



FOTOS: SCIENCE PHOTO LIBRARY, ISTOCK



IMMER DER NASE NACH!

Sie können jemanden nicht riechen?
Das lässt sich biologisch erklären.
Denn Körpergeruch verrät vieles:
unser Geschlecht, unser Alter – und
ob wir gerade Angst haben

INTERVIEW: NELE LANGOSCH

Innenansicht eines Wunderwerks:
die psychedelisch eingefärbte Computer-
tomografen-Aufnahme einer Nase



Bettina Pause ist Professorin für Biologische Psychologie und Sozialpsychologie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Dort forscht sie zur Wahrnehmung und Verarbeitung von Gerüchen.

Welcher unserer Sinne beeinflusst unser Leben am stärksten? Der Geruchssinn, meint Bettina Pause. Die Psychologin erforscht unter anderem, was der Körpergeruch eines Menschen über seine Emotionen verrät. **Frau Pause, können Sie riechen, wie Menschen sich fühlen?**

Das können fast alle Menschen, es ist ihnen nur nicht bewusst. Der Geruch eines Menschen erzeugt bei uns eine Art Bauchgefühl, das sehr wohligh oder komisch sein kann.

Was liegt in der Luft, das uns dieses Gefühl gibt?

Gerüche sind ein Verbund von teilweise mehreren

Hundert Molekülen in einer bestimmten Kombination. Die Moleküle verraten mir, wie reif eine Banane oder wie mild ein Kaffee ist. Auch Menschen sondern einen individuellen Duftcocktail über ihre Körperoberfläche ab, insbesondere über die Schweißdrüsen.

Welche Faktoren beeinflussen unseren Körpergeruch?

Er ist abhängig vom Stoffwechsel, der Genetik, von Hormonen, Vorgängen des Immunsystems oder des vegetativen Nervensystems. In der Regel ist er so schwach konzentriert, dass wir selbst und andere ihn nicht bewusst riechen. Doch unbewusst können wir viele Informationen aus dem Körpergeruch ziehen.

Und zwar?

Welches Geschlecht eine Person hat, wie alt sie ist, ob sie krank ist oder was sie gegessen hat. Menschen, die regelmäßig rotes Fleisch essen, riechen Studien zufolge unangenehmer als Vegetarier. Außerdem verrät mir der individuelle Geruch etwas über den genetischen Hintergrund und die Sexualhormone. Und darüber, welche Emotionen jemand gerade empfindet. Wir haben entdeckt, dass Menschen selbst über extrem schwache Körpergerüche die Furcht einer anderen Person riechen können.

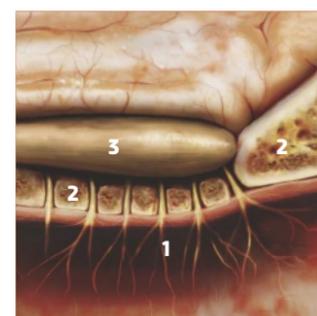
Wie kann man das in Studien wissenschaftlich belegen?

Wir haben männlichen Studierenden, die Angst vor ihrer Abschlussprüfung hatten, Schweiß abgenommen, indem wir Wattepad vor der Prüfung für zwei Stunden unter ihren Achseln fixiert haben. Von den gleichen Studenten nahmen wir Schweißproben beim Fahrradfahren, während sie also körperlich ähnlich erregt waren, aber keine Angst hatten. Die Wattepad haben wir klein

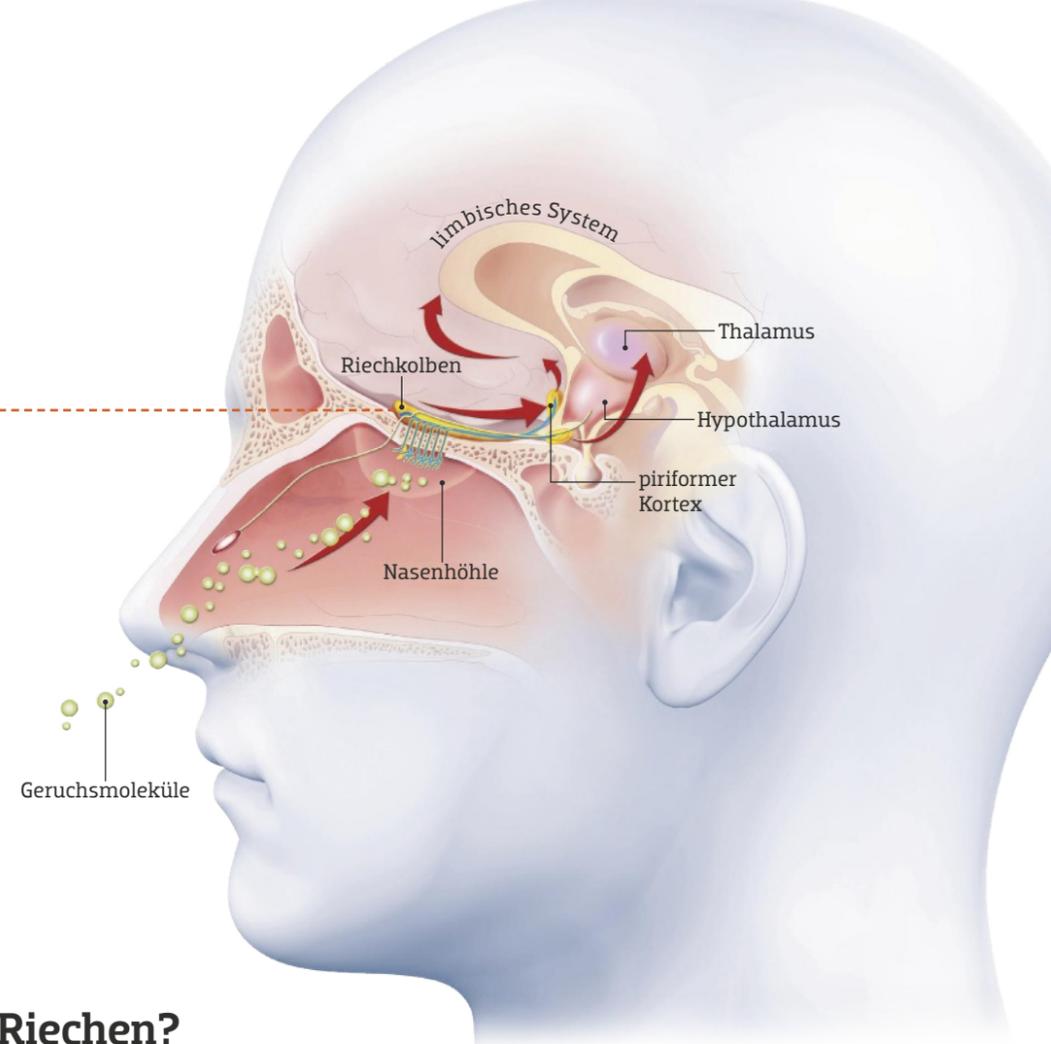
»Angstgeruch ist ansteckend und aktiviert im Hirn Empathie-Gefühle. Wer Angst riecht, fühlt mit ängstlichen Personen.«



Oben: In einem Gaschromatografen werden Geruchsgeber (etwa ätherisches Öl) in ihre Inhaltstoffe getrennt. Unten: Ein Olfaktometer leitet bestimmte Gerüche an die Nase weiter. Ein EEG-Gerät misst die Gehirnaktivität.



In der oberen Nasenhöhle befindet sich das Riechepithel, das Empfangsorgan für Gerüche. Es besteht u. a. aus Riechzellen (1), deren Fortsätze durch das knöcherne Siebbein (2) ins Hirn reichen. Zwei Riechkolben (3) übermitteln Informationen über Nervenbahnen an verschiedene Gehirnregionen.



Wie funktioniert das Riechen?

MEDIZIN Duftstoffe werden von uns eingeatmet. Damit die Verbindungen im Gehirn verarbeitet werden können, muss aus dem **chemischen Signal ein elektrisches werden**. Die Riechzellen mit ihren Geruchsrezeptoren und die

Riechkolben übernehmen diese Aufgabe. In den Riechkolben sitzen Tausende Nervengeflechte, die die Informationen mit weiterführenden Nervensträngen und über den piriformen Kortex in verschiedene Hirnareale leiten. Dazu gehören

Teile des Großhirns sowie das limbische System samt Amygdala (Letztere nicht in der Grafik), der Hypothalamus und der Thalamus. Durch die Verschaltung entstehen Gefühle bei bestimmten Gerüchen.

gezupft und zu »Super-Schweißproben« des Angst- und Sportgeruchs gemischt. Etwa 0,1 Gramm solch einer Super-Schweißprobe haben wir in ein Olfaktometer gegeben, ein Gerät, mit dem wir Gerüche zur Nase leiten und millisekundengenau darbieten können. Die Probanden am Olfaktometer spüren nur einen konstant warmen und etwas feuchten Luftstrom an der Nase. Den Wechsel zwischen Phasen mit und ohne Geruch bekommen sie dagegen nicht mit, weil die Düfte zu niedrig konzentriert sind.

Trotzdem haben die Probanden eine Reaktion auf den Schweißgeruch gezeigt?

Angstgeruch wirkt ansteckend. Im Gegensatz zum Sportgeruch aktiviert er Hirnbereiche, die mit

350

Arten von Riechrezeptoren

stehen uns zur Verfügung. Mit ihnen können wir über eine Billion verschiedene Gerüche wahrnehmen. Hören können wir an die 350 000 verschiedene Töne, Augen sehen bis zu 77,5 Millionen Farben.

Empathie zu tun haben. Wer Angstgeruch riecht, fühlt also mit der angsterfüllten Person mit. Frauen reagieren stärker als Männer, außer die Männer sind generell sehr ängstlich im Umgang mit anderen Menschen. Bei beiden Geschlechtern verstärkt der Angstgeruch den Schreckreflex – das motorische Fluchtsystem wird also aktiviert. Außerdem bewirkt Angstgeruch, dass Frauen automatisch eine ängstliche Mimik zeigen und Angst in den Gesichtern anderer Personen besser erkennen können als Freude, selbst wenn sie ein Gesicht nur sehr kurz sehen und die Angstzeichen in der Mimik minimal sind.

Und wenn ich Angst habe, aber ein fröhliches Gesicht mache?



Schweiß setzt sich aus vielen Hundert schwach konzentrierten Komponenten zusammen – deren feine Spuren erkennen auch beste Messgeräte nicht.



Großaufnahme von Schweißperlen: Nach einer Stunde Training war die Hand des Probanden bedeckt.

»Wir reagieren auf Aggressionsgeruch. Vor allem, wenn er von männlichen Personen stammt.«

Bei widersprüchlichen Informationen orientiert sich der Organismus eher an dem, was ich rieche, als an dem, was ich sehe. Denn der Geruch ist ehrlich. Ich kann ihn nicht verstellen.

Was nützt mir das?

Es ist häufig ein Warnsignal: »Iss das nicht, sonst wirst du krank« oder »Dieser Mensch ist vielleicht erkältet, distanzier dich von ihm«. Der Geruch ist dabei der einzige Sinn, der mir Informationen über die Vergangenheit liefert. Er kann mir sagen: »Wenn du dich an diesem Ort unwohl fühlst, könnte hier gerade ein Kampf stattgefunden haben. Hier ist es nicht sicher.« Auch Insekten, Nagetiere, Wirbeltiere und Fische zeigen bei Stressgeruch ihrer Artgenossen typische Zeichen von Stress, hormonell, immunologisch und in ihrem Verhalten. So können Tiere auf eine Gefahr



Schweißzentrum

Auf den Fußsohlen befinden sich 500 Schweißdrüsen pro Quadratzentimeter, mehr als anderswo. Der Flüssigkeitsfilm sorgt für bessere Bodenhaftung – und stinkt, wenn Bakterien ihn zersetzen.

reagieren, auch wenn alle anderen schon geflüchtet sind.

Wirken andere Emotionen auf ähnliche Weise ansteckend?

Kürzlich fanden Kollegen heraus, dass Menschen Lebensmittel deutlich vorsichtiger beurteilen, wenn sie den Duft von jemandem riechen, der sich geekelt hat. In einer eigenen Studie haben wir gesehen, dass das Gehirn auch auf Aggressionsgeruch reagiert, besonders wenn er von männlichen Personen stammt. Um an den Aggressions-schweiß zu kommen, haben wir unsere Probanden mithilfe eines speziell auf diesen Zweck zugeschnittenen Computerprogramms frustriert und ihnen dann in einem zweiten Schritt die Möglichkeit gegeben, einen virtuellen Gegenspieler mit vermeintlich scharfer Soße zu bestrafen, sich also aggressiv zu verhalten. Auf den Geruch dieser aggressiven Menschen reagierten dieses Mal nicht nur die Frauen deutlich, sondern auch die Männer. Wahrscheinlich war es im Laufe der Evolution für Männer wichtiger, subtile Aggressionssignale zu deuten als Zeichen der Angst.

Wie ist es mit Glück?

Das ist schwierig zu untersuchen, weil die Erfahrungen, die Glück auslösen, sehr individuell sind.

Ich glaube aber stark daran, dass sich auch Glück überträgt.

Und was ist mit Liebe: Gibt es menschliche Lockstoffe, die Pheromone?

Wir wissen zwar von Tieren, dass sie ihre Paarungsbereitschaft chemisch kommunizieren – die empfängnisbereite Sau geht zum Beispiel in eine Duldungsstarre, wenn sie das Molekül Androstenon riecht. Und in den 1970er-Jahren haben junge Nachwuchswissenschaftler dieses Molekül tatsächlich mit auf Partys genommen und die Wirkung auf Frauen getestet. Aber bisherige Studien erbrachten nicht annähernd konsistente Ergebnisse. Den meisten Tieren reicht ohnehin nicht ein einzelnes Molekül als Lockstoff. Stattdessen versenden sie ein Signal aus mehreren Substanzen, die in einer bestimmten Konzentra-



Scharfe Falter

Seidenspinnerweibchen erregen die Männchen per Sexuallockstoff. 1959 wies der deutsche Biochemiker Adolf Butenandt sie als erste Pheromone in der Natur nach.

tion vorliegen müssen. Dieses Signal ist kompliziert, damit ihre Feinde es nicht entschlüsseln können und mitbekommen, dass sie sich gerade um Paarung kümmern und deshalb leichte Beute sind. Solch einen Cocktail beim Menschen zu finden ist sehr schwer. Unser Achselschweiß setzt sich nach derzeitigem Stand aus mehreren Hundert Komponenten zusammen. Wahrscheinlich sind es noch sehr viel mehr. Denn besonders schwach konzentrierte Substanzen erkennt sogar unser feinstes Messgerät nicht. Es ist allerdings weit weniger genau als die menschliche Nase.

Können wir über den Geruch zumindest Partner ausschließen?

Sehr selten passiert es, dass wir den Körpergeruch einer Person unangenehm finden, dieser Mensch objektiv aber nicht schlecht riecht. Dann ist dessen immunogenetisches System dem unseren zu ähnlich. Dieses System bestimmt mit, welche Erreger die individuelle Immunabwehr erkennen und bekämpfen kann. Evolutionär gesehen sollte es bei allen Menschen möglichst unterschiedlich sein, damit unsere Spezies selbst neuartige Krankheitserreger überlebt. Dass wir den anderen nicht riechen mögen, bewahrt uns vor zu engem Körperkontakt. Auch das Gehirn reagiert stark auf den Geruch einer Person, dessen Immunsystem dem eigenen ähnelt.

Überdeckt Parfüm den natürlichen Körpergeruch?

Nein, unser Körper produziert ja trotzdem Moleküle. Parfüm vermittelt nur eine zusätzliche Information. Ein Rosenduft signalisiert etwa: »Heute tue ich so, als sei ich ein Rosenbusch.«

Manche Menschen verlieren im Laufe des Lebens ihren Geruchssinn, etwa nach einer schweren Erkältung oder derzeit während einer Corona-Erkrankung. Welche Folgen hat das für die Betroffenen?

Sie können nicht mehr richtig schmecken, weil das Aroma durch den Geruch zustande kommt. Der Geschmack selbst ist begrenzt auf die Komponenten süß, sauer, bitter, salzig und umami – den Rest liefert der Geruchssinn. Sein Verlust bedeutet einen Verlust an Lebensqualität. In frühen Arbeiten habe ich zudem gezeigt, dass depressive Patienten ihre geruchliche Umwelt weniger empfindlich wahrnehmen – ähnlich wie sie auch weniger Emotionen spüren. Das könnte daran liegen, dass im Gehirn eine enge Verbindung zwischen dem Bulbus olfactorius, also dem Riechkolben, und

Warum wir gerne Kaffee riechen

KULINARISTIK Kaffeeduft ist ein olfaktorischer Signalgeber für das Wochenende. Kaffee (Bild: Proben in einer brasilianischen Rösterei) enthält um die 800 verschiedene Aromastoffe. Sie entstehen beim Rösten der Kaffeebohnen – längeres Rösten setzt mehr Stoffe frei. Der Röstvorgang ist ein enorm wichtiger Kochvorgang: Bei der **Maillard-Reaktion** verbinden sich Aminosäuren aus Proteinen und Kohlenhydraten wie Zucker und Stärke zu neuen Verbindungen – dabei entstehen Tausende Aromen, die für unterschiedlichen Geschmack sorgen. Das kann man auch bei Saucen nutzen. Sie sollten mit dem Bratensatz aus Pfanne oder Bräter angesetzt werden.





Im alten Ägypten waren duftende Balsame durchaus gebräuchlich. Die Alabaster-Parfümflasche aus dem 14. Jahrhundert v. Chr. zeigt eine Prinzessin auf einer Lotusblüte.

Kupferdestillen zur Parfümherstellung im französischen Grasse: Der Ort gilt als Welthauptstadt des Parfüms. Als es um 1600 modern wurde, Handschuhe zu parfümieren, verlegte man sich hier von der Handschuh- auf die Duftherstellung.



Schon im 13. Jahrhundert entdeckten arabische Parfümeure, wie sich aus Pflanzenmaterial und hochprozentigem Alkohol Duftwasser herstellen lassen. Im Bild: ein Parfümeur im syrischen Damaskus



Königsklasse für die Nase: Parfüm

GESCHICHTE Der Begriff »Parfüm« leitet sich vom lateinischen »per fumum« (»durch Rauch«) ab. Schon im antiken Ägypten verbrannten Priester bei Sonnenaufgang und -untergang **Duftstoffe bei Räucher Ritualen** und versuchten so, die Götter günstig zu stimmen. Auch duftende Kosmetik war schon damals in Mode: Pomaden aus Rosmarin, Zitrone und Anis waren ebenso gebräuchlich wie Salben aus Minze, Thymian und Rizinusöl. Ätherische Öle, die aus Pflanzen gewonnen werden, waren damals eine Seltenheit, allenfalls wurden

Lavendelwässerchen produziert. In Europa änderte sich das erst, als Seefahrer neue Gewürze und Kräuter auf den Kontinent brachten. Zuvor hatten die Araber bereits im 13. Jahrhundert herausgefunden, wie sich hochprozentiger Alkohol und Parfüm als **alkoholische Lösung** herstellen lassen – so, wie wir es bis heute kennen. In den nächsten Jahrhunderten dienten Parfüme zum Aufsprühen vor allem dazu, üble Gerüche zu übertünchen. Kein Wunder: Körperhygiene oder tägliches Waschen waren nicht üblich, Körpergerü-

che konnten nur mit einem schweren Parfüm halbwegs überdeckt werden. Anfang des 20. Jahrhunderts wurden erstmals natürliche und synthetische Substanzen zu Parfümen vermischt, mit **Chanel No. 5** wurde im Jahr 1921 einer der berühmtesten Düfte überhaupt auf den Markt gebracht. Ein Parfüm besteht heute aus drei Komponenten: Die Kopfnote (erfrischend) wird zuerst wahrgenommen, die Herznote (blumig-aromatisch) zeigt den Charakter des Parfüms, und die Basisnote (holzig-würzig) trägt die anderen Düfte.

der Amygdala besteht, einem Areal, das unsere Gefühle beeinflusst.

Wird jemand depressiv, weil er nichts mehr riechen kann, oder stört die Depression den Geruchssinn?

Das kann in beide Richtungen gehen. Wir haben bei Menschen im Labor kurzfristig durch unlösbare Aufgaben ein Gefühl der Hilflosigkeit erzeugt, also ein Symptom der Depression. Dadurch hat sich auch die Geruchswahrnehmung verschlechtert.

Riecht unsere Umgebung denn für alle Menschen gleich?

Wir haben nur eine Ahnung davon, was andere riechen. Menschen sind unterschiedlich mit Geruchsrezeptoren ausgestattet. Manche Forscher schätzen, dass es an die tausend verschiedene Rezeptoren gibt, die wiederum in mehreren Varianten vorkommen. Ein Rezeptor ist jeweils hochsensitiv für ein bestimmtes Molekül und nur schwach sensitiv für viele andere. Dadurch sind Menschen individuell für bestimmte Gerüche besonders empfindlich. Außerdem passt sich unser Geruchssinn an die Düfte an, die wir häufig riechen. Der Duft von Flora und Fauna, von Gewürzen und typischer Nahrung kann sich an verschiedenen Orten stark unterscheiden, die Nase muss sich dem anpassen. Das Auge hat dies nicht nötig: Farben vermitteln sich überall über die gleichen Wellenlängen, ob wir uns am Nordpol oder am Äquator aufhalten.

Das heißt, mein Geruchssinn verändert sich, wenn ich dauerhaft meine Umgebung wechsele?

Das muss er sogar, damit ich mich dort geruchlich wieder auskennen kann. Der Geruchssinn ist das flexibelste System in unserem Organismus.

Was macht ihn so anpassungsfähig?

Normalerweise bildet das Gehirn bei neuen Reizen zusätzliche Verbindungen zwischen Nervenzellen oder verstärkt bestehende Verbindungen, es bilden sich aber meistens keine neuen Nervenzellen. Anders in der Nase: Dort erneuern sich die Nervenzellen alle zwei bis drei Monate, je nachdem was ich regelmäßig rieche. Auch bilden sich im Gehirn in wichtigen Schaltzentren für den Geruch immer wieder vollständig neue Zellen. Dadurch ist es möglich, dass wir den Geruchssinn unser ganzes Leben gezielt trainieren. **Jeder Mensch kann also eine Supernase werden?**

Wir können jedenfalls die Sensitivität unseres

Geruchssinns steigern, egal ob wir zu Beginn des Trainings gut, mittelmäßig oder schlecht riechen. Dafür sollten wir über mehrere Wochen zwei- bis dreimal täglich an uns eher unbekanntem Düften schnuppern, zum Beispiel an fremden Gewürzen, Blumen und Früchten. So bauen wir neue Nervenzellen für diese Gerüche auf.

Was bringt mir solch ein Training?

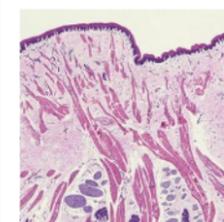
Leute, die sehr gut riechen können, haben eine um 20 Prozent erhöhte Lebenserwartung. Das

»Menschen, die besser riechen können, haben größere Netzwerke und sind emphatischer. Über Moleküle in der Luft bekommen sie mehr soziale Informationen.«

könnte daran liegen, dass der Bulbus olfactorius auch die emotionale Aktivität steuert. Wenn in diesem Hirnareal im Alter weitere Nervenzellen gebildet werden, könnte sich das auf das emotionale Gleichgewicht und langfristig auf die Gesundheit auswirken. Außerdem haben Menschen, die besser riechen können, ein größeres soziales Netzwerk und sind empathischer. Der Grund ist ganz einfach: Diese Personen bekommen über die Moleküle in der Luft mehr soziale Informationen. Dadurch verhalten sie sich selbstbewusster im Kontakt mit anderen und können klarer sagen, auf wen sie sich einlassen möchten und wer nicht zu ihnen passt. Letztlich wirkt sich das auf ihre sozialen Kompetenzen aus.

Eigentlich sollten wir also mehr riechen als denken?

Entwicklungsgeschichtlich ist der Geruchssinn viel älter als das Denken. Er hat das Verhalten von Tieren über die Evolutionsphasen hinweg optimal gelenkt. Uns Menschen ist das Bauchgefühl geblieben. Meine Forschung bedeutet letztlich, stärker auf dieses Gefühl zu hören. Das ist kein Hokus-pokus, sondern hat eine naturwissenschaftliche Grundlage. Der Geruch kann uns dabei helfen, gesünder und – durch viele Freunde – auch glücklicher zu sein. ■



Gar nichts riechen

Etwa fünf Prozent der Deutschen leiden an Anosmie, dem vollständigen Verlust des Riechvermögens (Bild: Aufnahme der Riechschleimhaut), jeder Zweite jenseits der 80 Jahre riecht nichts mehr.

FOTOS: ANK-IMAGES (2), ALAMY, SCIENCE PHOTO LIBRARY