



# Newsletter Nr. 26 JUNI 2006

## Gesundheitsforschung: Forschung für den Menschen

### INHALT

- **Reden hilft doch: Test und Beratung gegen Drogen** 2
- **Das Suchtpotenzial von Cannabis wurde bisher unterschätzt** 3  
Interview mit Dr. Christian G. Schütz, Psychiater an der Klinik und  
Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Universität Bonn
- **Aufladen statt Austauschen – innovativer Defibrillator entwickelt** 4
- **Multiple Sklerose: Blockade rettet Nervenzellen** 5
- **Präzise Diagnose bei neuromuskulären Erkrankungen möglich** 6
- **Erschöpfungssyndrom bei Krebskranken umfassender therapieren** 7
- **Akute myeloische Leukämie: Genetische Tests sollen die Therapie verbessern** 8
- **BIG-Projekt bringt Frauen in Bewegung** 9
- **Studierende mit kreativen Bildideen gesucht –  
BMBF-Fotowettbewerb zur Gesundheitsforschung** 10
- **„Leben mit Ersatzteilen“: Sonderausstellung  
im Medizinhistorischen Museum Berlin** 11
- **Was ist eigentlich ...** 12  
... eine Kopplungsanalyse?

## Reden hilft doch: Test und Beratung gegen Drogen

■ **Ein gut 30-minütiges Gespräch nach einem kognitiven Test kann bei Jugendlichen, die regelmäßig zu Ecstasy oder Cannabis greifen, den Drogenkonsum reduzieren.**

„Einfach gut drauf sein, abfeiern, den Frust der Woche vergessen“ – für immer mehr Jugendliche gehört dazu auch die Einnahme von Cannabis, Ecstasy und Alkohol. „Eine erschreckende Entwicklung, denn gerade in der frühen Jugend, also vor Abschluss der Pubertät, erlernt der Organismus besonders leicht Suchtmechanismen“, sagt Dr. Christian Schütz von der Bonner Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie. Schütz entwickelt Maßnahmen, mit denen sich der Weg in die Abhängigkeit umkehren lässt. Aus Vorstudien war bekannt, dass kurze Interventionen effektiv sein können. Die Behandlung muss hierbei individuell gestaltet werden, um erfolgreich zu sein. In einer vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanzierten Studie wollte der Bonner Psychiater gemeinsam mit Kollegen der Ludwig-Maximilians-Universität München herausfinden, ob sich durch ein kurzes, einmaliges Beratungsgespräch im Anschluss an einen kognitiven Test die Einstellung zu und der Konsum von Ecstasy, Cannabis und Alkohol ändern lassen. Für die Studie wurden Jugendliche angesprochen, die regelmäßig zu Drogen griffen, aber noch nicht abhängig waren. „Das war das Besondere an der Studie“, erklärt Schütz. „Andere Suchtforscher führen ihre Untersuchungen häufig bei so genannten Extremkonsumenten durch, also wenn bereits eine deutliche Abhängigkeit vorliegt. Außerdem ermitteln die meisten Studien die Wirkung von aufwändigeren Therapieangeboten mit mehrwöchiger Beratung.“

### **Haschisch trübt die Erinnerung**

Zunächst analysierten die Wissenschaftler mit einem kognitiven Test sowohl die Aufmerksamkeit als auch das Erinnerungsvermögen der Studienteilnehmer. Die Auswertungen zeigten, dass Ecstasy-Konsumenten Probleme mit der Aufmerksamkeit hatten, ihre Gedächtnisleistung jedoch nicht beeinträchtigt war. Cannabis-Konsum hatte genau die gegenteilige Wirkung: Die Jugendlichen konnten sich umso schlechter erinnern, je mehr Haschisch sie zu sich genommen hatten. Hingegen war die Aufmerksamkeit bei den Cannabis-Konsumenten nicht gestört. Jugendliche Alkoholtrinker hatten bei den Untersuchungen weder Probleme sich etwas zu merken noch waren sie weniger aufmerksam. Die Untersuchungsergebnisse wurden im Anschluss an den Test mit den Jugendlichen in einem halbstündigen

Beratungsgespräch besprochen. „Ganz wichtig ist dabei der Stil der Beratung. Wir wollen die Jugendlichen nicht einfach mit den Fakten konfrontieren, sondern zeigen ihnen die Ergebnisse und fordern sie auf, daraus ihre eigenen Schlüsse zu ziehen“, erläutert Schütz.

Sechs Wochen nach dem Gespräch, riefen die Wissenschaftler die Jugendlichen an, um herauszufinden wie sich ihr Drogenkonsum entwickelt hatte. Bei denjenigen, die regelmäßig Alkohol tranken, stellten Schütz und seine Kollegen keine Verhaltensänderungen fest. Im Gegensatz zu den Ecstasy- und Cannabis-Konsumenten: Diese gaben an, in den vergangenen sechs Wochen weniger Drogen zu sich genommen zu haben und waren motiviert, ihren Konsum zu reduzieren. „Neben den schlechteren Testergebnissen besaßen Konsumenten der illegalen Drogen Cannabis und Ecstasy eventuell von vornherein ein größeres Problembewusstsein als jene Jugendlichen, die Alkohol trinken, der gesellschaftlich akzeptiert ist“, mutmaßt Schütz.

### **Cannabis Check-up**

Aufgrund der positiven Ergebnisse läuft seit vergangene Sommer eine neue Studie in Kooperation mit der Universität Essen, der so genannte Cannabis Check-up ([www.wie-suechtig-bin-ich.de](http://www.wie-suechtig-bin-ich.de)). Schütz will herausfinden, ob sich durch die Kombination eines kognitiven Tests mit einem einmaligen, aber ausführlicheren Beratungsgespräch von mindestens einer Stunde das Verhalten von Cannabis-Konsumenten auch langfristig ändern lässt. Nach drei, sechs und zwölf Monaten wird der kognitive Test mit den Studienteilnehmern wiederholt, die Ergebnisse werden jedoch nicht mitgeteilt. Der aktuelle Umgang der Jugendlichen mit Drogen wird nach den Tests in einem Telefoninterview ermittelt. Erste Zwischenauswertungen zeigen, dass die Kurzintervention auch nach mehreren Monaten noch wirkt und die Studienteilnehmer weniger Cannabis konsumieren. Ein Jahr läuft die Studie noch, dann können Schütz und seine Kollegen ein Resümee ziehen.

### ■ **Ansprechpartner:**

**Dr. Christian G. Schütz**  
**Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn**  
**Klinik und Poliklinik für Psychiatrie**  
**und Psychotherapie**  
**Sigmund-Freud-Straße 25**  
**53105 Bonn**  
**Tel.: 0228 287-9664**  
**Fax: 0228 287-6097**  
**E-Mail: christian.schuetz@ukb.uni-bonn.de**

# Das Suchtpotenzial von Cannabis wurde bisher unterschätzt

Interview mit Dr. Christian G. Schütz, Psychiater an der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Universität Bonn



## ■ Herr Dr. Schütz, ab wann sprechen Sie von einer Abhängigkeit?

Die Diagnose wird anhand von Verhaltens-, psychischen und körperlichen Merkmalen gestellt, die mit wiederholtem Suchtmittelgebrauch einhergehen. Zum einen handelt es sich um süchtiges Verhalten, also psychische Abhängigkeits-

symptome. Dazu gehören der starke Wunsch, die Substanz einzunehmen, Schwierigkeiten, den Konsum zu kontrollieren und ein anhaltender Substanzkonsum trotz schädlicher Folgen. Der Substanzgebrauch ist wichtiger als alle anderen Aktivitäten und Verpflichtungen. Zum anderen können sich auch körperliche Abhängigkeitszeichen entwickeln, vor allem eine Toleranzerhöhung, also dass man immer größere Mengen der Substanz benötigt, und ein körperliches Entzugssyndrom. Diese Aufteilung in psychische und körperliche Abhängigkeitssymptome findet in der Forschung wieder zunehmend Beachtung, wobei süchtiges Verhalten und nicht die körperlichen Abhängigkeitszeichen den Kern der Erkrankung ausmachen.

## ■ Kann Cannabis überhaupt abhängig machen?

Das Suchtpotenzial von Cannabis wurde bisher unterschätzt, da man vor allem auf körperliche Entzugerscheinungen geachtet hat. Diese treten bei Cannabis-Konsumenten höchstens in sehr milder Form auf, zum Beispiel Schlafstörungen oder Unruhe. Studien zeigen aber, dass fünf bis zehn Prozent der Cannabis-Konsumenten die Kriterien der Abhängigkeit erfüllen, wenn man auch die psychischen Symptome berücksichtigt. Allerdings sind sie seltener abhängig als etwa Nikotin-, Heroin- oder Kokain-Konsumenten.

## ■ Ab wann beeinträchtigt der Konsum von Cannabis die Gedächtnisleistung?

Wir haben in unseren Studien keinen Schwellenwert gefunden. Es gibt deutliche individuelle Unterschiede bezüglich der Menge, ab der sich erste Auswirkungen auf das Gedächtnis zeigen. Allgemein lässt sich aber sagen, dass das Erinnerungsvermögen mit steigender Konsummenge immer schlechter wird. Diese verminderten Gedächtnisleistungen lassen sich Tage bis

Wochen nach dem Konsum und zum Teil sogar noch länger nachweisen. Allerdings handelt es sich dabei oft um eher dezente Befunde, die der Einzelne im Alltag nicht notwendigerweise bemerkt. Ob Cannabis zu kognitiven Langzeitschäden führt, ist nicht geklärt und nach unseren jetzigen Ergebnissen auch eher fraglich.

## ■ Wie hoch ist der Anteil Jugendlicher in Deutschland, die regelmäßig Ecstasy, Cannabis oder Alkohol zu sich nehmen?

Laut dem WHO Jugendgesundheitsurvey von 2003 geben zwei bis drei Prozent der Jugendlichen in Deutschland an, in den letzten zwölf Monaten Ecstasy oder Amphetamine genommen zu haben. Für Amphetamine ist die Rate damit etwa so groß wie in der vorherigen Untersuchung von 1998, der Ecstasy-Konsum ist eher zurückgegangen. Stark angestiegen ist aber der Cannabis-Konsum. 28 Prozent der 15-jährigen Jungen und 20 Prozent der 15-jährigen Mädchen berichten, mindestens einmal Cannabis geraucht zu haben. Innerhalb dieser Altersgruppe findet man neben Probierversuchern einen erstaunlich hohen Anteil an Gelegenheitskonsumenten (8 Prozent) und regelmäßigen extensiven Konsumenten (2,9 Prozent). Mengenmäßig sind allerdings Alkohol und Nikotin weiterhin die wichtigsten Suchtmittel im Jugendlichenalter. Dabei scheinen in den letzten Jahren immer mehr Jugendliche Alkohol zu trinken. Das Durchschnittsalter des ersten Alkohol-Konsums lag in Deutschland zuletzt bei zirka 12,8 Jahren, das des ersten Alkoholrausches bei etwa 13,8 Jahren.

## ■ Wo können Jugendliche, die etwas gegen ihre Abhängigkeit oder ihren Substanzmissbrauch unternehmen wollen, Informationen und Hilfe bekommen?

Wenn Jugendliche und junge Erwachsene sich nach Hilfe umschaun, ist der erste wesentliche Schritt schon getan. Denn dann besteht ein grundsätzliches Problembewusstsein und eine Auseinandersetzung mit dem eigenen Konsumverhalten. Jugendliche informieren sich zunehmend im Internet. Hier gibt es neben einer Fülle von Missinformationen auch gute Informationsangebote (etwa [www.drugcom.de](http://www.drugcom.de), [www.partyack.de](http://www.partyack.de), [www.dhs.de](http://www.dhs.de)). Wir selbst bieten gemeinsam mit der Uni Essen den Cannabis Check-up an (Informationen über [www.wie-suechtig-bin-ich.de](http://www.wie-suechtig-bin-ich.de)).

## Aufladen statt Austauschen – innovativer Defibrillator entwickelt

■ **Patienten mit einem implantierten Defibrillator könnten schon bald Operationen wegen eines Gerätewechsels erspart bleiben. An der Medizinischen Hochschule Hannover wird ein Defibrillator entwickelt, der mithilfe einer externen Ladespule direkt durch die Haut wieder aufgeladen werden kann.**

Jahr für Jahr sterben in Deutschland rund 150.000 Menschen am plötzlichen Herztod. Meist sind es böartige schnelle Kammerarrhythmien wie das Kammerflimmern, die das Herz zum Stillstand bringen. Ohne sofortige Hilfe durch eine Herz-Lungen-Wiederbelebung oder einen Defibrillator haben die Betroffenen kaum eine Überlebenschance. Mit einem Defibrillator versetzt der Notarzt dem aus dem Takt geratenen Pumporgan einen gezielten Stromstoß, woraufhin der Herzmuskel in der Regel seine Arbeit wieder aufnimmt und in seinen normalen Rhythmus zurückfindet. „Wer solch einen Herzstillstand überlebt hat, läuft große Gefahr, dass das Herz erneut streikt“, erläutert Professor Michael Niehaus von der Medizinischen Hochschule Hannover. Eine effektive Therapie dagegen gibt es seit 1984: implantierbare Cardioverter-Defibrillatoren (ICD), die dauerhaft die Herzfrequenz überwachen und bei lebensbedrohlichen Veränderungen einen elektrischen Stromstoß abgeben – ähnlich wie ein Herzschrittmacher, nur viel stärker. Rund 8.000 solcher Geräte wurden hierzulande im vergangenen Jahr eingepflanzt, 70 Prozent der Träger sind Männer, 30 Prozent Frauen. Die implantierbaren Defibrillatoren haben jedoch einen großen Nachteil: Nach zirka drei bis fünf Jahren ist ihre Batterie leer, der Defibrillator muss in einer Operation ausgetauscht werden. Neben dem grundsätzlichen Operationsrisiko besteht bei jedem Eingriff auch die Gefahr, dass Komplikationen mit den Elektroden auftreten, die die Stromreize ins Herz leiten.

### Gerät zur Marktreife entwickeln

Mit Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) entwickelt das Hannoveraner Team um Niehaus in Kooperation mit der Universität Hannover und dem Medizintechnikhersteller Guidant einen implantierbaren Defibrillator, dessen Batterien sich direkt durch die Haut wieder aufladen lassen. „Wir gehen von einer Laufzeit von mindestens 15 Jahren aus“, so Niehaus. Nach ausführlichen Labortests läuft inzwischen mit dem Prototypen ein Langzeitversuch am



Ein Prototyp des implantierten Defibrillators, dessen Batterien sich von außen wieder aufladen lassen, wird im Langzeitversuch am Schaf getestet.

Quelle: Prof. Dr. Michael Niehaus, Medizinische Hochschule Hannover

Schaf. Schließlich muss vor einer Anwendung am Menschen gewährleistet sein, dass der Ladevorgang nicht schmerzt, die Haut dabei nicht zu warm wird und sich nicht entzündet. Aufgrund der ersten Ergebnisse ist Niehaus zuversichtlich, den neuen Defibrillator zur Marktreife bringen zu können. Der regelmäßige Austausch der konventionellen Geräte verursacht mit rund 20.000 Euro pro ICD enorme Kosten. „Ein 50-jähriger Patient mit einer Durchschnittslebenserwartung von circa 75 Jahren beispielsweise braucht fünf bis sieben Geräte. In Deutschland kann jede Klinik aber pro Jahr nur eine bestimmte Summe für diesen Eingriff ausgeben“, erläutert Niehaus.

Die Implantation eines Defibrillators empfiehlt sich bei Patienten, die bereits wegen eines Herz-Kreislaufstillstandes wieder belebt werden mussten, und bei manchen Herzerkrankungen, die mit stark vergrößerten Herzen und sehr schlechter Pumpfunktion einhergehen. Dazu zählen Patienten nach einem schweren Herzinfarkt oder nach einer Herzmuskelentzündung mit einer Herz-Pump-Leistung unter 30 Prozent sowie manche Patienten mit angeborenem Herzfehler.

### ■ Ansprechpartner:

**Univ.-Professor Dr. Michael Niehaus**  
**Facharzt für Innere Medizin/Kardiologie**  
**Oberarzt der Abteilung für Kardiologie**  
**und Angiologie**  
**Medizinische Hochschule Hannover**  
**Carl-Neuberg-Straße 1**  
**30625 Hannover**  
**Tel.: 0511 532-4666**  
**Fax: 0511 532-8667**  
**E-Mail: niehaus.michael@mh-hannover.de**

## Multiple Sklerose: Blockade rettet Nervenzellen

■ Die molekularen Vorgänge im Gehirn unterliegen einem sensiblen Gleichgewicht. Berliner Wissenschaftler konnten nun zeigen, dass ein normalerweise für die Immunregulation wichtiges Protein bei Multipler Sklerose zur Schädigung von Nervenzellen führt. Blockiert man das Protein, verbessert sich im Tierversuch die klinische Symptomatik, da das Absterben von Neuronen vermindert wird.

Bei Patienten mit Multipler Sklerose (MS) greift das Immunsystem nicht nur die Hülle der Nervenbahnen im Gehirn und Rückenmark an, sondern zerstört bereits in einer frühen Phase der Erkrankung die Nervenzellen (Neurone) selbst. Verantwortlich hierfür sind spezielle Zellen der Körperabwehr, die aktivierten T-Lymphozyten. Eine Arbeitsgruppe unter der Leitung von Professor Frauke Zipp an der Charité in Berlin hat in einer vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützten Studie herausgefunden, dass diese aktivierten T-Lymphozyten im Gehirn ein Protein freisetzen – TRAIL genannt (Tumor necrosis factor Related Apoptosis Inducing Ligand). TRAIL zählt zu den immunregulatorischen Proteinen, die eine überschießende Immunreaktion verhindern. In dem entzündlich veränderten Hirngewebe bei MS-Patienten setzt TRAIL in den Neuronen dagegen einen selbstzerstörerischen Prozess in Gang.

### Blockade gegen Zerstörer

Die Berliner Wissenschaftler beschäftigten sich intensiv mit dem fatalen Zusammenspiel zwischen Entzündung, Nervenzelle und TRAIL. Ergebnis: Insbesondere wenn entzündliche Vorgänge ablaufen, schütten T-Lympho-

zyten vermehrt TRAIL aus. Dies zeigte sich bei Mäusen, die an einer der Multiplen Sklerose ähnlichen Krankheit leiden. Nervenzellen haben auf ihrer Zelloberfläche Rezeptoren für TRAIL. Dockt TRAIL an diese Rezeptoren an, wird in den Neuronen damit ein Signal zum Zelltod ausgelöst. Blockierten die Wissenschaftler das TRAIL-Protein allerdings mithilfe löslicher TRAIL-Rezeptoren, die sie in das Gehirn der kranken Tiere injizierten, starben wesentlich weniger Nervenzellen ab.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen hoffen die Forscher, ein Medikament zu entwickeln, das die Fortentwicklung von MS beim Menschen verlangsamt oder sogar stoppt. „Dabei ist es besonders wichtig, eine Substanz zu finden, die TRAIL spezifisch nur im Gehirn blockiert“, erklärt Dr. Orhan Aktas aus der Arbeitsgruppe von Zipp. „Denn außerhalb des Gehirns hilft TRAIL, das bei MS-Kranken überschießende Immunsystem einzudämmen.“ Die Zukunft der Multiplen-Sklerose-Therapie sehen die Berliner Forscher in einer Kombination aus Medikamenten, die das Immunsystem der MS-Patienten dämpfen – zum Beispiel Interferon beta – und Arzneien, die das Nervensystem aktiv schützen. Hier stellt die spezifische Blockade von TRAIL im Gehirn eine wichtige Option dar“, meint Zipp.

### ■ Ansprechpartnerin:

Prof. Dr. Frauke Zipp

Institut für Neuroimmunologie

Charité Universitätsmedizin Berlin

10098 Berlin

Tel.: 030 450-539028

Fax: 030 450-539906

E-Mail: frauke.zipp@charite.de

### Gesundheitsforschung: Forschung für den Menschen

Rund zwei Drittel aller Krankheiten sind noch immer nicht ursächlich heilbar. Das heißt, bei den meisten Erkrankungen können heute bestenfalls die Symptome therapiert werden – bei vielen gelingt aber nicht einmal das. Innerhalb des Regierungsprogramms „Gesundheitsforschung: Forschung für den Menschen“ spielt die Bekämpfung von Krankheiten daher eine bedeutende Rolle. Krankheitsursachen werden erforscht und neue oder bessere Diagnoseverfahren und Therapien entwickelt.

Neben der effektiven Bekämpfung von Krankheiten sieht das Bundesministerium für Bildung und Forschung Handlungsbedarf vor allem in den Bereichen Forschung zum Gesundheitswesen, Gesundheitsforschung in Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft und Stärkung der Forschungslandschaft durch Strukturoptimierung und -innovation.

## Präzise Diagnose bei neuromuskulären Erkrankungen möglich

■ **Wissenschaftler des Netzwerkes „Muskeldystrophien“ entwickeln einen genetischen Test, der die Diagnose verschiedener neuromuskulärer Erkrankungen verbessert und so die Prognose und Therapie optimiert. Das neue Testverfahren lässt sich schnell und kostengünstig durchführen, da es genetische Untersuchungen auf wenige Stellen im Erbgut beschränkt.**

Muskeldystrophie (Muskelschwund) ist eine neuromuskuläre Erkrankung. Jeder 3.500ste Mensch leidet unter einer vererbten neuromuskulären Erkrankung. Die ersten Symptome können je nach Krankheitsform bereits im Kindesalter auftreten und die Lebensqualität der Betroffenen stark beeinträchtigen. Bei der Muskeldystrophie werden die Muskelfasern fortschreitend abgebaut und durch Fett- und Bindegewebe ersetzt – eine Muskelschwäche bis hin zum Muskelversagen ist die Folge. Die Gruppe der neuromuskulären Erkrankungen umfasst aber auch Krankheiten, die den Muskel nur indirekt betreffen: Zum Beispiel kann eine Schädigung der Nerven, die mit den Muskeln in Kontakt stehen, zu ähnlichen Symptomen führen. Bei beiden Formen treten verschiedene Subtypen der Krankheit auf, hervorgerufen durch unterschiedliche Gendefekte. Oft wird dem Patienten zur genauen Untersuchung der Erkrankung bei einem kleinen chirurgischen Eingriff eine Muskelprobe entnommen. Trotzdem gelingt es in vielen Fällen nicht, die neuromuskulären Erkrankungen klar gegeneinander abzugrenzen, da sich die Symptome zu sehr ähneln. Zuverlässige Prognosen über Krankheitsverlauf und Therapiemöglichkeiten sind nur möglich, wenn der genaue Subtyp bekannt ist.

### Über 60 verschiedene Kandidatengene im Set

Gemeinsam mit ihrem Team erarbeitet Professor Angela Hübner ein genetisches Testverfahren, um die zahlreichen Krankheitsformen schnell und präzise zu unterscheiden. Ihre Arbeitsgruppe ist Bestandteil des Netzwerkes „Muskeldystrophien“, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) innerhalb des Förderschwerpunktes „Seltene Erkrankungen“ gefördert wird. „Viele genetische Ursachen für neuromuskuläre Erkrankungen sind bereits bekannt – und

es werden ständig neue Genvarianten entdeckt. Die herkömmlichen genetischen Diagnoseverfahren können dieser Flut an Informationen nicht mehr gerecht werden. Das verzögert die Diagnose immens und erhöht die Untersuchungskosten“, erklärt Hübner.

Die Wissenschaftler entwickeln ein Testverfahren (Screeningset) für über 60 verschiedene Kandidatengene, die für die häufigsten genetisch bedingten neuromuskulären Erkrankungen verantwortlich sind. Getestet wurde das Set in 180 Familien, bei denen neuromuskuläre Erkrankungen vorkommen. Mit Erfolg: Bei knapp der Hälfte der Familien konnten die Wissenschaftler des Netzwerkes „Muskeldystrophien“ die möglichen Ursachen auf ein bis zwei Genvarianten eingrenzen. Bei rund 30 Prozent der Patienten entschlüsselten sie die genetische Ursache, die für die Erkrankung verantwortlich war.

### Ein Defekt im Filamin-C-Gen verursacht Muskelschwäche

Eine Genvariante, die durch die Untersuchungen im Labor von Professor Angela Hübner identifiziert wurde, betrifft das Filamin-C-Gen. Filamin C ist ein Protein des Muskels. Es spielt eine entscheidende Rolle für den geordneten Aufbau einer Muskelzelle, da es weitere wichtige Proteine des Muskels verbindet. Der jetzt entdeckte Gendefekt verändert die Proteinstruktur so, dass Filamin C die Proteine nicht mehr verbinden kann. Bei den Betroffenen führt das dazu, dass sich große Mengen an defektem Filamin C und seinen Bindungspartnern in der Muskelzelle ansammeln – es kommt zu einer Muskelschwächung.

Das neue Testset beschränkt die herkömmlichen genetischen Untersuchungsverfahren wie die Gensequenzierung auf wenige Stellen im Erbgut. Die Diagnose neuromuskulärer Erkrankungen wird schneller und kostengünstiger. Und im Vergleich zu gängigen Muskelbiopsien auch schonender für den Patienten – schließlich reicht *eine* Blutprobe aus, um den Test anzuwenden. Hübner: „Die präzise Diagnose der Erkrankung ermöglicht es den Ärzten, den Krankheitsverlauf besser vorherzusagen. Dadurch können sie die Therapie individuell anpassen.“

■ **Ansprechpartnerin:**  
**Prof. Dr. Angela Hübner**  
**Universitätsklinikum**  
**Carl Gustav Carus Dresden**  
**Klinik und Poliklinik für Kinder- und**  
**Jugendmedizin**  
**Fetscherstraße 74**  
**Tel.: 0351 458-2926**  
**Fax: 0351 458-4334**  
**E-Mail: angela.huebner@mailbox.**  
**tu-dresden.de**  
**Internet: www.md-net.org**

## Erschöpfungssyndrom bei Krebskranken umfassender therapieren

■ **Müde, ausgelaugt, kraft- und antriebslos – so fühlt sich rund die Hälfte aller Tumorpatienten während oder nach ihrer Erkrankung. Fatigue heißt diese besondere Form der Erschöpfung bei Krebs. Sie belastet viele Patienten auch noch Jahre nach Abschluss einer Tumortherapie und beeinträchtigt ihre Lebensqualität. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie von Professor Joachim Weis und Professor Hans Helge Bartsch an der Universität Freiburg. Die Wissenschaftler fordern deshalb, die Fatigue in der Nachsorge von Krebspatienten stärker zu berücksichtigen.**

Jeder ist mal erschöpft und müde, zum Beispiel nach getaner Arbeit oder nach dem Sport. Doch abgesehen davon, dass dieses Gefühl dann häufig als angenehm empfunden wird, kann man sich davon meistens schnell wieder erholen. Genau das ist bei Fatigue, der quälenden Erschöpfung, unter der viele Krebspatienten leiden, nicht möglich. „Fatigue zählt zu den häufigsten Folgestörungen bei Krebs und beeinträchtigt die Lebensqualität der Betroffenen nachhaltig“, sagt Weis. „Sie sollte in der Rehabilitation von Tumorpatienten unbedingt stärker berücksichtigt werden.“ Doch um geeignete Behandlungsstrategien zu entwickeln, müssen die Wissenschaftler mehr über den Verlauf und die Ursachen der zermürbenden Müdigkeit wissen. Weis untersuchte bei über 1.200 Krebspatienten, wie häufig dieses Symptom überhaupt auftritt, wie stark es ausgeprägt ist und welche Rolle körperliche und psychische Faktoren spielen. Dabei konzentrierte er sich auf Patienten mit Darm- und Brustkrebs, die häufig unter Fatigue leiden und zusammen die zahlenmäßig größte Gruppe

in der stationären Rehabilitation von Krebspatienten darstellen.

### **Auch nach Monaten noch immer erschöpft**

Unmittelbar nach der Tumortherapie tritt Fatigue bei 70 bis 90 Prozent aller Krebspatienten auf. „Nur zum Teil können hierfür körperliche Ursachen wie Blutar-  
mut oder Stoffwechselstörungen ausfindig gemacht werden, die sich mit Medikamenten behandeln lassen“, erklärt Weis. Mit zunehmendem Abstand zur Tumortherapie nimmt die Fatigue-Problematik zwar deutlich ab. Doch immerhin 35 Prozent der von Weis untersuchten Patienten klagten auch zwölf Monate nach Behandlungsende über eine starke Erschöpfung, wobei sich keine Unterschiede zwischen den Patienten mit Darm- und Brustkrebs zeigten. 12,8 Prozent der Krebskranken gaben sogar an, ihre Müdigkeit habe weiter zugenommen. Der Grad der Erschöpfung war dabei unabhängig davon, welche Art der vorsorglichen Behandlung – Strahlen-, Chemo-, Hormon- oder Immuntherapie – die Patienten in den vergangenen Monaten erhalten hatten. „Unsere Ergebnisse verdeutlichen, dass die Fatigue nicht nur ein akutes Problem ist, sondern unabhängig von der Art der Therapie weiter bestehen oder manchmal sogar erst später auftreten kann“, erläutert Weis.

Außerdem beobachtete er bei den untersuchten Patienten sechs und zwölf Monate nach Abschluss der Tumorbehandlung verstärkt Angstzustände und Konzentrationsschwierigkeiten. Depressive Symptome konnte er hingegen nicht häufiger feststellen als in der gesunden Normalbevölkerung. Besonders überrascht war Weis über den hohen Anteil an Fatigue-Betroffenen unter

den Langzeitüberlebenden. Fünf Jahre nach der Diagnose Krebs berichteten immer noch rund 15 Prozent der Patienten über eine Verschlechterung der Fatigue-Problematik und weitere 25 Prozent gaben an, dass sich ihr Erschöpfungszustand nicht gebessert hat.

#### Neue Therapiekonzepte entwickeln

Auf Basis ihrer Studienergebnisse empfehlen die Forscher, die Fatigue in der Rehabilitation für Krebspatienten stärker zu berücksichtigen. „Wir wollen die Aufmerksamkeit der behandelnden Ärzte für die Fatigue-Problematik in der Nachsorge schärfen“, erklärt Weis. „Denn wenn sich keine körperlichen Ursachen mehr feststellen lassen, also zum Beispiel die Blutwerte und der Hormonstatus wieder normal sind, bleibt die Erschöpfung der Patienten häufig unbehandelt.“ Deshalb will Weis gezielte Programme und alltagsnahe Strategien für die Therapie der Fatigue in der Krebsnachsorge ausarbeiten, wozu neben psychoedukativen

Konzepten auch Trainingsprogramme für die körperliche und geistige Fitness gehören. Handlungsbedarf sieht der Wissenschaftler dabei sowohl bei der stationären als auch bei der ambulanten Versorgung: „Die Fatigue erfordert eine gezielte Beratung der Patienten durch erfahrene Ärzte und Psychologen, insbesondere auch für die Langzeitüberlebenden.“

#### ■ Ansprechpartner:

**Prof. Dr. Joachim Weis**  
**Klinik für Tumorbologie an**  
**der Universität Freiburg**  
**Abteilung Psychoonkologie**  
**Breisacher Straße 117**  
**79106 Freiburg**  
**Tel.: 0761 206-2218**  
**Fax: 0761 206-2258**  
**E-Mail: weis@tumorbio.uni-freiburg.de**

## Akute myeloische Leukämie: Genetische Tests sollen die Therapie verbessern



Nationales  
Genomforschungsnetz

■ **Ein Gentest kann in Zukunft helfen, die Heilungschancen von Patienten mit akuter myeloischer Leukämie (AML) zu verbessern. Denn eine spezielle genetische Variante im Erbgut mancher Erkrankter beeinflusst den Krankheitsverlauf und erfordert daher eine alternative Therapie.**

Akute myeloische Leukämie (AML) ist eine maligne Erkrankung des blutbildenden Systems. Bestimmte Zellen vermehren sich übermäßig, reifen aber nicht mehr zu funktionsfähigen Zellen heran. Dies führt zu einer Akkumulation von unreifen weißen Blutzellen im Knochenmark und Blut der Patienten, die die normale Blutbildung unterdrücken. In der Folge kommt es auch zu einem Mangel an intakten roten Blutkörperchen und so genannten Blutplättchen, die für die Blutgerinnung wichtig sind. Bleibt die Erkrankung unbehandelt, so schreitet sie schnell voran und führt nach wenigen Wochen zum Tod.

Die meisten Formen der AML beruhen auf einer Neukombination von Chromosomen-Bruchstücken. Bei einer der häufigsten AML-Varianten bricht vom Chromosom 8 ein Stück ab und wird fälschlicherweise an Chromosom 21 wieder angebaut. Dadurch entsteht auf molekularer Ebene ein so genanntes Fusionsgen. Es

besitzt Anteile der beiden Gene AML1 und ETO, die normalerweise völlig unabhängig voneinander funktionieren. Das Fusionsgen codiert für ein verändertes Protein, das dessen ursprüngliche Funktion – die Regulation der Zellreifung – nicht mehr ausfüllen kann. Diese als t(8;21) bezeichnete Veränderung gilt in der Regel als gut therapierbar.

Der Krankheitsverlauf wird zudem von weiteren kleineren Mutationen beeinflusst. Deren Identifizierung ist für eine fundierte Prognose und damit bei der Therapieentscheidung zu berücksichtigen. Dr. Susanne Schnittger und ihr Team analysieren die genetische Variante KITD816, die bei 1,5 Prozent aller AML-Fälle, jedoch bei 12,5 Prozent der Patienten mit einer t(8;21)-Translokation auftritt. Es handelt sich hierbei um eine kleine Veränderung, die das KIT-Gen betrifft, dessen Zusammenhang mit der AML-Entstehung seit Jahren bekannt ist. „KITD816 tritt innerhalb dieser Gruppe vor allem bei den Patienten mit einem schlechten Heilungsverlauf auf – und das, obwohl eine Chemotherapie eigentlich bei Krebskranken mit t(8;21)-Veränderungen gut anschlägt“, erklärt Schnittger ihre Forschungsergebnisse. Sie und ihr Münchner Team durchsuchten in dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Nationalen Genom-

forschungsnetzes (NGFN) geförderten Projekt das Erbgut von insgesamt 1.940 AML-Patienten nach der KITD816-Variante, um die Patienten zu identifizieren, die auf die gängige Therapie schlechter ansprechen. Inzwischen hat die Pharmaindustrie einen neuen Wirkstoff (PKC412) für die Therapie von AML auf den Markt gebracht. Schnittger: „Erste Ergebnisse lassen hoffen, dass man AML-Patienten mit einer KITD816-Veränderung mit dem neuen Wirkstoff PKC412 helfen kann.“ In klinischen Studien konnte bereits gezeigt werden, dass PKC412 andere Formen der AML erfolgreich bekämpft.

Weitere Tests sollen diese alternative Therapie jetzt auch für die KITD816-Variante überprüfen.

■ **Ansprechpartnerin:**  
**PD Dr. Susanne Schnittger**  
**MLL Münchener Leukämielabor GmbH**  
**Max-Lebsche-Platz 31**  
**81377 München**  
**Tel.: 089 99017-300**  
**Fax: 089 99017-309**  
**E-Mail: susanne.schnittger@mll-online.com**

Im Nationalen Genomforschungsnetz arbeiten Forscher aus unterschiedlichen Fachrichtungen eng zusammen, um Krankheitsursachen zu erkennen und neue Therapiemöglichkeiten zu entwickeln. Mehr Informationen im Internet unter: [www.ngfn.de](http://www.ngfn.de)

## BIG-Projekt bringt Frauen in Bewegung

■ Mit einem maßgeschneiderten und zielgruppen-gerechten Bewegungsprogramm lassen sich selbst eingefleischte Sportmuffel in Schwung bringen. Laut dem Bundesgesundheitsurvey bewegen sich besonders 30- bis 60-jährige Frauen aus sozial benachteiligten Schichten selten. Dabei liegt es nicht an mangelndem Interesse, dass die Frauen wenig Sport treiben, sondern eher an fehlenden Angeboten für diese Zielgruppe. Denn erste Zwischenergebnisse des am Institut für Sportwissenschaft und Sport der Universität Erlangen-Nürnberg angesiedelten BIG-Projektes (Bewegung als Investition in Gesundheit) zeigen, dass diese Frauen mit dem richtigen Programm durchaus sportlich aktiv werden und dann mit Spaß dabei bleiben. In Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Partnern sowie Vertreterinnen aus sozial benachteiligten Schichten erarbeiten Projektleiter Professor Alfred Rütten und die MitarbeiterInnen von BIG derzeit präventive Maßnahmen zur Bewegungsförderung – finanziell unterstützt vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

„Der Ansatz, die Zielgruppe, potenzielle Träger und Anbieter direkt in die Programmentwicklung mit einzubeziehen, ist international einzigartig und birgt große Potenziale für die Gesundheitsförderung. Die Frauen haben uns zum Beispiel darauf hingewiesen, wie wichtig es ist, eine Kinderbetreuung während der



Fitness am laufenden Band – in Erlangen sind die Frauen mit Spaß dabei.

Quelle: Institut für Sportwissenschaft und Sport, Universität Erlangen-Nürnberg

Kurse anzubieten und außerdem die Kurszeiten mit beeinflusst“, erklärt Projektmitarbeiterin Dr. Ulrike Röger von der Universität Erlangen-Nürnberg. Auch auf die Kursinhalte hatten die Frauen Einfluss. Auf ihren Wunsch hin beinhalten die beiden gesundheits- und fitnessorientierten Bewegungsprogramme „Fit mit Spaß“ und „Sanfte Bewegung“ zum

Beispiel ausdauerorientierte Aerobic-Elemente und Entspannungsübungen, aber auch Möglichkeiten für sozialen Austausch. Das Modellprojekt mit verschiedenen Sportangeboten für Frauen läuft bereits ausgesprochen erfolgreich an drei verschiedenen Standorten in Erlangen: in einem Wohngebiet, bei einem Sportverein und in einem großen Betrieb.

### Runter vom Sofa – rein ins Wasser

Das Angebot umfasst unter anderem zwei gemischte Indoor-Sport- und Bewegungsprogramme unterschiedlicher Belastungsintensität zur Verbesserung von Ausdauer, Beweglichkeit, Kraft und Koordination, Anfängerschwimmkurse und eine Frauenbadezeit im Schwimmbad. Am besten kommt bei den Erlangerinnen die Badezeit an, gefolgt von den Bewegungsprogrammen und den Schwimmkursen, wobei die Lieblingsaktivitäten von Standort zu Standort variieren. Ab 2006 soll das BIG-Projekt in anderen Regionen Deutschlands und auch international verbreitet werden.

### Ansprechpartner:

Prof. Dr. Alfred Rütten  
 Universität Erlangen-Nürnberg  
 Institut für Sportwissenschaft und Sport  
 Gebbertstraße 123 b  
 91058 Erlangen  
 Tel.: 09131 85-25000  
 Fax: 09131 85-25002  
 E-Mail: [alfred.ruetten@sport.uni-erlangen.de](mailto:alfred.ruetten@sport.uni-erlangen.de)

## Studierende mit kreativen Bildideen gesucht – BMBF-Fotowettbewerb zur Gesundheitsforschung

Medizintechnik, Kunstherzen, Medikamente gegen Alzheimer oder Knochen aus der Retorte: Gesundheitsforschung berührt viele Bereiche. Sie trägt dazu bei, dass Krankheiten besser erkannt und wirksam bekämpft werden können – oder dass sie gar nicht erst entstehen. Vieles von dem, was heute möglich ist, war vor 50 Jahren noch undenkbar. Doch die Bilderwelt der Gesundheitsforschung ist bei Fotos von Mikroskopen und Reagenzgläsern in nüchternen Laboren und dem Arzt im weißen Kittel stehen geblieben. Deshalb sucht das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) kreative Bildideen, überraschende Perspektiven und ungewöhnliche Motive. Wie sehen Studenten die Forschung für die Gesundheit? Wie setzen sie sich fotografisch mit dem Thema auseinander? Die gelungensten Arbeiten werden von einer Jury ausgewählt und in SZ WISSEN, dem Wissensmagazin der Süddeutschen Zeitung, veröffentlicht. Für die Sieger gibt es einen bezahlten Fotoauftrag zur Gesundheitsforschung, ein Praktikum bei der Fotoagentur des Bundespresseamtes und attraktive Sachpreise aus der Mediathek der Süddeutschen Zeitung. **Einsendeschluss für die Arbeiten ist der 15. August 2006.** Teilnehmen können alle Studentinnen und Studenten, die an einer deutschen Universität, Fachhochschule oder Akademie eingeschrieben sind.



**Fotowettbewerb Gesundheitsforschung**

Geben Sie der Gesundheitsforschung ein zeitgemäßes Bild. Ihr Bild! Medizintechnik, Kunstherzen, Medikamente gegen Alzheimer – Gesundheitsforschung hat viele Gesichter. Oder denken Sie nur an Mikroskope und Reagenzgläser im nüchternen Labor oder den Arzt im weißen Kittel?

Alles über den Fotowettbewerb zur Gesundheitsforschung finden Sie im Internet: [www.gesundheitsforschung-bmbf.de/de/1273.php](http://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/de/1273.php)

Rufen Sie uns an: 040 507113-43

Bundesministerium für Bildung und Forschung

WISSEN

### Ausführliche Informationen zum Wettbewerb und zu den Teilnahmebedingungen unter

Tel.: 040 507113-43

E-Mail: [fotowettbewerb@mastermedia.de](mailto:fotowettbewerb@mastermedia.de)

Internet: [www.gesundheitsforschung-](http://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/de/1287.php)

[bmbf.de/de/1287.php](http://bmbf.de/de/1287.php) und [www.sz-wissen.de](http://www.sz-wissen.de)

## „Leben mit Ersatzteilen“: Sonderausstellung im Medizinhistorischen Museum Berlin

■ 100 Meter in 12,5 Sekunden trotz Beinamputation – die moderne Medizintechnik macht's möglich. Mit Hilfe einer Carbon-Beinprothese erzielte der Kaiserslauterer Leichtathlet Wojtek Czyz bei den Paralympics in Athen 2004 dieses Ergebnis. Nicht nur Sportler nutzen künstliche Ersatzteile, jedes Jahr profitieren Millionen Menschen von den Entwicklungen der Medizintechnik. Die Ausstellung „Leben mit Ersatzteilen“ zeigt, was auf dem Gebiet möglich ist und womit sich die Forschung aktuell beschäftigt. Noch bis zum 25. Februar 2007 ist die Sonderausstellung im Berliner Medizinhistorischen Museum der Charité zu sehen.

### Reise durch den Körper

Vor dem Hintergrund der historischen Entwicklung zeigt die in neun Themenbereiche gegliederte und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)



Die Sonderausstellung „Leben mit Ersatzteilen“ im Berliner Medizinhistorischen Museum gibt Antworten auf die Frage, welche Körperteile und Sinne heutzutage durch Prothesen ersetzt werden können.

Quelle: Deutsches Museum, München

geförderte Ausstellung, welche Körperteile schon heute ersetzt und welche Körperfunktionen wiederhergestellt werden können. Sie erläutert die zugrunde liegenden Fehlfunktionen und Krankheiten. So erfahren die Ausstellungsbesucher beispielsweise anhand interaktiver Installationen, wie viel ein Patient mit beginnendem grauen Star oder reduziertem Hörvermögen noch wahrnehmen kann und welche Operationstechniken beziehungsweise Hilfsmittel zur Verfügung stehen. Die Ausstellung zeigt rund 400 historische und moderne Exponate, von Miniatur-Hörgeräten, Netzhaut- und Gehörknöchelchen-Implantaten, Kunstherzen und Ersatzherzklappen über Sportprothesen und künstliche Kniegelenke bis hin zum Zahnersatz aus der Römerzeit.

### Betroffene berichten

Es geht jedoch um mehr als die reine Technik. In Interviews schildern Patienten ihr Leben mit Implantaten oder Prothesen und die damit verbundenen psychischen und physischen Probleme. Auch kontrovers diskutierte Themen wie Organspende und embryonale Stammzellen greift die Ausstellung auf. Im Herbst ergänzen Vorträge rund um die Medizintechnik das Angebot. Die Termine dazu gibt es ab September im Internet unter [www.bmm.charite.de](http://www.bmm.charite.de).

### Öffnungszeiten:

Dienstag bis Sonntag 10–17 Uhr, Mittwoch 10–19 Uhr, montags und an Feiertagen geschlossen.

Anmeldung für Gruppenführungen/Schulklassen:

Tel.: 030 450-536049

### ■ Adresse:

Berliner Medizinhistorisches  
Museum der Charité  
Charitéplatz 1  
(ehemals Schumannstraße 20/21)  
10117 Berlin  
Tel.: 030 450-536156  
Fax: 030 450-536905  
E-Mail: [bmm@charite.de](mailto:bmm@charite.de)

## Was ist eigentlich ... ... eine Kopplungsanalyse?

■ In der Genetik versteht man unter einer Kopplungsanalyse ein Kartierungsverfahren für Gene. Die Wissenschaftler ermitteln mit dieser Methode, wie häufig zwei Gene getrennt voneinander vererbt werden – und können so auf ihren Abstand im Genom schließen.

Die Aufteilung zweier Gene, die auf unterschiedlichen Chromosomen liegen, folgt den Mendelschen Gesetzen: Mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent befinden sie sich nach der Zellteilung in unterschiedlichen Tochterzellen. Liegen aber beide Gene auf dem selben Chromosom, so werden sie gekoppelt vererbt. Sie werden nur getrennt, wenn zwischen den Chromosomen genetisches Material ausgetauscht wird. Dies geschieht während der Meiose: Die beiden identischen Chromosomen liegen eng gepaart vor. Dabei können in beiden Strängen Brüche entstehen, die über Kreuz wieder verknüpft werden. Dieser Vorgang, der auch als „crossing-over“ bezeichnet wird, führt dazu, dass Gene neu kombiniert werden – sie werden „entkoppelt“. Während der meiotischen Teilung wird im Durchschnitt an zwei bis drei Stellen jedes Chromosomenpaares auf diese Weise genetisches Material ausgetauscht. Diese neuen Genkombinationen und die zufällige Aufteilung der identischen Chromosomen in die Keimzellen sind die Grundlage für die individuelle genetische Vielfalt der Organismen.

Je geringer der Abstand zwischen zwei Genen ist, desto unwahrscheinlicher ist es, dass sie durch „crossing-over“ getrennt werden. Durch die Analyse der Genverteilung über mehrere Generationen kann so der relative Abstand zwischen zwei Genen ermittelt werden. Für die Suche nach Krankheitsgenen nutzen die Wissenschaftler so genannte genetische Marker, deren Lage im Genom bekannt ist, die aber per se nichts mit der Krankheit zu tun haben. Entschlüsseln sie, welche genetischen Marker mit einer bestimmten Krankheit gekoppelt vererbt werden, so können sie mithilfe der Position der Marker im Genom die Region eingrenzen, in der ein Krankheitsgen liegt.

Thomas Hunt Morgan (1866–1945) begründete die Kopplungsanalyse. Der amerikanische Zoologe und Genetiker klärte anhand von Kreuzungsversuchen mit der Taufliege *Drosophila melanogaster* die grundlegende Struktur der Chromosomen auf. Er entdeckte, dass die Gene nacheinander auf den Chromosomen liegen

und ermittelte ihre Reihenfolge und die Abstände zueinander. So erstellte er die ersten Genkarten und erhielt im Jahre 1933 für seine Arbeit den Nobelpreis für Medizin. Noch heute messen Wissenschaftler die relative Entfernung von Genen zueinander ihm zu Ehren in Morgan: Per Definition sind zwei Gene, die einmal bei 100 Meiosen getrennt werden, ein centiMorgan voneinander entfernt.

---

### Impressum

#### Herausgeber

Bundesministerium für Bildung  
und Forschung (BMBF)  
Referat Gesundheitsforschung  
11055 Berlin  
www.bmbf.de  
www.gesundheitsforschung-bmbf.de

#### Gestaltung

MasterMedia, Hamburg

#### Druck

Dürmeyer – Digitale Medien und Druck,  
Hamburg

#### Redaktion

Projektträger im DLR  
Gesundheitsforschung  
Dr. Martin Goller  
Dr. Rolf Geserick  
Dr. Brigitte Hirner  
Heinrich-Konen-Straße 1  
53227 Bonn  
Tel.: 0228 3821-269  
Fax: 0228 3821-257  
E-Mail: martin.goller@dlr.de

#### MasterMedia

Dr. Matthias Bokeloh  
Bodelschwinghstraße 17  
22337 Hamburg  
Tel.: 040 5071 13-38  
Fax: 040 591845  
E-Mail: bokeloh@mastermedia.de