

- Fachgebiete**
- [Archäologie](#)
 - [Astronomie](#)
 - [Biologie](#)
 - [Chemie](#)
 - [Geowissenschaften](#)
 - [Mathematik](#)
 - [Medizin](#)
 - [Physik](#)
 - [Psychologie](#)
 - [Technik](#)

- Nachschlagewerke**
- [Lexika](#)
 - [Fachwörterbücher](#)

- Abonnements**
- [Kennenlernangebote](#)
 - [Fachgebietsabos](#)
 - [Fachwörterbücher](#)
 - [Online-Lexika](#)
 - [Abo-Pakete](#)
 - [Nachrichtenabos](#)
 - [Testangebot für Schulen](#)
 - [Geschenkabo](#)

Partner



Spektrum
DER WISSENSCHAFT
VERLAG



ELSEVIER



DIE ZEIT
nature

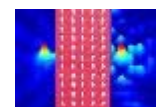
Newsletter
Aktuell + kostenlos

- Lizenzen**
- [Firmen, Institute](#)
 - [Hochschulen,](#)
 - [Bibliotheken](#)
 - [Schulen](#)
- Machen Sie

Physik, Technik

Platte Linse [02.12.2003]

Forscher demonstrieren eine flache Linse für Mikrowellen



Mikrowellenlinse

- Web-Links
- [Photonische Kristalle](#)
 - [Negativer Brechungsindex](#)

- Lexika-Einträge
- [Snelliussches Brechungsgesetz](#)

Normalerweise sind Linsen gewölbt - nach innen oder außen je nach Anwendungszweck. Doch es geht offenbar auch flach, wenn auch zunächst nur für Mikrowellen.

Verzerrte Welt: Durch die bauchige Wasserflasche betrachtet sieht der eigentlich sehr schlanke Kollege von gegenüber mal ziemlich in die Breite gezogen aus, mal erscheint er winzig klein und mal traktiert er seitenverkehrt seine Tastatur. Klar, schließlich wirken Glas und Wasser wie eine ziemlich dicke Sammellinse, und die kann bekanntermaßen je nach Augenabstand und Distanz zum betrachteten Objekt vergrößerte und verkleinerte Bilder werfen. Es wäre schon äußerst seltsam, wenn ein planes Stück Material denselben Effekt hätte.

Zugegeben, die Linse von Patanjali Parimi von der Northeastern University und seinen Kollegen taugt noch nicht für optische Wellenlängen, sondern nur für Mikrowellen, aber dafür ist ihre Oberfläche topfeben. Wie geht das?

Nun, es bedarf schon eines besonderen Material, um auf diese Weise Licht zu bündeln: ein Material mit einem negativen Brechungsindex. Solche Stoffe sind zwar physikalisch nicht verboten, aber doch sehr selten und eigentlich nur auf künstlichem Wege herzustellen, denn in ihnen muss sowohl die Dielektrizitätskonstante als auch die Permeabilitätszahl des Materials - zwei Stoffkonstanten, welche die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen beeinflussen - einen negativen Wert einnehmen, was in der Natur normalerweise nicht passiert.

Doch im Labor lassen sich solche Materialien durchaus hervorbringen, beispielsweise - wie nun geschehen - in Form eines so genannten photonischen Kristalls. Das ist etwa ein Material, bei dem sich in regelmäßigem Abstand die optischen Eigenschaften ändern - etwa durch Löcher, die in einem periodischen Gitter in einen Kristall gebohrt sind. Dadurch kann sich das Licht aufgrund von Vielfachreflexion nur noch in bestimmten Richtungen und bei festgelegten Wellenlängen ausbreiten. Das Gitter aus Aluminiumstäben, das Parimis Team schuf, wies außerdem jenen negativen

Denk

Welcher keine M

- Ven
- Mar
- Ura
- Nep
- Plut

Antwort

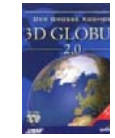
 **Sc**



Hängen unserer meistve Kalende 2004 wi Wand!

Bestelle

 **Sc**



Weltatla lückenlc Satellite

Bestelle

Scienc

[wissenschaft-online zu Ihrer Startseite](#)

Brechungsindex auf.

Und der stellt die optischen Gesetze auf den Kopf. So gilt etwa das Snelliussche Brechungsgesetz, das die Winkel eines Lichtstrahls beim Wechsel des Mediums mit den Brechzahlen der jeweiligen Medien in Relation setzt, nur noch bedingt. So wird der Lichtstrahl nicht auf die andere Seite des Lots gebrochen, wie es normalerweise bei Glas und anderen Materialien der Fall ist. Vielmehr fällt ein Lichtstrahl genau auf der Seite aus, von der er in das Material eingetreten ist. Auch die Ausbreitungsrichtung elektromagnetischer Wellen ist plötzlich umgekehrt, der Doppler-Effekt ist umgedreht - ein Phänomen, das sich erst kürzlich experimentell nachweisen ließ -, und auch andere Eigenschaften geben sich wie ihr eigenes Spiegelbild.

Das reicht denn tatsächlich auch aus, um aus einem flachen Arrangement der Stäbchen eine Sammellinse zu machen - wie gesagt, für Mikrowellen zunächst einmal. Ein großer Vorteil dieser Linsen ist beispielsweise, dass sich die Strahlen auf einen kleineren Punkt bündeln lassen, als es mit herkömmlichen Linsen möglich ist. Eine Aufgabe für die Zukunft ist es nun, diese Technik auch den optischen Wellenlängen zugänglich zu machen, wie Srinivas Sridhar aus dem Forscherteam erklärt. Möglich wäre das mit der Nanotechnologie, die es erlaubt, kleinste Strukturen herzustellen. Denn die Mikrowellenlinsen nehmen derzeit noch Zentimetermaßstäbe ein. Vielleicht können wir dann in Zukunft unser Gegenüber durch flache Brillengläser beobachten.

Thorsten Krome

© [wissenschaft-online](#)

Quellen

[Nature](#) 426: 404 (2003)

Weitere Meldungen zum Thema

[Welle rückwärts](#)
[Im Spiegelland ist alles anders](#)

Weitere Links zum Thema

[Northeastern University, Department of Physics](#)

Kommentare

[\[Kommentar schreiben\]](#)

Schnellsuche im Nachrichtenservice

[\[zurück\]](#) [\[Druckansicht\]](#) [\[Versenden\]](#)



Sichern sechs Ja
 Nachricht
 Naturwi
 Technik
 ROM:
 Das **Na**
Archiv
 wissens

Abon

Nutzen
 Chance,
 und tes
 die

VDI na
8 x für
 Ein **Ges**
 erhalter
 dazu!

Na Kl
Frage

Wieso, v
 warum
 schon ir
 wollten.
 wissens
 bekomn
 Antwort
 mehr...

Shop
 wissensc

Hi
Geneti
 Genetic
 journal
 original
 articles