



# Departement Physik - Quiz

**Physikstudierende haben sich das Quiz extra für Sie ausgedacht.**

Fragen über Fragen und für alle findet man die Erklärung in der Physik.

Acht einfache Fragen zu Naturerscheinungen – aber sie haben es in sich.

Wie so oft wirft eine Antwort die nächste Frage auf. Wir sind dafür da.

## 1 Warum ist der Himmel tagsüber blau?

- a Die Luftmoleküle werden durch die Sonne aufgewärmt und beginnen dadurch blau zu leuchten.
- b Das Sonnenlicht wird an den Luftmolekülen so abgelenkt, dass vor allem der blaue Anteil des Lichts bis zu unseren Augen kommt.
- c Es handelt sich dabei um eine optische Täuschung – das Sonnenlicht irritiert unsere Augen und dadurch meinen wir, der Himmel sei blau.

Was ist richtig?  1a  1b  1c

## 2 Warum ist der Himmel nachts schwarz?

- a Eigentlich gibt es auch nachts viel «Licht» am Himmel, jedoch nicht in den Wellenlängen, die wir wahrnehmen können.
- b Ausser unserer Sonne gibt es im Weltall keine Objekte, die den Himmel erhellen könnten.
- c Weil die Luftmoleküle der Atmosphäre nachts abkühlen, kann nur noch ein Teil des Lichts durchkommen. Darum sehen wir nur den Mond und einige Sterne.

Was ist richtig?  2a  2b  2c

Bild: Tscherenkow-Strahlung in einem Abklingbecken  
Pieck Darfo 2007, GNU Free Documentation Licencies

Tscherenkow-Strahlung ist im engeren Sinn eine bläuliche Leuchterscheinung, die beim Durchgang schneller, geladener Teilchen wie zum Beispiel Elektronen, durch eine lichtdurchlässige Substanz hervorgerufen wird. (Genauer: Eine schwach- oder nichtleitende, nichtmetallische Substanz, ein sogenanntes Dielektrikum.)

Sie ist beispielsweise in Schwimmbadreaktoren und in Abklingbecken von Kernkraftwerken zu beobachten; die schnellen Elektronen sind hier teils Betastrahlung, teils durch Stöße von Gammaquanten aus Atomhüllen freigesetzt. Entdecker: Pawel Alexejewitsch Tscherenkow

### 3 Kann man Licht überholen?

- a Nein, die Geschwindigkeit des Lichts ist eine Geschwindigkeitsbarriere in unserem Universum.
- b Theoretisch schon, aber bisher konnte noch kein Antrieb entwickelt werden, der solche Geschwindigkeiten ermöglicht.
- c Es hängt davon ab, wo sich das Licht gerade ausbreitet.

Was ist richtig?  3a  3b  3c

### 4 Warum kann man im Alltag um die Ecke hören, aber nicht um die Ecke sehen?

- a Lichtwellen haben viel kleinere Wellenlängen als Schallwellen und können darum nicht um die Ecke gehen.
- b Unsere Ohren sind viel empfindlicher als unsere Augen.
- c Schall kann auch durch die Wand gehen, Licht hingegen nicht - eigentlich hören wir nicht um die Ecke, sondern durch die Wand.

Was ist richtig?  4a  4b  4c

### 5 Warum leuchten die fluoreszierenden Sterne im Kinderzimmer?

- a Die Sterne leuchten, weil sie das Restlicht im Raum wie ein Magnet anziehen. Es funktioniert also nur, wenn der Raum nicht 100 % dunkel ist.
- b In den Sternen passieren Zerfälle von Uran, ähnlich wie im Atomkraftwerk, und die Strahlung dieser Zerfälle ist radioaktiv.
- c Die Sterne leuchten, wenn die Elektronen tagsüber Licht «speichern», indem sie Energie aufnehmen. Im Dunkeln, wenn die Elektronen die Energie wieder «abgeben», sehen wir das als Leuchten.

Was ist richtig?  5a  5b  5c

**6 Kann man über eine einzige Glasfaser mehrere unterschiedliche Informationen gleichzeitig parallel transportieren und einzeln wieder empfangen?**

- a Nein dies ist nicht möglich. Um mehrere Daten gleichzeitig zu übertragen, muss man ein Glasfaserbündel benutzen. Jede Glasfaser trägt dann ein einziges Signal.
- b Ja, mehrere Lichtfrequenzen können zusammen in ein einziges Kabel geleitet werden. Die Signale geraten auch bei stark gebogenen Kabeln nie durcheinander und können später über einen Filter, zum Beispiel ein optisches Prisma, wieder voneinander getrennt und genutzt werden.
- c Wenn eine Glasfaser total gerade ist, kann man mehrere Lichtfrequenzen, also Lichtfarben übereinander legen und später wieder trennen. Sobald die Glasfaser gebogen ist, verändern sich die Wellenlängen der Signale und sie werden untrennbar vermischt.

Was ist richtig?  6a  6b  6c

**7 Wie entsteht ein Regenbogen?**

- a Das Sonnenlicht wird zweimal gebrochen und reflektiert, so dass die Spektralfarben sichtbar werden und wir diese als Regenbogen sehen. Blau wird stärker abgelenkt als rot, weshalb immer blau innen und rot aussen ist.
- b Das Sonnenlicht scheint durch einen «Wolkenriss» auf einen Regentropfen und wird dort gespiegelt. Wegen den grauen Wolken sieht man das gespiegelte Licht als Regenbogen. Im Winter passiert das gleiche mit Schneeflocken.
- c An Wasseroberflächen (von z.B. einem See oder Bach) wird das Sonnenlicht reflektiert. Wegen den grünen Blättern an den Bäumen, farbigen Blumen und dem blauen Wasser erscheint das reflektierte Licht als Regenbogen.

Was ist richtig?  7a  7b  7c

**8 Wie entstehen Nordlichter?**

- a Nordlichter entstehen durch Fluktuationen des Erdmagnetfelds, die durch Spannungen in den Gletschern der Polarregionen hervorgerufen werden.
- b Nordlichter entstehen durch das Licht des Mondes, das in der klaren und kalten Polarluft zu spektakulären Lichterscheinungen gebündelt wird.
- c Nordlichter entstehen durch die Kollision von geladenen Teilchen, die aus der Sonne kommen, mit Luftmolekülen in der Atmosphäre.

Was ist richtig?  8a  8b  8c

## **Auflösung**

Die Auflösung ist hinter unserem Scientifica-Stand Nr. T13 «Warum ist der Himmel blau?» des Departements Physik der ETH Zürich, beim Eingang Polyterrasse im Hauptgebäude der ETH zu finden.

Hintergrundinformationen zu den Fragen und die Auflösung sind auch im Internet unter T13 «Warum ist der Himmel blau?» zu finden:  
<https://news.phys.ethz.ch/?p=3389>

**Und nun gibt es mehr Fragen als vorher? Dafür sind wir hier an der Scientifica! Einfach nachfragen.**



**Viel Spannendes über die Forschung des Departements Physik finden Sie an folgenden Orten der Züricher Wissenschaftstage «Scientifica» 2015:**

**Gasdetektion mit Quantenkaskadenlasern** Standnummer T4  
**Teleskope für höchstenergetisches Licht** Standnummer T3  
**Licht: Welle oder Teilchen?** Standnummer T1  
**Licht als Schaufenster der Quantenmechanik** Standnummer T2  
**Forschung, schneller als die Polizei erlaubt** Standnummer T6  
**Licht und Astronomie – Geschichte und Geheimnisse des Universums** Standnummer P13  
**Warum ist der Himmel blau?** Standnummer T13

### **Kurz- und Kindervorlesungen:**

**Was ist Licht?** So, 6. Sept. 16 Uhr, ETH Hauptgebäude, Geschoss E, Raum 3 (Kinder ab 12 Jahren)  
**Quantenelektrodynamik: Die quantenmechanische Theorie des Lichts** So, 6. Sept. 14 Uhr, Universität Hauptgebäude, Geschoss F, Raum 101  
**Höchstenergetisches Licht - Milliarden mal höhere Energie als Röntgenstrahlung** So, 6. Sept. 13 Uhr, Universität Hauptgebäude, Geschoss F, Raum 101  
**Infrared Observation of Forming Stars and Planets Seeing the Light and Feeling the Heat** So, 6. Sept. 15 Uhr, Universität Hauptgebäude, Geschoss F, Raum 104, Englisch

**Danke für Ihren Besuch!**

Einige Experimente sind von den Lernenden im Departement Physik entwickelt worden. Sie können für den Schulunterricht ausgeliehen werden. Sie sind unter anderem am Sonntag am Erlebnisparkours für Kinder «Magische Momente mit Licht» im Alumni Pavillon beim Hauptgebäude zu sehen. Der Link zu den Experimenten finden Sie auch im Internet unter dem oben genannten Link.