

# Das Gesundheitsbuch für Musiker

Renate Klöppel



Anatomie  
berufsspezifische  
Erkrankungen  
Prävention  
und Therapie



Gustav Bosse Verlag



Renate Klöppel

# Das Gesundheitsbuch für Musiker

*Anatomie  
berufsspezifische Erkrankungen  
Prävention und Therapie*

Gustav Bosse Verlag, Kassel

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation  
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten  
sind im Internet über [www.dnb.de](http://www.dnb.de) abrufbar.

Folgende Abbildungen sind mit freundlicher Genehmigung entnommen aus: Rohen, J. W.,  
Funktionelle Anatomie des Menschen, 9. Aufl., Stuttgart, New York: Schattauer 1998:  
Abb. 14 (Rohen, S. 119), Abb. 15 (S. 118), Abb. 16 (S. 115), Abb. 17 (S. 118), Abb. 18 und  
19 (S. 112), Abb. 20 (S. 113), Abb. 21 (S. 111), Abb. 22 und 23 (S. 114), Abb. 24 (S. 120),  
Abb. 34 (S. 106), Abb. 46 (S. 98), Abb. 47 (S. 91), Abb. 48 (S. 86), Abb. 49 (S. 96), Abb. 50  
(S. 99), Abb. 51 (S. 88), Abb. 52 (S. 90), Abb. 58 und 59 (S. 92), Abb. 61 (S. 84), Abb. 62  
(S. 83), Abb. 63 (S. 85), Abb. 64 (S. 93).

eBook-Version 2018

3. Auflage 2008

© 1999 Gustav Bosse GmbH & Co. KG, Kassel

Alle Rechte vorbehalten – Printed in Germany

Nachdruck, auch auszugsweise, bedarf der Genehmigung des Verlages.

Fotos: Renate Klöppel, Willi Wilson

Umschlaggestaltung: Michael Rechl

Lektorat: Stefan Gros

ISBN 978-3-7649-7010-9

DBE 108-01

[www.bosse-verlag.de](http://www.bosse-verlag.de)

# Inhalt

Geleitwort .....	11
Vorwort .....	13
1. Der Bewegungsapparat .....	16
Das Skelettsystem .....	16
Die Gelenke .....	17
Gelenkkapsel und Bänder .....	18
Bewegungsumfang der Gelenke .....	19
Gelenkerkrankungen .....	20
Arthrose .....	21
Therapie der Arthrose .....	23
Rheumatische und andere entzündliche Gelenkerkrankungen .....	24
Überbein (Ganglion) .....	25
Die Muskulatur .....	26
Aufbau und Arbeitsweise der Muskeln .....	27
Muskeltonus .....	29
Muskelkater .....	30
„Myofasziales Schmerzsyndrom“ und <i>Fibromyalgie</i> .....	30
Sehnen und Sehnenscheiden .....	32
Erkrankungen der Sehnen und Sehnenscheiden .....	33
Schnellender Finger ( <i>Tendovaginitis stenosans, Digitus saltans</i> ) .....	33
Quervain-Krankheit ( <i>Tendovaginitis stenosans de Quervain</i> ) .....	34
Sogenannte Sehnenscheidenentzündung (Sehnengleitgewebsentzündung, <i>Peritendinitis</i> oder <i>Paratenoitis crepitans</i> ) .....	36
Schleimbeutel ( <i>Bursae</i> ) .....	37
Schleimbeutelentzündung ( <i>Bursitis</i> ) .....	38
Ursachen von Überlastungsschäden .....	38
2. Schultergürtel, Arm und Hand .....	39
Der Schultergürtel .....	39
Das Schlüsselbein .....	39
Das Schulterblatt .....	40
Das Schultergelenk .....	41
Das rumpfnähe Ende des Oberarmknochens .....	41
Das Schultergelenk .....	42
Muskeln des Schultergürtels und des Schultergelenks .....	43
Die „Rotatorenmanschette“ .....	55
Schleimbeutel ( <i>Bursae</i> ) im Bereich des Schultergelenkes .....	56
Schulterschmerzen .....	57
Rotatorenmanschettensyndrom (Rotatorenschultergelenksyndrom), <i>Impingement</i> , Supraspinatussyndrom, <i>Bursitis subacromialis</i> .....	57

Rotatorenmanschettersyndrom und andere Schulterschmerzen bei Musikern . . . . .	59
Therapie bei Schulterbeschwerden . . . . .	61
Der Oberarmknochen am Ellenbogengelenk. . . . .	62
Elle und Speiche . . . . .	63
Das Ellenbogengelenk . . . . .	65
Muskeln des Ellenbogengelenkes . . . . .	67
Bizepssehnsyndrom. . . . .	72
Die Umwendbewegungen der Hand: Pronation und Supination. . . . .	73
Muskeln für Supination und Pronation . . . . .	74
Supination bei Geigern und Bratschisten . . . . .	75
Pro- und Supination bei Pianisten . . . . .	76
Die Hand. . . . .	77
Skelett der Hand . . . . .	78
Die Handwurzel. . . . .	78
Der Karpaltunnel . . . . .	79
Das Handgelenk . . . . .	80
Das Daumensattelgelenk. . . . .	82
Die Mittelhand. . . . .	83
Die Fingergrundgelenke . . . . .	84
Ist die Spreizbarkeit der Finger trainierbar? . . . . .	86
Die Fingerknochen . . . . .	88
Unterarmmuskeln . . . . .	88
Individuelle Unterschiede und weitere Besonderheiten . . . . .	96
Sehnenbrücken des Fingerstreckers und Streckung des Ringfingers . . . . .	97
Weitere Funktionen und Besonderheiten des Fingerstreckers ( <i>M. extensor digitorum</i> ). . . . .	99
Die langen Beugemuskeln. . . . .	99
Verbindungen zwischen den Beugesehnen: das „Syndrom des trägen Fingers“ . . . . .	100
„Tennisellenbogen“ ( <i>Epikondylitis lateralis humeri</i> ) . . . . .	104
Weitere „Insertionstendopathien“ . . . . .	105
Das Gitarrenkantensyndrom . . . . .	105
Die Sehnenscheiden der Hand. . . . .	107
Die kurzen Handmuskeln . . . . .	107
Muskeln der Hohlhand . . . . .	107
Muskeln des Daumenballens. . . . .	110
Muskeln des Kleinfingerballens . . . . .	112
Wirkung der Hohlhandmuskeln auf die Streckaponeurose der Finger . . . . .	112
Weitere Einzelheiten zu den Muskeln der Hohlhand . . . . .	113
Handbeschwerden bei Musikern . . . . .	114

3. Wirbelsäule und Becken . . . . .	116
Die Wirbelsäule . . . . .	116
Beweglichkeit der Wirbelsäule . . . . .	118
Die Krümmungen der Wirbelsäule . . . . .	119
Die Bandscheiben (Zwischenwirbelscheiben) . . . . .	120
Das Bewegungssegment . . . . .	122
Wirbelsäulenerkrankungen durch Abnutzung (degenerative Wirbelsäulenerkrankungen) . . . . .	123
Bandscheibenerkrankungen . . . . .	123
Bandscheibenvorfall . . . . .	124
Erkrankungen der Halswirbelsäule . . . . .	125
Nackenbeschwerden bei Musikern . . . . .	126
Therapie bei Beschwerden der Halswirbelsäule . . . . .	127
Schmerzen im Bereich der Brustwirbelsäule . . . . .	130
Erkrankungen der Lendenwirbelsäule . . . . .	132
Bandscheibenvorfall und Hexenschuß (Lumbago) . . . . .	132
Kreuzschmerzen bei Musikern . . . . .	134
Weitere Maßnahmen gegen Rückenschmerzen . . . . .	135
Das Becken . . . . .	138
Die passende Sitzgelegenheit . . . . .	142
4. Prävention von Überlastungsschäden . . . . .	144
Mentales Üben (Mentales Training) . . . . .	146
Entspannungstechniken und andere Körperübungen . . . . .	148
Üben mit optischer Kontrolle . . . . .	149
Sport . . . . .	149
Gymnastik . . . . .	151
Aufwärmübungen . . . . .	170
„Cool-Down“ . . . . .	172
Pausen . . . . .	172
Wiedereinstieg nach Erkrankungen . . . . .	173
Gute Übe- und Spielbedingungen . . . . .	174
Ein Präventionsprogramm . . . . .	175
5. Das Nervensystem . . . . .	178
Die Nervenzelle . . . . .	179
Die Nerven . . . . .	180
Erkrankungen der peripheren Nerven . . . . .	181
Druckschäden der Nerven („Nervenkompressionssyndrome“). . . . .	181
Schädigung der Armnerven . . . . .	182
Polyneuropathie . . . . .	184
Das Karpaltunnelsyndrom . . . . .	184
Therapie des Karpaltunnelsyndroms . . . . .	186

Schädigung des Ellenervens („Sulcus-ulnaris- und Kubitaltunnelsyndrom“) . . . . .	188
Kompressionssyndrome am oberen Brustkorb, „Thoracic-Outlet-Syndrom“ . . . . .	190
Nervenschäden durch Veränderungen der Wirbelsäule . . . . .	193
Alkoholwirkung auf das Nervensystem . . . . .	193
Berufsbedingte Muskelkrämpfe („fokale Dystonie“, „Beschäftigungsneurose“, „Musikerkrampf“) . . . . .	194
Symptome . . . . .	195
Risikofaktoren und Ursachen . . . . .	197
Therapie der fokalen Dystonien bei Musikern . . . . .	200
Die Behandlung mit „Botulinumtoxin Typ A“ und „Artane®“ . . . . .	202
Psychotherapie und der Umgang mit der Krankheit . . . . .	204
6. Die Atmung . . . . .	206
Brustkorb und Lungen . . . . .	206
Die Einatmung (Inspiration) . . . . .	208
Das Zwerchfell . . . . .	209
Weitere Muskeln für die Einatmung . . . . .	211
Die Ausatmung (Expiration) . . . . .	214
Muskeln für die Ausatmung . . . . .	215
Atemhilfsmuskeln . . . . .	216
Formen der Atmung . . . . .	216
Steuerung der Atmung . . . . .	218
Atemfrequenz und Atemvolumina . . . . .	218
Bewegte Luftvolumina beim Blasinstrument und beim Singen . . . . .	221
Sing- und Sprechatmung (Phonationsatmung), Blasatmung . . . . .	222
Atemstütze . . . . .	223
Körperhaltung und Atmung . . . . .	224
Lungenerkrankungen . . . . .	225
Chronische Bronchitis . . . . .	225
Das Lungenemphysem . . . . .	226
7. Zähne, Mund und Kiefer . . . . .	229
Klassifizierung der Blasinstrumente . . . . .	229
Die Zähne . . . . .	232
Das Zahnbett, <i>Parodontium</i> (Zahnhalteapparat) . . . . .	233
Zahnbelag ( <i>Plaque</i> ) und Folgeschäden, Zahnpflege . . . . .	233
Karies . . . . .	235
Zahnbetterkrankungen, (Parodontopathien, Parodontose) . . . . .	236
Zahnverlust . . . . .	236
Folgen von Zahnlücken . . . . .	237
Zahnersatz bei Bläsern . . . . .	237



Das Gebiß .....	238
Zahnstellung und Fehlstellung .....	239
Auswirkung von Kiefer- und Zahnanomalien bei Bläsern .....	240
Kieferorthopädische Behandlung während der bläserischen Ausbildung	243
Kieferknochen und Kiefergelenk .....	244
Der Oberkiefer .....	244
Unterkiefer und Kiefergelenk .....	245
Erkrankungen des Kiefergelenks .....	246
Arthrose des Kiefergelenks .....	248
Zähneknirschen (Bruxismus) .....	250
Belastung des Kiefergelenks bei hohen Streichern .....	251
Die Kaumuskeln .....	253
Mimische Muskulatur .....	254
Muskeln um die Mundöffnung .....	254
Die Lippen .....	257
Druckbelastung der Lippen .....	257
Druckschäden der Lippen .....	258
Nerven- und Muskelschäden der Lippen .....	259
Ansatzprobleme und Lippenmuskulatur .....	260
Fokale Dystonie (Beschäftigungsneurose) .....	261
Die Lippenform .....	261
Hautveränderungen im Gesichtsbereich: Der „Geigerfleck“ .....	263
8. Kehlkopf und Stimme .....	265
Der Kehlkopf ( <i>Larynx</i> ) .....	265
Aufbau des Kehlkopfs .....	266
Die Innenräume des Kehlkopfs .....	268
Stimmlippen und Stimmbänder .....	268
Die Stimmritze ( <i>Glottis, Rima glottidis</i> ) .....	269
Die Stimmerzeugung .....	271
Die Stimmlippenschwingungen .....	273
Harter und weicher Stimmeinsatz, Glottisschlag .....	274
Zungenbein und Muskeln, die den Kehlkopf als Ganzes bewegen .....	275
Nervenversorgung des Kehlkopfs .....	277
Das Ansatzrohr .....	277
Stimmregister .....	280
Stimmbruch (Stimmwechsel, <i>Mutation</i> ) .....	281
Stimmstörungen und Erkrankungen des Kehlkopfs .....	282
Kehlkopflähmungen .....	282
Narkoseschäden am Kehlkopf .....	283
Akute Kehlkopfentzündung (akute <i>Laryngitis</i> ) .....	284
Chronische Kehlkopfentzündung (chronische <i>Laryngitis</i> ) .....	285
Reinke-Ödem .....	285

Stimmlippenknötchen (Sängerknötchen, Schreiknötchen) . . . . .	286
Stimmlippenzysten . . . . .	287
Stimmlippenpolypen . . . . .	288
Kehlkopfkrebs ( <i>Larynxkarzinom</i> ) . . . . .	288
Funktionelle Stimmstörungen ( <i>Dysphonien</i> ) . . . . .	289
Hormone und Stimme . . . . .	292
Altersbedingte Stimmveränderungen . . . . .	294
Vorzeitige Stimmmüdigung . . . . .	294
Die Pflege der Stimme . . . . .	295
9. Das Gehör . . . . .	299
Äußeres Ohr und Mittelohr . . . . .	299
Das Innenohr . . . . .	301
Die Hörsinneszellen . . . . .	303
Der Hörbereich . . . . .	304
Ursachen von Hörstörungen . . . . .	309
Hörsturz . . . . .	310
Wie laut ist Musik? . . . . .	313
Musik als Ursache von Schwerhörigkeit? . . . . .	315
Gehörschutz für Musiker . . . . .	318
Hörgeräte . . . . .	320
Ohrgeräusche (Tinnitus) . . . . .	320
Behandlung des Tinnitus . . . . .	322
Sachregister . . . . .	326
Literatur . . . . .	346

# Geleitwort

Wissen ist Trumpf – dies gilt nicht nur für Menschen in stark wissenschaftlich oder wirtschaftlich orientierten Berufen.

Auch und gerade Künstler, in deren Berufswelt Intuition und Emotionalität eine herausragende Rolle spielen, profitieren von fundiertem Wissen als Alternative zu empirisch erworbenen Dogmen und deren Tradition.

Bezüglich musikwissenschaftlicher Fakten werden die meisten Musiker diese Aussage unterschreiben. Über die Notwendigkeit, grundlegendes naturwissenschaftliches Wissen für eigenes Instrumentalspiel und Gesang, wie auch dessen Vermittlung an Schülerinnen und Schüler zu erwerben, zu vertiefen und in die eigene musikalische Praxis zu integrieren, wird hingegen unter Musikern kontrovers diskutiert. Dies rührt wohl insbesondere daher, daß man durch den Einsatz analytischen Wissens einen Qualitätsverlust hinsichtlich künstlerischer Freiheit und der damit verbundenen Intuition befürchtet.

Andererseits zeigen verschiedene medizinisch-wissenschaftliche Untersuchungen der letzten Jahre, daß sowohl unter professionellen Musikern als auch bereits bei Musikstudenten die Entstehung von berufsspezifischen Erkrankungen und Behinderungen eine große Herausforderung darstellt. Ob diese in der Tat in den letzten Jahren gehäuft auftreten oder prinzipiell nur mehr Beachtung erfahren, ist nicht eindeutig geklärt. Bekannt aber ist, daß instrumental- und gesangsspezifische Probleme fließende Übergänge zu manifesten medizinischen Probleme besitzen und damit in direkter Beziehung stehen.

Dies deutet darauf hin, daß fehlendes Wissen jeglicher Dimension ursächlich an der Entstehung sowohl instrumental- und gesangstechnischer Schwierigkeiten, wie auch an der Entwicklung berufsbezogener Erkrankungen einzuordnen ist.

Lehraufträge und Professuren an unseren Hochschulen und Konservatorien im Fach „Musikphysiologie“ vermögen hier in sehr begrenztem Umfang Hilfestellung zu geben und das angemahnte Wissen zumindest teilweise an Lehrende und Lernende dieser Einrichtung zu vermitteln. Allerdings besteht auch heute noch Unklarheit, welches Wissen in welchem Umfang für den Musiker relevant ist und wie es didaktisch aufbereitet sein muß, um bei dem praxisorientierten Künstler Akzeptanz zu finden und gewinnbringend – insbesondere im Sinne der Prävention – in dessen Alltag umgesetzt werden zu können.

So werden auch weiterhin viele Künstler auf Eigeninitiative angewiesen sein und sich selbst dieses Wissen aneignen müssen. Dies kann im unüberschaubaren Dschungel wissenschaftlicher und pseudowissenschaftlicher Literatur ein sehr mühevoller Weg werden, den viele frühzeitig überfordert und enttäuscht abbrechen werden.

Frau Dr. Renate Klöppel ist mit der Veröffentlichung ihres Buches *Das Gesundheitsbuch für Musiker – Anatomie, berufsspezifische Erkrankungen, Prävention*

*und Therapie* den Ratsuchenden auf diesem steinigen Wege entgegen gekommen. Diese Publikation stellt in kondensierter Form all das zur Verfügung, was Musiker sämtlicher Couleur an Informationen benötigen, um ein realistisches Bild ihres Halte- und Spielapparates, dessen Funktionen, Stärken und Schwächen zu erhalten. Die wichtigsten berufsspezifischen Erkrankungen, deren Erkennung, aber auch Behandlungsmöglichkeiten sind in einer dem Musiker verständlichen Terminologie dargestellt. Besonderer Wert wurde auf die Beschreibung präventiver Wege gelegt. Gerade hier liegt ein großes Potential, um als Musiker sich selbst gegen Überlastungsfolgen – seien es technische Behinderungen beim Instrumentalspiel und Gesang oder gar Erkrankungen – zu schützen.

Wissen ist Trumpf – dies gilt mit Sicherheit für das hier zur Verfügung gestellte Wissen in der Hand des Musikers! Eine Kernaussage und Beschwerde vieler Musiker in der eigenen Musikersprechstunde richtet sich gegen das mangelnde Wissen hinsichtlich berufsspezifischer Erkrankungen und deren Prävention und klagt das diesbezügliche Versagen der ausbildenden Einrichtungen an.

Ich wünsche diesem Buch die möglichst weite Verbreitung und tiefgehende Lektüre durch Musiker, Lehrer und Studenten. Viele vergebliche Mühen und Leiden könnten dadurch vermieden werden!

Prof. Dr. Jochen Blum, Mainz

# Vorwort

Wenn man das Spektrum der Musikbücher betrachtet, das Jahr für Jahr auf dem Markt erscheint, entsteht der Eindruck, die Beschäftigung mit Musik sei ganz überwiegend etwas Geistiges. Daß es eines Körpers bedarf, die Musik hörbar zu machen, wird weitgehend ignoriert. Für die allermeisten Musiker ist es selbstverständlich, ihr Instrument zu kennen und dies meist schon seit den ersten Unterrichtsstunden. Auch ein kleiner Geigenschüler kann zeigen, wo der Frosch des Bogens ist, weiß, daß die Saiten über den Steg laufen und daß er die Finger auf dem Griffbrett aufsetzt. So selbstverständlich wie es ist, sein Instrument zu kennen, so selbstverständlich sollte es sein, ein gewisses Grundwissen über den Körper zu haben, der das Instrument bedient oder der – beim Sänger – das Instrument selbst ist. Anatomische Darstellungen finden sich in einem Teil der Methodikbücher. Nicht immer wird für die Darstellung dieses Fachwissens auf die zumeist schwer verständliche medizinische Fachliteratur zurückgegriffen. Die Folge sind Ungenauigkeiten oder sogar erhebliche Fehler und häufig eine Vermischung von Deutungen und Erklärungen mit den tatsächlichen anatomischen Gegebenheiten.

Ebenfalls wenig beachtet wird, daß der Körper nicht in jedem Fall den Anforderungen gewachsen ist, die das Hörbarmachen der Musik an ihn stellt. Auch hier bestehen Lücken in der Literatur, die sich mit den gesundheitlichen Problemen, die die Musikausübung mit sich bringen kann, beschäftigt. Nachdem Kurt Singer 1926 sein Werk *Die Berufskrankheiten des Musikers* veröffentlicht hatte, folgte erst 1995 ein weiteres Buch in deutscher Sprache, das sich mit den medizinischen Problemen des Musikers befaßt.<sup>1</sup> Dieses wichtige und umfassende Buch hat für den Musiker den Nachteil, daß in den meisten Kapiteln die übliche medizinische Fachsprache benutzt wird und auch im Übrigen viele Vorkenntnisse vorausgesetzt werden. Weitere Bücher zu diesem Thema sind Zusammenstellungen von bei Symposien gehaltenen Vorträgen und können dementsprechend die Materie nur punktuell erörtern.

Das Anliegen des jetzt vorliegenden Buches ist es, kompetent in einer verständlichen und leicht lesbaren Sprache über die Anatomie des Spielapparates und die berufsspezifischen Erkrankungen sowie deren Therapie und vor allem deren Prävention zu informieren. Die anatomischen Grundlagen sollen einerseits dazu dienen, einen Überblick über diesen Aspekt des Musizierens zu vermitteln. Andererseits, und das ist ein wesentliches Anliegen, sollen die anatomischen Darstellungen helfen, Kenntnis darüber zu bekommen, auf welchem Boden sich die mit der Musikausübung im Zusammenhang stehenden Beschwerden entwickeln. Auf diese Weise soll ein Verständnis dafür ermöglicht werden, was sich hinter Krankheiten wie der sogenannten Sehnenscheidenentzündung und anderen Überlastungsbeschwerden an Hand, Schulter und Arm verbirgt, wie Nervenschädigungen beim Musizieren entstehen, welche körperlichen Ursachen Ansatzprobleme beim Bläser

---

1 Jochen Blum (Hg.): *Medizinische Probleme bei Musikern*, Stuttgart 1995

und Stimmprobleme beim Sänger haben können, was zu den häufigen Rücken- und Nackenbeschwerden führt und vieles andere mehr. Dies soll ein zunehmendes Verständnis für die Wechselwirkung zwischen Instrument und Körper ermöglichen. Auch wenn die medizinische Behandlung von bestehenden Krankheiten in die Hand eines erfahrenen Therapeuten gehört, liegt doch das Verhüten von musikertypischen Krankheiten zum entscheidenden Teil in der Eigenverantwortung des Musikers.

Mittlerweile wird der medizinischen Betreuung des Musikers mehr Aufmerksamkeit geschenkt als noch vor 20 Jahren und wer sich nicht scheut, eine längere Anfahrt in Kauf zu nehmen, findet einen auf die Probleme des Musikers spezialisierten Arzt. Wenig geändert hat sich dagegen im Allgemeinen bei den Ärzten vor Ort. Musiker als Patienten sind für die meisten Ärzte zu selten und die Probleme zu speziell, um die notwendige Erfahrung zu erwerben. Die Beratung und Behandlung folgt deswegen zumeist den bei anderen Patienten geltenden Richtlinien. Dies ist für den Musiker aber oft nicht akzeptabel und er vermisst nicht selten ein Verständnis für seine besonderen Nöte. Wer aus diesem Grund die Behandlung von Beschwerden, die im Zusammenhang mit der Musikausübung auftreten, einem Spezialisten überlassen möchte, kann unter anderem bei der Deutschen Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin (DGfMM) oder im Institut für Musikphysiologie und Musikermedizin in Hannover die Adressen von spezialisierten Ärzten eventuell auch in der Nähe des Wohnortes erfragen beziehungsweise die in diesen Institutionen tätigen Ärzte aufsuchen. Die Kontaktadressen sind:

Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin (DGfMM), Ostfeldstr. 53, 30559 Hannover, 0511/270 64 114, Dagmar Segert, [geschaeftsstelle@dgfmm.org](mailto:geschaeftsstelle@dgfmm.org)

Institut für Musikphysiologie und Musikermedizin der Hochschule für Musik und Theater Hannover, Postanschrift: Emmichplatz 1, 30175 Hannover, 0511/3100 552, Hausanschrift: Schiffgraben 48, 30175 Hannover, [eckart.altenmueller@hmtm-hannover.de](mailto:eckart.altenmueller@hmtm-hannover.de)

Weitere Adressen:

Freiburger Institut für Musikermedizin, Breisacher Straße 60, 79106 Freiburg, 0761/270 61610, [fim@mh-freiburg.de](mailto:fim@mh-freiburg.de)

Kurt-Singer-Institut für Musikergesundheit, Universität der Künste Berlin, Fasanenstraße 1B, Raum 116, 10623 Berlin, Telefon: 030/3185 2580, Leonie Lechle, [ksi@udk-berlin.de](mailto:ksi@udk-berlin.de)

Schweizerische Gesellschaft für Musik-Medizin (SMM), Holzmätteliweg 1, CH-3626 Hünibach, +41/32/636 17 71, Romy Dübener, [sekretariat@musikmedizin.ch](mailto:sekretariat@musikmedizin.ch)

Das vorliegende Buch wendet sich einerseits an jeden ausübenden Musiker, besonders aber auch an den Pädagogen, denn sein Einfluß erstreckt sich auf die nachfolgende Schüler- und auch Lehrergeneration. Andererseits möchte das Buch aber auch den Arzt und den nichtärztlichen Therapeuten informieren, die die erkrankten Musiker behandeln. Durch die zahlreichen Quellenangaben und Zitate von weiterführender Literatur werden auch Informationen zu speziellen Fragen zugänglich gemacht, die über den niedergeschriebenen Text hinausgehen.

Es ist ein schwieriges Unterfangen, ein so komplexes Thema darzustellen, ohne daß mehrere Autoren die Beiträge dazu schreiben. Dieses Vorhaben auszuführen, half die Mitarbeit vieler Fachleute, die im Hintergrund einen wichtigen Beitrag zum Gelingen des Buches geliefert habe. Teile des Manuskriptes wurden gelesen und korrigiert von Univ.-Prof. Dr. med. Eckart Altenmüller, Dr. med. dent. Thomas Berger, Dr. med. Rhett Wolfgang Brüderl, Prof. Horst-Dieter Bolz, Wolfram Eppinger, Dr. med. Berthold Graf, Manfred Klingler, Dr. med. Dieter Klöppel, Martin Küssner, Andreas Mohr, Roswitha Müller, Dr. med. Günther Netolitzky, Dr. med. Holger Roick, Dr. med. dent. Roswitha Schienle, Dr. med. dent. Winfried Wehmeyer und Claudia Zetsche. Die Fotos in Kapitel 7 verdanke ich Dr. med. dent. Thomas Berger und Dr. med. dent. Winfried Wehmeyer. Ich möchte den Beteiligten an dieser Stelle ganz herzlich für die überaus engagierte und selbstlose Unterstützung danken. Ebenfalls danken möchte ich Stefan Goeritz und Michael Koch, die mir ihre Diplomarbeiten zur Verfügung gestellt haben.

November 1998

Renate Klöppel

# 1. Der Bewegungsapparat

Ein inneres Stützgerüst, das Skelettsystem, verleiht dem Körper Stabilität und schützt Gehirn, Rückenmark und den größten Teil der inneren Organe. Gelenke zwischen den einzelnen Knochen ermöglichen Bewegungen. Der Motor dieser Bewegungen ist die Muskulatur, und zwar die Skelettmuskulatur oder willkürliche Muskulatur. Die Teile des Bewegungsapparates verändern sich zeitlebens unter dem Einfluß des Gebrauchs. Inaktivität führt zu Funktionseinbußen, sehr augenfällig für jeden, der für Wochen einen Gipsverband tragen mußte. Die Muskulatur wird schon nach einigen Tagen schwächer und die Gelenke büßen ihre gewohnte Belastbarkeit und Beweglichkeit ein. Sie müssen erst allmählich wieder mobilisiert werden, wenn die Ruhigstellung beendet wird. Die Reißfestigkeit der Sehnen nimmt ab und auch der Knochen verliert seine normale Festigkeit. Dieser Knochenabbau ist auf Röntgenbildern deutlich zu sehen. Manchmal bricht ein längere Zeit eingegipster Knochen schon bei vergleichsweise geringen Belastungen, kurz nachdem der Gips entfernt wurde. Auch weniger vollständige Inaktivität als ein Gipsverband hat Funktionseinbußen zur Folge. Der Belastbarkeit angepaßte Aktivität führt hingegen normalerweise zu einer verbesserten Funktion des Bewegungsapparates. Fehlbelastungen und Überbeanspruchung können jedoch schwerwiegende Schäden verursachen.

## Das Skelettsystem

Entsprechend ihrer verschiedenen Funktionen weisen die Formen der einzelnen Knochen erhebliche Unterschiede auf. Neben den langen, röhrenförmigen Knochen der Extremitäten (dazu gehören unter anderem Oberarm- und Oberschenkelknochen und auch die Knochen der Finger), gibt es kurze, eher würfelförmige (in Hand- und Fußwurzel und der Wirbelsäule) und platte Knochen (unter anderen Schädeldach und Brustbein). Auch beim schlanken Menschen entfallen auf das Skelett nur etwa zehn Prozent des gesamten Körpergewichtes, während die Muskulatur im Durchschnitt mit mehr als vierzig Prozent zu Buche schlägt. Das geringe Gewicht des Skeletts entsteht dadurch, daß nicht der ganze Knochen aus kompakter Knochensubstanz besteht, sondern nur die äußere Schicht, die Rinde (*Kortikalis* oder *Kompakta*). Im mittleren Teil der Röhrenknochen kann diese Schicht mehrere Millimeter dick sein. Außer im mittleren Abschnitt der Röhrenknochen, der von einer zusammenhängenden Markhöhle ohne Knochensubstanz ausgefüllt wird, ist der unter der Rindenschicht liegende Knochen aus Knochenbälkchen aufgebaut (*Spongiosa*, s. Abb. 1).



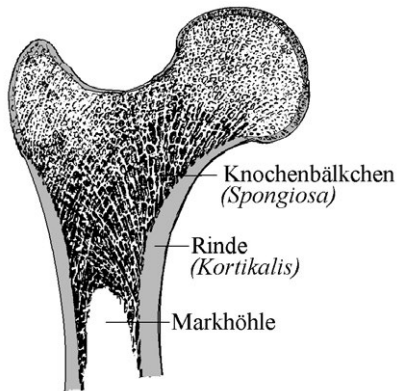


Abb. 1: Längsschnitt durch einen Röhrenknochen (oberes Ende des Oberschenkelknochens).

Dies ist vergleichbar mit einer Stahlkonstruktion, wobei die Ausrichtung der Bälkchen an vielen Stellen (zum Beispiel im Fersenbein) tatsächlich an eine stählerne Brückenkonstruktion erinnert. In den Hohlräumen zwischen den Bälkchen befindet sich das der Blutbildung dienende rote Knochenmark. Alle Knochen sind überzogen von der schmerzempfindlichen Knochenhaut, die nur dort fehlt, wo der Knochen von Knorpel überzogen ist.

Wie die meisten anderen Gewebe des Körpers ist das Skelettsystem einem ständigen Ab- und Wiederaufbau unterworfen. Druck- und Zugbelastung sind ausschlaggebend für seinen normalen Bau und seine Gesunderhaltung und nicht nur bei Kindern und Jugendlichen, sondern auch bei Erwachsenen paßt sich das Skelett der Beanspruchung an. Knochen werden bei entsprechender Belastung dicker und fester und an den stark beanspruchten Ansatzstellen der Sehnen wird vermehrt Knochensubstanz gebildet. Auch die Ausrichtung der Knochenbälkchen verändert sich entsprechend der Beanspruchungsrichtung. Die durch vermehrte Anforderungen induzierte größere Belastbarkeit entwickelt sich nicht innerhalb weniger Tage, sondern benötigt Wochen und Monate. Wenn jedoch die Beanspruchung die Belastbarkeit übersteigt, treten Schäden auf. Diese Gefahr droht besonders bei plötzlich gesteigerten Anforderungen an das Skelettsystem. Beim Sportler kann Überlastung sogar zu Ermüdungsbrüchen der Knochen führen, beim Musiker drohen als Reaktion auf zu starke Beanspruchung vor allem Schmerzen in den Bereichen, wo Sehnen am Knochen ansetzen. Diese das Musizieren erheblich beeinträchtigende Störung wird auf [Seite 104](#) beschrieben.

## Die Gelenke

Bewegungen innerhalb des Skelettsystems sind dort möglich, wo Knochen beweglich miteinander verbunden sind. Diese Gelenke haben trotz ihrer Formunterschiede das gleiche Bauprinzip (s. [Abb. 2](#)): Die speziell geformten Enden der in Verbindung stehenden Knochen sind durch einen feinen Spalt, den Gelenkspalt, voneinander

getrennt. Um die Reibung bei Bewegungen zu vermindern, tragen die miteinander in Berührung kommenden Gelenkflächen der Knochen einen Knorpelüberzug. Gelenkknorpel ist eine feste, nur gering verformbare, weiß-bläuliche Substanz mit außerordentlich glatter Oberfläche. Er ist normalerweise frei von Blutgefäßen und wird aus der Gelenkschmiere (*Synovia*) durch Diffusion der benötigten Substanzen ernährt. Bewegung verbessert die Versorgung des Knorpels und damit seine Belastbarkeit. Die Gelenkschmiere vermindert zusätzlich die Reibung, ähnlich wie das Öl beim Motor die Gleitfähigkeit verbessert. Im gesunden Gelenk ist die Gelenkflüssigkeit nur in geringer Menge vorhanden. Beim erkrankten Gelenk kann sie hingegen stark vermehrt sein, was sich als „Gelenkerguß“ mit Schwellung und Schmerzen äußert.

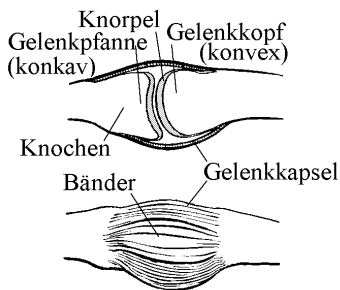


Abb. 2: Bau eines Gelenks (nach Kuhn).

## Gelenkkapsel und Bänder

Die in Verbindung stehenden Knochenenden werden von einer gemeinsamen Gelenkkapsel umhüllt, deren innere Schicht die Gelenkschmiere absondert. Die äußere Schicht besteht aus zugfesten Fasern, die mitverantwortlich für den Zusammenhalt des Gelenkes sind (s. Abb. 2). An den stark belasteten Teilen verstärken besonders feste Faserzüge die Gelenkkapsel. Dies sind die Bänder, die von Begriffen wie Bänderzerrung oder Bänderriß dem Namen nach allgemein bekannt sind. Eine Verstauchung ist nichts anderes als eine Überdehnung der Gelenkkapsel und ihrer Bänder, die mit manchmal nur mikroskopisch kleinen Zerreißen des Gewebes einhergeht. Nicht alle Gelenkbänder sind mit der Gelenkkapsel verwachsen. Eine Ausnahme sind unter anderem die Kreuzbänder, die sich ohne Kontakt zur Gelenkkapsel im Inneren des Kniegelenkes befinden. Auch die Bänder reagieren auf regelmäßige adäquate Beanspruchung wie die anderen Anteile des Bewegungsapparates mit zunehmender Belastbarkeit.

Werden Gelenke über einen längeren Zeitraum nicht bewegt, können die Gelenkkapsel und die Bänder schrumpfen. Dadurch kann die normale Beweglichkeit schlimmstenfalls sogar dauerhaft verlorengehen.

## Bewegungsumfang der Gelenke

Der maximale Umfang dieser Gelenkbeweglichkeit ist weitgehend durch Veranlagung festgelegt und durch die Form der Knochen sowie die Festigkeit von Gelenkkapseln, Bändern und Sehnen bestimmt. Durch extreme Trainingsbedingungen kann die anlagebedingte Beweglichkeit zum Beispiel des Hüftgelenkes und der Gelenke im Bereich der Wirbelsäule noch erhöht werden, wie man aus Untersuchungen von Balletttänzerinnen und -täncern weiß.<sup>2</sup>

Nach den zahlreichen Beobachtungen des Musikphysiologen Christoph Wagner ist auch die passive Beweglichkeit, das heißt der Bewegungsumfang, der durch eine von außen wirkende Kraft möglich ist, der beim Musizieren beanspruchten Gelenke weitgehend veranlagt. Im Gegensatz zur weit verbreiteten Meinung haben nach diesen Untersuchungen Dehnübungen für die ständig bis an ihre Grenzen benutzten Gelenke keinen nennenswerten Einfluß auf den größtmöglichen Bewegungsumfang. Nach Wagners Ergebnissen unterscheidet sich denn auch nicht der Winkel, um den der linke Unterarm im Ellenbogengelenk auswärts gedreht werden kann, beim Geiger vom Nichtmusiker, obwohl der erstere diese extreme Gelenkstellung ständig übt. Allerdings konnten die Teilnehmer eines internationalen Violinwettbewerbs ihren Unterarm deutlich besser nach außen drehen als durchschnittliche Geiger und Nichtmusiker.<sup>3</sup> Wagner führt diese Differenz nicht auf Übungseffekte zurück, weil keine entscheidenden Unterschiede zwischen dem Orchestergeiger und dem Wettbewerbsteilnehmer zu bestehen scheinen, sondern sieht in der günstigen Gelenkbeweglichkeit einen angeborenen Vorteil, der überdurchschnittliche Leistungen ermöglichen kann. Auch bei eigenen Untersuchungen zur Spreizfähigkeit der Finger von Cellisten und Gitarristen zeigte sich kein wesentlicher Einfluß durch die regelmäßig eingenommenen extremen Gelenkstellungen (s. S. 86). In welchem Maße dieser Bewegungsumfang genutzt werden kann, das heißt, wie groß die aktive Beweglichkeit ist, hängt allerdings auch von der zur Verfügung stehenden Kraft sowie der Koordinationsfähigkeit, also der Geschicklichkeit ab. Dies erklärt die alltägliche Erfahrung, daß unbequeme Griffe mit zunächst nicht ausführbaren Gelenkstellungen während des Übens allmählich möglich werden.

Ungünstige Gelenkverhältnisse wie eine geringe Spannweite zwischen den Fingern oder die bei Geigern störende beschränkte Drehmöglichkeit des Unterarmes im Ellenbogengelenk können durch Übung nicht wesentlich verändert werden. Kraft und gute Koordinationsfähigkeit können aber helfen, den Spielraum vollständig auszunutzen. Nicht zuletzt sollte sich die benutzte Technik, der Fingersatz oder, wenn dies möglich ist, die Auswahl des Instrumentes nach den anatomischen Gegebenheiten richten.

---

2 Jürgen Weineck: *Sportbiologie*, Erlangen<sup>2</sup>1988, S. 232

3 Christoph Wagner: *Instrumentalspiel und die Frage nach der körperlichen Eignung*, in: *Musik und Bildung*, 3/1975, S. 105-115

Übungen zur Verbesserung der Beweglichkeit sind vor allem dann sinnvoll, wenn der ursprünglich vorhandene Bewegungsumfang durch Bewegungsmangel oder verspannte Muskulatur eingeschränkt ist. Wird der Bewegungsspielraum nie oder nur selten in Anspruch genommen, geht allmählich die volle Beweglichkeit verloren. Das intensive tägliche Üben des Musikers führt in der Regel zu einer ausgeprägten Bevorzugung bestimmter Bewegungen (und Muskeln) und zur Vernachlässigung anderer. Schmerzen beim Musizieren sind nicht selten die Folge der damit verbundenen Bewegungseinschränkungen. Zum Beispiel können Rückenschmerzen auftreten, weil die Schultern ständig nach vorn gezogen sind und eine gute Aufrichtung der Wirbelsäule im Brustbereich nicht mehr möglich ist (s. S. 130ff.). Geeignete Gymnastik, vor allem leichte Dehnübungen für die ständig beanspruchte Muskulatur und Kräftigungsübungen für die vernachlässigte, können hier sehr nützlich sein (s. S. 151ff.).<sup>4</sup>

## Gelenkerkrankungen

Schmerzen und Bewegungseinschränkungen in den beim Musizieren benötigten Gelenken sind für den betroffenen Musiker ein schwerwiegendes Problem, unabhängig davon, ob die Erkrankung durch das Musizieren selbst hervorgerufen wird oder auf andere Ursachen zurückzuführen ist. In einer umfangreichen Studie, an der sich 2212 von 4000 erfaßten Musikern aus 48 ICSOM Orchestern (International Conference of Symphony and Opera Musicians) beteiligten, berichteten 76 Prozent über ein schwerwiegendes medizinisches Problem, das sich auf die Berufsausübung auswirkte. Dabei waren (wie es auch in andern Studien immer wieder festgestellt wurde) mehr Frauen als Männer betroffen. Störungen am Bewegungsapparat waren mit 58 Prozent weitaus häufiger als andere Probleme. Allein 12 Prozent der Musiker hatten gravierende Beschwerden mit den Fingern der linken Hand und 4 Prozent mit denen der rechten.<sup>5</sup>

Die Gelenke weisen mit fortschreitendem Alter zunehmende Verschleißerscheinungen auf, die aber nicht unbedingt zu wesentlichen Funktionseinbußen führen müssen. Vor allem Gelenke, die regelmäßig viel bewegt werden, können noch im hohen Lebensalter gut funktionieren, wie die pianistischen Leistungen eines über 80-jährigen Vladimir Horowitz oder Rudolf Serkin bewiesen haben. Andererseits können ungünstige Dauerbelastungen die Verschleißerscheinungen beschleunigen.

---

4 siehe auch Gerd Schnack: *Gesund und entspannt musizieren. Intensivstretching am Instrument für Musiker mit Kurzprogramm*. Stuttgart/Kassel 1994

5 Susan E. Middlestadt, Martin Fishbein: *The Prevalence of Severe Musculoskeletal Problems among Male and Female Symphony String Players*, in: *Medical Problems of Performing Artists*, 4 (1)/1989, S. 41-48

## Arthrose

Mit dem Begriff Arthrose werden charakteristische Abnutzungserscheinungen an den Gelenken bezeichnet. Neben der Veranlagung zu frühzeitigem Gelenkverschleiß führen Fehlbelastungen, Fehlstellungen, aber auch Verletzungsfolgen, überbewegliche Gelenke oder andere Veränderungen an einem oder mehreren Gelenken zu verstärkter Abnutzung und schließlich stellenweise zum Verschwinden des Knorpelüberzugs des Knochens. Auf dem Röntgenbild erscheint dadurch, daß der Knorpel dünner wird und sich die Knochen einander annähern, der Gelenkspalt schmaler. Der Knochen reagiert auf den Knorpelabrieb und die dadurch verstärkte Belastung mit einer Verdickung der unter dem Knorpel liegenden Rindenschicht, außerdem treten Knochenanlagerungen im Randbereich der Gelenke auf, die sogenannten Randzacken. Später kann der Knochen im Gelenkbereich allmählich zerstört werden. Schon in einem frühen Stadium der Erkrankung kommt es häufig zu einer Begleitentzündung der Innenhaut der Gelenkkapsel, was Schmerzen und oft auch Schwellung der betroffenen Gelenke hervorruft.

Die Schmerzen sind meist das erste Symptom einer Arthrose. Häufig treten sie bei den ersten Bewegungen nach einer Ruhepause auf, um dann zunächst abzuklingen und erst bei längerem Gebrauch wiederzukehren, wenn die Belastbarkeit des Gelenkes überschritten wird. Anhaltende, manchmal auch nächtliche Schmerzen, zum Teil in Abhängigkeit vom Wetter, kommen auch vor. Meist sind die Gelenke stark druckschmerzempfindlich. Knirschen und Reiben bei Bewegung der erkrankten Gelenke und ein Gefühl von Steifigkeit besonders nach Ruhepausen sind ebenfalls häufig.

Eine Einschränkung der Beweglichkeit wird zunächst vor allem durch die Schmerzen verursacht, später können eine Schrumpfung der Gelenkkapsel als Folge der Entzündung und die zunehmende Gelenkzerstörung zur weiteren Bewegungseinschränkung und zur sichtbaren Deformität des erkrankten Gelenkes führen (s. Abb. 3). Die Symptome einer Arthrose nehmen häufig nur ganz allmählich zu, so daß zwischen den ersten Anzeichen und schwerwiegenden Problemen beim Musizieren mehrere Jahrzehnte vergehen können, in denen beschwerdefreie Intervalle mit zunehmenden Symptomen abwechseln. Akute Verschlechterung mit starken Schmerzen und Schwellung der Gelenke, die ohne erkennbare Ursache oder durch Überlastung beziehungsweise schon durch geringfügige Verletzungen auftreten, können den Verlauf ungünstig beeinflussen.



Abb. 3: Arthrose der Fingergelenke mit Gelenkdeformierung besonders am Zeigefinger links und Herberden-Knötchen am rechten Zeigefinger.

Arthrose ist überaus häufig. Auf Röntgenbildern finden sich arthrotische Veränderungen im Bereich der Hand bei der Durchschnittsbevölkerung schon bei etwa 3 Prozent der 18 bis 24jährigen und bei bis zu 25 Prozent der 30jährigen. Mit 75 Jahren zeigen sich bei etwa 80 Prozent der Männer und 90 Prozent der Frauen typische Veränderungen einer Arthrose.<sup>6</sup> Das Ausmaß der Veränderungen auf dem Röntgenbild und die tatsächlichen Beschwerden stimmen dabei häufig nicht überein. Sehr viele der Betroffenen haben keine oder nur geringfügige Probleme, während beim Musiker, dessen Gelenke besonderen Ansprüchen genügen müssen, schon im mittleren Lebensalter Einschränkungen beim Spielen des Instrumentes auftreten können. Wenn ein Musiker an einer Arthrose leidet, muß nicht eine Überbeanspruchung durch das Spielen oder Halten des Instrumentes tatsächlich die entscheidende Ursache sein. Vielmehr spielen insbesondere bei der Arthrose des Daumensattelgelenkes (*Rhizarthrose*,) und der Endgelenke der vier langen Finger erbliche Faktoren eine wichtige Rolle. Ist das Daumensattelgelenk (s. S. 82) betroffen, treten bei Streichern die Beschwerden meist an der Bogenhand auf. Bei Pianisten sind Schmerzen beim Daumenuntersatz häufig.

Unter 148 Musikern, die eine Spezialsprechstunde für Handerkrankungen in Chicago aufsuchten, wurde bei 9 Prozent eine Arthrose diagnostiziert. Betroffen war jeder sechste der überwiegend konzertierenden Musiker und der gut ausgebildeten aktiven Amateurmusiker. Bei den weniger professionell und nur zur eigenen Erbauung spielenden Amateuren hatte jeder vierte bis fünfte der vorwiegend älteren

---

6 Kelsy, J.: *Upper extremity disorders*, St. Louis, 1980 S. 19-22

Patienten eine Arthrose der Hände. Bei Studenten und vorwiegend unterrichtenden Musikern wurde bei den untersuchten Patienten diese Diagnose nicht gestellt.<sup>7</sup>

Eine Arthrose der Fingerendgelenke geht oft mit symmetrischen Verdickungen über dem Endgelenk einher. Diese sogenannten „Heberden-Knötchen“ sind besonders bei Frauen über 50 häufig. Meist verläuft eine solche „Heberden-Arthrose“ sehr langsam und verursacht geringere Beschwerden als andere Formen (Abb. 3 zeigt am rechten Zeigefinger ein „Heberden-Knötchen“ in Verbindung mit arthrotischen Veränderungen an weiteren Gelenken). Arthrotische Beschwerden des Kiefergelenks sind in der Durchschnittsbevölkerung ebenfalls häufig, besonders gefährdet unter den Musikern sind die Bläser sowie die hohen Streicher (s. S. 247) und zwar vorwiegend die Blechbläser.

Ob das Spielen eines Instrumentes selbst ursächlich für die Beschwerden ist oder bestehende Probleme nur dadurch aktiviert werden, ist im Einzelfall häufig nicht festzustellen. Es spricht aber vieles dafür, daß sich dauerhafte oder oft wiederkehrende Druckbelastungen (besonders in einer ungünstigen Gelenkstellung) schädlich auswirken, während die hohen Bewegungsfrequenzen offenbar weniger belastend sind.

## Therapie der Arthrose

Beim Musiker sollten schon bei den ersten Beschwerden Überlegungen darüber angestellt werden, ob eine vermeidbare Fehlhaltung oder Fehlbelastung vorliegt. Eine Änderung der Spieltechnik oder der Haltung, Bewegungsübungen (s. S. 170f.) und Übungen zur Vermeidung von unnötig starker Muskelanspannung, die die Gelenke schädigt (insbesondere das Erlernen einer Entspannungstechnik s. S. 148), Veränderungen am Instrument sowie Hilfsmittel, die die Gelenke in einer günstigen Position halten, können den Verlauf einer Arthrose entscheidend beeinflussen. Informationen über mögliche Hilfsmittel können z.B. auf Musiker spezialisierte Ärzte erteilen (s. S. 14). Auch im Alltag sollten schädigende Einflüsse auf die Gelenke (zum Beispiel Arbeit mit der Gartenschere bei Daumensattelgelenkarthrose, das Tragen schwerer Gegenstände ohne Tragegurte) auf ein Minimum beschränkt werden. Für viele Alltagsbewegungen, die bei Arthrose Beschwerden hervorrufen können, gibt es Hilfsmittel, mit denen die Tätigkeiten ohne Schmerzen weiterhin ausgeführt werden können. Dazu gehören Messer und Schreibgeräte mit einem dickeren, abgepolsterten Griff, spezielle Scheren, Geräte, die das Öffnen von Schraubverschlüssen erleichtern oder elektrische Dosenöffner.

Wärme lindert in der Regel die Beschwerden. Eine Behandlung mit entzündungshemmenden und schmerzlindernden Medikamenten kann zeitweilig nötig sein. Kortison-Injektionen in das erkrankte Gelenk führen meist zu einer raschen

---

7 William J. Dawson: *Hand and Upper Extremity Problems in Musicians: Epidemiology and Diagnosis*, in: *Medical Problems of Performing Artists*, 3/1988 (1), S. 19-22

aber nur vorübergehenden Besserung und sind für eine Dauertherapie nicht geeignet. Es ist wichtig, die erkrankten Gelenke soviel, wie ohne Zunahme der Schmerzen möglich ist, zu bewegen. Starke Druckbelastungen müssen dabei allerdings vermieden werden.

Arthrosen können auch operativ beeinflusst werden, wobei in frühen Stadien die Korrektur von Fehlstellungen in Frage kommt. Der Schmerzlinderung dienen Operationen, bei der Gelenke (zum Beispiel die Fingerendgelenke) in einer spielgünstigen Position versteift werden. Operationen, bei denen ein oder beide an einem Gelenk beteiligten Knochen bei Erhalt der vollen Beweglichkeit durch körpereigenes Material oder auch durch Metall oder Kunststoff ersetzt werden, und die häufig zu sehr befriedigenden Ergebnissen führen, werden unter anderem am Daumensattelgelenk durchgeführt.<sup>8</sup> Die Behandlung sollte nur einem spezialisierten Arzt, der die besonderen Belange des Musikers kennt, anvertraut werden, denn das Ziel der Behandlung wird nicht nur die Verminderung von Schmerzen, sondern auch die Erhaltung der Spielfähigkeit sein. Da nicht jeder operativ tätige Orthopäde oder Chirurg über die nötige spezielle Erfahrung verfügen kann, sollte sich der betroffene Musiker nicht scheuen, den möglicherweise weiten Weg zu einem Spezialisten anzutreten, auch wenn sein Arzt vor Ort wenig Verständnis hierfür haben sollte. Eine Operation an einem beim Spielen benötigten Gelenk ist immer ein ernstzunehmender Eingriff.<sup>9</sup>

## Rheumatische und andere entzündliche Gelenkerkrankungen

Entsprechend der Häufigkeit rheumatischer und anderer entzündlicher Gelenkerkrankungen in der Durchschnittsbevölkerung sind auch Musiker von diesen für die Berufsausübung oft schwerwiegenden Krankheiten betroffen. Am häufigsten ist dabei der chronische Gelenkrheumatismus des Erwachsenen (Synonyme: rheumatoide oder rheumatische Arthritis, progressiv chronische Polyarthrit, pcP). In einer Zusammenstellung von William J. Dawson litten 3 von 148 Musikern, die wegen Erkrankungen der Hände und der oberen Extremität einen Handspezialisten aufsuchten, an dieser Erkrankung.<sup>10</sup> Der chronische Gelenkrheumatismus, der meist mit morgendlicher Gelenksteifigkeit und Schwellungen der kleinen Gelenke, besonders der Fingergrundgelenke (s. S. 84) beginnt, führt unter zeitweilig starken Schmerzen im Verlauf von Jahren zu oft erheblich deformierten Gelenken und Fehlstellungen. Neben der üblichen Behandlung vor allem mit Schmerzmitteln,

---

8 Zur Operationstechnik siehe Jochen Blum, Jürgen Rudigier: *Die Hand. Diagnostik, konservative und chirurgische Therapie*, in: Jochen Blum (Hg.): *Medizinische Probleme bei Musikern*, Stuttgart 1995, S. 189f.

9 Zu Adressen spezialisierter Ärzte siehe [Seite 14](#)

10 William J. Dawson: *Hand and Upper Extremity Problems in Musicians: Epidemiology and Diagnosis*, in: *Medical Problems of Performing Artists*, 3/1988 (1), S. 19-22



entzündungshemmenden Medikamenten und Krankengymnastik ist beim Musiker eine Lagerung der Gelenke in den Ruhezeiten in spielgünstiger Haltung wichtig, um Versteifung in einer zum Spielen ungeeigneten Haltung zu verhindern. Die Übe- und Spielzeiten sollten wegen der morgens stärkeren Steifigkeit in den Nachmittags- und Abendstunden liegen.<sup>11</sup>

Neben den rheumatischen Gelenkerkrankungen gibt es weitere entzündliche Veränderungen an den Gelenken, auf die in diesem Rahmen nicht im Einzelnen eingegangen werden kann.

## Überbein (Ganglion)

Ganglien<sup>12</sup> sind mit einer gallertigen Masse angefüllte, von einer Bindegewebskapsel umgebene Vorwölbungen, die sich vor allem in der Nähe von Gelenken, Sehnen- und Nervenscheiden befinden. Sie sind immer gutartig (das heißt, sie sind keine Krebsgeschwülste). Sehr häufig befinden sie sich am Handrücken in der Nähe des Handgelenks. Besonders dort werden sie als Überbein bezeichnet.

Eine mögliche Ursache ist Überbeanspruchung mit Verschleißerscheinungen im Bereich der Gelenkkapseln oder der Sehnnenscheiden. Entsprechend häufig treten Überbeine bei Musikern auf. Oft verursachen sie keine Beschwerden und die kosmetisch eventuell als störend empfundene Vorwölbung ist belanglos. Unter diesen Umständen ist keine Behandlung erforderlich, zumal auch eine spontane Rückbildung möglich ist. Überbeine können aber auch Schmerzen verursachen und (selten) durch Druck auf Nerven Schädigungen hervorrufen, deren Folge eine Lähmung der kurzen Handmuskeln (s. S. 107ff. und 112f.) sein kann. In diesem Fall ist eine Operation unbedingt erforderlich. Nur wenn das Ganglion dabei vollständig mit dem oft zur Gelenkkapsel oder Sehnnenscheide bestehenden Stiel entfernt wird, ist eine dauerhafte Heilung zu erwarten. Anschließend ist eine Schonung der Hand für etwa eine Woche nötig.<sup>13</sup>

---

11 Richard A. Hoppman, Nicholas A. Patrone: *Musculoskeletal Problems in Instrumental Musicians*, in: Robert Tayer Sataloff, Alice G. Brandfonbrener, Richard J. Ledermann (Hg.): *Textbook of Performing Arts Medicine*, New York 1990, S. 104

12 Als Ganglien werden auch Ansammlungen von Nervenzellen bezeichnet, die nichts mit den „Überbeinen“ zu tun haben.

13 Jochen Blum, Jürgen Rudigier: *Die Hand*, a.a.O., S. 191

# Die Muskulatur

Musizieren geschieht durch Bewegung. Jeder Ton und jeder musikalische Ausdruck werden durch nichts anderes vermittelt. Motor aller dieser Bewegungen ist die Skelettmuskulatur, die das weitaus am stärksten ausgebildete Organsystem des Menschen ist. Die über 400 Skelettmuskeln (das ist das Fleisch ohne Fett), haben beim jungen Erwachsenen einen Anteil am Gesamtkörpergewicht von 40 bis 50 Prozent. Mit fortschreitendem Alter nimmt die Muskulatur in Abhängigkeit von körperlicher Inaktivität kontinuierlich ab. Ein Schreibtischarbeiter, der keinerlei körperliches Training betreibt, verliert vom 20. bis 70. Lebensjahr etwa 30 bis 40 Prozent seiner Muskelmasse.

Die Muskeln können Bewegungen nur dadurch auslösen, daß sie sich zusammenziehen (kontrahieren), niemals dadurch, daß sie sich aktiv ausdehnen und dadurch schieben. Auch wenn man sich streckt, geschieht dies durch Kontraktion von Muskeln, zum Beispiel durch die Rückenstreckmuskeln (*M. erector spinae*), die beiderseits der Wirbelsäule verlaufen. Durch Anspannen dieser Muskeln wird unter anderem die Krümmung der Wirbelsäule im Brustbereich verringert, wodurch sich der Oberkörper stärker aufrichtet.

Die Skelettmuskeln verlaufen über ein oder mehrere Gelenke und bewegen durch ihre Kontraktion die Knochen in Abhängigkeit von der Verlaufsrichtung der Muskeln und der im Gelenk möglichen Bewegungen (s. S. 28 und Abb. 6). Auf diese Weise sind auch Drehbewegungen möglich.

Muskeln, die bei einer Bewegung gleichsinnig arbeiten, nennt man Synergisten. Diejenigen, die dieser Bewegung entgegengesetzt wirken, sind deren Antagonisten. Wenn Muskeln mehrere Gelenke überschreiten, können sie in den verschiedenen Gelenken unter Umständen entgegengesetzte Bewegungen hervorrufen. Als Beispiel sind hier die in der Instrumentalmethodik gelegentlich (und manchmal falsch) erwähnten Zwischenknochenmuskeln zu nennen, die im Grundgelenk der Finger beugen, im Mittel- und Endgelenk jedoch strecken (s. S. 107ff. und 112). Die Auswahl der richtigen Bewegungen trifft das Zentralnervensystem, indem es die durch den jeweiligen Muskel auch möglichen aber unerwünschten Bewegungen durch Aktivierung der entsprechenden Antagonisten unterbindet.

Wenn wir Bewegungen ausführen, sind normalerweise viele verschiedene Muskeln beteiligt. Wir denken nicht: „Ich muß die langen Fingerbeuger oder die Zwischenknochenmuskeln der Hand anspannen“, sondern wir wollen und planen das Ergebnis, zum Beispiel den Druck des Fingers auf die Saite. Schon seit frühester Kindheit wird geübt, die Bewegung nach dem Ziel auszurichten: Ein Neugeborenes kann noch nicht gezielt greifen. Etwa mit drei bis vier Monaten lernt es dies, indem es unzählige Male mit wachsendem Erfolg versucht, die Hand einem vorgehaltenen Gegenstand zu nähern, bis es ihn berührt und schließlich festhält. Es lernt also, Befehle zu geben, daß die Hand ein bestimmtes Ziel erreicht, es übt aber nicht, bewußt ausgewählte Muskeln zu aktivieren. Die verschiedenen Muskeln arbeiten ständig und völlig unbewußt zusammen. Die Kenntnis einzelner Muskeln

ist für den Musiker deswegen weit weniger wichtig, als das Verständnis für die Funktion zusammengehörender Muskelgruppen wie bei Bläsern und Sängern die der Atemmuskulatur.

Ein paar für die Praxis zugegebenermaßen weniger bedeutsame Begriffe sollen nicht unterschlagen werden: Man unterscheidet bei den Skelettmuskeln Ursprung und Ansatz, wobei sich definitionsgemäß der Ansatz am beweglicheren Knochen befindet, und zwar an den Extremitäten immer weiter in der Körperperipherie als der Ursprung. Hat ein Muskel mehrere Ursprünge, bezeichnet man ihn als zwei-, drei- oder vierköpfigen Muskel. Von diesen ist der Bizeps (der zweiköpfige Muskel) am Oberarm der bekannteste. Als Muskelbauch wird der (im Gegensatz zu den Sehnen) aus Muskelgewebe bestehenden Teil des Muskels bezeichnet.

## Aufbau und Arbeitsweise der Muskeln

Skelettmuskeln bestehen aus bis zu 0,1 Millimeter dicken und bis 15 Zentimeter langen Muskelfasern, die zu den mit bloßem Auge (zum Beispiel in gekochtem Fleisch) noch sichtbaren Muskelfaserbündeln zusammengefaßt sind (s. Abb. 4). Die Fasern bestehen ihrerseits aus zahlreichen sogenannten *Myofibrillen*. Dies sind lange, sehr dünne Schläuche, die durch Trennwände (*Z-Scheiben*) in kurze Fächer unterteilt sind. In diesen Fächern (den *Sarkomeren*) sind die eigentlichen Mini-motoren für die Muskelverkürzung. Von jeder der Trennwände ragen etwa 2000 feinste Eiweißfäden (aus *Aktin*) wie Borsten von beiden Seiten in das Fach hinein. Dazwischen befinden sich die etwas dickeren *Myosinfäden*. Im entspannten Muskel überlappen sich die *Aktin-* und *Myosinfäden* nur wenig. Wenn, ausgelöst durch Nervenimpulse und unter Energieverbrauch, in Abertausenden von *Sarkomeren* die *Aktinfäden* zwischen die *Myosinfäden* gleiten, zieht sich der Muskel zusammen. Wie dieses Ineinandergleiten abläuft, ist mittlerweile weitgehend aufgeklärt, eine Darstellung würde an dieser Stelle jedoch zu weit führen.<sup>14</sup>

Die *Aktin-* und *Myosinfäden*, die sich im Lichtmikroskop unterschiedlich hell darstellen, sind in den nebeneinanderliegenden Muskelfasern immer auf gleicher Höhe angeordnet. Dadurch erscheint die Skelettmuskulatur bei Betrachtung unter dem Mikroskop quergestreift (sogenannte „quergestreifte Muskulatur“, s. Abb. 5).

In einem arbeitenden Muskel sind nie alle Muskelfasern gleichzeitig tätig, sondern bei gut koordinierten Bewegungen immer nur so viele, wie gerade zur Ausführung der Tätigkeit nötig sind. Selbst bei maximaler Kraftentfaltung sind immer noch 15 bis 20 Prozent der Muskelfasern in Ruhe. Die Kraft eines Muskels ist abhängig von der Summe der Querschnitte seiner Muskelfasern, mit anderen Worten, dicke Muskeln können eine größere Kraft entfalten als dünnere, wobei weitere Fak-

---

14 Siehe dazu Niels Birbaumer, Robert F. Schmidt: *Biologische Psychologie*, Berlin/Heidelberg/New York, <sup>3</sup>1996, S. 242-246

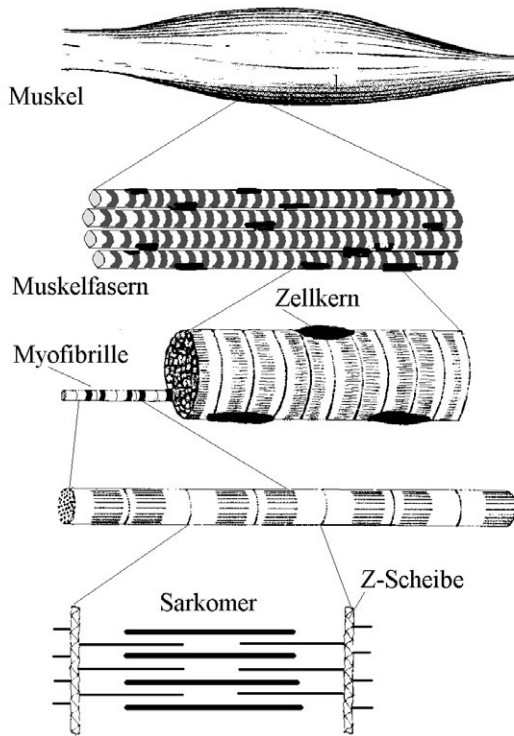


Abb. 4: Aufbau eines Skelettmuskels (nach Dudel und Tittel).

toren wie Motivation und Koordinationsfähigkeit eine Rolle spielen. Außerdem wirken sich Verlaufsrichtung der Muskelfasern und die Hebelwirkung auf das Gelenk für jeden Muskel unterschiedlich aus. Jeder Muskel versucht bei der Kontraktion, Ursprung und Ansatz einander anzunähern. Dabei werden die Knochen in den Gelenken bewegt und zwar meist nicht verschoben, sondern um eine Achse, die durch das Gelenk verläuft, gedreht (s. Abb. 4). Für das Drehmoment (die Drehwirkung) gilt das Hebelgesetz: Kraft mal Kraftarm = Last mal Lastarm. Je länger der Kraftarm, desto größer ist das Drehmoment eines Muskels. Das heißt, je entfernter ein Muskel vom Drehpunkt (vom Gelenk) ansetzt, um so kraftvoller ist seine Wirkung. Um so mehr muß er sich aber auch verkürzen, damit die Knochen um einen bestimmten Winkel verändert werden.

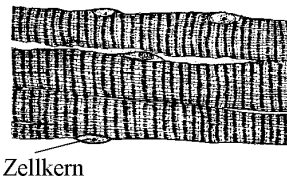


Abb. 5: „Quergestreifter“ Skelettmuskel unter dem Lichtmikroskop (nach Platzer).

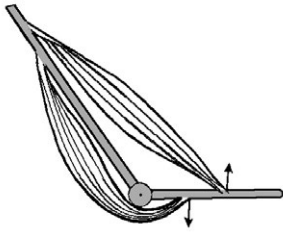


Abb. 6: Zwei Muskeln, die auf ein Gelenk in entgegengesetzter Weise wirken. Die Pfeile geben die Bewegungsrichtung bei Kontraktion der entsprechenden Muskeln an (Nach Voss und Herrlinger).

Muskeln können sich nicht beliebig stark verkürzen, sondern bestenfalls soweit, bis die *Aktin-* und *Myosinfäden* vollständig ineinander geschoben sind. Tatsächlich kann sich ein Muskel etwa um ein Drittel verkürzen. Dabei nimmt die Muskelkraft bei zunehmender Verkürzung ab und wird bei maximaler Verkürzung gleich Null. Normalerweise ist die Muskellänge so bemessen, daß ihre mögliche Verkürzung dem maximalen Bewegungsumfang der Knochen entspricht. Bei Muskeln, die mehrere Gelenke überspannen, reicht die Verkürzungsmöglichkeit jedoch nicht in allen Fällen aus. Beispielsweise sind die vom Unterarm kommenden Fingerbeuger relativ zu lang, um gleichzeitig in den Finger- und Handgelenken vollständig zu beugen (s. S. 100). Man spricht in diesem Zusammenhang von aktiver Insuffizienz. Besonders gut ist die Kontraktionsfähigkeit, wenn die Muskeln etwas vorgedehnt sind (bis etwa 110 Prozent der Ruhelänge). Zu starke Dehnung (Überdehnung) hingegen vermindert die Kraft, weil sich die Aktin- und Myosinfäden nicht mehr ausreichend überlappen.

Ein Muskel läßt sich auch nicht beliebig stark passiv dehnen. Dies führt ebenfalls zu Einschränkungen der Beweglichkeit, vor allem auch bei Muskeln, die mehrere Gelenke überspannen. So können die meisten Menschen bei stark gebeugtem Handgelenk die Faust nicht vollständig schließen, weil die auf der Handrückenseite verlaufenden Sehnen der Streckmuskeln zu kurz sind (s. S. 99). Dies bezeichnet man als passive Insuffizienz. (Näheres über Muskelkraft und -ausdauer, Schnelligkeit, Koordination sowie andere Einzelheiten der Muskelphysiologie siehe in: Renate Klöppel, *Die Kunst des Musizierens. Von den physiologischen und psychologischen Grundlagen zur Praxis*, Mainz <sup>2</sup>1997, S. 63-87 u. S. 169-172).

## Muskeltonus

Als Muskeltonus wird der Spannungszustand eines nicht willkürlich innervierten Muskels bezeichnet. Er macht sich als Widerstand gegen eine passive Bewegung beziehungsweise durch die Körperhaltung bemerkbar. Ein beim Einschlafen im Sitzen herabfallender Unterkiefer zeigt augenfällig die Abnahme des Muskeltonus im Schlaf. Niedrige Temperaturen, geistige Tätigkeit, Angst und Aufregung erhöhen den Muskeltonus, Wärme und allgemeine Entspannung erniedrigen ihn. Einen den augenblicklichen Bedürfnissen gut angepaßten Tonus nennt man Eotonus. Als

muskuläre Hypotonie wird ein verminderter Spannungszustand bezeichnet, mit Hypertonie ein erhöhter.<sup>15</sup>

## Muskelkater

Während man früher angenommen hat, daß Muskelkater dadurch entsteht, daß sich Laktat im Muskel ansammelt (es ist kurz nach intensiver Muskeltätigkeit tatsächlich vermehrt vorhanden), weiß man heute, daß der typische Muskelkater, der am Tag nach der Belastung noch zunimmt, durch feinste Verletzungen (*Mikrotraumen*) der Muskulatur entsteht. Derartige Veränderungen sind im Elektronenmikroskop sichtbar, wo unter anderem die Trennwände (die im Mikroskop als Z-Streifen sichtbar sind) in den *Myofibrillen* durch die Zugbelastung verbreitert oder sogar zerrissen erscheinen. Muskelkater ist also kein Zeichen für gesunde körperliche Tätigkeit und damit ein erstrebenswerter Zustand. Er tritt vor allem bei ungewohnten Belastungen und verstärkter Dehnung der Muskulatur auf. Training verbessert nicht nur die Kraft sondern auch die Belastbarkeit des Muskels. Deswegen ist das einfachste Rezept zur Verhütung von Muskelkater die allmähliche Steigerung der körperlichen Belastung, so daß die Muskulatur Zeit hat, sich den Anforderungen anzupassen. Ist jedoch Muskelkater aufgetreten, können leichte Aktivität, Sauna und heiße Bäder aufgrund der verbesserten Durchblutung den Heilungsprozess zu unterstützen.

## „Myofaszielles Schmerzsyndrom“ und *Fibromyalgie*

Bei lang anhaltenden Schmerzen im Bereich der Muskulatur wird in den letzten Jahren häufig die Diagnose „myofaszielles Schmerzsyndrom“ gestellt (*myofaszial* = die Muskeln und Faszien, das heißt, die Muskeln und Bindegewebshüllen betreffend). Bei diesem Leiden treten Schmerzen in einzelnen Muskeln oder Muskelgruppen auf. Ein betroffener Muskel ist verspannt und verkürzt. Am Muskelbauch finden sich druckempfindliche Punkte (sogenannte „Triggerpunkte“), an denen sich in typische Bezirke ausstrahlende Schmerzen und häufig auch Zuckungen in den verspannten Muskelbereichen auslösen lassen. Betroffen sind häufig Nacken- oder Schultermuskeln, aber auch die Extremitätenmuskeln können die entsprechenden Symptome zeigen. Als Ursache spielen unter anderem Fehlhaltungen und häufig wiederkehrende Bewegungen eine Rolle. Entsprechend oft klagen Musiker über derartige Muskelschmerzen.

---

15 Zur Physiologie der Tonusregulierung siehe Renate Klöppel, *Die Kunst des Musizierens. Von den physiologischen und psychologischen Grundlagen zur Praxis*, Mainz 2003, S. 184ff.