

SENSIBLE PUMPE

Dass das Herz nicht nur in unserem Körper, sondern auch in unserer Kultur eine zentrale Rolle spielt, kommt in unzähligen Mythen, Märchen, Symbolen, Gedichten und Redewendungen zum Ausdruck. So bleibt uns »vor Schreck fast das Herz stehen«, es wird uns vor Trauer »schwer ums Herz« und eine unglückliche Liebe »bricht uns das Herz«. An der lebenswichtigen Blutpumpe Herz manifestieren sich also intensive Gefühle, die letztlich auch Erkrankungen bis hin zum Infarkt auslösen können.

SPEZIAL: STRESS PSYCHOSOMATIK

EINE SACHE DES HERZENS

Ärger und Stress können uns im wahrsten Sinne zu Herzen gehen. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse verraten, wie sich psychische Vorgänge auf unseren Körper auswirken.

VON MICHAEL FELD
UND JOHANN CASPAR RÜEGG

Plötzlich fasst sich Günther an die Brust. Sein Herz rast, er leidet unter Atemnot und Todesangst. Zehn Minuten nach dem Notruf trifft der Arzt ein. Und er bestätigt Günthers Befürchtung: dringender Verdacht auf Herzinfarkt. Mit Blaulicht und Martinshorn gelangt der Patient ins nächste Krankenhaus. Dort sorgen EKG und Blutabnahme für die große Überraschung: April, April – doch kein Herzinfarkt! Der Klinikarzt versichert: »Körperlich ist bei Ihnen alles in Ordnung. Die Beschwerden hatten wohl eine psychische Ursache.« Günther versteht die Welt nicht mehr.

Wie kann die Psyche einen Herzinfarkt vortäuschen? Günther ist kein Einzelfall – bei fast einem Drittel aller Pa-

tienten, die mit Verdacht auf Herzinfarkt in die Klinik kommen, können die Ärzte keine körperliche Ursache der Symptome entdecken. »Das ist psychosomatisch«, urteilen dann viele Laien, aber auch manche Mediziner – und meinen das oft etwas abwertend: Die Beschwerden seien »nur« psychisch bedingt, ja vielleicht sogar schlicht eingebildet.

Wissenschaftlich gesehen bezeichnet die Psychosomatik ein Teilgebiet der Medizin, das sich mit all jenen Krankheiten und Störungen beschäftigt, denen zumindest teilweise psychische Ursachen zu Grunde liegen. Und hier hat sich in den letzten Jahren eine als besonders folgenschwer herauskristallisiert: Stress.

Ursprünglich hatte der amerikanische Psychoanalytiker und Psychiater Franz Gabriel Alexander (1891–1964) die Psychosomatik als medizinisches Fach be-

gründet. In Deutschland sorgte vor allem der Internist und Neurologe Viktor von Weizsäcker (1886–1957) für ihre Etablierung. Diese Pioniere der Psychosomatik betrachteten Krankheiten wie Magengeschwüre, Bluthochdruck, Neurodermitis und Asthma als Reaktionen des Körpers auf andauernde Anspannung und psychischen Stress. Damit wandelten sie auf den Spuren der Psychoanalyse (siehe Beitrag auf S. 78) und vermuteten, dass bei »besonders disponierten« Menschen verdrängte Konflikte und Emotionen häufig in Form organischer Störungen zu Tage treten.

Heute interessieren sich psychosomatisch orientierte Ärzte mehr dafür, wie psychische Vorgänge und körperliche Veränderungen einander bedingen (siehe Kasten nächste Seite), und verstehen sich als Vertreter einer »biopsychosozialen

▷ Medizin«, die organische, mentale und gesellschaftliche Aspekte berücksichtigt. Dabei konnten sie eine von Alexanders Hauptannahmen prinzipiell bestätigen: Psychosomatische Störungen entstehen oft, wenn zu einer gewissen Veranlagung bestimmte psychische Faktoren hinzukommen – die dann zum konkreten Ausbruch führen. So entstehen etwa Magengeschwüre vor allem dann, wenn bereits zuvor mit dem Bakterium *Helicobacter pylori* infizierte Menschen permanent gestresst sind.

NICHTS ALS SAGEN UND MYTHEN

Allerdings: Etwas anders hatten sich die Psychosomatiker der ersten Stunde die Dispositionen ihrer Patienten nun doch vorgestellt. Ihrer Überzeugung nach erwiesen sich nämlich vor allem Menschen mit bestimmten Persönlichkeitsmerkmalen als besonders empfänglich für gewisse Störungen. Diese Ansicht ist heute stark umstritten und konnte inzwischen teilweise auch klar widerlegt werden. So verwiesen mehrere Studien die melancholisch-gehemmte »Krebspersönlichkeit« ins Reich der Sagen und Mythen.

Auch Tinnitus oder Magengeschwüre lassen sich nicht eindeutig mit bestimmten menschlichen Charaktereigenschaften in Verbindung bringen.

Bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen hingegen schien sich zunächst ein klarerer Zusammenhang aufzutun. So schlossen die amerikanischen Herzspezialisten Meyer Friedman und Ray Rosenman 1974 aus ihren langjährigen Untersuchungen, dass Menschen mit der so genannten A-Typ-Persönlichkeit – also mit Hang zu Ehrgeiz, Wettbewerb und Ungeduld – ein wesentlich höheres Risiko tragen, einen Herzinfarkt oder gar eine tödliche Herzattacke zu erleiden. Eine zusammenfassende Auswertung mehrerer Studien konnte das aber nicht bestätigen. Allenfalls könnte hier ein indirekter Zusammenhang bestehen: A-Typ-Persönlichkeiten neigen naturgemäß zu aggressivem, feindseligem Verhalten; sie ärgern sich mehr und sind deshalb auch entsprechend gestresst. Und das wiederum erhöht die Gefahr von Herzproblemen.

Auch die Mär einer generell hohen Infarktanfälligkeit von Managern gilt inzwischen als widerlegt. Ausgerechnet die

Topkader scheinen nämlich keineswegs übermäßig gefährdet zu sein. Zwar gilt Stress auch als wichtiger Auslöser für Bluthochdruck – und dessen Status als Infarktrisiko par excellence ist unumstritten. Doch in jüngster Zeit mehren sich die Hinweise darauf, dass nur eine besondere Art des Stresserlebens hier tatsächlich schadet, nämlich der so genannte Negative Affect. Menschen mit dieser Befindlichkeitsstörung sind überdurchschnittlich ängstlich, depressiv und angespannt – und das trifft eher auf mittlere Angestellte zu als auf Spitzenmanager. Bruce Jonas und James Lando von den US-amerikanischen Centers for Disease Control and Prevention belegten kürzlich in einer Langzeitstudie über 13 Jahre, dass derartig chronisch gestresste Menschen bis zu zweimal anfälliger für Bluthochdruck sind als Vergleichspersonen.

Auf Stress dürften auch Günthers Panikattacke und seine unerklärlichen Herzbeschwerden zurückzuführen sein – allerdings nicht auf chronischen, sondern akuten. Denn während eines solchen scheinbar grundlosen Anfalls laufen im Körper dieselben Prozesse ab, die bereits unsere Vorfahren vor Jahrtausenden beim Angriff wilder Tiere oder mordlüsterner Horden in Flucht- oder Kampfbereitschaft versetzten (siehe Beitrag S. 38).

Nur tritt bei Günther und seinen Leidensgenossen diese so genannte Alarmreaktion ohne ersichtlichen Auslöser auf. Herzschlag und Atmung werden immer schneller und kräftiger, die Betroffenen fühlen eine Beklemmung und einen Druck auf der Brust. Auf Grund des schnellen Atmens ohne körperliche Aktivität gerät das Kohlendioxid-Gleichgewicht im Blut aus den Fugen, was das Gehirn übererregbar macht. Ein Teufelskreis kommt in Gang; die Panik selbstständig sich. Oft kommt bald noch die Angst vor der nächsten Attacke hinzu, womit sich gleich ein weiterer Circulus vitiosus etabliert.

PANIK SICHTBAR MACHEN

Die neuen bildgebenden Verfahren der Hirnforschung wie Positronen-Emissionstomografie (PET) und funktionelle Magnetresonanztomografie (fMRT) können uns anhand der Stoffwechselaktivität und Durchblutung bestimmter Hirnregionen zeigen, wie sich seelische Konflikte auf der körperlichen Ebene manifestieren. Etwa bei einer Angstattacke: Hier ist insbesondere die so genannte Amygdala stark durchblutet und aktiv. Sie gehört zum »limbischen System«, das für Emotionen zuständig ist, und gilt als Steuerzentrale des Gehirns für Gefühle wie Angst und Wut.

PSYCHOSOMATIK HEUTE

Nach aktuellem Wissensstand gelten unter anderem folgende Erkrankungen als zumindest teilweise psychosomatisch verursacht:

- ▶ **MAGEN-DARM-BEREICH**
Ess-Störungen (Magersucht, Bulimie, psychogene Fettsucht), Verstopfung, Reizdarm, Magengeschwür
- ▶ **HERZ-KREISLAUF-SYSTEM**
Bluthochdruck (essenzielle Hypertonie), Angst- und Panikanfälle mit Herzbeschwerden, Herzphobien und -neurosen, kurze Ohnmachten (Synkopen), koronare Herzkrankheit und Herzinfarkt
- ▶ **ATEMWEGE**
Asthma, nervöser Husten
- ▶ **PSYCHOSOMATISCHE SCHMERZEN**
Migräne, »Schulbauchweh« bei Kindern, Weichteilrheuma, gewisse Muskelschmerzen (Myalgien), Spannungskopfschmerz
- ▶ **HALS/NASEN/OHREN**
Schwindel, Hörsturz, Tinnitus, Schluckstörungen
- ▶ **ENDOKRINOLOGIE**
Diabetes, psychosomatischer Zwergwuchs
- ▶ **GYNÄKOLOGIE**
Zyklusstörungen, psychogener Abort, Scheinschwangerschaft, Unterleibsschmerzen
- ▶ **HAUT**
Neurodermitis, psychogener Juckreiz, möglicherweise auch Schuppenflechte
- ▶ **AUSSERDEM ERACHTEN MANCHE FORSCHER** posttraumatische Belastungsstörungen und psychogene Lähmungen als psychosomatisch verursacht.

FALSCHER ALARM?

Nicht immer basieren Herzschmerzen und Atemnot auf einem Infarkt. In diesen Fällen lautet die Diagnose meist: »psychogene Angstatacke«.

Diese Regungen rufen ganz unterschiedliche körperliche Reaktionen hervor: Nicht nur Gestik und Mimik ändern sich, auch Angstschweiß und Herzklopfen stellen sich ein. Für Letztere ist ein Teil des vegetativen Nervensystems verantwortlich: der »Sympathikus«, den das limbische System via Hypothalamus und Hirnstamm aktiviert (siehe Kasten S. 47). Er erhöht – sowohl direkt durch seine Nervenfasern als auch indirekt durch Adrenalinfreisetzung in der Nebenniere – Herzschlag und Blutdruck, wobei sich gleichzeitig auch die Atmung verstärkt.

Manchen Angstpatienten gelingt der Ausstieg aus der Panik schon allein durch den beruhigenden Zuspruch eines Arztes, durch Entspannungsverfahren oder mit Hilfe des so genannten Biofeedbacks, bei dem Herzschlag und Atmung bewusst wahrgenommen und beeinflusst werden. Einigen hilft auch das schlichte Gewahrwerden, dass ein schneller Puls oder rascheres Atmen an sich noch nicht gleich den sicheren Tod bedeuten. Auf diese Weise können sie dem Teufelskreis noch an seinem Ausgangspunkt entkommen.

Ein berühmtes Beispiel hierfür ist der Philosoph Immanuel Kant (1724–1804). Als alter Mann berichtete der Königsberger Gelehrte, sein Leben lang an Herzbelegungen gelitten zu haben – die er aber zu beherrschen lernte: »Die Beklemmung ist mir geblieben (...). Aber über den Einfluss auf meine Handlungen bin ich Meister geworden, durch Ablenkung der Aufmerksamkeit von diesem Gefühle, als ob es mich nichts angehe.«

Damit ist Kant jedoch nach wie vor eine Ausnahme. Denn viele andere Betroffene bekommen ihre Panikanfälle nicht selbst in den Griff, sondern benötigen professionelle psychotherapeutische Hilfe. Und das ist auch dringend notwendig: Dauernde psychische Belastung und Anspannung kann sogar tatsächliche Herzkrankheiten bis hin zu einem echten Infarkt und Herzstillstand verursachen.

Starke, aufwallende Emotionen wie heftiger Ärger erhöhen zusätzlich das Risiko eines Anfalls und lebensgefährlicher Herzrhythmusstörungen. Kürzlich haben die Mediziner Christoph Karle und Dierk Thomas von der Universität Heidelberg sogar einen molekularen Mechanismus

entdeckt, der diesem Zusammenhang möglicherweise zu Grunde liegt – nämlich Veränderungen in einem Protein namens HERG, das sich in den Zellmembranen des Herzmuskels befindet.

INFARKT DURCH KOPFRECHNEN

Es handelt sich dabei um einen tunnelförmigen Ionenkanal, der positiv geladene Kaliumionen aus der Herzmuskelzelle herausströmen lässt. Diese Kanalpore wird bei einem bestimmten erblichen Leiden – dem so genannten Long-QT-Syndrom – auf Grund einer Mutation weniger durchlässig. Bei Stress verschlimmert sich dieser Zustand noch beträchtlich, denn Botenstanzien wie Adrenalin und der aktivierende Überträgerstoff des Sympathikus – Noradrenalin – sorgen dafür, dass an einer bestimmten Stelle des HERG-Proteins eine Phosphatgruppe angehängt wird. Der so modifizierte Ionenkanal lässt nun kaum noch Kaliumionen hindurch, was die Erregbarkeit des Herzens stark erhöht und unter Umständen zu bedrohlichen Herzrhythmusstörungen führt.

Genauso kann aber auch eine – ebenfalls stressbedingte – mangelhafte Durchblutung den Herzmuskel aus dem Takt bringen. Dazu reicht manchmal schon schnelles Kopfrechnen. Insbesondere Menschen, die bereits an einer Veren-

gung der Herzkranzgefäße leiden, sind hier gefährdet: Mentaler Stress sowie negative Emotionen wie Ärger und Wut lösen bei ihnen überdurchschnittlich leicht Herzattacken aus. Dies belegen umfangreiche Studien, etwa die des Epidemiologen Michael Marmot vom University College London. Denn bei solchen Patienten können sich dann die Blutgefäße vorübergehend ganz verschließen.

Schlimmer noch: Manchmal lösen sich dadurch an der Gefäßwand haftende arteriosklerotische Gerinnsel ab und verstopfen die Ader dauerhaft. Damit wird ein Teil des Herzmuskels von der Blutversorgung abgeschnitten und stirbt ab – Herzinfarkt! Das wiederum blockiert den Fluss des elektrischen Stroms im Herzen und löst womöglich das gefürchtete Kammerflimmern aus. Die einzelnen Herzmuskelfasern ziehen sich dann nicht mehr regelmäßig zusammen, sondern zucken chaotisch durcheinander. Das Herz kann nicht mehr genügend Blut durch den Körper pumpen, das Gehirn bekommt zu wenig Sauerstoff. Folge: Der Patient wird bewusstlos und stirbt innerhalb weniger Minuten, sofern sein Herz nicht mittels eines gezielt verabreichten Stromstoßes wieder in den richtigen Takt gebracht wird.

James E. Skinner vom Delaware Totts Gap Medical Research Institute in



▷ Bangor (Wales) erforschte in den 1990er Jahren, welche Hirnregionen bei diesen Vorgängen eine Rolle spielen. Dazu verschloss er zunächst bei Schweinen jeweils ein Herzkranzgefäß, um den Zustand eines Patienten mit koronarer Herzkrankheit zu imitieren. Dann implantierte er gezielt Kühlelemente, um diejenigen Nervenleitungen zu blockieren, die vom Stirnhirn zu Amygdala, Hypothalamus, Hirnstamm und Sympathikus verlaufen. Ergebnis: Oft gab starker psychosozialer Stress – etwa eine völlig neue und alarmierende Umgebung – den operierten Tieren den Rest und verursachte ein tödliches Kammerflimmern. Die Schweine mit Kälteblockade der Nerven blieben hingegen verschont. Umgekehrt löste die elektrische Reizung bestimmter Regionen des Stirnhirns bei den Tieren Herzjagen, aber auch Rhythmusstörungen bis hin zum plötzlichen Herztod aus.

Das Frontalhirn scheint also maßgeblich am Kammerflimmern mitzuwirken und steht wahrscheinlich sogar unmittelbar mit den Nervenzellkörpern des Sympathikus im Rückenmark in Verbindung. Über diesen Weg sollte dann aber auch der menschliche Geist die Herzfunktion positiv beeinflussen können. Möglicherweise nutzen etwa autogenes Training und andere autosuggestive Entspannungstechniken diesen Mechanismus. Und zusammen mit gezieltem Stressmanagement verbessern derartige Methoden die Überlebenschancen herzkranker

Patienten merklicher als täglicher Ausdauersport. Das bewies 1997 eine Untersuchung des amerikanischen Mediziners James Blumenthal vom Duke University Medical Center in Durham.

Tatsächlich können sich sogar die Verengungen der Herzkranzgefäße wieder zurückbilden. Der amerikanische Mediziner Dean Ornish und seine Kollegen vom California Pacific Medical Center in San Francisco untersuchten Patienten mit koronarer Herzkrankheit, die sich fünf Jahre lang konsequent fettarm und vegetarisch ernährten und sich regelmäßig körperlich an der frischen Luft betätigt hatten. Außerdem hatten die Probanden in dieser Zeit nicht mehr geraucht sowie versucht, ihr Leben mit Hilfe von Stressmanagementtraining und Gruppentherapie möglichst entspannt zu gestalten. Und schon nach einem Jahr gesunden, stressfreien Lebensstils begann sich der Zustand ihrer Herzkranzgefäße merklich zu verbessern.

Dass Psychotherapien körperliche Vorgänge verändern können, zeigt sich besonders eindrucksvoll bei Schmerzpatienten. Bei diesen setzte Pierre Rainville von der kanadischen Université de Mon-

tréal therapeutische Verfahren ein, die sich der Suggestion oder der so genannten geleiteten Imagination bedienen. Tatsächlich konnten diese Methoden die Schmerzen deutlich lindern. Daraufhin wollte der Neuropsychologe herausfinden, welchen Effekt solche Verfahren auf das Gehirn besitzen. Mit Hilfe der Positronen-Emissionstomografie entdeckte er, dass eine für die bewusste Schmerz Wahrnehmung zuständige Hirnregion, der Gyrus cinguli, nun wesentlich weniger durchblutet und schwächer aktiv war – und das lediglich auf Grund gesprochener Worte!

DIE MACHT DER WORTE

Diese wirken manchmal genauso effektiv wie bestimmte Medikamente, wie der Psychiater Lewis Baxter von der University of Florida feststellte. Etwa im Fall von Zwangsstörungen, bei denen Patienten unkontrollierbaren stereotypen Gedanken und Verhaltensweisen ausgeliefert sind und dadurch auch meist unter starker Angst leiden. Vor allem im »Caudatum«, einem Teil der so genannten Basalganglien im Innern des Großhirns, sind dabei Durchblutung und Stoffwechsel oft drastisch erhöht.

Verhaltenstherapien können diese Veränderungen jedoch ähnlich gut in den Griff bekommen wie moderne Psychopharmaka – etwa Serotonin-Wiederaufnahmehemmer. Und ebenso gehen dann die Angstgefühle der Betroffenen zurück.

KEINE »MANAGERKRANKHEIT«
Arbeitswut und Hektik führen für sich allein nicht zum Herzinfarkt – Feindseligkeit und häufiges Ärgern jedoch möglicherweise schon.

PANIK IM GEHIRN

BEI PATIENTEN MIT PANIKSTÖRUNGEN reagieren der »Locus coeruleus« (blauer Kern) im Hirnstamm sowie bestimmte Teile der Großhirnrinde überempfindlich auf Stressreize und werden bereits bei alltäglichen Stressoren höchst aktiv. Via Präfrontalhirn erhält dann der Sympathikus diese Signale und leitet sie an die inneren Organe weiter. Die starke Reizbarkeit des Gehirns kann genetische Ursachen haben, wie Studien an eineiigen Zwillingen belegen: Leidet ein Zwilling an einer Panikstörung, besteht eine dreißigprozentige Wahrscheinlichkeit, dass auch der andere daran erkrankt.

Doch das Gehirn von Panikpatienten weist noch weitere Besonderheiten auf. So wurde kürzlich entdeckt, dass ihr Schläfenlappen ungewöhnlich klein ist. Andrea Malizia vom Hammersmith Hospital in London hingegen schaute sich schon 1998 die Biochemie der Nervenzellen genauer an und stellte mit Hilfe der Positronen-Emissionstomografie (PET) fest, dass in großen Hirnbereichen Mangel herrscht an einem bestimmten Typ von Rezeptormolekülen: solche, an die der Neurotransmitter GABA (Gamma-Aminobuttersäure), aber auch angstlösende Psychopharmaka wie Valium andocken können.

DEN PET-BILDERN ZUFOLGE sind diese Rezeptoren gerade auch im Präfrontalcortex und im »Angstzentrum« Amygdala reduziert. Entsprechend kann dort auch GABA seine norma-

lerweise beruhigende Wirkung nicht ausüben – das Gehirn wird übererregbar. Es schlägt dann schon aus geringem Anlass, manchmal auch ganz ohne ersichtlichen Grund, wie aus heiterem Himmel, plötzlich Alarm und verursacht so einen Angstanfall.

Ärger und Feindseligkeit stellen nicht die einzigen Gefahren für angeschlagene Herzkranzgefäße dar. Nancy Frasure-Smith von der McGill-University in Montréal zufolge verschlechtert auch depressive Stimmung die Genesungschancen von Herzpatienten dramatisch. Depression wiederum kann Folge von chronischem, unbewältigtem Stress sein sowie von bereits erlittenen Herzinfarkten. Häufig leiden die Betroffenen auch unter innerer Hoffnungslosigkeit – etwa der Befürchtung, den gestellten Anforderungen im Privatleben oder im Beruf nicht zu genügen.

Um dem sich ständig verstärkenden Kreislauf aus Herzkrankheit, Stress und Depression zu entkommen, empfehlen Ärzte heute eine so genannte kognitive Verhaltenstherapie. In deren Verlauf lernen die Patienten, positiven Erlebnissen im Leben mehr Beachtung zu schenken als negativen. Auch ein starker Rückhalt im sozialen Umfeld sowie Kontakt mit vertrauten Menschen helfen den Betroffenen bei der Stressbewältigung. Daher haben auch verheiratete oder in einer stabilen Beziehung lebende Herzpatienten im Durchschnitt eine höhere Lebenser-

wartung. Umgekehrt kann der Verlust eines vertrauten und geliebten Partners einem Menschen buchstäblich das Herz brechen: Schon 1969 wies der britische Arzt Colin Murray Parkes nach, dass die Sterblichkeit von Witwen und Witwern drastisch erhöht ist.

HENNE ODER EI?

Doch letztlich kommt die Psychosomatik nicht um das alte Problem von Henne und Ei herum. Was war zuerst da: biologische oder psychische Faktoren? Folgen Ängstlichkeit oder Neigung zu Panik aus einer Veränderung des Hirnstoffwechsels – oder entsteht diese, weil die Betroffenen nun einmal Angst haben? Meist geht wohl beides Hand in Hand: Körper und Geist befinden sich in ständiger, untrennbar eng verflochtener Wechselbeziehung.

Die wissenschaftlichen Erkenntnisse der letzten Jahre beweisen eindeutig, dass nicht nur körperliche Phänomene Geist und Gefühle verändern können, sondern umgekehrt Emotionen und Gedanken ebenfalls in der Lage sind, handfeste Reaktionen unseres Körpers zu verursachen – bis hin zum Tod! Damit gerät auch die typisch westliche Sichtweise,

die Leib und Seele traditionell strikt voneinander trennt, ins Wanken. Stattdessen entsteht derzeit in der modernen biopsychosozialen Medizin ein neues Bild vom Menschen als integrale Einheit von Körper und Geist. ◀



MICHAEL FELD (links) ist promovierter Mediziner und freier Wissenschaftsjournalist in Köln. **JO-**

HANN CASPAR RÜEGG ist emeritierter Professor für Physiologie an der Universität Heidelberg.

Literaturtipps

Rüegg, J. C.: Psychosomatik, Psychotherapie und Gehirn. Stuttgart: Schattauer 2003 (2. Auflage).

Schandry, R., Weber, A.: Biologische Psychologie. Weinheim: Beltz 2003.

Schiepek, G. (Hg.): Neurobiologie der Psychotherapie. Stuttgart: Schattauer 2003.

Weblink

<http://cardio.arago.de>