

### UF<sub>6</sub> im Trennrohr

**Zu: „Nachruf auf Rudolf Fleischmann“ von Werner Kreische und Herwig Schopper, Juli/August 2002, S. 119**

In dem Nachruf heißt es, dass die Isotopentrennung von Uran im Trennrohr nicht gelang, „was an den Eigenschaften das gasförmigen UF<sub>4</sub>-Moleküls liegt“. Hier liegt ein Irrtum vor. UF<sub>4</sub> ist ein wasserunlösliches Pulver, so genanntes Grünes Salz, das bei ca. 1000 °C schmilzt. Nur UF<sub>6</sub>, das bei niedrigen Temperaturen aus gelben bis farblosen Kristallen besteht, sublimiert oberhalb Zimmertemperatur in die Gasphase. Ich bin daher sicher, dass Fleischmann mit UF<sub>6</sub> experimentiert hat. Das Trennrohr ist in den achtziger Jahren in der Republik Südafrika erfolgreich sogar großtechnisch zur Trennung von Uranisotopen in der Gasphase angewendet worden.

HELMUT VÖLCKER

### Gekrümmte Lichtstrahlen?

**Zu: „Was Einstein noch nicht sehen konnte“ von Ute Kraus, Hanns Ruder, Daniel Weiskopf und Corvin Zahn, Juli/August 2002, S. 77**

Der Artikel enthält sehr viele anschauliche Darstellungen, die der Motivation des Lesers sicher sehr förderlich sind. Leider sind aber auch einige extreme Vereinfachungen darin enthalten. Die durch un-

terschiedliche Entfernung von Objektteilen bedingte Scherung wird als Rotation interpretiert und in der Simulation auch so dargestellt. So sieht man in Abbildung 4 einen bewegten Würfel, von dem eine Seite (die Vier) sichtbar wird, die eigentlich auf der dem Betrachter abgewandten Seite des Würfels (gegenüber der Drei) liegt. Diese Seite hat mit Sicherheit niemals Licht in Richtung des Betrachters emittiert. Um die Vier sehen zu können, müsste es auf gekrümmten Bahnen zum Betrachter gelangen. Dies wäre aber wohl kaum im Rahmen der speziellen Relativitätstheorie erklärbar.

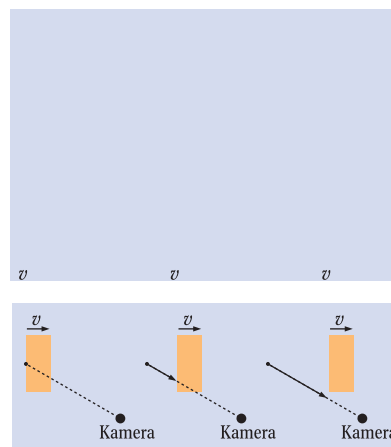
GERNOT KRAGE

### Erwiderung von Ute Kraus:

Wie ist es möglich, dass Licht von der Rückseite des Würfels zum Betrachter gelangt?

Die Antwort lautet einfach: Der Würfel macht schnell genug den Weg frei. Die Skizze zeigt, wie es möglich ist, dass Licht, das von der Rückseite des Würfels emittiert wird und schräg nach vorne läuft, hinter dem Würfel zurückbleibt und entweicht. Dies ist dann möglich, wenn die Geschwindigkeitskomponente des Lichts in Richtung der Bewegung des Würfels kleiner als die Würfelgeschwindigkeit ist. Man könnte nun einwenden, dass es einen Strahl, der wie in der Skizze von der Rückseite ausgeht und schräg nach vorne läuft, gar nicht

gibt. Jede Würfelfläche sendet Licht nur nach außen, die Rückseite also nur nach hinten. Diese Überlegung ist jedoch ein Trugschluss. Zwar



stellt ein Beobachter, der sich mit dem Würfel mitbewegt, fest, dass die Rückseite nur nach hinten Licht aussendet. Doch ein Lichtstrahl, der nach Meinung des mitfliegenden Beobachters schräg nach hinten läuft, kann für einen ruhenden Beobachter durchaus schräg nach vorne gerichtet sein. Wie eine Richtung beurteilt wird, hängt nämlich vom Bezugssystem ab; dies wird als Aberration bezeichnet.

Bemerkenswert am Anblick des bewegten Würfels ist auch, dass man die Vorderseite mit der „3“ nicht sieht. Licht von der Vorderseite entkommt dem bewegten Würfel nämlich nur, wenn es sich „schnell genug davonmacht“. Und damit das gelingt, darf die Richtung nicht allzu weit zur Seite weisen.

**Abb. 1:** Oben: Ein Würfel bewegt sich mit 95 % der Lichtgeschwindigkeit an einer Reihe ruhender, gleich ausgeglichener Würfel vorbei. Unten: Ein Lichtstrahl von der Würfelfrückseite, der weit genug zur Seite gerichtet ist, kann schräg nach vorne entweichen. Die durchgezogene Linie mit Pfeil markiert den bereits zurückgelegten Lichtweg, die gepunktete Linie den noch zurückzulegenden Lichtweg.

Prof. Dr. Helmut Völcker, Essen

Gernot Krage, Pinneberg