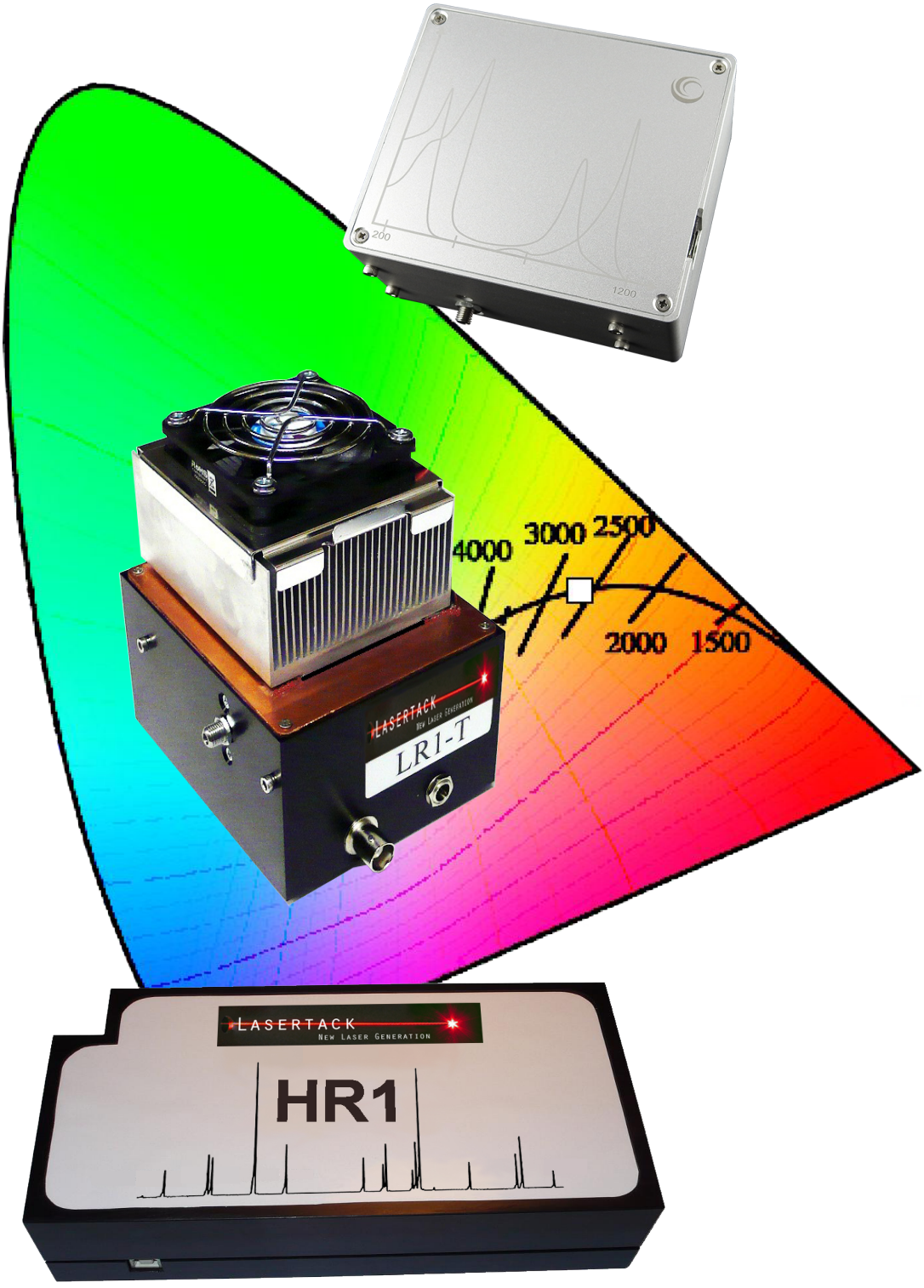
Lasertack LR2 und HR2 Spektrometer

Bedienungsanleitung



Für verlinktes Verzeichnis bitte PDF-Datei herunterladen

Stand März 2020

f--

Inhaltsverzeichnis

1.1	Sicherheit	3
1.2	Anforderungen	4
2	Installation	5
3	Inbetriebnahme	6
4	Toolbar	8
5	Einstellungen	11
6	Trigger	12
7	Transmissionsmessung	14
8	Absorptions- und Konzentrationsmessung	16
9	Kalibrierung	17
10	Menüpunkt File	19
11	Farbraummessung	20
12	Technische Daten	22
13	CE-Konformitätserklärung	23

1.1 Sicherheit

Alle Aussagen in diesem Dokument bezüglich der Sicherheit gelten ausschließlich unter Beachtung der angegebenen Betriebsparameter.
Um eine Verbindung zum Computer herzstellen, sind ausschließlich abgeschirmte USB Kabel zu verwenden.
Der Austausch von Komponenten ist nur nach Rücksprache sowie schriftlicher Bestätigung seitens Lasertack GmbH erlaubt.

1.2 Anforderungen

Für den Betrieb des Spektrometers wird ein Windows-PC benötigt.
Verwenden Sie für Messungen ausschließlich die mitgelieferte Faser. Einsatz anderer Fasern kann Auswirkungen auf die Kalibrierung haben.
Kontaktieren Sie Lasertack GmbH falls eine neue Faser benötigt wird.

Systemanforderungen:

-Betriebssytem: Windows Vista, 7, 8, 10
-freier USB 2 Port
-Pentium 4 oder Athlon 3000 CPU oder höher
-1GB RAM

2 Installation

Die Installation erfolgt durch Kopieren des auf dem USB-Stick befindlichen Ordners auf das Systemlaufwerk oder einen Speicherort Ihrer Wahl. Eine herkömmliche Installation ist nicht notwendig, da das Gerät als ein sogenanntes HID vom Computer erkannt und eingebunden wird.
Beim ersten Start kann es vorkommen, dass Sie eine Warnung von Ihrem System erhalten. Sie können sie ignorieren und die Software starten.

Zum Lieferumfang gehören folgende Artikel:

- Spektrometer
- Lichtleiter
- Kosinuskorrektor
- USB-Datenträger
- Transportkoffer

3 Inbetriebnahme

Kopieren Sie den auf dem USB Stick befindlichen Ordner auf das Systemlaufwerk, Speicherplatz Ihrer Wahl oder belassen Sie ihn auf dem USB-Stick.

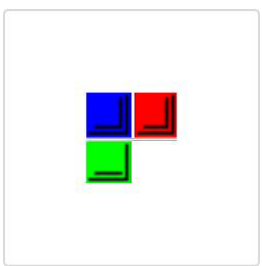


LR2

Schließen Sie das Spektrometer mittels mitgeliefertem USB-Kabel an den PC an. Das Spektrometer wird nun von Ihrem PC erkannt und als HID eingebunden.



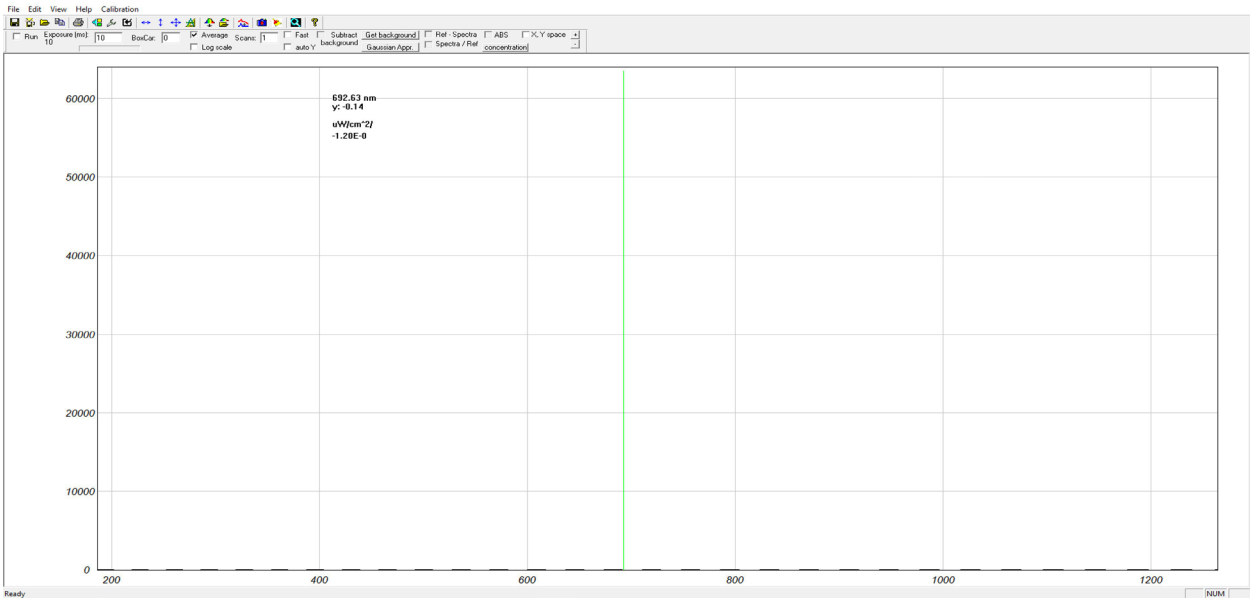
Starten Sie jetzt Spectra.exe



LR2 Spectra 1.9.exe

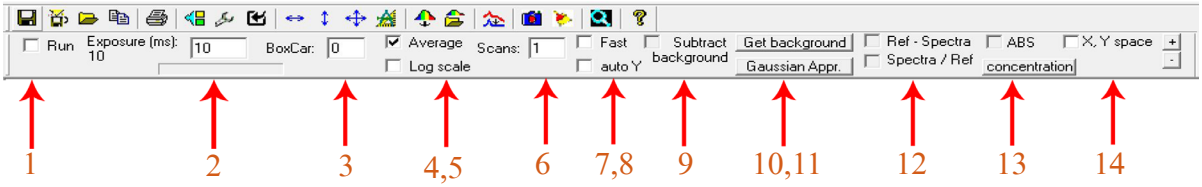
3 Inbetriebnahme

Es erscheint das Anwendungsfenster und die Software ist bereit, Daten zu empfangen.



4 Toolbar

Die Toolbar stellt das Bedienfeld für die gängigsten Funktionen dar.



1 ***Run*****:** Startet die Datenaufnahme. Wird Run während einer Aufnahme gedrückt, wird die Datenaufnahme unterbrochen und das zuletzt aufgezeichnete Spektrum dauerhaft angezeigt.

2 ***Exposure time*****:** Belichtungszeit in ms. Je höher die Belichtungszeit, desto stärker das angezeigte Signal. Beachten Sie jedoch, dass sich auch der Dunkelstrom des Sensors sich im angezeigten Spektrum summiert.

3 ***Boxcar*****:** Glättung des Spektrums. Je höher der eingegebene Wert ist, desto glatter erscheint das Spektrum. Es können jedoch u.U. schwache Signale soweit geglättet werden, dass sie nicht mehr sichtbar sind. Wählen Sie den Wert Ihrem Signal entsprechend.

4 ***Average*****:** Anzeige eines Mittelwerts der im Feld ***Scans*** (6) eingestellten Spektren. Wird dieses Feld deaktiviert und die Zahl im Feld ***Scans*** ist größer als eins, dann werden die einzelnen Spektren simultan in unterschiedlichen Farben angezeigt. Beispiel: Average ist aus, Anzahl der Scans ist fünf -> es werden fünf unterschiedliche, zuletzt aufgenommene Spektren angezeigt.

5 ***Log scale*****:** Darstellung des Spektrums erfolgt in logarithmischer Ansicht.

6 ***Scans*****:** Die Anzahl der aufzunehmenden und gleichzeitig anzuzeigenden Spektren. Es werden die zuletzt auf genommenen Spektren angezeigt. Beispiel: Der Wert ist auf fünf eingestellt. Es wird der Mittelwert der fünf Spektren angezeigt, die zuletzt aufgezeichnet wurden.

4 Toolbar

7 ***Fast*****:** Beschleunigt die Datenübermittlung zum PC indem nur jeder zweite spektrale Datenpunkt übertragen wird.

8 ***Auto Y*****:** Die Y-Achse (Signalamplitude) wird automatisch und laufend an die Stärke des Signals angepasst. Die Skalierung wird so eingestellt, dass die stärkste Amplitude die gesamte Höhe des Anzeigebereichs einnimmt.

9 ***Subtract background*****:** Die Hintergrundstrahlung wie Tageslicht wird erfasst und von der Messung ausgeschlossen. Bevor Sie die zu untersuchende Lichtquelle einschalten, klicken Sie auf ***Get background*** (10). Dadurch wird das Hintergrundsignal (Tageslicht etc.) erfasst. Anschließend aktivieren Sie das Kästchen ***Subtract backgound***. Danach können Sie die Analyse der Lichtquelle beginnen.

10 ***Get background*****:** Es wird das Hintergrundsignal wie Tageslicht etc. erfasst, um es von der Messung auszuschließen.

11 ***Gaussian Appr.*****:** Es wird eine Gauss-Approximation vom aufgenommenen Spektrum durchgeführt. Eine rote Kurve, die der Gauss-Verteilung (Gauss-Glocke) entspricht, wird über das Spektrum gelegt. Zusätzlich erfolgt eine numerische Anzeige der Halbwertsbreite in nm sowie der zentralen Wellenlänge. Diese Option eignet sich für Lichtquellen von schmaler Bandbreite, wie monochrome LEDs oder Laser.

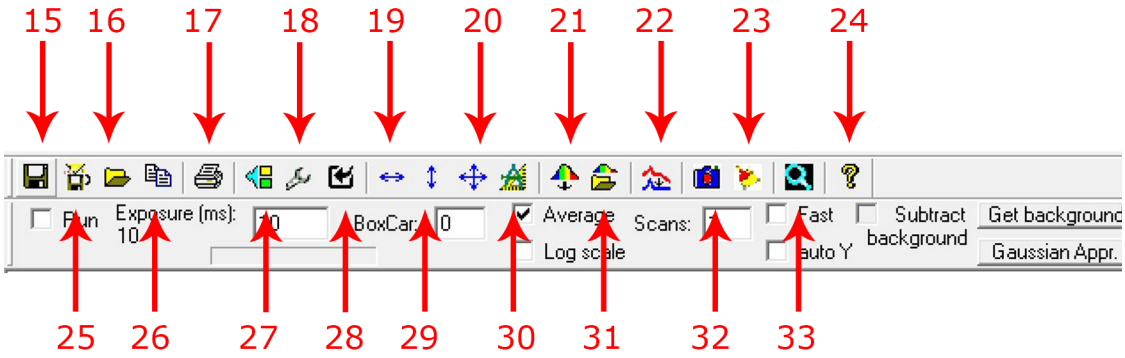
12 ***Ref-Spectra*****:** Aktuell gemessenes Spektrum wird vom aufgezeichneten Referenzspektrum subtrahiert und angezeigt.

Spectra/Ref**:** Aktuelles Spektrum wird durch aufgenommenes Referenzspektrum dividiert und angezeigt. Diese Option eignet sich z.B. für Filtermessungen.

13 ***ABS*****:** Mit dieser Option können Absorptionsmessungen durchgeführt werden. Mehr zu diesem Thema finden Sie in der detailierten Beschreibung zur Messung der Absorption.

14 ***X,Y Space*****:** Anzeige des Farbsegels mit Koordinaten, Farbtemperatur, CRI und weiteren Werten.

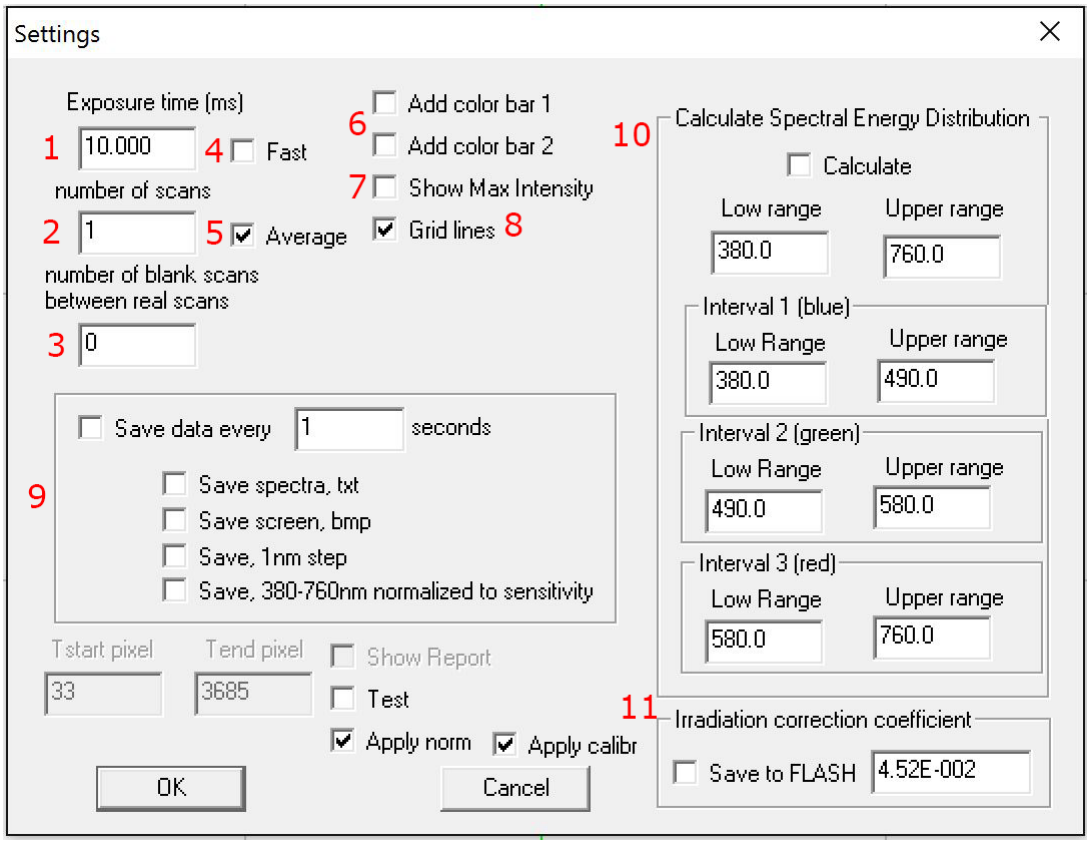
4 Toolbar



15 Speichern des aktuellen Spektrums im txt Format.
16 Öffnen eines gespeicherten Spektrums im txt Format.
17 Ausdrucken des gesamten Fensters.
18 Erweiterte Einstellungen.
19 Einmaliges Skalieren der X-Achse auf Signal gebenden Bereich.
20 Einmaliges Skalieren sowohl der X- als auch der Y-Achse auf Signal gebenden Bereich.
21 Aufnehmen und Ablegen eines Referenzspektrums im Systemspeicher des Spektrometers.
22 Korrigieren der Basislinie (NUR für Raman-Spektrometer).
23 Löschen aller eingeblendeten Daten außer des laufenden Spektrums.
24 Versionshinweis sowie Informationen zum Gerät.
25 Speichern des Fensters als bmp Datei.
26 Kopieren der Werte der X- sowie Y-Achse in die Zwischenablage des PC.
27 Auswählen eines Spektrometers, falls mehrere am PC angeschlossen sind.
28 Trigger-Einstellungen.
29 Einmaliges Skalieren der Y-Achse.
30 Einstellungsfenster zur manuellen Skalierung beider Achsen.
31 Öffnen eines zuvor gespeicherten Referenzspektrums
32 Festhalten des aktuellen Spektrums und einblenden im Anzeigefenster. Die Anzeige erfolgt parallel zur laufenden Messung.
33 Aufrufen einer Datenbank zum Vergleich von Spektren

5 Einstellungen

Im Einstellungsfenster können erweiterte Einstellungen vorgenommen werden.

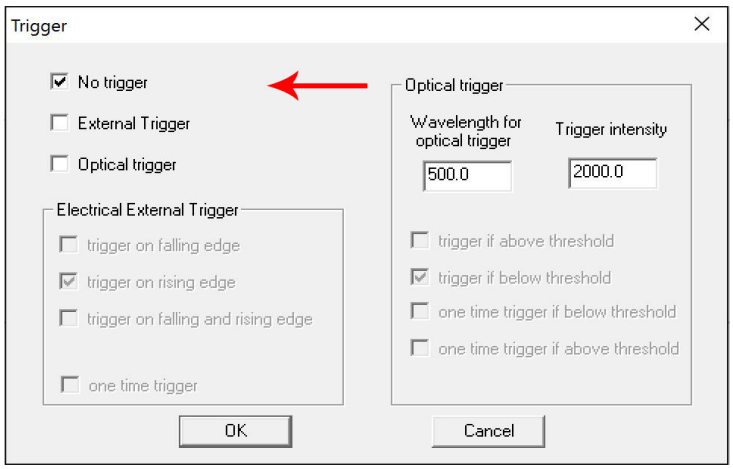


1 Belichtungszeit (identisch mit der Toolbar)
2 Anzahl von Scans (identisch mit der Toolbar)
3 Anzahl von Leerscans zwischen realen Scans
4 schnellere Datenübertragung (identisch mit der Toolbar)
5 Mittelwertbildung (identisch mit der Toolbar)
6 Farbdarstellung des VIS Bereichs (400-700nm)
bar 1 -> Farbskala unterhalb der X-Achse
bar 2 -> farblich unterlegtes Spektrum
7 legt den Curser auf den Peak der höchsten Intensität
8 legt ein Raster auf das Anzeigefeld
9 erweiterte Einstellungen zur Datenspeicherung
10 Einteilung spektraler Bereiche zur Leistungsmessung (nur verfügbar mit XYZ-Option)
11 Korrekturkoeffizient für Irradianz

WICHTIG: Felder *TEST*, *Apply norm* und *Apply calibration* dürfen nicht verändert werden.
Werden Werte im Feld 11 verändert und in den Systemspeicher geschrieben, geht die vorherige Kalibrierung unwiderruflich verloren.

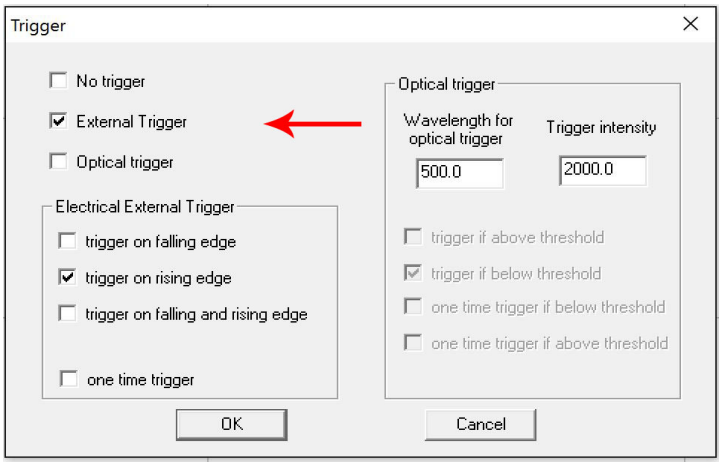
6 Trigger

Option 1 - ohne Trigger



Trigger-Option wird nicht verwendet.

Option 2 - externes Signal



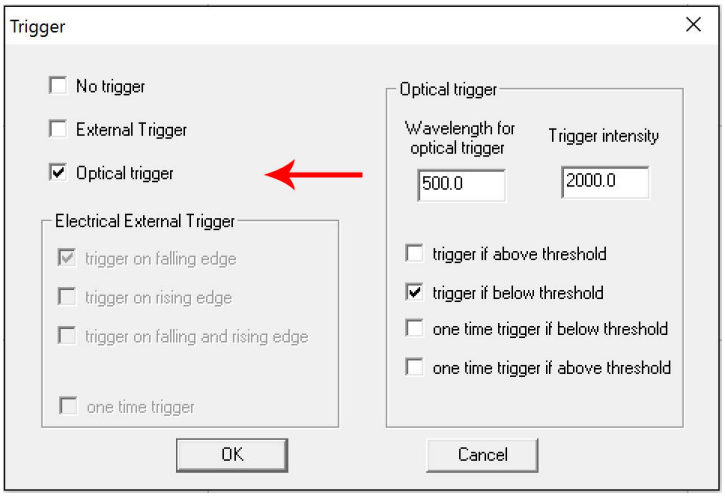
Es wird ein externes Triggersignal verwendet. Als Trigger stehen drei folgende Events zur Verfügung:

- triggern bei fallender Spannungsflanke
- triggern bei steigender Spannungsflanke
- triggern bei Zustandsänderung der Spannungsflanke (fallen/ steigen)

Das Triggersignal (TTL) muss eine Amplitude von 4-5VDC und eine Mindestdauer von 1us aufweisen.

6 Trigger

Option 3 - optischer Trigger



Folgende Einstellmöglichkeiten stehen zur Verfügung:

- Einstellung der Hauptwellenlänge (für weitere Einstellmöglichkeiten dient diese Wellenlänge als Referenz)
- Trigger-Intensität gibt an, bei welchem Wert die Messung ausgelöst wird
- Triggern oberhalb oder unterhalb der eingestellten Intensität
- ein- oder mehrmaliges Triggern

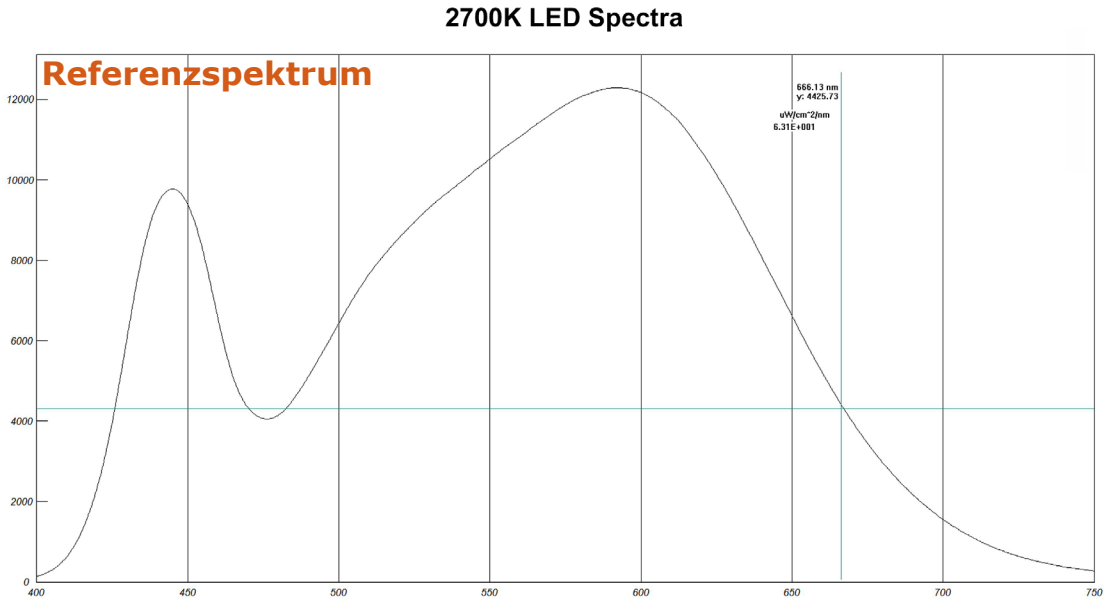
7 Transmissionsmessung

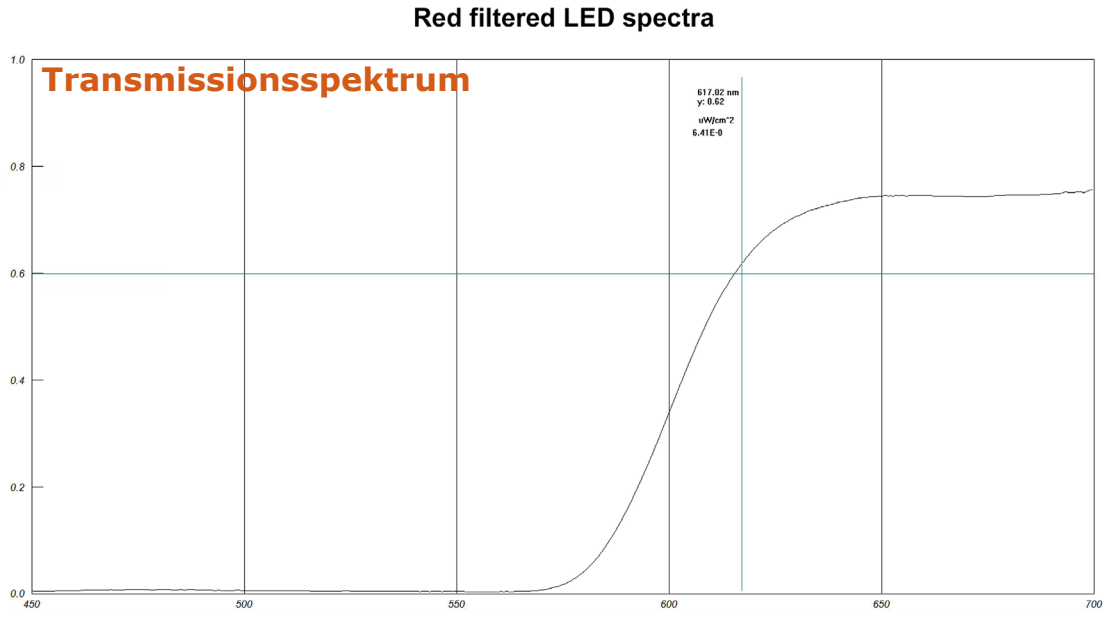
Für die Messung der Transmission muss zuerst das Referenzspektrum, auf das sich die anschließende Messung bezieht, aufgenommen werden. Hierfür richten Sie die Lichtquelle auf die Fasersonde aus und fixieren den Aufbau. Winkel sowie Intensität dürfen sich nicht verändern, da sonst die Messung fehlerbehaftet sein wird.
Klicken Sie nun auf ***Get Spectra*** und nehmen das Lampenspektrum als Referenz auf. Alternativ können Sie über das Symbol ***Load Spectra*** ein zuvor gespeichertes Referenzspektrum laden. Es wird jedoch dringend empfohlen, ein neues Referenzspektrum vor jeder Messung zu erzeugen.
Wählen Sie als nächstes das Kästchen ***Spectra / Ref*** aus.
Das Spektrum glättet sich nun. Wenn ***BoxCar*** auf null gesetzt ist, wird das angezeigte Signal sehr verrauscht aussehen. Setzen Sie einen Wert von mindestens 10, um ein homogenes Bild zu erhalten.
Setzten Sie jetzt einen Filter in den Strahlengang zwischen Lichtquelle und Spektrometer.
Das Transmissionsspektrum wird nun angezeigt. Um den Transmissionswert anzuzeigen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den relevanten Teil des Spektrums.
Der Angezeigte Wert sieht z.B. folgendermaßen aus: y=0.62
Der Wert 0.61 steht für eine Transmission von 62%.

Tip: Begrenzen Sie die Anzeige der X-Achse auf den spektralen Bereich der Lichtquelle, um verrauschte Bereiche außerhalb des Lichtquellenspektrums zu vermeiden.
Doppelklicken Sie hierfür eine beliebige Stelle unterhalb der X-Aschse.

7 Transmissionsmessung

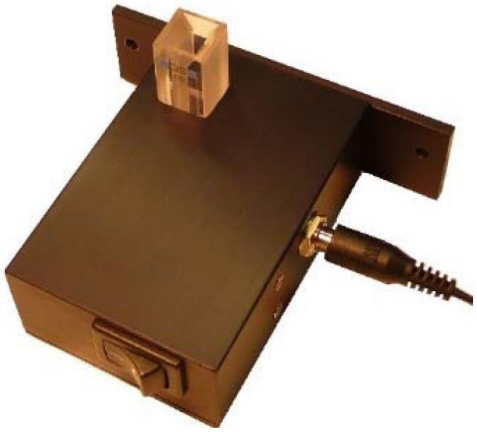
Beispiel einer Transmissionsmessung eines Filters mit einer Warmlicht-LED als Referenz





8 Absorptions- und Konzentrationsmessung

Mit dem Küvettenaufsatz können Absorptions- sowie Konzentrationsmessungen an Flüssigkeiten vorgenommen werden. Hierfür montieren Sie den Küvettenaufsatz mit integrierter Halogenlichtquelle auf das Spektrometer mit zwei mitgelieferten Schrauben. Den bei der Auslieferung auf der Faser befindlichen Kosinuskorrektor schrauben Sie direkt auf den SMA Anschluss des Spektrometers.



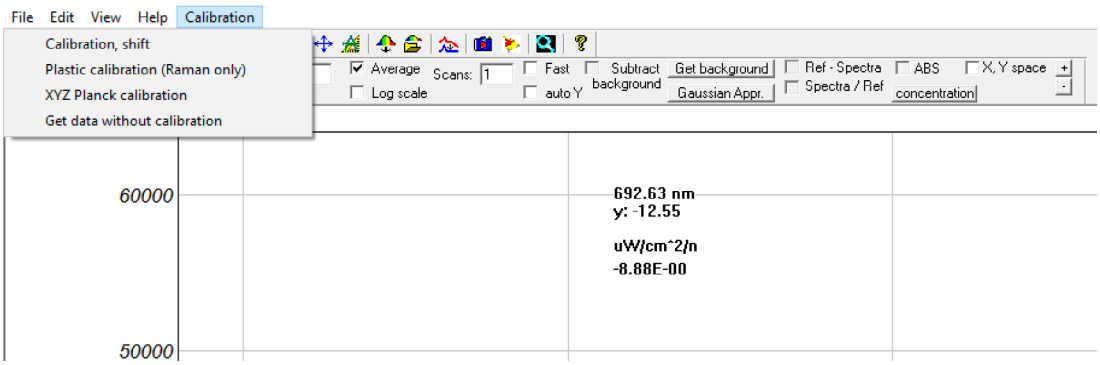
Setzen Sie die leere Küvette in die Küvettenhalterung und schalten die Lichtquelle ein.
Passen Sie nun die Belichtungszeit an, sodass eine Intensität von mindestens 7000 bis 10000 Counts angezeigt wird.
Nehmen Sie als nächstes ein Referenzspektrum auf.
Schalten Sie die Lichtquelle aus und setzen den Wert ***Scan*** auf zwischen fünf und zehn.
Boxcar sollte auf einen Wert von drei gesetzt werden.
Klicken Sie auf ***Get background*** und anschließend auf ***Subtract background.***
Schalten Sie die Lampe wieder ein. Warten Sie ca. zehn Minuten bis sich das Lampenspektrum durch Aufwärmen stabilisiert.
Jetzt können Sie die Küvette mit einer Flüssigprobe befüllen und auf ***ABS*** klicken.
Soll parallel die Konzentration bestimmt werden, klicken Sie auf ***Concentration*** und geben die benötigten Werte ein.

Die Absorption ist definiert durch $A_\lambda = -\log_{10}(\text{Spectra} / \text{Ref})$

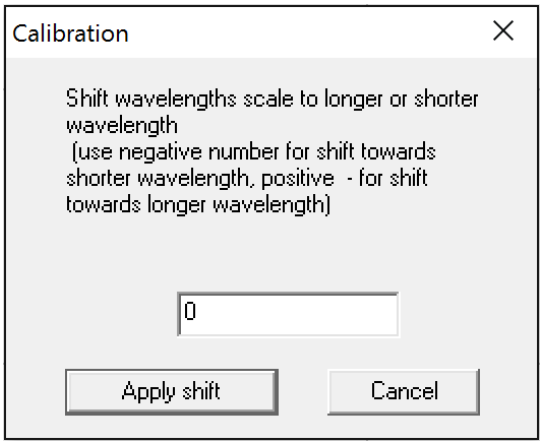
Die Berechnung erfolgt nach dem Beer-Lambert-Bouguer-Gesetz.

9 Kalibrierung

Unter dem Menüpunkt ***Calibration*** in der Toolbar können unterschiedliche Konfigurationen vorgenommen werden.



Calibration, shift
Sollte das angezeigte Spektrum aufgrund starker Vibrationen o.ä. über den gesamten spektralen Bereich gleichmäßig verschoben sein, dann können Sie hier einen Korrekturwert eintragen.
Prüfen Sie in regelmäßigen Abständen z.B. mit einer Tageslichtlampe mit bekanntem Edelgasspektrum (z.B. Hg-Linien), ob das angezeigte Spektrum korrekt ist. Sollte es gleichmäßig z.B. um 2nm verschoben sein, tragen Sie hier einen Wert von zwei ein, wenn das Spektrum um 2nm blauverschoben ist. Anderenfalls minus zwei (-2), falls eine Rotverschiebung vorliegt.

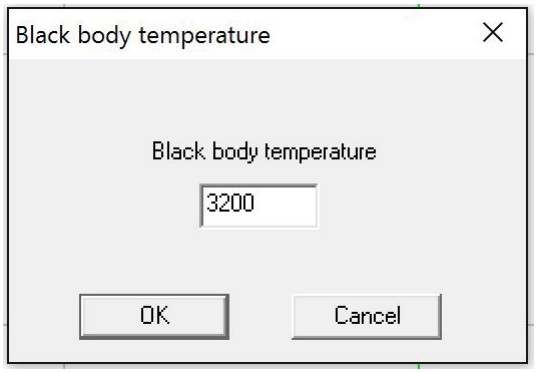


WICHTIG: Nehmen Sie keine Einstellungen vor, wenn Sie sich nicht vollkommen sicher sind, dass Sie sie verstehen. Einige Einstellungen können nicht rückgängig gemacht werden und erfordern einen kostenpflichtigen Service.

9 Kalibrierung

Plastic calibration
Ausschließlich für Kalibrierung von Raman Spektrometern

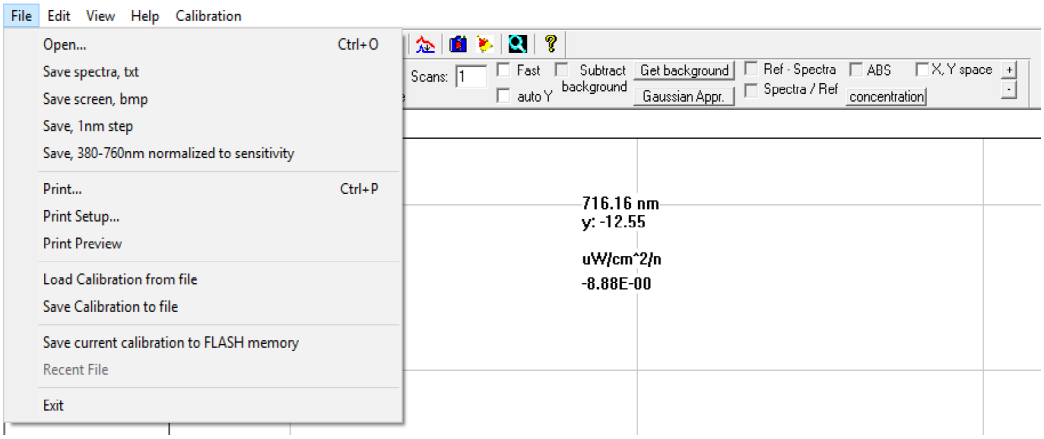
XYZ Planck calibration
Hier kann eine Farbraumkalibrierung durchgeführt werden. Sie sollte **ausschließlich** mit Lichtquellen bekannter Farbtemperatur durchgeführt werden.



Get data without calibration
Es werden Rohdaten erfasst, ohne Einbeziehung der Kalibrierung.

10 Menüpunkt *File*

Unter dem Punkt ***File*** in der Toolbar können weitere Einstellungen vorgenommen werden.



Save spectra, txt
Das aufgezeichnete Spektrum wird im txt Format gespeichert.

Save screen, bmp
Speichert den aktuellen Programmbildschirm als bmp Datei.

Save, 1nm step
Speichert das Spektrum in 1nm Schritten im txt Format ab.

Save, 380-760 normalized to sensitivity
Speichert das aktuelle Spektrum unter Berücksichtigung der spektralen Sensitivität des Sensors im txt Format ab.

Load calibration from File
Laden einer Kalibrierungsdatei für temporäre Nutzung (ein Reset auf die im Gerät gespeicherte Kalibrierung erfolgt nach Beendigung des Programms).

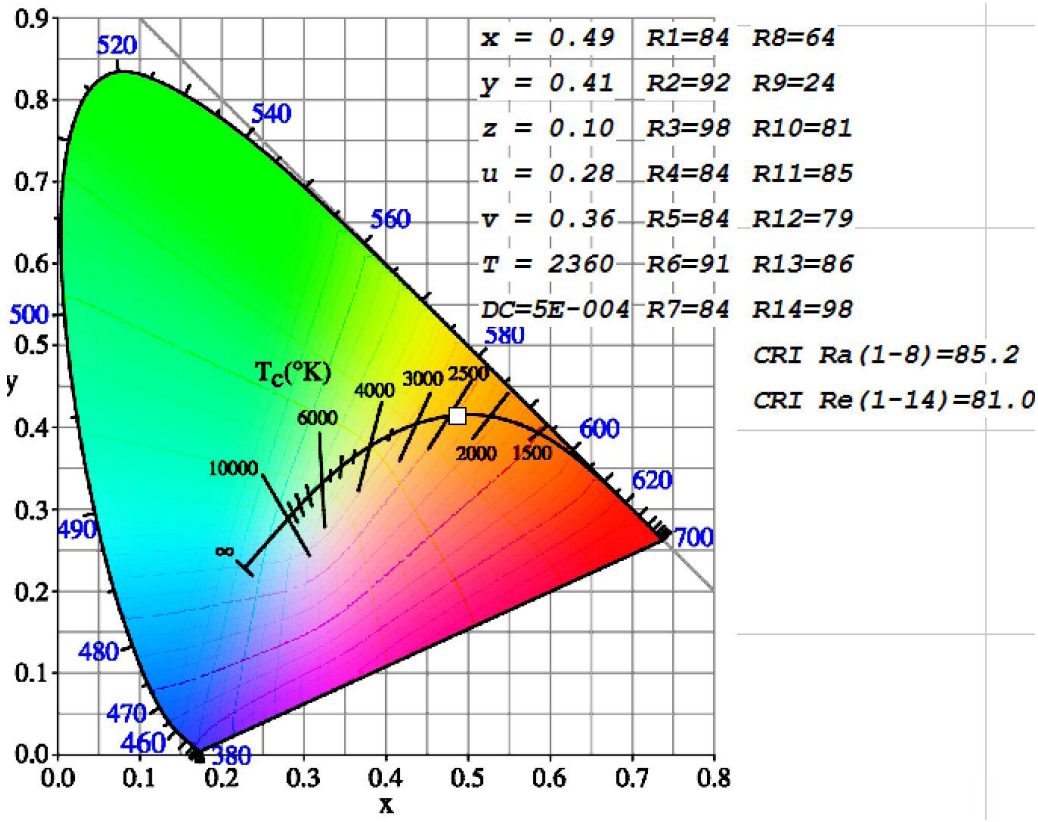
Save calibration to file
Speichert die aktuell im Gerät hinterlegte Kalibrierung im txt Format ab.

Save calibration to FLASH memory
Speichert eine geladene Kalibrierungsdatei in den Gerätespeicher.

ACHTUNG: dieser Schritt überschreibt unwiderruflich die originale, im Gerät gespeicherte Kalibrierung.

11 Farbraummessung

Farbraumkalkulation erlaubt eine umfangreiche Analyse bezüglich Farbtemperatur, CRI und anderer Werte.
Zum Starten der Analyse wählen Sie das Feld ***X,Y space*** aus.



Setzen Sie den Wert ***BoxCar*** auf 3, um ein glatteres Spektrum zu erhalten. Im Anschluss daran entfernen Sie, wie oben beschrieben, das Hintergrundsignal.
Wenn Sie nun die Lichtquelle einschalten, erhalten Sie die oben im Bild angezeigten Werte.

Wichtig: Diese Messmöglichkeit ist nur verfügbar, wenn eine XYZ-Option mitbestellt wurde.

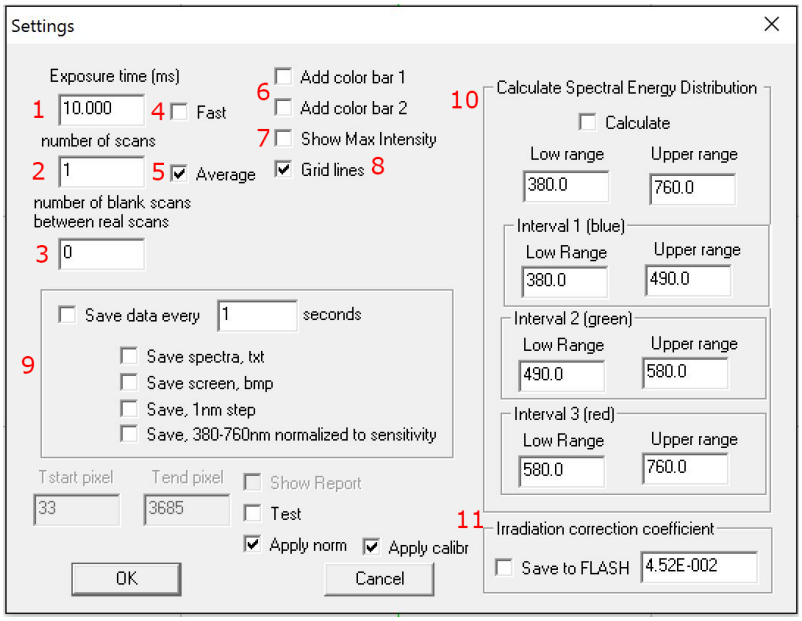
11 Farbraummessung

Darüber hinaus kann die Leistung der Lichtquelle in µW/cm²/nm angezeigt werden. Dazu klicken Sie mit der rechten Maustaste auf einen beliebigen Bereich innerhalb des Spektrums.
Die Anzeige sieht wie folgt aus:

642.11 nm
CRI Re(1-14)=81.0

uW/cm^2/nm: =81.0
5.66E+002 : =81.0

Es kann auch die Leistung in bestimmten spektralen Bereichen kalkuliert werden.
Hierfür öffnen Sie die erweiterten Einstellungen über die Toolbar und gehen zum Punkt zehn. Aktivieren Sie ***Calculate***.



Sie können nun verschiedene Bereiche definieren:

- breitbandig
- schmalbandigere Bereiche mit Farbtrennung

Die Anzeige erfolgt in µW/cm².

Energy: uW/cm^2

Total Range: 9.48E+004
380-760

Range1: 6.15E+003
380-490

Range2: 2.47E+004
490-580

Range3: 6.39E+004
580-760

12.1 Technische Daten

Modell	HR2
Sensor	Toshiba TCD1304DG Lineares CCD Array
Detektor Bandbreite	200-1200nm
Anzahl der Pixel	3648
Pixelgröße	8um x 200um
Pixeltiefe	100000 Elektronen
S/N Verhältnis	400:1 / 10.000:1 bei Glättung 45.000:1 gekühlt
A/D Auflösung	16 Bit
Faseranschluss	SMA905
Diffraktionsfilter	enthalten
Belichtungszeit	10us bis 60s
Speicherkapazität	64 Spektren im Gerätespeicher
Datentransferzeit	200ms
Triggeroptionen*	extern via TTL (4-5V), intern, optisch
PC Interface	Einsatz mehrerer Geräte gleichzeitig möglich
Betriebssystem	Win XP, Vista, 7, 8, 10, 32/64 Bit
Software	Spectra, Treiber, LabView
Hardware	Spektrometer, USB Kabel, Fasersonde mit SMA Kupplung
Konformität	CE
Gewicht	1400g

Spektrale Breite (nm)	Gitter (gr/mm)	Auflösung (nm) mit 25um Spalt
600	300	0,8
320	600	0,4
130	1200	0,15
53	1800	0,06
40	2400	0,05
27	3600	0,03

12.1 Technische Daten

Modell	**LR2**
Sensor	Toshiba TCD1304DG Lineares CCD Array
Detektor Bandbreite	200-1200nm
Anzahl der Pixel	3648
Pixelgröße	8um x 200um
Pixeltiefe	100000 Elektronen
S/N Verhältnis	400:1 / 10.000:1 bei Glättung 45.000:1 gekühlt
1. A/D Auflösung	16 Bit
2. Faseranschluss	SMA905
3. Diffraktionsfilter	enthalten
4. Belichtungszeit	10us bis 60s
5. Speicherkapazität	64 Spektren im Gerätespeicher
6. Datentransferzeit	200ms
7. Triggeroptionen*	extern via TTL (4-5V), intern, optisch
8. PC Interface	Einsatz mehrerer Geräte gleichzeitig möglich
9. Betriebssystem	Win XP, Vista, 7, 8, 10, 32/64 Bit
10. Software	Spectra, Treiber, LabView
11. Hardware	Spektrometer, USB Kabel, Fasersonde mit SMA Kupplung
12. Konformität	CE
13. Gewicht	430g

Spektrale Breite (nm)	Auflösung (nm) mit 50um Spalt
400	<0,4
600	<0,5
1000	<2nm

EU Declaration of Conformity

We: Lasertack GmbH
Of: Wilhelmshoeher Allee 22, 34117 Kassel, Germany

in accordance with the following Directives:

2014/30/EU	Electromagnetic Compatibility (EMC) Derective
2014/35/EU	Low Voltage Derective
2011/65/EU	Restirction of Use of Certain Hazardous Substances (RoHS)

hereby declare that:

Model: LR2, LR2-T, HR2, HR2-T

Equipment: High and Low Resolution Spectrometer series

is in conformity with the apllicable requirements of the following documents:

EN 61326-1	Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use - EMC	2013
EN61010	Safety requirements fpr electrical equipment for measurement, control and laboratory use.	2010

and which, issued under the sole responibility of Lasertack GmbH, is in conformity with the Derective 2011/65/EU of the European Parlament and of the Council of 8th June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment, for the reason stated below:

does not contain substances in excess of the maximum concentration values tolerated by weight in homogenous materials as listed in Annex II of the Derective.

I hereby declare that the equipment named has been designed to comply with the relevant sections of the above referenced specifiactions, and complies with all applicable Essential Requirements of the Directives.

Signed: Alex Schatalow On: 01.01.2019

Name: Alex Schatalow

Position: CEO

CE

Lasertack GmbH Fon: +49 56170562870 Email: info@lasertack.com
Fax: +49 56170562871 Web: www.lasertack.com