



Wo liegt der Ursprung  
der kosmischen Strahlung?

**MAI**  
**2019**

<b>16</b> DONNERSTAG	<b>17</b> FREITAG	<b>18</b> SAMSTAG	<b>19</b> SONNTAG	<b>20</b> MONTAG	
<b>21</b> DIENSTAG	<b>22</b> MITTWOCH	<b>23</b> DONNERSTAG	<b>24</b> FREITAG	<b>25</b> SAMSTAG	
<b>26</b> SONNTAG	<b>27</b> MONTAG	<b>28</b> DIENSTAG	<b>29</b> MITTWOCH	<b>30</b> DONNERSTAG	<b>31</b> FREITAG

# MAI 2019

## wo liegt der Ursprung der kosmischen Strahlung?

**I**m Berlin des Jahres 1912 lebte der Physiker Viktor Hess. Damals war die Radioaktivität, die von der Erde ausgeht, 16 Jahre zuvor entdeckt worden. Was Hess dem Zeitgeist voraushatte, war der erste Nachweis einer kosmischen Radioaktivität. Er konnte im selben Jahr mit Hilfe von Ballonflügen zeigen, dass es eine ionisierende Strahlung in der Erdatmosphäre gibt, die mit der Entfernung zum Erdboden ansteigt. Damit wies er die Existenz der damals bereits so getauften kosmischen Strahlung nach, wofür er 1936 den Nobelpreis erhielt. Heute weiß man, dass diese „Strahlung“ aus geladenen Atomkernen — von Wasserstoff- bis zu Eisenkernen — besteht. Außerdem konnte mit Hilfe verschiedener Observatorien nachgewiesen werden, dass einzelne Teilchen Energien erreichen, die mehr als das Tausendfache derjenigen Teilchen betragen, die am größten Teilchenbeschleuniger Large Hadron Collider am CERN erzeugt werden können. Was wissen wir aber über den Ursprung der kosmischen Strahlung? — Wenig bis nichts, denn: Die geladenen Atomkerne wirken wechselseitig mit kosmischen Magnetfeldern. Die Teilchen gelangen dadurch über einen zufälligen Zickzackkurs zu unserer Erde, und die gemessene Ankunftsrichtung erlaubt keinen Aufschluss über ihren Ursprung. Neue Erkenntnisse will man nun unter

anderem durch die Messung der neutralen Komponente der kosmischen Strahlung — Photonen und Neutrinos — gewinnen. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass die kosmische Strahlung von Supernova-Überresten in der Milchstraße erzeugt worden sein könnte. Die Teilchen mit den höchsten Energien hingegen müssen von weiter entfernten Quellen kommen. Wahrscheinlich stammen sie aus aktiven Galaxien mit supermassiven schwarzen Löchern in ihrem Zentrum. Heute gibt es zahlreiche Observatorien, die Teilchen aus dem Universum aufspüren, um den Ursprung der kosmischen Strahlung zu finden. Es besteht also Hoffnung, die Frage, die schon zu Viktor Hess' Zeiten gestellt wurde — jene nach den Geburtsstätten der kosmischen Strahlung —, in den kommenden Jahrzehnten zu beantworten.

**JULIA TJUS**

Der Ursprung der kosmischen Strahlung ist eines der großen Rätsel der Astrophysik. Mehr als hundert Jahre nach ihrer Entdeckung sind wir der Lösung des Rätsels deutlich näher gekommen — dank ambitionierter Experimente, die den gesamten Energiebereich sowie verschiedene Strahlungsarten abdecken. So gelang der Nachweis hoch-energetischer Gamma-Strahlung von Supernova-Überresten und die

Entdeckung des oberen Abschlusses des Spektrums der kosmischen Strahlung. Dieser Abschluss beweist, dass die Strahlung von Beschleunigern aus unserer kosmischen Nachbarschaft stammen muss. Deutliche Hinweise, dass Neutrinos astrophysikalischen Ursprungs sind, konnten mit Hilfe des Icecube-Experiments gefunden werden. Noch immer gibt es aber keinen endgültigen Beleg, der auf einen konkreten Urheber der kosmischen Strahlung hinweist, wozu eventuell neue, größere Experimente notwendig sind. Die Entdeckung der kosmischen Strahlung war der Beginn der Astroteilchenphysik, kurz gesagt: der Symbiose zwischen Elementarteilchenphysik und Astrophysik. Ein weiteres Beispiel für die produktive Zusammenarbeit der beiden Disziplinen ist die Bestimmung der Massen der Neutrinos, deren Existenz vor 20 Jahren durch Experimente auf der Erde nachgewiesen wurde (bis dahin ging man von masselosen Neutrinos aus). In naher Zukunft wird voraussichtlich die erste Messung von Neutrinomassen durch Beobachtungen der Galaxienverteilung im Universum und des kosmischen Mikrowellenhintergrunds geliefert werden.

**FABIAN SCHMIDT**



**WARUM** tagträumen wir?

# SEPTEMBER 2019

<b>1</b> SONNTAG	<b>2</b> MONTAG	<b>3</b> DIENSTAG	<b>4</b> MITTWOCH	<b>5</b> DONNERSTAG
<b>6</b> FREITAG	<b>7</b> SAMSTAG	<b>8</b> SONNTAG	<b>9</b> MONTAG	<b>10</b> DIENSTAG
<b>11</b> MITTWOCH	<b>12</b> DONNERSTAG	<b>13</b> FREITAG	<b>14</b> SAMSTAG	<b>15</b> SONNTAG

# SEPTEMBER 2019

## WARUM tagträumen wir?

**W**ir tagträumen, sogar recht viel — bis zur Hälfte der wachen Tageszeit wandern unsere Gedanken fort aus dem unmittelbaren Hier und Jetzt. Das sind nicht immer lange Episoden, sondern können auch kurze Gedankenketten sein, etwa Bilder aus dem Kinofilm vom Abend zuvor, die einem morgens unter der Dusche wieder einfallen. In den meisten Fällen sind Tagträume auch kein Problem, weil der Geist genau dann anfängt zu wandern, wenn die Anforderungen gering sind, wie eben unter der Dusche oder bei mehr oder weniger automatisierten Handlungen wie dem Autofahren. Es scheint sogar so zu sein, dass Tagträumen wichtig ist, weil wir dabei auch Vergangenes bewältigen und Zukünftiges planen. Selbst wenn wir nicht direkt ein Problem wälzen, sind wir nach einer Episode des Tagträumens kreativer bei der Lösung desselben. Ganz unbedeutend ist es aber nicht, wohin unser Geist da wandert. Während einer Depression kleben die Gedanken regelrecht an vergangenen und zukünftigen Problemen und färben sich dann emotional negativ; ein grüblerisches Muster, das auch mit einem Anstieg des Stresshormons Cortisol einhergeht. Hier ist eine Psychotherapie erfolgreich, bei der die Konzentration auf das Hier und Jetzt mit

Hilfe eines Achtsamkeitstrainings eingeübt wird. Um zu tagträumen, aktiviert das Gehirn ein Netzwerk an Regionen, das für die Beschäftigung mit abstrakten Problemen spezialisiert zu sein scheint. Dieses Netzwerk wird wiederum von anderen Regionen des Gehirns gehemmt, wenn die Umwelt akute Anforderungen an uns stellt, also wenn beispielsweise das Duschwasser plötzlich kalt wird und uns dies aus dem Weiterträumen der Kinofilmhandlung reißt.

**PHILIPP KANSKE**

„Warum?“ fragt nach einem Grund und damit nach kausalen Zusammenhängen. „Warum sollte ich diese Kopfschmerztablette nehmen?“ kann man recht genau beantworten: In randomisierten Studien wurde gezeigt, dass das Medikament einen kausalen (und hoffentlich positiven) Einfluss auf das körperliche Leiden hat. Die Frage „Warum haben so viele US-Amerikaner Trump gewählt?“ wird vermutlich nicht wissenschaftlich beantwortet werden können. Gefühle, Erlebnisse und Wahlkampf lassen sich nur teilweise randomisieren – und im Nachhinein gar nicht. Auch die Frage „Warum tagträumen wir?“ zielt auf die Ursachen und Wirkungen eines sehr komplexen Verhaltens, das wir nicht einfach an- und ausschalten,

geschweige denn randomisieren können. Allerdings besitzt die Natur mit ihren Möglichkeiten der Variantenbildung von Genen ein mächtiges Instrument der Randomisierung. Evolutionstheoretiker sehen den „Grund“ für die Existenz vieler menschlicher Eigenschaften darin, dass sie sich in der Selektion durchgesetzt haben. Es könnte aber sein, dass das Tagträumen nur ein „Nebenprodukt“ ist und ausschließlich gepaart mit einer zweiten Eigenschaft auftritt. Betrachten wir zum Beispiel zwei Varianten eines fiktiven Gens. Variante A sorgt für zwei Veränderungen im Vergleich zu Variante B: Man kann schneller rennen und erlebt mehr Tagträume. Der Zusatz an Geschwindigkeit bewirkt, dass sich Variante A im Selektionsprozess durchsetzt. Was ist dann der Grund für das Tagträumen? Diese Überlegung zeigt, dass sich nicht jedes „Warum?“ im kausalen Sinne sinnvoll beantworten lässt. Es zeigt aber auch, dass ein auf Intervention und Randomisierung basierter Kausalitätsbegriff nicht ausreicht. In jedem Fall bleibt die Frage nach den Tagträumen spannend. Wissenschaftlicher Fortschritt entsteht oft bei der Diskussion einer Frage und nicht bei deren Beantwortung.

**JONAS PETERS**



**HABEN** die großen Raubtiere in unseren Landschaften eine Zukunft?

**NOVEMBER**  
**2019**

**1**

FREITAG

**2**

SAMSTAG

**3**

SONNTAG

**4**

MONTAG

**5**

DIENSTAG

**6**

MITTWOCH

**7**

DONNERSTAG

**8**

FREITAG

**9**

SAMSTAG

**10**

SONNTAG

**11**

MONTAG

**12**

DIENSTAG

**13**

MITTWOCH

**14**

DONNERSTAG

**15**

FREITAG

# NOVEMBER 2019

## HABEN die großen Raubtiere in unseren Landschaften eine Zukunft?

**L**öwen, Bären, Tiger und Wölfe: Fast überall auf der Welt steht es schlecht um die großen Räuber. Aus vielen Gebieten sind sie schon komplett verschwunden. Gleichzeitig wächst unsere Erkenntnis darüber, wie wichtig diese Tiere für funktionierende Ökosysteme sind, von denen nicht zuletzt auch wir Menschen profitieren. Denn die Großraubtiere beeinflussen diese Ökosysteme von der Spitze der Nahrungspyramide aus. In Landschaften etwa, in denen Raubtiere aussterben, nehmen Pflanzenfresser überhand, worunter in der Folge die Wälder leiden. So gibt es dort mehr Wildschäden und einigen Forschenden zufolge auch mehr Wildunfälle. Andererseits kommt es zu erheblichen Konflikten, wenn Bären Bienenstöcke plündern, Wölfe Schafe reißen oder Menschen angegriffen werden. Zum Schutz der großen Beutegreifer sind zentrale Fragen zu beantworten: Wir müssen besser verstehen, welche Landschaften eine Koexistenz von Menschen und Großräubern ermöglichen und wie sich Konflikte vermeiden oder vermindern lassen. Die Antworten sind nicht nur für Europa relevant, wo Wolf und Braunbär ein erstaunliches Comeback erfahren, sondern auch für Afrika, Asien und Südamerika: Dort werden

Wildnisregionen seltener, dicht besiedelte Agrarlandschaften breiten sich aus und große Raubtiere finden kaum noch Rückzugsräume. Nur wenn es uns gelingt, Großräuber auch in einer von Menschen dominierten Landschaft zu schützen, werden sie eine Zukunft haben. Immerhin gibt es ermutigende Beispiele für eine gelingende Koexistenz von Mensch und Raubtier: In Indien etwa überleben Tiger und Leoparden selbst in dichtbesiedelten Räumen und in den Karpaten sowie auf dem Balkan ist das traditionelle Wissen, wie sich Konflikte mit Wölfen oder Bären vermeiden lassen, noch nicht verloren gegangen — und kann damit auch in anderen Regionen weiterhelfen.

**TOBIAS KÜMMERLE**

Es wäre zu schön, wenn diese Frage nach der Zukunft der Großraubtiere mit einem klaren „Ja“ oder „Nein“ beantwortet werden könnte, doch wie so oft lautet die wohl sinnvollste Antwort auch hier: Es kommt darauf an! Und zwar zu allererst auf unseren Willen. Als dominante Spezies prägen wir Menschen mit Siedlungen und landwirtschaftlichen Flächen den Planeten. Die schiere Biomasse unserer Nutztiere übersteigt die der wildlebenden Arten um ein Vielfaches.

Zwangsläufig geraten wir mit ihnen in Konflikt – vor allem in von Menschen überformten Gegenden, in denen Arten wie Wolf, Bär oder Leopard aufgrund ihrer Anpassungsfähigkeit aber noch eine Chance haben. Von uns hängt es ab, ob wir diese Konflikte aushalten wollen, zum Beispiel mit Kompensationen für Nutztierverluste durch Räuber. In Deutschland scheint der Wille zur Konflikttoleranz etwa beim Wolf größer zu sein als beim Braunbären. Grundsätzlich müssen wir den Raubtieren auch mehr Raum lassen wollen. Katzen wie hierzulande der Luchs, der Jaguar in Amerika oder der Tiger in Asien brauchen Platz, den ihnen der Mensch mehr und mehr nimmt. Wir Mitteleuropäer diskutieren gern über die Begrenzung des Bevölkerungswachstums, dabei trägt unser Lebensstil massiv dazu bei, dass die Lebensräume der Großraubtiere schwinden, etwa für Ölpalmenplantagen zur Biodieselproduktion. Und solange wir es nicht einmal schaffen, in nur kleinen Teilen unserer heimischen Wälder Natur wirklich Natur sein zu lassen, sollten wir nicht mit dem Finger auf Andere zeigen. Die großen Raubtiere könnten eine Zukunft haben: Wir müssen es nur wollen!

**CHRISTIAN HOF**

TITELBLATT HINTERGRUNDBILD:

Lukas Merten

BLATT 3 Alkomiet Hasan: Hörst Du das auch?, Science Photo Library

BLATT 4 Frauke Rostalski: Worin liegt der Sinn von Strafe?, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leviathan\\_by\\_Thomas\\_Hobbes.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leviathan_by_Thomas_Hobbes.jpg)

BLATT 5 Anna Ahlers und Lena Hennigsen: Was liest China? Was schreibt China?, Ahlers, A. L., „Schulkinder“, Privatfoto, 2010

BLATT 6 Anna Ahlers und Lena Hennigsen: Was liest China? Was schreibt China?, Ahlers, A. L., „Kader in Uniform“, Privatfoto, 2009 /

BLATT 7 Christian Hof: Zwei Grad mehr – wer gewinnt, wer verliert?, Hof, C., „Uferschnepfe“, Privatfoto

BLATT 8 Christian Stein: Wie kommunizieren Menschen und Computer miteinander?, Ginter, J., „Hand auf Tastatur - Internet“, <https://de.fotolia.com/id/52282540> (20.12.2017)

BLATT 10 Jan Hauke Plaßmann: Staatlichkeit im globalen Zeitalter, Rehak, M., „Plenarsaal AGH Berlin“, fotolia.com

BLATT 12 Julia Tjus: Was sind die Geburtsstätten der kosmischen Strahlung?, NASA/ESA/Zolt Levay (STScI), <https://apod.nasa.gov/apod/ap140712.html> (3.1.2018)

BLATT 13 Angelika Riemer: Was macht ein Epitop immunogen?, Gschmeissner, Steve, Science Photo Library

BLATT 14 Martin Dresler: Warum träumen wir?, Füssli, J. H., „Der Nachtmahr“, [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/56/John\\_Henry\\_Fuseli\\_-\\_The\\_Nightmare.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/56/John_Henry_Fuseli_-_The_Nightmare.JPG) (2.1.2018)

BLATT 15 Michael Bies: Wie entsteht Kunst? Illmedia, „Kleke“, <https://photocase.de>

BLATT 16 Miloš Vec: Wie visuell ist das Recht?, de Damhoudere, J., „Damhoudere's Practique et Enchiridion des Causes

Criminelles“, in: La pratique et enchiridion des causes criminelles, Etienne Wauters und Johan Bathen, Louvain 1555, sowie unter <https://yale.box.com/s/1n2rsg02qtxraosvkqs8eltokb8t65h>

(5.11.2017)

BLATT 17 Miriam Akkermann: Wie funktionieren digitale Archive?, „Bücherregal“, <https://pixabay.com/de/b%C3%Bccherregal-alte-bibliothek-1082309/>

BLATT 18 Nausikaä El-Mecky: Ist Kunst lebensnotwendig?, Liebig, Enrico 2013 Runge E., „Again How Many Kidz in Jail. For Freedom...“, Bethlehem, Dezember 2010: Evelyn Runge

BLATT 19 Philipp Kanske: Warum tagträumen wir?, lassedesignen, Fotolia.com

BLATT 20 Robert Kretschmer: Wie viele Wasseranomalien gibt es?, <https://pixabay.com/de/seifenblase-abendlicht-frostblase-1985092/>

BLATT 21 Thomas Böttcher: Wo ist das Leben entstanden?, Böttcher, T., „Warm Little Pond“, Privatfoto

BLATT 23 Tobias Kümmerle: Haben die großen Raubtiere in unseren Landschaften eine Zukunft?, WWF und HU Berlin 2014

BLATT 24 Ulrike Endesfelder: Wie gefährlich ist Künstliche Intelligenz?, <https://pixabay.com/de/digital-abstrakt-bin%C3%A4r-code-1742679/>

BLATT 25 Wolfram Pernice: Kann man mit Licht rechnen?, Pernice, W., „Schaltkreis“

BLATT 26 Marco Schmidt: Warum helfen wir einander?, Warneken, F., Tomasello, M., „Varieties of altruism in children and chimpanzees“, Trends in Cognitive Sciences“, 13(9), 2009, S. 397–402 (beide Abbildungen)

BLATT 28 Ricarda Albrecht, Thorsten (beide Abbildungen)

Für die Verlagsgruppe Patmos ist Nachhaltigkeit ein wichtiger Maßstab ihres Handelns. Wir achten daher auf den Einsatz umweltschonender Ressourcen und Materialien.

Alle Rechte vorbehalten

© 2018 Jan Thorbecke Verlag,  
ein Unternehmen der Verlagsgruppe Patmos  
in der Schwabenverlag AG, Ostfildern  
[www.thorbecke.de](http://www.thorbecke.de)

Herausgegeben für Die Junge Akademie von  
Miriam Akkermann, Ulrike Endesfelder und  
Jonas Peters

Redaktion: Dirk Liesemer

Gestaltung: Finken & Bumiller, Stuttgart

Druck: Neue Süddeutsche Verlagsdruckerei  
GmbH, Ulm

Hergestellt in Deutschland

ISBN 978–3–7995–1270–1