

Donnerstag, 08.11.2007

[RSS](#) [PDA](#) [Sitemap](#) [Meinung](#) [Kontakt](#) [Impressum](#)

Home
Premium
Geowissen
Biowissen
Medizin
Energie
Technik
Kosmos
In den Schlagzeilen
Dossiers
Earthview
Galerie
Bücher und Medien
Lernwelten
Termine
Links
Presseportal
GeoUnion
GFZ Potsdam
Partner

Einstein und die Frage des fahrenden Kaffees

Temperatur eines Körpers hängt nicht von dessen Bewegungszustand ab

Physikern ist es gelungen, ein offenes und vielfach kontrovers diskutiertes Problem der Thermodynamik und der Einsteinschen Relativitätstheorie zu klären. Mittels molekular-dynamischer Simulationen belegten sie, dass bei Wahl eines geeigneten Thermometers die Temperatur eines Körpers nicht von dessen Bewegungszustand abhängt. Mit anderen Worten: Die Kaffee-Temperatur in einem sehr schnell fahrenden Zug erscheint weder höher noch niedriger als in einem langsam fahrenden. Die Ergebnisse sind sowohl in „Nature“ als auch in den „Physical Review Letters“ erschienen.

Thermodynamik und Einsteinsche Relativitätstheorie sind neben der Quantenmechanik die Eckpfeiler der modernen Physik. Im Gegensatz zu speziellen Teilgebieten wie der Akustik oder der Optik bilden sie ein allgemeines Rahmenwerk, das sämtliche Aspekte der Physik umfasst und beeinflusst.



Die Temperatur eines im Zug eingeschlossenen Gases ist unabhängig von seiner Geschwindigkeit relativ zum Beobachter.

© Universität Augsburg

Einstein wirft Fragen auf

Die Spezielle Relativitätstheorie besagt unter anderem, dass sich die Länge eines bewegten Stabes vom ruhenden Beobachter aus gesehen verringert. Im Jahre 1907 schlugen Planck und Einstein vor, dass sich analog auch die absolute Temperatur eines bewegten Körpers verringern sollte. Andere große Physiker wie Eddington argumentierten demgegenüber für eine Temperaturerhöhung, während einige Autoren die Auffassung vertraten, dass sich die Temperatur nicht ändere.

Um hier Klarheit zu schaffen, haben die Augsburger Physiker Jörn Dunkel, Professor Peter Talkner und Professor Peter Hänggi am Lehrstuhl für Theoretische Physik I der Universität Augsburg in Zusammenarbeit mit ihren spanischen Kollegen David Cubero und Jesus Casado von der Universität Sevilla umfangreiche Simulationen zur Molekulardynamik relativistischer Gase durchgeführt.

Die Computer-Experimente klären in anschaulicher Weise, wie sich das Konzept der Temperatur in die Relativitätstheorie einbetten lässt. Sie zeigen, wie man anhand statistischer Daten ein Thermometer konstruieren kann, das die Temperatur schneller relativistischer Teilchen zu bestimmen vermag. „Unsere Simulationen geben zumindest für Systeme in einer Dimension eine klare Antwort“, so Hänggi: „Bei Verwendung eines geeigneten statistischen Thermometers hängt die Temperatur eines Gases nicht von seiner Bewegung relativ zum Beobachter ab, ein mit konstanter Geschwindigkeit bewegtes Gas erscheint also weder erhitzt noch abgekühlt.“

Können Teilchen mit Überlichtgeschwindigkeit fliegen?

Und noch ein Problem konnte die neue Simulation lösen: Vor Bekanntwerden der speziellen Relativitätstheorie im Jahre 1905 wurde angenommen, dass sich die Teilchengeschwindigkeiten in einem Gas gemäß einer Gaußschen Statistik verteilen. Letztere erlaubt prinzipiell auch Geschwindigkeitswerte, die die Lichtgeschwindigkeit überschreiten. Wie bereits Planck richtig erkannte, steht dies jedoch im Widerspruch zur Einsteinschen Relativitätstheorie, derzufolge massenbehaftete Teilchen sich nicht schneller als Licht bewegen dürfen. Damit ist also im Rahmen der Relativitätstheorie die ursprünglich angenommene Gaußsche Geschwindigkeitsverteilung so zu ersetzen, dass keine Überlichtgeschwindigkeiten mehr auftreten können.

Doch wie sieht nun die tatsächlich richtige relativistische Geschwindigkeitsverteilung aus? Zu dieser Frage finden sich in der wissenschaftlichen Literatur verschiedene kontrovers diskutierte Vorschläge. Jetzt haben die Experimenten der Augsburger und spanischen Physiker mit hoher Genauigkeit eine Verteilung bestätigt, die bereits im Jahre 1911 von Ferenc Jüttner postuliert wurde.

(Universität Augsburg, 07.11.2007 - NPO)

[Artikel drucken](#)

Nach verwandten Themen suchen:

[Einstein, Physik, Relativitätstheorie, Wärme, Entropie, Thermodynamik, Teilchen, Bewegung, Temperatur, Dynamik, Planck](#)

Weitere News zum Thema

„Einsteins Ring“ enthüllt Minigalaxie (05.10.2007)
Weit entfernte Galaxie hundertmal kleiner als die Milchstraße

Magnetfalle legt Quantendynamik offen (21.09.2007)
Dekohärenz in Quantensystemen direkt beobachtet

Positronen spüren Defekte auf (17.08.2007)
Forscher legen Fehler in Speichermaterialien für Wasserstoff offen

Supercoole Moleküle (15.08.2007)
Neuartige Laserkühlung für komplexe Systeme entwickelt

Erste Supraflüssigkeit aus Magneten (10.08.2007)
Neuartiger Zustand der Materie hergestellt

Copyright (c) 1998 - 2007 scinexx
Springer-Verlag, Heidelberg - MMCD NEW MEDIA, Düsseldorf

Suche >>

Premiumbereich [Login](#)

Benutzer
Kennwort

Newsletter
[Bestellen Sie jetzt den kostenlosen Newsletter!](#)

Dossiers zum Thema



Wie relativ ist die Zeit?
Auf der Suche nach Einsteins Zeitdehnung
Das Mysterium der Masse
Die Suche nach dem Higgs-Teilchen
Rätsel der Wissenschaft
Von ungelösten Fragen, verblüffenden Funden und „Missing Links“

News des Tages
Steigende Meeresspiegel versetzen Grundwasser
Gestillt werden macht schlau
Einstein und die Frage des fahrenden Kaffees
Schwebende Bilder für den OP
Kunststoffe vom Schrottplatz
Reife Früchte besonders gesund
Hormonmangel schädigt Gehirn

Bücher zum Thema

Einstein's Relativitäts theorie
Das Geheimnis von Raum und Zeit
QED
Die seltsame Theorie des Lichts und der Materie von Richard P. Feynman
Würfelt Gott?
Ein außerirdisches Gespräch zwischen Physik und Theologie von Arnold Benz und Samuel Vollenweider
Einstein sagt
Zitate - Einfälle - Gedanken von Albert Einstein und Alice Calaprice

Top-Clicks der Woche



- Fossile** Spinne erwacht zum Leben
- Steinerne** Bastion der Hethiter entdeckt
- Räuber-Beute-Drama** in einem urzeitlichen See
- Traktorstahl** manipuliert Zellen
- Chemie** im Erdmantel wichtiger als gedacht

IQ Test

Für Kinder und Erwachsene Qualifizierter IQ Test
www.wie-schlau-bist-du24.com

Das Entropieprinzip

Thermodynamik für Unzufriedene: Entropie verständlich dargestellt!
oldenbourg-wissenschaftsverlag.de

Halbleiter Physik

Über 300.000 Bauteile - Finden Sie Ihren Artikel im online Katalog!
de.digkey.com

Temperaturfühler Pt100

Hersteller Temperaturfühler Pt100, Nickel, NTC, KTY. Made in Germany
www.fuehlersysteme.de

Magnetismus & Gravitation

einfach erklärt mit unseren Experimenten und Bausätzen
www.wissenswertes.biz

Magnetismus & Gravitation

einfach erklärt mit unseren Experimenten und Bausätzen
www.wissenswertes.biz

Medien für den Unterricht

Mehr als 3000 Medien für das Lernen vom größten Anbieter
www.fwu-shop.de

Prozess-Messtechnik

Modulares Temperatur-Regelsystem zur Prozess-Messtechnik
www.camillebauer.com

Eisprung leicht berechnen

Individuell die Zeitpunkte der nächsten 12 Monate berechnen.
www.ovulation365.com

Physiker/in gesucht?

Der Online-Stellenmarkt für Physiker
jobs.pro-physik.de