GEORGERUDY / GETTY IMAGES / ISTOCK

Geruchssinn

Warum wir so gern an Babys Hinterkopf schnuppern

Von Tieren weiß man, dass Körpersignale in Form flüchtiger Stoffe eine wichtige Rolle in der Kommunikation spielen. Über Pheromone beeinflussen viele Arten das Verhalten ihrer Artgenossen. Mittlerweile ist bekannt, dass unser Riechhirn ebenfalls empfänglich ist für unterschwellige Botschaften von Mitmenschen. Doch das Wissen darum ist noch immer begrenzt. Ein Team um Noam Sobel vom Weizmann Institute of Science in Israel hat nun nachgewiesen, dass Hexadecanal – ein flüchtiges Molekül, abgesondert von menschlicher Haut, Atemluft und Fäkalien – einen direkten Einfluss auf unser Hirn sowie unser Aggressionslevel hat. Es ist besonders auf der Kopfhaut von Neugeborenen zu finden und bot evolutionär möglicherweise einen Überlebensvorteil.

Zuerst luden die Forscherinnen und Forscher 127 Probanden (davon 67 Frauen) zu einem Verhaltensexperiment ein: Sie sollten am Computer vermeintlich mit einem anderen Probanden spielen. Der erste Teil zielte darauf ab, Frust zu erzeugen (der »Mitspieler« streicht den Großteil des Gewinns selbst ein); der zweite Teil darauf, Aggressionen zu triggern. Hierbei durften sich die Freiwilligen rächen, indem sie den »Mitspieler« per Knopfdruck mit einem ätzenden Ton traktierten. Dabei war die ganze Zeit eine Geruchsprobe unter ihrer Nase befestigt: Die eine Hälfte der Gruppe bekam nur die Trägersubstanz zu riechen, die andere zusätzlich Hexadecanal. Beides erzeugte keinen wahrnehmbaren Geruchseindruck. Es zeigte sich ein Geschlechtereffekt: Die Frauen reagierten unter dem Einfluss von Hexadecanal aggressiver (drehten den Ton lauter), die Männer hingegen besänftigte es. Um die zu Grunde liegenden Vorgänge im Gehirn zu verstehen, führte das Team ein fMRT-Experiment mit weiteren 49 Teilnehmern durch. Während diese in der Scanner-Röhre lagen, absolvierten sie ein ähnliches Aggressionsparadigma. Es wurde ihnen dabei entweder mit Hexadecanal oder nur mit einer Trägersubstanz angereicherte Luft über eine Atemmaske zugeführt. Die Auswertung ergab, dass Hexadecanal bei beiden Geschlechtern eine für die soziale Kognition wichtige Region aktivierte, nämlich den Gyrus angularis.

Aber die Verbindungen zu Arealen, die mit sozialer Bewertung und der Regulierung von Aggressionen zusammenhängen, waren bei den Männern unter dem Einfluss des Moleküls verstärkt, bei den Frauen jedoch vermindert. Laut Eva Mishor, Erstautorin der Studie, stellt die flüchtige Substanz womöglich ein Cool-down-Signal für Männer dar. »Im Tierreich übersetzt sich männliche Aggression häufig in Aggression gegenüber Neugeborenen. Weibliche Aggression aber richtet sich auf die Verteidigung des Nachwuchses.« Evolutionär gesehen ist das Schnuppern am Hinterkopf eines Babys also sinnvoll.

Science Advances 10.1126/sciadv.abg1530, 2021

Epilepsie

Armband zur Früherkennung von Anfällen

Epileptische Anfälle treten häufig plötzlich und unerwartet ein. Betroffene haben dann oft keine Zeit mehr, vorbeugende Medikamente einzunehmen oder sich in eine sichere Position zu begeben. Ein internationales Forschungsteam um Benjamin Brinkmann von der Mayo Clinic in Minnesota möchte Abhilfe schaffen – und zwar mit gewöhnlichen Armbandtrackern.

»So wie eine verlässliche Wettervorhersage den Menschen hilft, ihre Aktivitäten zu planen, könnte eine Prognose auch Epileptikern helfen, ihre Pläne anzupassen, wenn sie wissen, dass ein Anfall bevorsteht«, sagt der Neurologe.

Die Forscherinnen und Forscher statteten sechs Patienten mit Geräten aus, die handelsüblichen Fitnessuhren ähneln. Diese zeichneten unter anderem Hautleitfähigkeit, Puls und Körpertemperatur auf. Die Versuchspersonen trugen zur Linderung ihrer Erkrankung Hirnschrittmacher, weil sie auf eine medikamentöse Behandlung nicht ansprachen. Anhand der implantierten Geräte konnten die Experten feststellen, ob die Vorhersagen zutrafen. Über mehrere Monate luden die Teilnehmenden die angesammelten Daten täglich in einen Cloudspeicher. Damit wurde ein künstliches neuronales Netzwerk trainiert, das die Anfälle prognostizierte. In der Testphase erkannten die Armbänder im Schnitt 66 Prozent der Anfälle ungefähr eine halbe Stunde vor dem Auftreten.

Laut den Studienautoren gelang es somit zum ersten Mal, mit einem nicht invasiven Gerät epileptische Anfälle im Alltag der Patienten vorherzusagen. Ein verbesserter Algorithmus soll die Methode in Zukunft noch genauer machen.

Scientific Reports 10.1038/s41598-021-01449-2, 2021

Bouba/Kiki-Effekt

Ein Ballon ist nicht nur rund, er hört sich auch rund an

TWPIXELS / GETTY IMAGES / ISTOCK

An welche Form denken Sie, wenn Sie »Bouba« hören? Und wie steht es mit »Kiki«? Wenn Sie etwas Rundes beziehungsweise Spitzes im Sinn hatten, sind Sie nicht allein. Experten nennen das Phänomen passend den »Bouba/Kiki-Effekt«. In der bislang weitreichendsten Untersuchung zeigten Aleksandra Ćwiek von der Humboldt-Universität zu Berlin und ihre Kollegen, dass der Effekt sprach- und schriftübergreifend auftritt. An dem Versuch nahmen 917 Freiwillige teil, die insgesamt 25 Sprachen und 10 Schriftsysteme abdeckten.

Auf einem Bildschirm sahen die Probanden runde und spitze Formen. Währenddessen wurde ihnen eines der beiden Fantasiewörter vorgespielt. Die Teilnehmenden mussten dann entscheiden, zu welchem Objekt die Laute am besten passen. Der Bouba/Kiki-Effekt trat in fast allen Sprachen auf. Besonders bedeutsam ist, dass die Forscher ihn ebenfalls bei Menschen fanden, die nicht mit lateinischen Buchstaben schreiben. Denn dort schlägt sich das Phänomen auch visuell nieder: Ein »O« ist rund und ein »I« spitz. Ganz ausschließen kann die Forschungsgruppe einen Einfluss der Buchstabenform trotzdem nicht, denn im Internet und auf Computertastaturen hatten wohl die meisten Versuchspersonen bereits Kontakt zur lateinischen Schrift.

Der Bouba/Kiki-Effekt ist ein typischer Fall von Ikonizität. Damit ist gemeint, dass die Bedeutung eines Wortes schon in seiner Bezeichnung selbst verankert ist. Bekannte Beispiele sind lautmalerische Worte wie »zischen«. Dass der Effekt kultur- und sprachübergreifend auftritt, unterstützt laut den Wissenschaftlern die Hypothese von seiner bedeutsamen Rolle in der Evolution der Sprache. In der Pressemitteilung sagte der an der Studie beteiligte Linguist Marcus Perlman: »Unsere Vorfahren könnten Verbindungen zwischen Sprachlauten und visuellen Eigenschaften genutzt haben, um einige der ersten gesprochenen Wörter zu bilden – und heute, viele tausend Jahre später, ist die wahrgenommene Rundheit des englischen Wortes ›balloon‹ vielleicht doch kein Zufall.«

Philosophical Transactions of the Royal Society B 10.1098/rstb.2020.0390, 2021

Hormone

Stimmungsschwankungen haben wir alle

Erleben Frauen häufiger ein Wechselbad der Gefühle? Laut einer neuen Studie gehört auch diese Theorie ins Reich der Geschlechtermythen. Die Gefühlslage von Frauen schwankt im Mittel nicht stärker als die von Männern, berichtet ein Team um Adriene Beltz von der University of Michigan. Die Psychologin und ihre Kollegen hatten 142 Erwachsene (18 bis 38 Jahre alt) über 75 Tage täglich nach deren Befinden befragt: Wie sehr fühlten sie sich glücklich, verärgert, ängstlich oder gereizt? Zehn positive und zehn negative Gefühle wurden abgefragt. Die Forschenden bestimmten die Schwankungsbreite (»Volatilität«), die emotionale Konstanz (»Trägheit«) über zwei Tage und regelmäßig wiederkehrende (»zyklische«) Gefühle.

Ergebnis: Die vorliegenden Daten waren rund dreimal wahrscheinlicher unter der Annahme, dass es keine Unterschiede zwischen den Geschlechtern gibt. Es fanden sich auch nur wenig Hinweise darauf, dass sich Frauen mit natürlichem Zyklus von denen unterschieden, die hormonell verhüteten. Lange wurden in der Forschung an Tieren Weibchen vernachlässigt, weil man befürchtete, zyklische Hormonschwankungen könnten ihr Verhalten beeinflussen und so die Daten verfälschen. Doch zu Unrecht, wie die Forschungsgruppe berichtet. Eine vorherige Metaanalyse über 300 Studien habe kaum Unterschiede zwischen den Reaktionen von männlichen und weiblichen Ratten nachweisen können, weder im Verhalten noch in neurochemischen oder elektrophysiologischen Messwerten. Für ein abschließendes Urteil sei die vorliegende Stichprobe allerdings zu klein und zu begrenzt auf junge Männer und Frauen mit heller Haut und akademischer Prägung, schreiben die Forschenden selbst. Es brauche eine breitere Datenbasis und außerdem feinere Messungen, etwa im Stunden- statt im Tagesrhythmus. Kleine Unterschiede zwischen den Geschlechtern wollen sie deshalb noch nicht ausschließen. Ihr Fazit lautet aber: »Wäre der Einfluss der Sexualhormone im Alltag so bedeutsam wie gedacht, dann hätte man deutlichere Unterschiede sehen müssen.«

Scientific Reports 10.1038/s41598-021-00143-7, 2021

Luftverschmutzung

Feinstaub schlägt sich direkt im Gehirn nieder

Schätzungen zufolge kostet die Luftverschmutzung Menschen weltweit mehr als 100 Millionen gesunde Lebensjahre. Zu den Todesursachen zählen Herz-Kreislauf- und Lungen-Erkrankungen. Auch das Demenzrisiko steigt. Das Einatmen von Feinstaub mit einer Partikelgröße bis 2,5 Mikrometer (PM2.5) wird unter anderem mit Hirnschwund verbunden, und schon eine kurzfristige Exposition mindert die geistige Leistungsfähigkeit. Die Folgen sind bereits bei Kindern nachweisbar: Ihre kognitive Entwicklung wird beeinträchtigt, wie Studien zeigen konnten.

Wie genau Feinstaub das Denkvermögen verringert, hat jetzt ein deutsch-niederländisches Forscherteam untersucht. Gelangen die Partikel direkt über den Riechnerv oder die Lunge ins Blut und auf diesem Weg ins Gehirn? Oder entsteht der Schaden indirekt, indem eine verminderte Lungenfunktion den Sauerstoffgehalt im Blut senkt und so Gefäßschäden verursacht? Die Gruppe um Gabriele Doblhammer von der Universität Rostock sichtete Daten aus Lungenfunktions- und kognitiven Tests von knapp 50 000 Erwachsenen aus einer Langzeitstudie in drei nördlichen Provinzen der Niederlande. Sie schätzte die Feinstaubwerte am Wohnort für mindestens zehn Jahre anhand der Landnutzung und Messungen. Etwaige weitere Einflüsse wurden mitberücksichtigt, darunter Alter, Geschlecht, Einkommen und Vorerkrankungen.

Wie erwartet bremste die Luftverschmutzung die geistigen Leistungen. Die mittlere Feinstaubkonzentration lag mit 15 Mikrogramm PM2.5 pro Kubikmeter Luft deutlich unter dem EU-Grenzwert von 25. Bei höherer Belastung – obwohl noch unter dem Grenzwert – fiel die Leistung in den kognitiven Tests schlechter aus. Genauer: Zehn Mikrogramm mehr bedeuteten eine um 20 Prozent langsamere Verarbeitung, ein Maß für die kognitive Leistungsfähigkeit. Und dazu musste der Feinstaub nicht erst die Lunge schädigen. Der direkte Effekt machte 98 bis 99 Prozent aus, der indirekte Effekt über die Lunge nur ein bis zwei Prozent. Der Ultrafeinstaub (mit einem Durchmesser unter 0,01 Mikrometern) könnte von der Lunge sogar ins Blut und ins Zentralnervensystem eindringen und dort Entzündungen hervorrufen – ein Risikofaktor für neurodegenerative Erkrankungen.

Environmental Research, 10.1016/j.envres.2021.111533, 2021

Der erste Eindruck

Wie ein Gesicht wirkt, liegt im Auge des Betrachters

KIVILCIM PINAR / GETTY IMAGES / ISTOCK (AUSSCHNITT)

Beim ersten Eindruck spielen die individuellen Eigenheiten der Betrachter eine größere Rolle als ihre geografische Heimat oder objektive Kriterien. Das ergab eine Analyse von Daten aus 57 Ländern, die nun ein Team um den Psychologen Neil Hester von der McGill University veröffentlicht hat. Die Forschenden hatten Daten von mehr als 11 000 Menschen vorliegen – insgesamt 2,5 Millionen Urteile, die aus einer internationalen Zusammenarbeit von 117 Laboren stammten. Die mehrheitlich studentischen Versuchspersonen kamen unter anderem aus Afrika und Südostasien, Nord-, Süd- und Mittelamerika, West- und Osteuropa, Großbritannien und Skandinavien.

Alle bekamen 120 Porträtfotos vorgelegt und sollten angeben, wie die Gesichter auf sie wirkten: attraktiv, intelligent, vertrauenswürdig? 13 Eigenschaften gab es zu bewerten, für jedes Bild zweimal. Im Mittel ließen sich die Abweichungen in den Urteilen zu knapp 20 Prozent allein auf individuelle Unterschiede zwischen den Betrachtern zurückführen. 16 Prozent gingen auf das Konto der objektiven Merkmale des Gesichts. Der Einfluss von Heimatland und -region machte zusammen nur rund drei Prozent aus. Ob auf den Bildern Männer oder Frauen, Schwarze oder Weiße, Latinos oder Asiaten zu sehen waren, änderte nichts: Auch für Urteile über Gesichter von Subgruppen spielte der Herkunftsort keine große Rolle. Eine weitere Erhebung mit rund 7000 Probandinnen und Probanden aus 41 Ländern bestätigte das Ergebnis. Diesmal waren 100 Gesichter zu bewerten, teils zu den genannten Merkmalen, teils zu anderen wie Freundlichkeit und Wärme. Die Urteile hingen hier noch deutlicher von den Betrachtern ab, während Einflüsse der Herkunft wiederum weniger als fünf Prozent ausmachten.

Die Versuchspersonen waren zwar überwiegend Studierende; deshalb habe die Stichprobe womöglich Teile der kulturellen Unterschiede nicht abgebildet, räumen die Autoren ein. Sie halten es dennoch für unwahrscheinlich, dass auf diese Weise größere kulturelle Effekte überdeckt wurden. Was die Studie allerdings nicht erfasst habe, seien kulturelle Merkmale, die sich nicht in der Nationalität spiegeln.

Psychological Science, 10.1177/09567976211019950, 2021

Pandemiefolgen

Mehr Anzeichen von Computerspielsucht

CASARSAGURU / GETTY IMAGES / ISTOCK (SYMBOLBILD MIT FOTOMODELL)

Mehr als vier Prozent der 10- bis 17-Jährigen in Deutschland zeigen Symptome, die auf eine Computerspiel- oder Social-Media-Sucht hindeuten. Das ergab eine Untersuchung, die das Deutsche Zentrum für Suchtfragen des Kindes- und Jugendalters im Auftrag der Krankenkasse DAK durchgeführt hat. Die Computerspielsucht (»Gaming Disorder«) gilt ab 2022 erstmals als eigenständige Diagnose. Wer betroffen ist, kann Dauer und Häufigkeit des Spielens nicht mehr kontrollieren. Es wird wichtiger als alles andere – Schule, Hobbys und Beziehungen werden vernachlässigt, selbst wenn schwere Konsequenzen drohen. Um die Kriterien zu erfüllen, muss dieser Zustand zudem länger anhalten.

Die Zahl der betroffenen Kinder und Jugendlichen hat dabei im Lauf der Covid-19-Pandemie zugenommen. 2019 zeigten rund 144 000 Heranwachsende Hinweise auf krankhaftes Computerspielverhalten, 2021 sind es bereits 219 000. Ähnlich sieht der Trend bei der pathologischen Nutzung von Social-Media-Plattformen wie Tiktok, Snapchat, Whatsapp oder Instagram aus: Hier stieg die Zahl von 171 000 im Jahr 2019 auf 246 000 im Jahr 2021. Als Datenbasis dienten wiederholte Befragungen von 1250 Eltern und je einem Kind im Herbst 2019, im Frühjahr und im Herbst 2020 sowie im Sommer 2021. Die Heranwachsenden sollten angeben, wie lange sie im letzten halben Jahr im Schnitt an einem normalen Schultag soziale Medien oder Computerspiele genutzt hatten. Außerdem wollten die Forschenden wissen, ob die Jugendlichen oft länger online waren als beabsichtigt und das Gefühl hatten, nicht mit dem Spielen oder Surfen aufhören zu können.

Die Ergebnisse legen nahe, dass Heranwachsende schon während des ersten Lockdowns mehr Zeit am Bildschirm verbrachten: Hielten sie sich zuvor im Schnitt zwei Stunden täglich bei Tiktok und Co auf, waren es im Frühjahr 2020 mehr als drei Stunden. Bei Computerspielen erhöhte sich die Zeit von 1 Stunde und 23 Minuten auf zeitweise 2 Stunden und 12 Minuten. Vermutlich haben geschlossene Schulen und der Wegfall zahlreicher Freizeitaktivitäten zu dieser Entwicklung beigetragen.

Mediensucht 2020 – Gaming und Social Media in Zeiten von Corona, DAK-Längsschnittstudie; Pressemitteilung: www.dak.de/dak/bundesthemen/mediensucht-steigt-in-corona-pandemie-stark-an-2508248.html#/

Sprachverarbeitung

Grobmotoriker sollten an Schachtelsätzen feilen

Schon der Philosoph Platon bezeichnete die Sprache als Werkzeug des Menschen. Wie eine Forschergruppe um Claudio Brozzoli vom Centre de Recherche en Neuroscience de Lyon nun bewies, hatte der griechische Denker damit nicht nur im übertragenen Sinn Recht. Bereits 2019 entdeckte ein Teil des Teams, dass handwerklich begabte Menschen Sätze mit einer komplizierten Grammatik besonders gut verstehen. Bislang fehlte aber eine Erklärung des Phänomens. Die Forscher untersuchten den Zusammenhang nun in mehreren Experimenten im MRT-Hirnscanner.

Zuerst erprobten sie das Sprachverständnis der Probanden und präsentierten ihnen zwei ähnliche Sätze mit einer grammatikalischen Variation, so dass einer der beiden inhaltlich schwerer zu verstehen war. Anschließend wurden die Probanden über die Bedeutung der Sätze befragt. Zudem erfasste man die Hirnaktivität, während die Freiwilligen mit einem Werkzeug Figuren in ein Brett mit Löchern führten. Es zeigte sich, dass beim genauen Hinhören sowie bei der Geschicklichkeitsübung dieselben Teile der Basalganglien aktiv waren. In Folgenden trainierten einige der Teilnehmer mit dem Werkzeug. Und siehe da: Beim folgenden Grammatiktest schnitten sie besser ab. Übten sie ohne das Instrument, griff der Lerneffekt nicht auf das Sprachverständnis über. Andere konnten die Arbeit verbessern, indem sie sich zuvor den Satzkonstruktionen widmeten. Die Forschenden schlussfolgern, dass die scheinbar so verschiedenen Tätigkeiten auf ähnlichen Prozessen beruhen und sich gegenseitig beeinflussen. Die Ergebnisse stützen die Hypothese, dass sich Werkzeuggebrauch und Sprache in der Evolution parallel entwickelten. So könnte die Verwendung von Hilfsmitteln eine komplexere Kommunikation erfordert haben.

Science 10.1126/science.abe0874, 2021

Geschlechter

Wann Frauen so wettbewerbsfreudig wie Männer sind

Frauen bekleiden deutlich seltener Führungspositionen als Männer. Häufig wird als Grund angeführt, dass sie Konkurrenzsituationen eher mieden. Die Wirtschaftswissenschaftlerinnen Alessandra Cassar von der University of San Francisco und und Mary L. Rigdon von der University of Arizona überprüften diese Annahme. In ihrem Experiment zeigten sie, dass Frauen nicht grundsätzlich weniger kompetitiv sind als Männer – es kommt bloß darauf an, was auf dem Spiel steht.

Die 238 Versuchspersonen (die Hälfte davon Frauen) mussten in Vierergruppen einfache Zahlenaufgaben lösen und konnten dabei Geld gewinnen. Die Siegesprämien wurden unterschiedlich verteilt. In der ersten Runde bekamen alle Teilnehmenden etwas Geld pro richtiger Antwort (nicht kompetitiv). Danach erzeugten die Forscherinnen einen Wettbewerb unter den Probanden. Während bei der »egoistischen« Variante ausschließlich die besten zwei eines Viererteams etwas gewannen, konnten die beiden Bestplatzierten bei der »sozialen« Version den Betrag mit den Verlierern teilen. Im letzten Teil des Experiments sollten sich die Versuchspersonen zwischen einer nicht kompetitiven und einer kompetitiven Gewinnausschüttung entscheiden. Letzteres war bei der einen Hälfte der Gruppe die »egoistische« Variante, bei der anderen Hälfte die »soziale«.

Im ersten Fall entschieden sich nur 35 Prozent der weiblichen Teilnehmer für die kompetitive Variante. Dagegen traten 60 Prozent der Frauen in den Wettbewerb, wenn sie den Gewinn aufteilen durften. Das Verhalten der Männer änderte sich nicht: In beiden Fällen wählten ungefähr 50 Prozent die kompetitive Option. Cassar und Rigdon schließen aus den Ergebnissen, dass Frauen nicht grundsätzlich weniger wettbewerbsfreudig als Männer sind. Wenn es gemeinnützige Anreize gibt, entschieden sie sich mindestens genauso häufig für den Wettbewerb.

Proceedings of the National Academy of Sciences 10.1073/pnas.2111943118, 2021

Lieferbare **Gehirn**&**Geist**-Ausgaben

Gehirn&**Geist** 01/2022

Gehirn&**Geist** 12/2021

Gehirn&**Geist** 11/2021

Gehirn&**Geist** 10/2021

Alle lieferbaren Ausgaben finden Sie unter:
www.gehirn-und-geist.de/archiv