

# }essentials{

Klaus Stierstadt

## Temperatur und Wärme – was ist das wirklich?

Ein Überblick über die Definitionen  
in der Thermodynamik



Springer Spektrum

---

**essentials**

*essentials* liefern aktuelles Wissen in konzentrierter Form. Die Essenz dessen, worauf es als „State-of-the-Art“ in der gegenwärtigen Fachdiskussion oder in der Praxis ankommt. *essentials* informieren schnell, unkompliziert und verständlich

- als Einführung in ein aktuelles Thema aus Ihrem Fachgebiet
- als Einstieg in ein für Sie noch unbekanntes Themenfeld
- als Einblick, um zum Thema mitreden zu können

Die Bücher in elektronischer und gedruckter Form bringen das Expertenwissen von Springer-Fachautoren kompakt zur Darstellung. Sie sind besonders für die Nutzung als eBook auf Tablet-PCs, eBook-Readern und Smartphones geeignet. *essentials*: Wissensbausteine aus den Wirtschafts-, Sozial- und Geisteswissenschaften, aus Technik und Naturwissenschaften sowie aus Medizin, Psychologie und Gesundheitsberufen. Von renommierten Autoren aller Springer-Verlagsmarken.

Weitere Bände in der Reihe <http://www.springer.com/series/13088>

---

Klaus Stierstadt

# Temperatur und Wärme – was ist das wirklich?

Ein Überblick über die Definitionen in  
der Thermodynamik

 Springer Spektrum

Klaus Stierstadt  
Universität München  
München, Deutschland

ISSN 2197-6708  
essentials

ISSN 2197-6716 (electronic)

ISBN 978-3-658-28644-6

ISBN 978-3-658-28645-3 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-658-28645-3>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Spektrum

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Springer Spektrum ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

---

## Was Sie in diesem *essential* finden können

- Sie erhalten einen Überblick über die Definitionen von Temperatur, Wärme und Entropie in der Thermodynamik.
- Sie lernen wie Temperatur, Wärme und Entropie für verschiedene Systeme aus den mikroskopischen Energiezuständen der Atome berechnet werden können.
- Dieses *essential* schlägt eine Brücke zwischen den beiden Thermodynamik-Vorlesungen, nämlich der einfachen Wärmelehre im 1. oder 2. Semester und der anspruchsvollen Statistischen Physik im 5. Semester. Was Sie in der Zwischenzeit vergessen haben, oder was im 5. Semester vorausgesetzt wird, das finden Sie in diesem *essential*.

---

## Vorwort

Die Thermodynamik – ursprünglich die Lehre von den Dampfmaschinen – ist wegen ihrer relativen Abstraktheit das unbekannteste Gebiet der klassischen Physik. Sie ist aber gleichzeitig ihr heute wichtigster Teil. Als Lehre von den Umwandlungen der Energie braucht man sie zum Verständnis unseres weltweiten Energieproblems und damit der aktuellen Klimaveränderung (siehe mein Buch „Energie – das Problem und die Wende“, 2015 [1]). Um so unverständlicher ist es, dass die Thermodynamik bzw. die Wärmelehre aus den Lehrplänen unserer Schulen fast ganz verschwunden ist. Und an den Hochschulen wird sie ebenfalls oft stiefmütterlich behandelt. Das verdanken wir allerdings der Bologna-Reform unserer Studiengänge.

Aus diesem Grunde habe ich drei *essentials* geschrieben, in denen die wesentlichen Inhalte der Thermodynamik besprochen werden: Die atomistische Interpretation von Temperatur und Wärme, die thermodynamischen Potenziale, und die damit erklärbaren Eigenschaften der Stoffe. Diese drei *essentials* – von denen Sie eines hier in der Hand halten – liefern zusammen genommen eine Brücke zwischen der einfachen Wärmelehre, wie sie am Anfang des Bachelorstudiums angeboten wird, und zwischen der anspruchsvollen Statistischen Physik am Ende dieses Studiums. Sie sollten daher bereits ein wenig Grundwissen zu den Begriffen der Thermodynamik mitbringen.

Die drei *essentials* stellen auch jedes für sich ein nützliches Werkzeug dar, um das Wesentliche, das „Essenzielle“ der Thermodynamik zu verstehen. So dient zum Beispiel das Wissen von der Entropie zum Verständnis des Wirkungsgrads unserer Energie-Wandler. Und die Energiebilanz unserer Atmosphäre bildet die Grundlage zum Verständnis des Klimawandels. Für diese und viele andere Probleme in Natur und Technik ist eine solide Kenntnis der Thermodynamik unverzichtbar.

Klaus Stierstadt