

Maxwell-Gleichungen in der Schule

Schülerlabor zu den Maxwell-Gleichungen am Institut für Physik

RELEVANZ



Zusammen mit der Newton'schen Mechanik bilden die Maxwell-Gleichungen die Grundlage der gesamten klassischen Physik. Mit ihnen kann man alle klassischen Phänomene der Elektrostatik, Magnetostatik und Elektrodynamik erklären. Zudem kann man aus den Formeln die Wellengleichung für elektromagnetische Wellen und damit natürlich auch die Beschreibung für die Propagation von Licht ableiten. Über diese herausragende Bedeutung im Verständnis für die Phänomene der klassischen Physik hinaus, stellt das Gleichungssystem zusätzlich den ersten Ansatzpunkt für den Aufbruch zur modernen, quantenmechanischen Beschreibung der Physik dar.

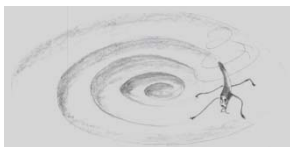
PHYSIK

In diesem Schülerlabor wird der abstrakte und theorielastige Themenkomplex der Maxwell-Gleichungen anschaulich vermittelt. Gleichzeitig soll den Schülerinnen und Schülern dabei exemplarisch die fundamentale Bedeutung eines abstrakten mathematischen Formalismus näher gebracht werden. Dazu werden an wenigen grundlegenden Experimenten, die vorgeführt oder alternativ als Gedankenexperiment besprochen werden, und daraus abgeleiteten Symmetrieüberlegungen die Erkenntnisschritte Maxwells nachvollzogen. Darauf aufbauend wird der Schwerpunkt auf die Entwicklung des Beschreibungskonzepts und seiner mathematischen Darstellung gelegt, ohne dabei aber den vollständigen Formalismus der zugrundeliegenden höheren Mathematik zu erfassen bzw. zu vermitteln. An dieser Stelle werden vielmehr den Schülerinnen und Schülern zugängliche Analogien herangezogen. Hierzu werden Wetterkarten verwendet, Temperaturkarten als Beispiel für Skalarfelder und Windkarten zur Illustration von Vektorfeldern. Das Zusammenspiel aus Experimenten und Veranschaulichung der mathematischen Grundlagen ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern letztlich eigenständig die Maxwell-Gleichungen zu formulieren und deren Aussagen zu verstehen.



Grafik: <http://wetter.zdf.de>

ABLAUF



Das Projekt findet in den Räumen des Instituts für Physik an einem Tag von ca. 9 bis 12 Uhr statt. Die Experimente werden von den Schülerinnen und Schülern zum Teil selbst durchgeführt oder als Demonstrationsexperiment präsentiert. Ausgehend hiervon werden die Maxwell-Gleichungen interaktiv erarbeitet.

KONTAKT

Bei Interesse oder Rückfragen wenden Sie sich bitte an:

Johannes Gutenberg-Universität Mainz
AG LARISSA
Institut für Physik
Staudingerweg 7
55128 Mainz

Tel. 06131 / 39-23677
Fax 06131 / 39-23428
E-Mail: natlab-physik@uni-mainz.de