

## Herausgeber der deutschen Ausgabe

Thomas Kirschner  
Paul-Neumann-Str. 57, D-14482 Potsdam

## Deutsche Redaktion

Thomas Kirschner  
Tel. +49 (0)331 / 297 42 68  
Fax +49 (0)331 / 200 90 52  
E-Mail: redaktion@nexus-magazin.de  
www.nexus-magazin.de

## Anzeigen

Die Anzeigenpreislise finden Sie unter  
[www.mosquito-verlag.de/Nexus-Magazin/media.php](http://www.mosquito-verlag.de/Nexus-Magazin/media.php).

## Aboverwaltung

Bitte kontaktieren Sie die Redaktion.

## Vertrieb

VU Verlagsunion KG  
Am Klingenberg 10  
65936 Walluf

## Druck

Westkreuz-Druckerei Ahrens KG  
[www.westkreuz.de](http://www.westkreuz.de)

## Übersetzung dieser Ausgabe

Nina Hawranke, Sabine Klewe

## Layout

Inna Kralovyetts

## Cartoons

Phil Somerville

## Titel-Graphik

John Cook

## Erscheinungsweise

NEXUS Magazin erscheint jeweils in den Monaten Februar,  
April, Juni, August, Oktober, Dezember.

## Auflage

5.500 Stück

## Bezug

Einzelheft	€ 4,90,- zzgl. € 1,- Versandkosten
ABO (6 Hefte)	€ 28,00,- inkl. Versandkosten
Europäisches Ausland	
Einzelheft	€ 4,90,- zzgl. € 2,- Versandkosten
ABO (6 Hefte)	€ 28,00,- zzgl. € 6,50,- Versandkosten

Alle Preise inkl. MwSt.

Die mit Namen oder Initialen gekennzeichneten Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung von Redaktion und Herausgeber wieder. Nachdruck, Übersetzung in andere Sprachen oder sonstige Verbreitung durch elektronische Medien, Datenträger, oder Datennetze werden zwar ausdrücklich begrüßt, aber nur zu nicht-kommerziellen Zwecken. Versuche, dieses Angebot dennoch ohne unsere Genehmigung kommerziell auszunutzen, werden verfolgt. Für nicht angeforderte Manuskripte, Fotos und andere Materialien kann keine Haftung übernommen werden. Die Redaktion behält sich vor, eingesendete Beiträge zu kürzen.

## Unsere Mission

Das NEXUS Magazin geht davon aus, dass die Menschheit sich in einer Periode tief greifender Transformation befindet. Aus dieser Überzeugung heraus versucht das NEXUS Magazin „schwer erhaltliche“ Informationen verfügbar zu machen, um den Lesern das Durchleben dieser Phase zu erleichtern. Das NEXUS Magazin hat keine Verbindungen zu irgendeiner religiösen, philosophischen oder politischen Ideologie oder Organisation.

Das nächste NEXUS Magazin erscheint im April 2006.

© 2006 Mosquito Verlag, Potsdam

## Editorial

Herzlich willkommen zum neuesten Nachrichtenüberblick, zu Artikeln und Berichten über Dinge, die in letzter Zeit unsere Aufmerksamkeit erregt haben.

Einer der Artikel in dieser Ausgabe zeigt, dass es da draußen kaum eine terroristische Vereinigung gibt, die *nicht* von irgendeiner Regierung oder staatlichen Institution unterstützt wird, und Al-Qa'ida bildet da keine Ausnahme. Dieser Text über die faschistischen Wurzeln der Moslem-Bruderschaft ist ein absolutes Muss für alle, die wenigstens ein bisschen verstehen wollen, wie der staatlich gesponserte Terror funktioniert.

Vor allem amerikanische, britische und australische Leser sollten genau darauf achten, was der Verfasser über den Wahhabismus erzählt (wie extremistisch dieser ist und wie wenig er mit dem eigentlichen Islam zu tun hat) und erkennen, wie eng der Kontakt unserer jeweiligen Staatsoberhäupter mit den führenden Wahhabi-Führungspersonlichkeiten und mit Saudi-Arabien ist – dem Land, das den Wahhabismus fördert.

Impfungen zeigen in diesem Heft zweimal ihre hässliche Fratze. Ein Artikel legt dar, wie die Impfung von Haustieren zu ernsthaften Nebenwirkungen führen kann, einschließlich Verhaltensstörungen, Krebs und Schlimmerem. Wer ein Haustier hat, sollte das lesen. Und wer kein Haustier hat, sollte den zweiten Artikel lesen, in dem es um Abwehrreaktionen und die kritischen Phasen nach einer Immunisierung geht. Lesen Sie, damit Sie begreifen, was für ein Wahnsinn es ist, Babys und kleinen Kindern Impfstoffe zu spritzen, die Neurotoxine wie Quecksilber und Formaldehyd enthalten, und dann die Eltern oder andere Betreuungspersonen zu beschuldigen, wenn Hirnschäden oder Todesfälle auftreten.

Unsere letzte Nexus-Konferenz in Brisbane war wieder ein Erfolg. Einer der Hauptsprecher war Dr. James Maxlow, der das Modell einer expandierenden Erde präsentierte. Dies ist wirklich ein faszinierendes Thema, und es verlangt nach einer Revision historischer und sozialer Vorstellungen sowie einer Überarbeitung geophysikalischer Kartenmaterials. So zeigt das Modell z.B., dass der Kontinent Antarktis einst zwischen Europa und Amerika lag – ein wahrer Leckerbissen für die Forscher, die hartnäckig darauf beharren, dass Atlantis unter dem antarktischen Eis verborgen liege!

Über das Thema Reinkarnation wird nicht sehr häufig in den Medien berichtet. Viele Menschen glauben daran, aber sprechen nicht darüber. Die Verbreitung des Internets hat aber dazu geführt, dass eine Menge Meinungs-austausch zu diesem Thema möglich geworden ist. Plötzlich werden aus ein paar scheinbaren Einzelfällen, die man als ‚Beweise‘ für Reinkarnation anführen kann, Dutzende von Fällen. Die Regressionstherapie liefert in diesem Zusammenhang aufschlussreiche Erkenntnisse, nicht nur, was das Verhältnis von Körper, Verstand, Geist und Emotionen angeht, sondern auch in Bezug auf die Zeit selbst. Einige Therapeuten, die auf Regressionen spezialisiert sind, haben auch erfolgreich mit Progressionen in die Zukunft experimentiert und so den Weg frei gemacht für eine interessante Debatte zwischen Anhängern, Skeptikern und Gegnern der Reinkarnationstheorie über den eigentlichen Kern der Sache.

Dies erinnert mich übrigens an unseren Artikel über „statische“ Elektrizität (die man vielleicht gar nicht so nennen sollte, wie unser Artikel zeigt). Man muss kein wissenschaftlicher Experte sein, um zu verstehen, was hier beschrieben wird. Zudem erfährt man, warum die Geschichte über Benjamin Franklin, der angeblich die Elektrizität entdeckte, als sein Drachen von einem Blitz getroffen wurde, eine gefährliche Legende ist.

Und zum Thema erstaunliche Persönlichkeiten sollten Sie den letzten Text in der Rubrik Twilight Zone lesen. Er handelt von einem hoch begabten russischen Jungen, einem so genannten Indigo-Kind, der sich nicht nur an sein früheres Leben erinnern kann, sondern noch viel, viel mehr weiß.

Viel Spaß!

Duncan

# FALSCHER KONZEPTE ÜBER STATISCHE ELEKTROSTATIK

*Einige wissenschaftliche Standardlehrwerke enthalten kleine Fehler, die das Verständnis der Lernenden erschweren. Statische Elektrizität ist eins der Themen, bei dem sich diese Probleme häufen. Da solche Fehler in Lehrwerken wie Viren zu agieren scheinen, die unseren Verstand infizieren können, hoffe ich, dass der folgende Beitrag in diesem Sinn wie ein Antivirus wirken wird.*

*Er sollte denen, die ihn lesen, helfen, und mit ein wenig Glück könnte der Inhalt meines Artikels sich genauso über Mundpropaganda verbreiten, wie es die Viren tun. Meine Argumente könnten nach und nach an Bekanntheit gewinnen, und so viele Menschen gegen falsche Vorstellungen immun machen.*

Autor: William J. Beaty, Elektroingenieur und Amateurwissenschaftler, Designer für wissenschaftliche Ausstellungen, Berater für Lehrbücher und Dozent aus Seattle, Washington, USA.  
Maile: [billb@amasci.com](mailto:billb@amasci.com)  
Web: [amasci.com/emotor/stmiskon.html](http://amasci.com/emotor/stmiskon.html)

## Elektrostatik bedeutet nicht „Statik“

Statische Elektrizität ist keine Elektrizität, die statisch (bewegungslos) ist, sondern eine Gruppe elektrischer Phänomene, bei denen:

- die Menge an positiver und negativer Ladung innerhalb eines Gegenstands nicht genau gleich ist;
- die Spannung hoch und der Strom schwach ist;
- elektrische Kräfte (Anziehung und Abstoßung) sich sichtbar im Raum ausbreiten; weit voneinander entfernte Objekte können sich gegenseitig anziehen oder abstoßen; Haare können hoch stehen;
- elektrische Felder (im Gegensatz zu magnetischen Feldern) sehr wichtig sind (elektrische Felder werden auch „elektrostatische Felder“ genannt).

Bei der Elektrostatik geht es um Ladung und die Anziehungs- bzw. Abstoßungseffekte, die von elektrischer Ladung ausgelöst werden. Die Bewegung oder „Statik“ der Ladung ist irrelevant: Die Kräfte sind nämlich noch da, auch wenn die Ladung beginnt zu fließen. Ladungen, die getrennt oder unausgeglichen sind, können manchmal fließen, obwohl die „statischen“ Effekte unverändert andauern, während der Stromfluss einsetzt. Mit anderen Worten ist es ganz einfach möglich, einen Fluss so genannter „statischer“ Elektrizität zu produzieren.

Es ist sehr irreführend, sich auf das „Statische“ der Ladung zu konzentrieren, da dies unsere Erklärungen verfälscht und viele wichtige Elemente wie etwa Ladungstrennung, die Dichte von unausgeglichener Positiv-Negativ-Ladung und das Vorhandensein von Spannungsfeldern um diese unausgegleichenen Ladungen herum außen vor lässt. Dies sind nämlich auch dann noch wichtige Aspekte, wenn die „statische Elektrizität“ als Strom zu zirkulieren beginnt.

Elektrostatik hat nichts mit „Statik“ zu tun. Es geht vielmehr um Ladung und Kräfte. Man stelle sich vor, Wasser sei genauso schwach definiert wie statische Elektrizität. In diesem Fall würden die Menschen glauben, es gäbe zwei Arten von Wasser, nämlich „statisches Wasser“ und

„fließendes Wasser“. Dann würden wir fälschlicherweise annehmen, dass Hydrostatik die Wissenschaft von statischem Wasser sei.

Nur Fachleute für Hydraulik wüssten, dass es so etwas wie „statisches Wasser“ gar nicht gibt: das so genannte „statische“ Wasser ist in Wirklichkeit einfach unter Druck gesetztes Wasser. Die Experten würden auch wissen, dass „statisches Wasser“ sogar fließen kann, denn unter Druck gesetztes Wasser muss nicht ruhig oder „statisch“ bleiben. Hydrostatik bezieht sich auch noch auf Wasser, das zu fließen anfängt. In ähnlicher Weise geht es bei „statischer Elektrizität“ um Ladung unter Druck und nicht um „Elektrizität im Ruhezustand“.

## Das Ungleichgewicht entgegengesetzter Ladungen

Das herkömmliche Konzept von „statischer Elektrizität“ birgt noch ein weiteres Problem. Man stelle sich ganz normale Alltagsgegenstände vor. In ihren Atomen enthalten diese Gegenstände gleich viele positiv und negativ geladene Teilchen (Protonen und Elektronen), die sich dicht beieinander befinden. Sind diese Ladungen „statische Elektrizität“? Schließlich sind sie statisch und bewegen sich nicht, oder? Sie ruhen in den Atomen. Und jedes einzelne Elektron und Proton besitzt eine Ladung „statischer Elektrizität“. Sollten wir nicht sagen, dass feste Gegenstände aus „statischer Elektrizität“ bestehen?

Wenn wir aber behaupten, dass Materie aus „Statik“ besteht, wo sind dann die Funken und das Knistern? Es gibt keine. Wo sind die zu Berge stehenden Haare? Es gibt keine. Daran ist zu erkennen, dass das „Statisch sein“ kein wesentlicher Faktor ist. Der wichtigste Punkt ist vielmehr das Gleichgewicht der entgegengesetzten Ladungen. Innerhalb von Materie sind die positiven und negativen Ladungen dicht beieinander, so dass sie sich gegenseitig neutralisieren. Obwohl also Materie voll von „statischen“, also unbewegten, geladenen Teilchen ist, ist normalerweise keine „statische Elektrizität“ erkennbar.

Dabei geht es nämlich um das Ungleichgewicht von entgegengesetzten Ladungen, und nicht um Statik. Das Vorhandensein von geladenen Teilchen ist ebenfalls ein weniger wichtiger Faktor, da Materie diese auch dann enthält, wenn keine „statische Elektrizität“ zu erkennen ist. Wir brauchen getrennte, verschieden große Teilchenmengen, damit etwas Interessantes passiert. Geladene Teilchen allein reichen nicht.

Wie kann man der Verwirrung beikommen? Leicht. Indem man dieses Phänomen nicht „statisch“ nennt. Man sollte lieber von „Ladungsungleichgewicht“ sprechen. Die elektrische Nettoladung ist das wirklich Wichtige. Oder,

einfacher ausgedrückt, die Trennung von positiv und negativ geladenen Teilchen ist die Grundlage für „statische Elektrizität“.

Wenn sich eine Menge Protonen in einem größeren Abstand von den Elektronen befinden, dann entstehen Phänomene wie Funken oder hoch stehende Haare. Man sollte dies als „elektrische Ladung“ und nicht als „statische Ladung“ bezeichnen, denn das Ungleichgewicht bleibt bestehen, auch wenn die Ladungen nicht gerade statisch sind, sondern fließen.

Wann immer sich entgegengesetzte Ladungen in Materie voneinander trennen und in negativ und positiv geladene Teilchen gruppieren, sprechen wir davon, dass „statische Elektrizität“ entstanden ist. Was hat das damit zu tun, dass die Ladungen ruhig oder statisch sind? Nichts!

Es ist sogar so, dass das Ladungsungleichgewicht, wenn es dazu gebracht wird, zu fließen, all seine typischen Merkmale beibehält. Es zieht weiterhin Haare und Flusen an, verursacht Funken etc. Dies versetzt uns in die merkwürdige Lage, von „statischer Elektrizität“ sprechen zu müssen, die sich bewegt!

Es ist schlecht, dass der Begriff „statische Elektrizität“ sich als Bezeichnung für diese Phänomene durchgesetzt hat. Wenn man einen anderen Namen dafür ausgewählt hätte – zum Beispiel „unausgeglichene Elektrizität“ – wäre das nicht halb so irreführend. Es ist nicht schwierig, sich etwas Unausgeglichenes vorzustellen, das sich entweder bewegt oder ruhig verharret.

Es ist allerdings unmöglich, sich eine ruhende Substanz vorzustellen, die fließt. Und es ist noch schlechter, dass Lehrbücher weitgehend die irreführende Praxis übernommen haben, statische Elektrizität als „Elektrizität, die statisch ist und sich nicht bewegt“ zu beschreiben. Dies ist gelogen, und es wird nicht wahrer dadurch, dass viele Lehrbücher dieselbe Lüge wiederholen.

Die Realität ist nicht dem Mehrheitsvotum unterworfen. Egal, wie viele Leute das Gegenteil behaupten, der Kaiser bleibt nackt.

Was wir als „statische Elektrizität“ bezeichnen, hat auch noch einen anderen Namen: „Hochspannung“. Alle bekannten elektrostatischen Phänomene, die uns im Alltag begegnen, spielen sich immer in einem Hochspan-

nungsbereich von mindestens 1.000 und bis zu 50.000 Volt ab.

Wenn Flusen angezogen werden oder Haare zu Berge stehen, dann haben wir es definitiv mit über 1.000 Volt zu tun. Wer mit einem Luftballon über seinen Kopf reibt, der erzeugt Zehntausende von Volt! Es handelt sich um Spannung ohne Strom.

Man könnte es auch so beschreiben: Reiner elektrischer Strom ist Strom ohne Spannung, während reine „elek-

*Wann immer sich entgegengesetzte Ladungen in Materie voneinander trennen und in negativ und positiv geladene Teilchen gruppieren, sprechen wir davon, dass „statische Elektrizität“ entstanden ist. Was hat das damit zu tun, dass die Ladungen ruhig oder statisch sind? Nichts!*

trostatische“ Phänomene elektrische Spannungen ohne Strom sind. Wer mit seinen Füßen über den Teppich reibt, erzeugt einen Spannungsunterschied zwischen seinem Körper und dem Teppich von vielen Tausend Volt. Wer sich mit „statischer Elektrizität“ beschäftigt, der beschäftigt sich mit Spannung.

Es wäre großartig, wenn man den Begriff „statische Elektrizität“ aus dem Wörterbuch streichen und ihn durch „Hochspannungselektrizität“, „getrennte Ladungen“, „Ladungsungleichgewicht“ oder auch „die Lehre von der Elektrostatik“ ersetzen könnte.

Ladungsfluss und unausgeglichene Ladungen können gleichzeitig im selben Draht vorkommen.

Deshalb ist jeder, der glaubt, dass der „statische“ und der „fließende“ Strom zwei verschiedene, sich gegenseitig ausschließende Elektrizitätstypen seien, zu hoffnungsloser Verwirrung verdammt, was die tatsächlichen Eigenschaften jeglicher elektrischer Phänomene angeht.

*Deshalb ist jeder,  
der glaubt, dass der  
„statische“ und der  
„fließende“ Strom zwei  
verschiedene, sich gegen-  
seitig ausschließende  
Elektrizitätstypen seien,  
zu hoffnungsloser Ver-  
wirrung verdammt,  
was die tatsächlichen  
Eigenschaften jeglicher  
elektrischer Phänomene  
angeht.*

## Elektrische Stromkreise

Elektrischer Strom entsteht durch Spannung, und die Spannung in einem Stromkreis entsteht durch das Ungleichgewicht der Ladung, die sich auf der Oberfläche von Drähten befindet.

„Statische Elektrizität“ lässt Stromkreise funktionieren. Ohne die „statische Elektrizität“ aus Batterien oder Generatoren gäbe es keine modernen Elektrogeräte. Dies ist nicht überraschend, denn Spannung und Elektrostatik sind eng miteinander verbunden.

Auch so kann man es erklären: Wenn man mit Plastik über Fell reibt, erzeugt man viele Tausend Volt. In beiden Materialien entsteht nämlich ein Ungleichgewicht in der Oberflächenspannung. Und bei beiden bilden sich elektrostatische Anziehungs- bzw. Abstoßungskräfte.

In einem Stromkreis treiben die elektrostatischen Kräfte die Ladung durch den Draht. Elektrischer Strom wird von „statischer Elektrizität“ weitergepumpt.

## Reibung erzeugt keine Elektrizität

AIso entsteht „statische Elektrizität“ durch Reibung? Falsch! „Statische“ Elektrizität entsteht immer dann, wenn zwei unterschiedliche isolierende Materialien zusammengeführt und dann wieder getrennt werden. Es braucht nur die Berührung.

Wenn die Oberflächen sich berühren, entstehen chemische Verbindungen. Neigen die Atome der einen Oberfläche dazu, Elektronen fester an sich zu binden, dann versucht diese Oberfläche, sobald die Berührung entsteht,

der anderen Oberfläche geladene Teilchen zu stehlen. So kommt es dazu, dass die Oberflächen sich entgegengesetzt aufladen: Es entsteht ein Ungleichgewicht der gegensätzlichen Polarität. Eine Oberfläche hat jetzt mehr Elektronen als Protonen, während die andere mehr Protonen als Elektronen hat. Wenn man die Oberflächen dann trennt, werden auch diese Regionen mit entgegengesetzter Ladung getrennt. Wenn man z.B. Klebeband auf eine isolierende Oberfläche klebt und dann wieder abzieht, elektrisieren sich sowohl das Band als auch die Oberfläche. Es bedarf keiner Reibung.

Noch ein Beispiel: Wenn ein dünnes Material zwischen zwei Rollen hindurchläuft, dann lädt sich das Material manchmal elektrisch auf. Die Rollen werden entgegengesetzt aufgeladen. Wenn eine Zeitung beim Drucken durch die Gummwalzen läuft, elektrisiert sie sich, und das kann später zu Problemen in Form von Anhaftungen und Funkensprühen führen.

Diese Phänomene in großen Zeitungsdruckereien inspirierten Robert Van de Graaff dazu, seinen berühmten Generator zu entwerfen.

Es ist keine Reibung nötig. Wenn jedoch eins der Materialien rau und faserig ist und keine sehr große Kontaktfläche ermöglicht, dann kann das Ausmaß der Kontaktfläche durch Reibung vergrößert werden. Reibung kann zudem dünne Schichten von Öl oder Oxid entfernen, und so die reine Fläche darunter freilegen.

Das Klebeband muss nicht gerieben werden, um ein Ladungsungleichgewicht zu erzeugen, die Haare müssen aber mit dem Ballon gerieben werden. Das Reiben ist aber nicht die Ursache der Elektrisierung. Elektrisierung kann allein durch den Kontakt entstehen.

## Spannungen und elektrische Felder

Bei „statischer Elektrizität“ gibt es enorm hohe Spannungen. Wenn man wieder das Beispiel mit den zwei isolierenden Oberflächen nimmt, die aneinander haften (oder gerieben werden), und dann getrennt werden, dann wird zwischen ihnen ein sehr starkes elektrisches Feld erzeugt, und genau dieses Feld lässt die Haare zu Berge stehen, zieht Flusen an etc.

Dieses elektrische Feld ist auch ein Beispiel für reine Spannung bzw. Spannung ohne Strom. Die Stärke dieses elektrischen Felds ist im Vergleich zu der Spannung von Batterien und zur Spannung normaler elektrischer Schaltkreise unglaublich groß. Es ist viele tausend Mal stärker, manchmal sogar Hunderte tausend Mal.

Alltägliche „statische Elektrizität“ bedeutet enorme Spannungen. Der winzigste „statische Funke“ wird von

etwa 1.000 Volt verursacht. Länger anhaltende Funken an Autotüren oder Türgriffen können auf eine Spannung von 10.000 Volt hinweisen.

## Elektronenverdichtung

Ist dies also ein Fall von Elektronenverdichtung? Nicht ganz. Es ist eigentlich gar keine Verdichtung. Es ist ein Ungleichgewicht zwischen der Menge positiv und negativ geladener Teilchen, die bereits vorhanden sind. Die elektrischen Partikel waren also schon da, sie brauchten sich nicht mehr zu sammeln oder zu verdichten. Es ist vielmehr ein „ins Ungleichgewicht bringen“, etwas, das bei großen Mengen entgegengesetzt geladener Teilchen vorkommt, die sich bereits in der Materie befinden.

Kontaktelektrisierung könnte man am ehesten als „Dehnung von Atomen“ bezeichnen. Wenn wir Atome nehmen und ihre Elektronen und Protonen auseinander ziehen könnten, dann würden wir ein Ladungsungleichgewicht, also „statische Elektrizität“, erzeugen.

Es stimmt, dass bei Reibungselektrizität oder Elektrisierung durch Kontakt normalerweise nur die negativen Elektronen von einer Oberfläche zur anderen wandern. Aber diese Elektronenwanderung erzeugt zwei Regionen mit unausgeglichener Ladung, nicht nur eine. Wenn die negativ geladenen Teilchen von den positiv geladenen weggezerrt werden, dann sind die Teilchen nicht mehr nahe beieinander und können sich nicht mehr gegenseitig ausgleichen. Deshalb bilden sich beim Erzeugen eines Ladungsungleichgewichts sowohl gleiche als auch verschiedene Regionen ungleicher Ladung. Wenn man bei einem neutralen Gegenstand die Elektronen entfernt, bleiben die Protonen zurück.

Auch wenn es die negativ geladenen Teilchen sind, die die Wanderung ausführen, heißt das nicht, dass die positiv geladenen bedeutungslos sind. Vor der Trennung ist die Menge an positiv und negativ geladenen Teilchen in einem Stoff gleich groß. Die positiv geladenen gleichen die negativ geladenen aus, und umgekehrt. Nach der Trennung sind die positiv geladenen Teilchen genauso wichtig wie die negativ geladenen. An einer Stelle hat man nun mehr Protonen als Elektronen, diese Stelle ist also positiv geladen. An einer anderen Stelle ist es genau umgekehrt, sie ist negativ geladen. Es hat keine „Verdichtung von Elektronen“ stattgefunden: Wir haben ein Ungleichgewicht, eine Unausgeglichenheit, ein Auseinandergezogensein, eine Trennung von Gegensätzen, die sich normalerweise gegenseitig neutralisieren.

Eine angemessene Bezeichnung für statische Elektrisierung wäre also „Ladungstrennung“. Man bedenke: Wenn man die positiv und negativ geladenen Teilchen wieder zusammenführen würde, was würde mit der „Verdichtung der Elektronen“ passieren? Nichts. Denn es gab

nie eine Verdichtung. Führt man die zwei gegensätzlichen Ladungen wieder zusammen, dann wird das Gleichgewicht wieder hergestellt, und der Gegenstand ist wieder neutral und nicht elektrisch geladen.

## Elektrostatik und Materie

Eigentlich bestehen Gegenstände sogar aus Ladung. Wir sprechen über Materie, als hätte sie nur am Rande mit Elektrizität zu tun. Wenn wir uns jedoch näher mit den Eigenschaften von Materie auseinandersetzen, wird uns bewusst, dass Gegenstände ja aus Atomen bestehen, die ihrerseits wiederum aus positiv und negativ geladenen Teilchen bestehen.

Materie ist nicht elektrisch? Nein, ganz im Gegenteil. Elektrische Ladung ist der Hauptbestandteil aller Atome. Deshalb besteht Materie aus ausgeglichener elektrischer Ladung. Wenn wir entgegengesetzte Ladung ausgleichen, indem wir positive und negative Ladung zusammenbringen, erhalten wir dann etwa nichts? Falsch. Wir erhalten Materie. Positive Protonen plus negative Elektronen ergeben neutrale Atome.

Gegenstände besitzen normalerweise keine Ladung? Falsch. Die Gegenstände sind die Ladung.

„Statische Elektrizität“ tritt so häufig auf wie die Materie selbst. Wenn man den üblichen Erklärungen zur „statischen Elektrizität“ folgt, dann hält man „statische Elektrizität“ für ein recht seltenes Phänomen, das mit allem anderen auf der Welt wenig zu tun hat. Ja, stimmt schon, Blitze sind beeindruckend, und Fotokopierer und Laserdrucker sind praktisch; aber wenn die „Statik“ nicht existieren würde, wäre die Welt kaum anders, oder?

Wahr ist, dass Elektrostatik ein bisschen wichtiger ist, als gemeinhin angenommen wird. Denn im Gegensatz zu dem, was die meisten glauben, haben normale Stromkreisläufe sehr viel mit Elektrostatik zu tun. Erstens ist es die elektrostatische Energie, die den Stromkreis antreibt! „Spannung“ ist ein elektrostatisches Phänomen; Spannung ist ein elektrostatisches Feld. Ohne Elektrostatik gäbe es keine Spannung, also auch keinen Strom und keine Elektrogeräte.

Es ist vollkommen falsch, „Statik“ und „Strom“ als zwei getrennte Dinge zu betrachten: Das ist genauso dumm, wie zu sagen, dass „Druck“ und „Bewegung“ zwei verschiedene Arten von Wasser seien. „Statik“ und „Strom“ sind zwei verschiedene Forschungsgebiete, nicht zwei verschiedene Substanzen oder Energieformen. Es sind Fachgebiete, die von Menschen geschaffen wurden. In der realen Welt existieren sie nicht wirklich getrennt.

„Statische Elektrizität“ ist auch für viele andere Bereiche wichtig, nicht nur für Blitze, Fotokopierer und Funken an Türgriffen. Zum Beispiel:

*Materie ist nicht elektrisch? Nein, ganz im Gegenteil. Elektrische Ladung ist der Hauptbestandteil aller Atome. Deshalb besteht Materie aus ausgeglichener elektrischer Ladung.*

- Muskeln werden durch Molekülketten bewegt, die sich aneinander vorbei schieben. Diese Gleitbewegung wird durch elektrostatische Anziehung und Abstoßung zwischen den Teilchen der Moleküle ausgelöst. Muskeln sind also elektrostatische Motoren!
- Nerven fungieren als winzige Kondensatoren mit Ladungspumpen, um sie zu elektrisieren, und Ionen-toren, um sie wieder zu entladen.
- Wenn Uranatome von Neutronen getroffen und ihre Kerne gespalten werden, dann entspringt die Haupt-energie, die dabei frei wird, der Abstoßung zwi-schen den gleich geladenen positiven Protonen in den Kernfragmenten. Nuklearreaktoren setzen also die elektrostatische Energie von Urankernen frei. Eine Plutoniumbombe ist eigentlich eine „elektrostatische“ Abstoßungsbombe!
- Die Elektrostatik von Halbleitern ist wesentlicher Bestandteil moderner Elektronik. Besonders ein Transistortyp, der FET oder Feldeffekt-Transistor, ist ein rein elektrostatisches Gerät. Die elektrostatischen Felder darin werden dazu benutzt, den Leitungs-kanal, der den Stromfluss reguliert, zu öffnen und zu schlie-ßen. Sind diese Transistortypen selten? Nein. Jeder einzelne Transistor in Speicherchips, Prozessoren und IO-Chips ist ein FET. Die meisten Transistoren in modernen Fernsehgeräten und Stereoanlagen sind FETs. Wenige Leute sind sich darüber im Klaren, dass die „statische Elektrizität“ die Elektronikindustrie dominiert, oder dass PCs aus lauter mikroskopisch kleinen elektrostatischen Komponenten bestehen, oder dass alle Daten auf allen Computern weltweit in Form von winzigen Mustern aus elektrostatischer Ladung gespeichert werden.
- ATP (Adenosin-triphosphat) ist der Treibstoff aller Lebe-wesen, von der Bakterie bis zum Menschen. Ein Teil des Nobelpreises für Chemie ging 1997 an die Forscher Boyer und Walker, die entdeckten, wie die Ener-gie in das ATP gelangt. Es ist nämlich so, dass ATP aus einem Enzym besteht, das von einem winzigen, rotierenden, elektrostatischen Motor angetrieben wird. Die „Feder“ in jedem ATP wird von einer klei-nen, rotierenden Molekülmaschine „entsichert“, die durch Elektrostatik angetrieben wird. Die Reaktion ist umkehrbar, und ATP kann den Motor auch antreiben, wobei er zu einem elektrostatischen Generator wird. Ein durchschnittlicher menschlicher Körper enthält 1016 dieser rotierenden, elektrostatischen Motoren.

*Elektrostatik ist genau das,  
was dieses Universum zu  
einem interessanten Ort  
macht!*

Und jetzt etwas ganz Großes. Die Welt besteht aus Mole-külen, diese wiederum aus Atomen, die ihrerseits aus positiv und negativ geladenen Teilchen bestehen. Atome werden von elektrostatischer Anziehung zusammenge-

halten. Wenn Materie aus lauter kleinen „Kügelchen“ besteht, dann bestehen die „Streben“, die diese Kügel-chen verbinden, aus elektrostatischen Feldern. Atome werden auch durch chemische Prozesse verbunden, und chemische Verbindungen basieren ebenfalls auf elektro-statischen Anziehungs- bzw. Abstoßungsprozessen.

Ohne „statische Elektrizität“ gäbe es also keine Che-mie, kein Leben. Ohne „statische Elektrizität“ würden sich feste Stoffe und Flüssigkeiten in Gas verwandeln, das in Atome zerfallen würde, die wiederum in einzelne Elek-tronen und Kerne zerfallen würden. Ohne Elektrostatik wäre das ganze Universum eine langweilige, formlose, aus neutralen Teilchen zusammengesetzte Gaswolke. Es gibt Leute, die Elektrostatik langweilig finden. Das Gegenteil ist der Fall: Elektrostatik ist genau das, was dieses Uni-versum zu einem interessanten Ort macht!

## Ben Franklins Drachen-Experiment

Viele Menschen glauben, dass Ben Franklins Dra-chen von einem Blitz getroffen wurde, und dass er so beweisen konnte, dass Blitze elektrisch sind. Eine Reihe Bücher und sogar einige Lexika behaupten dies. Sie irren. Sie sind einem ansteckenden Irrglauben zum Opfer gefal-len, einer „wissenschaftlichen Großstadtlegende“, die sich allmählich in immer mehr Büchern verbreitet. Wenn ein Blitz einen Drachen trifft, dann kann der Strom, der sich im Boden ausbreitet, jeden töten, der in der Nähe steht, ganz zu schweigen von demjenigen, der die Drachen-schnur hält!

Franklin schrieb über das „Herunterleiten von Blit-zen“ eines Gewitters. Was er wirklich tat, war zu zeigen, dass ein Drachen ein winziges bisschen unausgeglichene elek-trische Ladung aus dem Himmel abzapfen kann, und zwar wäh-rend der frühen Phase eines Gewitters, bevor die gefähr-lichen Blitze drohen. Schwache elektrische Ausläufer in der Luft elektrisierten seinen Dra-chen, so dass die Härchen des Bindfadens sich aufstellten. An feuchten Tagen ist Bindfaden

schwach leitend, und der Bindfaden diente Franklin als „Antennendraht“. Mit diesem Bindfaden elektrisierte er dann einen Metallschlüssel, der daraufhin winzige Fun-ken sprühte. (Dazu braucht man einen Metallgegenstand, denn der Bindfaden selbst kann keine Funken produzie-ren. Er ist zwar schwach leitend, aber zur Funkenbildung reicht dies nicht aus.) Kein Krachen, kein riesiger Blitz – einfach ein langweiliges, doch welterschütterndes wis-senschaftliches Experiment.

Das Vorhandensein von Funken zeigte Franklin, dass manche Gewitterwolken starke elektrische Ladungen besitzen, und daraus schloss er, dass Blitze nichts anderes als riesige elektrische Entladungen sind.

Der verbreitete Glaube, Franklin habe ohne Probleme einen Blitzschlag überlebt, ist nicht nur falsch, sondern auch gefährlich: Kinder könnten auf die Idee kommen,

sein Drachen-Experiment nachzumachen und sich dabei zu „schützen“, indem sie den Drachen mit einem Seidenband festhalten, das um einen Schlüssel gewickelt ist.

Man darf sich nicht täuschen: Franklins Experiment war sehr gefährlich. Er hätte jederzeit dabei getötet werden können. Und wenn tatsächlich ein Blitz seinen Drachen getroffen hätte, dann gälte er heute als Kolonialpolitiker, der durch seine eigene Dummheit zu Tode kam, und nicht als berühmter Wissenschaftler und Begründer einer bedeutsamen neuen Forschungsrichtung.

## Was ist denn nun „statische Elektrizität“?

1. Statische Elektrizität ist ein wissenschaftliches Forschungsgebiet. Es wird auch „Elektrostatik“ genannt.

Das ist das gleiche.

Wenn also statische Elektrizität eine Wissenschaft ist, dann kann sie nicht von Generatoren produziert werden. Genauso wenig, wie man beim Sezieren eines Frosches auf die Biologie stößt. Felsen enthalten keine winzigen Teilchen Geologie. Merke: Hydrostatik ist das Studium des Drucks von Flüssigkeiten; die Newtonsche Statik ist das Studium physikalischer Kräfte. Wo findet man statische Elektrizität? In Physikbüchern und Universitäten.

2. Statische Elektrizität ist eine Gruppe von Ereignissen, die von Menschen unter diesem Begriff zusammengefasst werden.

Funken und Blitze sind „statische Elektrizität“, obwohl diese beiden Phänomene so ungefähr das Dynamischste sind, das man sich vorstellen kann. Auch das Aneinanderhaften von Kleidungsstücken im Wäschetrockner ist „statische Elektrizität“. Der Hafteffekt ist Elektrizität. „Elektrizität“ kann auch „eine Gruppe von Phänomenen“ bedeuten. Und wenn die Socken am Sweatshirt haften, ist das ein Phänomen. Woher kommt „statische Elektrizität“? Aus dem menschlichen Kopf – genauso wie „Wetter“, „Bürokratie“ und andere Gruppen von Phänomenen.

3. Statische Elektrizität ist ein anderes Wort für Hochspannung.

Wann immer wir Hochspannung haben, haben wir auch elektrostatische Anziehung und Abstoßung. Hochspannung kann Flusen oder Papierfetzen anziehen, und sie kann die Haare zu Berge stehen lassen. Bei Hochspannung haben wir zudem große Funken, Knacken, blaues Glühen und Blitze. Hochspannung produziert Ozon, den Stoff, der so seltsam nach Chlor riecht. Diese Dinge sind die Merkmale von „statischer Elektrizität“, aber sie werden niemals durch die „Statik“ elektrischer Ladungen hervorgerufen. Sie werden vielmehr von starken elektrostatischen Feldern erzeugt – eine andere Bezeichnung für „Hochspannung“. Wenn man mit den Schuhen über den Teppich reibt und dann anderen mit dem Finger einen Schlag versetzt, dann hat man seinen Körper mit mehreren Tausend Volt aufgeladen.

4. Statische Elektrizität bedeutet Ladungsungleichgewicht.

Elektrisch neutrale Stoffe enthalten gleichmäßig verteilte Elektronen und Protonen. Die negativ und positiv geladenen Teilchen liegen ganz dicht beieinander, so dass sie sich gegenseitig neutralisieren. Daher bleiben elektrische Phänomene im Alltag oft unbemerkt. Wenn wir aber eine Gruppe Elektronen an eine weit entfernte Stelle verschieben, schaffen wir zwei getrennte Regionen, eine mit negativer und eine mit positiver Ladung. Dieses Ladungsungleichgewicht ist dann von einem elektrostatischen Feld umgeben.

### Zum Autor:

Zurzeit arbeitet William J. Beaty als Forschungsingenieur in der Abteilung für Elektronische Computerdienste des chemischen Instituts der University of Washington in Seattle. Mehr über ihn ist auf der Seite <http://amasci.com/me.html> nachzulesen.

Herr Beaty kann unter [billb@amasci.com](mailto:billb@amasci.com) kontaktiert werden. Weitere Informationen erhält man auch auf seiner Webpage zu statischer Elektrizität unter <http://amasci.com/emotor/stmicon.html>. Der komplette Text seines Artikels findet sich unter <http://amasci.com/emotor/statelec.html>.



„Das ist eine selbstgebrannte CD mit heruntergeladenen Websites, bei denen es Links zu Online-Händlern gibt, die Selbsthilfe-DVDs verkaufen, die dir zeigen, wie du einen ECHTEN Laden finden kannst, wo du ein Buch kaufen kannst.“