro Sekunde aktualisiert wird. Wenn eine faseroptische Reflexionssonde über eine Spektralfarbkarte bewegt wird, ist ein Datencursor zu sehen, der sich kreisförmig um die CIELAB-Farbkarte bewegt.

Verwenden Sie die Funktion Standard speichern, um eine Probe zu speichern, die zu einem späteren Zeitpunkt geladen werden kann, um sie mit anderen Proben zu vergleichen. Das Delta E* ist die Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate von L* a* b* und wird verwendet, um festzustellen, ob eine andere Probe ähnlich ist. Wenn Delta E* 3 oder größer ist, wird die Probe als andersfarbig als der ausgewählte Standard angesehen.

Farbanalyse

1. Stellen Sie die Integrationszeit des Detektors so ein, dass die Beleuchtung berücksichtigt wird (siehe Seite 13: Die ersten beiden Schritte bei jeder Messung).
2. Ändern Sie die Setup-Parameter wie folgt:
 Anzahl der zu mittelnden Scans = 4 oder höher: [Einrichtung](#) → [Anzahl der zu mittelnden Scans](#)
 Pixel-Glättung = Stufe 4: [Einrichtung](#) → [Spektrale Glättung Steuerelemente](#)
 Temperaturkompensation = EIN: [Einrichtung](#) → [Temperaturkompensation](#)
3. Speichern Sie eine dunkle und eine weiße Referenz (z. B. mit dem Reflexionsstandard RS50 von StellarNet), während Sie sich im Scope-Modus befinden. Vergewissern Sie sich, dass die Glockenkurve an der oberen Spitze nicht in die Sättigung geht (siehe Seite 16: Integrationszeit). Um die besten Ergebnisse mit einer Reflexionssonde zu erzielen, verwenden Sie eine Halterung, die die Spitze in gleichem Abstand zu jeder Probe hält. Apogee bietet eine solche Sonde mit einer eingebauten Lichtquelle an (Modell: Reflexionssonde).
4. Aktivieren Sie die Anwendung CIELAB Color Monitor. Mit der Schaltfläche Neue Referenz können Sie jederzeit eine weiße Standardreferenz erstellen. Dies sollte im Balkendiagramm einen L-Wert von 100 ergeben. Die meisten Schaltflächen des SpectroColorimeters sind selbsterklärend. Mit der Schaltfläche Probe speichern können Proben schnell in einer [colordata.log](#)-Datei aufgezeichnet werden, um sie später anzusehen oder zu drucken.
5. Verwenden Sie die Funktion Standard speichern, um eine Probe zu speichern, die später geladen werden kann, um sie mit anderen Proben zu vergleichen. Das Delta E* ist die Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate von $L^* a^* b^*$ und wird verwendet, um festzustellen, ob eine andere Probe ähnlich ist. Wenn Delta E* 3 oder größer ist, wird die Probe als andersfarbig als der ausgewählte Standard angesehen.


ChemWi


Mit ChemWiz können Benutzer Kalibrierungskurven spezifischer chemischer Konzentrationen erstellen und chemische Konzentrationen auf der Grundlage dieser Kurven vorhersagen. Da diese Methoden eine Zubehörkonfiguration erfordern, wenden Sie sich bitte an Apogee, um Unterstützung zu erhalten.

Sobald eine Methode konfiguriert wurde, kann sie geöffnet werden, um in Echtzeit zu arbeiten. Wenn eine Methode geöffnet wird, stellt SpectraWiz automatisch alle für die angegebene Methode erforderlichen Systemparameter ein (einschließlich der Integrationszeit des Detektors und aller Parameter des Setup-Menüs) und beginnt mit der Ausführung. Legen Sie die Null-Konzentrationsreferenz in eine Küvette und drücken Sie die Taste Null-Referenz. Wenn kein zweites Spektralradiometer für die automatische Lampendriftkorrektur verwendet wird, führen Sie so oft wie möglich eine Nullreferenz durch. Eine [chemdata.log](#)-Datei ermöglicht dem Benutzer das schnelle Speichern von Proben zur späteren Ansicht oder zum Ausdrucken.

Beschreibungen der Kontrollleiste



 **Datencursor bewegen/Peak suchen:** Wenn eine der beiden Schaltflächen ausgewählt wird, erscheint eine vertikale Linie im Diagramm des Spektrums. Am unteren Rand des Bildschirms werden die Intensität des Spektrums und die Wellenlänge an der vertikalen Linie angezeigt. Die Linie kann durch Auswahl dieser Schaltflächen nach rechts oder links verschoben werden. Um die Linie schnell über eine große Entfernung zu verschieben, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Wellenlänge.

 **Beispielspektrum speichern:** Wenn dieses Symbol ausgewählt wird, wird das Spektrum eingefroren und Sie werden aufgefordert, das Spektrum zu speichern. Der aktuelle Spektralmodus bestimmt das Suffix aus drei Buchstaben. Zu den Spektralmodi gehören Scope (*.SSM), Absorption (*.ABS), Transmission (*.TRM), Radiometer

(*:IRR), Referenz (*.REF) und Dark (*.DRK). Geben Sie beim Öffnen von Dateien den Dateityp an, um die Dateien anzuzeigen. Da SpectraWiz das Standardverzeichnis ist, ist es am einfachsten, Datei-Ordner innerhalb des SpectraWiz-Ordners zu erstellen, um Spektren zu speichern, und nicht an anderer Stelle in Windows. Wenn eine Datei nach dem Öffnen von SpectraWiz zum ersten Mal gespeichert wird, fordert SpectraWiz Sie auf, den zu speichernden Wellenlängenbereich und die Intervalle anzugeben.



Speichern des Dunkelspektrums/Null-Dunkel: Der Dunkelscan sollte durchgeführt werden, wenn der Detektor durch eine Dark-Scan-Sensorabdeckung abgedeckt ist, oder indem das Glasfaserkabel abgeschraubt und eine kleine schwarze Kappe auf das Spektralradiometergewinde gesetzt wird, bevor die Messungen durchgeführt werden. Gemessen wird das Basisliniensignal (das Signal, das auch dann vorhanden ist, wenn kein Licht einfällt). Dies sollte jedes Mal geschehen, wenn die Integrationszeit geändert wird. Das bloße Abdecken des Sensors mit der Hand lässt immer noch etwas Licht durch und kann zu Messfehlern führen. Verwenden Sie die Temperaturkompensation, um den Dunkelscan automatisch zu aktualisieren, wenn Sie mehrere Messungen durchführen. [Einrichtung](#) → [Temperaturkompensation](#)



Referenzspektren speichern: Vor der Messung von Absorption, Transmission oder Reflexion sollte ein Referenzscan aufgenommen werden. (Eine Beschreibung der korrekten Durchführung eines Referenzscans finden Sie auf Seite 14: Durchführung von Messungen).



Grafik drucken: Druckt direkt aus SpectraWiz. Wenn Druckaufforderungen eingegeben wurden, geben Sie Beschreibungen der zu druckenden Kurve ein, die dann auf dem Ausdruck erscheinen.



Schnappschuss/Kopieren in die Zwischenablage: Nimmt einen Schnappschuss des Bildschirms auf und fügt ihn in die Zwischenablage ein. Der Schnappschuss kann dann in einem anderen Programm als Bilddatei verwendet werden.



X Zoom Info/Y Zoom Aktivieren: Verkleinert den gesamten Wellenlängenbereich, der vom verwendeten Spektrometer unterstützt wird. Halten Sie die linke Maustaste gedrückt und ziehen Sie zwischen den Wellenlängen, die Sie interessieren, um sie zu vergrößern. Diese Funktion passt auch die y-Skala an die sichtbare Spektralkurve an.



Y-Achse neu skalieren / Y-Skala aufheben: Passt das gesamte Spektrum auf dem Bildschirm an, indem die Y-Skala so angepasst wird, dass sie an die Spitze des höchsten Peaks passt. Dies ist nützlich, um Spektralkurven mit hoher Intensität zu verkleinern, die sich außerhalb des Bildschirms befinden, oder um Kurven mit geringer Intensität zu vergrößern, die mit einer großen y-Skala nicht gut zu sehen sind. Wenn das Spektrum nach der Anpassung der vertikalen Anpassung immer noch abgehackt aussieht, prüfen Sie, ob eine Signalsättigung eingetreten ist (siehe Seite 13: Die ersten beiden Schritte bei jeder Messung).

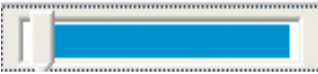


Fläche und Zentroid berechnen / Manuelle Cursor einrichten: Können verwendet werden, um die Lichtintensität bei einer bestimmten Wellenlänge zu bestimmen, um Peak-Parameter zu messen (z. B. Schwerpunkt, Peak-Welle usw.) oder um die Fläche unter einer Spektralkurve zwischen benutzerdefinierten Wellenlängen zu berechnen.

1. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Symbol, um eine durchgezogene vertikale Linie mit einer Beschreibung der Spektralkurve (Wellenlänge, Intensität usw.) in der Statusleiste anzuzeigen, wo sie sich mit der Linie schneidet.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Diagramm bei der gewünschten Wellenlänge, um die Linie schnell an die richtige Stelle zu verschieben. Die Linie wird an die Stelle verschoben, an der der Cursor angeklickt wurde. Kleinere Anpassungen können durch Auswahl der Symbole für die Spitzenwerte links/rechts vorgenommen werden.
3. Wenn die Linie platziert ist, können die Parameter des nächstgelegenen Peaks berechnet werden, indem Sie ein zweites Mal mit der linken Maustaste auf das Flächen-/Schwerpunktsymbol klicken. Weitere Verwendungsmöglichkeiten der Funktion Fläche/Schwerpunkt finden Sie im Abschnitt Berechnung der Intensität, der Peakparameter und der Fläche unter einer Spektralkurve auf Seite 18.



AutoTime: Maximiert das Weißlicht-Referenzspektrum durch automatische Anpassung der Integrationszeit des Detektors.



Detektorintegrationszeit einstellen: Stellt die Integrationszeit des Detektors ein, die dann in der Statusleiste angezeigt wird. Bei längeren Integrationszeiten dauert es länger, bis die Statusleiste aktualisiert wird. Für präzise Integrationszeiten stellen Sie die Zeit manuell ein. [Einrichtung](#) → [Detektor-Integrationszeit](#)

Statusleiste

SCOPE-> Wave:459.06nm Pix:1050 Val: -3.000 Time:47ms Avg:1 Sm:1 Sg:0 Tc:off Z Y SNAP Xt:3 Ch:1 dt:225

Die Systemanzeigen werden in der Statusleiste am unteren Rand des Bildschirms angezeigt. Von links nach rechts sind die Systemanzeigen wie folgt:

1. **SCOPE->** : Ansichtsmodus - gesteuert über das Menü Ansicht
2. **Welle:459,06nm** : Wellenlänge - gesteuert durch die Symbole für die rechte und linke Spitze
3. **Pix:1050** : Pixelzahl
4. **Val:-3.000** : Y-Wert bei der angegebenen Wellenlänge
5. **Zeit:47ms** : Integrationszeit - gesteuert durch den Integrationsschieber oder [Setup](#) → [Detektorintegrationszeit](#)
6. **Avg:1** : Anzahl der gemittelten Scans - gesteuert durch [Setup](#) → [Anzahl der zu mittelnden Scans](#)
7. **Sm: 1** : Pixel Box Auto Glättungskoeffizient - gesteuert durch [Setup](#) → [Spektrale Glättung steuert](#) → [Pixel Box Auto](#)
8. **Sg:0** : Savitzky-Golay-Glättungskoeffizient - gesteuert durch [Setup](#) → [Spektrale Glättungssteuerung](#) → [Savitzky Golay](#)
9. **Tc:off** : Temperaturkompensation - gesteuert durch [Setup](#) →
10. **Z** : Zoom auf der X-Skala - gesteuert durch die Zoom-Schaltfläche, durch Ziehen auf dem Grafikbildschirm oder durch [Ansicht](#) → [Zoom](#)
11. **Y** : Zoom auf Y-Skala - gesteuert über die Schaltfläche "Vertikale Anpassung" oder die [Ansicht](#) → [Y-Skala](#)
12. **SNAP** : Schnappschuss aktiviert - gesteuert durch die Schnappschusstaste
13. **Xt:3** : Xtiming-Auflösung - gesteuert durch [Setup](#) → Xtiming-Auflösungssteuerung
14. **Ch:1** : Spektralradiometer-Kanal - gesteuert durch [Setup](#) → [Spektrometer-Kanäle](#)
15. **Bereichsfehler:** Warnmeldung im Radiometermodus, wenn die Integrationszeit zu hoch eingestellt ist. Ändern Sie die Integrationszeit mit dem Schieberegler oder im [Setup](#) → [Integrationszeit des Detektors](#)

Viele Systemanzeigen erscheinen in der Statusleiste nur, wenn ihre Funktion aktiviert ist.

Die ersten beiden Schritte für jede Messung

1. Integrationszeit des Detektors einstellen

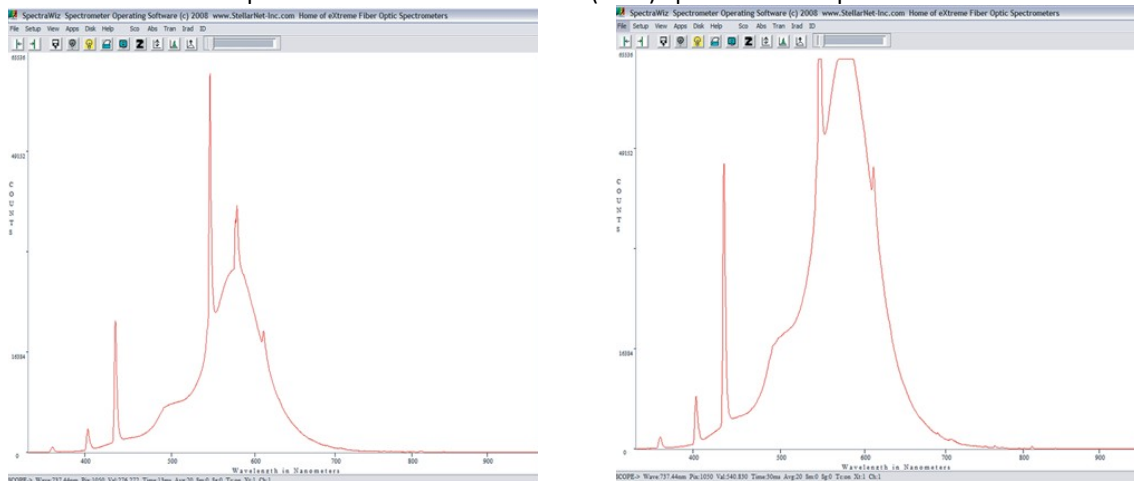
Die Integrationszeit des Detektors ist wie die Verschlusszeit einer Kamera: Sie steuert die Lichtmenge, die den Detektor erreicht. Eine zu lange Integrationszeit belichtet den Detektor über seinen Bereich hinaus und sättigt die angezeigten Messwerte. Bei einer niedrigen Integrationszeit reicht die Belichtung nicht aus, um klare Messwerte zu erhalten.

Die Integrationszeit muss korrekt eingestellt werden, bevor das Spektralradiometer in einer neuen Umgebung eingesetzt wird.

A. Versetzen Sie die Ansicht in den Umfangsmodus: [Ansicht](#) → [Bereichsmodus](#)

B. Stellen Sie die Integrationszeit so hoch wie möglich ein, ohne in die Sättigung zu gehen: [Setup](#) → [Detector Integration Time](#). Dazu sind Experimente erforderlich.

Beispiele für cool white fluorescent (CWF) Spektren im Scope-Modus



HINWEIS: Die ideale Integrationszeit für eine bestimmte Lichtquelle muss im Scope-Modus ermittelt werden. Wenn Sie den Modus im Menü Ansicht ändern, wird eine Aufforderung angezeigt. Drücken Sie [OK](#), um die Integrationszeit auf einen während der Kalibrierung festgelegten Standardwert zurückzusetzen, oder drücken Sie [Abbrechen](#), um die aktuelle Integrationszeit beizubehalten.

Ausführlichere Anweisungen zur Einstellung der korrekten Integrationszeit finden Sie auf Seite 16: Integrationszeit.

2. Dunkelscan durchführen

Ein Dunkelscan ist gleichbedeutend mit einem Nullabgleich des Geräts. Der Benutzer muss bei jeder Änderung im Setup-Menü, einschließlich der Integrationszeit des Detektors, einen Dark Scan durchführen. Dazu wird das Ende des Glasfaserkabels oder des kosinuskorrigierten Kopfes abgedeckt und das Dunkelspektrum-Symbol in der Kontrollleiste ausgewählt. Eine andere Methode besteht darin, das Glasfaserkabel vom Spektralradiometer abzuschrauben und die kleine schwarze Kappe auf das Gewinde zu setzen, bevor Sie das Symbol für das dunkle Spektrum auswählen.

Vergewissern Sie sich, dass der Y-Wert in der Statusleiste innerhalb von ein bis zwei Zählern von Null liegt, bevor Sie die Messungen fortsetzen. Entfernen Sie die dunkle Scan-Kappe, indem Sie sie an einer Seite nach oben ziehen.



Durchführung von Messungen

In diesem Abschnitt wird kurz beschrieben, wie man drei grundlegende Arten von Messungen durchführt, die jeweils für bestimmte Studien oder Experimente empfohlen werden. **Radiometer/Photonenfluss** können verwendet werden, um verschiedene Lichtquellen zum Vergleich der spektralen Eigenschaften zu messen, z. B. Kompaktleuchtstofflampen im Vergleich zum Sonnenlicht. **Reflexion/Durchlässigkeit** kann verwendet werden, um den Gesundheitszustand von Blattproben zu bestimmen, die Reflexion von Materialien zu vergleichen und die Lichtdurchlässigkeit von trockenen Proben zu messen, wobei ein Reflexionsstandard verwendet wird. **Die Absorption** kann zur Messung der Absorptionsspektren von flüssigen Proben und anderen transparenten oder halbtransparenten Materialien verwendet werden. Weitere Einzelheiten zu den einzelnen Messarten finden Sie auf Seite 17: Spektralmodi.

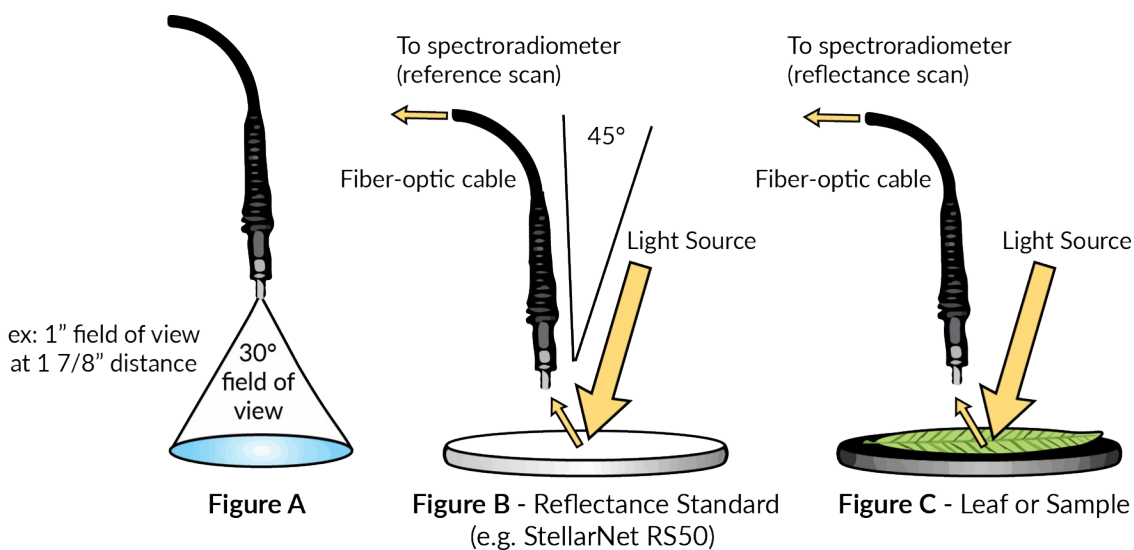
Radiometer/Photonenfluss

1. Bestimmen Sie die Integrationszeit und speichern Sie einen Dunkelscan, wie auf Seite 13 beschrieben: Die ersten beiden Schritte für jede Messung.
2. Stellen Sie sicher, dass die Temperaturkompensation eingeschaltet ist: [Einrichtung](#) → [Temperaturkompensation](#)
3. [Rufen Sie](#) → [Radiometer auf](#) und wählen Sie je nach Wunsch Watt pro m², μmol m⁻² s⁻¹ oder Lux m⁻².
4. Geben Sie im gewählten Ansichtsmodus erneut die im Umfangsmodus ermittelte Integrationszeit ein.
5. Um die Lichtintensität bei einer bestimmten Wellenlänge zu betrachten, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Wellenlänge. Stellen Sie die Position der angezeigten Linie mit den Symbolen für die linke und rechte Spitze fein ein.
6. Scan speichern. In einer Eingabeaufforderung werden Sie aufgefordert, einen Speicherort anzugeben. Eine zweite Aufforderung zeigt die Exportparameter an, einschließlich Startwellenlänge, Wellenlängeninkrement und Endwellenlänge.

Exportieren nach Excel

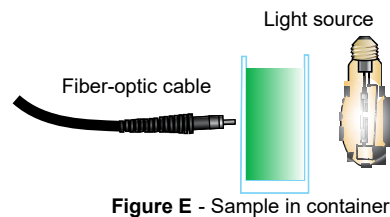
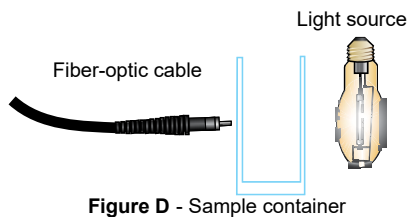
Die Daten werden als .IRR-Datei ausgegeben, die in Excel importiert werden kann. Die Daten werden durch Leerzeichen abgegrenzt. Klicken Sie in Excel auf [Daten](#) → [Externe Daten importieren](#) → [Daten importieren](#). Suchen Sie nach dem Dateityp Alle Dateien (*.*) an dem Ort, an dem die Datei gespeichert wurde. Wählen Sie im Importassistenten die Option [Weiter](#) → [Leerzeichen für Begrenzungszeichen](#) → [Fertigstellen](#) → [OK](#). Die Daten werden in 3 Spalten importiert: eine für den Dateinamen, eine für die Wellenlängen (standardmäßig in 0,5 nm-Schritten) und eine für die Sensormesswerte. Die dritte Spalte muss möglicherweise erweitert werden, um die Messwerte anzuzeigen.

Reflexion/Durchlässigkeit



1. Bestimmen Sie die Integrationszeit und speichern Sie einen Dark Scan.
2. Speichern Sie einen Referenzscan unter Verwendung eines Reflexionsstandards, wie in Abbildung B dargestellt. Bei Reflexions- und Transmissionsmessungen wird der Probenmesswert durch den Referenzmesswert geteilt, um den prozentualen Reflexionsgrad (Transmissionsgrad) zu erhalten. Verwenden Sie für den Transmissionsgrad die auf Seite 14 gezeigte Einstellung für das Radiometer, wenn Sie einen Referenzscan erstellen.
3. Transmissionsmodus anzeigen: **View** → **Transmittance** (geben Sie die Integrationszeit erneut ein).
4. Speichern Sie den Scan mit gehaltenem oder montiertem Glasfaserkabel, wie in Abbildung C für Reflexion gezeigt. Verwenden Sie für den Transmissionsgrad die auf Seite 14 für das Radiometer gezeigte Einrichtung und platzieren Sie die Probe über dem Sensor.
5. Anweisungen zum Importieren von Daten in Excel finden Sie unter Exportieren nach Excel auf der vorherigen Seite. Die Daten werden als .TRM-Datei angezeigt.

Absorption



1. Bestimmen Sie die Integrationszeit und speichern Sie einen Dark Scan.
2. Speichern Sie einen Referenzscan wie in Abbildung D gezeigt.
3. Transmissionsmodus anzeigen: **View** → **Absorbance** (geben Sie jetzt die Integrationszeit erneut ein).
4. Speichern Sie den Scan mit gehaltenem oder montiertem Glasfaserkabel, wie in Abbildung E gezeigt. Anweisungen zum Importieren von Daten in Excel finden Sie unter Exportieren nach Excel auf der vorherigen Seite. Die Daten werden als .ABS-Datei angezeigt.

Integrationszeit

Über die Integrationszeit

Die aktuelle Integrationszeit wird in der Statusleiste am unteren Rand des Bildschirms angezeigt (z. B. Time: 100ms). Dies ist die Zeitspanne in Millisekunden, die das Spektroradiometer für eine einzelne Messung aufzeichnet. Ein Multi-Element-Array-Spektralradiometer ist wie eine Kamera: eine kurze Integrationszeit ist wie eine schnelle Verschlusszeit. Die Detektoren im Spektラルradiometer sind wie ein Kamerafilm: Bei schwachem Licht ist es schwierig, Details zu erkennen, es sei denn, die Verschlusszeit wird erhöht, damit mehr Licht auf den Film gelangt. Bei hellem Licht wird der Film überbelichtet, wenn die Verschlusszeit nicht verkürzt wird. Eine lange Integrationszeit erhöht die Empfindlichkeit bei schwachem Licht, aber die Detektoren übersteuern (sättigen) bei langen Integrationszeiten bei hellem Licht. Die Integrationszeit sollte angepasst werden, um die beste Belichtung zu erzielen.

Die richtige Integrationszeit für einen bestimmten Lichtpegel hängt vom Spektrum des Lichts ab. 200 μmol von Leuchtstofflampen führen zu einem Messbereichsfehler bei 700 ms, aber 200 μmol von einer Glühlampe führen nicht zu einer Messbereichsüberschreitung unter einer Integrationszeit von 2000 ms. Dies ist auf die scharfen Strahlungsspitzen der Leuchtstofflampen bei bestimmten Wellenlängen (z. B. $\sim 400, 450$ und 550 nm) zurückzuführen.

So stellen Sie die Integrationszeit ein

Für jede gegebene Lichtquelle muss die optische Integrationszeit bestimmt werden. Die Software fordert den Benutzer auf, die Integrationszeit auf die Standardwerte zurückzusetzen, wenn der Ansichtsmodus geändert wird. Die aktuelle Integrationszeit kann durch Auswahl von Abbrechen beibehalten werden.

1. Versetzen Sie die Ansicht in den Umfangsmodus: [Ansicht](#) → [Bereichsmodus](#)
2. Stellen Sie die Integrationszeit so hoch wie möglich ein, ohne dass eine Sättigung eintritt: [Einrichtung](#) → [Detektor-Integrationszeit](#)
3. Passen Sie die Integrationszeit um ± 5 ms an, um die Sättigung des höchsten Peaks zu überprüfen. Der höchste Peak im Scan sollte als einzelne scharfe vertikale Linie auftauchen. Bei Sättigung verkürzt sich diese Linie, wenn die Integrationszeit erhöht wird. Eine hohe Sättigung erscheint als horizontales Plateau über dem Scheitelpunkt des Peaks. Wenn eine Sättigung auftritt, verringern Sie die Integrationszeit um 5 ms und warten Sie dann, bis sich die vertikale Linie verlängert und vom oberen Rand des Fensters leicht nach unten bewegt. Dies kann mehrere Anpassungen erfordern.
4. Decken Sie den Sensorkopf mit einer schwarzen Kappe ab und speichern Sie einen Dunkelscan, indem Sie das Dunkelspektrum-Symbol auswählen. Ein Dunkelscan sollte immer dann durchgeführt werden, wenn die Integrationszeit geändert wird.
5. Wenn ein Ansichtsmodus, wie z. B. Radiometer, verwendet wird, kehren Sie zu diesem Modus zurück. Drücken Sie Abbrechen, um die aktuelle Integrationszeit beizubehalten, oder OK, um die Integrationszeit auf die Standardwerte zurückzusetzen.

Im Radiometermodus wird eine Überschreitung des Messbereichs durch eine blinkende Warnmeldung am unteren Rand des Bildschirms mit der Aufschrift BEREICHSFEHLER angezeigt. Drücken Sie in diesem Fall auf Abbrechen, um die Fehlermeldung zu ignorieren und die aktuellen Einstellungen beizubehalten.

Spektrale Modi

Messungen von Reflexionsgrad, Transmissionsgrad und Absorptionsgrad

Der Reflexionsgrad und der Transmissionsgrad werden beide als Prozentsatz der einfallenden Strahlung im Transmissionsmodus gemessen: [Siehe](#) → [Transmission](#). Die Absorption ist ein Maß für die optische Dichte und wird im Absorptionsmodus gemessen: [Siehe](#) → [Absorption](#).

Seitenlicht führt zu Fehlern bei Reflexionsmessungen. Daher sollten sie ohne den kosinuskorrigierten Kopf mit dem blanken Ende des optischen Kabels durchgeführt werden. Das optische Kabel hat nur einen Sichtwinkel von 30° , was zu einem Verhältnis von $\sim 2:1$ führt (Abstand von der Probe zur Breite der Probe), so dass es nicht durch Seitenlicht beeinflusst wird, wenn es in der Nähe der Probenoberfläche verwendet wird. Zur Eliminierung von Seitenlichtfehlern bei den Messungen der einfallenden Strahlung (Referenzscan) für die Reflexion wird ein hochreflektierender Referenzstandard verwendet. Bei der Transmission schafft der kosinuskorrigierte Kopf einen breiteren Sichtbereich für den Sensor, aber der gesamte Kopf muss von der Probe bedeckt sein, um Seitenlichtfehler zu vermeiden.

Auch diese Messungen funktionieren am besten mit einem hohen Eingangssignal. Stellen Sie daher zunächst den Modus auf den Oszilloskopmodus ein: [View](#) → [Scope](#) Mode und erhöhen Sie die Integrationszeit des Detektors, bis der Referenzmesswert ein hohes Signal (über 2500 Counts) aufweist, während Sie einen Referenzscan durchführen.

Führen Sie einen neuen Dark Scan durch, wenn die Integrationszeit geändert wird.

Referenzscans sollten mit einem hochreflektierenden Reflexionsstandard durchgeführt werden. Dieser Standard sollte in der gleichen Entfernung von der Lichtquelle gehalten werden wie die zu messende Probe oder das Blatt. Richten Sie den Detektor aus einem Abstand von etwa fünf Zentimetern direkt auf den Reflektionsstandard. Achten Sie darauf, dass der Reflexionsstandard keine Schatten wirft. Zeichnen Sie einen Referenzscan auf, indem Sie das Symbol für das Referenzspektrum oder [Datei](#) → [Speichern](#) → [Referenz](#) auswählen.

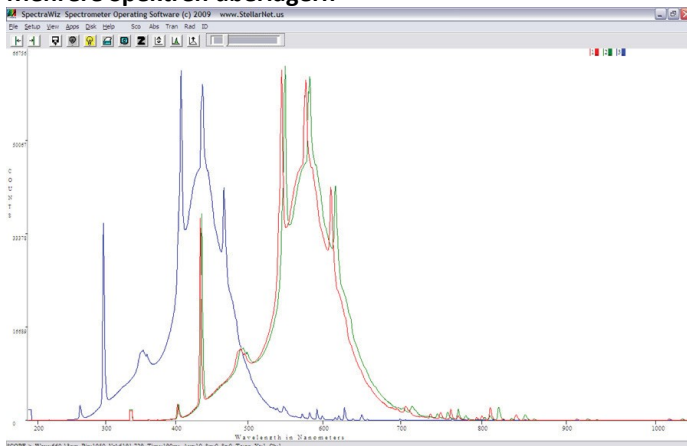
Bei Verwendung des Modells PS-300 ist darauf zu achten, dass das Signal in keinem Bereich des Spektrums gesättigt ist; der Bereich von 500-600 nm ist am empfindlichsten. Die Sättigung des Signals wird als flache Linie am oberen Rand der Spektrumsanzeige angezeigt und entspricht einer y-Skala von 65536 Zählungen im Scope-Modus. Wenn das Signal gesättigt ist, verringern Sie die Integrationszeit des Detektors und führen Sie neue Dunkel- und Referenzscans durch.

Die Reflexionsmessungen sollten durchgeführt werden, indem der Sensor etwa fünf Zentimeter über der Probe gerade nach unten gerichtet wird. Passen Sie den Abstand je nach dem zu messenden Sichtbereich an. Der prozentuale Anteil des reflektierten Lichts bei jeder Wellenlänge wird im Transmissionsmodus angezeigt: [Ansicht](#) → [Transmission](#)

Transmissionsmessungen werden mit dem gleichen Aufbau wie Radiometermessungen durchgeführt. Führen Sie zunächst einen Referenzscan durch, wobei sich der Sensor fünf Zentimeter unterhalb der Lichtquelle befindet (verwenden Sie keinen Reflexionsstandard). Platzieren Sie die Probe oder das Blatt direkt über dem kosinuskorrigierten Kopf. Der prozentuale Anteil des Lichts bei jeder Wellenlänge, der durch das Blatt oder die Probe hindurchgeht, wird im Transmissionsmodus angezeigt: [Ansicht](#) →

Absorptionsmessungen werden in der Regel zur Messung der Absorptionsspektren von flüssigen Proben verwendet. Diese Funktion ähnelt der Verwendung eines Tischspektralradiometers zur Messung chemischer Konzentrationen in einer flüssigen Probe. Die Ausgabe ist gleich $-\log(\text{Transmission})$ und wird im Absorptionsmodus angezeigt: [View](#) → Absorbance (siehe Seite 24 in Chemwiz).

Mehrere Spektren überlagern



Zum Überlagern mehrerer gespeicherter Spektralkurven:

Öffnen und navigieren Sie zu dem Ordner mit den Dateien. Halten Sie die Umschalttaste (für zusammenhängende Dateien) oder die Steuerungstaste (für nicht zusammenhängende Dateien) gedrückt, um mehrere Dateien auszuwählen, bevor Sie [Öffnen](#) wählen. Jede Spektralkurve wird in einer anderen Farbe dargestellt. Excel kann von SpectraWiz erstellte Dateien importieren. Die Daten werden durch

Zur Überlagerung von Spuren in Echtzeit:

(Alle Spektralkurven werden in derselben Farbe dargestellt) → [Graph Trace als](#) → [anzeigen](#)



Berechnung der Intensität, der Spitzenwertparameter und der Fläche unter einer Kurve

Das Flächen-/Zentroid-Symbol kann verwendet werden, um die Lichtintensität bei einer bestimmten Wellenlänge genau zu bestimmen, Spitzenparameter zu messen (z. B. Zentroid, Peakwave usw.) oder die Fläche unter einer Spektralkurve zwischen benutzerdefinierten Wellenlängen zu berechnen.

1. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Symbol, um eine durchgezogene vertikale Linie mit einer Beschreibung der Spektralkurve (Wellenlänge, Intensität usw.) in der Statusleiste anzuzeigen, wo sie sich mit der Linie schneidet.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Diagramm bei der gewünschten Wellenlänge, um die Linie zu verschieben. Die Linie wird an die Stelle verschoben, an der der Cursor angeklickt wurde. Die Linie kann auch durch Auswahl der Symbole für die Spitzenwerte nach links und rechts verschoben werden, aber dies ist langsam und sollte nur für letzte Anpassungen verwendet werden.
3. Wenn die Linie platziert ist, können die Peakparameter des nächstgelegenen Peaks berechnet werden, indem Sie ein zweites Mal mit der linken Maustaste auf das Flächen-/Schwerpunktsymbol klicken.



Berechnung des Bereichs zwischen benutzerdefinierten Wellenlängen

1. Wählen Sie das Symbol für Fläche/Schwerpunkt.
2. Bewegen Sie die durchgezogene Linie zur ersten interessierenden Wellenlänge.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol Fläche/Schwerpunkt. Die durchgezogene Linie wird in eine gestrichelte Linie umgewandelt, die zum Ausgangspunkt der Flächenmessung wird.
4. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Diagramm bei der gewünschten Endwellenlänge; eine zweite gestrichelte Linie erscheint an der Stelle, an der Sie mit der Maus geklickt haben. Diese Linie kann dann mit einem Rechtsklick oder mit den Symbolen für die Spitzenwerte links/rechts angepasst werden.
5. Wenn beide Linien platziert sind, klicken Sie erneut mit der rechten Maustaste auf das Flächen-/Schwerpunktsymbol. Es erscheint ein Dialogfeld, in dem Sie gefragt werden, ob eine lokale Basislinie auf der Grundlage des Startpunkts verwendet werden soll. Wenn Sie **Ja** wählen, wird die Fläche zwischen den beiden gestrichelten Linien über der Intensität am Startpunkt berechnet, wenn Sie **Nein** wählen, wird die gesamte Fläche unter der Kurve zwischen den beiden gestrichelten Linien mit einer Null-Basislinie berechnet.

Drei Tipps für SpectraWiz

1. Einstellen eines Bereichs für die photosynthetisch aktive Strahlung (PAR)

Die SpectraWiz-Software enthält ein nützliches Tool zur Messung bestimmter Spektralbereiche (z. B. nur UV), aber der Wellenlängenbereich muss so eingestellt werden, dass er von 400 bis 700 nm reicht, um die photosynthetisch aktive Strahlung (PAR) zu messen.

Wählen Sie **Ansicht** → **Radiometer** → **Einstellbereich für Watt- und Rflux-Messung**. Wählen Sie **400** als Anfang und **700** als Ende des Wellenlängenbereichs. Dieser Bereich bleibt so lange eingestellt, bis er erneut geändert wird, sollte aber nach der Installation neuer Software-Updates überprüft werden.

2. Ändern Sie die Anzahl der Scans auf Durchschnitt

Wählen Sie im Menü Setup die Option **Anzahl der zu mittelnden Scans** und geben Sie die gewünschte Anzahl ein.

Die Erhöhung der Anzahl der zu mittelnden Scans verbessert das Signal-Rausch-Verhältnis, erhöht jedoch die für die einzelnen Messungen erforderliche Zeit. Bei niedrigen Integrationszeiten kann die Mittelwertbildung über mehrere Scans schnell durchgeführt werden. Bei höheren Integrationszeiten können die Messwerte von einem Mittelwert profitieren, benötigen aber mehr Zeit. Ein Durchschnitt von drei bis zehn Scans ist für die meisten Anwendungen hilfreich. Ein Durchschnitt von drei bis zehn Scans während eines Dunkelscans führt zu einer genaueren Nullstellung des Geräts.

3. Verwaltung von Kalibrierungsdateien für mehrere Spektroradiometer

Für jedes Spektralradiometer gibt es zwei eigene Kalibrierungsdateien. Sie heißen **sw1.icf** und **sw.ini**. Diese Dateien müssen sich in dem SpectraWiz-Ordner befinden, in dem SpectraWiz installiert wurde. Wenn nur ein Spektralradiometer verwendet wird, lassen Sie diese Dateien so, wie sie installiert wurden.

Um mehrere Spektralradiometer an denselben Computer (z. B. PS-200) anzuschließen, müssen die Kalibrierungsdateien verwaltet werden. Die Software muss daran gehindert werden, die falschen Dateien zu verwenden. Kennzeichnen Sie die zu übersehenden Dateien durch Änderung ihrer Dateinamen. Benennen Sie zum Beispiel die Kalibrierungsdateien für das nicht benutzte Spektralradiometer in **swUV.ini** und **sw1UV.icf** um.

Am besten erstellen Sie separate Ordner (z. B. NIR-Kalibrierungsdateien und UV-Kalibrierungsdateien) innerhalb des SpectraWiz-Ordners, um sie getrennt zu halten. Ändern Sie die Namen der Dateien, aber nicht die Erweiterung. Sie müssen wieder in **sw1.icf** und **sw.ini** geändert werden, wenn sie verwendet werden, da SpectraWiz sie sonst nicht erkennt.

Anwendungen

Apps	Disk	Help	Scn
CIE Color Measurement			
ChemWiz Methods			
UV Irradiance Monitor			
Irradiance Calibration			
Spectral ID			
Neural Net			

Das Anwendungsmenü ermöglicht die Farbüberwachung, die Vorhersage von Lösungskonzentrationen sowie die Kalibrierung von Radiometern und Wellenlängen.

CIELAB

Diese CIELAB-Anwendung führt Farbmessungen unter Verwendung der Techniken der Internationalen Beleuchtungskommission (CIE) durch. Die Anwendung bietet ein Chromatizitätsdiagramm für Radiometer und eine SpectroColorimeter-Funktion für Reflexion.

Farbe des einstrahlenden Lichts

[Ansicht](#) → [Radiometermodus](#)

Für die Bestrahlungsstärke (Watt pro m²) und die Leuchtkraft (Lumen) wird die Farbe des Lichts anhand der xy-Farbtabelle und der zugehörigen dominanten Wellenlänge angezeigt.

ten Wellenlänge angezeigt.

Farbe des reflektierten Lichts

[Ansicht](#) → [Übertragungsmodus](#)

Die Farbe des reflektierten Lichts wird mithilfe des CIELAB-Kreisdiagramms für a* und b* angezeigt. L* ist die Farbhel-
ligkeit und wird in einem Balkendiagramm angezeigt. Die CIELAB Colorimeter-Funktion verwendet die folgende Rou-
tine zur Berechnung der Farbe:

Die Farbmessfunktion leitet die Tristimuluswerte (Anteile von Rot, Grün und Blau im Spektrum) aus dem Spektralwert ab

1. Der einheitliche CIELAB-Farbraum wird aus den Tristimuluswerten berechnet
2. L* ist die Helligkeit von 0 bis 100
 - a. a* und b* sind Farbwerte
 - b. zwischen -60 und +60
3. Die Tolerierung wird verwendet, um Farbunterschiede (Delta E) zu bestimmen.

Die rechteckigen Koordinaten auf der Karte beziehen sich auch auf die Tristimuluswerte. Die Anwendung ermöglicht dem Benutzer die Auswahl der CIE-Normlichtarten A, B, C, D50, D55, D65, D75 und der Leuchtstofflampen F1 bis F12. Durch die Auswahl der verwendeten Lichtart kann das Programm die relativen spektralen Leistungsverteilungen der Lichtquelle kompensieren. Die Standardlichtart ist D65 (Tageslicht). Die L* a* b*-Werte werden in einer kreisförmigen Farbkarte angezeigt, die je nach der vom Benutzer gewählten Abtastrate und Mittelwertbildung mehrmals pro Sekunde aktualisiert wird. Wenn eine faseroptische Reflexionssonde über eine Spektralfarbkarte bewegt wird, ist ein Datencursor zu sehen, der sich kreisförmig um die CIELAB-Farbkarte bewegt.

Verwenden Sie die Funktion Standard speichern, um eine Probe zu speichern, die später geladen werden kann, um sie mit anderen Proben zu vergleichen. Das Delta E* ist die Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate von L* a* b* und wird verwendet, um festzustellen, ob eine andere Probe ähnlich ist. Wenn Delta E* 3 oder größer ist, wird die Probe als eine andere Farbe als der ausgewählte Standard betrachtet.

Farbanalyse

1. Stellen Sie die Integrationszeit des Detektors so ein, dass die Beleuchtung berücksichtigt wird (siehe Seite 13: Die ersten beiden Schritte bei jeder Messung).

2. Ändern Sie die Setup-Parameter wie folgt:

Anzahl der zu mittelnden Scans = 4 oder höher: [Einrichtung](#) → [Anzahl der zu mittelnden Scans](#)

Pixel-Glättung = Stufe 4: [Einrichtung](#) → [Spektrale Glättung Steuerelemente](#)

Temperaturkompensation = EIN: [Einrichtung](#) → [Temperaturkompensation](#)

1. Speichern Sie eine dunkle und eine weiße Referenz (z. B. mit dem Reflexionsstandard RS50 von StellarNet), während Sie sich im Scope-Modus befinden. Vergewissern Sie sich, dass die Glockenkurve an der oberen Spitze nicht in die Sättigung geht (siehe Seite 16: Integrationszeit). Um die besten Ergebnisse mit einer Reflexionssonde zu erzielen, verwenden Sie eine Halterung, die die Spitze in gleichem Abstand zu jeder Probe hält. Apogee bietet eine solche Sonde mit einer eingebauten Lichtquelle an (Modell: Reflexionssonde).
2. Aktivieren Sie die Anwendung CIELAB Color Monitor. Mit der Schaltfläche Neue Referenz können Sie jederzeit eine weiße Standardreferenz erstellen. Dies sollte im Balkendiagramm einen L-Wert von 100 ergeben. Die meisten Schaltflächen des SpectroColorimeters sind selbsterklärend. Mit der Schaltfläche Probe speichern können Proben schnell in einer [colordata.log](#)-Datei aufgezeichnet werden, um sie später anzusehen oder zu drucken.
3. Verwenden Sie die Funktion Standard speichern, um eine Probe zu speichern, die später geladen werden kann, um sie mit anderen Proben zu vergleichen. Das Delta E* ist die Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate von $L^* a^* b^*$ und wird verwendet, um festzustellen, ob eine andere Probe ähnlich ist. Wenn Delta E* 3 oder größer ist, wird die Probe als eine andere Farbe als der ausgewählte Standard betrachtet.

ChemWi

Mit ChemWiz können Benutzer Kalibrierungskurven spezifischer chemischer Konzentrationen erstellen und chemische Konzentrationen auf der Grundlage dieser Kurven vorhersagen. Da diese Methoden eine Zubehörkonfiguration erfordern, wenden Sie sich bitte an Apogee für Unterstützung.

Sobald eine Methode konfiguriert wurde, kann sie geöffnet werden, um in Echtzeit zu arbeiten. Wenn eine Methode geöffnet wird, stellt SpectraWiz automatisch alle für die angegebene Methode erforderlichen Systemparameter ein (einschließlich der Integrationszeit des Detektors und aller Parameter des Setup-Menüs) und beginnt mit der Ausführung. Legen Sie die Null-Konzentrationsreferenz in eine Küvette und drücken Sie die Taste Null-Referenz. Wenn kein zweites Spektralradiometer für die automatische Lampendriftkorrektur verwendet wird, führen Sie so oft wie möglich eine Nullreferenz durch. Eine [chemdata.log](#)-Datei ermöglicht dem Benutzer das schnelle Speichern von Proben zur späteren Ansicht oder zum Ausdrucken.

RÜCKGABE- UND GEWÄHRLEISTUNGSBESTIMMUNGEN

RÜCKGABE-POLITIK

Apogee Instruments akzeptiert Rücksendungen innerhalb von 30 Tagen nach dem Kauf, sofern sich das Produkt im Neuzustand befindet (wird von Apogee festgelegt). Für Rücksendungen wird eine Wiedereinlagerungsgebühr von 10 % erhoben.

GARANTIEBESTIMMUNGEN

Was ist abgedeckt?

Für alle von Apogee Instruments hergestellten Produkte gilt eine Garantie von vier (4) Jahren ab dem Datum der Auslieferung aus unserem Werk, dass sie frei von Material- und Verarbeitungsfehlern sind. Um die Garantie in Anspruch nehmen zu können, muss ein Artikel von Apogee bewertet werden.

Für Produkte, die nicht von Apogee hergestellt werden (Spektralradiometer, Chlorophyllgehalt-Messgeräte, EE08-SS-Sonden), gilt eine Garantie von einem (1) Jahr.

Was nicht abgedeckt ist

Der Kunde ist für alle Kosten verantwortlich, die im Zusammenhang mit dem Ausbau, dem Wiedereinbau und dem Versand von Artikeln mit Garantieverdacht an unser Werk entstehen.

Die Garantie gilt nicht für Geräte, die aufgrund der folgenden Bedingungen beschädigt wurden:

1. Unsachgemäße Installation, Verwendung oder Missbrauch.
2. Betrieb des Geräts außerhalb des spezifizierten Betriebsbereichs.
3. Naturereignisse wie Blitzschlag, Feuer usw.
4. Unbefugte Änderung.
5. Unsachgemäße oder nicht autorisierte Reparatur.

Bitte beachten Sie, dass eine Abweichung der Nenngenauigkeit im Laufe der Zeit normal ist. Die routinemäßige Neukalibrierung von Sensoren/Messgeräten wird als Teil der ordnungsgemäßen Wartung betrachtet und ist nicht von der Garantie abgedeckt.

Wer ist abgedeckt?

Diese Garantie gilt für den Erstkäufer des Produkts oder eine andere Partei, die das Produkt während der Garantiezeit besitzt.

Was Apogee tun wird

Apogee wird kostenlos sein:

1. Wir reparieren oder ersetzen (nach unserem Ermessen) den Artikel im Rahmen der Garantie.
2. Rücksendung des Artikels an den Kunden durch einen Spediteur unserer Wahl.

Andere oder schnellere Versandmethoden gehen zu Lasten des Kunden.

Wie man einen Artikel zurückgibt - Um Reparaturen/Garantie kümmert sich im Raum D, A, CH die UP GmbH. Füllen Sie dazu bitte das Rücksendeformular

https://www.upgmbh.com/fileadmin/user_upload/up_products/pdf/Ruecksendformular.pdf aus und senden Sie es zusammen mit dem Gerät an unser Büro in Cottbus!

1. Bitte senden Sie keine Produkte an Apogee Instruments zurück!

2. Senden Sie alle Sensoren und Messgeräte in folgendem Zustand zurück, um die Garantie zu prüfen: Reinigen Sie das Äußere des Sensors und das Kabel. Nehmen Sie keine Änderungen an den Sensoren oder Kabeln vor, wie z. B. Spleißen, Abschneiden von Kabeln usw. Wenn ein Stecker am Kabelende angebracht wurde, legen Sie bitte den Gegenstecker bei - andernfalls wird der Sensorstecker entfernt, um die Reparatur/Neukalibrierung abzuschließen. **Hinweis:** Wenn Sie Sensoren mit Apogees Standard-Edelstahlsteckern zur Routinekalibrierung zurücksenden, brauchen Sie den Sensor nur mit dem 30 cm langen Kabelstück und der Hälfte des Steckers einzusenden. Wir haben in unserem Werk Gegenstecker, die für die Kalibrierung des Sensors verwendet werden können.

3. Senden Sie den Artikel frachtfrei und vollständig versichert an unsere Werksadresse. Wir sind nicht verantwortlich für Kosten, die mit dem Transport von Produkten über internationale Grenzen hinweg verbunden sind.

4. Nach Erhalt wird Apogee Instruments die Ursache des Fehlers feststellen. Wenn sich herausstellt, dass das Produkt aufgrund von Material- oder Verarbeitungsfehlern nicht gemäß den veröffentlichten Spezifikationen funktioniert, wird Apogee Instruments die Teile kostenlos reparieren oder ersetzen. Wenn festgestellt wird, dass Ihr Produkt nicht unter die Garantie fällt, werden Sie informiert und erhalten einen Kostenvoranschlag für die Reparatur bzw. den Ersatz.

PRODUKTE NACH ABLAUF DER GEWÄHRLEISTUNGSFRIST

Bei Problemen mit Sensoren, die über die Garantiezeit hinausgehen, wenden Sie sich bitte an Apogee unter support@upgmbh.com, um Reparatur- oder Austauschoptionen zu besprechen.

ANDERE BEGRIFFE

Apogee Instruments ist nicht verantwortlich für direkte, indirekte, zufällige oder Folgeschäden, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Einkommensverluste, Einnahmeverluste, Gewinnverluste, Datenverluste, Lohnverluste, Zeitverluste, Umsatzverluste, das Entstehen von Schulden oder Ausgaben, die Verletzung von persönlichem Eigentum oder die Verletzung von Personen oder andere Arten von Schäden oder Verlusten.

Diese eingeschränkte Garantie und alle Streitigkeiten, die sich aus oder in Verbindung mit dieser eingeschränkten Garantie ergeben ("Streitigkeiten"), unterliegen den Gesetzen des Staates Utah, USA, unter Ausschluss der Grundsätze des Kollisionsrechts und unter Ausschluss des Übereinkommens über den internationalen Warenkauf. Die Gerichte im Bundesstaat Utah, USA, haben die ausschließliche Zuständigkeit für alle Streitigkeiten.

Diese eingeschränkte Garantie gibt Ihnen bestimmte gesetzliche Rechte, und Sie können auch andere Rechte haben, die von Staat zu Staat und von Gerichtsbarkeit zu Gerichtsbarkeit variieren und die von dieser eingeschränkten Garantie nicht betroffen sind. Diese Garantie gilt nur für Sie und kann nicht übertragen oder abgetreten werden. Sollte eine Bestimmung dieser eingeschränkten Garantie ungesetzlich, ungültig oder nicht durchsetzbar sein, so gilt diese Bestimmung als abtrennbar und berührt die übrigen Bestimmungen nicht. Im Falle von Unstimmigkeiten zwischen der englischen und der anderen Version dieser eingeschränkten Garantie ist die englische Version maßgebend.

Diese Garantie kann nicht durch eine andere Person oder Vereinbarung geändert, übernommen oder ergänzt werden.