

# PW3

October 28, 2025

## 1 Brechung, Dispersion und Spektroskopie

### 1.1 Dispersionskurve eines optischen Glases

Es wird die Dispersionskurve eines Optischen Glases mittels Spektroskopie bestimmt.

#### 1.1.1 Durchführung und Versuchsaufbau

Mit einem Prismenspektrometer wird der Winkel der minimalen Ablenkung für fünf Spektrallinien einer Quecksilberdampfampe bestimmt.

Zuerst wird die Richtung des unabgelenkten Lichtstrahls gemessen, anschließend das Prisma auf dem Prismentisch positioniert und so ausgerichtet, dass das Spektrum sichtbar wird.

Durch Drehen des Prismentisches wird die Stellung der minimalen Ablenkung gefunden. Die Differenz der gemessenen Winkel ergibt den Ablenkwinkel, aus dem die Brechungsindizes für die jeweiligen Wellenlängen berechnet werden.

Danach wird das Prisma entfernt und das Linienspektrum der Quecksilberdampfampe mit einem automatischen Gitterspektrometer und der Software *OceanView* aufgenommen.

Die Spaltbreite sowie die Integrationszeit werden so angepasst, dass einzelne Spektrallinien klar getrennt sichtbar sind.

Aus den ermittelten Daten wird anschließend die Dispersionskurve  $n(\lambda)$  erstellt und mit Literaturwerten verglichen, um das Material des Prismas zu bestimmen.

#### 1.1.2 Auflösung bzw. Unsicherheit der Messgeräte:

- Goniometer 1 (Winkelminute)
- Lineal zur Justierung: 0.5 mm

#### 1.1.3 Erläuterung der systematischen (Typ-B) Unsicherheit der Messwerte:

Die Unsicherheit der Winkelablesung kann durch Parallaxenfehler steigen.

Zusätzlich kann das Prisma beim Drehen leicht verrutschen oder nicht exakt in der Symmetrieposition stehen, was zu fehlerhaften Ablenkwinkeln führt.

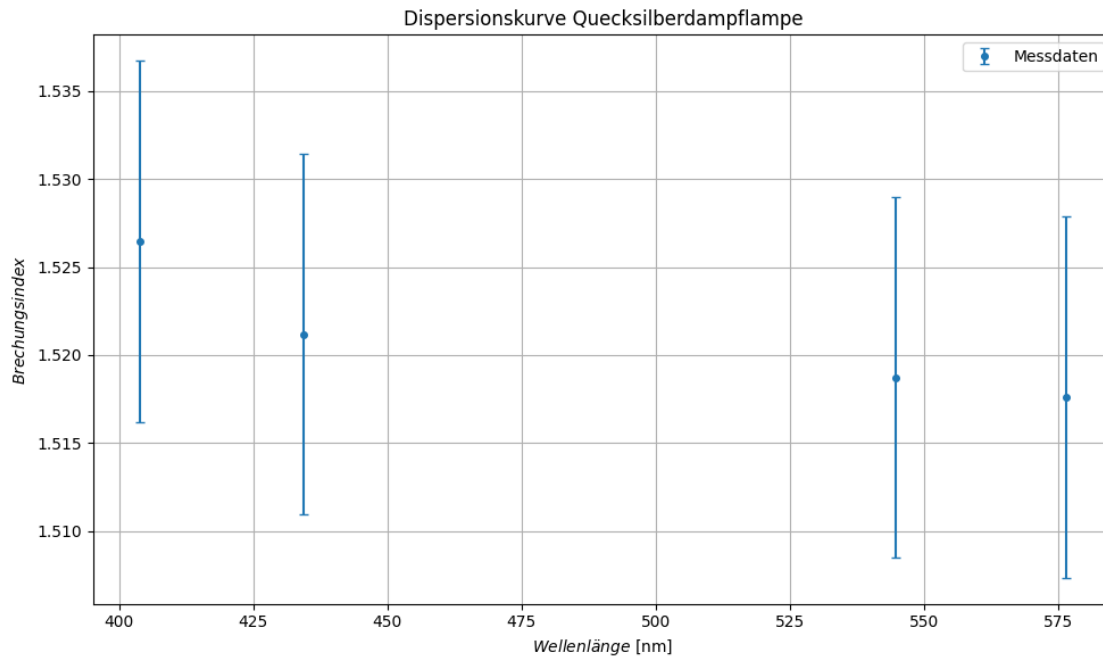
#### 1.1.4 Ergebnisse:

Die mittels Goniometer bestimmten Minimal Winkel und den Dementsprechenden Brechungsindizes sind in Tabelle 1. angeführt.

Farbe	Min. Winkel $\delta_{min}$ [°]	Brechungsindex $n$
Gelb	$(38.72 + / - 0.12)$	$(1.52 + / - 0.01)$
Grün	$(38.82 + / - 0.12)$	$(1.52 + / - 0.01)$
Blau	$(39.03 + / - 0.12)$	$(1.52 + / - 0.01)$
Lila	$(39.50 + / - 0.12)$	$(1.53 + / - 0.01)$

Das Spektrum der Quecksilberdampfampe im Vergleich zum Brechungsindex wird in Tabelle 2 gezeigt, wobei Abbildung 1 das aufgenommene Spektrum zeigt und Abbildung 2 die Dispersionskurve.

Farbe	Wellenlänge $\lambda$ [nm]	Brechungsindex $n$
Gelb	$(576.54 + / - 0.53)$	$(1.52 + / - 0.01)$
Grün	$(544.79 + / - 0.36)$	$(1.52 + / - 0.01)$
Blau	$(434.29 + / - 0.37)$	$(1.52 + / - 0.01)$
Lila	$(403.79 + / - 0.19)$	$(1.53 + / - 0.01)$



### 1.1.5 Diskussion

Die Wellenlängenmessungen ergeben eine der Wahrgenommenen Farben passenden Wert, wobei ebenfalls Türkis im Goniometer sichtbar jedoch nicht über das Gitterspektrometer, weswegen dieser Wert ausgelassen wurde. Die Dispersionskurve hat einen zu erwartenden Verlauf und die Brechungsindizes liegen im Literaturwert von  $n = 1.52$  [https://de.wikipedia.org/wiki/Optisches\\_Glas](https://de.wikipedia.org/wiki/Optisches_Glas).

## 1.2 Absorptions-Spektroskopie

### 1.2.1 Durchführung und Versuchsaufbau

Eine unbekannte Flüssigkeit A wird mithilfe eines Gitterspektrometers mit Küvettenaufsatz untersucht.

Zuerst wird ein Referenzspektrum ohne Probe aufgenommen, anschließend das Spektrum mit Probe.

Das Programm *OceanView* berechnet automatisch die Optische Dichte  $OD = -\log T$  und stellt diese gegen die Wellenlänge dar.

Die Absorptionsmaxima im Spektrum werden identifiziert und mit den bekannten Linien von Neodym und Praseodym verglichen, um die unbekannte Substanz oder mögliche Mischungen zu bestimmen.

Zum Abschluss werden die Spektren dokumentiert, beschriftet und die Unsicherheiten der Wellenlängen abgeschätzt.

### 1.2.2 Erläuterung der systematischen (Typ-B) Unsicherheit der Messwerte:

Die gemessene Wellenlänge wird mittel FWHM mit einer Unsicherheit abgeschätzt, wobei diese nur nach augenmaß bestimmt wird.

### 1.2.3 Ergebnisse:

Tabelle 3 zeigt die Gemessenen Maxima des Absorptionsspektrums im vergleich zum Gegebenen Literaturwert des Anleitungstext [?]

Farbe	$\lambda_{\text{Lit}}$ [nm]	$\lambda_{\text{gemessen}}$ [nm]	Abweichung [nm]
blau	444	$443.00 + / - 0.65$	1.00
türkisblau	468	$467.12 + / - 1.47$	0.88
türkis	481	$481.41 + / - 1.10$	0.41
gelborange	590	$589.65 + / - 3.36$	0.35

### 1.2.4 Diskussion

Anhand der mittels Programm abgelesenen Werte ist eine sehr gute übereinstimmung der unbekannten Probe und den Literaturwerten von Praseodym sichtbar.