

Flughunde mit Navigationsgerät

Tiere berechnen Standort mit Hilfe von Richtungswinkeln

Tel Aviv (dpa). Flughunde fliegen nach einer im Hirn gespeicherten Landkarte. Einige der untersuchten Tiere gelangten so jede Nacht bis zu einer 25 Kilometer entfernten bevorzugten Futterquelle, wie das Weizmann Institut in Rehovot (Israel) berichtete.

Das Team um Nachum Ulanovsky hatte Nilflughunde mit nur zehn Gramm schweren GPS-Sendern ausgestattet. Die Flughunde flogen jede Nacht aus einer Höhle nahe der israelischen Stadt Beit Shemesh direkt immer zum selben Baum, der Früchte trug. Dabei erreichten sie Geschwindigkeiten von bis zu 60 Kilometern pro Stunde.

Auf ihrem Weg passierten die Tiere Bäume derselben Art, die näher an ihrer Höhle standen. Und selbst als die Flughunde 44 Kilometer südlich von ihrer Höhle freigesetzt wurden, konnten sie diese oder ihren Lieblingsbaum finden. Schließlich ließen die Forscher die Flughunde an einem großen Krater 84 Kilome-



Orientierungssinn: Flughunde können navigieren. Foto: dpa

ter von der Heimat entfernt frei. Ergebnis: Tiere, die am Kraterrand losflogen, fanden gleich zu ihrer Höhle zurück. Die auf dem Kraterboden freigesetzten Flughunde „irrten ziemlich lange herum“ bevor sie aus dem Krater heraus zur Höhle fanden. Nach Auffas-

sung der Forscher berechnen die Flughunde ihren Standort mithilfe verschiedener Landzeichen und Richtungswinkel. Die Daten zeigten, dass die Navigationsfähigkeiten der Flughunde mit denen von Tauben konkurrieren können, heißt es weiter.

Zwischen den Zeilen

Kann man aus alten Büchern etwas über das Klima vergangener Zeiten lernen? Ein Wissenschaftler aus Israel löste die Aufgabe, indem er die Bände nicht las — sondern zerschnitt.

VON HELGA RIETZ

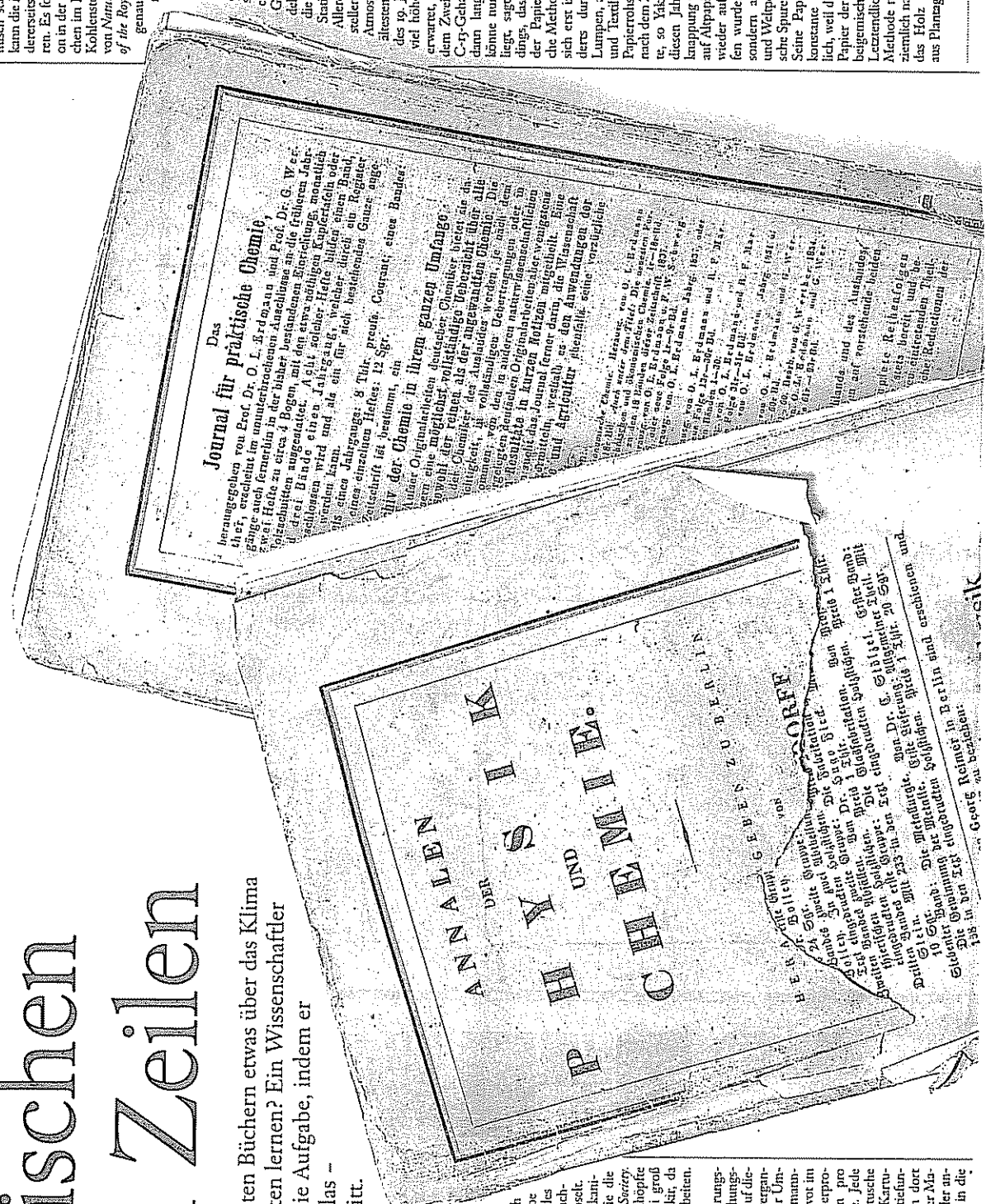
RENOUVE/ISRAEL. „Mir blieb ja nichts anderes übrig.“ Das Jahr gerät schnell in Laubbuntenstimmung, wenn er von seinem Forschungsprojekt erzählt: Die Bibliothekarin hatte sich unkooperativ gezeigt, da habe er eben heimlich die Seiten des renommierten britischen Fachjournals *Nature* angeschauelt. Und die von dessen amerikanischem Pendant *Science* sowie die *Letters of the Royal Chemical Society*. Niemand störte, keiner schlopfte Verdacht. Die Bibliothek sei groß und verzweigt, sagt Dan Yábir, da könne man in aller Ruhe arbeiten. Auch mit der Schere.

Immerhin dient das Zerstörungswerk einem echten Forschungsinteresse — Yábir untersucht auf diesem Weg das Klima längst vergangener Tage. Dazu bereitet der Umweltwissenschaftler am Weizmann-Institut im israelischen Rehovot im Isotopenlabor winzige Papierproben vor. Ein Mikrogramm pro Buch reicht für die Analyse. Jede Seite kommt in eine Karusche aus dünner Zinnfolie, die Kartuschen wiederum in die Verneolungen einer Dreifachleuchte. Von dort greift sich der Roboterarm der Maschine eine Karusche nach der anderen. Zinn und Papier fällt in die

misch stärker aufbereitet, und das kann die Messung verfälschen.“ An dererseits gab es nichts zu vertiefen. Es folgten die Geheimoperationen in der Bibliothek und einige Wochen im Labor, dann war klar: Die Kohlenstoffanteile aus den Seiten von *Nature*, *Science*, und den *Letters of the Royal Chemical Society* folgen genau der Entwicklung der Atmosphäre, wie sie aus Eisbohrkernen und Baumringen rekonstruiert wurde. Und das heißt: je später das Erscheinungsjahr, desto geringer der Anteil schwerer Isotope. Das bisschen Papier gibt also die Geschichte des Klimawandels ebenso gut wieder wie die aufwendigen Baumring-Straßen.

Allerdings weicht das Papier stellenweise auffallend von den ältesten Büchern ab: Die allerersten Bände aus der Mitte des 19. Jahrhunderts weisen sehr viel höhere C-13-Gehalte auf als erwartet, und unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg steigt der C-13-Gehalt noch einmal steil, um dann langsam abzuklingen. Man könnte nur spekulieren, woran das liegt, sagt Yábir. Sicher ist allerdings, dass der Holzschnitt, die in der Papierherstellung gebrauchte Methode, Holz zu zerkleinern, sich erst im Lauf des 19. Jahrhunderts durchsetzte. Davor waren Lumpen, also Abfälle aus der Seil- und Textilherstellung, der wichtigste Papierrohstoff. Die Abweichung nach dem Zweiten Weltkrieg könnte, so Yábir, daran liegen, dass in diesen Jahren aufgrund der Verknappung von Ressourcen verstärkt auf Altpapier, möglicherweise auch wieder auf Lumpen zurückgegriffen wurde. Nicht nur das Klima, sondern auch Technologiewandel und Weltpolitik hinterlassen chemische Spuren. Und der *Boston Globe*? Seine Paperschnipsel zeigen fast konstante C-13-Anteile — vermutlich, weil dort schon früh recyceltes Papier der Pulpe für neue Rollen beigezeichnet wurde.

Lezzemündet, sagt Yábir, geht die Methode mit dem Papier von der ziemlich neuen Annahme aus, dass das Holz für die Papierindustrie aus Plantagen kommt, in denen die



Das Journal für praktische Chemie
herausgegeben von Prof. Dr. O. L. Erdmann und Prof. Dr. G. W. Merz
erschließt im ununterbrochenen Anschluss an die früheren Jahrgänge auch fernerhin in der bisher bestandenen Einrichtung, monatlich zwei Hefen zu einer 4 Bogen, mit den entsprechenden Kupferplatten, die drei Bände eines Jahrgangs, welcher durch ein Register verbunden wird und als ein für sich bestehendes Ganzes betrachtet werden kann.
Preis eines Jahrgangs: 8 Tblr. prowl. Courant; eines Bandes: 2 Tblr. 12 Sgr.
Zuschrift ist bestimmt, ein
Hilf der Chemie in ihrem ganzen Umfange.
Kleiner Originalarbeiten deutscher Chemiker bieten, die sowohl der Chemie als der angewandten Chemie dienlich sind, sind für den Herausgeber des Journal für praktische Chemie willkommen. Die Originalarbeiten müssen in deutscher Sprache abgefasst sein, und die Originale müssen dem Herausgeber in Original und Kopie (zwei Exemplare) zugehen. Die Originalarbeiten müssen dem Herausgeber in Original und Kopie (zwei Exemplare) zugehen. Die Originalarbeiten müssen dem Herausgeber in Original und Kopie (zwei Exemplare) zugehen.

ANNALEN DER
PHYSIK UND
CHEMIE.
HERAUSGEGEBEN VON O. L. ERDMANN UND G. W. MERZ.
VERLAG VON DEUTSCHEM VERLAGS-ANSTALT FÜR
LEHRE UND ERLEBNIS VON G. B. SCHUBERT.
BERLIN, 1911.

Die Redaktion ist in Berlin, Unter den Eichen 17.
Die Druckerei ist in Berlin, Unter den Eichen 17.
Die Verlagsanstalt ist in Berlin, Unter den Eichen 17.
Die Druckerei ist in Berlin, Unter den Eichen 17.
Die Verlagsanstalt ist in Berlin, Unter den Eichen 17.

Verbrennungskammer, von 1000⁰ Celsius und zusätzlicher Sauerstoff die Kohlenstoffatome aus dem Papier lösen, von denen es eine leichte und eine schwere Variante gibt. Mit dem Sauerstoff verbinden sie sich zu verschiedenen schweren CO₂-Molekülen. Dann trennt die Maschine das CO₂ vom Zinn und die Ascheresten und schiebt es in ein Massenspektrometer. Das ist

Bäume als Zeugen des Klimawandels? Eigentlich sind sie dafür viel zu sensibel.

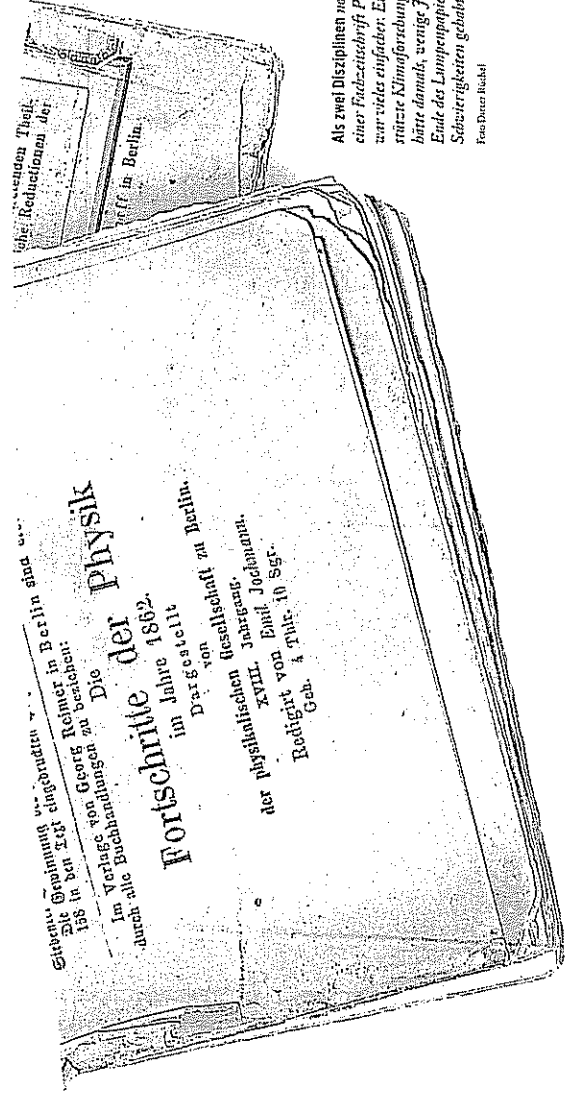
ein flacher Hohlraum aus Stahl, gerade mal handflächengroß, aber seitlich gebogen wie ein Croissant. Er sortiert Moleküle nach Gewicht. Am Ende steht da eine Zähl-, die angibt, wie viele schwere und wie viele leichte CO₂-Moleküle das untersuchte Papier enthält.

Damit verrät sie, wie es vor rund Hundert Jahren, damals, als das Buch gedruckt wurde, um die Atmosphäre bestellt war. Denn in der Zusammensetzung des Papiers zeigen sich den Zeilen, fand Yákir heraus, kann man die Geschichte des Klimawandels nachlesen.

Svante Arrhenius war 1896 der Erste, der über einen atmosphärischen Treibhauseffekt spekulierte. Weil Kohlendioxid die langwelligeren, infraroten Bestandteile des Lichtes absorbiert, müsste sich das Erdklima aufheizen, wenn zusätzliches CO₂ in die Atmosphäre gelangt.

Die Prozesse, die dem Treibhauseffekt zugrunde liegen, waren da bereits seit siebzig Jahren bekannt. Trotzdem glaubte man Arrhenius nicht. Zu weit hergeholt erschien seinen Zeitgenossen die Vorstellung, der Mensch könne einen derartigen Einfluss auf die Atmosphäre haben.

Erst nach dem Zweiten Weltkrieg begann man systematisch die Konzentrationen von Treibhausgasen in der Atmosphäre zu messen. Was die früheren Werte angeht, müssen sich die Wissenschaftler natürlicher Temperaturdokumente bedienen. Kohle, Gas und Öl hinterlassen bei der Verbrennung chemische Spuren in der Atmosphäre, die sich wiederum in Gewässern, in Böden und in der Vegetation niederschlagen.



Als zwei Ditzelblinden nach in einer Fackelzettelerei Platz fanden, war vieles einfacher. Eine papiergestützte Klimaforschung allerorten hätte damals, wenig Jahre nach dem Ende des Linnepapierers, noch schon Schwierigkeiten gehabt.

Foto: Dorothea Hecht

Recyceltes Papier ist eine gute Sache. Nur nicht, wenn man seine Chemie untersucht.

Bäume stets nach der gleichen Anzahl Jahre gefällt und durch neue Jungpflanzen ersetzt werden. Nur dann ist der Mittelwert, der sich durch die Vermischung vieler Bäume im Papier ergibt, statistisch richtig. „Wir nennen das einen gleitenden Mittelwert“, sagt Yákir, „und er kommt immer dann zum Einsatz, wenn man sich für eine Entwicklung über große Zeiträume interessiert und nicht für kurzlebige Schwankungen.“ Für Papierrohstoffe summt das nur ungefähr Oft kon- der zum Beispiel Sturmholz in der Pulpe, das deutlich jünger oder älter sein kann. „Bis jetzt ist unsere Forschung am Papier auch nur eine Machbarkeitsstudie“, betont Yákir, „aber die guten Ergebnisse sprechen dafür, die Idee weiter zu verfolgen. In den Archiven und Bibliotheken da draußen liegt noch so viel Papier. Man könnte noch viel mehr herausfinden.“

Vor wenigen Wochen sind die Ergebnisse der Messungen an den Papiermischungsproben in den *Environmental Research Letters* erschienen. Die Zentralbibliothek des Weizmann-Instituts, in der Dan Yákir die Daten für diese Arbeit erhoben hat, gibt es indes nicht mehr. Dort, wo sie sich befand, schirmen jetzt Bäume ein sauberes, von Taktortidern zerfurchtes Areal von dem sonst makellos gepflegten Campus ab. Ein neues Konferenzgebäude soll dort entstehen. Was mit den alten Buchbeständen passiert ist, kann keiner so genau sagen. Ein Teil wurde auf die Fachbibliotheken der einzelnen Departments verteilt, manches verkauft, weiß die Bibliothekarin der Fakultät für Physik. Die Auskünfte anderer Bibliotheksdienstleister und der Pressestelle des Instituts bleiben im Ungefähren: verkauft, unsortiert, eingelagert, Pläne gebe es nicht. Womöglich seien ganze Jahrzehnte gedruckter Wissenschaft auch einfach entsorgt worden. Schließlich könne man ja jetzt alles digital nachlesen. Nur nicht mehr zwischen den Zeilen.

steinen - sechs Protonen und sechs Neutronen - zusammengesetzt ist. Daneben gibt es noch ein zweites stabiles Kohlenstoff-Isotop, das C-13, sowie ein radioaktives, das für archaische Datierungen benutzte C-14, das für Yákers Methode aber keine Rolle spielt. C-13 ist um ein Neutron reicher und dadurch ein klein wenig schwerer als C-12. Es verhält sich chemisch identisch, jedoch sind manche Prozesse vom Gewicht der beteiligten Atome und Moleküle abhängig - darunter auch solche des Stoffwechsels. Fossile Brennstoffe wie Öl, Kohle und Gas, die unter großem Druck und hohen Temperaturen aus abgestorbenen Pflanzenteilen entstehen, sind deshalb arm an C-13. Gelangt CO₂ aus der Verbrennung solcher Stoffe in die Atmosphäre, dann sinkt dort allmählich der Anteil des schweren C-13, was sich wiederum in niedrigeren C-13-Gehalten in der aktuell wachsenden Flora zeigt.

Für das Papier-Projekt hat Yákir weder einen Erat noch Mitarbeiter zur Verfügung, er arbeitet nur nebenher daran. Deshalb blieb es immer wieder monatelang liegen, etwa nach dem Rückschlag mit dem *Boston Globe* und den erfolgreichen Recherchen in der Industrie. So kam er erst nach Jahren auf die Idee, Fachzeitschriften anstelle von Zeitsungen zu verwenden. An den Erfolg glaubte er zunächst nicht: „Facilitierter soll ja lange Zeiten überdauern, da wird das Papier che-

war, dass das mit den Prozessen der Papierindustrie zu tun hat“, sagt Yákir, „und dass die Chemikalien, mit denen das Holz bei der Papierherstellung behandelt werden, die Messungen verfälschen.“

So wurde der Umweltwissenschaftler Yákir nach der Rückkehr aus Amerika zum Papierspezialisten. Im Norden Israels besuchte er die Papierfabriken des Landes. Lionel Holland, der dort jahrzehntelang die Produktion überwachte, zeigte Yákir, wie Baumstämme zu Mehl zerkleinert, mit Säure behandelt und zur sogenannten Pulpe verrührt werden; wie dieser Faserbrei gebleicht und auf feinnasigen Sieben ausgesiebt wird, bevor mehrere hundert Liter Wasser in das Papier gepresst und trocknen. „Ich hatte gehofft, dass die Fabrik Produktionsmuster aufhebt“, sagt Yákir, „von dem fertigen Papier, womöglich sogar von den Holzlieferanten. Das wäre ideal gewesen.“ Aber die Firma hat nichts dergleichen. Und die Umsetzung von Yákers einfacher Idee erschien nun ungemein kompliziert.

nach dem richtigen Papier sollte Jahre dauern. Damals arbeitete er am klimawissenschaftlichen Institut der amerikanischen Nationalen Behörde für Ozon- und Atmosphärenforschung (NOAA) in Boulder, Colorado. Von dort aus schrieb er den Wissenschaftlerkollegen amerikanischer Tageszeitungen, um nach Papier aus dem Archiv zu fragen. Ein Stempel pro Jahr wurde benötigt, etwa drei mal fünf Millimeter groß, möglichst vom unbedruckten Rand und mit Datum versehen. „Zeitungspapier“, sagt Yákir, „ist größer und weniger stark bearbeitet als das Papier von Büchern. Zeitungen werden über Jahrzehnte archiviert, und das Erscheinungsdatum steht direkt oben auf der Seite.“

Deshalb dachte ich, dass meine Idee mit Zeitungen besonders gut funktionieren müsste.“ Viele Anfragen später hatte Yákir noch immer kein Papier. Von den zwölf angeschriebenen Zeitungen antwortete allein der *Boston Globe*. Und auch dort habe er eine Sekretärin mit einer Hundert-Dollar-Note besuchen müssen, bevor sie bereit war, im Archiv Papier für die Klimaforschung einzusammeln, erzählt er. Als endlich ein Umschlag aus Boston eingetroffen und die Zeitungsschnipsel darin analysiert waren, war die Enttäuschung groß: Die Daten passten nicht zu denen der Atmosphäre, die Werte ergaben keinen Sinn. „Mein erster Gedanke



Lust auf Papier: Dan Yákir und sein Fortschrittsmaterial

Foto: Heiko Pösch

Samstag 22.10.2011

Wie Weinen auf den Partner wirkt

VON ROLAND MISCHKE

Bill Clinton hat nahe am Wasser gebaut. Wenn dem ehemaligen US-Präsidenten nach Weinen zumute war, verschleierten sich seine Augen. Das kam gut an und nicht mal die Republikaner von der Gegenseite konnten hämen, das Weiße Haus schon wieder. Denn auch in ihren Reihen gibt es eine prominente Heulsäuse: John Boehner, Vorsitzender des US-Repräsentantenhauses. Er heult öffentlich Rotz und Wasser. Spricht man ihn auf seine Familie an, die elf Geschwister, die harte Kindheit unter der Knute des Wirtsaters – wie auf Knopfdruck wimmert Doehner los. Deshalb heißt der Speaker „Weeper“ (Schluchzer).

Tränen verströmenden Männern, die um ihre neue Stellung in der Familie, der Gesellschaft und den beruflichen Status ringen, nimmt man das nicht übel. Ihr Weinen gilt neuerdings als Ehrenbeweis, dass man sich trotz aller barthen Rhetorik ein weiches, gutes Herz bewahrt habe. Selbst in Kiel darf ein 40-jähriger Politiker um seine verflozene 16-jährige Geliebte weinen, und alle finden das authentisch.

Frauentränen sind meist bitter. Sie fließen, wenn sie sich ärgern, nicht mehr weiter wissen, Wut sich gestaut hat. Frauen weinen beim Gefühl von Unzulänglichkeit, der Erinnerung an Vergangenes oder schwer lösbaren Konflikten. Im Schnitt 30 bis 64 Mal im Jahr, Minimum einmal pro Woche. Männer sechs bis 17 Mal, etwa jeden Monat. Der Nutzen des emotionalen Weins wird noch erforscht. Klar ist aber, dass Männer Wuttränen nach dem 13. Lebensjahr nur noch als Dauerinfantile ausquetschen. Sonst weinen

Israelische Forscher haben herausgefunden, dass Männertränen nicht lügen und Frauentränen den Männern die Lust verderben

sie aus Freude oder Rührung, auch aus Mitleid.

Weibliches Weinen ist länger, dramatischer und herzerreißender, und es geht fast immer in trauriges Schluchzen über. Nur sechs Prozent der Männer können überhaupt schluchzen. Von Krokodilstränen spricht man, weil Krokodile tatsächlich Tränen vergießen, während sie ihre Opfer massakrieren und verschlingen – das ist eben anstrengend.

Emotionstränen sind Reaktionen des Körpers auf psychischen Druck, sie helfen ihm zum Abbau von affektiven Spannungen und Stress. Das salzige Nass aus den Augenwinkeln scheidet schädliche Eiweißstoffe aus. Der behauptete Reinigungseffekt durch Tränen, die Katharsis, ist jedoch unhaltbar. Gereinigt fühlt man sich nur, wenn der Anlass für die Tränen vorüber ist. Auch die körperliche Entspannung tritt nicht automatisch ein. Weinende sind vielmehr die ganze Zeit körperlich erregt. Nur wenn sie damit bei anderen aufsehen und Trost erregen, lindert das etwas.

Bisher wusste die Forschung, dass es basale Tränen gibt, um die Hornhaut des Auges zu befeuchten, und emotionale Tränen, um die Seele zu trüsten. Israelische Tränenexperten um Nomi Sobel vom Weizmann Institute of Science in Rehovot prüften das noch mal genau. Mit überraschendem Ergebnis:

24 gestandene Mannsbilder schnüffelten an echten Frauentränen und an einer Salzlösung. Die Testpersonen konnten zunächst keinen Unterschied ausmachen. Bei einem zweiten Durchgang erhielten einige der Männer die Ersatzlösung vor die Nase gehalten, andere ganz „frische“ Tränen von Frauen, die nur wenige Minuten zuvor in einem anderen Raum bei einem traurigen Film geweint hatten. Jetzt zeigten sich im Hirnscanner klare Aktivitäten, und zwar in dem Hirnareal, das sexuelle Erregung auslöst.

Die Dakryologen (Tränenkundler) waren verblüfft. Sie hatten die Kerle vor eine Fotogalerie gesetzt, sie sollten die Frauen daraufhin betrachten, welche traurig seien und welche attraktiv. Egal ob den Männern ein Wattepad mit echten Tränen oder Salzwasser auf die Oberlippe gepappt worden war – den Gemütszustand der Frauen schätzten sie fast übereinstimmend ein: traurig. Doch bei der Attraktivitätsfrage klappten die Angaben weit auseinander. Männer, die ihren Riecher über die Ersatzlösung gesenkt hatten, fanden durchaus viele der Frauen attraktiv. Probanden, die an echten Schmerztränen der Weiblichkeit hatten riechen dürfen, empfanden augenblicklich einen drastischen Testosteron-Sturz, bewerteten die Frauen als wenig bis unattraktiv und bekamen zudem, sexuell nicht erregt zu sein. Am Tag darauf dasselbe Spiel, nur tausch-

ten die Testpersonen ihre Rollen. Gleiches Ergebnis: Auf Frauentränen reagieren Männerkörper mit sofortiger Testosterondrosselung.

„Das alles deutet darauf hin“, so die Auswertung der Wissenschaftler, „dass weibliche Tränen ein chemisches Signal erhalten, dass sexuelle Erregung in Männern reduziert.“ Chefforscher Sobel mit Grabesstimme: „Chemische Signale sind eine Sprache, und ich glaube, wir haben jetzt das Wort ‚Nein‘ entdeckt.“ Frauen weinen, um zu kommunizieren. Um ohne Worte mitzuteilen, das sie derzeit keine Lust auf Sex haben. Was für ein Aufwand, um das Vier-Silben-Wort zu umgehen!

Immerhin: Die ganzen tränenreichen Liebesangelegenheiten seit der Antike, die millionenfach in Augenwasser weggeblubberte Romantik, die Millionen Tagebücher, mit Tinte geschriebenen und mit Tränen genässt, Romane, Gedichte und Fragebögen haben die Wissenschaft bei der Beantwortung der Frage, warum Menschen überhaupt weinen, nicht voran gebracht. Nun wissen wir zumindest: Frauentränen sollen männliche Aggressivität vermindern. Feucht verschleierte Gesichter, in denen nasse Haarsträhnen kleben, bieten dem sexuell erregten Mann keine Anfriffliche. Der weibliche Tränenfluss signalisiert einen emotionalen Ist-Zustand der inneren Abwehr, und der wird beim Gegenüber eher akzeptiert als ein endloses Wöhr-Lamento. Eine äußerst effiziente Kommunikation, die ausschließlich über Gerüche läuft und fast immer funktioniert. Dabei müssen Männer den Tränen der Frauen gar nicht so nahe kommen. Die Flüssigkeitstropfen rollen eine 37 Grad warme Hautfläche herunter, die Substanz verteilt sich dabei in der Luft.

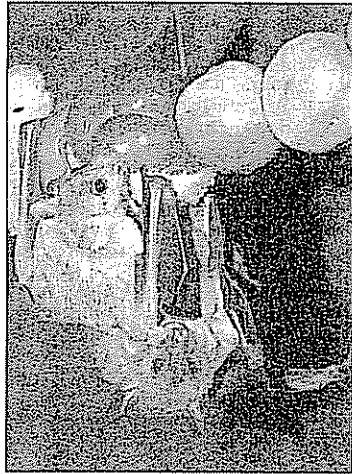
Kleiner Unterschied
– Männer weinen anders als Frauen. Wie die Tränen auf andere Geschlechter wirken, ist ebenfalls unterschiedlich.
BILDER: FOTOLIA
MONAST: ENL

Die Landkarte im Hirn gespeichert

Flughunde orientieren sich nach Lichtern und Hügeln

dpa. Flughunde fliegen offensichtlich nach einer im Hirn gespeicherten Landkarte. Einige der untersuchten Tiere gelangen so jede Nacht bis zu einer 25 Kilometer entfernten bevorzugten Futterquelle, wie das Weizmann Institut in Rehovot (Israel) jetzt berichtete. Das Team um Nachum Ulanovsky hatte Nilflughunde mit nur zehn Gramm schweren GPS-Sendern ausgestattet.

Die Flughunde flogen jede Nacht aus einer Höhle nahe der Stadt Beit She mesh direkt immer zum selben Baum, der Früchte trug. Dabei erreichten sie Ge-



Flughunde mögen Obst, aber sie orientieren sich bei ihrer Futtersuche nicht nach dem Geruch. Sie fliegen, genau wie Tauben, nach einer internen Landkarte. Foto: dpa

chland GmbH,

096 51-0, Fax:

schwindigkeiten von bis zu 60 Kilometern pro Stunde. Auf ihrem Weg passierten die Tiere Bäume derselben Art, die näher an ihrer Höhle standen. Und selbst als die Flughunde 44 Kilometer südlich von ihrer Höhle freigesetzt wurden, konnten sie diese oder ihren Lieblingsbaum finden. Daraus schließen die Forscher, dass die Nilflughunde sich nicht vorzugsweise nach dem Geruch richten. Vielmehr erfolge die Orientierung vermutlich nach Markierungspunkten wie Hügel oder Lichtern.

Schließlich ließen die Forscher die Flughunde an einem Krater 84 Kilometer von der Heimat entfernt frei. Ergebnis: Tiere, die am Kraterrand losflogen, fanden gleich zu ihrer Höhle zurück. Die auf dem Kraterboden freigesetzten Flughunde irrten lange herum, bevor sie aus dem Krater heraus zur Höhle fanden. Dies bestätige die Einschätzung, dass Flughunde visuelle Information aus der Sicht eines Vogels benutzen, um ihre kognitive Landkarte zusammenzustellen, so das Weizmann Institut. Nach Auffassung der Forscher berechnen die Flughunde ihren Standort mit Hilfe verschiedener Landzeichen und Richtungswinkel. Die Daten zeigten, dass die Navigationsfähigkeiten der Flughunde mit denen von Tauben konkurrieren können, heißt es weiter. Dies sei die erste Studie, die belege, dass Säugetiere wie Nilflughunde solche internen Karten nutzen.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG

Weizmann Institut of Science

Freitag 16.12.2011
Tageszeitung
erscheint: täglich

Auflage verbreitet:
Anzeigenäquivalent:

Landkarte im Kopf

Flughunde zielsicher unterwegs

ORIENTIERUNG Flughunde fliegen offensichtlich nach einer im Hirn gespeicherten Landkarte. Einige der untersuchten Tiere gelangen jede Nacht bis zu einer 25 Kilometer entfernten, bevorzugten Futterquelle, wie das Weizmann Institut in Rehovot (Israel) berichtete. Das Team hatte Nilflughunde mit nur zehn Gramm schweren GPS-Sendern ausgestattet.

Höhle Die Flughunde flogen jede Nacht aus einer Höhle nahe der israelischen Stadt Beit Shemesh direkt immer zum selben Baum, der Früchte trug. Dabei erreichten sie Geschwindigkeiten von bis zu 60 Kilometern pro Stunde. Auf ihrem Weg passierten die Tiere Bäume derselben Art, die näher an ihrer Höhle standen. Und selbst als die Flughunde 44 Kilometer südlich von ihrer Höhle freigesetzt wurden, konnten sie diese oder ihren Lieb-

lingsbaum finden. Daraus schließen die Forscher, dass die Nilflughunde sich nicht vorzugsweise nach dem Geruch richten. Vielmehr erfolge die Orientierung vermutlich nach verschiedenen Markierungspunkten wie Hügel oder Ortslichter.

Krater Schließlich ließen die Forscher die Flughunde an einem großen Krater 84 Kilometer von der Heimat entfernt frei. Ergebnis: Tiere, die am Krater rand losflogen, fanden gleich zu ihrer Höhle zurück. Die auf dem Kraterboden freigesetzten Flughunde „irrten ziemlich lange herum“ bevor sie aus dem Krater heraus zur Höhle fanden.

Dies bestätige die Einschätzung, dass Flughunde visuelle Information aus der Sicht eines Vogels benutzen, um ihre kognitive Landkarte über eine weite Fläche zusammenzustellen, schreibt das Weizmann Institut. *dpa*

Datum: 27.09.2011

Basler Zeitung

Die Zeitung der Nordwestschweiz

Basler Zeitung
4002 Basel
061/ 639 11 11
www.baz.ch

Medienart: Print
Medientyp: Tages- und Wochenpresse
Auflage: 83'773
Erscheinungsweise: 6x wöchentlich

Hick-up

Wie man andere am rechten Fleck trifft

Von Martin Hicklin

Wir tragen sie im Gesicht, als wär nichts weiter. Wir halten sie in den Wind oder auch nicht, und da alle so was haben, fällt sie keinem in ihrer Besonderheit auf. Aber stell dir vor, wir wären alle flachgesichtig, und es käme uns einer oder eine unserer Gattung mit einer knochengestützten, hautüberzogenen fleischigen Protuberanz (wörtlich: Hervorschwellung) mitten im Gesicht daher. Einer Nase eben, mit zwei Löchern drin, innen behaart und in tausend Formen. Das gäb ein Geschrei oder politisch korrekter zumindest ein Tuscheln. Doch eben, alle haben das, und je nach Gestalt gilt eine Nase gar als schön. Das variiert: Die Stirne glatt fortsetzende Nasenrücken sollen den alten attischen Griechen gefallen haben. Heute würde man so was vielleicht behandeln. Denn in welcher Form man sie auch immer vererbt bekommt, man muss sich mit seiner Nase abfinden. Aber wie oft sind die Menschen nicht mit dem zufrieden, was ihnen das gütige Schicksal geschenkt hat, hadern damit oder beanspruchen bei ausreichender Vermögenslage die Gestaltungskraft messergewandter Spezialisten, um das Fleischliche zum angeblich Besseren umformen zu lassen. Doch haben wir uns so sehr an unsere Nasen gewöhnt, dass niemand, der bei Verstand ist, sie sich ganz abnehmen liesse. Das wäre dann doch zu auffällig. Auch Vincent van Gogh war vernünftig genug, sich nur an einem Ohr zu vergreifen. Die Nase blieb unbeschnitten.

Trotz ihrer unübersehbaren Prominenz sind Nase und Riechsinn noch nicht bis in die letzte Ritze erforscht. Man weiss zwar viel, und laufend wird gezählt und geschätzt. Etwa dass es auf unserer um die 150 Quadratzentimeter immer feucht zu haltender Nasenschleimhaut ein Riechfeld von nur etwa fünf Quadratzentimetern, oder 20-mal weniger als beim einfachen Hund, gibt, auf dem so

um die 10 bis 20 Millionen von verschiedenen Typen duftsensibler Neuronen sitzen. Die Auswahl genügt offenbar, um trainierte Nasenmenschen zu befähigen, so um die 10 000 Gerüche auseinanderzuhalten. Und dies bei bestimmten chemischen Verbindungen in erstaunlich kleinen Mengen. Wie allerdings die auf bestimmte Strukturen reagierenden Empfangsstellen im Riechfeld angeordnet sind, ob zufällig oder nach Regeln, war bisher ziemlich unklar. Doch dass es da ein Muster geben könnte, berichtet jetzt ein Team des Weizmann-Instituts um Hadas Lapid und Noam Sobel in Israel. So wie die Sensoren in der Netzhaut des Auges definierte räumliche Angaben liefern, so könnten doch auch die Riechneuronen koordiniert sein, hatten die Forschenden vermutet. Um das zu überprüfen, massen sie an Versuchspersonen indirekt, wo welche Reize bei als angenehm und unangenehm empfundenen Gerüchen ausgelöst werden.

Wie am Sonntag in «Nature Neuroscience» berichtet wurde, lieferten die «Elektro-Olfaktogramme» oder EOGs starke Hinweise, dass die Sensoren im Riechfeld in Mustern angeordnet sind. Ganz bestimmte Flecken sind für Qualitäten wie «angenehm» oder «unangenehm» zuständig. Das dürfte von Anfang an festgelegt oder «fest verdrahtet» sein. Allerdings, so trösten die Forschenden aus Rehovot, lasse sich da wohl noch was mit Lernen umformen. Dass manches nicht definitiv fixiert ist, lasse sich auch daraus herleiten, dass es entsprechend der optischen Täuschung wohl je nach mitgerochener Umgebung auch eine olfaktorische Täuschung gebe. Das muss im Auge (oder in der Nase) behalten, wer drauf und dran war, mit neuer wissenschaftlicher Begründung einer sehr nahestehenden Person zu sagen: «Du hast mich mit deinem Duft am rechten Fleck getroffen.»

Anzeiger von Saanen

Müller Marketing und Druck AG
3780 Gstaad
033/ 748 88 74
www.anzeigervonsaanen.ch

Medienart: Print
Medientyp: Tages- und Wochenpresse
Auflage: 5'115
Erscheinungsweise: 2x wöchentlich

Alain Glücksmann. Sein Projektitel lautete: «Molecular Recognition for Sensing and Computing» und es ging darum, einen Sensor zu entwickeln, der verschiedene giftige Schwermetall-Ione im Wasser erkennt. Livia Müllers Projektitel lautete: «Fear and Generalization: Correlation between behavior and the activity of single neurons» und beschäftigte sich mit dem Generalisieren und Lernen von Primaten.

Jeweils in Zweiergruppen mussten die Jugendlichen forschen. Zu jedem Projekt stand ein Mentor zur Verfügung, meist ein wissenschaftlicher Mitarbeiter des Instituts, der beim Forschen unterstützte und Hilfestellung gab. Während drei Wochen konnten die jungen Forscher den gesamten Campus des Instituts nutzen, genossen die freie Zeit mit Tennis und Fussballspielen oder verbrachten die Abende in der Stadt Rehovot.

Neue Freundschaften

«Wir haben Leute aus Ländern kennen gelernt, zu denen wir niemals sonst Zugang gehabt hätten», sagt Alain Glücksmann. So fand er beispielsweise einen neuen besten Freund, der aus Kasachstan kommt. «Es war total spannend, mit den anderen über bestimmte Einstellungen zu sprechen, und plötzlich hat man manches aus einer ganz anderen Perspektive gesehen», sagt Livia Müller. Natürlich stand für die jungen Leute nicht immer das Forschen im Vordergrund, sondern der Austausch mit den Gleichaltrigen, die schönen, warmen Sommerabende auf dem Campus, die neuen Freundschaften... «Es lief alles sehr locker ab, auch unsere Mentoren haben uns viele Freiheiten gelassen und ehrlich gesagt: Je länger wir in Israel waren, um so weniger Schlaf fanden wir und waren demnach tagsüber im Labor meistens ziemlich müde», gibt Alain Glücksmann schmunzelnd zu. Nicht selten seien er und sein englischer Forschungspartner im Labor in den Se-

kundenschlaf gefallen.

Einmal durch Israel

Jedes Wochenende standen spannende Ausflüge auf dem Programm. So ging es natürlich nach Jerusalem, wo alle berühmten Sehenswürdigkeiten und das Holocaust-Museum besichtigt werden konnten, dann in den Norden des Landes, ganz in den Süden und zum Roten Meer. In der letzten Woche waren Freizeit und Reisen angesagt. «Wir sind durch die Negev-Wüste und zum Roten Meer – absolut eindrücklich», schwärmt Livia Müller. Wandern bei 45 Grad mit fünf Litern Wasser im Gepäck sei dann irgendwann nichts Besonderes mehr gewesen, meint sie lachend. In Quellen fanden alle dann die heiss ersehnte Erfrischung. «Viele Menschen haben Angst, nach Israel zu fliegen, weil wir hier immer nur die schlechten Nachrichten aus dem Land hören. Aber wir haben nun eine ganz andere Erfahrung gemacht. Israel ist ein tolles Land mit wunderbaren Menschen. Wir mussten nie Angst haben», sagt Livia Müller. «Tel Aviv ist unheimlich europäisch, das können sich viele nicht vorstellen», sagt Alain Glücksmann. Es sei spannend gewesen, mit den Israelis selbst über ihr Land zu sprechen.

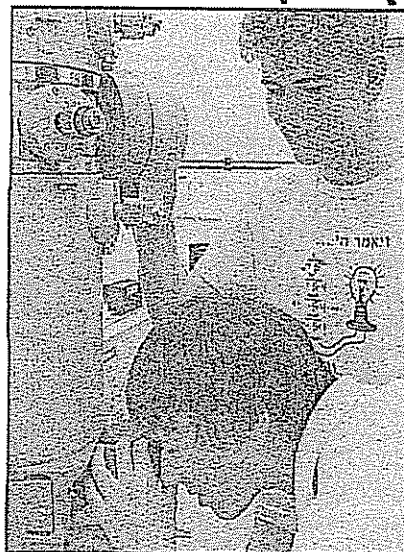
«Es knallt nicht immer»

In einem Jahr sind Livia Müller und Alain Glücksmann mit der Schule fertig, dann wollen beide studieren, doch der Aufenthalt in Israel hat ihre Berufswahl nicht beeinflusst. Livia Müller möchte Bauingenieurin werden, Alain Glücksmann wollte sowieso Chemie oder Physik studieren. Er habe nun einen Einblick in die Wissenschaft erhalten, sei sich aber bewusst, dass dieses Forschungscamp einen tiefgründigeren Einblick auf einem speziellen Gebiet gebe, als es im Studium am Ende der Fall sei. «Und wir haben aber auch gesehen, dass Forschen nicht immer

so spannend ist, wie es auf den ersten Blick erscheint. Es knallt und explodiert ja nicht ständig», sagen die beiden lachend. Im Gegenteil, manchmal sei das Eintragen von Daten in Exceltabellen ziemlich langweilig gewesen. Doch dieser Sommer wird beiden in besonderer Erinnerung bleiben, vor allem die Freundschaften, die sie geschlossen haben. «Es ist ein komisches Gefühl zu wissen, dass wir uns in diesem Rahmen alle nie mehr wiedersehen werden», sagt Livia Müller. «Es ist zwar ein Nachtreffen in Amsterdam geplant, aber da werden sicher nicht alle teilnehmen können, und so wie es im Sommer war, wird es natürlich nie mehr sein», sagt Alain Glücksmann, doch er klopft sich gegen die Stirn und meint: «Aber es ist ja alles hier drin ...» Und durch moderne Kommunikationsmittel wie Facebook oder Skype haben er und Livia Müller auf jeden Fall die Möglichkeit, mit vielen ihrer neuen Freunde in Kontakt zu bleiben.

CHRISTINE EISENBEIS

www.weizmann.ac.il/DeutscheFreunde/summer



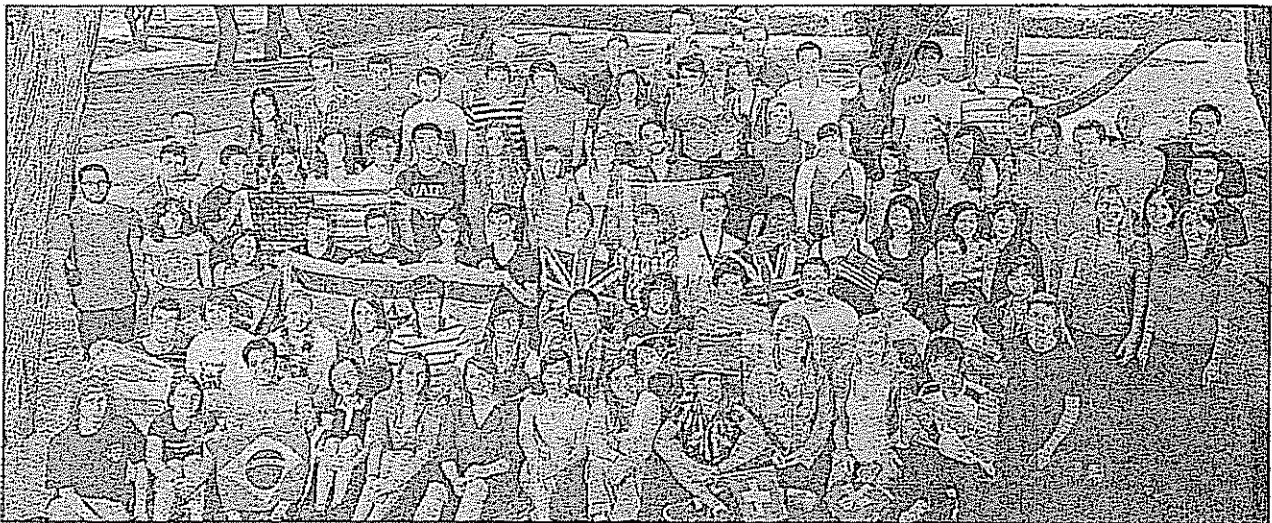
Alain Glücksmann schaut durchs Elektromikroskop.

100 000 Euro Preisgeld für Astrophysiker Röpke

WÜRZBURG. Der Würzburger Astrophysiker Friedrich Röpke und sein israelischer Kollege Avishay Gal-Yam haben den Arches-Preis des Bundesministeriums für Bildung und Forschung erhalten. Er wird jährlich für herausragende Ergebnisse bei deutsch-israelische Wissenschaftskooperationen vergeben. Röpke und Gal-Yam erhalten je 100.000 Euro für ein Forschungsprojekt zu kosmischen Explosionen. An der Uni Würzburg werden aufwendige dreidimensionalen Simulationen der Vorgänge im Weltall erstellt. Die Daten dafür stammen aus den Beobachtungen des Forscherteams vom Weizmann Institut im israelischen Rehovot. *rr*

Datum: 04.10.2011

Anzeiger von Samen



Wissenschaftler von morgen? Die 80 Teilnehmer des Summercamps 2011; vorne 2. v. r. Livia Müller; 2. Reihe, 2. v. r. Alain Glücksmann