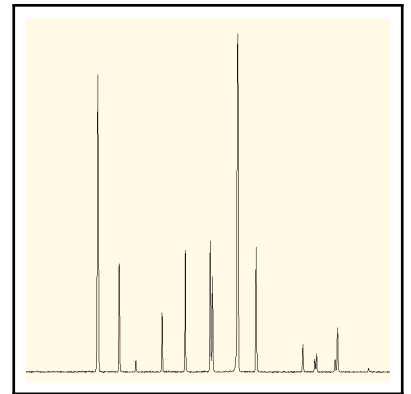


Czerny-Turner-Spektrometer

Mit Hilfe der Eureca-Zeilenkamera e9u-LSMD-TCD1304-STD ist es möglich, auch anspruchsvolle Messungen mit hoher spektraler Auflösung zu relativ günstigen Preisen im Schul- oder Praktikumsbetrieb aufzunehmen. Wir zeigen hier das Czerny-Turner-Spektroskop als Anwendungsbeispiel. Eine ausführliche Anleitung ist auf Anfrage erhältlich.

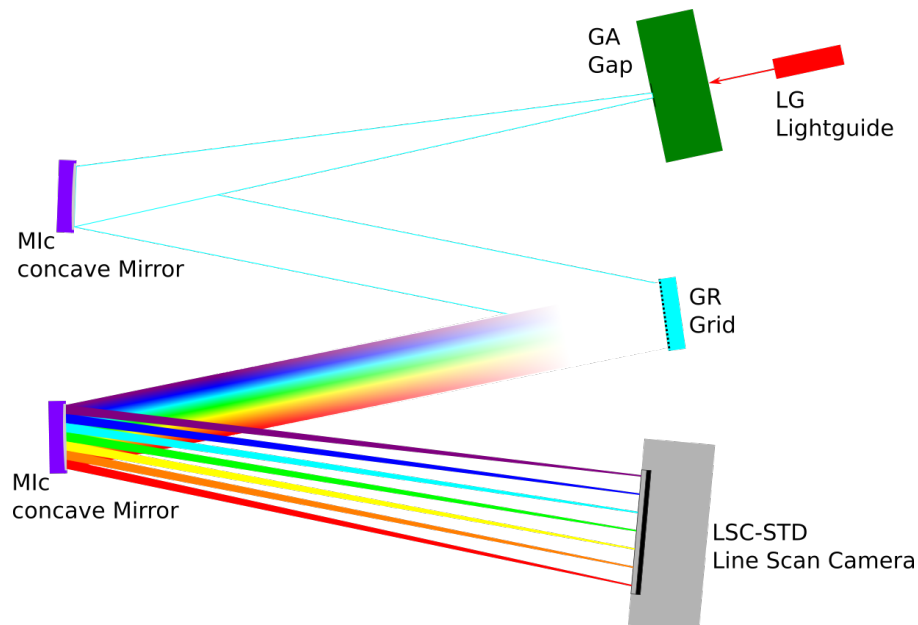
Die Zeilenkamera basiert auf dem TCD1304DG-Linearsensor von Toshiba und bietet 3648 Pixel zu je $8\mu\text{m} \times 200\mu\text{m}$. Durch die relativ große Pixelhöhe ist dieser Detektor ideal für den Einsatz in Low-Light-Applikationen geeignet wie es z. B. bei der Spektroskopie der Fall ist.



1 Physikalische Grundlagen

Czerny-Turner-Spektrometer nutzen zwei Hohlspiegel zur Aufweitung bzw. Fokussierung des Strahlengangs. Das zu analysierende Licht wird über einen Lichtleiter eingekoppelt und trifft auf den Spalt GA. Der erste Hohlspiegel M1c steht im Abstand seiner Brennweite zum Spalt und parallelisiert so das vom Spalt austretende Licht. Das parallele Lichtbündel trifft auf das Gitter GR und wird spektral aufgespalten. Der zweite Hohlspiegel M2c lenkt das Licht dann auf die Zeilenkamera LSC-STD als Detektor, welche im Abstand der Brennweite vom zweiten M2c steht.

Prinzip-Skizze



Vorteile: einfach zu durchschauender Strahlengang, daher gut für didaktische Zwecke geeignet. Die Einkopplung des Lichtes über einen Lichtleiter macht den Aufbau für verschiedenste Messungen sehr flexibel und einfach in der Nutzung.

Nachteile: relativ viele optische Elemente, die zueinander justiert werden müssen. Eine Reduzierung der Anzahl an optischen Elementen kann durch den Einsatz eines selbstfokussierenden Gitters erzielt werden.



2 Versuchsaufbau

Eine Möglichkeit, ein Czerny-Turner-Spektrometer aufzubauen, besteht darin, eine Basis aus Aluminium-Profilen zu fertigen und die optischen Komponenten in Haltern aus dem 3D-Drucker verschiebbar darauf anzubringen. Der Preis für den gesamten Aufbau mit hochwertigen optischen Komponenten liegt bei circa 800 €.

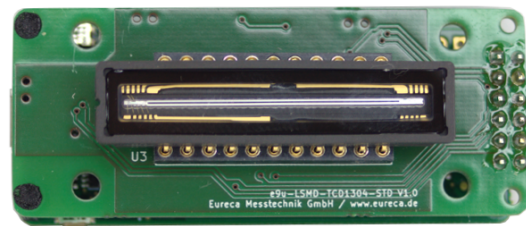
Foto des Czerny-Turner-Spektrometers



Liste der Kernkomponenten

BEZEICHNUNG	TYP	SUMME
LG	Lichtleiter Ø 600 µm Faser	90 €
GA	verstellbarer Spalt	250 €
GR	Gitter 300 Linienpaare	110 €
Mlc	2 Hohlspiegel, 200 mm Brennweite	160 €
LSC-STD	Zeilenkamera	150 €
Materialset	Pauschale 3D-Druck, Alu-Basis	40 €

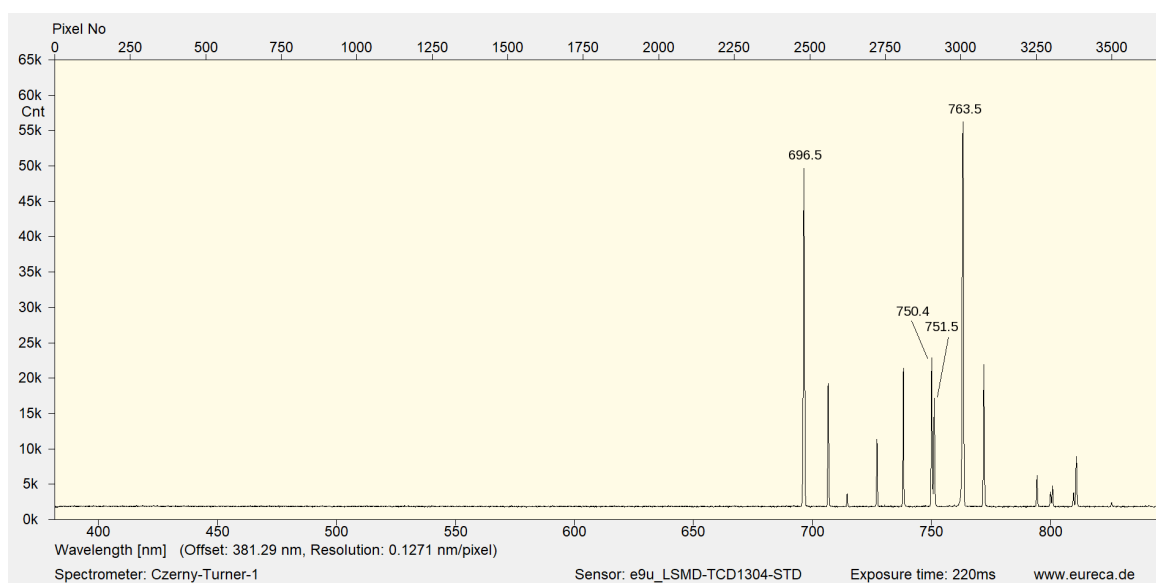
Zeilenkamera e9u-LSMD-TCD1304-STD mit Toshiba-Sensor TCD1304DG



3 Spektrum

Beispiel eines mit dem beschriebenen Versuchsaufbau aufgenommenen Spektrums einer Argon-Spektrallampe des Typs Pen-Ray LSP030 von der Firma Quantum Design GmbH. Im Spektrum befinden sich zwei eng zusammenstehende Peaks bei 750,4 nm und 751,5 nm. Das Spektrometer trennt diese Peaks problemlos voneinander.

Beispiel-Spektrum einer Argon-Lichtquelle



Mehr auf unserer Webseite: <https://www.eureca.de/LSCde/>.

29. März 2023 – Version 1.1



Tel: +49 (0) 221 / 952629 - 0
info@eureca.de
www.eureca.de