

Science *to go*

by WILEY-VCH

Mit vielen
Buchtipps für
dein Studium



FUN SCIENCE

**Warum fühlt sich kalte
Wäsche nass an?**

SCIENCE HEROES

Immanuel Kant

TITELTHEMA

**Science
makes Sense!**

Wissenschaft mit Sinn
und allen Sinnen



SCIENCE MAKES SENSE!

Wissenschaft und Weltbild

FUN SCIENCE
DIY: Die Back-
pulverrakete
hebt ab!

SCIENCE

**Molecular Secrets
of Dinosaurs**

Griff nach den Sternen: Die Backpulverrakete hebt ab



Die sprichwörtliche „Raketenwissenschaft“ ist im Grunde recht simpel. Eine Rakete ist schließlich nichts weiter als eine Röhre mit einer Düse am unteren Ende, durch die ein Treibgas ausströmt und die Rakete so beschleunigt. Mit ein paar haushaltsüblichen Zutaten könnt ihr eine funktionsfähige Rakete bauen und abheben lassen.

Und so wird es gemacht:

Wie bei einer ESA- oder NASA-Rakete benötigt ihr drei Komponenten für euren Vorstoß in den Weltraum: eine Rakete, Raketentreibstoff, eine Startrampe.

(1) Als **Raketenkörper** dient eine möglichst leichte PET-Flasche (0,5 l Volumen) mit Schraubdeckel. In den Deckel bohrt ihr genau im Zentrum mit einer dicken Nadel oder einem dünnen Schraubenzieher ein 3 bis 4 mm breites Loch, welches ihr mit einem dünnen Hölzchen (Zahnstocher) verschließt, an das ihr eine Schnur gebunden habt. Das Loch ist die Raketendüse, und die Schnur ist euer Auslöser für den Raketenstart. Damit euer Konstrukt wie eine Rakete aussieht und eine möglichst gerade Flugbahn hat, bekommt die Rakete ein Leitwerk und eine Raketenspitze aus festem Papier, die ihr mit Klebeband so an der Plastikflasche befestigt, dass die Rakete aufrecht steht und die Düse nach unten zeigt.



(2) Als **Raketentreibstoff** dient eine Mischung aus 10,6 g Natron und 50 ml Essigessenz (gibt's im Supermarkt; ihr könnt die 50 ml auch als 50 g abwägen, denn sowohl Wasser als auch Essigsäure besitzen eine Dichte von ziemlich genau 1 g/ml). Damit sich das Treibgas erst im Inneren der Rakete entwickelt, wickelt ihr das Natron in ein möglichst kleines Stück Frischhaltefolie ein (Achtung: das Paket muss noch durch den Flaschenhals passen).

(3) Als **Startrampe** dient ein großer Blumentopf (oder ein Ring aus mehreren Blumentöpfen); durch das Loch in der Mitte fädelt ihr die Zündschnur und verlegt sie so, dass ihr mit einer Armlänge Abstand das Hölzchen aus dem Loch

herausziehen könnt. Am besten übt ihr das ein paarmal mit der leeren Rakete.



Schütteln der Rakete beschleunigen.

Sobald die Reaktion des Treibstoffs begonnen hat, stellt ihr die Rakete vorsichtig auf die Startrampe. Nach 1 bis 2 Minuten ist die Reaktion beendet und eure Rakete hat einen ausreichend großen Gasdruck aufgebaut, um abzuheben. Zieht jetzt ruckartig das Hölzchen aus der Düse, um die Rakete zu starten.



Der Countdown läuft:

Jetzt wird es ernst. Ihr füllt die Essigessenz in die Rakete und schiebt das Päckchen mit Backpulver hinterher. Nun kommt der Deckel auf die Flasche und die Düse wird mit dem Zündschnur-Hölzchen verschlossen. Nach einiger Zeit dringt der Essig in das Innere des Natron-Päckchens vor und setzt Kohlendioxid frei. Wer ungeduldig ist, kann den Vorgang durch

Achtung: Die Rakete zieht einen Strahl aus natronhaltigem Essigwasser hinter sich her, der auf keinen Fall in eure Augen kommen sollte. Davor schützen ein ausreichender Abstand und eine Brille. Falls ihr doch einen Spritzer abbekommt, wäscht die Augen sofort mehrere Male mit viel Wasser aus.

Bei der großen Schwester eurer Backpulver-Rakete, der Ariane-Rakete der ESA, kommt übrigens hochehitze Wasserstoff aus der Düse, der durch die Reaktion von flüssigem Wasserstoff und flüssigem Sauerstoff entsteht. Dieser Treibstoff hat eine wesentlich höhere Energiedichte als das hier verwendete Natron-Essig-Gemisch und schafft es, eine viele Tonnen schwere Rakete so stark zu beschleunigen, dass sie eine geostationäre Umlaufbahn in ca. 36.000 km Höhe erreicht.

Experiment aus dem Buch:
Chemische Spielereien,
von Kathrin Degen,
ISBN 978-3-527-35036-0



Science to go – das Magazin

„Warum?“ Dieser Frage folgend, lernen und verstehen wir – erst als Kinder, später als Erwachsene. Wenn wir studieren, rückt sie noch stärker ins Zentrum unseres Lebens. Und von Anfang an beinhaltet sie eigentlich zwei Fragen: die nach den Gründen für alles, was wir wahrnehmen; und die nach dem Sinn dessen, was wir tun.

Wissenschaft umfasst beide Bedeutungen der „Warum?“-Frage, daher sind wir überzeugt: „Science makes Sense“. Sie erschließt nicht nur die Ursachen und Hintergründe für all das, was wir sehen, schmecken oder riechen. Sie hilft uns auch dabei, die Aufgaben anzugehen, die uns wichtig, die für eine Gemeinschaft sinnvoll sind. Ob Mobilität, Ernährung oder Energieversorgung: Wichtige Zukunftsfragen lassen sich nur mit Hilfe wissenschaftlicher Erkenntnisse beantworten.

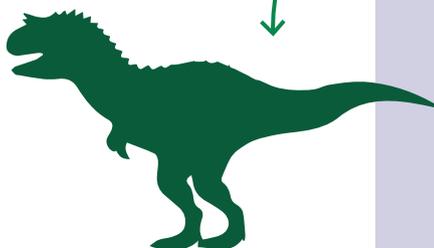
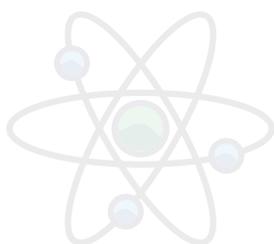
In dieser Ausgabe unseres Magazins möchten wir einige eurer „Warum?“-Fragen beantworten – etwa zum Sinn eines naturwissenschaftlichen Studiums (S. 6) oder seiner sinnvollen Weiterführung im Beruf (S. 10). Wir gehen der Frage nach, wie Wissenschaft über die Jahrhunderte unseren Blick auf die Welt verändert hat (S. 14). Wir erzählen die Erfolgsgeschichte der Empirie in den Naturwissenschaften als spannende Serie – mit Versuch und Irrtum in den Hauptrollen (S. 4). Und unsere „kleine Wäschekunde“ (S. 18) demonstriert, warum ihr der empirischen Wissenschaft manchmal mehr vertrauen solltet als euren Sinnen.

Dass Erkenntnisse und ihre Anwendungen auch eine Menge Spaß machen können, zeigen unser DIY-Backpulverraketenbausatz (S. 2). Und schließlich würdigen wir den „Science Hero“ Immanuel Kant (S. 19) und lüften molekulare Geheimnisse von Dinosaurierknochen (S. 20).

Noch Fragen? Dann seid ihr hier genau richtig! Und, klar: natürlich auch auf unserer Website www.science-to-go.com und unseren Social-Media-Kanälen, wo es immer neue Antworten auf eure „Warum?“-Fragen gibt.

Viel Spaß beim Lesen und Experimentieren!

Eure Science-to-go-Redaktion



Inhalt

Titelthema

Science makes Sense!
Die Sinne des Menschen
und ihre Rolle bei der
Entwicklung der modernen
Naturwissenschaften 4

**Studieren: Warum
Naturwissenschaften?** 6

Studium allgemein 7

Bio & Biochemie 8

Young Professionals
„Ich mache mir wenig Sorgen
um den Verbraucherschutz.“
Interview mit Birgitta Kunz 10



Chemie 11

Science makes Sense!
Der Einfluss der Wissenschaft
auf unser Weltbild 14

Ingenieurwissenschaften 16

Fun Science
Warum fühlt sich
kalte Wäsche nass an? 18

Science Heroes
Immanuel Kant:
Weltfrieden und
Selberdenken 19

Science
Molecular Secrets
of Dinosaurs 20

Medizin & Pharmazie 21

Physik 22

Impressum 24



Science makes Sense!

Die Sinne des Menschen – das Riechen, Schmecken, Sehen, Fühlen und Hören – haben eine fundamentale Rolle bei der Entwicklung der modernen Naturwissenschaften gespielt. Sie waren nicht nur die Antriebskraft für die Neugier der frühen Forschenden seit der Antike, sondern auch die Grundlage für die Entstehung und den Fortschritt verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen.

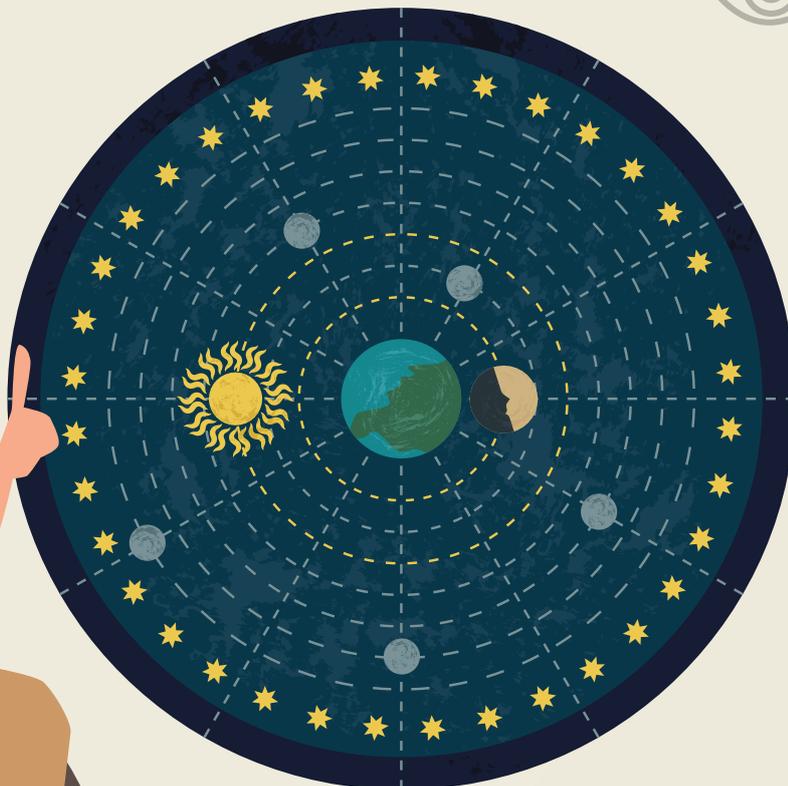
Der menschliche Forschungsdrang wurde von Sinneserfahrungen geleitet. Die Beobachtung und Interpretation von Phänomenen wie dem Sonnenaufgang, dem Geruch von Blumen, dem Geschmack von Nahrungsmitteln, der Empfindung von Hitze und Kälte sowie dem Klang von Tönen und Stimmen waren der Ausgangspunkt für viele wissenschaftliche Untersuchungen. Die frühen Naturforschenden waren davon fasziniert, wie die Sinne Informationen aus der Umwelt aufnehmen und das Bewusstsein formen.

Dabei hatte die Naturphilosophie der Antike wenig zu tun mit den Naturwissenschaften, wie wir sie heute verstehen. Im aristotelischen Weltbild galt es als selbstverständlich, dass man sichere Erkenntnisse nur gewinnt, indem man sie mit Hilfe des reinen Geistes und der reinen Logik aus unhinterfragten, ewig gültigen Wahrheiten ableitet (s. Seite 14).



**„Wir irren
uns empor.“**

Gerhard Vollmer

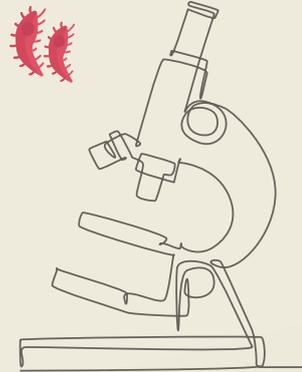




Erst mit dem Siegeszug der Empirie seit der Renaissance lässt sich von naturwissenschaftlicher Forschung im heutigen Sinne sprechen. Dabei bedeutet Empirie die systematische Erforschung und Sammlung von Daten durch Beobachtung, Experimente und Messungen, um Theorien zu bestätigen oder zu widerlegen.



Für viele Beobachtungen reichen die Sinne, die uns Menschen mitgegeben sind, nicht mehr aus. So können wir evolutionsbedingt nur in einem kleinen Wellenlängenbereich sehen und in einem kleinen Frequenzbereich hören. Erst die Erfindung von Geräten und das Erdenken cleverer Versuchsaufbauten erlaubten es, die Grenzen unser Sinneswahrnehmungen zu sprengen und in die Bereiche des Allerkleinsten und Allergrößten vorzudringen – und einige liebgewonnene „Erkenntnisse“ zu widerlegen.



Aristoteles' Behauptung etwa, die Mondoberfläche sei komplett glatt, hielt den Beobachtungen mit Galileis Fernrohr nicht stand. Der Belgier Antoni van Leeuwenhoek ermöglichte im 17. Jahrhundert mit dem Mikroskop den Blick ins Kleine jenseits des Auflösungsvermögens unserer Augen und entdeckte damit in Regenwasser das, was wir heute Bakterien und Protozoen nennen. Einen Zusammenhang zwischen Bakterien und Krankheiten herzustellen hat dennoch bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts gedauert. Zu sehr waren die Wissenschaftler (fast ausschließlich Männer) in alten Vorstellungen gefangen, dass „Miasmen“, giftige Ausdünstungen aus dem Erdreich, für den Ausbruch von Krankheiten verantwortlich seien.



Dieses Beispiel zeigt auch: Trotz großer Fortschritte in Technik und Wissenschaft haben veraltete und falsche Vorstellungen oft ein erstaunliches Beharrungsvermögen. Und mögen wir Heutigen die (für uns offensichtlichen) Denkfehler und fehlgeleiteten Ansichten der Altvorderen belächeln, so sollten wir uns doch vor jeder Art von Hybris hüten. Die gesicherten Erkenntnisse von heute können morgen leicht lächerlicher Quatsch sein. Und das ist nicht schlimm. Wissenschaftlicher Fortschritt basiert letztlich auf einem nicht endenden Prozess von Versuch und Irrtum. Oder wie der Physiker und Philosoph Gerhard Vollmer es ausdrückt: „Wir irren uns empor.“



Wissenschaft als beste Basis für Entscheidungen



Diana Körner studiert Physik in Heidelberg. Hier berichtet sie von ihrer Motivation für ein naturwissenschaftliches Studium.

„Der Sinn des Lebens? Das ist einfach. Glücklich sein und die Welt besser verlassen, als man sie vorgefunden hat.“ Das war ich als Kind. Und auch obwohl mir schon gedämmert hat, dass die Sache wohl nicht inhärent ist, fiel es mir schwer, zu glauben, dass irgendjemand auf eine andere Antwort käme als ich. Heute sehe ich das komplizierter, differenzierter, und das ist gut. Aber die Idealistin, der bisher nicht ausgebrannte Kampfgeist, ist geblieben. Und das bedeutet, dass ich nach meinem Physikstudium einen Beruf ergreifen möchte, den ich für sinnvoll erachte.

Ich möchte in irgendeiner Weise dazu beitragen, dass die Klimakatastrophe eingedämmt, die Chancenungleichheit verschiedener Menschen verringert, das Zusammenleben glücklicher und gerechter gestaltet wird. Dafür möchte ich arbeiten, meine Lebenszeit geben. Und ich bin davon überzeugt, dass die Wissenschaft dabei eine der entscheidendsten Rollen spielt. Weil sie die beste Näherung der Wahrheit ist, die wir haben.* Und damit die beste Basis für Entscheidungen. Physik zu studieren war für mich rein hedonistisch, aufgrund von Neugierde und Begeisterung. Aber in der Physik kann man auch einen kleinen Teil zu wichtigsten technologischen und wissenschaftlichen Fortschritten beitragen, man kann seine Begeisterung teilen und Wissenschaftskommunikation wichtigerweise zusammen mit Zuhören und Empathie betreiben.** Ich persönlich kann es nicht erwarten, meine Leidenschaften zu vereinen. Natürlich fehlt dann nur noch der Realitätsfilter durch die echte Welt...

*Paraphrasiert von Mai Thi Nguyen-Kim - *Die kleinste gemeinsame Wirklichkeit*

**Persönliche Interpretation von David McRaney - *How Minds Change*

Mehr entdecken:



© Lagmor, pro500/AdobeStock

Was heißt und zu welchem Ende studiert man Naturwissenschaft?

Diese Frage, eine leichte Abwandlung des Titels von Friedrich Schillers Antrittsvorlesung „Was heißt und zu welchem Ende studiert man Universalgeschichte?“, steckt den Rahmen ab für das Buch „Was wir von der Welt wissen sollten“. Dieses thematisiert das menschliche Streben nach Verständnis der Welt und die Evolution von Weltbildern. Historisch basierten Weltbilder auf religiösen und mythologischen Erklärungen wie der hinduistischen Vorstellung des Kosmos auf Elefantenrücken oder der biblischen Schöpfungsgeschichte. Mit dem Aufstieg der Wissenschaften wurden derartige Erklärungsansätze zunehmend durch rationale, faktenbasierte Theorien ersetzt.

Das Buch untersucht zentrale wissenschaftliche Theorien wie Newtons Mechanik, die allgemeine Relativitätstheorie, die Quantenphysik und die Evolutionstheorie, die unser heutiges Naturverständnis prägen. Diese Theorien ermöglichen es, das Universum, die Erde und die Evolution von Flora, Fauna und Mensch physikalisch, chemisch und biologisch zu verstehen.

Der zweite Teil des Buches widmet sich den Konsequenzen des menschlichen Bewusstseins und der kulturellen

Evolution. Hier werden geistes- und sozialwissenschaftliche Theorien betrachtet, die Aspekte wie Bewusstsein, Sprache, Philosophie, Gesellschaft und Ökonomie behandeln. Der Autor hebt hervor, dass die heutige Schulbildung oft die historischen Zusammenhänge und Interdependenzen zwischen den verschiedenen Wissenschaftsfeldern vernachlässigt, und zielt darauf ab, diese Entwicklungen und Verbindungen zu beleuchten. Ein begleitender Blog vertieft die Themen und stellt sie in neue Zusammenhänge.

Mehr dazu:
Was wir von der Welt wissen sollten,
von Jens Bött,
ISBN 978-3-527-35361-3



Mehr zum Buch findest du hier:



978-3-527-35036-0



978-3-527-35254-8



978-3-527-34624-0



978-3-527-34932-6



978-3-527-33967-9



978-3-527-34203-7



978-3-527-32651-8



Von Langeweile keine Spur, dafür Lesespaß im Überfluss: Chemie in all ihren witzigen, ernsten, und faszinierenden Facetten.

978-3-527-33739-2



Moleküle zusammenbauen macht Spaß! Und was man mit den eigenen Händen geschaffen hat, vergisst man nicht so schnell wieder.

978-3-527-32661-7



978-3-527-34326-3



978-3-527-33092-8



978-3-527-33881-8



Das Buch zum Mitreden in aktuellen Debatten in Wissenschaft und Gesellschaft.

978-3-527-35361-3



978-3-527-41379-9



978-3-527-41411-6



978-3-527-34581-6



978-3-527-34240-2



978-3-527-32766-9



Rätsel zum Enträtseln des Universums: gestellt - und gelöst - von einem der besten Physiker unserer Zeit.

978-3-527-41406-2



978-3-527-34749-0



978-3-527-34988-3



Optimale Hilfe beim Meistern der mathematischen Herausforderungen zu Beginn des Studiums.

978-3-527-41378-2



978-3-527-31225-2



978-3-527-29829-7



978-3-527-30802-6



978-3-527-32477-4



978-3-527-33839-9



978-3-527-32895-6



978-3-527-33512-1

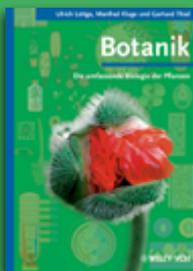


978-3-527-34009-5



978-3-527-34751-3

Bachelor



978-3-527-32030-1



978-3-527-33514-5



978-3-527-33676-0

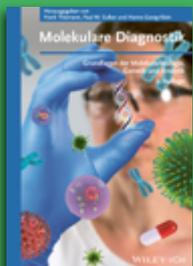


978-3-527-34779-7



Erklärung der wichtigsten Labortechniken, einschließlich der Versuchsvorbereitung und Auswertung der gewonnenen Daten.

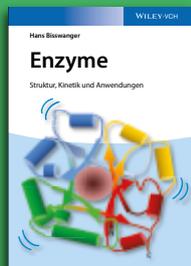
978-3-527-35319-4



978-3-527-33502-2



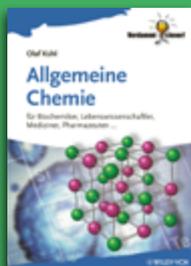
978-3-527-34286-0



978-3-527-33675-3



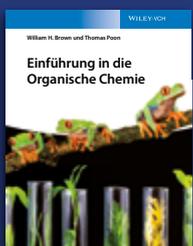
978-3-527-41250-1



978-3-527-33198-7



978-3-527-31183-5



Das Lehrbuch zum wichtigsten Teilgebiet der Chemie, perfekt abgestimmt auf die Bedürfnisse von Studierenden mit Chemie im Nebenfach.

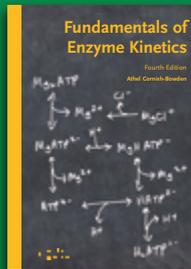
978-3-527-34674-5



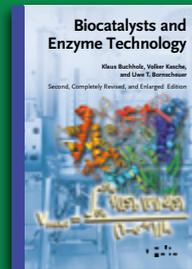
978-3-527-33388-2



978-3-527-31528-4

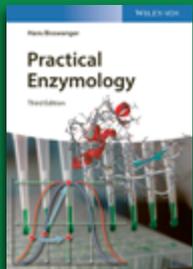


978-3-527-33074-4

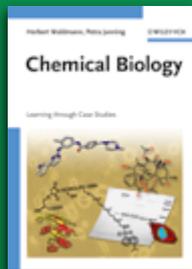


978-3-527-32989-2

Master



978-3-527-34604-2

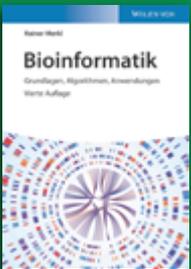


978-3-527-32330-2

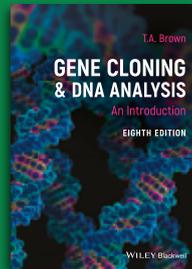


Für alle, die einen Einstieg in die vielfältigen Methoden und Strategien der chemischen Biologie suchen.

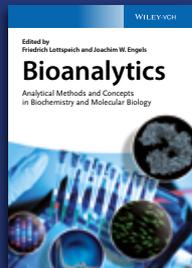
978-3-527-34733-9



978-3-527-34949-4

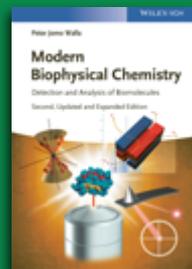


978-1-119-64078-3

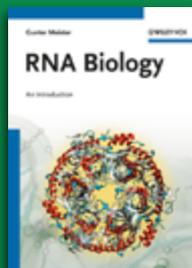


Hier findest du wirklich jede Methode, die in der Molekularbiologie und Strukturaufklärung eingesetzt wird.

978-3-527-33919-8



978-3-527-33773-6



978-3-527-32278-7

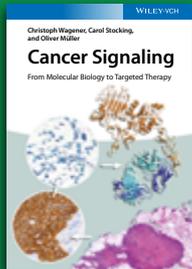


Der „Alberts“ stellt in der Neuauflage unser aktuelles, sich rasch weiterentwickelndes Wissen zum zentralen Gegenstand der Biologie dar – der Zelle.

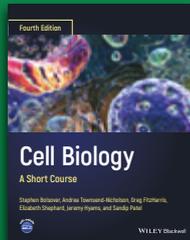
978-3-527-35364-4



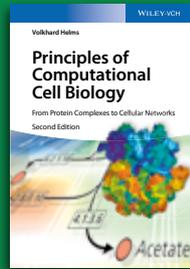
Jana, 20
Das Biostudium ist breitgefächert...
Wiley-VCH hat die passenden Bücher dazu.



978-3-527-33658-6



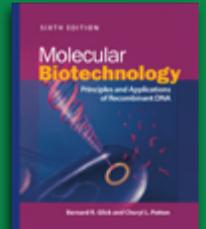
978-1-119-75776-4



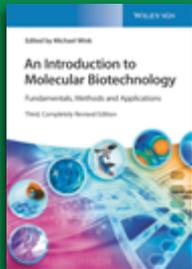
978-3-527-33358-5



Das führende Lehrbuch zur Entwicklungsbiologie eignet sich sowohl für biologisch als auch für medizinisch orientierte Vorlesungen.
978-1-119-51285-1



978-1-683-67364-4



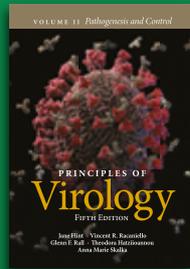
978-3-527-34414-7



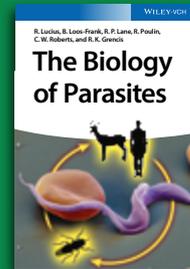
978-3-527-34035-4



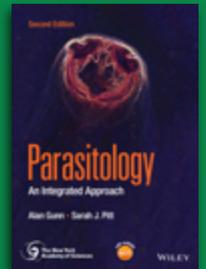
978-1-683-67284-5



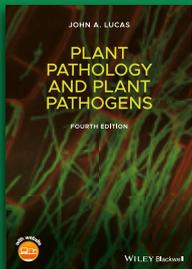
978-1-683-67285-2



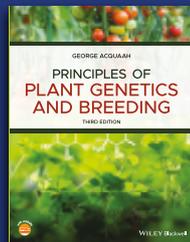
978-3-527-32848-2



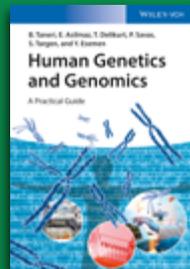
978-1-119-64119-3



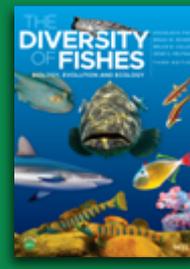
978-1-118-89386-9



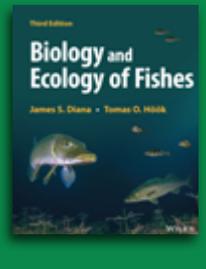
Verknüpft Theorie und Praxis und bietet einen Überblick über grundlegende Prinzipien und fortgeschrittenen Techniken der modernen Pflanzenzucht.
978-1-119-62632-9



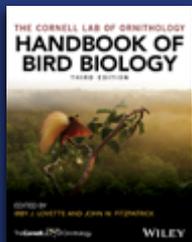
978-3-527-33748-4



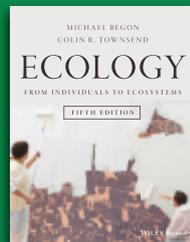
978-1-119-34191-8



978-1-119-50577-8



Das führende Lehrbuch der Ornithologie aus dem weltberühmten Cornell Laboratory of Ornithology.
978-1-118-29105-4



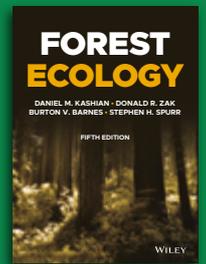
978-1-119-27935-8



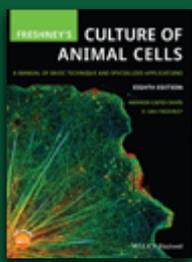
978-1-119-41322-6



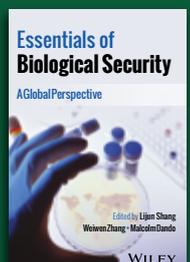
978-1-119-53465-5



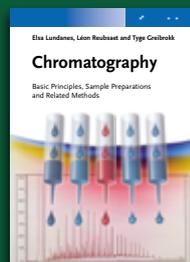
978-1-119-47608-5



978-1-119-51301-8



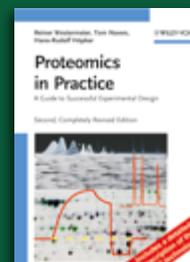
978-1-394-18901-4



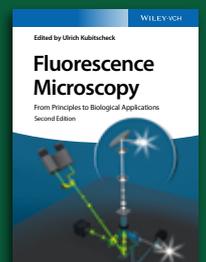
978-3-527-33620-3



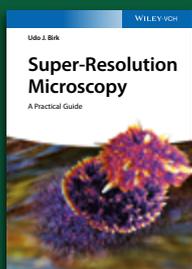
978-3-527-33892-4



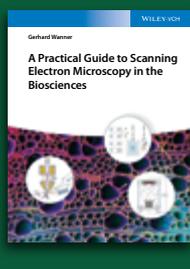
978-3-527-31941-1



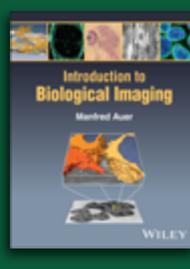
978-3-527-33837-5



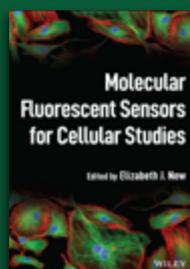
978-3-527-34133-7



978-3-527-35049-0



978-1-119-70594-9



978-1-119-74981-3



978-3-527-32899-4



978-3-527-33878-8

„Ich mache mir wenig Sorgen um den Verbraucherschutz.“

Ein Interview mit Birgitta Kunz, Expertin für analytische Methoden



Wo arbeitest du aktuell, und was sind deine Aufgaben?

Ich arbeite bei einer Unternehmensberatung in „Regulatory Affairs“ für Pflanzenschutzmittel und -wirkstoffe unter „Analytischen Methoden“, also instrumenteller Analytik, und „Physico-chemischen Eigenschaften“ – meist als reiner Schreibtischjob. Langweilig wird es aber nicht, weil die Mittel und Wirkstoffe inklusive ihrer jeweiligen Eigenheiten wechseln. Man tauscht sich auch viel mit anderen Themengebieten aus. Im Puncto „Analytische Methoden“ beraten wir ebenfalls bei uns im Haus durchgeführte spezialisierte „higher tier“-Feldstudien.

Warum hast du Lebensmittelchemie studiert?

Ich habe gerne die Zutatenliste von Verpackungen beim Essen gelesen. Hauptsächlich hat mich aber der Verbraucherschutzaspekt angesprochen. Außerdem war ich neugierig auf die Lebensmittelchemische Gesellschaft (LChG), die größte Fachgruppe in der Gesellschaft Deutscher Chemiker, der GDCh. Fachlich ging es mir um Toxikologie, Chemie und Biochemie als Themen im Studium.

Welche Rolle spielen wissenschaftliche Methoden im Allgemeinen und deine Kenntnisse aus deinem Studium im Speziellen in deiner täglichen Arbeit?

Die meisten experimentellen Studien folgen internationalen Standards, z.B. Richtlinien der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD). Die instrumentelle Analytik beschäftigt sich hauptsächlich mit der Methodvalidierung. Wenn etwas schief läuft, beginnt allerdings die Hypothesenbildung und der Vorschlag von praktischen Experimenten an das durchführende Labor. Aus dem Lebensmittelchemie-Studium hilft der weite Einblick in instrumentelle Analytik, die Zusammensetzung von Lebensmitteln für die Probenaufarbeitung und das EU-Recht. Organische Chemie kommt auch noch zum Einsatz.

Welche konkreten Auswirkungen hat deine Arbeit?

Ich hoffe, dass meine Dossierarbeit beiträgt, dass eine Entscheidung über die (Wieder-)Zulassung zügig fallen kann. Wenn Mittel zugelassen sind, bekämpfen sie Schädlinge und sorgen für Pflanzengesundheit mit möglichst wenig Ernteausfall, bieten also Nahrungssicherheit und Lebensmittelsicherheit.

Inwieweit sind ethische Fragen und gesellschaftliche Relevanz deiner Arbeit für dich wichtig?

Wirkstoffe sind Gifte für eine Gruppe von Schädlingen und könnten unbeabsichtigt auch andere Organismen schädigen. Also ist es wirklich wichtig, dass hohe Standards an die Studien gelegt werden, die sichere Anwendungen demonstrieren sollen.

Mir schmeckt mein Essen nach wie vor, denn ich mache mir wenig Sorgen um den Verbraucherschutz. Für die Festlegung von Rückstandshöchstgehalten („MRLs“) gelten strenge Kriterien, die auf aufwändigen Studien beruhen. Es liegt im Interesse der Händler, die Grenzwerte selbst zu messen, außerdem gibt es die amtliche Überwachung.

Natürlich denke ich, man sollte versuchen, den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln mit alternativen Methoden zu auf das Nötige zu beschränken, sodass Risiken für die Gesundheit von Mensch und Tier sowie für die Umwelt minimiert werden, „integrierter Pflanzenschutz“ genannt. Auch vielversprechend sind mikrobielle Wirkstoffe, also Mikroorganismen, die ausgebracht werden und auch Schädlinge bekämpfen können.

Mehr zum Thema:
Toxikologie für alle,
von Helmut und Heidrun Greim
ISBN 978-3-527-34751-3





978-3-527-34203-7



978-3-527-32651-8



Zeichnet die Entwicklung der Chemie nach, die heute auf alle Belange der Gesellschaft einwirkt.

978-3-527-35254-8



978-3-527-32661-7



978-3-527-34326-3



978-3-527-34586-1



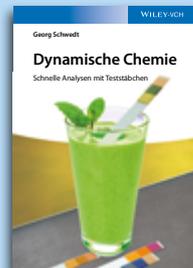
978-3-527-30605-3



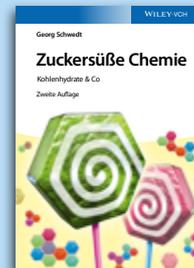
978-3-527-34624-0



978-3-527-32910-6



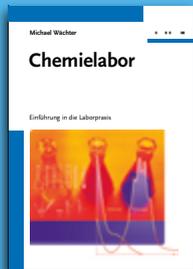
978-3-527-33911-2



978-3-527-33868-9



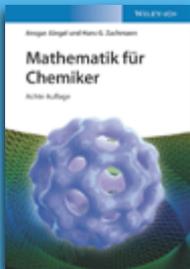
978-3-527-30751-7



978-3-527-32996-0



978-3-527-32960-1



978-3-527-34919-7



978-3-527-33092-8



978-3-527-34873-2



978-3-527-30305-2



978-3-527-34674-5



978-3-527-34675-2



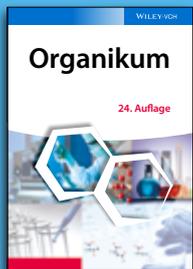
978-3-527-31827-8



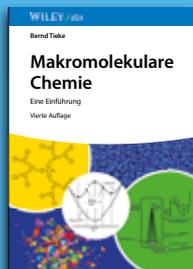
978-3-527-34582-3



978-3-527-34583-0



978-3-527-33968-6



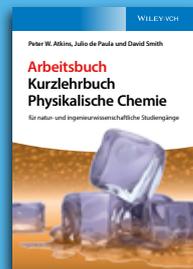
978-3-527-35366-8



978-3-527-34312-6



978-3-527-34392-8



978-3-527-34393-5



978-3-527-34550-2



978-3-527-34551-9



978-3-527-34611-0

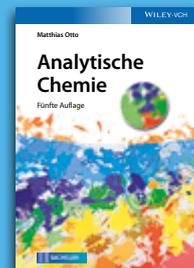


Der moderne, modulare Aufbau und der Fokus auf Anwendungen der Elektrochemie macht dieses Lehrbuch einzigartig.

978-3-527-32784-3

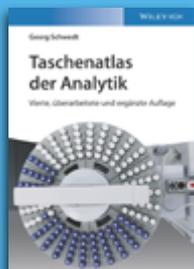


978-3-527-33492-6



978-3-527-34465-9

Bachelor



978-3-527-34872-5



978-3-527-32075-2



978-3-527-32494-1



978-3-527-33523-7



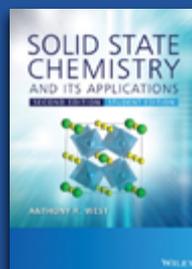
978-3-527-34574-8



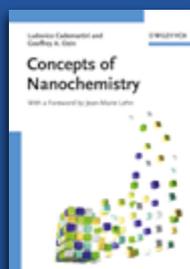
978-3-527-32778-2



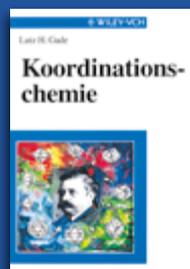
978-3-527-33174-1



978-1-119-94294-8



978-3-527-32597-9



978-3-527-29503-6



978-3-527-33615-9



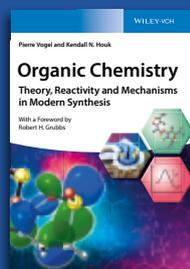
978-3-527-29390-2



978-3-527-33069-0



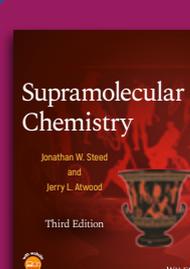
978-3-527-35022-3



978-3-527-34532-8

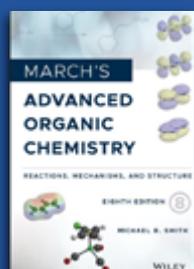


978-3-527-34964-7

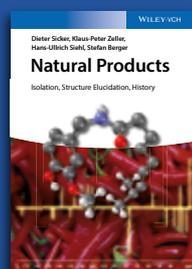


„Big Data“ für kleine Moleküle – daran kommen angehende Chemiker*innen nicht mehr vorbei.

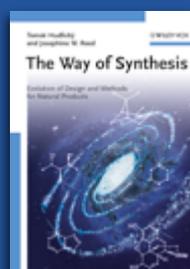
978-1-119-58251-9



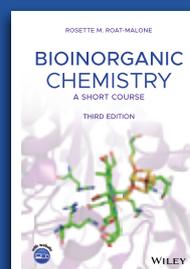
978-1-119-37180-9



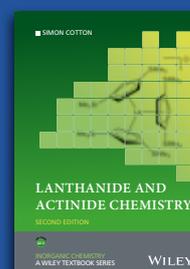
978-3-527-34194-8



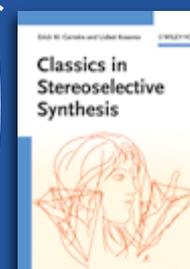
978-3-527-31444-7



978-1-119-53521-8



978-1-118-87349-6



978-3-527-29966-9



978-3-527-32747-8



978-3-527-34159-7



978-3-527-31458-4



978-3-527-32717-1

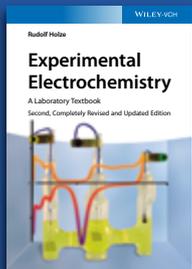


978-1-119-80861-9

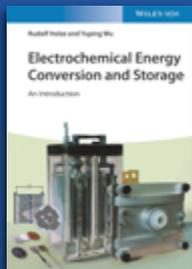


978-3-527-34139-9

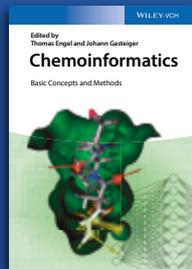
Lena, 24
Von Lehrbüchern zum Einstieg bis zu fortgeschrittenen Themen ist alles dabei.



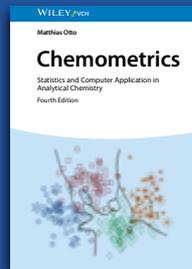
978-3-527-33524-4



978-3-527-33431-5



978-3-527-33109-3



978-3-527-35266-1



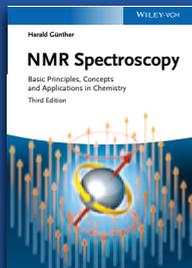
978-3-527-34790-2



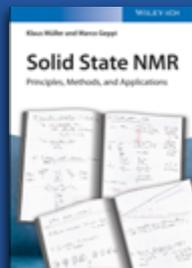
978-3-527-30801-9



978-3-527-32911-3



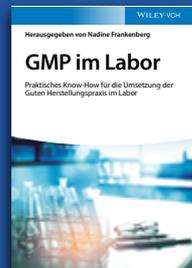
978-3-527-33000-3



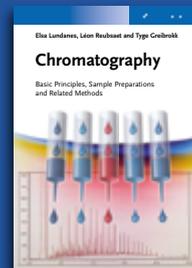
978-3-527-31816-2



978-3-527-34082-8



978-3-527-34854-1



978-3-527-33620-3



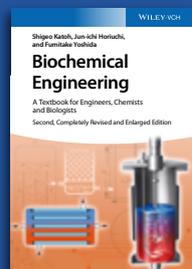
978-3-527-33896-2



978-3-527-33716-3



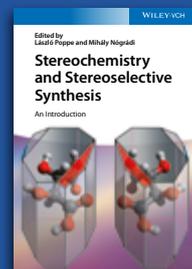
978-3-527-34104-7



978-3-527-33804-7



978-3-527-33462-9



978-3-527-33901-3



978-3-527-34009-5



978-3-527-34803-9



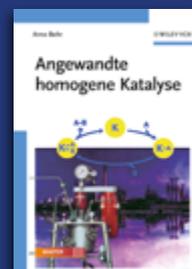
978-3-527-33686-9



978-3-527-28758-1



978-3-527-33604-3



978-3-527-31666-3



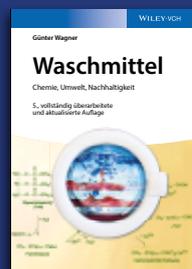
978-3-527-34238-9



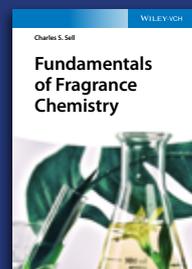
978-3-527-33270-0



978-3-527-31540-6



978-3-527-34316-4



978-3-527-34577-9



978-3-527-34621-9



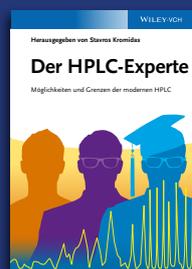
978-3-527-32939-7



978-3-527-34291-4



978-3-527-34404-8



978-3-527-33306-6



978-3-527-34788-9



978-3-527-34292-1

Der Einfluss der Wissenschaft auf unser Weltbild

Wie wir Menschen unsere Welt begreifen, hat historisch betrachtet sehr viel mit unseren unmittelbaren Sinneserfahrungen zu tun sowie mit unserer Erwartung, dass unsere Welt eine geordnete ist. Biblische und andere Schöpfungsmythen haben versucht, die Sinneserfahrung der uns umgebenden Welt im Rahmen einer kosmischen Ordnung zu erklären und so über Jahrtausende unser Weltbild geprägt. Die wissenschaftliche Untersuchung von Naturphänomenen hat in den letzten 500 Jahren dazu geführt, dass unsere etablierten Weltbilder immer wieder in Frage gestellt und ersetzt wurden. Diesen Weg möchten wir hier in groben Zügen nachzeichnen und beginnen dabei mit dem um 300 vor Christus entstandenen und nach dem antiken Philosophen **Aristoteles** benannten Weltbild, welches für fast 2000 Jahre in Europa und angrenzenden Weltregionen bestimmend war.

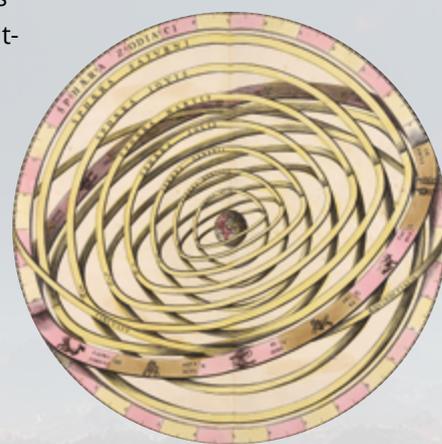
Aristotelisches Weltbild

Die Erde steht im Zentrum des Universums. Es gibt auf der Erde genau vier Elemente (Erde, Wasser, Feuer, Luft), die entweder vom Zentrum des Universums angezogen (Erde, Wasser) oder abgestoßen (Feuer, Luft) werden. Objekte bewegen sich aufgrund ihrer Elementeigenschaften oder solange sie von einer äußeren Kraft bewegt werden. Objekte außerhalb der Erde (die aus dem fünften Element Äther bestehen) bewegen sich auf einer perfekten Kreisbahn um das Zentrum des Universums.

Das aristotelische Weltbild verstand sich als auf ewigen Wahrheiten beruhend und versuchte, neue Erkenntnisse allein durch logische Deduktion aus bestimmten Grundwahrheiten zu gewinnen. Empirische Beobachtungen und Experimente wurden damit für den Erkenntnisgewinn überflüssig. Obwohl dieses Weltbild viele Naturphänomene schlüssig erklären konnte, geriet es immer wieder in Konflikt mit der menschlichen Erfahrung. So widerspricht die aristotelische Grundannahme „ein Objekt, auf das keine Kraft einwirkt, bewegt sich nicht“ der alltäglichen Erfahrung, denn ein geworfener Stein fliegt auch nach Verlassen der werfenden Hand weiter durch die Luft.

Die Untersuchung der Ballistik von – ursprünglich aus Stein gefertigten – Kanonenkugeln und andere von der technischen Entwicklung getriebene Experimente zum Wurf- und Fallverhalten führten um das Jahr 1600 zu der Erkenntnis, dass der geworfene Stein durch den Wurf einen Impuls erhält und seine Flugbahn nach dem Abwurf allein durch äußere Kräfte wie Schwerkraft, Wind und Luftwiderstand beeinflusst wird. Oder um mit Isaac Newton zu sprechen: „Ein Objekt, auf das keine Kraft einwirkt, verharrt im Zustand der Ruhe oder der gleichförmigen Bewegung.“

Gemeinsam mit vielen weiteren Erkenntnissen, die sich aus den Beobachtungen der Himmelskörper ergaben, hat diese Erfahrung schließlich zur Aufgabe des aristotelischen Weltbilds geführt. Als Namensgeber für das neue,



auf empirischer Forschung beruhende Weltbild dient kein Philosoph, sondern der Naturwissenschaftler und Mathematiker **Isaac Newton**.

Newton'sches Weltbild

Die Erde steht nicht im Zentrum des Universums, sondern bewegt sich wie andere Planeten in einer elliptischen Bahn um die Sonne. Es gibt mehr als 100 Elemente, die sowohl auf der Erde als auch im übrigen Universum vorkommen. Objekte bewegen sich nicht aufgrund ihrer Elementeigenschaften, sondern werden durch äußere Faktoren (Kräfte) beschleunigt oder abgebremst.

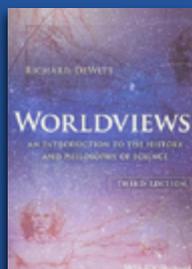
Das Newton'sche Weltbild etablierte die **experimentell-empirische Forschung als den einzig möglichen Weg zu neuer Erkenntnis** und führte zu einer beschleunigten Entwicklung von Naturwissenschaft und Technik. Als die experimentellen Methoden jedoch immer genauer wurden, traten ab dem Ende des 19. Jahrhunderts die ersten Schwachstellen im Newton'schen Weltbild zutage, zum Beispiel bei der Entdeckung, dass im Universum keine höhere Geschwindigkeit als die des Lichts möglich ist, oder dass sich Teilchen im atomaren Maßstab manchmal wie Wellen verhalten. Beide Beobachtungen sind mit dem Newton'schen Weltbild nicht vereinbar und führten schließlich zu einem neuen Weltverständnis, welches mithilfe der Relativitätstheorie und der Quantentheorie die neuen Beobachtungen schlüssig beschreiben kann.

Quantenmechanisches Weltbild

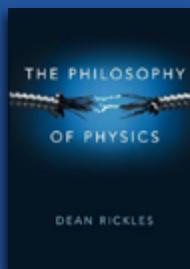
Raum und Zeit bilden ein Kontinuum und können nicht unabhängig voneinander betrachtet werden. Masse und Energie sind äquivalent und in einem festen Verhältnis ineinander umwandelbar. Energie ist nicht kontinuierlich, sondern besteht aus diskreten Anteilen (Quanten). Die Grundbausteine der Materie sind in Zeit und Raum verschmiert und können nur in Form von Wahrscheinlichkeiten beschrieben werden.

In diesem relativistisch-quantenmechanischen Weltbild erscheint die Newton'sche Physik auf den ersten Blick wie eine vereinfachte Näherung, die bei Objektgrößen und Geschwindigkeiten, mit denen wir als Menschen üblicherweise konfrontiert sind, so wenig von der Realität abweicht, dass sie für die Beantwortung der meisten Fragestellungen ausreicht. Aber stimmt das auch? Oder sind wir wie vor uns die aristotelisch geprägten Menschen Gefangene unserer erlernten Vorstellung und stehen gerade vor einer neuen wissenschaftlich-technischen Revolution, in der die Quantentechnologie völlig neue Möglichkeiten eröffnet? Finden wir es heraus!

Leseempfehlungen:



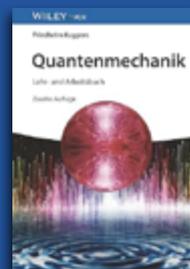
978-111-911889-3



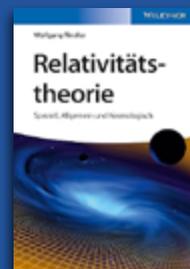
978-074-566982-3



978-352-741432-1



978-352-741427-7



978-352-741173-3

Allgemein



978-3-895-78453-8



978-3-527-30802-6



978-3-527-35057-5



978-3-527-35361-3



978-3-527-34988-3



978-3-527-35023-0

Bachelor



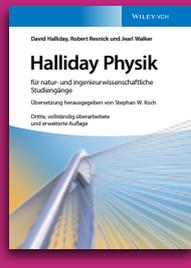
978-3-527-41235-8



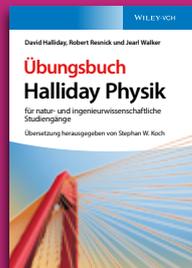
978-3-527-41398-0



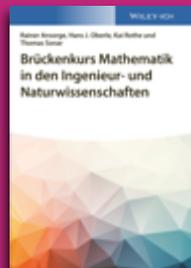
978-3-527-41397-3



978-3-527-41368-3



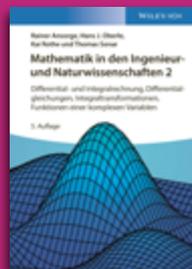
978-3-527-41369-0



978-3-527-41378-2



978-3-527-41374-4



978-3-527-41375-1



978-3-527-41376-8



978-3-527-41377-5



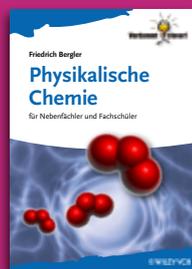
978-3-527-34586-1



978-3-527-33752-1



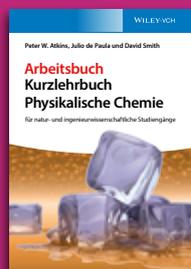
978-3-527-33751-4



978-3-527-33363-9



978-3-527-34392-8



978-3-527-34393-5



978-3-527-35323-1

Keine Angst mehr vor dem „Horrorfach“ Technische Mechanik dank der Neuauflage des beliebten Lehrbuchs von Stefan Hartmann.



978-3-527-35324-8



978-3-527-33885-6



978-3-527-33007-2



Der anwendungsorientierte Einstieg in die Welt der Konstruktionswerkstoffe für Studierende des Maschinenbaus und der Werkstoffwissenschaften.

978-3-527-35115-2

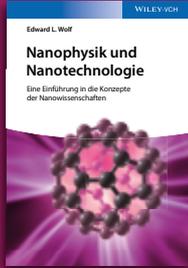


978-3-527-34963-0

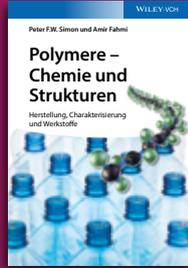
Karim, 20
Mathe, Physik, Chemie und Angewandtes:
Die Bücher von Wiley-VCH sind zuverlässige Begleiter im Ingenieursstudium.



978-3-527-33956-3



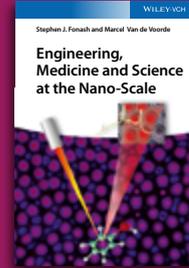
978-3-527-41336-2



978-3-527-33462-9



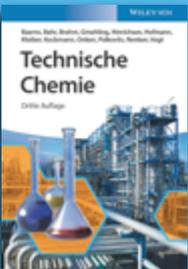
978-3-527-34131-3



978-3-527-33872-6



978-5-273-2323-4



Die Neuauflage stellt alle Bereiche der Technischen Chemie verständlich dar und bietet mehr als 100 Beispiele und Aufgaben zum Selbststudium.

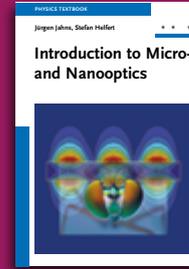
978-3-527-34574-8



978-3-527-34628-8



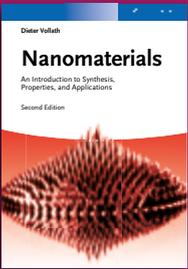
978-3-527-30536-0



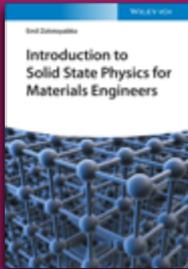
978-3-527-40891-7



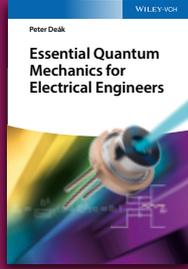
978-3-527-33018-8



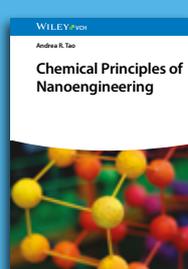
978-3-527-33379-0



978-3-527-34884-8

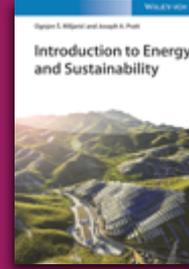


978-3-527-41355-3

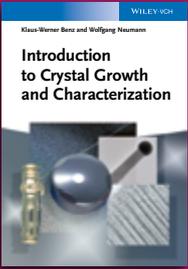


Nanowerkstoffe verstehen – das Buch hilft Studierenden dabei, Prüfungen zu bestehen, und Dozierenden bei der Vorbereitung ihrer Vorlesungen.

978-3-527-33955-6



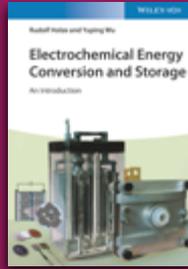
978-3-527-34540-3



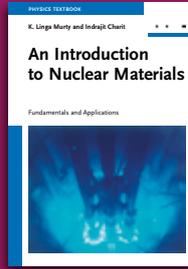
978-3-527-31840-7



978-3-527-33883-2



978-3-527-33431-5



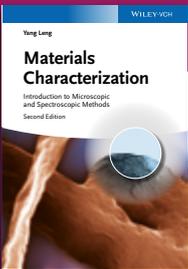
978-3-527-40767-5



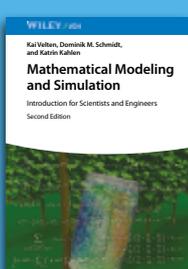
978-3-527-41127-6



978-3-527-35031-5

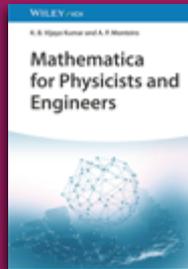


978-3-527-33463-6

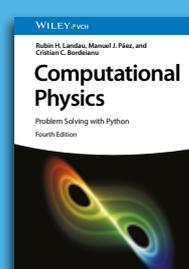


Praxisorientierter Leitfaden für alle, die Modellierungs- und Simulationsmethoden zur Lösung realer Probleme einsetzen wollen.

978-3-527-41414-7



978-3-527-41424-6



Der Klassiker zum Thema seit mehr als 25 Jahren, jetzt mit stärkerem Fokus auf Data Science und Machine Learning.

978-3-527-41425-3



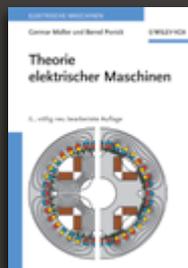
978-3-527-41365-2



978-3-527-41205-1



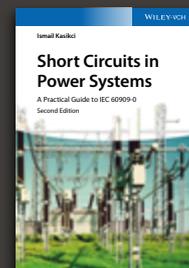
978-3-527-40525-1



978-3-527-40526-8



978-3-527-34862-6



978-3-527-34136-8



FUN SCIENCE

Warum fühlt sich kalte Wäsche nass an?

Mit Sicherheit kennst du das Phänomen - deine kalte Wäsche fühlt sich feucht an, obwohl sie objektiv nicht nass ist. Grund dafür sind unsere Sinne und wie sie funktionieren und dadurch Feuchtigkeit wahrnehmen.

Die Rolle der Temperatur und Haptik

Unsere Haut ist ein hochsensibles Organ, das auf eine Vielzahl von Reizen reagiert. Forschende haben aber herausgefunden, dass es keine spezifischen „Nässe“-Rezeptoren in unserer Haut gibt. Wie können wir also spüren, ob Wäsche feucht ist?

Die Wahrnehmung von Nässe ist dabei ein komplexer Prozess, der die Auswertung verschiedener sensorischer Informationen erfordert. Wenn wir nasse Wäsche berühren, nehmen wir tatsächlich die **Temperatur** des Wassers und die **Haptik** des Stoffes wahr.

- Nasse Wäsche fühlt sich kühler an als trockene Wäsche. Das liegt daran, dass Wasser ein guter Wärmeleiter ist und die Wärme von unserer Haut wegtransportiert. Dieser Effekt wird als Verdunstungskälte bezeichnet, da das Wasser auf der Haut verdunstet und dabei Wärmeenergie aufnimmt, was zu einem kühlen Gefühl führt.
- Die Haptik der Wäsche ändert sich ebenfalls, wenn sie nass wird. Sie wird schwerer und kann sich schlaffer anfühlen. Die zusätzliche Masse des Wassers erhöht das Gewicht der Wäsche, und die veränderte Struktur der Fasern kann dazu führen, dass sie sich weniger fest anfühlt.

Unser Gehirn kombiniert und interpretiert diese Signale von Druck- und Temperaturrezeptoren (Mechano-

rezeptoren und Thermorezeptoren), die uns sagen, dass etwas nass ist, um das Gefühl von Nässe zu erzeugen.

Warum ist das wichtig?

Das Verständnis dieses Phänomens ist nicht nur für den Alltag interessant, sondern auch für die Entwicklung von Technologien, die darauf abzielen, taktile Empfindungen zu simulieren, wie z.B. in der virtuellen Realität oder bei der Herstellung von Prothesen.

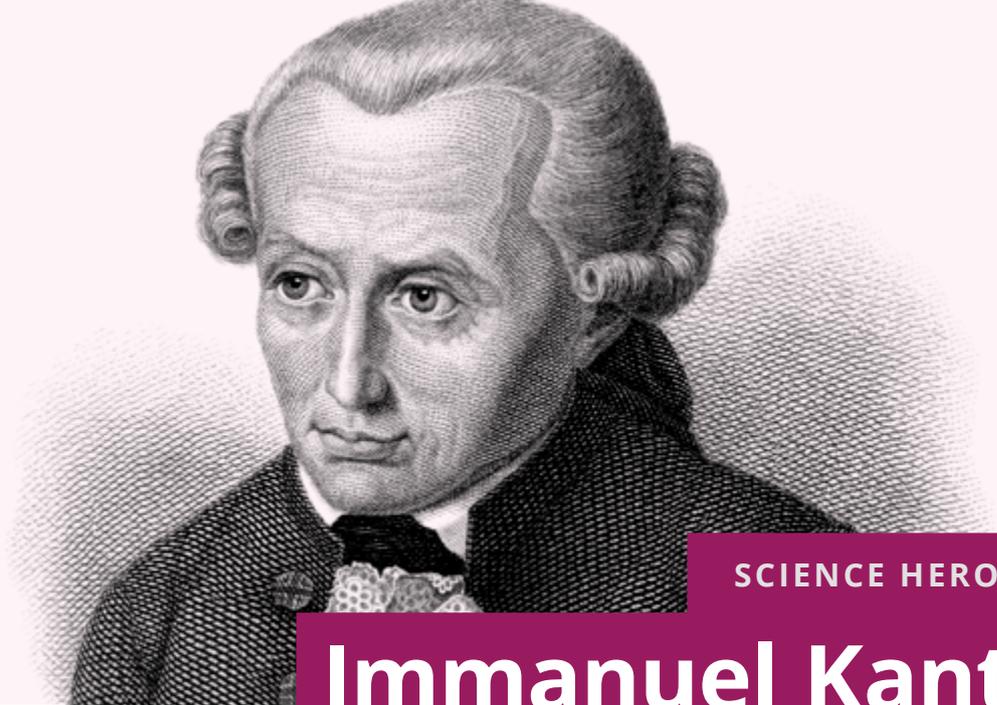
In der Wissenschaft wird dieses Phänomen im Rahmen der Somatosensorik untersucht, einem Bereich, der sich mit der Wahrnehmung von Körperempfindungen beschäftigt. Für Studierende, die sich für die zugrundeliegenden biologischen Prozesse interessieren, bietet dieses Thema einen faszinierenden Einblick in die Komplexität unserer Sinneswahrnehmungen und die Art und Weise, wie unser Körper und unser Gehirn zusammenarbeiten, um uns Informationen über unsere Umgebung zu liefern.

Mehr spannende Fun Facts entdecken:
www.science-to-go.com/fun-science



Mehr zum Thema:
Waschmittel,
 von Günter Wagner,
 ISBN 978-3-527-34316-4





SCIENCE HEROES

Immanuel Kant: Weltfrieden und Selbstdenken

Vor dreihundert Jahren, am 22. April 1724, wurde Immanuel Kant geboren. Er war ein bedeutender deutscher Philosoph der Aufklärung und hat bis heute einen großen Einfluss auf die Philosophie und Ethik. Obwohl er im 18. Jahrhundert lebte, sind viele seiner Ideen überraschend aktuell und relevant.

Kant betonte die Notwendigkeit einer Friedensordnung. Er sah den Frieden nicht nur als Waffenstillstand, sondern als dauerhaften Zustand, der Teil einer Rechtsordnung sein müsse. Seiner Meinung nach sollte es eine internationale Weltfriedensordnung geben; nur wenn alle Staaten einander unterstützen, könne dauerhafter Frieden bestehen. Insofern können Kants Ideen als Inspirationsquelle für die Gründung der Vereinten Nationen angesehen werden. Diese Organisation jedoch, wie sich heute aktueller denn je zeigt, ist weit davon entfernt, das Ideal einer solchen Weltfriedensordnung zu verkörpern.

Ein weiterer Schwerpunkt von Kant war das Überwinden von Vorurteilen. Als Theoretiker der Aufklärung betonte er das Selbstdenken und die Vernunft. In einer Zeit, in der Menschen oft autoritätsgläubig waren und die Kirchen großen Einfluss hatten, hinterfragte er gängige Gedankenmuster. Zum Beispiel lehnte er die Auffassung ab, dass Erdbeben eine Strafe Gottes seien. Kant glaubte, dass kritisches Denken und Diskussionen mit anderen notwendig seien, um zu fundierten Überzeugungen zu gelangen; nur allein „im stillen Kämmerlein“ sei dies nicht möglich.

Bei aller Aktualität von Kants Gedanken: Er war selbst nicht frei von Vorurteilen und postulierte in seinen Schriften die Unterlegenheit von Frauen, Jüdinnen und

Juden und „nicht-weißen Rassen“. Obwohl er mit Kritikern des Rassismus und Vorreitern der Gleichberechtigung im Austausch stand, gelang es ihm nicht, in diesen Punkten seine Gedankenmuster zu hinterfragen.

Seine Moralphilosophie basierte auf dem kategorischen Imperativ. Dieser besagt, dass moralische Regeln für alle Menschen gelten sollten. Wir dürfen für uns selbst keine Ausnahmen machen, die wir anderen nicht auch zugestehen würden. Der Mensch sollte niemals als Mittel, sondern immer auch als Zweck an sich behandelt werden, mit anderen Worten: Andere Menschen dürfen nicht instrumentalisiert werden.

Kant glaubte, dass der Mensch moralisch nie einwandfrei sei und verführbar bleibe. Bildung und Institutionen könnten dazu beitragen, dass Menschen sich an das Richtige halten. Dabei hob er hervor, dass „natürliche“ und heutzutage oft negativ konnotierte Tendenzen des Menschen wie Gewinnstreben und Konkurrenzdenken sogar vorteilhaft sein können, denn sie zwingen Menschen zur Kooperation und erleichtern damit die Herstellung friedfertiger Verhältnisse.

In der Erkenntnistheorie betonte Kant, dass unser Bild der Realität nicht nur von der Welt, sondern auch von uns selbst und unserer Verfasstheit abhängt. So seien etwa Raum und Zeit nicht unabhängig von unserer Erfahrung – eine Erkenntnis, die erst im 20. Jahrhundert durch die Entdeckung der Relativitätstheorie und der Quantenmechanik bestätigt wurde.



Science Heroes auf www.science-to-go.com

SCIENCE

Molecular Secrets of Dinosaurs: Between Fictional Stories and Fossil Clues

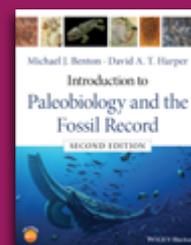
Fossilization is rare, as normally when an organism dies, its organic material gets completely decomposed, leaving only the hard skeleton behind. Fossils are formed under exceptional circumstances, which are still not well understood, in which organic material or “soft tissue” is preserved due to quick burial and isolation shortly after death. After millions of years, fossils are excavated by paleontologists, studying their morphological and microscopic features to gain valuable biological and evolutionary insights. In dinosaurs, soft tissue preservation has been reported since the 1960s, and mostly the bones have been studied.

Remarkably, bone histology is preserved in dinosaur fossils, even those aged more than 200 million years, and microstructures such as osteocytes and blood vessels were detected. The microstructures often resemble those of the fossil's living relatives. To confirm this, analytical chemists use advanced sensitive instruments to detect organic compounds in fossils, part of an evolving field known as molecular paleontology. Typically, destructive techniques, like mass spectrometry, which destroy the sample, and non-destructive techniques, like Raman spectroscopy, after which the sample is recovered, are employed. One important factor to remember is that some molecules are more robust than others by nature. Among the molecules with high preservation potential are fats, but it is unlikely to find DNA, so Jurassic Park fans will be disappointed to know that cloning dinosaur DNA isn't possible. Since the 1990s, several

dinosaur specimens have been reported to contain preserved organic compounds in their bones, mainly proteins and pigments. Trabecular bone extracts of the 66 million-year-old *Tyrannosaurus rex* has been found to contain traces of heme, the blood pigment, while peptides of collagen have been detected in the bones of *T. rex* and an 80-million-year old *Brachylophosaurus canadensis*.

This exciting field continues to reveal new secrets, but there are challenges, especially in ruling out contamination to confirm that the organic compound indeed belongs to the fossil. One thing's for sure: Your next visit to a natural history museum will not be the same again due to your altered perception of how these impressive fossils were formed!

Introduction to Paleobiology and the Fossil Record, von David A. T. Harper, Michael J. Benton, 978-1-119-27285-4



More about Science:
www.science-to-go.com



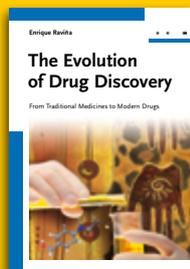
Allgemein



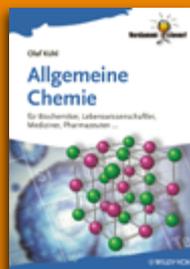
978-3-527-34283-9



978-3-527-34503-8



978-3-527-32669-3



978-3-527-33198-7



978-3-527-34674-5



978-3-527-34779-7

Bachelor



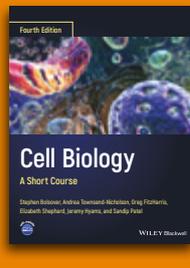
978-3-527-34751-3



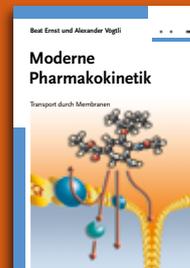
978-3-527-33119-2



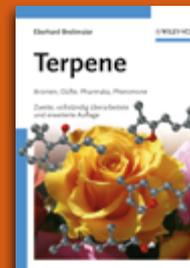
978-3-527-33502-2



978-1-119-75776-4



978-3-527-32376-0

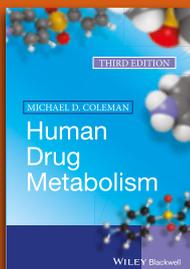


978-3-527-31498-0

Master



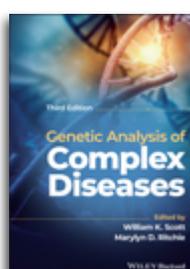
978-3-527-30989-4



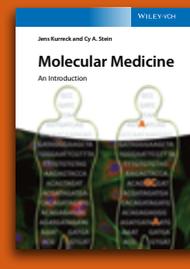
978-1-119-45856-2



978-3-527-32412-5

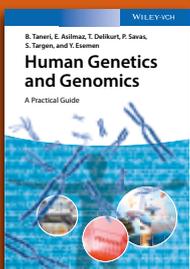


Eine umfassende Einführung in Strategien, Designs und Analysemethoden für die Untersuchung komplexer genetischer Erkrankungen beim Menschen.
978-1-118-12391-1

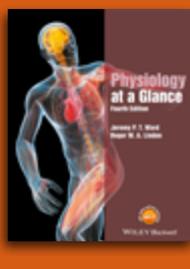


978-3-527-33189-5

Professional



978-3-527-33748-4



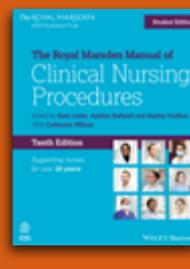
978-1-119-24727-2



978-1-119-86411-0



978-1-119-16781-5



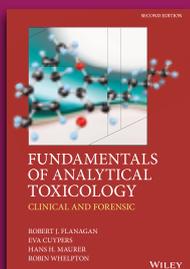
978-1-119-53296-5



978-3-527-33973-0



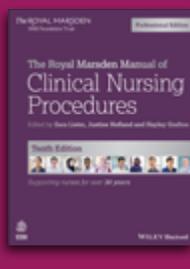
978-3-527-33468-1



978-1-119-12234-0



978-1-119-61552-2



978-1-119-63438-6



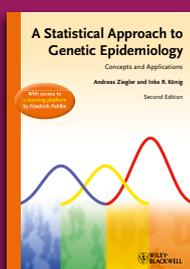
978-3-527-34772-8



978-3-527-35016-2



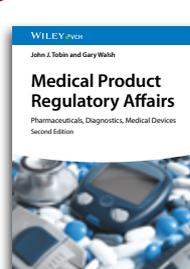
978-3-527-33774-3



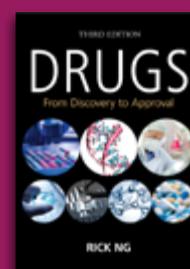
978-3-527-32389-0



978-3-527-34571-7

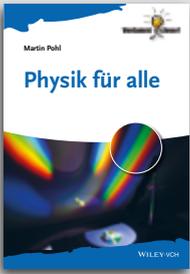


Der Leitfaden durch die rechtlichen Rahmenbedingungen für die pharmazeutische Industrie und medizinische Gerätetechnik.
978-3-527-33326-4



978-1-118-90727-6

Allgemein



978-3-527-41235-8



978-3-527-32477-4



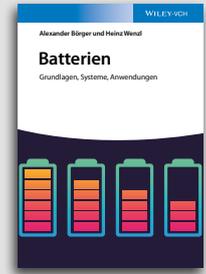
978-3-527-41106-1



978-3-527-41411-6

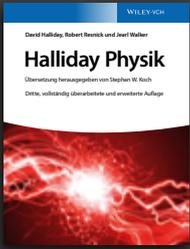


978-3-527-34988-3

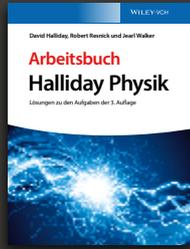


978-3-527-33883-2

Bachelor



978-3-527-41356-0



978-3-527-41357-7



978-3-527-41374-4



978-3-527-41375-1



978-3-527-41376-8



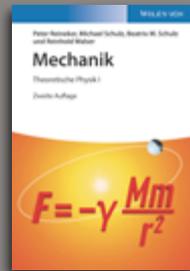
978-3-527-41377-5



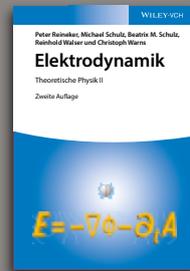
978-3-527-41378-2



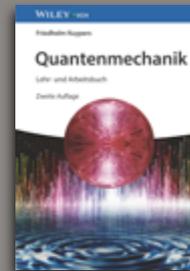
978-3-527-33960-0



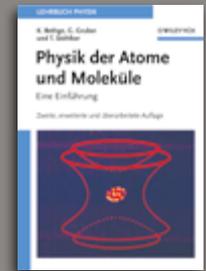
978-3-527-41390-4



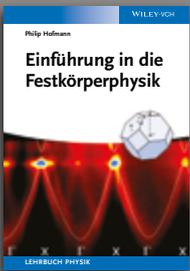
978-3-527-41391-1



978-3-527-41427-7



978-3-527-40463-6



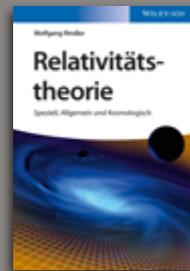
978-3-527-41226-6



978-3-527-41432-1



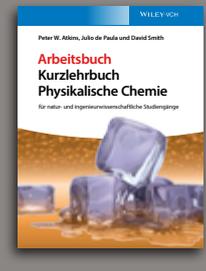
978-3-527-41402-4



978-3-527-41173-3



978-3-527-34392-8



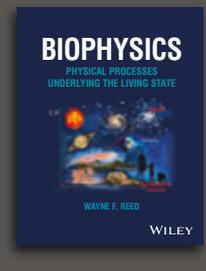
978-3-527-34393-5



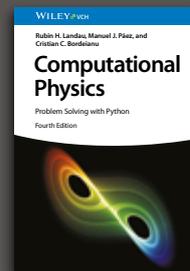
978-3-527-41250-1



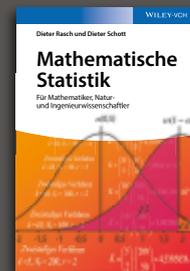
978-3-527-41419-2



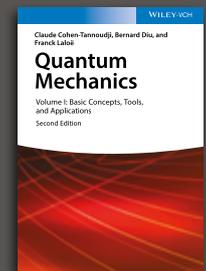
978-1-119-69640-7



978-3-527-41425-3



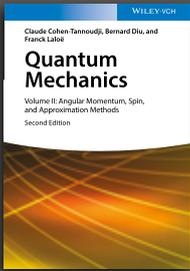
978-3-527-33884-9



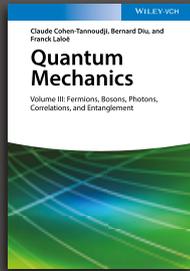
978-3-527-34553-3



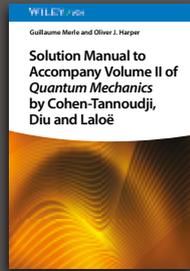
Sven, 22
Physik ist nicht immer lustig... Aber die Wiley-VCH-Bücher helfen beim Durchstehen von Durststrecken.



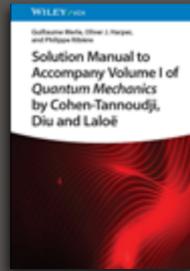
978-3-527-34554-0



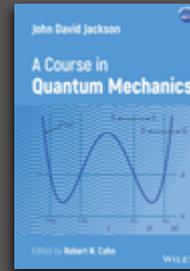
978-3-527-34555-7



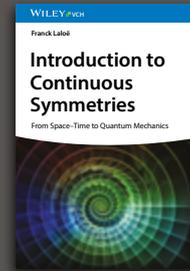
978-3-527-41423-9



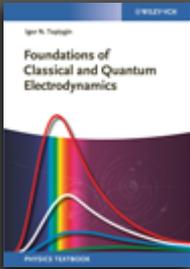
978-3-527-41422-2



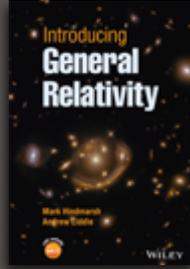
978-1-119-88038-7



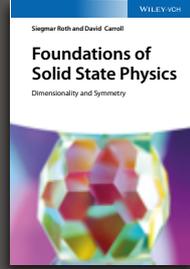
978-3-527-41416-1



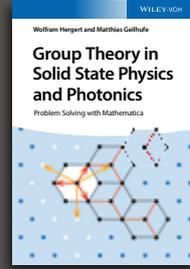
978-3-527-41153-5



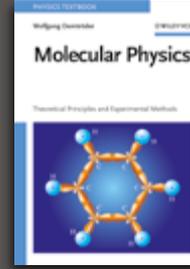
978-1-118-60071-9



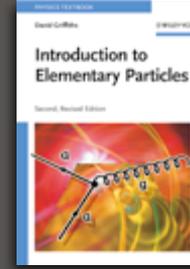
978-3-527-34504-5



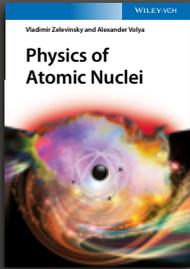
978-3-527-41133-7



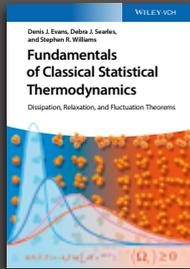
978-3-527-40566-4



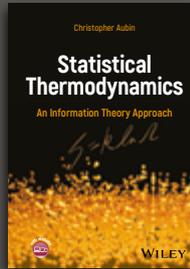
978-3-527-40601-2



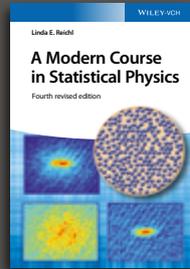
978-3-527-41350-8



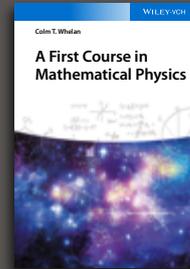
978-3-527-41073-6



978-1-394-16227-7



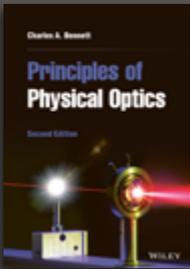
978-3-527-41349-2



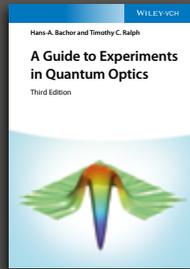
978-3-527-41333-1



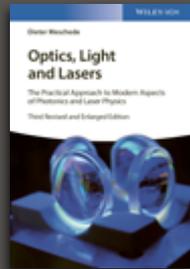
978-3-527-34723-0



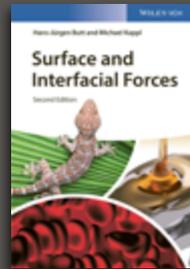
978-1-119-80179-5



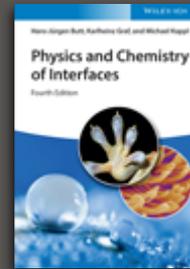
978-3-527-41193-1



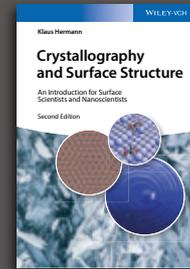
978-3-527-41331-7



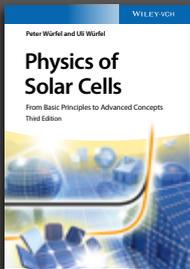
978-3-527-34165-8



978-3-527-41405-5



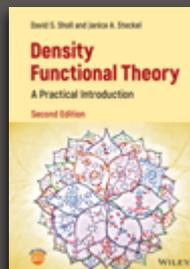
978-3-527-33970-9



978-3-527-41312-6



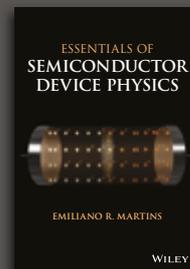
978-3-527-41262-4



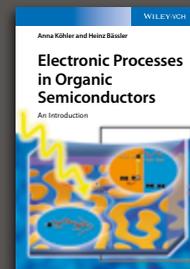
978-1-119-84086-2



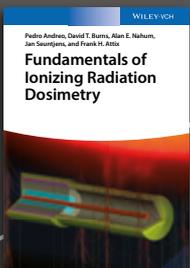
978-3-527-41389-8



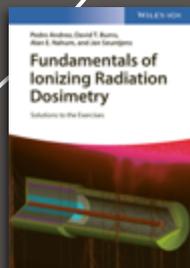
978-1-119-88411-8



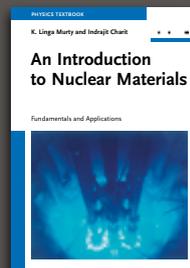
978-3-527-33292-2



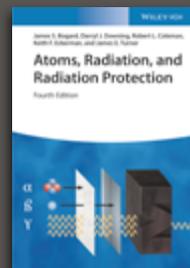
978-3-527-40921-1



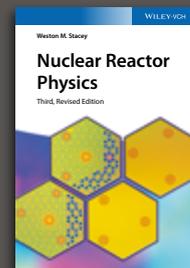
978-3-527-34352-2



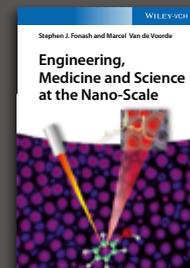
978-3-527-40767-5



978-3-527-41352-2



978-3-527-41366-9



978-3-527-33872-6

AACHEN

Mayersche, Buchkremerstr. 1-7

AUGSBURG

Pustet, Annastr. 4
Thalia, Annastr. 21-23

BERLIN

Dussmann, Friedrichstr. 90
Lehmanns Charité, Luisenstr. 9

BIELEFELD

Thalia, Oberntorwall 23

BOCHUM

Mayersche, Kortumstr. 69-71

BONN

Thalia, Markt 24

BRAUNSCHWEIG

Graff, Sack 15

BREMEN

Thalia, Obernstr. 44-54

DARMSTADT

Thalia, Schuchardstr. 8
TU-Books, Hochschulstr. 1

DORTMUND

Dortmunder Universitätsbuchhandlung,
Vogelpothsweg 85
Thalia Mayersche, Westenhellweg 40-42

DRESDEN

Lehmanns, Augsburger Str. 3
Thalia, Dr.-Külz-Ring 12

DÜSSELDORF

Lehmanns, Universitätsstr. 1
Mayersche, Königsallee 18

ERFURT

Hugendubel, Anger 62

ERLANGEN

Thalia, Hugenottenplatz 6

ESSEN

Mayersche, Kettwiger Str. 35

FRANKFURT

Hugendubel, Steinweg 12

FREIBERG

Akademische Buchhandlung
Münzner, Merbachstr.

FREIBURG

Rombach, Bertoldstr. 10
Thalia, Kaiser-Joseph-Str. 180

GIESSEN

Lehmanns, c/o Thalia, Seltersweg 54

GÖTTINGEN

Hugendubel, Weender Landstr. 6
Thalia, Weender Str. 36

GREIFSWALD

Hugendubel, Markt 20-21
Rats- und Universitätsbuchhandlung, Lange Str. 77

HALLE

Lehmanns, c/o Thalia, Marktplatz 3

HAMBURG

Thalia, Spitalerstr. 8

HANNOVER

Thalia, Marktstr. 51/52
Hugendubel, Bahnhofstr. 14

HEIDELBERG

Lehmanns, Universitätsplatz 12
Thalia, Hauptstr. 86

INGOLSTADT

Hugendubel, Theresienstr. 4

JENA

Thalia, Leutragraben 1

KAISERSLAUTERN

Uni-Buch, Erwin-Schrödinger-Str. 30

KARLSRUHE

Metzlersche, Karlstr. 13
Thalia, Kaiserstr. 167

KIEL

Hugendubel, Herzog-Friedrich-Str. 30-42
Hugendubel, Holtener Str. 116

KOBLENZ

Reuffel, Cusanustr. 26

KÖLN

Mayersche, Neumarkt 2

KONSTANZ

Osiander, Kanzleistr. 5

KREFELD

Thalia, Hochstr. 90-92

LANDSHUT

Pustet, Altstadt 28

LEIPZIG

Hugendubel, Petersstr. 12-14
Thalia, Grimmaische Str. 10

LÜBECK

Hugendubel, Königstr. 67a

MAGDEBURG

Thalia, Ernst-Reuter-Allee 11

MAINZ

Campus Buchhandlung, Jakob-Welder-Weg 1
Hugendubel, Am Brand 33

MANNHEIM

Thalia P7, 22

MARBURG

Lehmanns, Reitgasse 7/9

MÜNCHEN

Hugendubel, Am Stachus, Karlsplatz 11-12
Lehmanns, Goethestr. 41

MÜNSTER

Thalia, Salzstr. 56

NÜRNBERG

Schweitzer, Ostendstr. 186
Thalia, Karolinenstr. 53

OLDENBURG

Bültmann & Gerriets, Lange Str. 57

OSNABRÜCK

Wenner, Große Str. 69

PASSAU

Pustet, Nibelungenplatz 1

REGENSBURG

Pustet, Gesandtenstr. 6-8 und Universitätsstr. 31

ROSTOCK

Hugendubel, Kröpeliner Str. 41
Thalia, Breite Str. 15-17

SAARBRÜCKEN

Thalia, Bahnhofstr. 54

SIEGEN

Mankelmuth GmbH, Adolf-Reichwein-Str. 10

STUTTGART

Thalia, Königstr. 30

ULM

Hugendubel, Hirschstr. 26-30

WÜRZBURG

Hugendubel, Kürschnerhof 4-6
Knodt, Textorstr. 4

ÖSTERREICH

GRAZ

Servicebetrieb ÖH - Uni Graz, Zinzendorfsgasse 29
Moser, Morawa Buch und Medien,
Am Eisernen Tor 1

INNSBRUCK

Studia, Innrain 52f
Wagnersche, Museumstr. 4
Tyrolia, Maria-Theresien-Str. 15

KLAGENFURT

Heyn, Kramergasse 2-4

LINZ

Thalia, Landstr. 41

WIEN

facultas, Universitätsstr. 7
INTU.BOOKS, Wiedner Hauptstr. 8-10
Morawa, Wollzeile 11
Thalia, Schottengasse 4
Thalia, Mariahilfer Str. 99

SCHWEIZ

BASEL

Orell Füssli Thalia, Freie Str. 17

BERN

Haupt, Falkenplatz 14
Stauffacher, Neuengasse 25-37

CHUR

Conradi, Commercialstr. 24

GENÈVE

Cern Bookshop, Route de Meyrin 385
Payot, Rue de la Confédération 7

LAUSANNE

Payot Libraire, Place Pépinet 4

OLTEN

Schreiber, Kirchgasse 7

ST. GALLEN

Orell Füssli Thalia,
Rösslitor, Spitalgasse 4

ZÜRICH

Orell Füssli Thalia, Zentrum und
ETH-Hönggerberg
Orell Füssli Thalia, Füsslistr. 4

LUXEMBURG

LUXEMBOURG

Promoculture, 14 Rue Duchscher

Impressum

© Wiley-VCH GmbH
A company of John Wiley & Sons, Inc.
Postfach 10 11 61, 69451 Weinheim
Boschstraße 12, 69469 Weinheim
Deutschland
Tel. +49(0) 62 01/60 60
E-Mail info@wiley-vch.de
www.wiley-vch.de

Sitz der Gesellschaft: Weinheim
Amtsgericht Mannheim, HRB 736569
Geschäftsführer: Dr. Guido F. Herrmann