

Autor/in: Chris Lang
Organisation: World Rainforest Movement

2.2 Proteste gegen Zellstofffabriken in Uruguay “YES to life, NO to pulp mills”

Der geplante Bau zweier Zellstofffabriken in Uruguay hat Streit zwischen Argentinien und Uruguay ausgelöst. Die Fabriken, die nahe der Stadt Fray Bentos entstehen sollen, werden pro Jahr 1,5 Millionen Tonnen Zellstoff produzieren. Bei Gesamtkosten in Höhe von 1,8 Milliarden US-\$ wäre das die größte ausländische Investition, die je in Uruguay getätigt wurde. Doch die Menschen in der Region fürchten die Umweltauswirkungen des Riesenprojekts und protestieren dagegen.

Im Oktober 2003 planten Hunderte von Menschen aus Argentinien und Uruguay eine Demonstration auf der Brücke, welche die beiden Länder bei Fray Bentos verbindet. Sicherheitskräfte hinderten die Uruguayer daran, die Brücke zu überqueren und nur eine kleine Gruppe aus Argentinien gelangte auf die Brücke. ... Im März 2006 sagte Uruguays Präsident Tabaré Vázquez seinem argentinischen Amtskollegen Néstor Kirchner zu, die Konzerne Botnia aus Finnland und ENCE aus Spanien aufzufordern, den Bau ihrer Zellulosefabriken um 90 Tage aufzuschieben, so dass ein Gutachten der Umweltbelastungen erstellt werden könne.

ENCE stoppte den Bau, aber ein bestehender Vertrag zwischen den Regierungen Uruguays und Finnlands erlaubt es Botnia, mit dem Bau ihrer Fabrik fortzufahren. Tatsächlich hat Uruguay ein Abkommen mit der Regierung Finnlands geschlossen, das die Förderung und den Schutz von Investitionen regelt. ... Die argentinische Regierung befürchtet starke Umweltbelastungen durch die Zellstofffabriken und hat deshalb Uruguay vor den Internationalen Gerichtshof in Den Haag gebracht. ... Da eine abschließende Beurteilung zwei bis drei Jahre in Anspruch nehmen würde, urteilte der Gerichtshof zugunsten Uruguays und wies einen Baustopp zurück. ...

CEDHA, hat bei der OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) Beschwerde eingereicht. Inhalt dieser Beschwerde sind Verstöße von Botnia, der finnischen Export Kredit Agentur, Finnvera und der Nordic Bank Nordea gegen OECD-Richtlinien für multinationale Unternehmen. Außerdem veröffentlichte CEDHA, dass eine Reihe weiterer Banken, bei der Projektfinanzierung die Equator Principles nicht eingehalten hätten. Dies sind Richtlinien der Finanzindustrie, die gewährleisten sollen, dass soziale und ökologische Fragen bei Projektfinanzierungen berücksichtigt werden. Im April 2006 zog sich die Niederländische Bank ING aus dem Botnia-Projekt zurück.

Die Weltbank erwägt Botnia 420 Millionen US\$ als Darlehen durch die International Finance Cooperation (IFC) und 300 Millionen US\$ als Absicherung durch die Multilaterale Exportkredit-Agentur (MIGA) bereit zu stellen. Die öffentlichen Proteste gegen das Projekt zwangen die Bank ihre Beteiligung zu überdenken. CEDHA brachte im September 2005 eine Beschwerde gegen das Projekt beim Compliance Advisory Ombudsman (CAO) der Bank vor. Der CAO befand, dass IFC und MIGA gegen ihre eigenen Sozial- und Umweltstandards, so wie gegen ihre Offenlegungspflicht verstoßen hätten.

Die Weltbank gab eine Studie über die gesamten Auswirkungen der geplanten Zellstoffwerke in Auftrag. Die uruguayische Nicht-Regierungs-Organisation (NGO) Guayubira boykottierte

eine öffentliche Anhörung zur Studie, mit der Begründung, ... dass die Studie nicht objektiv sei und industrielle Plantagen-Forstwirtschaft und Zellstofffabriken positiv beurteilen würde. Guayubira empfahl der Weltbank von der beauftragten Firma eine wesentliche Nachzubesserung des Berichts zu verlangen.

Im April 2006 brachte ein Expertengremium des IFC einen Bericht heraus, der sich mit den Ergebnissen der Gesamtstudie befasste. Trotz der Kritik, sowohl am Prozess als auch am Inhalt der Studie, riet das Gremium nicht von einer finanziellen Beteiligung am Bau der Zellstoffwerke ab, sondern forderte weitere Informationen über die Umweltauswirkungen der Projekte. Das Gremium empfahl außerdem technische Verbesserungen der Zellstofffabriken.

Aber die Umweltverschmutzung durch die geplanten Zellstoffwerke ist nicht die einzige Sorge der Menschen in Uruguay und Argentinien. ... Eine aktuelle Studie von Ricardo Carrere vom World Rainforest Movement (WRM) bestätigt ernsthafte Probleme, die durch die industriellen Forstplantagen verursacht werden.

Carreres Bericht basiert auf Zeugenaussagen aus den Dörfern, die in der Nähe von ENCEs und Botnias Plantagen liegen. Ein Forschungsteam des WRM interviewte ... Dorfbewohner, die über Wassermangel klagten, der durch die Plantagen verursacht wird. ... Carrere stellte fest, dass „innerhalb weniger Jahre nach Pflanzung der Plantagen die Brunnen der benachbarten Bauern und die Feuchtgebiete in der Umgebung ausgetrocknet sind und der Wasserspiegel der Wasserläufe stark gefallen ist.“ Dennoch schreibt der FSC-Gutachter SGS in seinem Bericht, dass „es keine Hinweise auf die möglichen Auswirkungen der Aufforstung auf die Wasserressourcen gibt.“

Die Plantagen wurden auf ehemaligem Grasland angelegt. DorfbewohnerInnen berichteten von viel mehr Giftschlangen, Wildschweinen und Füchsen, seit es die Plantagen gäbe. Die Sterberate der Gürteltiere sei wegen des massiven Einsatzes von Pestiziden deutlich gestiegen. Außerdem hätten die Plantagen die Vogelflugrouten verändert, so die Umweltgruppe Guichón.

Die Arbeitsplätze auf den Plantagen sind gefährlich und es gibt weniger Jobs als auf den Farmen, die von den Plantagen verdrängt wurden. Die fortschreitende Mechanisierung auf den Plantagen vernichtet zudem die ohnehin nicht sehr zahlreichen Jobs. Forscher des WRM fotografierten die Unterkünfte der Arbeiter – Baracken und Zelte, die von Plastikfolien bedeckt sind. Die vom WRM befragten Arbeiter sorgen sich über die auf den Plantagen genutzten Agrochemikalien. Ein ehemaliger Subunternehmer gab an, dass er auf einer der Plantagen für acht Leute verantwortlich war, die Herbizide und Pestizide ausbringen sollten. Sie hätten weder Einweisung, Ausrüstung und Schutzkleidung bekommen noch wurden sie mit Trinkwasser, Unterkünften oder Waschmöglichkeiten versorgt. ... Die meisten gesundheitlichen Probleme mit Pestiziden entstehen erst, wenn man ihnen länger ausgesetzt ist. ...

Carrere fordert vom FSC, die Zertifizierungen so schnell wie möglich aufzuheben und in Zukunft keine großflächigen Monokultur-Baumplantagen in Uruguay mehr zu zertifizieren.

Der Zellstoff, der in den Fabriken produziert werden soll, ist nicht für Uruguay bestimmt. Botnia und ENCE wollen damit den Weltmarkt beliefern. ... Die Menschen werden durch die Zellstoffwerke und die sie mit Rohstoffen versorgenden Baum-Monokulturen massiv belastet werden.“

Weitere Informationen unter www.equator-principles.com

Der gesamte Artikel ist veröffentlicht im ROBIN WOOD-Magazin Ausgabe 90/3.2006 (35. KW) www.robinwood.de

Bearbeitet von Angelika Krumm, ROBIN WOOD e.V.

Dämpfer für wachsende Nerven

Narkosen schädigen womöglich doch die Gehirne von Babys

Wenn Kinder operiert werden müssen, haben die Eltern oft besondere Angst vor der Narkose. Bis vor kurzem konnten Anästhesisten solche Bedenken zerstreuen. Neuerdings verdichten sich die Hinweise, dass Narkosen das sich entwickelnde Gehirn doch schädigen können.

Auf der Jahrestagung amerikanischer Neurowissenschaftler berichteten Forscher um Vesna Jevotvic-Todorovic von der University of Virginia jüngst, dass Gehirne von Meerschweinchen und Ferkeln durch Narkosen kurz vor oder nach der Geburt Schaden davontragen. Seit drei Jahren ist bereits bekannt, dass das Gehirn von jungen Ratten durch Narkosen dauerhaft geschädigt werden kann. Im Erwachsenenalter wiesen die Nager dauerhafte Verhaltens- und Lerndefizite auf. Dabei spielte es keine Rolle, ob die neugeborenen Ratten Narkosegasen wie Isofluran und Lachgas oder Beruhigungsmitteln wie Benzodiazepine, Barbiturate oder Ketamin ausgesetzt waren.

Wie es zur Schädigung kommen könnte, fanden die Wissenschaftler ebenfalls heraus: Sowohl Gase als auch Beruhigungsmittel wirken im Gehirn an denselben Stellen: Sie blockieren oder stimulieren Andockstellen für wichtige Botenstoffe wie Gamma-Aminobuttersäure und N-Methyl-D-Aspartat. Die Nervenzelle wird auf diese Weise stillgelegt – zwar nur kurz, doch das genügt, um ein Selbstmordprogramm in der Zelle auszulösen. Narkosemittel bewirken den programmierten Zelltod in einem Ausmaß, das weit über die natürliche Absterberate von Nervenzellen hinausgeht. Bei manchen Versuchstieren ging fast jede zehnte Nervenzelle zugrunde.

Kürzlich stellte Sven Bercker, Anästhesist an der Berliner Charité, neue Ergebnisse auf einer Tagung vor. Auch seine Arbeitsgruppe stellte an sieben Tage alte Ratten fest, dass der Nervenzellschaden bei dem Betäubungsmittel Propofol und dem Gas Sevofluran auftreten kann – beide Substanzen werden in der Kinderanästhesie häufig verwendet.

Ähnlich wie diese Narkosemittel wirken Alkohol und manche Epilepsie-Medikamente auf kindliche Hirnzellen. Besonders kritisch ist der Zelltod in der Zeit vom siebten Schwangerschaftsmonat bis zum Ende des ersten Lebensjahres, wenn die etwa 100 Milliarden Gehirnzellen Verbindungen ausbilden. Wird diese Synapsenbildung gestört, kann das schlimme Folgen haben. Das zeigt starker Alkoholkonsum der Mutter in der Schwangerschaft. Dadurch sterben so viele Hirnzellen, dass Kinder später unter schlechtem Gedächtnis, Hyperaktivität und Schlafstörungen leiden. Von einer Vollnarkose der Mutter unbeträchtigt sind Kinder, die per Kaiserschnitt zur Welt kommen. Dieser Eingriff ist meist vorüber, bevor das Narkosemittel das Kind schädigen kann.

Die Ärzte stehen vor einem Dilemma. Einerseits wissen sie, dass Narkosemedikamente kindliche Gehirne schädigen können. Andererseits sind viele Operationen ohne künstlichen Schlaf undenkbar. Betroffen sind vor allem Frühgeborene auf der Intensivstation. Damit ihr Leben gerettet werden kann, müssen sie häufiger operiert werden und brauchen oft monatelang Beruhigungsmittel. Die meisten dieser Kinder entwickeln sich normal, einige haben jedoch eine körperliche oder geistige Behinderung. Ob Narkosen dabei eine Rolle spielen, ist unklar.

Operation ohne Betäubung

Kinderärzte und Anästhesisten diskutieren darüber, welche Konsequenzen sie aus den Tier-Experimenten ziehen sollen. „Gar keine oder zu niedrig dosierte Narkosen sind keine Alternative“, sagt Martin Jöhr, Kinderanästhesist am Kantonshospital Luzern. In den sechziger Jahren operierten Mediziner Neugeborene ohne Betäubung, da man annahm, dass sie kurz nach der Geburt noch keinen Schmerz empfinden könnten. Ein Team der University of Arkansas konnte nachweisen, dass ohne Schmerzmittel operierte Frühgeborene nach dem Eingriff mehr Komplikationen hatten und später ausgeprägter Schmerz empfinden. Erwachsene Ratten, die in den ersten Lebenstagen ohne Narkose operiert worden waren, zeigten massive Angststörungen.

Überdies zweifelt Jöhr an, dass sich die Daten aus den Tierexperimenten auf Kinder übertragen lassen: Die Tiere waren der Narkose stundenlang ausgesetzt, doch das Rattengehirn entwickelt sich schneller als das menschliche. „Säuglinge müssten wohl Tage bis Wochen narkotisiert werden, damit ähnliche Schäden entstehen“, sagt Jöhr. In Tierexperimenten wurde der Sauerstoffanteil im Blut während der Narkose nicht kontrolliert – die Schäden könnten also auch durch Sauerstoffmangel hervorgerufen worden sein. Bei Kindernarkosen überwacht der Anästhesist Atmung, Kreislauf und andere Lebenszeichen kontinuierlich.

„Man könnte mehr auf die regionale Betäubung zurückgreifen, um die Narkosedosis zu reduzieren“, sagt Kinderanästhesist Jöhr. Zur Schmerz ausschaltung verwenden Ärzte bereits vermehrt Opiode. Diese Stoffe scheinen das Gehirn nicht zu schädigen. Eine weitere Konsequenz aus den Studien liegt nahe: Eingriffe, die nicht dringend notwendig sind, sollten so lange wie möglich verschoben werden. „Aber wenn der Eingriff sein muss, ist eine Narkose immer besser als keine Narkose“, sagt Sven Bercker.

„Es gibt keine Hinweise, dass eine gut überwachte Narkose von 30 bis 120 Minuten Dauer negative Auswirkungen hat“, sagt Martin Jöhr. Das gilt vor allem für Kinder die gesund sind und als Baby nur ein einziges Mal operiert werden müssen.

EVELYN HAUENSTEIN
SZdigital: Alle Rechte vorbehalten - Süddeutsche Zeitung GmbH, München
Jegliche Veröffentlichung exklusiv über www.diz-muenchen.de



Papierrollen für eine Druckerei in Louisiana: Jährlich werden weltweit etwa 330 Millionen Tonnen Papier verbraucht. Im Jahr 2015 werden es voraussichtlich 440 Millionen Tonnen sein. Der wachsende Markt verleitet Investoren dazu, nicht allzu genau auf die Herkunft des Rohmaterials zu achten. Foto: Corbis

Papier aus dem Regenwald

Internationale Investoren finanzieren ökologisch fragwürdige Zellstofffabriken

Mitschwarzen Lederstiefeln zum knapp geschnittenen Bikini sorgte Evangelina Carrozo unlängst beim EU-Lateinamerika-Gipfel in Wien für Aufsehen. Die argentinische Sambakönigin nutzte einen Presetermin mit den versammelten Staats- und Regierungschefs, um gegen zwei geplante Zellstofffabriken in Uruguay zu protestieren. Greenpeace sagt erhebliche ökologische Schäden durch den Betrieb der Anlagen voraus. Dagegen hat sich die Weltbank-Tochter International Finance Corporation (IFC) mit einer Expertise die Unbedenklichkeit des Projekts bescheinigen lassen und fördert dessen wichtigste Investoren – den spanischen Multikonzern Ence und die finnische Firma Botnia – mit Krediten in Höhe von 400 Millionen US-Dollar. „Völlig ignoriert wird dabei die Frage, ob es überhaupt genug Holz gibt, um die Fabriken zu betreiben“, warnt David Kaimowitz, Generaldirektor des Zentrums für Internationale Waldforschung (CIFOR).

Die Zellstofffabriken in Uruguay sind ein Fall unter vielen. Aus einer gerade veröffentlichten CIFOR-Studie, für die die Wissenschaftler acht Jahre lang 67 Zellstofffabriken in aller Welt analysiert haben, geht hervor: Falsche Annahmen über Herkunft und Kosten der benötigten Holzmassen verleiten internationale Investoren dazu, ihr Geld in ökologisch riskante Projekte zu stecken.

Der Enthusiasmus, mit dem internationale führende Finanzunternehmen auf die Zellstoffindustrie setzen, wird von der weltweit wachsenden Nachfrage nach Papier genährt. Im Jahr 2004 verbrauchte die Erdbevölkerung rund 330 Millionen Tonnen Papier, bis 2015 wird eine Steigerung auf 440 Millionen Tonnen erwartet. Vor allem China übertrifft mit seinem scheinbar unersättlichen Papierhunger alle bisherigen Prognosen. Kein Wunder, dass die Branche für Geldgeber interessant ist: Sie investierten in den letzten zehn Jahren weltweit mehr als 40 Milliarden US-Dollar in die Zelluloseproduktion. Bis 2015 werden Schätzungen zufolge weitere 54 Milliarden Dollar in den Papiersektor fließen – vor allem nach Brasilien, China, Indonesien, Uruguay und in die Baltischen Staaten, wo niedrige Holzpreise hohe Gewinne versprechen.

Der Boom verleitet die Kapitalanleger oft zu vorbehaltlosen Investitionen. Als Beispiel führt der CIFOR-Bericht die kanadische Firma Sino-Forest an, die damit warb, Zugang zu 232 600 Hektar Holzplantagen in China zu haben. Ohne diese Angaben zu überprüfen, gab die

IFC dem Unternehmen mehrmals Kredite. Später wurde publik, dass der Konzern nur auf 34 000 Hektar Holzplantagen zugreifen konnte. Doch nicht einmal das hielt die IFC davon ab, weiter Geld in das Unternehmen zu investieren.

„Die Finanzinstitute zeigen ein überraschendes Desinteresse daran, wo die Zellstofffirmen all das billige Holz herbekommen wollen“, sagt David Kaimowitz. „Tatsache ist, dass einige Papiermühlen die Mengen enorm überschätzt haben, die legal aus Holzplantagen verfügbar sind. Um ihre Produktionsziele zu erfüllen, müssen sie also entweder Holz teuer von weither weg holen – oder Urwälder abholzen“, sagt der CIFOR-Direktor. Wie Recht er mit dieser Einschätzung hat, zeigt sich besonders drastisch in Indonesien. Zwischen 1988 und 2000 wurden dort etwa 120 Millionen Kubikmeter Holz zur Zellstoffherzeugung geschlagen, das meiste in tropischen Regenwäldern.

Der rapide Ausbau der indonesischen Papierindustrie kam mit Hilfe ausländischer Kapitalgeber zustande, die sich

nicht um die Produktionsbedingungen scherten. Davon profitierten insbesondere die indonesischen Firmen Asia Pulp & Paper (APP) und Asia Pacific Resources International (AP-RIL). An der Finanzierung von APP beteiligt waren auch viele großen deutschen Bankhäuser, insbesondere Deutsche Bank, Dresdner Bank, Hypovereinsbank, Commerzbank, einige Landesbanken sowie – über die Gewährung von Exportbürgschaften – auch die Kreditversicherungsgruppe Euler Hermes. Christopher Barr, Koordinator der CIFOR-Studie, beschreibt das Vorgehen der beiden indonesischen Papierholdings: „In den 1990er-Jahren holten sich APP und APRIL mehr als 15 Milliarden US-Dollar Kredite von internationalen Geldgebern, mit dem Argument, sie kämen an sehr billiges Holz aus nachhaltiger Bewirtschaftung. Tatsächlich beziehen beide Unternehmen 60 bis 70 Prozent ihres Holzbedarfs aus Urwäldern in Sumatra und sind weit davon entfernt, diesen Anteil zugunsten von Plantagenholz zu senken.“ Die Folge: Bis zum Jahr

2000 war innerhalb von nur zwölf Jahren die Fläche des Tieflandregenwaldes auf Sumatra um 60 Prozent geschrumpft.

Auch in Borneo wird weiter Regenwald vernichtet, um Papier herzustellen. Das an der Börse in Singapur notierte Unternehmen United Fiber System (UFS) will zum Ausbau seiner Produktionskapazitäten das Zellstoffwerk Kiani Keratas in Südkalimantan übernehmen. Führende Finanzunternehmen wie Merrill Lynch, ANZ Bank und Cornell Capital beteiligen sich mit einem Kredit von 400 bis 600 Millionen US Dollar an dem Geschäft. Die Deutsche Bank sollte das Vorhaben koordinieren. Indonesische Umweltschützer fürchten, dass die Expansionspläne von UFS den Tropenwald weiter zerstören werden. Denn die Konzessionsgebiete des Unternehmens umfassen gut 70 000 Hektar Regenwald. Auch die Weltbank rechnet damit, dass in der Region Kalimantan in wenigen Jahren der noch verbliebene Regenwald restlos verschwinden wird. Und mit ihm die letzten Lebensräume des Orang Utan und vieler anderer Tier- und Pflanzenarten.

Nach massiven Protesten der Umweltschutzorganisationen Urgewald und Robin Wood zog sich die Deutsche Bank im Dezember 2005 von dem Geschäft zurück. Urgewald-Sprecherin Lydia Bartz sagt: „Die Deutsche Bank hat sich zwar aus diesem einen Projekt verabschiedet. Doch sie unterstützt weiterhin rücksichtslose Zellstoffkonzerne wie zum Beispiel Guyns in Australien, der für die Zerstörung der artenreichen Naturwälder Tasmaniens verantwortlich ist.“ In einem „Alternativen Waldschadensbericht“ stellten Lydia Bartz und Barbara Happe Anfang 2006 die Ergebnisse einer standardisierten Umfrage über die „Waldpolicies“ deutscher Banken vor. Fazit: Trotz der schlechten Erfahrungen in der Vergangenheit haben die meisten von ihnen keine Sicherungsmechanismen für den Schutz vor ökologischen und sozialen Fehlinvestitionen eingeführt.

Damit bleiben deutsche Banken hinter Geldinstituten anderer Länder zurück. Ein Vorbild könnten die holländische Bank ABN Amro, der britischen HSBC und die beiden amerikanischen Banken Citigroup und Bank of America sein. Alle vier haben als Reaktion auf Imageschäden aufgrund problematischer Finanzierungen konkrete Waldrichtlinien verabschiedet. Darin ist festgelegt, dass Firmen, die in illegalen Holzschlag oder Brandrodungen verwickelt sind, keine Kredite mehr bekommen dürfen.

MONIKA OFFENBERGER

Einschlagende Wirkung

Auch deutscher Papierverbrauch gefährdet Wälder

Deutschland ist weltweit der zweitgrößte Importeur von Papier und der drittgrößte von Zellstoff. Zwar übertraf die heimische Papierproduktion 2005 (21,6 Millionen Tonnen) den Verbrauch in Deutschland (19 Millionen Tonnen). Doch gut die Hälfte der Inlandproduktion – meist qualitativ hochwertige Feinpapier-Sortimente – wird exportiert. Im Gegenzug wird fast ebenso viel Billigware eingeführt. Zwei Drittel des in Deutschland erzeugten Papiers entstehen durch Recycling von Altpapier. Das fehlende Drittel wird aus Primärfasern – also mit aus Holz gewonnenem Zellstoff – hergestellt.

Etwa zehn Prozent des begehrten Rohstoffes stammen aus deutschen Wäldern. Das Gros – 2004 waren es 4,3 Millionen Tonnen – wird aus insgesamt 130 verschiedenen Nationen importiert: vor allem aus Finnland und Schweden (zusammen 43 Prozent), Kanada, Brasilien, Portugal, USA, Chile und Spanien. Aus Indonesien kommt derzeit nur knapp ein Prozent. „Doch weil wir viel Papier und Zellstoff aus Skandinavien beziehen, müssen ande-

re Länder auf andere Quellen – zum Beispiel in Indonesien – zurückgreifen“, sagt Evelyn Schönheit vom Forum Ökologie und Papier. Auch in den Ländern der gemäßigten Breiten werden durch den Holzeinschlag für die Papierherzeugung noch immer naturnahe Wälder zerstört: Das nach Skandinavien gehende Holz stammt überwiegend aus dem europäischen Teil der russischen Taiga, wo die größten noch erhaltenen Urwaldgebiete Europas zu finden sind; Kanada schreckt nicht vor der Plünderung seiner einmaligen Küstenregenwälder zurück.

Ein Bündnis führender Umwelt- und Verbraucherorganisationen fordert daher die Einhaltung von Umwelt- und Sozialstandards für Papier. „Papierindustrie und -handel sollen nur noch Zellstoff und Papier in den Verkehr bringen, deren Holz aus nachhaltig legaler, sozial und ökologisch verantwortbarer Waldnutzung stammt“, heißt es in einer gemeinsam verfassten Stellungnahme. Das oberste Gebot aber sei Sparen, sagt Evelyn Schönheit: „Wir müssen unbedingt unseren Zellstoffverbrauch senken.“. off

Klimaanlage für heiße Chips

Ingenieure experimentieren mit Wasserkühlung für Mikroprozessoren

Moderne Computerchips werden immer leistungsfähiger und dadurch immer heißer. Damit dies nicht zu fehlerhaften Rechnungen oder gar zur Selbstzerstörung des Prozessors führt, muss die Hitze abgeführt werden. Bislang sorgen dafür Ventilatoren und klobige Kühlkörper im Computer. Eine effektivere Methode stellen Forscher um Suresh Garimella am Cooling Technologies Research Center der Purdue-University in der Mai-Ausgabe des Fachblattes *Electronics Cooling* vor: Sie lassen Wasser durch winzige Kanäle auf dem Chip fließen, das die Hitze abführt. Die Kanäle werden dabei direkt auf den Chip geätzt und sind nur so breit wie ein menschliches Haar.

Um das Wasser zum Fließen zu bringen, dient eine Mikropumpe, ein mikroelektromechanisches System (MEMS).

Sie besteht aus hunderten von Elektroden an der Oberfläche der Kanäle, die über den Chip jeweils unterschiedliche Spannungen als Impuls erhalten. Etwa jede sechste Elektrode erhält die gleiche Spannung. Durch diese in Abständen variierenden Spannungen entsteht ein sich bewegendes elektrisches Feld in jedem Kanal, das Ionen erzeugt und sie mitzieht, wodurch auch das Wasser zum Fließen gebracht wird. Ein Phänomen, das Elektrohydrodynamik genannt wird.

Je schneller das Wasser durch die Kanäle fließt, desto größer ist dabei die Kühlwirkung. Garimella verwendet Wasser mit nur wenig Elektrolyt-Gehalt. Bislang konnten Ingenieure mit Elektrohydrodynamik keine Erfolge als Pumpenantrieb erzielen, da hierfür eine zu große Menge an Energie eingesetzt

werden musste. Anders verhält es sich im Mikromaßstab: Während nur einige Millionen Watt zum Antrieb der Mikropumpe nötig sind, bringt sie eine Kühlleistung, für die auf herkömmlichem Wege mehrere Tausendstel Watt notwendig wären.

Bis zur Serienreife müssen die Forscher noch einen Weg finden, die Kanäle gegen Wasserlecksagen zu versiegeln und das gesamte System so zu gestalten, dass es möglichst mit den gleichen Verfahren der Mikroelektronik hergestellt werden kann, wie der Chip auch. Bei größeren Prozessoren wird es zudem nötig sein, einen vom Chip abgekoppelten, aber in unmittelbarer Nähe platzierten Wärmetauscher zu integrieren, der das Wasser kühlt, bevor es im Kreislauf auf den Chip zurück fließt.

ANDREAS GROTE

Münchhausen im Pentagon

Amerikanisches Militär plant menschliche Kanonenkugel

Der Feldzug gegen die Türken war ins Stocken geraten, als Baron von Münchhausen wieder eine seiner irrwitzigen Ideen hatte. Um in die uneinnehmbare Festung des Gegners zu gelangen, „stellte sich Münchhausen neben eine der größten Kanonen, womit man in die Festung hineinschoss“, heißt es in der berühmten Abenteuergeschichte des Lügenbarons, „und als man sie wieder abfeuerte, sprang er auf die Kugel, die aus dem Rohr herauszischte.“

Eine ungläubliche Story. Die waghalsige Kriegslist gehörte denn auch jahrzehntlang eher ins Reich der Phantasie als in die Strategieplanung ernst zu nehmender Armeen. Bis jetzt. Nun arbeitet das amerikanische Militär daran, die Münchhausen-Methode leicht abgewandelt in die Tat umzusetzen. Tatsächlich existieren Pläne für einen „Controllable Launcher“, eine kontrollierbare Abschussvorrichtung, die Menschen auf Gebäude oder über Hindernisse hinweg schießen soll. Laut Patentantrag hat die Forschungsabteilung des amerikanischen Militärs (DARPA) die Erfindung unterstützt.

Das US-Patent mit der Nummer 20060086349 wurde bereits im Oktober 2005 von einem Erfinderteam eingereicht. In den Erläuterungen dazu beschreiben die Konstrukteure, wie die Zirkusnummer funktionieren soll: Die menschlichen Kanonenkugeln steigen in einen Schleudersitz, der auf einer 80 Grad steilen Abschussrampe hochschnellt. Die Rampe ist vier Meter hoch. Ein Soldat, der samt Montur bis 115 Kilogramm wiegen darf, kann in zwei Sekunden 15 Meter hoch geschleudert werden. Um eine sanfte Landung in der richtigen Höhe sicherzustellen, berechnet ein Computer die nötige Abschusskraft. Einsatzmöglichkeiten sieht das US-Militär für Rettungsaktionen auf brennenden Häusern oder einstürzenden Brücken. Allerdings würden die menschlichen Geschosse nur das fünfte Stockwerk erreichen, höher hinaus geht es nicht.

Mögliche Projektile sind Feuerwehrleute, Polizisten und Soldaten. „Wir brauchen ein kontrollierbares Katapult, das Nutzlasten auf eine wiederholbare und vorhersagbare Flugbahn befördert“, schreibt das Erfinderteam Dean Kamen, Larry Gray und Richard Lanigan im Patentantrag. Kamen ist ein berühmter Erfinder. Er entwickelte den kultigen, jedoch kommerziell bislang wenig erfolgreichen Segway Human Transporter, einen Platz sparenden Elektroroller.



Erfinder Dean Kamen mit einer seiner bekannteren Ideen: dem Segway. AP

Bei der Art des Antriebs für das Rettungs-Katapult haben sich die Erfinder noch nicht festgelegt. So könnte ein im oberen Ende der Rampe befindlicher Zylinder durch Druckluft nach unten geschossen werden und den Sitz so über einen Seilzug nach oben schleudern. Komfortabel ist die kurze Reise kaum. Die Flieger werden mit sechsfacher Erdschwerkraft in den Sitz gedrückt – das ist doppelt so viel wie bei einer Achterbahnfahrt. Ob Störfaktoren wie beispielsweise Wind überhaupt berechnet werden können, verraten die Erfinder des Himmelfahrts-Kommandos ebenfalls nicht. Im Patentantrag werden Vorrichtungen für die automatische Messung des horizontalen Abstands erwähnt und eine Methode zur Abmilderung des Rückstoßes beschrieben. Kopf- und Wirbelsäulenverletzungen für „menschliche Nutzlasten“ seien nicht zu erwarten, heißt es lapidar, da die Beschleunigungskräfte parallel zur Wirbelsäule nach oben wirkten.

Die Erfahrungen mit menschlichen Kanonenkugeln in Zirkussen und auf Jahrmärkten sind allerdings eher ermutigend. Von den 50 Freiwilligen, die sich mit Kanonen und Katapulten abschießen ließen, mussten 30 ihr Leben lassen. Sie verfehlten das Netz, das ihren Flug stoppen sollte.

Einer der Überlebenden Draufgänger beschrieb seine Arbeit mal als etwa so ungefährlich wie das Rasieren mit einer Kentensäge. Auch der unerschrockene Münchhausen brach seine Mission damals vorsichtshalber ab. „Während des tausenden Fluges wuchsen aber seine Bedenken. Er dachte: Hinein kommst du leicht, aber wie kommst du wieder heraus?“, heißt es in der Geschichte, „und als eine feindliche Kanonenkugel in entgegengesetzter Richtung an ihm vorbeiflog, schwang er sich auf sie hinüber und kam gesund und munter wieder bei den Seinen an.“

TITUS ARNU

„Zu wenig Forschung“

Wissenschaftsrat kritisiert BfS

Der Wissenschaftsrat hat in einem am Montag veröffentlichten Gutachten das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) kritisiert. Die Behörde beschäftigt sich nach Auffassung der Experten zu wenig mit ihren Kernaufgaben der wissenschaftlichen Forschung. In dem Gutachten des Wissenschaftsrates heißt es, dass das in Salzgitter angesiedelte Amt für Strahlenforschung entgegen seiner ursprünglich gesetzlich festgelegten Aufgabe zu viel Verwaltungsaufgaben im Auftrag des Bundesumweltministeriums wahrnehme. Das Bundesamt für Strahlenschutz ist unter anderem für die kerntechnische Sicherheit und die Entsorgung radioaktiver Stoffe zuständig. Der Wissenschaftsrat gibt Bund und Ländern Empfehlungen zur inhaltlichen und strukturellen Entwicklung von Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen.

dpa