

Dispersionssensor zur Korrektur des Brechungsindex von Luft

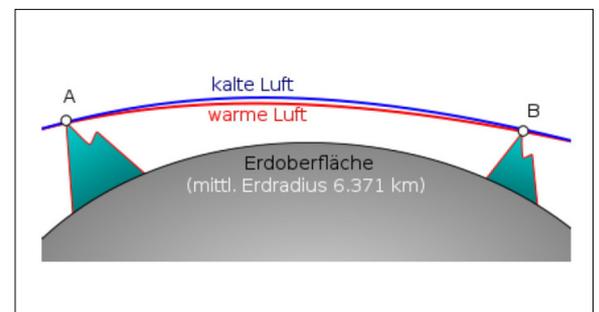
Einleitung: In der Geodäsie bzw. Vermessungskunde sind die Genauigkeitsanforderungen für die Messungen sehr hoch. Dies stellt die Vermesser immer wieder vor neue Herausforderungen. Nimmt man z.B. den Bau des Gotthard-Basistunnels 1999 als Beispiel, konnten die Vermesser, beim Hauptdurchschlag am 15. Oktober 2010 eine Abweichung von nur acht Zentimeter horizontal und einem Zentimeter vertikal erreichen. Trotz dieses phänomenalen Ergebnisses, ist das Ziel in der Vermessungskunde, noch genauere Ergebnisse zu erbringen. Die in der Geodäsie verwendeten Messgeräte basieren vor allem auf optischen Methoden. Die Messgenauigkeit wird vor allem durch atmosphärische Effekte beschränkt. Dazu zählen vor allem Temperatur-, Druck- und Luftfeuchtigkeitsschwankungen. Zusammengefasst werden diese Effekte Refraktion oder geodätische Refraktion genannt. Sie führen dazu, dass der Lichtstrahl nicht mehr geradlinig durch das Medium (Luft) verläuft, sondern an den verschiedenen Luftschichten gebrochen wird. Dies führt zu Messungenauigkeiten, so dass die Genauigkeitsanforderungen der Vermesser nicht mehr eingehalten werden können.

Ziel der Arbeit: Das Ziel der Bachelorarbeit ist es, eine Methode zu finden, mit der diese Abweichungen gemessen werden können. Dafür wird auf den Zusammenhang zwischen Luftdispersion und der Refraktion zurückgegriffen.

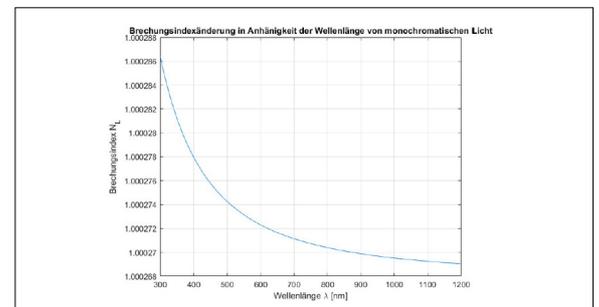
Ergebnis: Es wurde ein Messsystem entwickelt, mit allen optischen, elektronischen und mechanischen Komponenten sowie der dazugehörigen Software. In mehreren Messreihen wurde die Zuverlässigkeit und Stabilität des Systems überprüft und ausgewertet.

Dabei stellte sich heraus, dass bei Kalibrierung des Systems noch eine höhere Genauigkeit erforderlich wäre, um den Anforderungen entsprechen zu können. Die Messresultate zeigen jedoch auch, dass der Ansatz der Messmethode vielversprechende Ergebnisse liefert.

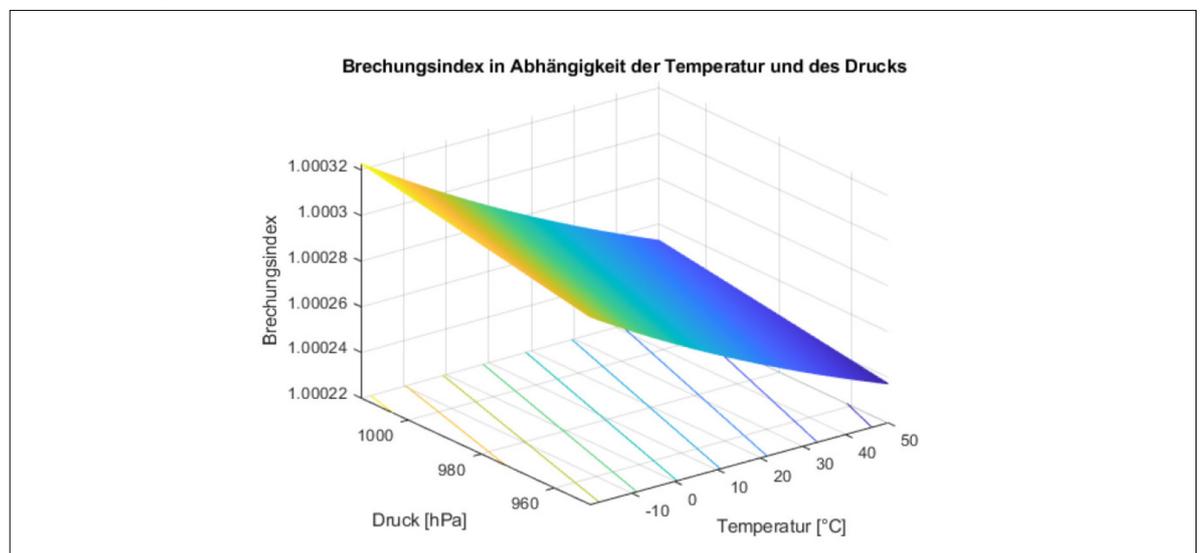
Lichtstrahlkrümmung für verschiedene Temperaturen
 url: https://de.wikipedia.org/wiki/Terrestrische_Refraktion



Brechungsindex von Luft in Abhängigkeit von der Wellenlänge.
 Eigene Darstellung



Brechungsindex von Luft in Abhängigkeit von der Temperatur und des Drucks.
 Eigene Darstellung



Diplomanden



Daniele Massimino



Dominique Filipec

Referent
 Prof. Dr. Stefan Rinner

Korreferent
 Prof. Dr. Carlo Bach

Themengebiet
 Photonik