Gerne – und möglichst oft!

Anzahl von Glücksmomenten, nicht deren Intensität ist entscheidend

Was ist Glück, was macht glücklich? Alle wären es gerne und von der Antike bis zur modernen „Glücksforschung" haben ganz verschiedene Wissenschaften von der Theologie, Psychologie und Philosophie über die Sprachwissenschaft bis zur Biochemie das Phänomen untersucht. Trotzdem scheint es nicht bis ins Letzte meß- oder erklärbar und sehr individuell geblieben. Zum Glück?

Ein Däne unter Palmen müßte eigentlich ziemlich glücklich sein... wenn man mit Augenzwinkern zwei Studien zusammenführt. Denn als die glücklichsten Menschen der Welt wurden kürzlich in einer Studie die Bewohner einer Südseeinsel herausgefiltert, während die großen Industriestaaten schlecht dabei wegkamen; Deutschland erreichte Platz 81 von 178. In einer anderen Studie erwiesen sich die Dänen als Spitzenreiter auf der Weltkarte des Glücks; hier schnitten auch die G8-Staaten besser ab. Frustrationen der modernen Leistungsgesellschaft und Altersängste schienen dabei weniger ausschlaggebend zu sein als die „Glücksfaktoren" Gesundheit, Wohlstand, Gemeinschaftsgefühl und Schönheit der Umgebung.

„Ich war glücklich, als ich hier in Bonn Anfang Juni meinen Atem sehen konnte – so kalt war es. Das war für mich eine denkwürdige Erfahrung, denn so etwas ist mir in Florida höchstens mal im Januar passiert." (Sarah Ainsworth, 21, Austauschstudentin)

Aber was erzeugt im Einzelfall Glücksgefühle? Denn wer nicht unglücklich, krank oder gestreßt ist, ist noch lange nicht automatisch glücklich. Nach einer schweren Erkrankung ist das Gesundsein umso bewußter. Man hat Menschen, die zu einem stehen. Eine besondere Herausforderung ist bewältigt. Oder ist es ein materieller Gewinn, der Traumurlaub? Oder macht schon – gerne als „Kleine Geister freuen sich an kleinen Dingen" belächelt – die erste Frühjahrsblume glücklich, ein spontanes Gespräch zwischen zwei Unbekannten? Die Bandbreite der spontanen Antworten auf die Frage „Was macht Dich glücklich?" ist jedenfalls so individuell wie weit gespannt.

Bin ich glücklich – oder „nur" erfreut?

„Glücksgefühle stehen ganz oben auf der Skala von positiven Empfindungen", sagt der Psychologe Dr. Ralf Dohrenbusch. „Wir können zwar sagen, wir nennen das und das Glück. Ob wir uns aber glücklich fühlen, hängt von vielen Einflüssen ab wie zum Beispiel situativen Bedingungen, persönlichen Vergleichen und Einstellungen, von der Erfüllung eigener Wünsche und Bedürfnisse und nicht zuletzt von dem physiologischen Zustand, in dem wir uns befinden."
Menschen fühlen sich offenbar dann dauerhaft überwiegend glücklich, wenn in ihrem Leben die positiv empfundenen Momente überwiegen. „Dabei ist die Anzahl der Glücksmomente wahrscheinlich wichtiger als deren Intensität", betont Dr. Dohrenbusch. Das wiederum heißt aber nicht, daß glückliche Menschen definitiv mehr positive Erlebnisse als andere haben. Entscheidend ist auch, wie wir uns selbst und die Umwelt wahrnehmen und ab wann wir Dinge oder Erfahrungen als positiv bewerten: Den einen erfreut das erste Gänseblümchen, der andere sieht es gar nicht – der dritte hat sogar eher den drohenden Rasenmäher im Auge. „Kreativen und neugierigen Menschen gelingt es leichter, die Freuden des Lebens einfach mitzunehmen", weiß der Psychologe. Glückliche Menschen werden oft auch durch Erfolg belohnt, in ihren Beziehungen, bei der Arbeit und so weiter. Denn sie strahlen Positives aus und sehen eher die Möglichkeiten als die Probleme.

Die Sache hat aber auch einen Haken: „Immer die positiven Seiten zu sehen, ist auch ein Schutzmechanismus auf der Suche nach dem Glück. Es gibt wissenschaftliche Belege dafür, daß die weniger Begeisterungswilligen präziser und realistischer denken. Wenn jemand allerdings nur noch das sprichwörtliche halbleere Glas – oder hier den Rasenmäher – sieht, kann dies zu negativen Stimmungen oder auch depressiven Symptomen führen."

Auch Sprachwissenschaftler betrachten Empfindungen sehr genau und unterscheiden: Machen positive Erlebnisse wirklich immer glücklich – oder eher zufrieden, erfreut, stolz, erleichtert? „Die Art der Fragestellung beeinflußt die Antwort“, weiß Dr. Jan Seifert. „Wir würden in einer empirischen Untersuchung nicht fragen ‚Was macht Sie glücklich?‘, sondern umgekehrt herangehen: Situationen vorgeben und ganz differenziert abfragen, welche Art von Gefühl sie hervorrufen.

Uns interessiert also die Verwendungsweise der einzelnen Wörter. Gleichzeitig muß man wissen, wer da antwortet – eine Dreizehnjährige sicher anders als eine Sechzigjährige, ein Mann anders als eine Frau. Auch Zeitgeist, Lebensumfeld und Sprachregion können eine Rolle spielen.“

Schicksal und Zufall auf rheinisch

Aber auch beim selben Wortstamm wird es noch komplizierter: Denn „Ich bin glücklich!“ ist nicht gleichbedeutend mit: „Da habe ich Glück gehabt!“ Hier spielen ganz andere Faktoren mit, eine ganze philosophische Sichtweise. War ein Ereignis nun wohlmeinendes Schicksal – oder einfach Zufall? In einem komplexen Weltbild gibt es Mächte, die auf den Einzelnen wirken. Im heutigen eher pluralistischen Weltbild spielt der Zufall eine größere Rolle.

Im Rheinland heißt es ohnehin: Es ist, wie es ist und „et kütt, wie et kütt.“ Trotzdem gilt natürlich auch hierzulande: „Man kann das Glück zwar nicht beeinflussen – aber man versucht es“, sagt die Volkskundlerin Dr. Dagmar Hänel. Zum Beispiel verheißen Münzen nie ausgehendes Geld. Hat der Cent eine Chance, den guten alten Glückspfennig zu ersetzen? „Ich denke schon. Die Menschen haben ein großes Bedürfnis nach Glücksbringern – und die kleinste Geldeinheit ist traditionell einer.“ Sie schmunzelt. „Und wir sehen immer wieder, was Studenten alles als Talisman in Prüfungen mitbringen.“ Wobei die Klassiker Schwein und Schornsteinfeger bei dieser Gelegenheit eher unzulässig sein dürften, um die „genau richtigen“ Fragen und Aufgaben zu beschwören.

Sportler-Glück

Glück – oder Können? Was für die Klausur gilt, gilt auch im Sport. „Klar gibt es Glück im Sport, denkt man zum Beispiel an die Auslosung für ein Turnier“, sagt der Hochschulsportbeauftragte Dr. Richard Jansen und überlegt weiter: „Aber genauer betrachtet, hat das noch nichts mit dem Sport zu tun, sondern ist nur Voraussetzung.“ Danach entscheidet die Leistungsfähigkeit: Kraft, Schnelligkeit und Ausdauer, Motorik, taktisches Vermögen. „Sport lebt also vom Können“, schließt er. „Wobei die Leistung nicht immer die Höchstleistung bedeuten muß, sondern auch eine individuelle sein kann. Zum Beispiel mit drei Bällen eine Minute lang jonglieren, nachdem man es bisher nur eine halbe geschafft hat. Und das ist dann keine Frage von Glück oder Zufall, sondern erreicht durch intensives Lernen oder Trainieren. Daß sich dabei ein Glücksgefühl einstellt, ist eine andere Sache.“ Und wenn ein toll vorbereiteter und angelegter Schuß beim Fußball – womöglich trotz Talisman – knapp an die Latte geht, ist das eben Pech...

UK/FORSCH

„Mich macht es glücklich, wenn ich auf meinem Weg zur Arbeit mit dem Fahrrad durch das Landschaftsschutzgebiet fahren und die Natur genießen kann... am besten noch mit der Kamera dabei.“ (Rolf Packmohr, 42, Stabsstelle Projektmanagement)

„Es macht mich zufrieden, wenn ich in Ruhe etwas zu Ende lesen kann.“ (Karin Schumann, 58, Vorzimmer des Rektors)

Fotos: Dr. Thomas Mauersberg (S.10), Sem Jeudl (S. 11 oben), uk (S. 11 unten), fl

Suche nach dem Schlüssel zum Glück

Bonner Forscher fahnden nach biochemischen Ursachen

So ernüchternd es sich auch anhören mag: Glücksgefühle sind eine Frage der Biochemie. Doch das alles entscheidende „Glückshormon" gibt es im Gehirn wahrscheinlich nicht. Im Orchester der Botenstoffe spielen viele Musiker zusammen. Immerhin kennen die Hirnforscher schon einige besonders wichtige von ihnen.

Alle paar Minuten wird Peter Hansmann (Name geändert) für dreißig Sekunden heiser. „Das ist der Pulsgenerator", erklärt er. „Wenn er anspringt, klingt meine Stimme vorübergehend ein wenig belegt." Hansmann leidet seit Jahren unter Depressionen (siehe Interview). In der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie nimmt er momentan an einer Studie teil, in der die Mediziner ein neues Therapieverfahren testen. Bei dieser sogenannten Vagusnerv-Stimulation implantieren die Mediziner einen elektrischen Pulsgeber unter den linken Brustmuskel des Patienten und verbinden ihn mit dem linken Vagusnerv. Bei der Stimulation sendet der Pulsgeber Signale ans Gehirn; dadurch soll die Hirnbiochemie verändert werden.

Denn die scheint bei einer Depression aus dem Gleichgewicht zu geraten. „Bei vielen Erkrankten ist beispielsweise die Konzentration von Streßhormonen im Gehirn dauerhaft erhöht", sagt Dr. András Bilkei-Gorzó. „Das ist so, als würde man beim Auto permanent den Turbo zuschalten." Streßhormone versetzen in Alarmbereitschaft – bei drohender Gefahr eine sehr wichtige Reaktion. Doch wer dauerhaft unter Strom steht, wird krank.

Bilkei-Gorzó versucht herauszufinden, was sich bei einer Depression auf molekularer Ebene abspielt.

„Dementoren saugen alles Glück aus"

Wie begann die Depression bei Ihnen?

Peter Hansmann: Den genauen Zeitpunkt kann ich nicht nennen. Ich bin immer wieder an einen Punkt gekommen, an dem ich mir gesagt habe: Du bist eigentlich in einer Situation, wo es dir nach allen äußeren Umständen gut gehen müßte. Und trotzdem hast du irgendwie einen Stachel in deiner Seele, der dir dein Leben vergällt, vermiest, vergiftet. Was ist der Grund dafür, daß du dich jetzt nicht wohl fühlst?

Sind diese negativen Gefühle mit der Zeit schlimmer geworden?

Es gab Zeiten, da war der Stachel gar nicht mehr da. Intensiviert hat sich meine Depression vor sechs oder sieben Jahren. Ich merkte, das beeinträchtigt jetzt dein ganzes Leben. Ich hatte das Gefühl, meine Kräfte würden immer geringer. Ich mußte sie konzentrieren auf die Arbeit; für Freundschaften, Hobbies, Interessen, selbst für die Familie war keine Energie mehr da. Dann, vor knapp drei Jahren, hatte ich auch diese Kraft zur Aufrechterhaltung des Arbeitslebens nicht mehr. Ich war nicht mehr in der Lage, überhaupt noch produktiv zu sein und meinen Job einigermaßen normal abzuwickeln. Es war, als hätte man mich abgeschaltet. Mir fehlte die Lebensenergie, von Lebensfreude oder Genuß ganz zu schweigen. Vor kurzem sagt mir jemand in einem Gespräch über die Symptome der Depression, daß man sie demjenigen, der sie kenne, nicht erklären brauche, und daß man demjenigen, der sie nicht kenne, nicht erklären könne. Trotzdem will ich es noch einmal versuchen, obwohl ich mir schon oft vorgenommen habe, diesen Versuch gar nicht mehr zu unternehmen. Wer Harry Potter gelesen hat, kennt die Dementoren – die Wachen von Askaban. Die Dementoren saugen alles Glück, alle positiven Gefühle und Erinnerungen aus ihren Opfern. Zurück bleibt nur der leere Körper, der nur noch existiert, nicht mehr lebt. Dieser Zustand soll schlimmer sein als der Tod. Die Dementoren sind die Depression. Die Depression devitalisiert den Menschen in seiner Gesamtheit von Fühlen, Denken, Glauben und Handeln. Sie schaltet ihn in seiner Lebendigkeit und Lebensenergie herunter oder ganz ab und programmiert ihn sozusagen negativ um.

Ständige Erschöpfung, Überforderung und „alles ist zuviel" werden zum bestimmenden Lebensgefühl – soweit man die Worte Leben und Gefühle überhaupt verwenden kann. Die eigene Person, die Ehe, die Beziehungen, das Lebensumfeld, letztlich alles erscheint schlecht, grau und beschissen und nicht aufrechterhaltenswert. Lebensfreude oder Lebensgenuß kommen in dieser Welt nicht vor. Das Leben ist eine Qual, man hält es aus oder durch – mehr nicht.

Sie haben sich dann in psychiatrische Behandlung begeben?

Ja. Ich habe aber vorher schon unterschiedliche Therapien gemacht, immer nach der Suche nach dem Stachel in meiner Seele. Ich habe ganz viel ausgelotet, um fündig zu werden – Transaktionsanalyse, Gestalttherapie, Synergetik, Gesprächstherapie. Aber letzten Endes habe ich gemerkt: Alles, was ich gemacht habe, hat nicht den Erkenntnisprozeß gebracht, den ich mir erhofft habe. All das hat nicht dazu geführt, daß sich bei mir die depressiven Symptome verflüchtigten.

Dann habe ich mir gesagt: Jetzt steigst du doch ein in Psychopharmaka – obwohl ich das nie wollte. Das ging auch eine Zeit lang mit einem Medikament, aber dann hat das auch nicht mehr gewirkt.

Warum hatten Sie diese Berührungsangst vor Medikamenten?

Weil ich immer die Vorstellung hatte, Psychopharmaka seien persönlichkeitsverändernd.

Obwohl Antidepressiva diese Nebenwirkung ja nicht haben sollen.

Dennoch, diese Befürchtung war immer da; ich wollte es einfach nicht. Medikamente waren für mich die Ultima Ratio.

Eine Schlüsselsubstanz scheint das sogenannte Serotonin zu sein – in den Medien oft als „Glückshormon“ bezeichnet. Denn Medikamente, die die Serotonin-Menge im Gehirn erhöhen, vertreiben häufig die grauen Wolken. „Serotonin macht aber nicht glücklich; es normalisiert höchstens die Stimmung“, sagt der Hirnforscher. Ein zu niedriger Serotonin-Spiegel mache zudem nicht unbedingt depressiv. Heute geht man davon aus, daß die Substanz eine Art „Dirigentenrolle“ spielt: Wenn sich im Konzert der Hirnbotenstoffe eine Dissonanz einschleicht, kann Serotonin das wieder richten.

„Es gibt im Gehirn ein Zentrum für Angst, für Aggression – aber keines für Glück“, erklärt Bilkei-Gorzó. „Die Regionen, in denen die guten Gefühle entstehen, sind über das ganze Hirn verteilt. Das macht es uns Forschern nicht gerade einfacher.“

Glücklich durch Drogen?

Eine dieser Regionen ist der so genannte Nucleus accumbens. Hier entsteht der „Euphorie-Kick“, den Heroinabhängige häufig beschreiben. Aber auch das abendliche Gläschen Wein wirkt auf den Nucleus accumbens. Es kann uns ebenfalls in eine angenehme Stimmung versetzen – vielleicht ein Grund, warum Depressive viel häufiger alkoholabhängig werden als Gesunde. Augenscheinlich zwingen Rauschmittel dem „Glücks-Orchester“ im Gehirn einen anderen Rhythmus auf. Doch wie?

Im Tierhaus der Universität sitzt eine Maus auf einer Art dreibeinigem Hocker. In der runden Sitzfläche klafft ein großes Loch, so daß sie nur am Rand entlanglaufen kann. Foto: Sem Jeudi

„Ich bin glücklich, wenn ich meine Frau und Kinder sehe – ich bin ein ausgesprochener Familienmensch, das bedeutet mir sehr viel.“ (Peter Braun, 46, Hausdruckerei)

Wann haben Sie sich zur Vagusnerv-Stimulation entschlossen?

Vor knapp einem Jahr. Vorher hatte ich noch einmal einen Versuch mit verschiedenen Medikamenten gemacht, die aber alle nichts gebracht hatten. Zu dieser Zeit ging es mir sehr schlecht. Ein Freund hat mir dann gesagt: „In Bonn gibt es doch diese neue Therapie, das ging doch gerade durch die Presse“ – und dann habe ich mich hier gemeldet. Ich habe gedacht: Das probierst du jetzt aus – quasi als Rettungsanker, wenn man so will.

Wie schlägt die Therapie an?

Ich kann es nicht sagen. Ich führe seit einiger Zeit ein Tagebuch, in dem ich meine Stimmung notiere. Ich habe den Eindruck, die Tageswerte gehen zwar nicht in den positiven Bereich, sie sind aber nicht mehr so niedrig wie Anfang des Jahres. Ob das auf die Therapie zurückzuführen ist, kann ich aber nicht beurteilen. Noch immer geht es mir manchmal schlechter, manchmal besser. Im Augenblick halte ich mein Befinden für einigermaßen akzeptabel – das Wort „fühlen“ benutze ich nur sehr selten, da die Krankheit Depression auch die Gefühle beeinträchtigt oder mehr oder weniger einschränkt.

Gehen Sie mit Ihrer Krankheit offen um?

Im Familien- und Freundeskreis sind alle über meine Krankheit informiert. Auch bei meinen Arbeitskolleginnen und -kollegen habe ich mich nach längerer Krankheitszeit geoutet. Ansonsten bin ich eher zurückhaltend, weil ich nicht unnötig Ressentiments wecken will. Ich habe aber zwei Seelen in meiner Brust: Auf der einen Seite sehe ich es rational nicht ein, mit meiner Krankheit anders umzugehen als mit jeder anderen und damit letzten Endes zur weiteren Ausgrenzung beizutragen. Auf der anderen Seite möchte ich es mir aber ersparen, selbst Opfer dieser Stigmatisierung zu werden.

Woher rühren aus Ihrer Sicht diese Berührungsängste gegenüber Depressiven?

Bei einer Depression gibt es keine Röntgenbilder oder Blutwerte; anders als wenn man sich ein Bein bricht. Das erschwert Verständnis, Akzeptanz, Mitgefühl und auch Zuwendung. Es ist auch anstrengend, mit Leuten, die nicht gut drauf sind, umzugehen. Warum soll ich mir das Leben vermiesen mit jemandem, der ständig schlecht gelaunt ist? Außerdem sehe ich eine gewisse Unsicherheit, wie man mit jemandem umgehen soll, der an einer Depression erkrankt ist.

Jeder zehnte Deutsche muß sich im Laufe seines Lebens wegen einer Depression in Behandlung begeben – Tendenz steigend. Warum, meinen Sie, ist das so?

Ich weiß nicht, ob das zur Zeit überhaupt jemand beantworten kann. Ich bezweifle auch, daß es eine einfache Antwort gibt. Ich weiß, daß der Faktor Streß in der neueren Depressionsforschung in den Fokus genommen wird. Vor diesem Hintergrund könnte ich mir gut vorstellen, daß die steigende Zahl der depressiven Erkrankungen der Preis für unsere moderne Lebensart und Leistungsgesellschaft ist. Der Mensch steht unter Druck, immer der Beste und der Erste sein zu müssen, bloß kein Loser zu sein. Das ist auf der einen Seite Anreiz und vielleicht auch Motor des Fortschritts, aber auf der anderen Seite für viele Menschen mehr Belastung, als sie verkraften können. Sie sind als normale Menschen mit ihren Fehlern und Unzulänglichkeiten überfordert. Dadurch nehmen sie Schaden an ihrer Seele.

Depression ist die häufigste psychische Erkrankung. Entgegen aller Ängste und Vorurteile läßt sich das Leiden durch Psychotherapie oder Medikamente sehr gut behandeln. Nur bei jedem fünften Betroffenen besteht die Krankheit monate- oder jahrelang fort. Die Bonner Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie untersucht momentan, wie gut die Vagusnerv-Stimulation gegen Depressionen hilft, die ansonsten schwer zu behandeln sind. Es ist die erste derartige Studie in Europa.

▾ **Mit Mausexperimenten versuchen die Bonner Wissenschaftler, den Ursachen von Depression und Sucht auf die Spur zu kommen.**

Fotos: Sem Jeudi (rechts), fl

fen kann. Hohe Geländer zu beiden Seiten verhindern, daß sie hinunterschaut. Neugierig trippelt sie auf dem Rundkurs voran. Plötzlich enden die Seitenwände. Zögernd lugt der Nager um die Ecke und schreckt sofort wieder zurück: Dort geht es 50 Zentimeter in die Tiefe.

Der runde Hocker ist ein „Angstmeßgerät". Manche Mäuse laufen ohne zu zögern weiter, wenn die Sichtblenden am Rand aufhören. Andere trauen sich nicht weiter. Diese ist besonders ängstlich. Im Bonner Life&Brain-Zentrum untersuchen Wissenschaftler, ob sie vielleicht auch besonders schnell zur Flasche greift – schließlich ist Alkohol ein Angstlöser. „Wir möchten wissen, welche Faktoren zur Ethanolsucht beitragen", sagt Eva Drews. Die Doktorandin hat dazu Mäuse, die gerne Alkohol trinken und schnell abhängig werden, mit solchen gekreuzt, die lieber abstinent bleiben. „Es gibt mit ziemlicher Sicherheit Erbanlagen, die Alkoholsucht begünstigen", sagt sie. „Wir versuchen herauszufinden, welche das sind."

Erste Erfolge konnten die Wissenschaftler dabei schon verbuchen: „Alkohol bewirkt im Gehirn die Ausschüttung von Endorphinen und Enkephalinen" erklärt Dr. Ildikó Rácz. Diese körpereigenen Opiate sind enge Verwandte von Opium, Morphium und Heroin. „Mäuse ohne diese Substanzen reagieren grundsätzlich anders auf Alkohol", betont die Life&Brain-Forscherin. „Manche trinken beispielsweise weniger und werden weniger stark abhängig." Daß die körpereigenen Opiate auch für eine Alkoholabhängigkeit beim Menschen von Bedeutung sind, konnten die Forscher anhand genetischer Untersuchungen bestätigen.

„Ich bin glücklich, wenn ich sehe, wie meine kleinen Kinder sich entwickeln. Oder wenn ich mit anderen gemeinsam in der Kirche singe. Dann wäre da noch das Forscherglück: Wenn ich etwas Neues entdecke." (Professor Dr. Eberhard Hauschildt, 48, Evangelische Theologie)

Endorphine und Enkephaline heben die Stimmung. Das weiß jeder Marathonläufer, denn auch bei lang andauernder körperlicher Anstrengung produziert der Körper diese Botenstoffe – vielleicht eine Erklärung für den augenblicklichen Jogging-Boom. „Mäuse, denen die Enkephaline im Gehirn fehlen, sind schmerzempfindlich, ängstlich und sehr aggressiv", erklärt der Neurowissenschaftler Professor Dr. Andreas Zimmer. „Sie sind gewissermaßen der ständig übelgelaunte Nachbar, den sich niemand wünscht."

Alkohol kann über die Produktion von Endorphinen und Enkephalinen Glücksgefühle erzeugen und Ängste nehmen. Süchtig macht das allein aber noch nicht. Dafür ist wahrscheinlich eine ganz andere Substanz zuständig – das Dopamin. Dieser Botenstoff ist chemisch gesehen ein Zwerg: Er besteht nur aus 22 Atomen. Dennoch spielt er für unsere Gefühle und unser Verhalten eine mächtige Rolle. Denn Dopamin polt uns gewissermaßen auf gute Erfahrungen. Wenn wir etwas essen, das besonders gut schmeckt – zum Beispiel eine leckere Pizza –, wird in den Gehirnzellen Dopamin freigesetzt. Es sorgt dafür, daß wir dieses Gericht immer wieder essen möchten. Schon beim Gedanken an die leckere Pizza produzieren die Neurone danach diesen Botenstoff. Die Substanz versetzt uns dabei nicht nur in einen Zustand der Vorfreude. Sie sorgt zudem dafür, daß wir alles daran setzen, das Objekt unserer Begierde auch zu bekommen. Hirnforscher sprechen auch vom Belohnungssystem.

„Das Dopamin kann uns aber auch auf Dinge programmieren, die gar nicht gut für uns sind", erklärt Professor Zimmer. Der Forscher sitzt in seinem lichtdurchflu-

teten Büro im Life&Brain-Gebäude und kritzelt eine kleine Skizze des Gehirns auf seinen Schreibblock. „Das hier ist der Nucleus accumbens“, zeigt er. „Alle Drogen, die wir kennen, führen hier zur Dopaminausschüttung – und lösen damit den Drang aus, die Droge wieder zu konsumieren.“ Wie groß die Macht des Belohnungssystems ist, zeigen Versuche, die Wissenschaftler vor einigen Jahren mit Ratten durchgeführt haben: Sie implantierten den Tieren Elektroden direkt in den Nucleus accumbens. Per Knopfdruck konnten die Ratten einen Strompuls erzeugen, der dort zur Freisetzung von Dopamin führte. „Die Folgen waren dramatisch“, erläutert Zimmer: „Die Versuchstiere vergaßen zu essen und zu trinken. Sie drückten nur noch auf den Knopf, mit dem sie die Elektroden unter Strom setzen konnten. Sie wären verhungert, wenn man den Versuch bis zum Ende hätte laufen lassen.“

Für die Entstehung einer Sucht ist das Belohnungssystem (das „Wollen“) wahrscheinlich wichtiger als das Genußsystem (das „Mögen“). Zwar sorgt die Droge anfangs auch für einen gefühlsmäßigen Kick. Mit der Zeit verflacht dieser Effekt jedoch. „Viele Abhängige werden schließlich sogar depressiv“, betont Dr. Christian Schütz. Er sucht nach neuen Behandlungsmöglichkeiten für Suchterkankungen. Keine einfache Aufgabe, denn die durch das Dopamin ausgelöste Programmierung auf die Droge scheint kaum wieder rückgängig zu machen. „Viele Süchtige streben mit aller Macht nach der Droge und hassen sie gleichzeitig“, sagt er. „Sie wollen sie, ohne sie zu mögen.“

Warum macht aber die leckere Pizza nicht süchtig? Ganz verstanden sind die Mechanismen der Abhängigkeit noch nicht, gibt Schütz zu. „Wahrscheinlich spielt aber vor allem die Geschwindigkeit der Dopamin-Ausschüttung eine Rolle“, sagt er. Sprich: Je schneller eine Substanz aufs Belohnungssystem wirkt, desto gefährlicher. Beispiel Heroin: Das gibt es auch in Tablettenform. Bei oraler Aufnahme steigt der Dopaminspiegel aber nur langsam. Kaum jemand wird daher schon nach einer Heroinpille abhängig werden. „Anders sieht es aus, wenn man sich die Droge spritzt oder sie raucht“, betont Schütz. „Der viel zitierte ‚Kick‘ setzt dann praktisch sofort ein, und entsprechend hoch ist das Suchtpotential.“

„Bei einer Veranstaltung des Zentrums für Religion und Gesellschaft bin ich mit einem Kapitän zur See ins Gespräch gekommen. Dabei habe ich ihm meinen Kindheits-Berufswunsch gestanden: Matrose auf der Gorch Fock. Am Tag nach der Veranstaltung wurde mir per Email mitgeteilt, daß sich mein „Herzenswunsch“ in Kürze erfüllen würde: Ich wurde zu einer Tagesfahrt auf der Gorch Fock eingeladen. Ein Riesenglück, denn normalerweise ist dies nur Offiziersanwärtern vergönnt.“ (Barbara Tonn, Geschäftsführerin des Zentrums für Religion und Gesellschaft ZERG).

Erbliches Talent zum Glück

Ganz vereinfacht ausgedrückt: Serotonin sorgt dafür, daß wir nicht traurig werden, Dopamin für die Vorfreude auf etwas sowie den Drang, es auch zu bekommen, und die Endorphine und Enkephaline für die Hochstimmung. Diese Rollenverteilung hat sich im Laufe der Evolution herauskristallisiert; sie ist in allen Menschen gleich. Doch warum gibt es wahre Glückskinder, die mit einem Lachen auf dem Gesicht durchs Leben gehen, während andere ständig trüber Stimmung sind?

Auch darauf gibt die Forschung Antworten. Einerseits ist das Talent zum Glücklichsein teilweise erblich. „Depression hat sicher eine genetische Komponente“, sagt Dr. Caroline Frick von der Klinik für Psychiatrie. „Wenn Vater oder Mutter depressiv sind, steigt auch das Risiko für die Kinder.“ Eine wesentliche Rolle spielen aber auch Erfahrungen, vor allem aus der Kindheit. Wer in seiner Jugend seine Mutter verliert, trägt ein deutlich höheres Erkrankungsrisiko. Rattenkinder, die man längere Zeit von ihren Müttern trennt, bleiben ihr ganzes Leben lang ängstlich und anfälliger für Streß.

„Glücklich macht mich ein langer Lauf im Regen durch den Wald, auf dem ich niemanden treffe.“ (Oliver Ibendahl, 24 Jahre, ehemaliger Praktikant der Pressestelle und Marineleutnant. Seine Offiziersausbildung hat er übrigens unter anderem auf der Gorch Fock absolviert.)

Fotos: uk (oben), Sem Jeudi

Wer gelernt hat, seine Probleme nicht in sich hineinzufressen, sondern sie zu lösen, wird seltener depressiv. Entspannungsübungen und Streßbewältigungs-Strategien helfen ebenfalls. „Streß ist ein ganz großer Risikofaktor“, weiß Frick. Streßmindernd wirken auch Ausdauersportarten, beispielsweise der tägliche Waldlauf. Zusätzlich kurbeln sie die Enkephalin- und Endorphin-Produktion an und heben so die Stimmung. Vor allem aber kann sich glücklich schätzen, wer Freunde hat. Das erkannte der römische Staatsmann Cicero schon im 1. Jahrhundert vor Christus: „Wer die Freundschaft aus dem Leben streicht, nimmt die Sonne aus der Welt.“

FL/FORSCH

fünf Fragen an...

... Professor Dr. Sergio Albeverio

Herr Professor Albeverio, spielen Sie Lotto?

Ich habe nur einmal gespielt: Ich saß in einem Café in Paris, an der Wand hing ein verlockendes Plakat: „Auch Du kannst gewinnen“, stand darauf. Natürlich habe ich nichts gewonnen…

Sie sind Professor für Wahrscheinlichkeitstheorie. Inwieweit prägt Ihr Beruf Ihr Denken im Alltag? Wenn Sie zum Beispiel Mensch-ärgere-Dich-nicht spielen, denken Sie dann darüber nach, daß die Chance, die vielbegehrte „6“ zu würfeln, 1/6 ist?

Die Mathematik mit ihrer kreativen Denkweise prägt mich sehr. Bei Ihrem Beispiel denke ich wohl als Mathematiker, selbst wenn ich nicht immer konsequent danach handle… lassen Sie mich ein bißchen ausholen:

Wahrscheinlichkeitstheorie (allgemeiner: Stochastik) ist das Gebiet der Mathematik, das sich mit den Fragen des Zufalls beschäftigt. Viele Prozesse in Natur und Gesellschaft, vom Wettergeschehen über die Wechselwirkungen der Neuronen im Gehirn bis hin zu ökonomischen Prozessen, sind zu komplex, um deterministisch beschrieben zu werden, also ohne Einbeziehung des Zufalls. In diesen Fällen gibt man es auf, präzise Aussagen über das „individuelle Geschehen“ zu machen, und versucht eher, Wahrscheinlichkeiten zu bestimmen. Im gewissen Sinne untersucht man das „typische Verhalten“ der Systeme anstelle ihres „individuellen Verhaltens“. Diese Herangehensweise ist oft erstaunlich erfolgreich. Ein Mathematiker hat unsere Zeit sogar das „Zeitalter der Stochastizität“ genannt. Dabei entsprechen die Aussagen der Stochastik oft nicht unserer Intuition, selbst wenn man ihre Gesetze gut kennt. Stochastik erfaßt auch nur einen Teil dessen, was man intuitiv mit „Zufall“ verbindet.

Privat möchte ich manchmal nicht an den Zufall glauben. Ich bin eher der Meinung, daß die ganze Welt ein Gewebe aus Zufall und Notwendigkeit ist, wie Johann Wolfgang von Goethe einst sagte.

Glauben Sie, daß es so etwas wie Schicksal gibt, oder sind Sie der Ansicht, daß alles vom Zufall bestimmt ist?

Ich glaube an beides. Wir sprechen oft von Zufall, anstatt zuzugeben, daß wir die wahren Gründe eines Geschehens nicht kennen. Allerdings gleicht eine völlig determinierte Welt ohne Zufall nach meinem Empfinden eher einem Albtraum. Ich glaube vielmehr, daß das Leben sowohl vom Schicksal als auch vom Zufall geprägt wird. Beiden einen Sinn zu geben ist schwierig, aber immer wieder herausfordernd.

Es ist bekannt, daß Rauchen das Lungenkrebsrisiko stark erhöht. Dennoch ignorieren die Menschen solche Statistiken und rauchen weiter. Woran liegt das Ihrer Meinung nach?

Es ist eben schwierig konsequent zu sein – oder es wird nicht so richtig an die Statistik geglaubt, die sich mit typischen Erscheinungen beschäftigt. Jeder denkt, er könne gerade die Ausnahme sein, bei der atypisches Verhalten eintritt… Klug ist es sicher nicht, weiter zu rauchen…

Ganz unter uns: Können Sie verraten, was die beste Methode ist, um im Casino mit möglichst wenig Risiko viel Geld zu gewinnen?

Ich habe nie im Casino gespielt – das Spiel ist natürlich so konstruiert, daß das Casino auf Dauer der wahre Gewinner ist. Zeitweise kann man allerdings versuchen, den Zufall „auszutricksen“. Je nach Spielart gibt es in der Tat Strategien, die das Risiko des Verlustes verkleinern. Darüber gibt es auch Bücher; etwa „Gewinnen mit Wahrscheinlichkeiten. Statistik für Glückritter“ von Michael Monka, Manfred Tiede und Werner Voß.

Am besten überläßt man aber das Casinospiel wirklich reichen Leuten, die nichts zu befürchten haben. Die Faszination des Zufalls kann man auch anders erleben, etwa in der Kunst, bei den Surrealisten, die Zufall bewußt kreativ eingesetzt haben…

Die Fragen stellte Brigitte Osterath.

Fotos: Sem Jeudi (unten), Sylvia Filke

„Ich freue mich, wenn ich etwas Schönes gelesen habe. Oder wenn ich frisch aus der Schwimmhalle komme – dann bin ich ganz beschwingt.“ (Rico Gutschmidt, 26, Doktorand der Philosophie)

Ebay: Ein guter Ruf zahlt sich aus!

Positiv bewertete Verkäufer erzielen höhere Erlöse

Ein guter Ruf ist bei Ebay bares Geld wert: Wer bei bisherigen Auktionen von seinen Käufern überwiegend positiv bewertet wurde, erzielt im Durchschnitt deutlich höhere Erträge. Das haben Forscher der Universität Bonn und der RWTH Aachen herausgefunden. Sie haben dazu im vergangenen Jahr mehr als 300 Versteigerungen populärer DVDs analysiert. Nebenbei räumen sie in ihrer Studie auch mit einem unter Ebay-Händlern weit verbreiteten Vorurteil auf: Auktionen, die abends enden, erzielen nicht etwa besonders hohe Preise – ganz im Gegenteil.

Was ein guter Ruf bei Ebay in barer Münze bedeutet, können Oliver Gürtler von der Universität Bonn und sein Aachener Kollege Christian Grund genau beziffern: Ein Prozentpunkt mehr positive Kundenstimmen treibt das Auktionsergebnis nach ihrer Studie um durchschnittlich vier Prozent in die Höhe. „Und das, obwohl es bei den von uns untersuchten Verkäufen um relativ geringe Summen ging“, sagt Gürtler. „Bei wertvolleren Produkten sollte sich eine gute Reputation noch mehr auszahlen.“

Im vergangenen November und Dezember haben die beiden Wirtschaftswissenschaftler insgesamt 313 DVD-Verkäufe bei Ebay unter die Lupe genommen. Dabei beschränkten sie sich auf sechs populäre Filme – von „Madagaskar“ über „Star Wars“ bis zum „Krieg der Welten“. Auktionen bei Ebay enden nach einer Frist, die der Verkäufer frei festlegen kann. Wer bis zu dieser Deadline das höchste Gebot abgegeben hat, erhält den Zuschlag. Der erfolgreiche Bieter kann den Verkäufer zudem positiv, negativ oder neutral bewerten – eine Möglichkeit, die viele Ebay-Kunden nutzen. Wenn das ersteigerte Produkt beispielsweise Mängel aufweist, kann sich der Bieter mit einer schlechten Note revanchieren.

Sobald ein Interessent mitbieten möchte, wird er automatisch über den „Ruf“ des Anbieters informiert. Dazu generiert „Ebay“ zu jedem Verkäufer zwei Kennzahlen. Die erste berechnet sich aus der Anzahl positiver Kundenurteile minus der Anzahl negativer Stimmen. Die zweite zeigt dagegen den prozentualen Anteil positiver Bewertungen. Auf der Webpage liest sich das beispielsweise so: „Bewertungspunkte: 1433 | 99,7% positiv.“ „Die Absolutzahl hat in unserer Studie keine Auswirkung auf das Auktionsergebnis“, betont Christian Grund. Anders der Prozentwert: „Dieser korreliert eindeutig mit einem höheren Auktionserlös.“

Daß eine gute Bewertung gerade im anonymen Internet bares Geld wert sein kann, scheint logisch – auch wenn dieser Zusammenhang wissenschaftlich bislang kaum untermauert werden konnte. In einem anderen Punkt widersprachen die Ergebnisse der beiden Forscher jedoch allen Erwartungen: Eine eherne Regel unter Ebay-Verkäufern besagt, man solle Auktionen möglichst abends enden lassen. Nach der Arbeit starten nämlich viele potentielle Kunden ihren virtuellen Einkaufsbummel. Dabei bieten sie vorzugsweise bei solchen Versteigerungen mit, die in naher Zukunft enden – denn dann ist die Gefahr am geringsten, noch überboten zu werden. Abends steigt daher die Nachfrage nach Auktionen, die in Kürze auslaufen.

Der frühe Vogel fängt fettere Würmer

Doch mehr Nachfrage bedeutet nicht unbedingt mehr Gewinn – im Gegenteil: „Unsere Studie zeigt, daß die Erlöse abends sogar niedriger ausfallen als sonst“, sagt Gürtler. Eine mögliche Erklärung hat er auch parat: In der Hoffnung auf möglichst viele Interessenten lassen die meisten Anbieter ihre Auktionen inzwischen abends enden. Die Kunden treffen in dieser Zeit daher auf ein vergleichsweise großes Angebot. Und das drückt – trotz der abends ebenfalls erhöhten Nachfrage – die Preise. Wer seine Auktion dagegen zur besten Arbeitszeit enden läßt, muß nicht mit so vielen weiteren Anbietern konkurrieren: Der frühe Vogel fängt fettere Würmer.

FL/FORSCH

▼Aus derartigen „Verkehrs-Fieberkurven“ möchten die Wissenschaftler (im Bild: Dr. Volker Jentsch) beispielsweise Voraussagen über künftige Staus treffen.

▸Prestigeträchtige Kooperation: Mit rund 1,3 Milliarden Euro pro Jahr fördert die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) die Wissenschaft. Doch wie effektiv sind die verschiedenen Förderprogramme? Und wie gut funktioniert das Begutachtungs-System, das darüber entscheidet, welche Projekte die DFG finanziert und welche nicht? Fragen wie diesen geht das Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung (IFQ) in Bonn nach. Dabei greift das Institut unter anderem auf Online-Befragungen zurück, die es zusammen mit dem Zentrum für Evaluation und Methoden (ZEM) der Uni Bonn entwickelt. Seine Generalprobe hat die Kooperation schon hinter sich: Im August ist die Befragung von knapp 600 DFG-Fachkollegiaten angelaufen.

▸Staus, Tornados, Erdbeben: Diese drei Ereignisse haben auf den ersten Blick wenig gemeinsam. Dennoch vermuten Forscher der Uni Bonn, daß sich solche Extremereignisse auf ähnliche Weise ankündigen. Mathematiker, Physiker, Meteorologen, Biologen und Mediziner der Bonner Alma Mater haben sich nun zu einem Zentrum zusammengeschlossen, das derartigen bislang kaum vorhersagbaren Phänomenen auf den Grund gehen will. Ihr Credo: Die Disziplinen können nicht nur viel voneinander lernen, sondern gemeinsam auch die mathematischen Werkzeuge weiter entwickeln, mit denen sich Extremereignisse untersuchen lassen.

„Korrektur-Hüte" machen GPS genauer

Trickreiche Methoden ermöglichen Messungen im Millimeterbereich

Mit GPS kann man viel mehr machen, als Autos am Stau vorbei zu dirigieren: Forscher prüfen damit heute beispielsweise auch, ob Deutschland am Rheingraben tatsächlich langsam auseinanderreißt. Dazu müssen sie dem „Global Positioning System" jedoch noch die letzten Genauigkeitsreserven abringen – eine trickreiche Aufgabe. Geodäten der Universität Bonn haben es in dieser Disziplin inzwischen zur Weltspitze gebracht.

Das kleine Örtchen Liblar im Rheinland ist gespalten: Der Ort driftet Jahr für Jahr ein paar Millimeter auseinander. Auf manchen Straßen tun sich meterlange Risse auf.

Wissenschaftler der Uni Bonn untersuchen in regelmäßigen Abständen, wie schnell Liblar auseinanderreißt. Doch wie mißt man Geschwindigkeiten von ein paar Millimetern pro Jahr? „Wir nutzen dazu heute das Global Positioning System GPS", sagt Dr. Barbara Görres. GPS basiert auf Funksignalen, die von Satelliten in der Erdumlaufbahn ausgesandt werden. Aus den Signalen mehrerer Satelliten kann der Empfänger seine Position berechnen. Prinzipiell läßt sich so auch ganz einfach messen, wie schnell sich die Kölner und die Erfter Scholle in Liblar gegeneinander verschieben: Einfach an einer definierten Stelle eine GPS-Antenne aufbauen, mit Hilfe der Satellitensignale ihre Position bestimmen, mit der vom letzten Jahr vergleichen, fertig. Die Tücken stecken aber im Detail, wie die Bonner Geodätin weiß.

Hersteller eichen Pi mal Daumen

„Sehen Sie, das ist so eine GPS-Antenne", sagt sie und deutet auf ein Kunststoffgebilde vor ihr, das an eine große Tupperdose erinnert. Sie entfernt den Deckel und deutete auf eine handtellergroße helle Metallfläche. „Das hier ist die eigentliche Empfangsantenne. Die Schwierigkeit daran: Sie ist nicht stabförmig – und damit beginnen die Probleme. Denn worauf beziehen sich die Positionsangaben, die der Empfänger liefert? Auf die linke obere Ecke der Antenne? Auf die rechte untere? Oder auf einen Punkt mittendrin?"

Wo dieses so genannte „Phasenzentrum" genau sitzt, weiß noch nicht einmal der Hersteller. „Die markieren es zwar Pi mal Daumen, aber wer sich darauf verläßt, läuft Gefahr, sich um mehrere Zentimeter zu vermessen", erklärt Görres. Dazu kommt eine weitere Schwierigkeit: Das Phasenzentrum wandert. Wenn der Satellit sich senkrecht über der Antenne befindet, ist es woanders, als wenn das Signal schräg ein-

kompakt

Schrumpfender Komet: Fünfeinhalb Jahre benötigt der Komet Tempel 1, um einmal die Sonne zu umkreisen – eine wahrhaft schweißtreibende Angelegenheit, bei der er drei Millionen Tonnen Wasser verliert. Auf diese Werte kommen Bonner Astronomen zusammen mit US-Kollegen Die Wissenschaftler haben den Kometen drei Monate lang von einem Satelliten aus beobachtet und gemessen, wieviel Wasser er durch die Einstrahlung der Sonne verdampft. Seine Abmagerungskur könnte Tempel 1 schon in einigen hundert Jahren das Leben kosten: Irgendwann wird er wahrscheinlich so instabil, daß er einfach auseinanderbröselt.

© NASA und B. Scott Kahler, David Aguilar

Der NASA-Satellit für „Astronomie bei Submillimeter-Wellenlängen" beherbergt ein kleines Radioteleskop, mit dem sich Wasserdampf detektieren läßt. Das macht SWAS zum idealen Observatorium für die Jagd nach Kometen.

Dem Monsun auf den Spuren: Wenn die Wetterkarte für Westafrika Regen meldet, ist das ein Grund zur Freude. Denn die Sahelzone zählt zu den trockensten Gebieten der Erde und gelangte durch die katastrophalen Dürreperioden der 1970er bis 1980er Jahre zu trauriger Berühmtheit. Ob in Westafrika Regen fällt, wird durch den Monsunwind gesteuert. Dieser treibt von Juni bis September feuchte Luftmassen in das Innere des afrikanischen Kontinents. Zwar ist Regen grundsätzlich gut für die Landwirtschaft, er bringt aber auch Stechmücken und Malaria mit sich. Das EU-Forschungsvorhaben AMMA soll klären, warum sich der Monsun verändert und welche Folgen das für die Landwirtschaft und die Gesundheit der Menschen in Westafrika hat. Beteiligt sind auch Wissenschaftler des Zentrums für Entwicklungsforschung (ZEF).

Leckere Linsen: Rotes Linsengemüse ist nicht nur gesund – es schmeckt auch. Und zwar fast genauso gut wie Hamburger mit Fritten, Pizza oder Putenschnitzel mit Currysauce, die jeweils mit einem viel höheren Fett- und Kaloriengehalt zu Buche schlagen. Zu dieser Bewertung kamen

strahlt. „Die Elektronik und das Gehäuse deformieren die Funkwellen, und das je nach Einstrahlwinkel unterschiedlich“, erläutert die Geodätin. „Das führt dann zu unterschiedlichen Positionsberechnungen.“

Die Bonner eichen ihre Geräte daher nach einer aufwendigen Methode. Dazu nutzen sie ein Speziallabor in Süddeutschland. Dort installieren sie einen Sender sowie die zu eichende GPS-Antenne. Diese zeichnet die Signale auf und wird dann um wenige Grad geschwenkt. Nach mehreren hundert Messungen wissen die Forscher so, wo das Phasenzentrum bei jedem Einstrahlwinkel liegt. Ergebnis ist ein hutförmiges dreidimensionales Kalibriermodell, um das die Positionsangaben jeweils korrigiert werden müssen.

Fast 80 GPS-Experten, Hersteller und Mitarbeiter von Vermessungsämtern kamen kürzlich wieder an der Uni Bonn zusammen, um neue Kalibrierungsmethoden zu diskutieren. „Wir haben seit 1999 enorme Fortschritte erzielt“, sagt Görres nicht ohne Stolz. „Was die GPS-Eichung anbelangt, sind die deutschen Gruppen sicherlich an der Weltspitze.“ An Messungen im Millimeter-Bereich wäre damals noch nicht zu denken gewesen. Das Bonner Verfahren ist bereits in die internationalen Standards für GPS-Messungen eingeflossen. „In Zukunft werden wir noch genauer sein“, erwartet Barbara Görres. „Dann können wir zum Beispiel messen, ob Europa wirklich am Rhein auseinanderbricht.“

FL/FORSCH

Foto: fl

Barbara Görres mit der geöffneten GPS-Antenne. Die helle Metallfläche ist das eigentliche Antennenelement.

im vergangenen Jahr rund 1.000 Schüler aus ganz Deutschland. Das Forschungsinstitut für Kinderernährung (FKE) – eine der Universität Bonn angegliederte Einrichtung – hatte die Geschmackstests in Kooperation mit der Nestlé Deutschland AG durchgeführt. Nun haben die FKE-Wissenschaftler die getesteten Gerichte in einem Buch zusammengefaßt. Die gesunde Rezeptesammlung ist vor allem für Ganztagsschulen gedacht.

Bio-Lebensmittel unter Druck: Auf den Trend zu Bio-Produkten haben sich inzwischen auch Discounter wie Lidl, Aldi und Co. eingestellt. Doch auch Erzeuger, die sich dem wachsenden Preisdruck nicht stellen wollen, haben am Markt eine Chance. Das haben Bonner Wissenschaftler in einer unlängst veröffentlichten Studie festgestellt. Demnach legen Konsumenten unterschiedlich großen Wert auf die Abgrenzung der Bioprodukte vom herkömmlichen Angebot: Während manche Verbraucher sich preiswerte Biokost im Supermarkt an der Ecke wünschen, legen andere strengere Maßstäbe an – und sind dafür durchaus bereit, einen höheren Preis zu bezahlen. Die Studie ist auf der Internetseite http://www.usl.uni-bonn.de unter „Publikationen“ abrufbar.

Singles können aufatmen: Auch wer allein lebt, braucht keine Angst vor Spülhänden zu haben. Selbst in Kleinhaushalten lohnt sich der Einsatz einer Spülmaschine, wenn benutzte Teller, Tassen und Besteck mehrere Tage gesammelt werden. Die Hygiene bleibt dabei nicht auf der Strecke: Der Geschirrspüler entfernt zuverlässig eventuell entstandene Keime. Zu diesem Ergebnis kommt das Institut für Landtechnik der Universität Bonn.

Gegen das Verwaltungsdeutsch: Wer hat sich noch nicht über schwer verständliche Verwaltungssprache geärgert? Ein neues Buch will Abhilfe schaffen: Das „Handbuch Bürgerkommunikation – Moderne Schreibkultur in der Verwaltung“ gibt wertvolle Tips, mit denen der eigene Schreibstil verständlicher und serviceorientierter wird. Herausgeber ist Dr. Helmut Ebert, außerplanmäßiger Professor für Linguistik an der Uni Bonn.

Privatunterricht erlauben? Die Debatte um die strenggläubigen Hamburger Eltern, die ihre Kinder unter allen Umständen zu Hause unterrichten wollen, hat das Thema „Homeschooling“ auf die Titelseiten der Zeitungen befördert – oft zum Preis einer stark verkürzten Argumentation. Ein neu erschienenes Buch will die Diskussion versachlichen. Professor Dr. Volker Ladenthin, Erziehungswissenschaftler an der Universität Bonn, zeichnet darin mit seinem Mitherausgeber Ralph Fischer Für- und Wider-Argumente seit dem 18. Jahrhundert nach. Sein Vorschlag: Der Staat solle Homeschooling freigeben – aber nur unter strenger Kontrolle.

Alternde Führungskräfte: Mit 35 zählt man in manchen europäischen und amerikanischen Firmen schon zum „alten Eisen“. Daß es auch anders geht, dokumentieren dagegen die Asiaten. Dort verändert sich mit dem Alter aber auch sukzessive die Rollenerwartung, die man an Führungskräfte stellt. In seiner Dissertation an der Universität Bonn hat der T-Systems-Manager Dr. Jürgen T. Tenckhoff verglichen, wie die Beteiligungsgesellschaften der Telekom in verschiedenen Ländern mit älteren Mitarbeitern umgehen. Sein Fazit: Im Westen ist die „Altersakzeptanz“ am geringsten ausgeprägt. Die Studie ist jetzt in Buchform erschienen.

„Unterschrift" schützt Zellen vor Viren

Forscher enträtseln Mechanismus der Immunabwehr

Viren sind raffinierte Schmarotzer: Sie vermehren sich, indem sie befallenen Zellen ihren Willen aufzwingen. Mit gefälschten Befehlen bringen sie sie dazu, neue Viren herzustellen. Doch oft merkt die Zelle, daß etwas faul ist. Forscher der Universität Bonn und der Ludwig-Maximilians-Universität München haben nun entdeckt, warum: Zellen sind in der Lage, ihre Befehle zu „unterschreiben", Viren dagegen nicht.

Jede Zelle produziert permanent ein ganzes Arsenal von Proteinen. Die Anweisung, was zu bauen ist, stammt aus dem Zellkern: Hier wird die DNA aufbewahrt, das Erbmolekül, in dem gewissermaßen die Bauanleitungen für alle Zelleiweiße gespeichert sind. Soll ein bestimmtes Protein hergestellt werden, wird im Zellkern die entsprechende Bauanweisung „abgeschrieben". Die Kopie besteht aus einer DNA-ähnlichen Substanz, der RNA. Über Poren im Zellkern gelangt sie in das Zellplasma. In Fließbandarbeit werden dort die Einzelteile des gewünschten Proteins montiert. Dabei richtet sich das Fließband exakt nach dem Bauplan, der in der entsprechenden RNA gespeichert ist.

Diese Methode hat eine Achillesferse: „Feinde" können mit gefälschten Anweisungen das Fließband für eigene Proteine nutzen. Viren beispielsweise bestehen im Prinzip aus einer kleinen Protein-Kapsel, die ihr Erbgut – in der Regel ein RNA-Molekül – umhüllt. Diese RNA enthält vor allem die Bauanleitung für neue Kapsel-Proteine. Indem das Virus seine RNA in die Zelle injiziert, programmiert es sie um: Die Zellmaschinerie stellt dann haufenweise neue Virus-Kapseln her. Diese werden mit viraler RNA gefüllt und befallen weitere Zellen.

Gefahr erkannt...

„Die Zellen sind einer Viren-Attacke aber nicht wehrlos ausgeliefert", erklärt Professor Dr. Gunther Hartmann, Direktor der Abteilung für Klinische Pharmakologie am Universitätsklinikum Bonn. „Oft erkennen sie die fremde RNA und lösen Alarm aus: Sie produzieren dann beispielsweise das sogenannte Beta-Interferon und aktivieren damit bestimmte Killerzellen. Außerdem leiten sie ein Selbstmord-Programm der Zelle ein – die Apoptose. Die Viren können sich dann nicht weiter vermehren."

Wie Zellen eigene RNA von der des „Feindes" unterscheiden, war bislang nicht bekannt. Die Ergebnisse, an denen auch Professor Dr. Klaus Conzelmann vom Genzentrum der LMU München und ein japanisches Forscherteam beteiligt waren, bringen nun aber Licht ins Dunkel: Die Anweisungen aus dem Zellkern tragen demnach eine Art „Unterschrift", die den viralen Baubefehlen fehlt. RNA ähnelt einer langen Schnur. Bei Viren sitzt an einem Ende dieser Schnur ein bestimmtes chemisches Signal, ein so genanntes Triphosphat. Auch die RNA im Zellkern enthält zunächst dieses Triphosphat-Ende. Darauf wird aber ein weiteres kurzes Molekül gesetzt, eine molekulare Kappe (cap). „Bei allen Tieren und Pflanzen trägt die für Proteine kodierende RNA eine solche molekulare Unterschrift", betonen Hartmanns Mitarbeiter Dr. Veit Hornung und Professor Dr. Stefan Endres, Leiter der Abteilung für Klinische Pharmakologie im Klinikum der Universität München. „Sie ist, neben weiteren Funktionen, auch das Signal, daß es sich tatsächlich um eigene RNA handelt."

In allen Zellen gibt es aber auch zelleigene RNAs, die keine molekulare Kappe tragen. „Dennoch lösen sie keine Immunantwort aus", sagt Hornung. „Die Zellen können ihre Befehle noch auf andere Weise unterschreiben, und zwar in einem aufwendigen biochemischen Verfahren, das in einer speziellen Unterstruktur des Zellkerns abläuft – dem so genannten Nukleolus." Diese RNAs sind keine Informationsspeicher, sondern übernehmen wichtige Aufgaben bei der „Montage" der Proteine.

Bedeutung für die Therapie

Die Tatsache, daß RNAs ohne „Unterschrift" die Immunantwort anregen und Zellen in den Selbstmord treiben, eröffnet eine völlig neue Perspektive für die Therapie von Virusinfektionen und Krebserkrankungen: So könnte man RNA-Ketten mit einem Triphosphat-Ende herstellen und diese in Krebszellen einschleusen. Auch eine antivirale Immunantwort ließe sich damit auslösen. „Auch für die Gentherapie sind unsere Ergebnisse wichtig", betont Hartmann. „Bevor man versucht, Krankheiten durch Einschleusen von Erbmaterial zu heilen, sollte man genau verstehen, wie die Zellen auf dieses Erbmaterial reagieren."

FL/FORSCH

Kranke Immunzellen: Triefende Nase, verquollene, gerötete Augen und asthmatische Beschwerden – wer unter Heuschnupfen leidet, kennt diese Symptome. Ursache ist die Auseinandersetzung so genannter „Mastzellen" mit Allergenen. Diese lang unterschätzten Immunzellen setzten dann Botenstoffe frei, wodurch sie die Immunreaktion einleiten und verstärken können. Bei manchen Menschen sind die Mastzellen jedoch defekt: Sie stimulieren das Immunsystem auch ohne äußeren Anlaß. Im Darm beispielsweise können die fehlerhaften Zellen mit ihrem Arsenal an chemischen Waffen starke Darmkrämpfe oder Verdauungsstörungen hervorrufen. Da die Symptome sehr variabel sind, wird die Störung aber nur selten diagnostiziert. Dazu kommt, daß Laboruntersuchungen häufig ergebnislos verlaufen. Ein interdisziplinäres Ärzteteam unter Federführung von Wissenschaftlern der Universität Bonn hat nun eine neue Checkliste vorgestellt. Sie soll die Diagnose von Mastzellerkrankungen erheblich erleichtern.

Neuer Bluttest: Ein paar Tropfen Blut sollen künftig verraten, ob Diabetiker ein erhöhtes Risiko tragen, an einem schweren Augenleiden zu erkranken: Mediziner der Universität Bonn haben einen Gentest zum Patent angemeldet, der besonders gefährdete Patienten identifiziert. Bei vielen Diabeti-

Honig hilft bei Problemwunden

Medihoney effektiver als Antibiotika

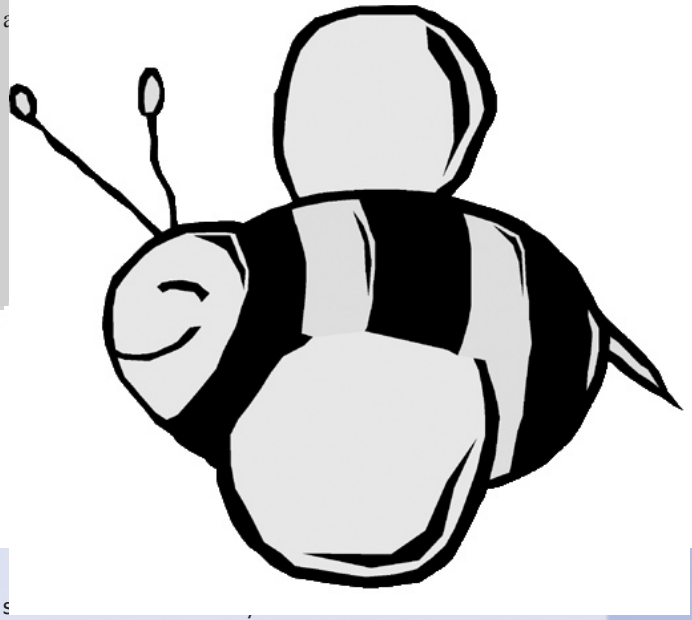
Ein Jahrtausende altes Hausmittel kommt zu neuen Ehren: Honig hilft bei bestimmten Wunden besser als die modernsten Antibiotika. Mediziner der Universität Bonn sammeln seit einigen Jahren überwiegend positive Erfahrungen mit dem so genannten Medihoney. Selbst chronische Wunden, die mit multiresistenten Bakterien infiziert waren, heilten oft binnen weniger Wochen. Zusammen mit Kollegen aus Düsseldorf, Homburg und Berlin wollen sie ihre Erfahrungswerte nun in einer groß angelegten Studie absichern. Denn objektive Daten zur Heilkraft von Honig sind rar.

Daß Honig die Wundheilung fördern kann, wußten die alten Ägypter schon vor mehreren tausend Jahren. Auch in den beiden Weltkriegen sorgten Umschläge aus Honig dafür, daß die Verletzungen der Soldaten besser heilten. Die aufkommenden Antibiotika verdrängten das Hausmittel jedoch. „Heute sind wir in der Klinik mit Keimen konfrontiert, die gegen fast alle gängigen Antibiotika resistent sind“, erklärt Dr. Arne Simon. „Damit wird medizinischer Honig für die Wundpflege wieder interessant.“

Simon arbeitet auf der Krebsstation der Bonner Universitäts-Kinderklinik. Was die Wundversorgung anbelangt, zählen seine kleinen Patienten zur Hochrisikogruppe: Medikamente gegen Krebs, die sogenannten Zytostatika, bremsen nicht nur die Vermehrung bösartiger Zellen, sondern stören auch die Wundheilung. „Normalerweise heilt eine Hautverletzung in einer Woche, bei den Kindern dauert es oft einen Monat oder mehr“, sagt er. Leukämiekranke Kinder haben zudem ein geschwächtes Immunsystem. Gelangt durch eine Wunde ein Krankheitskeim in ihre Blutbahn, kann daher eine tödliche Blutvergiftung die Folge sein.

Seit einigen Jahren setzen die Bonner Kinderärzte Medihoney in der Wundpflege ein; in Deutschland sind sie damit Vorreiter. Medihoney trägt das CE-Siegel für Medizinprodukte; seine Qualität wird regelmäßig überprüft. Der Erfolg ist erstaunlich: „Abgestorbenes Gewebe wird schneller abgestoßen, und die Wunde heilt schneller“, betont Kai Sofka, Wundpflegespezialist an der Uni-Kinderklinik. „Außerdem bereitet der Verbandswechsel weniger Schmerzen, weil sich die Umschläge leicht entfernen lassen, ohne die neu gebildeten Hautschichten zu verletzen. „Selbst Wunden, die über Jahre partout nicht heilen wollten, lassen sich nach unserer Erfahrung mit Medihoney in den Griff bekommen – und das oft innerhalb weniger Wochen.“

Mittlerweile nutzen zwei Dutzend Kliniken in Deutschland Honig in der Wundversorgung. Trotz aller Erfolge gibt es bislang nur sehr wenige belastbare klinische Studien zu seiner Wirksamkeit. Zusammen mit Kollegen aus Düsseldorf, Homburg und Berlin wollen die Bonner Ärzte nun Abhilfe schaffen. Mit der selbst entwickelten Woundpecker-Datenbank werden sie in den nächs[illegible]



Grafiken: Microsoft

kern schädigt der schwankende Blutzuckerspiegel im Laufe der Jahrzehnte die Gefäße im Auge. Jedes Jahr erblinden rund 6.000 Patienten im Zuge dieser so genannten „Retinopathie“. Das Netzhautleiden gilt auch als Warnsignal für Diabetes-bedingte Herz-Kreislauf-Erkrankungen – gefürchtete Spätfolge: Herzinfarkt.

Angst macht krank: Menschen, die erfahren müssen, jahrelang in chemisch belasteten Bürogebäuden gearbeitet zu haben, klagen mitunter über erhebliche körperliche Beschwerden. Oft lassen sich dafür jedoch keine organischen Ursachen finden. In diesem Fall spricht man von „Multipler Chemischer Sensitivität“ (MCS). Eine aktuelle Studie deutet darauf hin, daß MCS vor allem psychologische Gründe hat: Wer um seine Gesundheit besonders besorgt ist, berichtet im Mittel auch über mehr körperliche Beschwerden – unabhängig davon, wie oft er sich überhaupt in dem belasteten Gebäude aufgehalten hat. Das haben Wissenschaftler der Universität Bonn und des Zentralinstituts für Seelische Gesundheit in Mannheim herausgefunden.

Suche nach Legasthenie-Gen: Mit dem Projekt NeuroDys hat kürzlich die größte europäische Zusammenarbeit zur Klärung der biologischen Grundlagen von Dyslexie begonnen. Dyslexie oder Legasthenie ist eine häufige, schwere Lese- und Rechtschreibstörung mit starkem biologi[illegible] kooperieren 15 europäische Gruppen und Kliniken, darunter auch die Uni Bonn. Die EU fördert das Projekt mit insgesamt 3 Millionen Euro.

Blick ins Hirn: Depressionen lassen sich in der Regel zwar sehr gut behandeln. Dazu steht Ärzten inzwischen ein ganzes Arsenal von Medikamenten und Therapien zur Verfügung. Doch was davon in einem konkreten Fall hilft, bleibt dem Prinzip „Versuch und Irrtum“ überlassen. Bislang zumindest. Denn mit einem Hirnscan läßt sich voraussagen, ob bestimmte Präparate anschlagen werden oder nicht. Das haben Mediziner der Universität Bonn in einer umfassenden Studie herausgefunden.