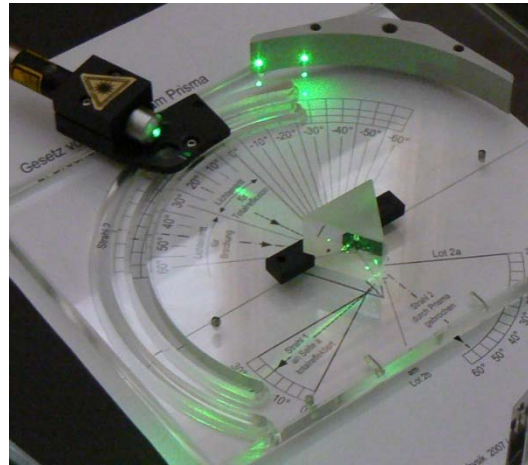
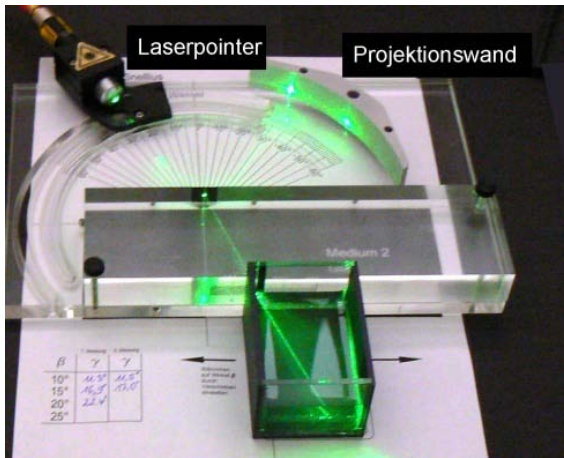


# LASER-OPTIK-KIT "SNELLIUS,,

Ein Versuchsaufbau zum Erlernen der Optik im Zeitalter der Photonik in Gymnasien, Schülerlaboren und physikalischen Praktika



Alle gleichzeitig stattfindenden Phänomene werden didaktisch getrennt (reduziert).

von Dr. Peter Schaller



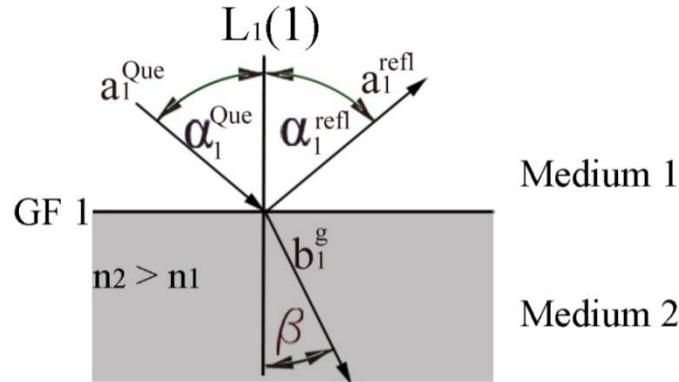
5. Workshop der AG – Physikalische Praktika

Berlin Magnus-Haus 13.05.2014

# Fachliche Klärung des Lerninhaltes

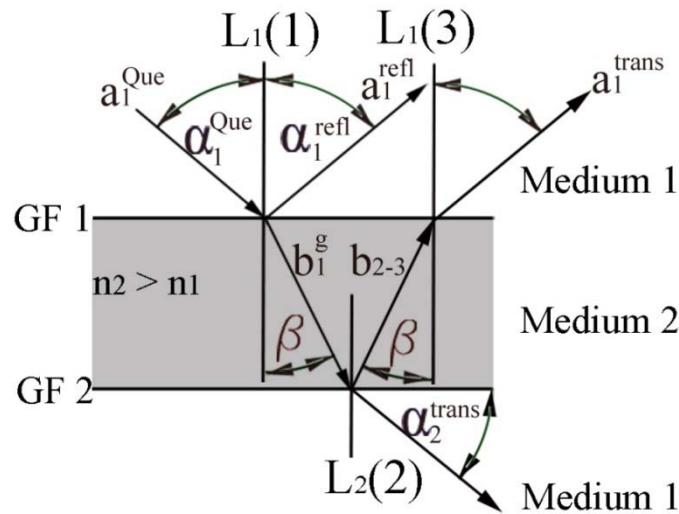
Bekannte Darstellungen  
aus Lehrbüchern im  
Experiment wiederfinden

Vernetzung der  
fachlichen Klärung  
und Lernerperspektive



Neue **Basis**  
für die Phänomene an  
zwei korrespondierender  
Grenzflächen

Doppelseitiges  
Erschließen





seit 1770 Professor für Physik, Mathematik  
und Astronomie an der Universität in Göttingen  
1793 Mitglied der Royal Society

„In unseren physikalischen Büchern trennen wir  
mit Recht, was in der Natur ungetrennt  
vorkommt Reflexion, Refraktion und Inflektion“

**„Alles auf Einmahl thun zu wollen,  
zerstört alles auf Einmahl“**

## **Konzept:**

Zusammenwirken der Phänomene  
an einem Körper beobachten  
nacheinander quantitativ untersuchen:

## **Didaktische Reduktion**

# LASER-OPTIK-KIT „Snellius“

Versuchsaufbau mit vielen Experimentmöglichkeiten  
Didaktisches Novum

Die didaktische Reduktion erfolgt durch die Einheit von  
Versuchsaufbau mit den Versuchs- und Protokollvorlagen

## Leichten Zugang zum Experiment schaffen

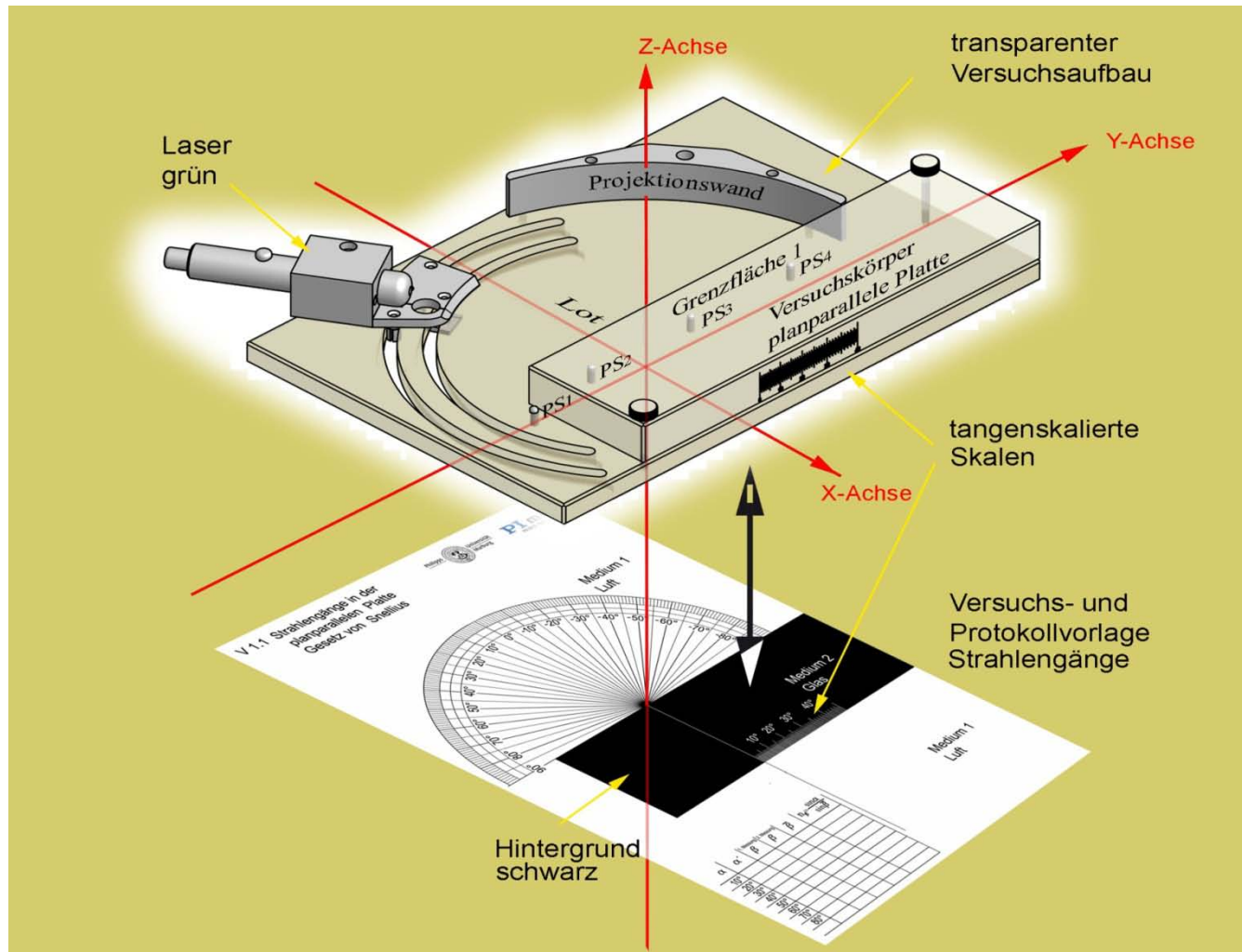
- Gute Sichtbarkeit der Strahlenverläufe  
Strahlensplattung an den Grenzflächen
- Wiedererkennen der physikalischen Phänomene
- Physikalischen Größen  
müssen dort abgelesen werden, wo sie entstehen

## Experimentierumgebung **Versuchsaufbau**

- zeitgemäßes Design
- einfache Handhabung
- schneller Versuchsbeginn
- Freiheitsgrade: Variation der physikalischen Parameter
- sicheres und erfolgreiches Experimentieren

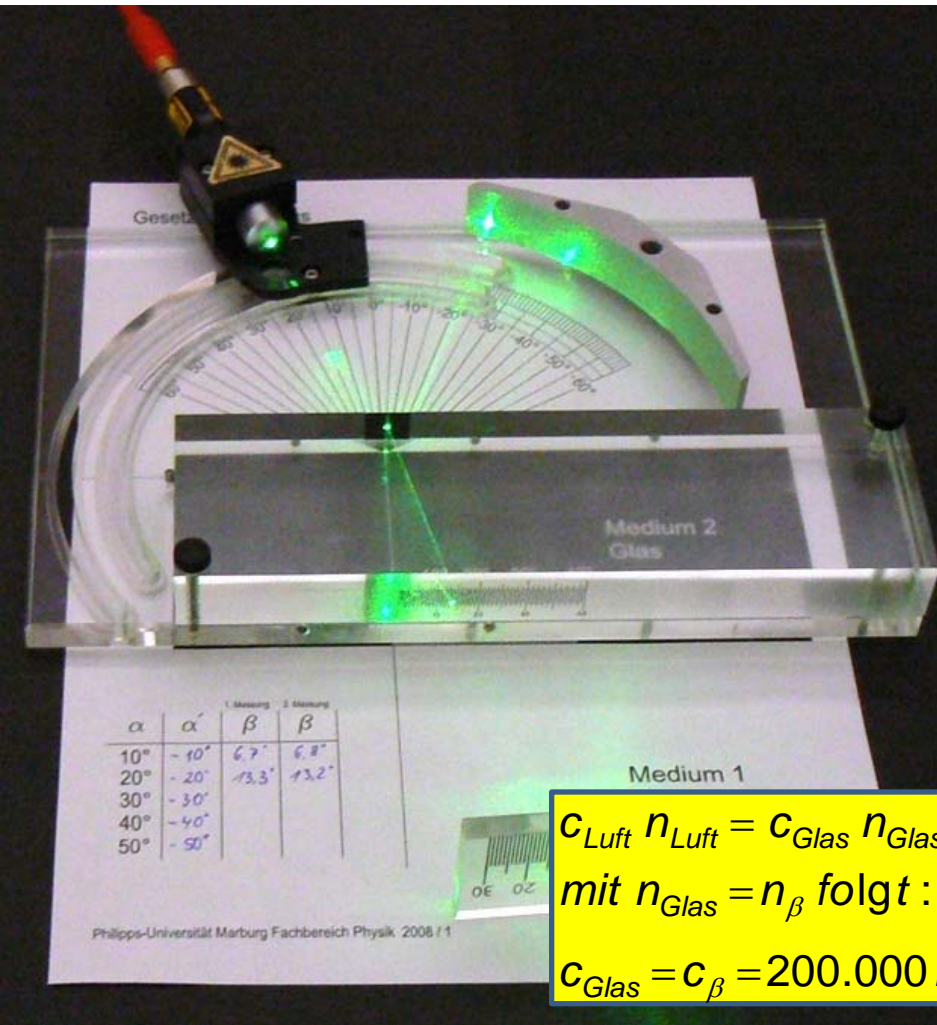


# Der Versuchsaufbau am Beispiel von Reflexion und Brechung



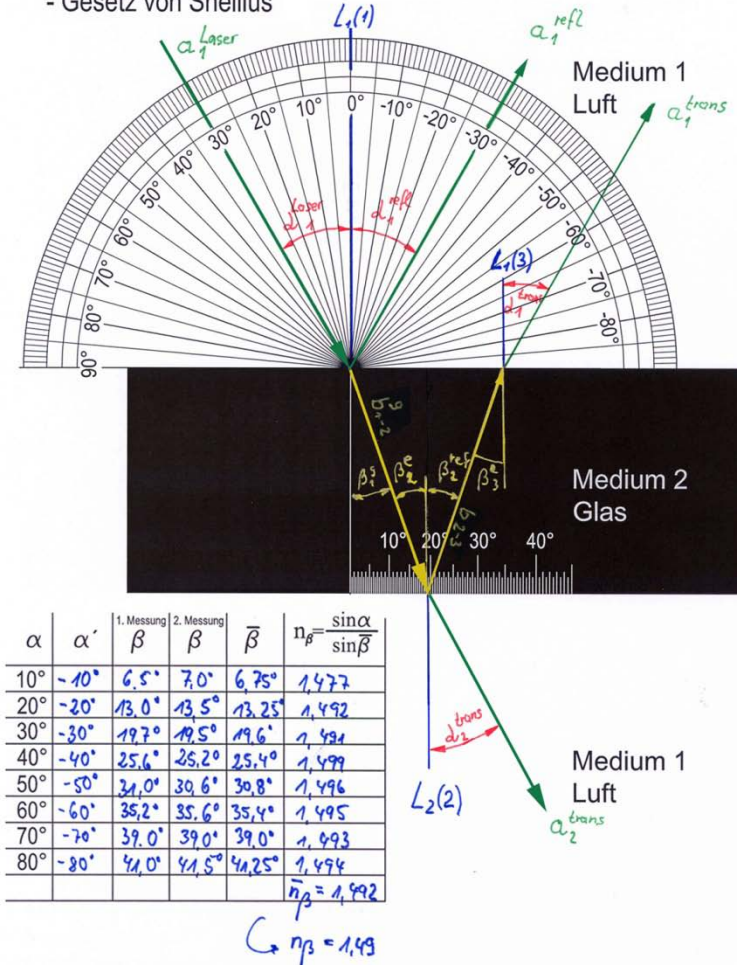
Die didaktische Reduktion erfolgt durch die Einheit von dem Versuchs- und Protokollvorlagen mit dem Versuchsaufbau

# V1.1: Strahlengänge an der planparallelen Platte



## 1.1 Strahlengänge Luft - Plexiglas

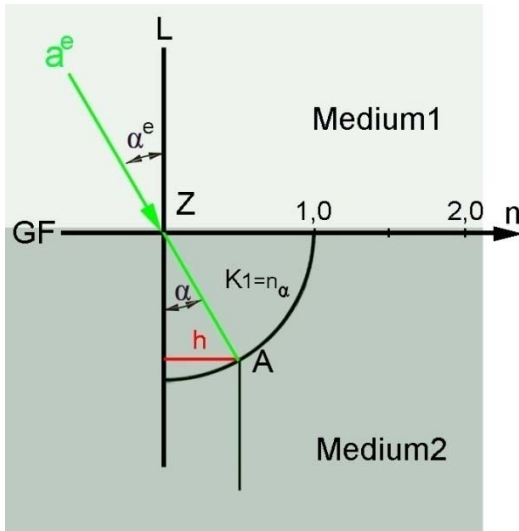
- Reflexionsgesetz
- Gesetz von Snellius



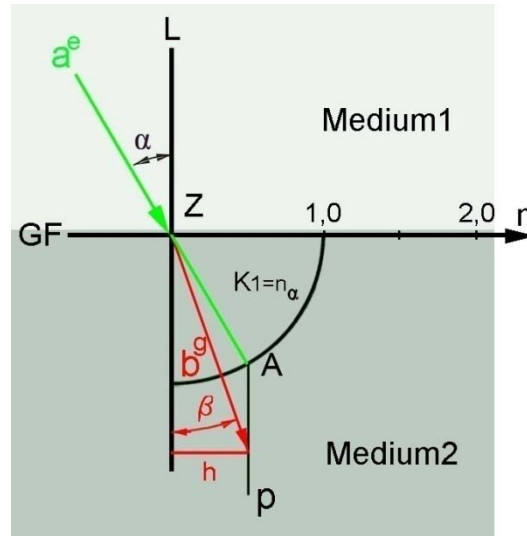
- Reflexions- und Brechungsgesetz an zwei Grenzflächen quantitativ
- Parallelverschiebung des transmittierten Strahls

# Brechzahlbestimmung mit Zirkel und Lineal

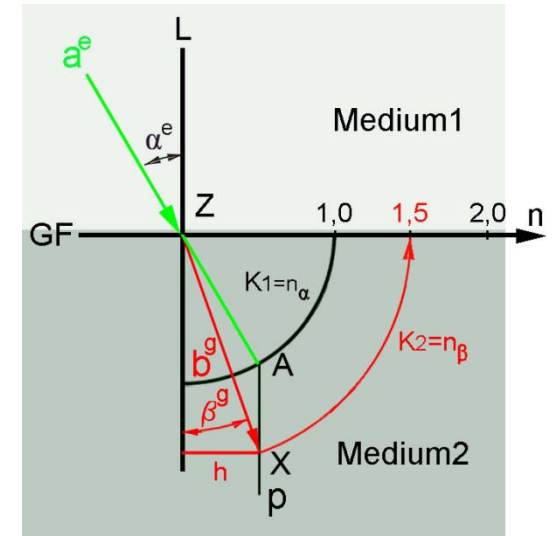
$\beta$  wird experimentell bestimmt



$$h = K_1 \sin \alpha$$



$$h = K_2 \sin \beta$$

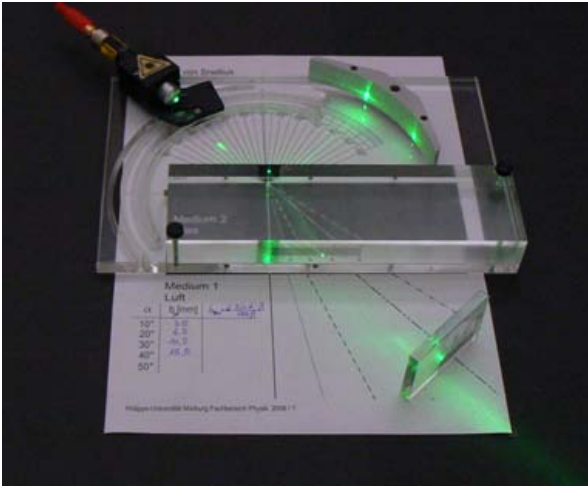


$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{K_2}{K_1}$$

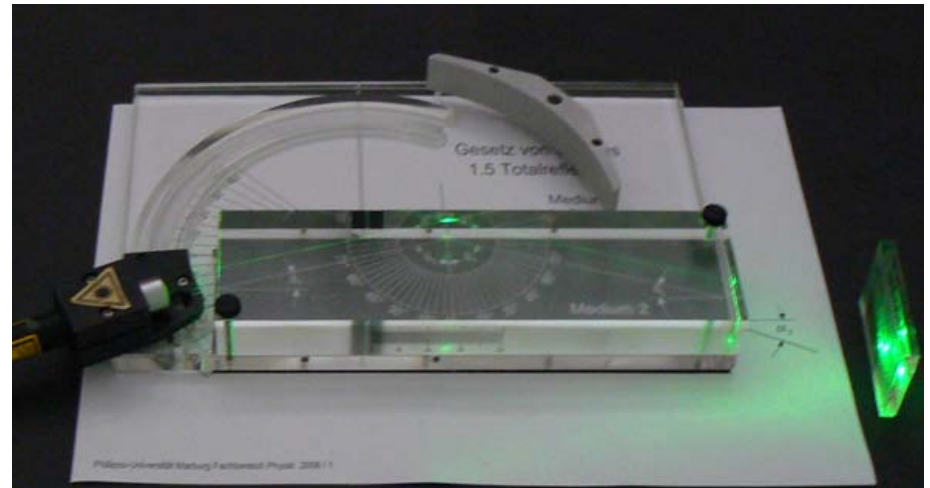
**Brechungsgesetz von Snellius**



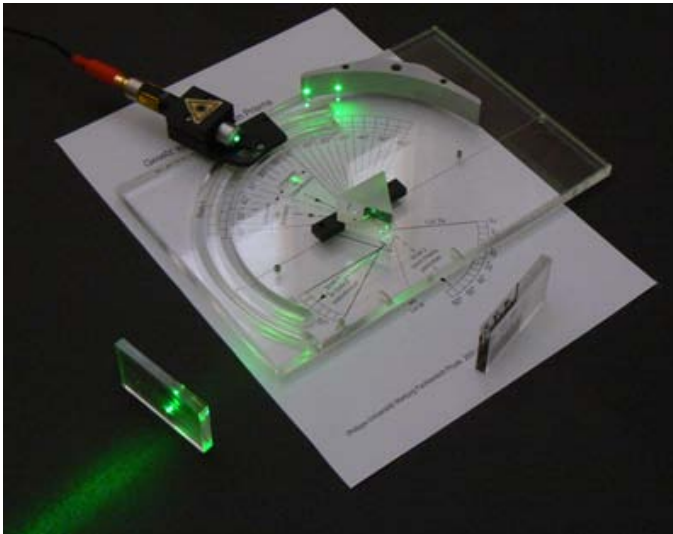
# Weitere Experimente der Strahlenoptik



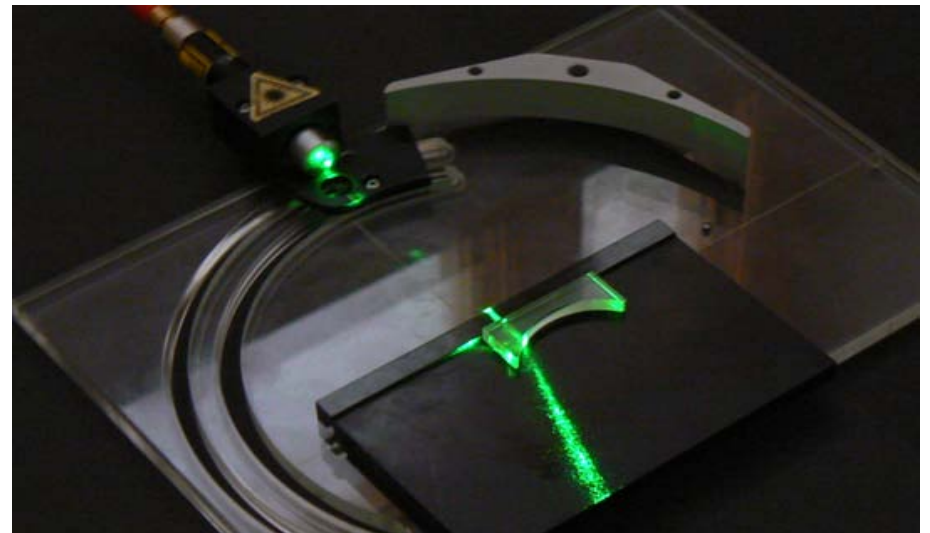
Parallelverschiebung



Totalreflexion in der planparallelen Platte



Strahlengänge im Prisma

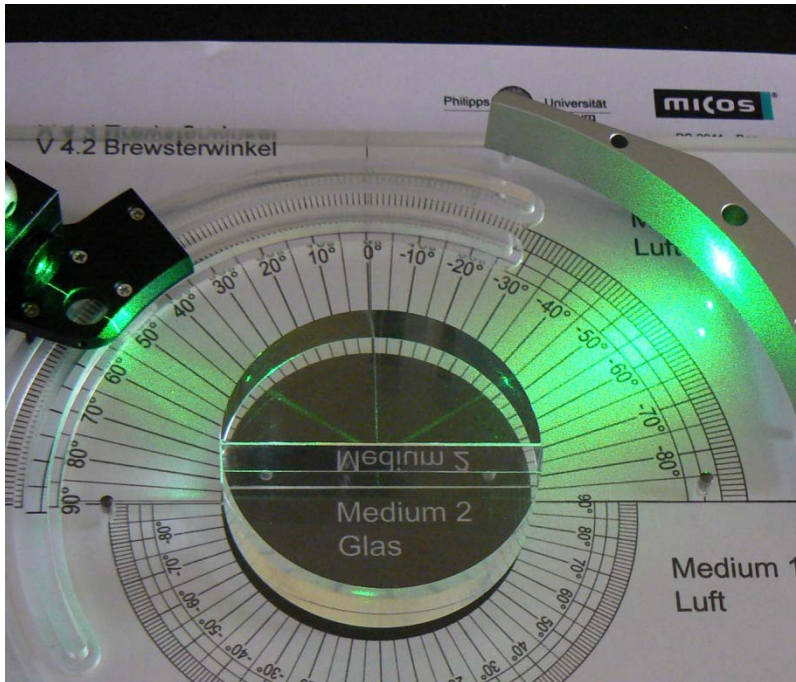


Strahlengänge in optischen Körpern



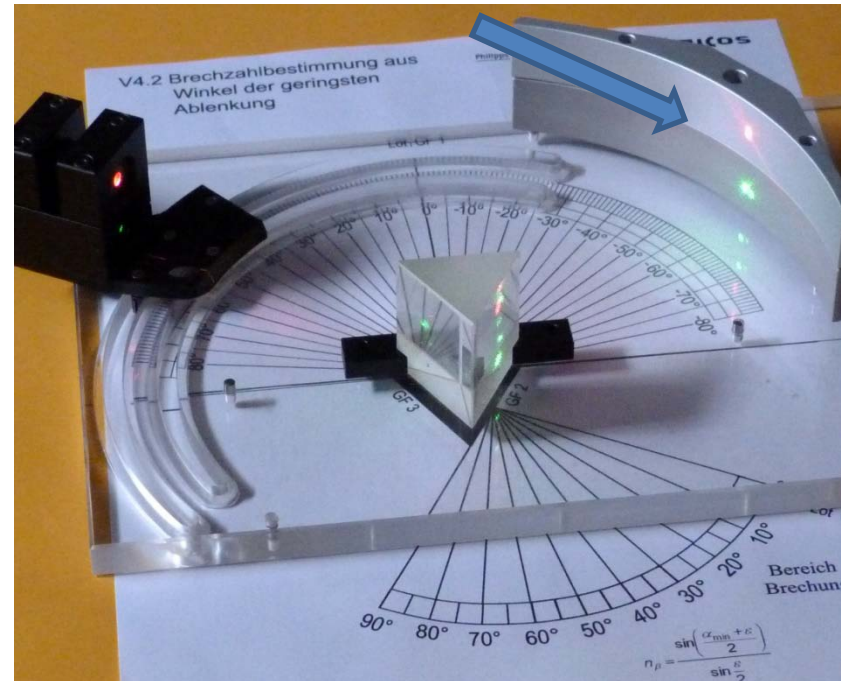
# Experimente zur Brechzahlbestimmung Strahlenoptik – Wellenoptik

Am Grenzwinkel der Totalreflexion geht Strahlensplattung in Totalreflexion über



Brechzahlbestimmung in  
Halbkreisscheibe

Strahlen treffen sich wellenlängenabhängig am Winkel der geringsten Ablenkung



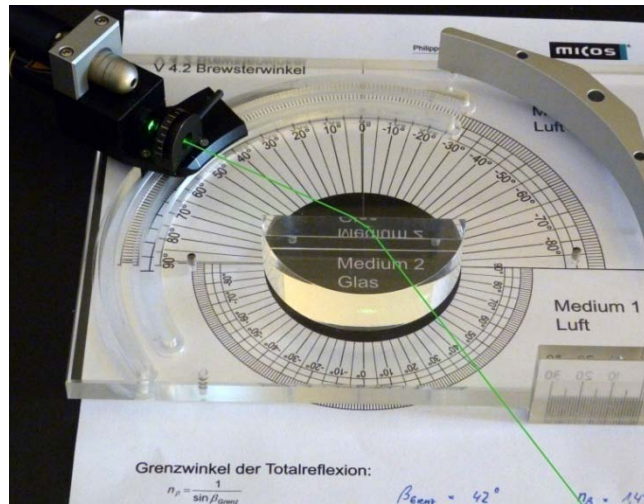
Brechzahlbestimmung im Prisma  
mit Winkel der geringsten Ablenkung

# Der Brewsterwinkel - Tor zur Wellenoptik

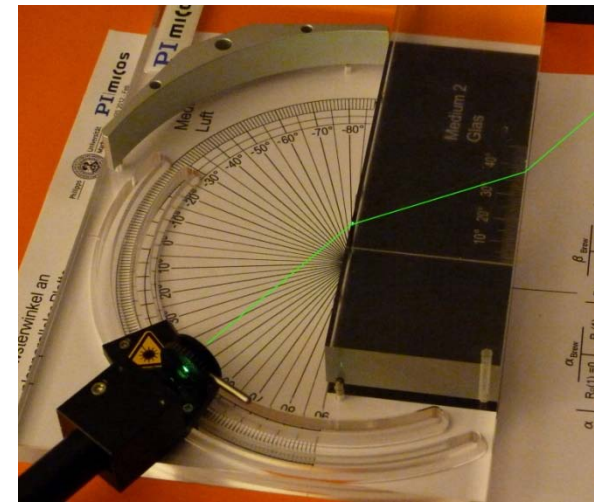
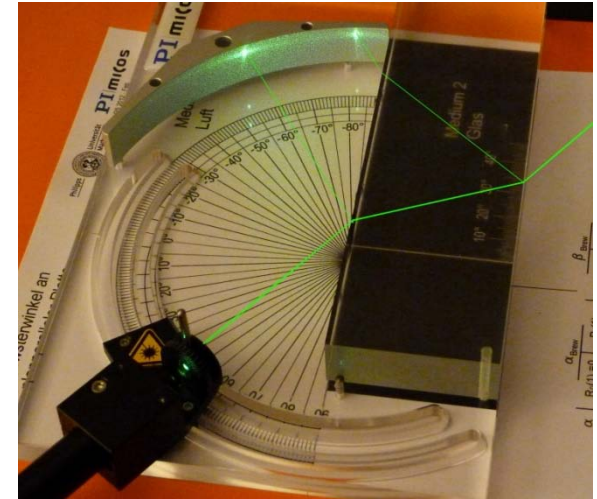
Senkrechte  
Polarisation  
Reflexion am  
Brewsterwinkel



Parallele  
Polarisation  
KEINE  
Reflexion am  
Brewsterwinkel



Demonstration an der  
Halbkreisscheibe



Demonstration an der  
Planparallelen Platte





# Zusammenfassung LASER-OPTIK-KIT "SNELLIUS"

- **didaktische Reduktion aller gleichzeitig beobachtbaren Phänomene auf Einzelphänomene**
  - Modulare Bauweise
  - Einheit von Versuchsaufbau und Protokollvorlage
- Messung verschiedener Einzelphänomene **gemäß Lehrplan**
  - gute Sichtbarkeit der Strahlenverläufe
  - zeitgemäßes Design erhöht Motivation
  - schnell einsetzbar, kaum Justieraufwand

**Evaluierung:** mehrheitliche Aussage,  
jetzt habe ich diese Zusammenhänge verstanden