

# Grundkurs IIIa für Physiker

Othmar Marti  
Experimentelle Physik  
Universität Ulm

Othmar.Marti@Physik.Uni-Ulm.de

Vorlesung nach Tipler, Gerthsen, Hecht

Skript: <http://wwwex.physik.uni-ulm.de/Lehre/gk3a-2002>

Übungsblätter und Lösungen: <http://wwwex.physik.uni-ulm.de/Lehre/gk3a-2002/Ueb/ue#>

17. April 2002



Universität Ulm, Experimentelle Physik

## Adressen

**Othmar Marti** Vorlesung, Abteilung Experimentelle Physik, N25/541, Tel. 0731 50 23011, othmar.marti@physik.uni-ulm.de

**Prof. Martin Pietralla** Vorlesungsassistent, Abteilung Experimentelle Physik, N25/516, Tel. 0731 50 23007, martin.pietralla@physik.uni-ulm.de

**Dr. Sabine Hild** Vorlesungsassistentin und Übungsgruppenleiterin, sabine.hild@physik.uni-ulm.de N25/???

**Reiner Keller** Vorlesungspfleger, Tel. 0731 50 22242, reiner.keller@physik.uni-ulm.de

**Martin Hinz** Vorlesungsassistent und Übungsgruppenleiter, Abteilung Experimentelle Physik, N25/518, Tel. 0731 50 23???, martin.hinz@physik.uni-ulm.de

**Holger.Schieferdecker** Übungsgruppenleiter, Abteilung Experimentelle Physik, N25/518, Tel. 0731 50 23006, holger.schieferdecker@physik.uni-ulm.de



## Übungen

- Gruppe 1, Montag, 13-15, gerade Wochen, N24/251, Dr. Sabine Hild
- Gruppe 2, Montag, 13-15, ungerade Wochen, N24/251, Dr. Sabine Hild
- Gruppe 3, Dienstag, 10-12, gerade Wochen, N24/254, Dr. Sabine Hild
- Gruppe 4, Dienstag, 10-12, ungerade Wochen, N24/254, Dr. Sabine Hild



- Gruppe 5, Dienstag, 10-12, gerade Wochen, O25/306, Holger Schieferdecker
- Gruppe 6, Dienstag, 10-12, ungerade Wochen, O25/306, Holger Schieferdecker

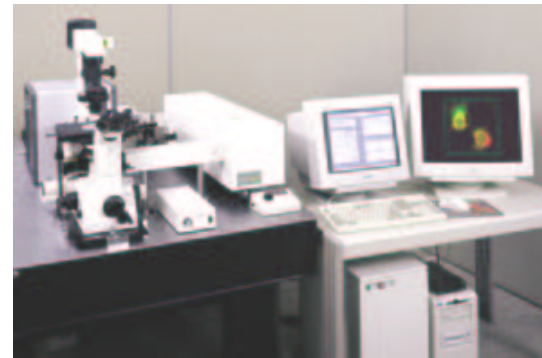
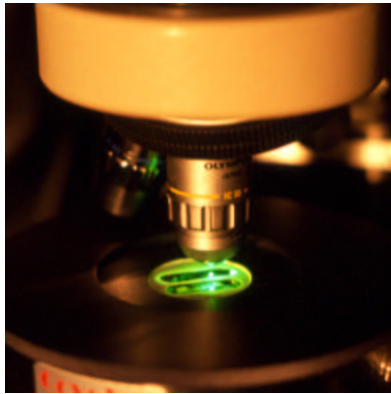


## Regeln

- Während den Übungsstunden werden Aufgaben unter Aufsicht und Anleitung der Assistentin gelöst.
- zusätzlich gibt es Hausaufgaben, die von Assistenten korrigiert werden.
- Der Schein wird erteilt, wenn Sie an mindestens 5 Übungsdoppelstunden teilgenommen haben und wenn Sie mindestens 80% der Hausaufgaben (vollständig oder teilweise gelöst) abgegeben haben und wenn Sie die Scheinklausur bestanden haben. Diese Zahlen reduzieren sich, wenn Sie aus Gründen, die Sie nicht zu vertreten haben (mit Nachweis!), nicht in der Lage waren die geforderten Leistungen zu erbringen.
- am 16. 7. 2002 findet die Scheinklausur während den Übungsstunden statt. Ort und Modalitäten werden noch bekanntgegeben.



## Optische Geräte



*Links sehen sie ein konfokales Ramanmikroskop aus der Abteilung Halbleiterphysik, rechts ein Fluoreszenz-Laserscanningmikroskop, wie es in der Abteilung Biophysik stehen könnte.*

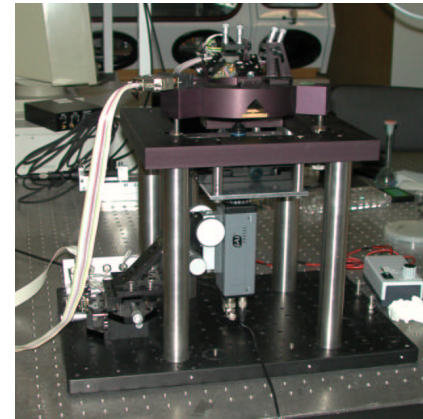
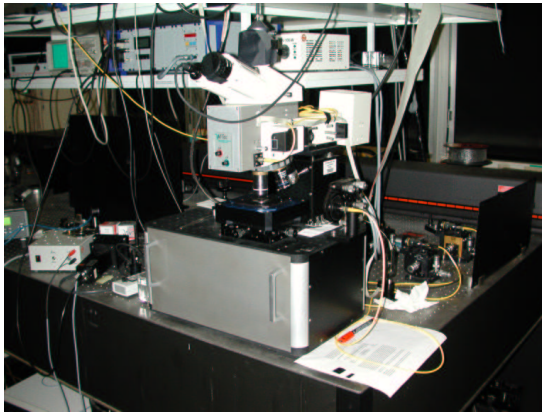


## Optische Geräte II



*Links sehen sie einen Excimer-Laser der Firma Lambda Physik wie er in der Abteilung Festkörperphysik stehen könnte, rechts ein Ellipsometer von Schaefer, wie es in der Abteilung Angewandte Physik stehen könnte.*

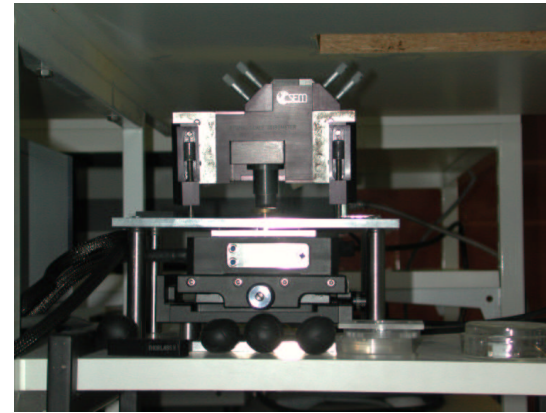
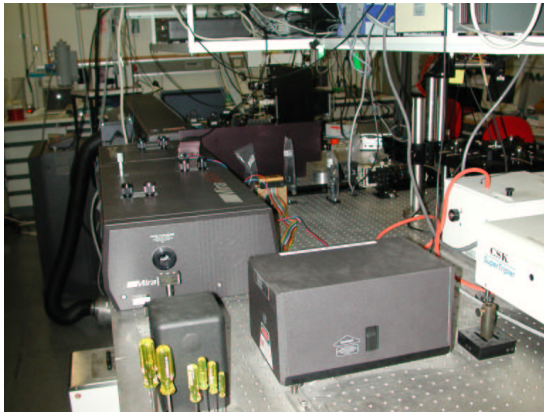
## Optische Geräte III



*Links sehen Sie einen Prototypen des AlphaSNOM, rechts das von Herrn Maghelli gebaute Rasterkraftmikroskop, beide aus der Abteilung Experimentelle Physik*

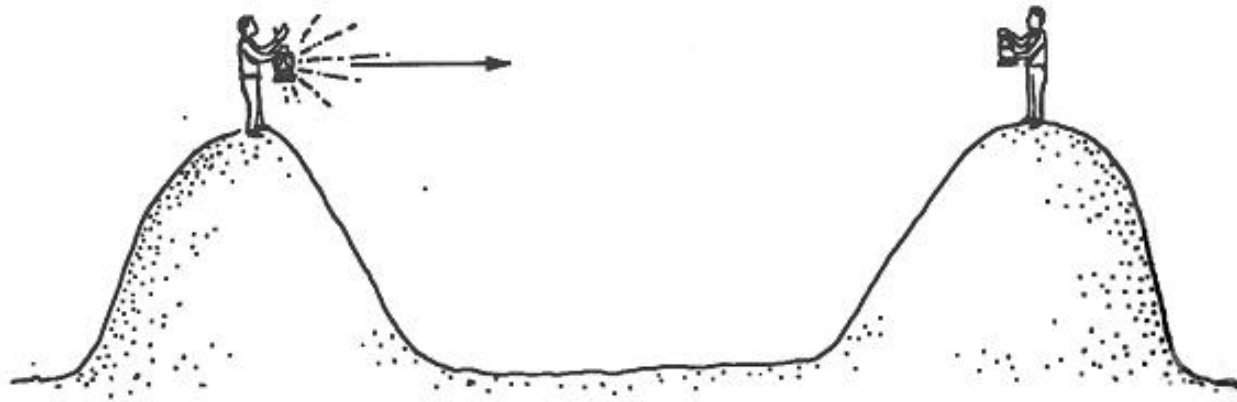


## Optische Geräte IV



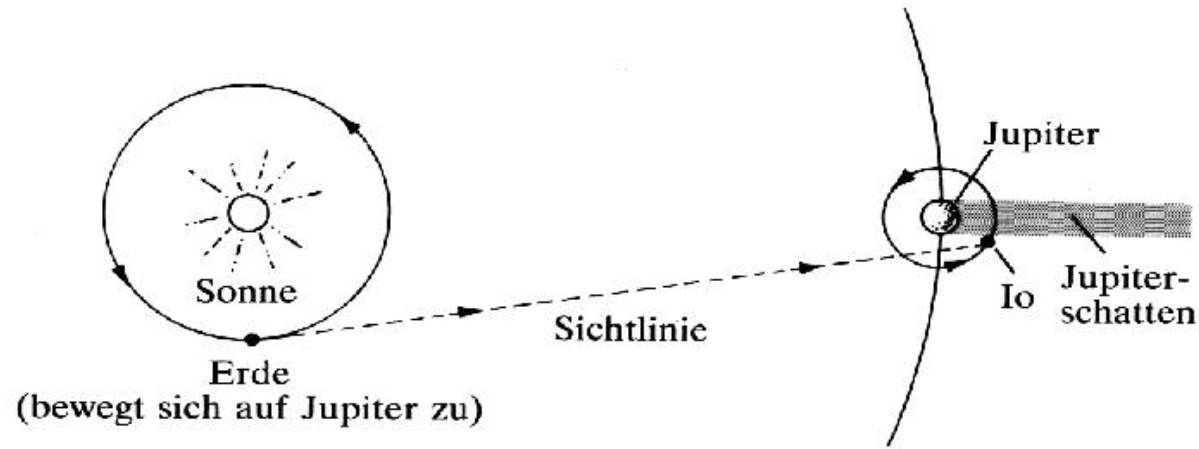
*Links sehen Sie einige Laser aus dem Optiklabor der Abteilung Experimentelle Physik, rechts ein Rasterkraftmikroskop aus der Abteilung Experimentelle Physik*

## Galilei



Aus: Banesh Hoffmann, "Einsteins Ideen", Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg (1997).

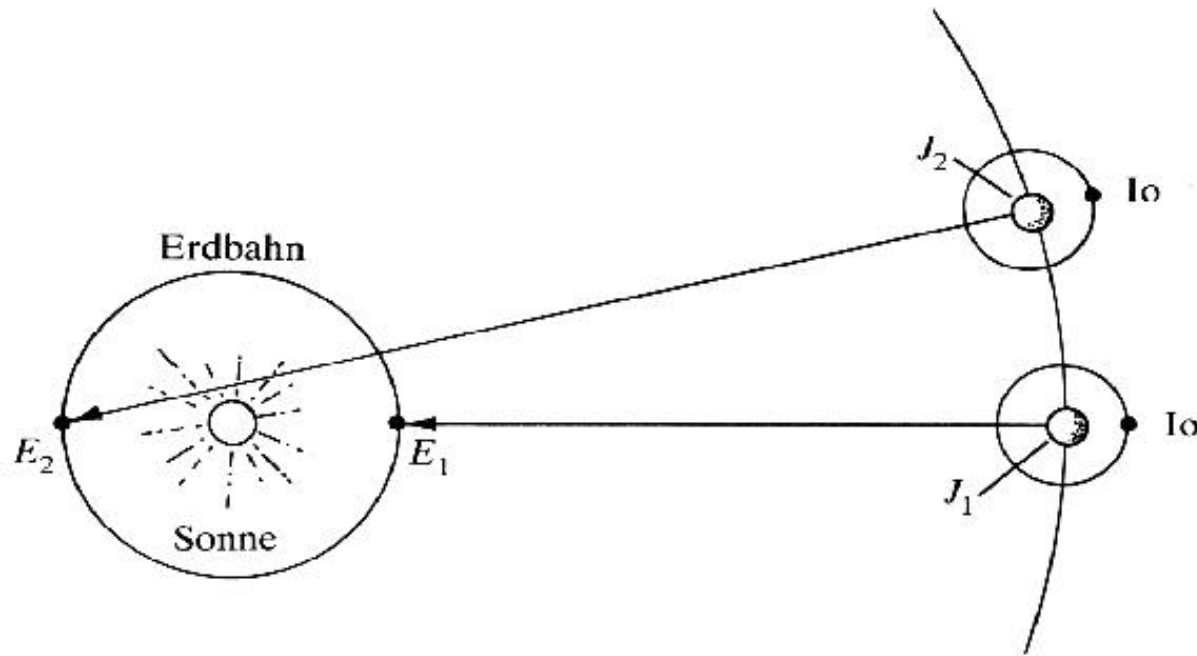
## Rømer I



Aus: Banesh Hoffmann, "Einsteins Ideen", Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg (1997).



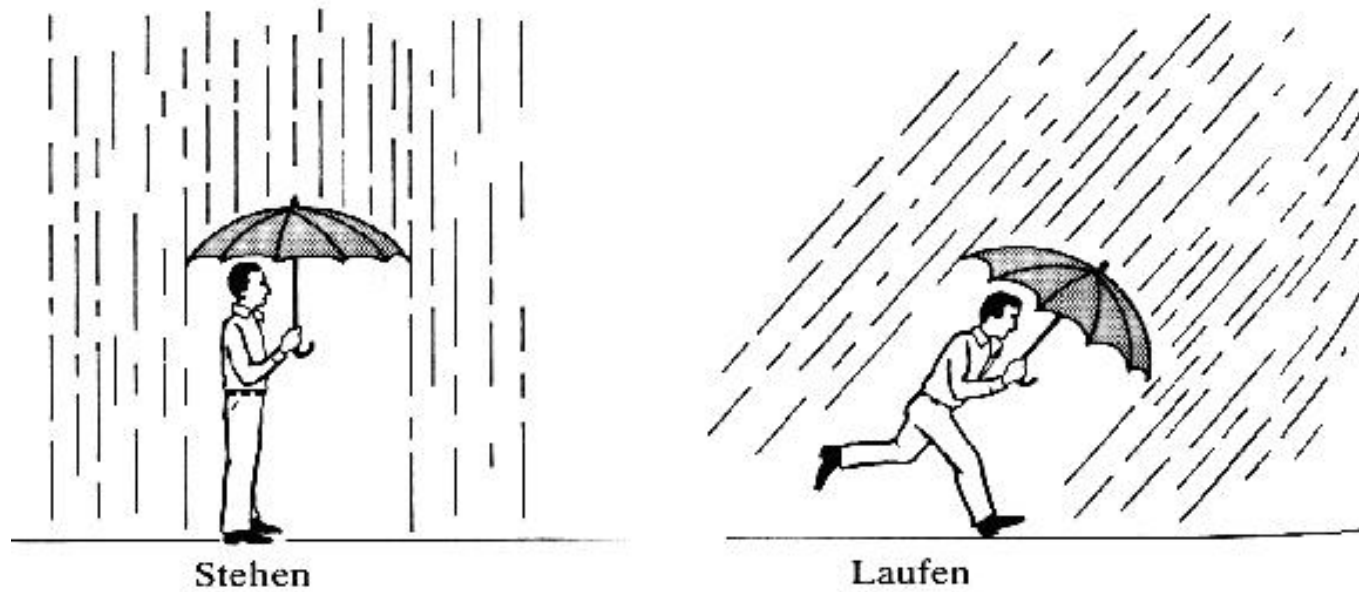
## Rømer II



Aus: Banesh Hoffmann, "Einsteins Ideen", Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg (1997).



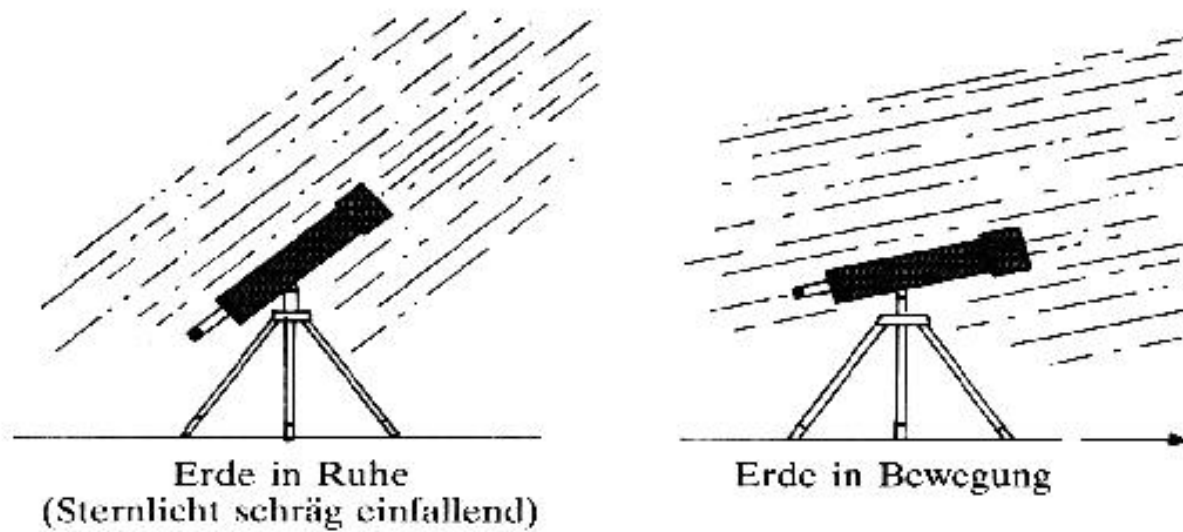
## Bradley I



Aus: Banesh Hoffmann, "Einsteins Ideen", Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg (1997).



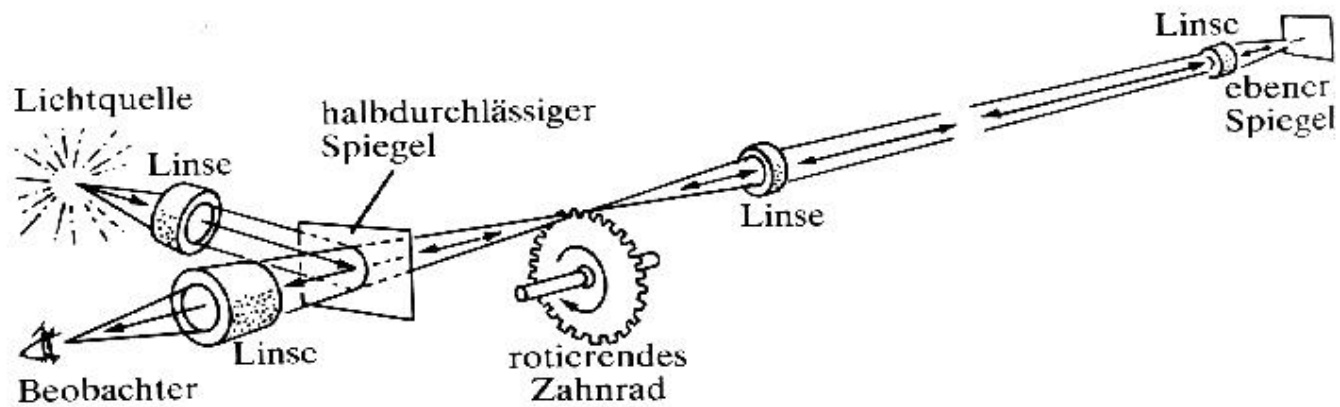
## Bradley II



Aus: Banesh Hoffmann, "Einsteins Ideen", Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg (1997).

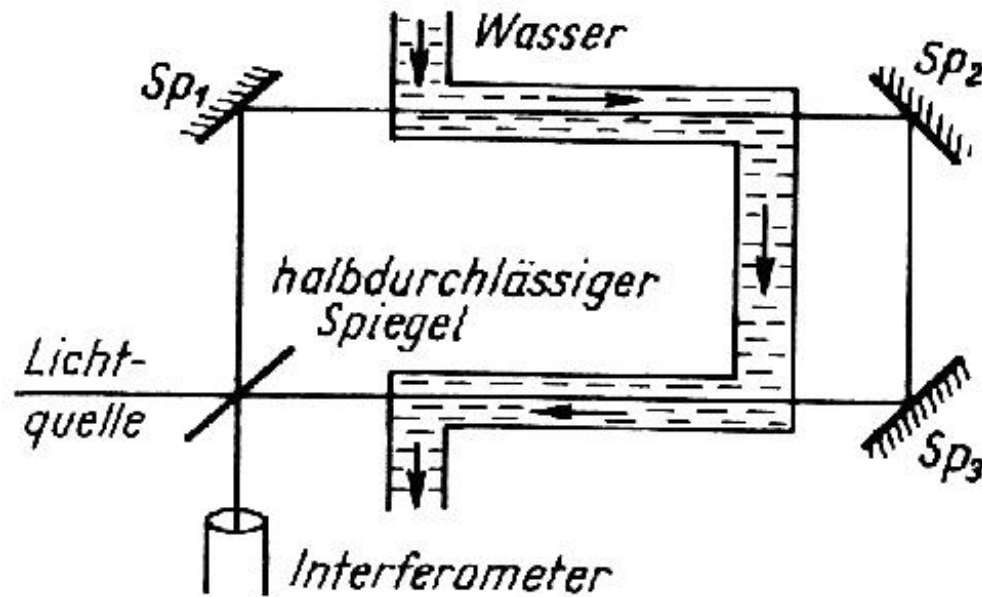


## Fizeau I



Aus: Banesh Hoffmann, "Einsteins Ideen", Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg (1997).

## Fizeau II

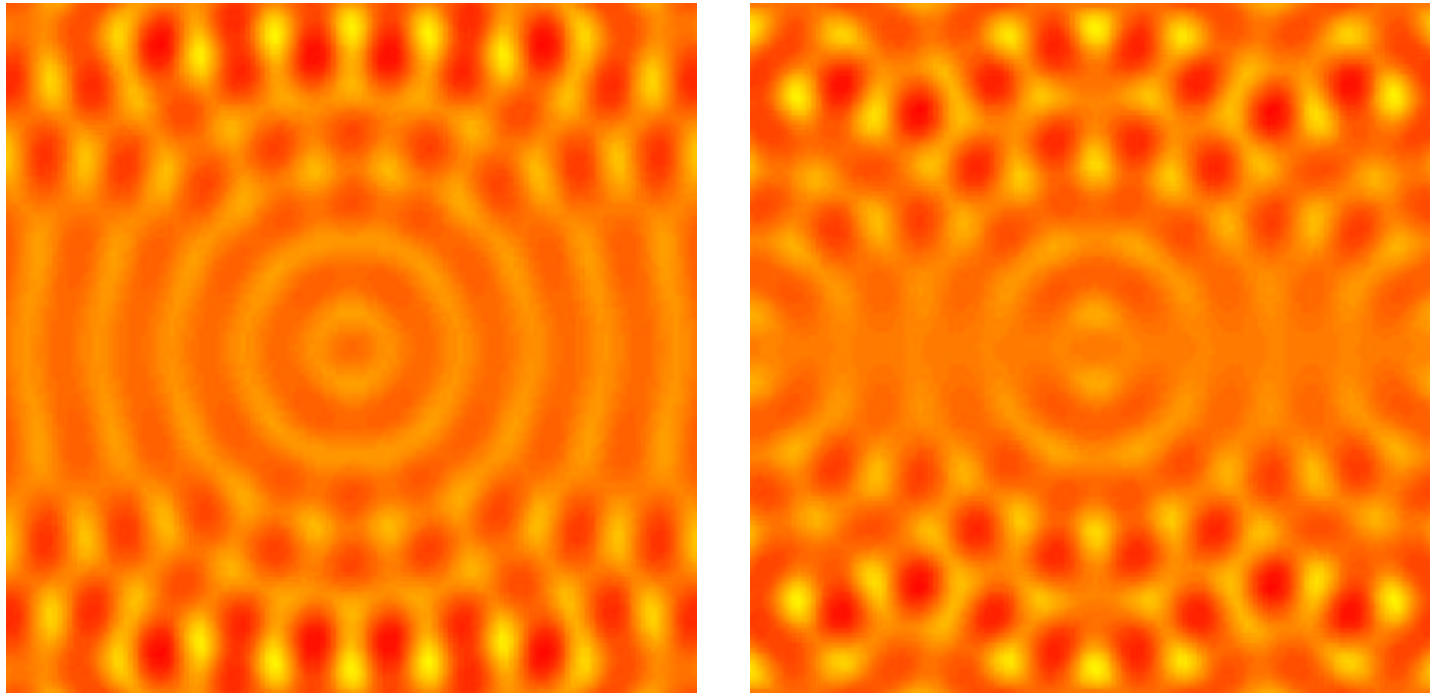


Aus Károly Simonyi, "Kulturgeschichte der Physik", Akadémiai Kiadó Budapest und Verlag Harry Deutsch Thun/Frankfurt am Main (1990)





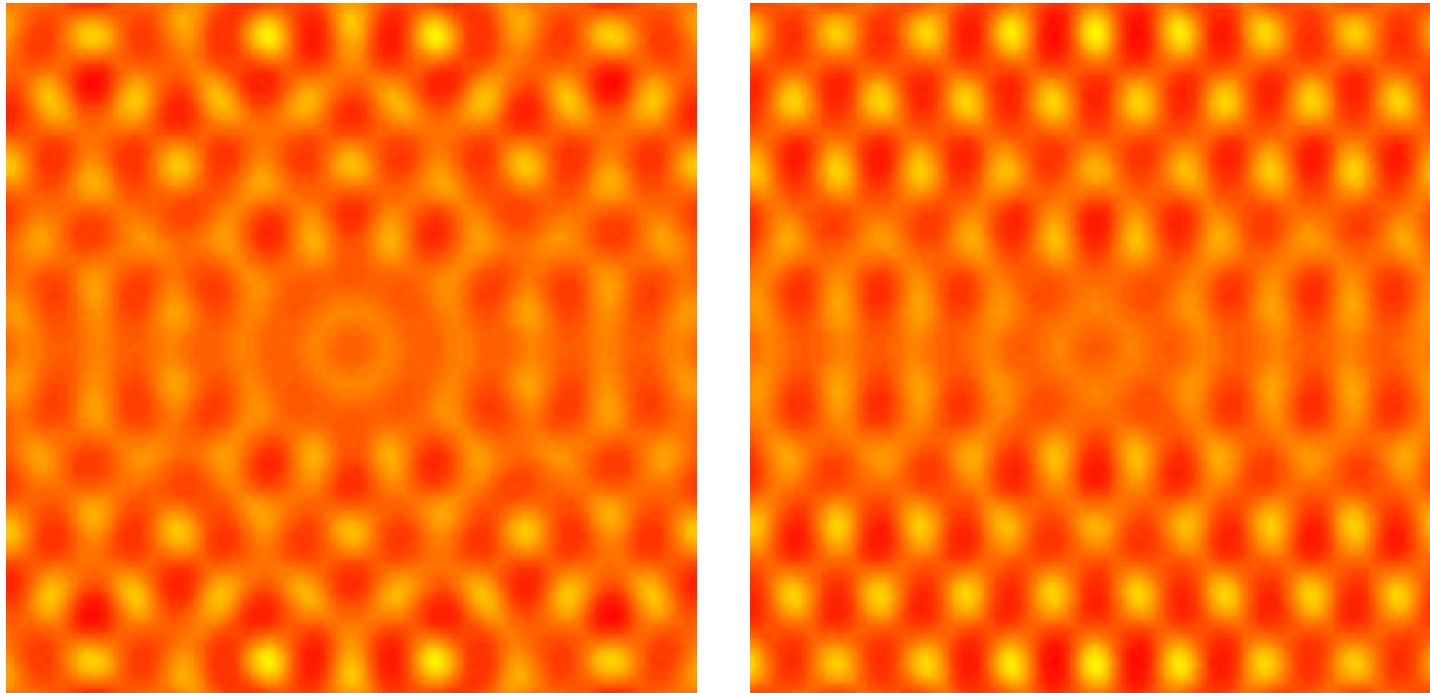
## Huygensches Prinzip I



Huygensches Prinzip. Links die Interferenz von 5 Kreiswellen auf einer horizontalen Linie, die 4 mal so lang ist wie die Bildkante. Rechts das gleiche mit 9 Kreiswellen.



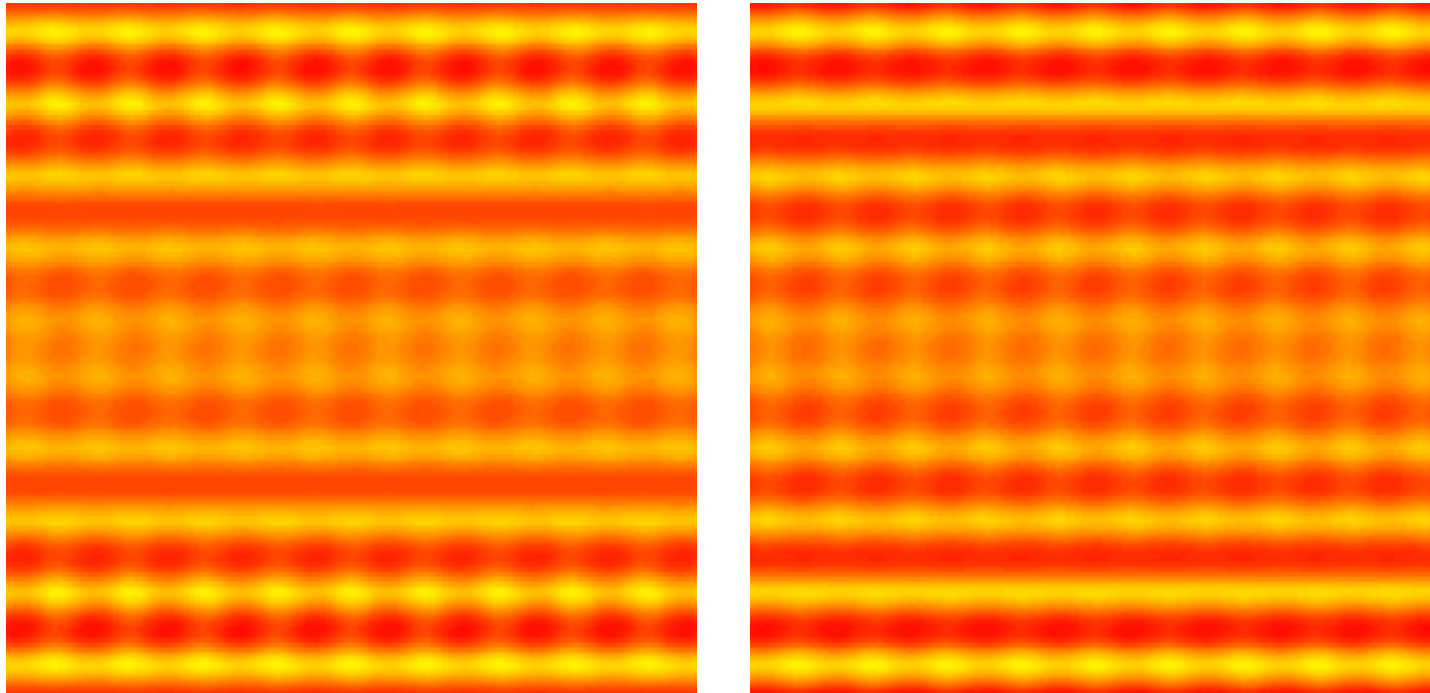
## Huygensches Prinzip II



Huygensches Prinzip. Links die Interferenz von 17 Kreiswellen auf einer horizontalen Linie, die 4 mal so lang ist wie die Bildkante. Rechts das gleiche mit 33 Kreiswellen.



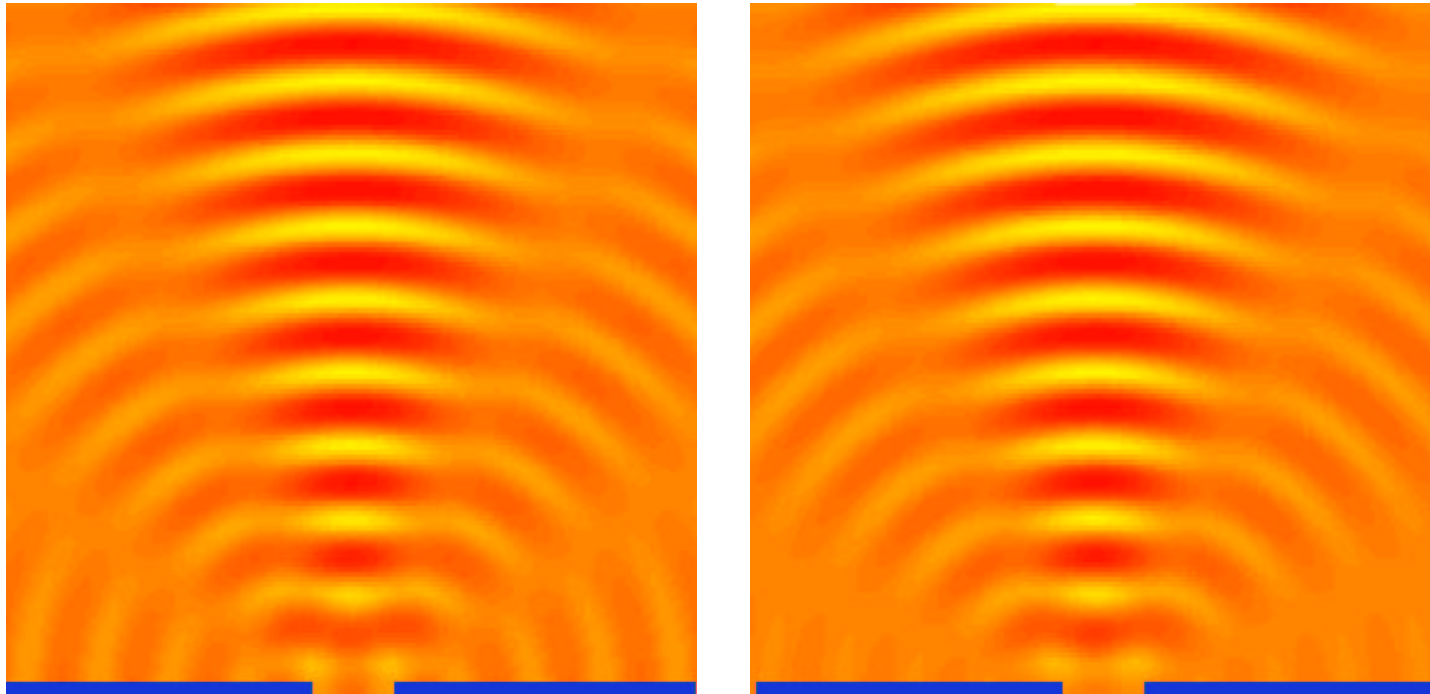
## Huygensches Prinzip III



Huygensches Prinzip. Links die Interferenz von 65 Kreiswellen auf einer horizontalen Linie, die 4 mal so lang ist wie die Bildkante. Rechts das gleiche mit 129 Kreiswellen.



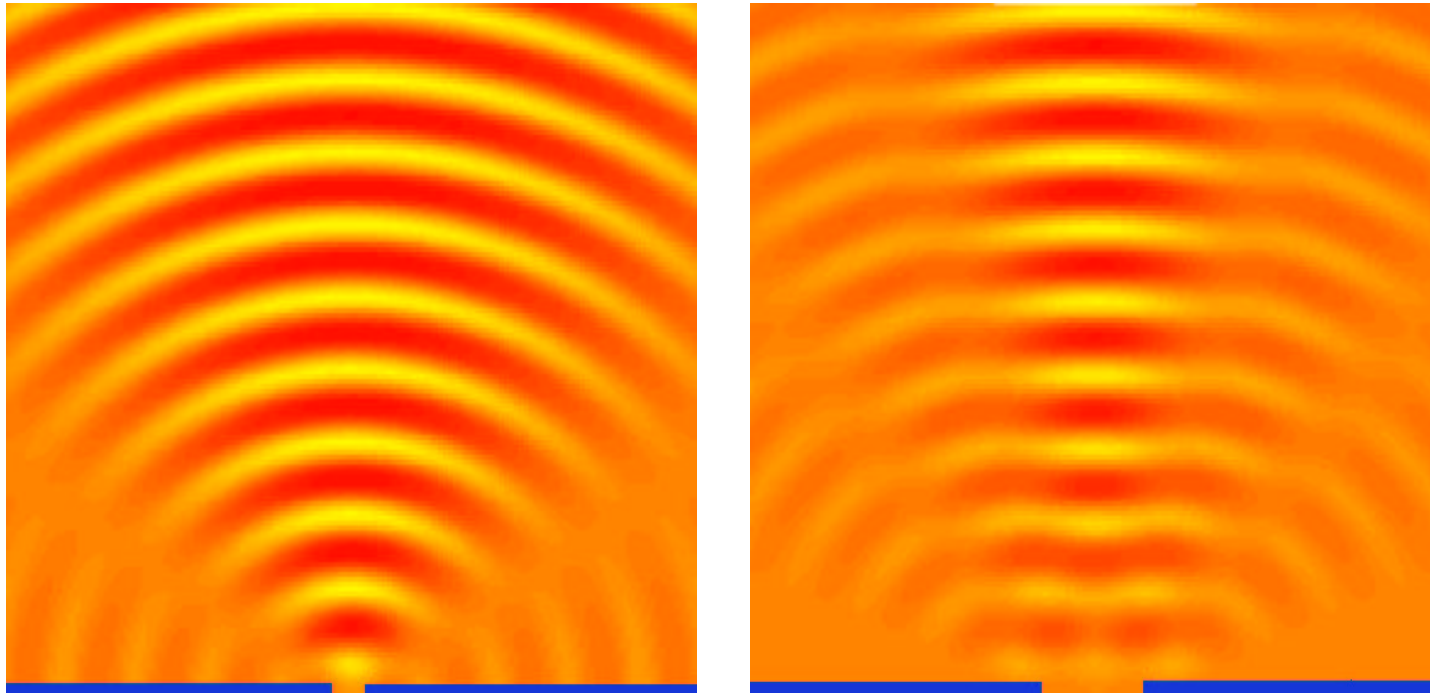
## Huygenssches Prinzip IV



Huygenssches Prinzip. Interferenzmuster an einem Spalt. Links die Interferenz von 5 Kreiswellen auf einer horizontalen Linie im Spalt. Rechts das gleiche mit 9 Kreiswellen.



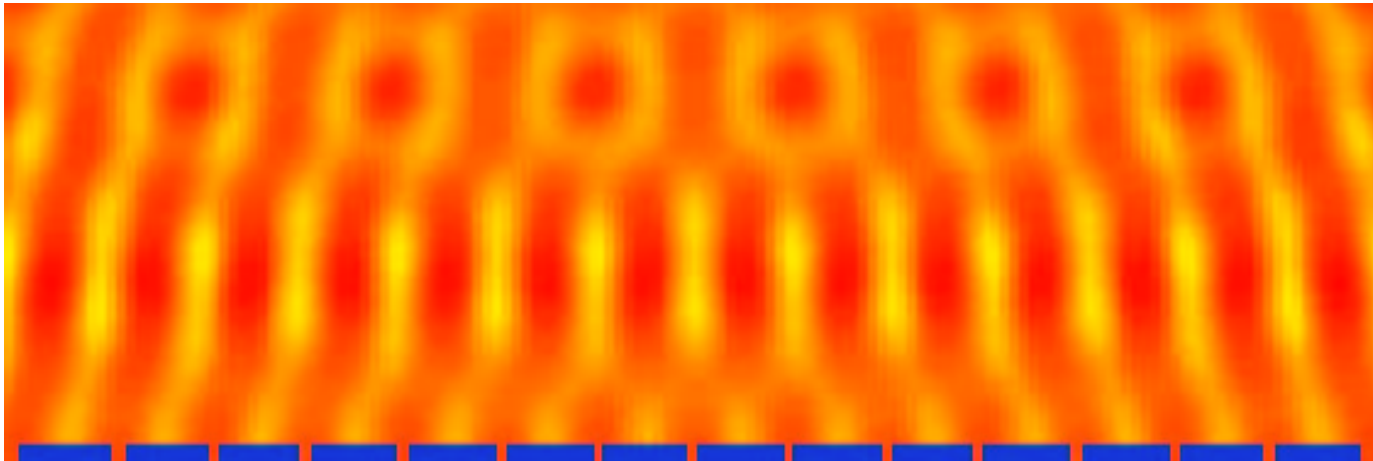
## Huygensches Prinzip V



Huygensches Prinzip. Interferenzmuster an einem Spalt. Links das Interferenzmuster bei einer Spaltbreite von 1 Wellenlänge, rechts von 3 Wellenlängen.

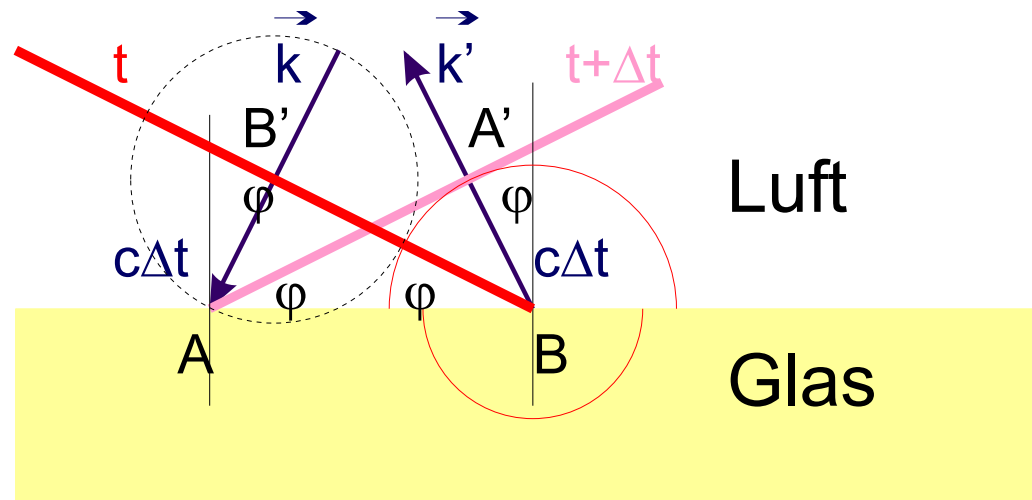


## Huygensches Prinzip VI



Huygensches Prinzip. Interferenzmuster an einem Gitter. Die im Bild sichtbare Drehung rührt daher, dass nur eine endliche Anzahl von Gitterschlitzen berücksichtigt wurde.

## Reflexion



### Geometrie der Reflexion

Bei der Reflexion gilt:  
**Einfallswinkel=Ausfallswinkel**



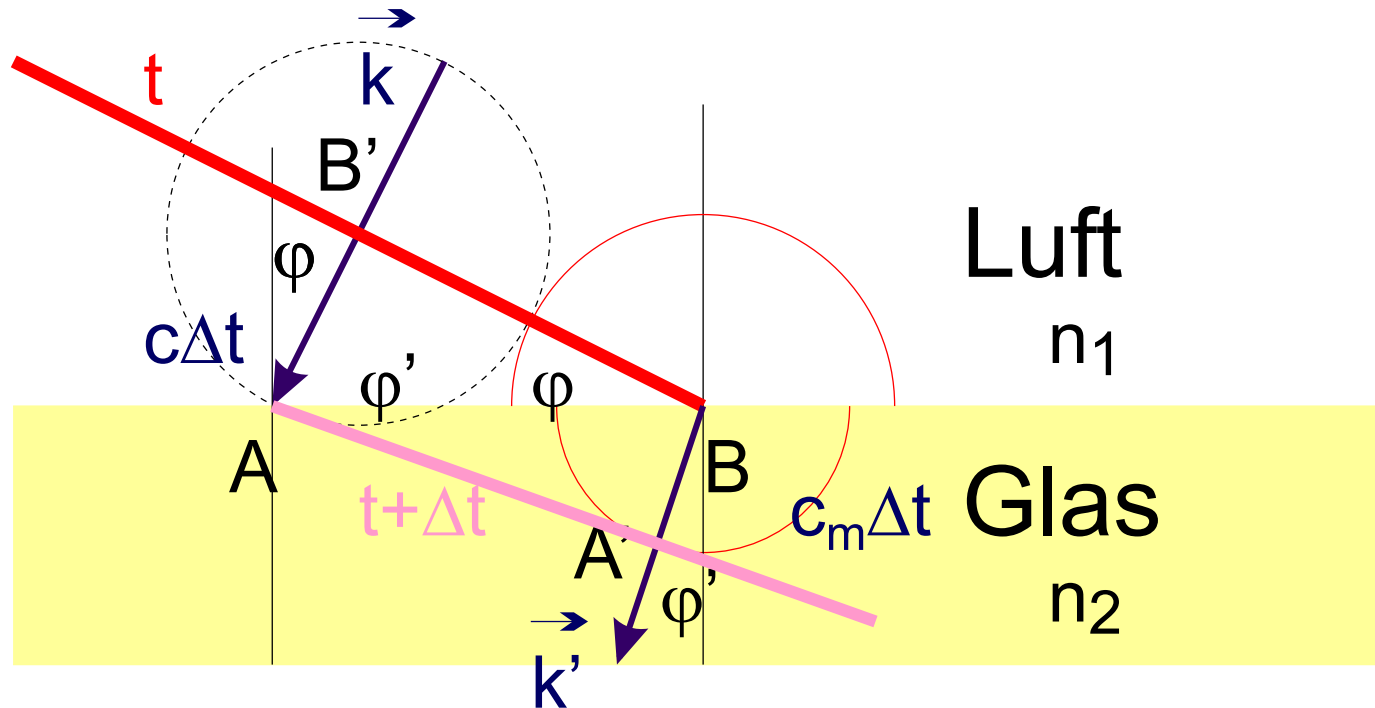
## Optisch dichteres Medium

Bei zwei Medien mit unterschiedlichen Brechzahlen heisst dasjenige das **optisch dichtere Medium**, dessen Brechzahl grösser ist.





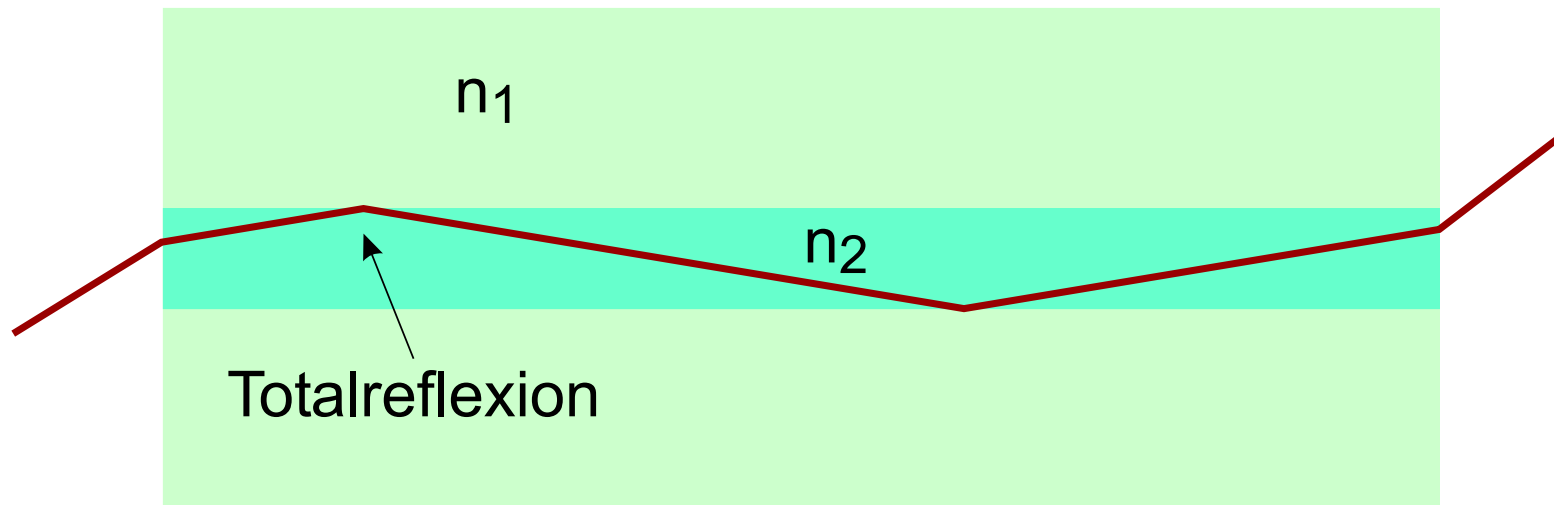
## Brechung



Geometrie der Brechung



## Totalreflexion und optische Kommunikation



Transport von Licht in einer Stufenindexfaser