

Maximilian  
Moser,  
Dietrich  
von Bonin,  
Matthias  
Frühwirth,  
Jürgen  
Herfert,  
Helmut  
Lackner,  
Franziska  
Muhry,  
Christoph  
Puelacher

# Luftkunst

Von der Fähigkeit, mit dem Atem das Herz  
und den Körper zum Klingen zu bringen

*»Im Atemholen sind zweierlei Gnaden:  
Die Luft einziehn, sich ihrer entladen;  
Jenes bedrängt, dieses erfrischt;  
So wunderbar ist das Leben gemischt.  
Du danke Gott, wenn er dich preßt,  
Und danke ihm, wenn er dich wieder entläßt.«*

Dies schreibt Goethe in der für ihn charakteristischen Verbindung naturwissenschaftlicher Erkenntnis mit lyrischer Gestaltung<sup>1</sup>. Die Grundpolarität von Inspiration und Expiration ist eingebettet in ein faszinierendes Netzwerk anderer Körperhythmen und ist mit dem Herzschlag in vielfältiger Weise verwoben. Neue Studien haben gezeigt, daß der Herzschlag mit dem Atem dann am stärksten verbunden ist, wenn ein Mensch tief und gut schläft. Alter<sup>2</sup> sowie Krankheiten, insbesondere Erkrankungen des Herzens, entkoppeln das Herz vom Atem<sup>3, 4</sup>.

Luft – das Medium des Atems – kann von Menschen in vielfältiger Weise gebraucht werden: im Apnoetauchen bis in 160 Meter Meerestiefe hält sie der wagemutige Taucher bis zu 5 Minuten unter höchstem Druck in seiner Lunge; am Mount Everest atmen Extrembergsteiger die dünnstmögliche Luft, die Menschen noch am Leben hält; dazwischen, in den Bergtälern des Himalaja, formt ein tibetischer Mönch ein obertonreiches »Om« aus seinem Atem und bringt seinen Körper nicht nur akustisch, sondern bis in die letzten Zellen funktionell in Schwingung.

Auch die Griechen wußten, wie die Völker des Ostens, von der Kraft des Atems. Das Rezitieren des Hexameters ziseliert ein harmonisches Muster in die Rhythmen unseres Herzschlages, das dem streßgeplagten Menschen von heute helfen kann, dem drohenden Herzinfarkt mit Hilfe der Kunst zu entgehen.

## 1. Rhythmus spart Kraft

Wenn man heute durch ein Bergdorf der Usambara-Berge in Tansania geht, kann man mit viel Glück noch eine Frau beobachten, die, ihr Kind auf den Rücken gebunden, mit beiden Händen einen Holzpflock hält, mit dem sie in einem Mörser Mais stampft. Dazu singt sie und klatscht gelegentlich in die Hände. Dieses »Singen zur Arbeit« war früher weltweit verbreitet und erleichterte die schwere körperliche Arbeit durch den Rhythmus, der Vergangenes wiederholt und Zukünftiges vorweg nimmt. Rhythmus spart Kraft, dies wußten alle alten Kulturen und auch von den Chinesen ist ein Rudergesang überliefert, der in dem Buch *Arbeit und Rhythmus* von Karl Bücher<sup>5</sup> festgehalten ist, das im Jahr 1899 in Leipzig erschien (Abb. 1).

Heute singt niemand mehr zum geschäftigen Klappern der Computertastatur, da uns dieses Gerät und die geänderten Arbeitsbedingungen ein un-

rhythmisches und unmusikalisches Verhalten auch beim Schreiben lyrischer Texte aufzwingen.

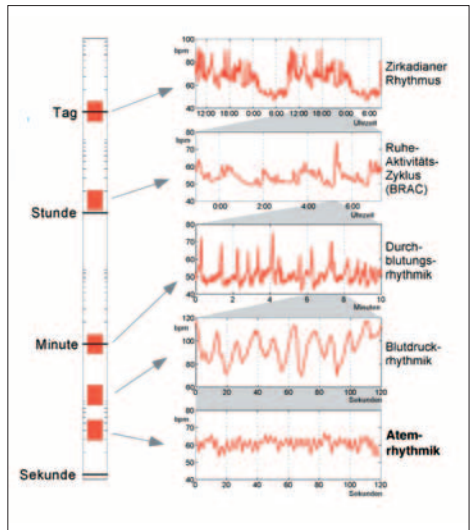
## 2. Rhythmen des Herzens

Im Zentrum unseres Organismus schlägt jenes Organ, das alle anderen Organe verbindet und Stoffe und Informationen zwischen den verschiedenen Systemen vermittelt und austauscht: das Herz. Nicht wie eine technische Pumpe im kontinuierlichen Kreisstrom, sondern in eleganten Rhythmen, die von den lemniskatischen Muskelfasern des Herzmuskels ab der vierten Lebenswoche des menschlichen Embryos ausgeführt werden, bewegt das Herz Blut in seinen vier Kammern<sup>6</sup> und wird vom einströmenden venösen Blut selbst bewegt. Dieses zentrale Organ, durch das alle unsere Körpersäfte immer wieder fließen, unterliegt einer komplexen nervösen Steuerung durch das vegetative Nervensystem. Auch diese Steuerung ist nicht tonisch, sondern phasisch und erzeugt Metarrhythmen, die sich dem einfachen Schlag des Herzens überlagern und ein komplexes Muster bilden, dessen Informationsgehalt bis heute nicht vollständig ausgelotet ist. Abbildung 2 zeigt verschiedene zeitliche Dimensionen dieser sogenannten Herzschlag- oder Herzfrequenzvariabilität.

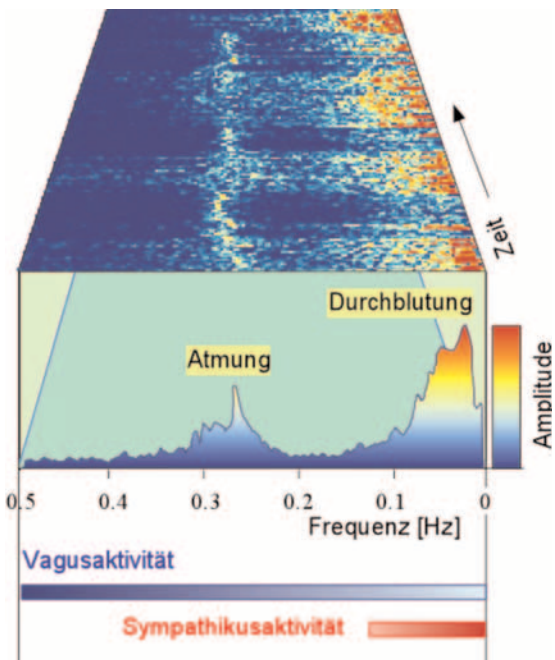
Je nach Belastungs- und Bewußtseinszustand spiegeln sich unterschiedliche Körperrhythmen in der Herzfrequenzvariabilität: Beim entspannten, auch beim ruhig schlafenden Menschen ist es der Rhythmus der Atmung, der im besonderen Maße den Schlag des Herzens überformt (Abb. 2, unten). Wie im weiteren Verlauf dieser Ausführungen gezeigt wird, ist hier der Ausgangspunkt für einen therapeutischen Ansatz der Atmung in den verschiedenen Formen von Musik- und Kunsttherapie gegeben. Etwas langsamer als die Atmung ist die Rhythmik des Blutdrucks, deren 10-Sekunden-Schwingung den Herzschlag dann besonders stark moduliert, wenn wir aufgeregt sind und aufrecht stehen. Noch langsamer oszilliert die Minutenrhythmik, deren Entsprechung in der Rhythmik der Durchblutung peripherer Gewebe liegt. Während des REM-Schlafs, in dem wir



<sup>1</sup> Bei vielen Naturvölkern war und ist Arbeit mit Gesang verbunden. In seinem Buch *Arbeit und Rhythmus* beschreibt Karl Bücher, Professor der Nationalökonomie an der Universität Leipzig, unter anderem einen chinesischen Rudergesang, der von Barrow in seinem Buch *Reise durch China*, Weimar 1804, aufgezeichnet wurde.



<sup>2</sup> Übersicht über verschiedene Metarrhythmen, die am menschlichen Herzschlag beobachtet werden können. Von unten nach oben ist die Widerspiegelung der Atmung, des Blutdrucks, der Durchblutungsrhythmen, des basalen Ruhe- und Aktivitätszyklus' und des Tagesganges zu sehen. Der Zeitausschnitt beträgt zwischen 2 Minuten und 48 Stunden. Der Herzschlag ist nicht statisch stabil, sondern wird auf verschiedenen Ebenen dynamisch von anderen Rhythmen überformt (aus: Moser: Vgl. Anm. 7).



unsere Augen schnell bewegen und der durch lebhaftes Träumen gekennzeichnet ist, findet sich diese Form der Herzfrequenzvariabilität (Abb. 2, Mitte). In ihr spiegelt sich die emotionale Dynamik unserer Traumwelt.

Die beschriebene Rhythmus-Trias von Atem, Blutdruck und Durchblutung spiegelt die vegetative Steuerung des Herzschlages wider, wobei durch den Vagus, den Regenten von Ruhe und Erholung, insbesondere die Modulation der Atmung im Herzschlag hervorgerufen wird. Die beiden langsameren Rhythmen unterliegen der sympathischen Steuerung und zeigen Anspannungs- und Beanspruchungszustände sowie emotionale Bewegung.

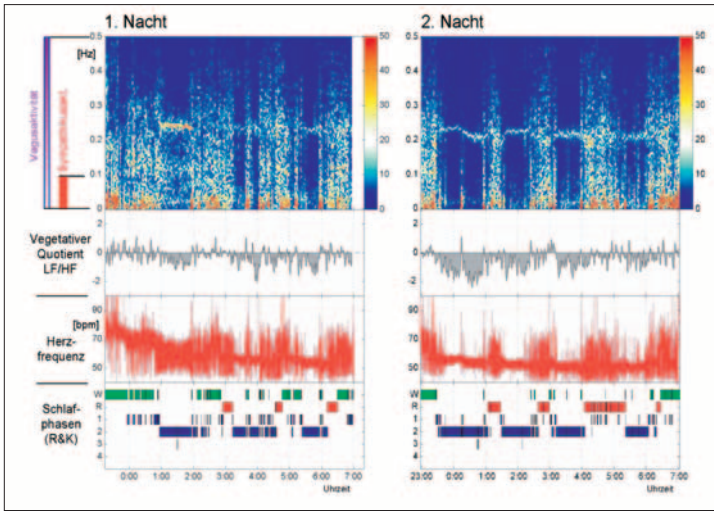
### 3. Die menschliche Eigenzeit

In keiner anderen Organfunktion ist die menschliche Eigenzeit besser repräsentiert als im Rhythmus des Herzschlages, der uns praktisch während unseres ganzen Lebens begleitet und erst mit dem Tod verstummt. Die im vorhergehenden Ka-

<sup>3</sup>  
*AutoChrones Bild. Die Rhythmen des Herzens werden in dieser Darstellung einer Frequenzanalyse unterzogen und das Ergebnis farbig kodiert. In blau und schwarz sind Zeiträume und Frequenzen dargestellt, in denen das Herz keine Metarrhythmik aufweist, gelb und rot repräsentieren Zeiträume mit mittlerer und hoher Rhythmik, die je nach Frequenzbereich durch die Atmung (0,2–0,3 Hertz), durch den Blutdruck (um 0,1 Hertz) oder durch Durchblutungsrhythmen (0,017 Hertz, Minutenrhythmik) hervorgerufen werden. Alle dargestellten Rhythmen können als Modulationen des Herzschlages aus dem EKG gemessen werden (aus: Moser: Vgl. Anm. 7).*

pitel beschriebenen Rhythmen des Herzschlages können auf elegante Weise in ein Farbbild gebracht werden, das als AutoChrones Bild<sup>3</sup> bezeichnet wird – von griechisch *autos*: selbst, eigen und *chronos*: die Zeit (Abb. 3). Dieses AutoChrones Bild hat sich als wertvolle Hilfe erwiesen, wenn Rhythmusstörungen diagnostiziert oder Schlafstadien aus dem Herzschlag berechnet werden sollen. Seine technische Entstehung und seine physiologische Bedeutung sind in Abbildung 3 erklärt.

Zeiträume, in denen sich der Organismus erholt, sind durch eine besonders regelmäßige Metarrhythmik des Herzens charakterisiert. Guter Schlaf, in Abbildung 4 rechts dargestellt, ist erkennbar durch den Wechsel von Ruhig-schlafphasen, in denen die Atmung stärkster Modulator des Herzschlages ist und Traumschlafphasen, deren Metarrhythmik chaotischer und auf verschiedenen Frequenzen gleichzeitig beobachtbar wird. Dieser charakteristische Wechsel, der beim gesunden Schlaf eine zeitliche Dynamik zeigt, die in der ersten Schlafhälfte durch erhöhten Tiefschlaf repräsentiert ist und etwa alle 1,5 Stunden einen Wechsel von Tiefschlaf und REM-Schlaf bemerken läßt,



4

Physiologisches Bild zweier Nächte, in denen die Versuchsperson »schlecht« bzw. »gut« schlief. Von oben nach unten sind das aus der Herzfrequenzvariabilität errechnete autoChrone Bild, der vegetative Quotient, die Herzfrequenz und das aus den Hirnströmen ausgewertete Schlafstadienbild dargestellt. In der »schlechten« Nacht kommt der Organismus in den Ruhigschlafphasen nicht so gut zur Ruhe wie in der »guten« Nacht. Die intrinsische Rhythmik der Schlafarchitektur ist gestört. In der »guten« Nacht wird durch den geordneten Wechsel von Ruhigschlaf- und REM-Schlafphasen eine höhere Erholungsqualität erreicht (Daten wurden freundlicher Weise von der Freiburger Universitätsklinik für Psychiatrie, Prof. D. Riemann, zur Verfügung gestellt).

wird als »Schlafarchitektur« bezeichnet – ein Tribut an die kunstvolle Gestaltung unseres Schlafes, wenn dieser tief und gut ist.

Dieselbe Versuchsperson zeigt im linken Teil des Bildes die Charakteristik eines schlechten Schlafes: Hier hat die Versuchsperson die erste Nacht im Schlaflabor verbracht und auf Grund der zahlreichen Elektroden und der ungewohnten Umgebung schlecht geschlafen. Erst gegen Morgen breitet sich Ruhe in der Metarhythmik des Herzens aus und eine kurze Ruhigschlafphase ist zu beobachten.

#### 4. Rhythmuszehrer und Rhythmusgeber

Unser heutiges hektisches Leben hat wenig Platz für Rhythmen. Die Art und Weise des Lebensablaufes kann in vielen Bereichen sogar als »Rhythmuszehrer« charakterisiert werden. Nacht- und Schichtarbeit bringen den Tag-Nacht-Rhythmus durcheinander, überlange Sitzungen werfen unseren basalen Ruhe- und Aktivitätszyklus von 1,5 Stunden durcheinander, Interkontinentalflüge verursachen Phasenverschiebungen in unseren Rhythmen, die uns als Jet-Lag Kopfschmerzen bereiten.

In ein Bild gebracht (Abb. 5, links), entspricht unser heutiges Leben einer hektischen Reise durch ein Wildwasser, das unserem Organismus die Fähigkeiten eines Rafting-Teams abverlangt: schnelle Reaktionen, Leistung bis zur Leistungsgrenze, dauernde Wachheit gegenüber einer Fülle von Sinnesein-



5

*Der Tag: Beim Rafting sind ähnliche Fähigkeiten gefragt wie an einem hektischen Arbeitstag – wache Aufmerksamkeit, volle Konzentration, Einsatz der gesamten Kraft. Zeit für ein rhythmisches Leben ist a priori nicht vorhanden, kann aber durch Gestaltung von Pausen (Anfahren einer Sandbank beim Rafting) eingebracht werden. Photo: Ken Bedell*  
*Die Nacht: Wenigstens in der Nacht sollten wir unseren Organen Gelegenheit geben, wie die Ruderer im Langboot synchron und koordiniert zu arbeiten – mit dem dafür nötigen Zeitrahmen, der Ruhe und Geborgenheit. In der Nacht kann der Organismus das wieder heilen, was am Tag verletzt wurde. Photo: Neuwieder Ruder-Gesellschaft 1883 e.V.*

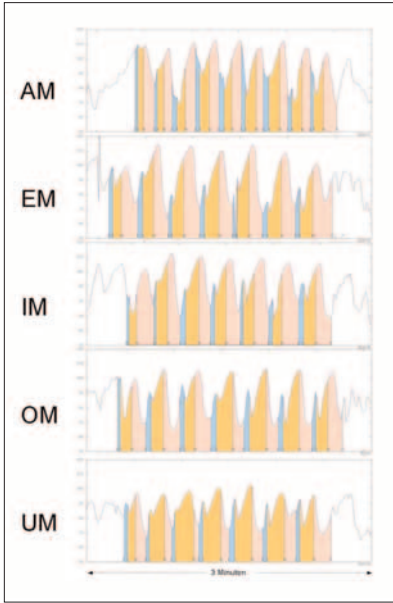
drücken. Wenn dem ein guter Schlaf entgegengesetzt werden kann, so ist die Hoffnung gegeben, daß der Organismus in der Nacht das wieder gut macht, was am Tag verletzt wird. Die menschliche Selbstheilungsfähigkeit ist erstaunlich groß, dies wußten schon immer jene Ärzte, die nicht der Hybris des Machbarkeitswahns in der Medizin unterlagen. Die Nacht, in ein Bild gebracht, entspricht einem rhythmisch rudern den Langboot auf einem stillen See (Abb. 5, rechts): Hier synchronisieren sich unsere inneren Organe und durch den Rhythmus findet der Organismus seine Kräfte wieder.

Im hektischen Wildwasser des täglichen Lebens können wir heute den erholsamen Rhythmus nur dann finden, wenn wir ihn durch die Einführung von Pausen selbst gestalten. In der Pause haben wir die Möglichkeit, Rhythmusgeber zu erzeugen, die uns die Anstrengungen des Lebens wesentlich leichter und eleganter meistern lassen.

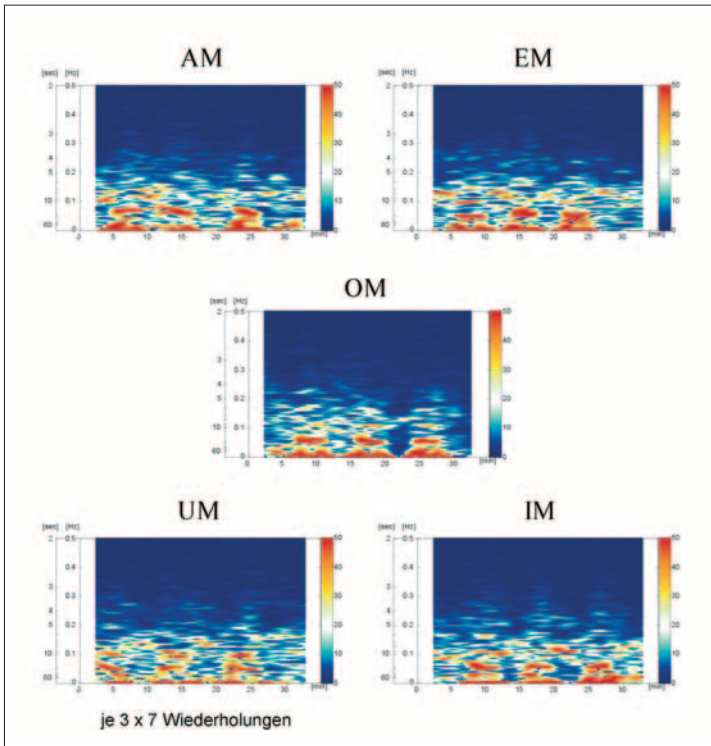
## 5. Rhythmusgeber Atem

Mindestens seit der Antike, wahrscheinlich jedoch schon seitdem es menschliche Kultur gibt, wird der Atem therapeutisch eingesetzt. Wie wir erst seit kurzem wissen, steht uns mit dem Atem ein Rhythmusgeber zur Verfügung, der die Dynamik des Herzschlages sofort und deutlich beeinflussen kann. Zeichnet man die Veränderung der Herzfrequenz beim mehrmaligen Sprechen des in Indien und Tibet gebräuchlichen Meditationsmantras »OM« auf, so entsteht ein Muster von Zunahme und Abnahme der Herzfrequenz, das die komplexen Verhältnisse von Atemphase und Druck im Thorax widerspiegelt. Erstaunlicherweise ist dieses Muster reproduzierbar und verursacht eine

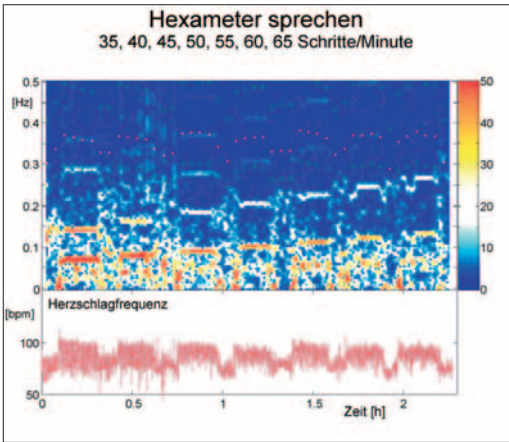




6  
 Herzfrequenzverlauf während des wiederholten Sprechens von »Am«, »Em«, »Im«, »Om« und »Um«. Die Einatmungsphase ist jeweils blau dargestellt, das Sprechen des Vokals orange, des »m« rosarot. Ein Ausschnitt von 3 Minuten ist dargestellt. Jede Silbe ergibt durch die unterschiedlichen Druckergebnisse des Sprechens verschiedene Laute, jeweils individuelle Metarhythmik der Herzfrequenz. Die Maximalamplituden sind zum Teil beachtlich und reichen von entspannter Ruhe bis mittlerer Belastung. Sie umfassen unmusikalisch gesehen eine Oktave von 60 – 120 Schlägen/Minute.



7  
 AutoChrone Bilder der Herzfrequenzvariabilität während des wiederholten Sprechens von »Am«, »Em«, »Im«, »Om« und »Um«. Ein Ausschnitt von 35 Minuten ist dargestellt. Insbesondere beim »Om« ist eine Reihe von Frequenzbändern mit gleichen Abständen auf der Ordinate und Mittenfrequenzen von 0;05, 0;1, 0;15 und 0;2 Hertz zu beobachten. Die entstehende Struktur entspricht der Teiltonzusammensetzung eines harmonisch-musikalischen Klanges.



so massive Schwankung der Herzfrequenz, daß der Herzschlag sich im Umfang einer ganzen Oktave auf und ab bewegt. Werden zum Vergleich die Silben »Am«, »Em«, »Im« oder »Um« gesprochen, so zeigt jede dieser Silben ihre eigene Charakteristik in der Herzfrequenzvariabilität (Abb. 6).

Im AutoChronen Bild einer Serie von gesprochenen »Om«-Mantras wird Erstaunliches sichtbar: Die regelmäßigen Schwankungen der Herzfrequenzvariabilität entpuppen sich als Klangmuster, das durch den im Mantra gestalteten Atem der Herzfrequenz eingeschrieben wird (Abb. 7). In der Serie von 3 x 7 »Om« ist deutlich die Ausbildung einer Bänderstruktur im AutoChronen Bild zu sehen, die die charakteristische Kombination von Grundton und Obertönen aufweist, die auch im Sonogramm von Musikinstrumenten gefunden werden kann.

8  
*AutoChrones Bild der Herzfrequenzvariabilität beim Sprechen von Hexametern mit verschiedener Geschwindigkeit: Das rezitative Gedicht von Eduard Mörike: »Dicht am Gestade des Sees« wurde mit einer Geschwindigkeit von 35 – 65 Schritten/Minute im Gehen gesprochen, gleichzeitig wurde die Herzfrequenzvariabilität aufgezeichnet. Es entfaltet sich ein Klangmuster von harmonisch gegliederten Obertönen im Herzschlag. Da dieses Muster vegetativ gesteuert ist, wird der ganze Organismus in eine funktionelle Klangschwingung versetzt, die möglicherweise die Grundlage für beobachtete, therapeutische Wirkungen für Sprachgestaltung ist.*

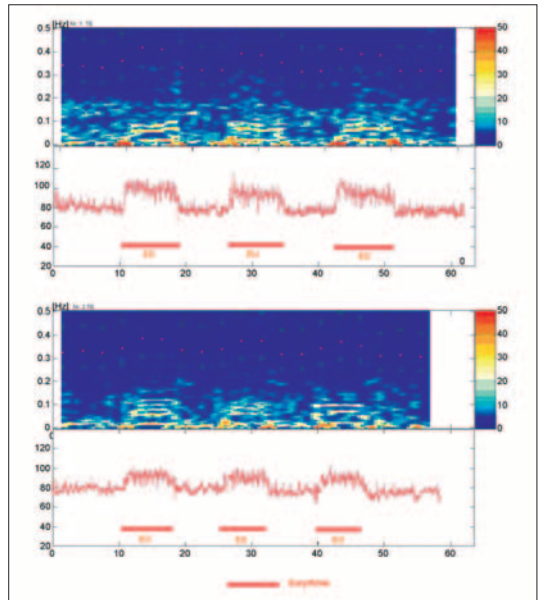
Noch deutlicher tritt diese Bandstruktur beim Sprechen des Hexameters auf<sup>8</sup> (Abb. 8). Wird dieser mit unterschiedlicher Geschwindigkeit gesprochen, so entfaltet sich eine Tonleiter, die vom Atemmuster des Therapeuten dem Herzschlag eingeschrieben wird. Bei der Betrachtung dieses Bildes ist zu berücksichtigen, daß es sich hier um Klangmuster handelt, die im Herzschlag sichtbar und über vegetative Nervenfasern, die das Herz versorgen, vermittelt werden. Musik und Rhythmus der Kunsttherapie sind also nicht nur im Herzschlag vorhanden, sondern auch im Vegetativum und in dem Stammhirnbereich, der für die Regelung von Herzschlag und Atmung verantwortlich ist. Wie weiterführende Untersuchungen gezeigt haben, ist tatsächlich das Atemmuster weitgehend für diese Phänomene verantwortlich, wobei die Kunsttherapie den Atem gerade so gestaltet, daß die entsprechenden Klangstrukturen im Vegetativum und im Herzschlag resultieren und Resonanz mit zahlreichen endogenen Rhythmen entsteht.

## 6. Atem-Kunst am Bau

Nun gibt es nicht nur Methoden, den Ablauf des Atems zu gestalten, auch die Bewegung des gesamten Körpers kann in die Kunsttherapie einbezogen werden. In der Eurythmie wird dies gemacht und so ist es nicht verwunderlich, wenn auch die Eurythmie deutliche Klangstrukturen im Herzschlag hervorruft, die noch feiner gestaltet sind als beim »Om« oder auch beim Hexa-

meter (Abb. 9). Da der heute übliche Tagesablauf als von Rhythmuszählern erfüllt identifiziert wurde, lag es nahe, Methoden der Kunsttherapie gezielt als Rhythmusgeber einzusetzen und dies insbesondere in einem Beruf, der durch hohe Belastungen und, daraus resultierend, hohe Unfallraten charakterisiert ist. So wurde im Auftrag der größten österreichischen Unfallversicherung, der AUVA, ein Projekt generiert, das Kunst am Bau in einer etwas anderen Weise interpretierte als dies üblicherweise der Fall ist. Die Bauarbeiter einer großen Baustelle in Graz wurden mit Meßgeräten zur Herzfrequenzmessung ausgestattet und nahmen an einem Interventionsprogramm teil, in dem Eurythmie eine wichtige Rolle spielte (Abb. 10). Dabei wurden einerseits die koordinativen und sozial verbindenden Fähigkeiten genutzt, die der Eurythmie zugrunde liegen, andererseits wurde die Eurythmie als Rhythmusgeber eingesetzt, mit der Arbeitshypothese, daß die Erzeugung kleiner Rhythmen im Organismus zu einer Verstärkung großer Rhythmen führen könnte<sup>9, 10</sup>.

Die Auswirkungen dieser Interventionen waren erstaunlich: die Schlafqualität nahm in dem Zeitraum, in dem Eurythmie durchgeführt wurde, bei einzelnen Bauarbeitern drastisch zu, was in den AutoChronen Bildern und vegetativen Quotienten an der Verbesserung der Schlafarchitektur gezeigt werden

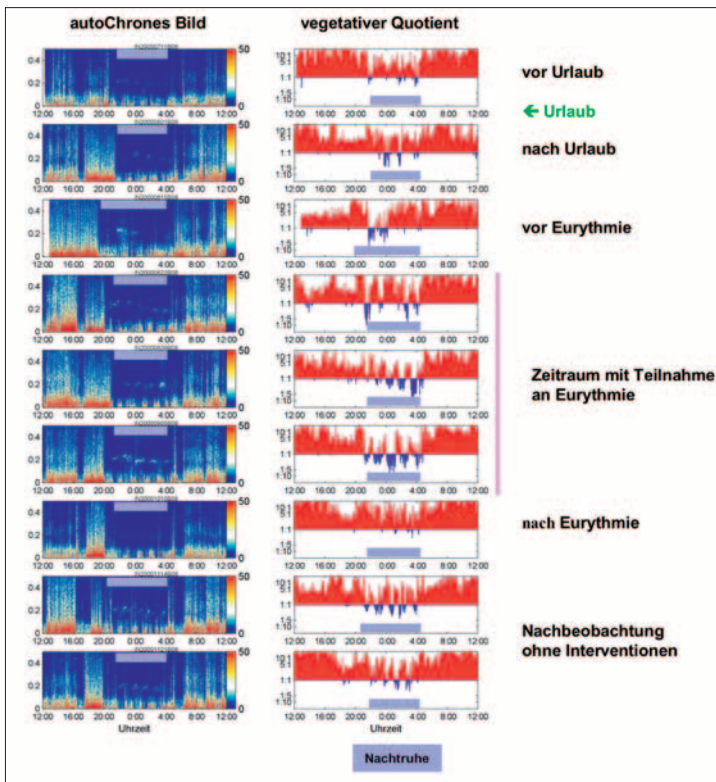


<sup>9</sup> AutoChronen Bild der Herzfrequenzvariabilität beim wiederholten Ausführen der Eurythmieübung: »Ich denke die Rede«. Noch stärker als bei »Om« und Hexameter tritt bei der Eurythmie die Klangstruktur der resultierenden Herzfrequenzvariabilität zu Tage. Die Teiltonreihe läßt sich von der ersten bis zur neunten Harmonischen darstellen, wobei jeder Teilton ein ganzzahliges Vielfaches des Grundtons ist. Diese Beobachtung führte dazu, daß Eurythmie als »Rhythmusgeber in Projekten zur Minderung von Streß eingesetzt wurde.



<sup>10</sup> Bauarbeiter und Eurythmistin beim Ausführen einer Eurythmieübung auf dem Bauplatz einer großen Wohnanlage. Neben der sozialen Komponente, die sich durch das Üben von Geben und Nehmen repräsentiert (die Kupferstäbe werden von den Bauarbeitern diagonal zugeworfen und gleichzeitig gefangen) und der Schulung der peripheren Wahrnehmung führte die Eurythmie am Bau zu einer Verbesserung der Schlafqualität bei den Bauarbeitern, wie auch zu einer drastischen Senkung der Unfallzahlen (Photo: Dr. Paul Scheibenpflug).





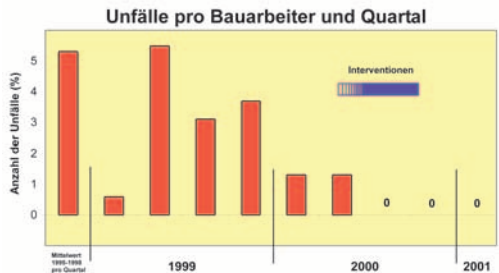
11

Auswirkungen von Eurythmieübungen bei einem 45-jährigen Bauzimmerer im Verlauf der Saison. In der Abbildung ist links das autoChrones Bild von jeweils 24 Stunden Herzfrequenzvariabilität dargestellt; rechts der daraus berechnete vegetative Quotient (VQ), der ein Maß für Beanspruchung bzw. Streß (hoher VQ) oder Erholung (niedriger VQ) darstellt. Von oben nach unten ist zunächst der Ausgangstagesablauf dargestellt, der im vegetativen Quotienten durch hohe Streßbelastung und geringe Erholungsmöglichkeit in der Nacht (blauer Balken) charakterisiert ist. Urlaub (grüner Pfeil) schafft ein wenig Abhilfe, doch erst mit dem Beginn der Eurythmie und im weiteren Verlauf kommt es zu einer vollständigen Umwandlung der Schlafarchitektur, die gegen Ende der Eurythmieintervention einen lehrbuchartigen Verlauf aufweist. In der darauf folgenden Zeit (unterste 3 Abbildungen) verschwindet zunächst der gute Schlaf, wie dies auch nach Kuranwendungen häufig zu beobachten ist, und stabilisiert sich erst in den letzten beiden Bildern auf ein Niveau, welches schlechter als während der Eurythmie, jedoch besser als während der Ausgangsmessung ist. Diese Verbesserung der Schlafqualität durch Eurythmie ließ sich auch in der Gesamtgruppe statistisch sichern.

konnte (Abb. 11, Mitte rechts). Diese Verbesserung der Schlafqualität trat vorwiegend bei den Bauarbeitern auf, die über 4–8 Wochen an der Eurythmie teilnahmen. Bauarbeiter, die an keinerlei Interventionen teilnahmen, brannten im Lauf der Saison regelrecht aus: ihre Schlafqualität nahm kontinuierlich ab<sup>10</sup>. Gymnastik mit Ausgleichsübungen, die bei einer dritten Gruppe angewendet wurde, bewirkte zumindest, daß die Schlafqualität sich nicht verschlechterte, wie dies bei der Gruppe ohne Interventionen der Fall war.

Ein weiteres Ergebnis, das insbesondere den Auftraggeber, die Allgemeine Unfallversicherungsanstalt, mit Genugtuung erfüllte, war der vollständige Rückgang der Unfälle auf allen behandelten Baustellen. In diesem Bereich

war auch drei Quartale nach Ende der Interventionen noch kein schwerer, meldepflichtiger Unfall zu verzeichnen (Abb. 12). Damit konnte durch die Anwendung von Interventionen wie Kunsttherapie, Gymnastik und Betriebsberatung einer Berufsgruppe geholfen werden, deren Unfallzahlen zu den höchsten überhaupt gehören. Die Gestaltung des Atems hatte dazu beigetragen, daß bewußter und achtsamer gearbeitet wurde. Zudem berichteten die Arbeiter, daß ihnen das Versetzen der Baublöcke wesentlich leichter von der Hand ging als vor der Kunsttherapie.



12

*Bauarbeiter gehören zu den Berufsgruppen mit den höchsten Unfallzahlen, im Schnitt 3–5% Unfälle pro Quartal. In dieser Größenordnung waren auch die Unfallzahlen in der Baufirma in den Jahren 1995–1999, deren Arbeiter in der Baufit-Studie der österreichischen AUA untersucht wurden, in der Unfallzahlen durch ein kombiniertes Interventionsprogramm unter Einbeziehung von Luftkunst (Eurhythmie) gesenkt werden sollten. Die Ergebnisse übertrafen alle Erwartungen: Ab dem Zeitpunkt der Interventionen sanken die Unfallzahlen auf Null und blieben dort im gesamten Beobachtungszeitraum.*

## 7. Höhenluft

Mit zunehmender Höhe wird der Luftdruck immer geringer und der relative Sauerstoffgehalt nimmt ab. Für die Physiologie galt es lange Zeit als ausgeschlossen, Höhen wie den Gipfel des Mount Everest ohne Unterstützung durch ein Sauerstoffgerät, allein durch menschliche Kraft zu erreichen. Diese Lehrmeinung wurde über den Haufen geworfen, als Reinhold Messner und später eine Hand voll anderer Bergsteiger diese unwahrscheinliche Leistung in die Realität umsetzen. Physiologie an der Grenze des Denkbaren und Machbaren hat den besonderen Reiz, daß Möglichkeiten des Organismus sichtbar werden, von denen auch ein Physiologe nie geträumt hätte. So war es eine große Herausforderung, als im Jahr 2002 eine Gruppe von 30 Wissenschaftlern, Studenten und interessierten Bergsteiger-Versuchspersonen eine Wissenschaftstour zu einem der Gipfel in der Nähe des Mount Everest planten und durchführten. Die Schlafplätze in diesem Projekt befanden sich bis zu 5000 Meter über dem Meeresspiegel und später wurden die Daten noch durch Messungen des Schlafs im Himalaja und in den Bolivianischen Anden auf 6000 Meter Höhe ergänzt. Auch von diesen Versuchspersonen wurden Langzeit-EKG's aufgezeichnet und AutoChronie Bilder dargestellt.

Die Messergebnisse brachten eine große Überraschung: In der Nacht tauchten in den autoChronen Bildern plötzlich ab einer Höhe von 3000 Meter Klangmuster auf, wie wir sie vorher nur in der Kunsttherapie hatten beobachten können. Die normalerweise einfache Linie der Atmung, musikalisch einem Ton entsprechend, vervielfältigte sich zu einem Klangmuster mit Grundton und Obertönen. Bei der Nachkontrolle der gleichzeitig aufgezeichneten Atmung stellte sich heraus, daß gerade zu diesem Zeitpunkt ein Atemmuster zu beobachten war, das in der Medizin als Cheyne-Stokes-Atmung bekannt ist. In den Lehrbüchern wird diese Atmung mit einem

gestörten Atemzentrum in Verbindung gebracht und gilt, als Begleiterscheinung von ungenügender Herzfähigkeit und Sauerstoffmangel, als diagnostisch und prognostisch ungünstiges Zeichen. Auch bei Aufhalten in großer Höhe war das Auftreten von Cheyne-Stokes-Atmung bekannt, nicht jedoch ihre musikalische Auswirkung auf die Herzfrequenzvariabilität.

Glücklicherweise waren gleichzeitig Sauerstoffmessungen durchgeführt worden, so daß wir über den Blutsauerstoffgehalt einigermaßen Bescheid wußten. Beim Betrachten der Kurven zeigte der Sauerstoffgehalt häufig ein Ansteigen, wenn Cheyne-Stokes-Atmung vorhanden war, und geringere Werte, wenn Normalatemmuster zu beobachten waren. Die Vermutung liegt daher nahe, daß die herkömmliche Interpretation dieses Atemmusters als Fehlfunktion des Organismus zu kurz greift. Eine alternative Interpretation, auch aus den Vorerfahrungen mit speziellen Atemmustern der Kunsttherapie, legt den Schluß nahe, daß der Organismus in Notsituationen auf Reserven zugreift, die durch Anwendung von Rhythmen zugänglich werden. Im Spitzensport-Training, aber auch in menschlichen Extremsituationen ist so ein Zugriff auf Reserven bekannt: In den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts machten australische Schwimmer durch besonders herausragende Leistungen von sich reden. Bald war bekannt, auf welchem Weg sie ihre außergewöhnlichen Leistungen vollbrachten: von ihren Trainern war ihnen geraten worden, sich ganz intensiv vorzustellen, daß ein Hai hinter ihnen schwimmt. Durch die entstehende Angst wurden ungeahnte Kräfte und Reserven im Leistungsbereich mobilisiert. Möglicherweise sind die Ähnlichkeiten in den harmonischen Mustern von Atem und Herzfrequenz während Cheyne-Stokes-Atmung und dem Sprechen von rezitatorischen Gedichten begründet in der Nutzung autonomer Reserven – in diesem Fall jedoch im Erholungs- und nicht im Leistungsbereich. Eine solche Beobachtung läßt ahnen, wie Erholungs- und Gesundungsfähigkeit im menschlichen Organismus ablaufen.

So hat die Betrachtung des menschlichen Atems in seiner vielfältigen Ausprägung als Medium für Musik, Sprache und Lyrik, als Überlebensmittel in großen Höhen und als Begleiter körperlicher Arbeit Einblicke in tiefe Schichten der organismischen Funktion ermöglicht. Seit Jahrtausenden wird dieses Wissen in menschlichen Kulturen genutzt und dem Atem als Prana oder Chi fundamentale Bedeutung für die menschliche Existenz und Gesundheit zuerkannt. In der westlichen Medizin stehen wir, nach Überschreiten der Schwelle zum 21. Jahrhundert, vor der Wiederentdeckung dieser uralten und doch so modernen systemischen Erkenntnis des menschlichen Organismus.

### Anmerkungen

1. Goethe, Johann Wolfgang: *West-östlicher Divan*.
2. Moser, M. / Lehofer, M. / Hildebrandt, G. / Zeiringer, H. / Fiser, B. / Siegelova, J. / Kenner, T.: *Pulse-respiration coupling decreases with age*. Internationales Kreislauf-Symposium. Brünn, Tschechien, 1994.
3. Moser, M. / Lehofer, M. / Sedminek, A. / Lux, M. / Zapotoczky, H. G. / Kenner, T. / Noordergraaf, A.: »Heart rate variability as a prognostic tool in cardiology«. In: *Circulation* 90 (1994), S. 1078 – 1082.

4. Lehofer, M. / Moser, M. / Hoehn-Saric, R. / Hildebrandt, G. / Drnovsek, B. / Niederl, T. / Zapotoczky, H.: »Diminished pulse respiration coupling in depressed patients«. In: *Biol Psychiatry* 39 (1996), S. 526.
5. Bücher, K.: *Arbeit und Rhythmus*. Leipzig 1899.
6. Kilner, P.J. / Yang, G.Z. / Wilkes, A.J. / Mohiaddin, R.H. / Firmin, D.N. / Yacoub, M.H.: »Asymmetric redirection of flow through the heart«. In: *Nature* 404 (2000), S. 759 – 761.
7. Moser, M. / Frühwirth, M. / Bonin, D. von / Cysarz, D. / Penter, R. / Heckmann, C. / Hildebrandt, G.: »Das autonome (AutoChrono) Bild als Methode zur Darstellung der Rhythmen des menschlichen Herzschlags«. In: *Hygiogenese*. Bern 1999, S. 207 – 223; Moser, M. / Frühwirth, M. / Semler, I. / Lehofer, M.: »Herzfrequenzvariabilität in der Schlafmedizin – das autonome Bild des Herzens«. In: *Wiener Klinische Wochenschrift* 112 (2000), S. 18 – 19.
8. Bettermann, H. / Bonin, D. von / Frühwirth, M. / Moser, M.: »Effects of speech therapy with poetry on heart rate rhythmicity and cardiorespiratory coordination«. In: *International Journal of Cardiology* 84 (2002), S. 77 – 88; Bonin, D. von / Frühwirth, M. / Heusser, P. / Moser, M.: »Wirkungen der Therapeutischen Sprachgestaltung auf Herzfrequenz-Variabilität und Befinden«. In: *Forschende Komplementärmedizin* 8 (2001), S. 144 – 160.
9. Moser, M. / Frühwirth, M. / Muhry, F. / Semler, I. / Lackner, H. / Puswald, B.: »Psychophysiologische Methoden in der Arbeitsmedizin«. *AUVA Tagung: Mit Leib und Seele bei der Arbeit*. Wien 2001.
10. Moser, M. / Frühwirth, M. / Lackner, H. / Muhry, F. / Semler, I. / Puswald, B. / Grote, V. / Lipp, B. / Rohregger, G.: »Stress, am Herzschlag sichtbar gemacht«. *AUVA Forum Prävention*. Innsbruck 2001.

Danksagung: Wir danken Frau Katharina Gruber für die engagierte Mithilfe bei der Manuskriptgestaltung.