

Claudia Spahn

Musikergesundheit in der Praxis

Grundlagen
Prävention
Übungen

HENSCHEL

A photograph of a man with dark hair, wearing a black suit jacket and a white shirt, playing a cello. He is shown in profile, looking down at the instrument with a focused expression. The background is a plain, light-colored wall.

Musikergesundheit in der Praxis

Claudia Spahn

Musikergesundheit in der Praxis

Grundlagen
Prävention
Übungen

unter Mitarbeit von
Bernhard Richter und
Alexandra Türk-
Espitalier

HENSCHEL

www.henschel-verlag.de
www.seemann-henschel.de

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese
Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<http://dnb.dnb.de> abrufbar.

E-Book ISBN 978-3-89487-819-1

© 2015, 2018 Henschel Verlag in der E. A. Seemann Henschel GmbH & Co. KG,
Leipzig
2. Auflage 2018

Die Verwertung der Texte und Bilder, auch auszugsweise,
ist ohne Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und strafbar. Dies gilt
auch für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für die
Verarbeitung mit elektronischen Systemen.

Umschlaggestaltung: Carolin Scheffler, Berlin
Titelbild: Valentin Radutiu, Berlin 2014. © Felix Broede
Lektorat: Dr. Sabine Bayerl, Heidelberg, Paula Eisler, Leipzig
Gestaltung und Satz: Grafikstudio Scheffler, Berlin
E-Book-Herstellung und Auslieferung: Brockhaus Commission, Kornwestheim,
www.brocom.de

Inhalt

Vorwort

I. Grundlagen

Einführung

1. Körperliche Grundlagen des Musizierens

- 1.1 Aufbau und Funktionsweise des Bewegungssystems
 - Knochen
 - Gelenke
 - Muskeln
 - Faszien
 - Sehnen und Sehnenscheiden
- 1.2 Funktionelle Bewegungseinheiten beim Musizieren
 - Systematische Beschreibung von Bewegung
 - Wirbelsäule, Becken und untere Extremität – Stehen und Sitzen
 - Schultergürtel, Schultergelenk, Arm und Hand – Spielbewegungen
 - Brustkorb, Kehlkopf und Vokaltrakt – Ansatz- und Stimmbildung
- 1.3 Atmung
 - Physiologische Grundlagen
 - Atmung beim Musizieren

Atemfunktion bei Bläsern und Sängern
Unterformen der Atmung bei Bläsern und
Sängern

- 1.4 Aufbau und Funktionsweise des
Nervensystems
Neurone und Synapsen
Zentrales und peripheres Nervensystem
Vegetatives Nervensystem
- 1.5 Sinneswahrnehmung
Hören
Tastsinn
Kinästhetischer Sinn
Sehen
- 1.6 Steuerung und Lernen von Bewegung
Bewegungssteuerung im Nervensystem
Bewegungslernen und Sensomotorik
Automatisieren von Bewegungen
Gedächtnis
Bewegungslernen beim Musizieren

2. Psychologische Grundlagen des Musizierens

- 2.1 Psyche und Körper
- 2.2 Beziehung und Kommunikation
Beziehung
Bindung und Erziehung
Personale Kompetenzen
Kommunikation
Sozialkompetenzen
Führung
- 2.3 Persönlichkeit

- 2.4 Selbstkonzept
- 2.5 Lampenfieber
 - Lampenfieber und Auftrittsangst
 - Erscheinungsformen
 - Erklärungsmodelle

3. Körperliche und psychische Veränderungen in der Lebenszeitperspektive

- 3.1 Die menschliche Entwicklung in der Lebenszeitperspektive
- 3.2 Veränderungen in der Lebensspanne
 - Motorische Entwicklung
 - Psychosoziale Entwicklung
- 3.3 Alterungsprozesse im höheren Lebensalter
 - Herz-Kreislauf-System
 - Atmungs- und Bewegungssystem
 - Sinnesorgane
 - Nervensystem
 - Gedächtnis und Intelligenz
- 3.4 Entwicklungsverläufe von Musikern in der Lebensspanne

4. Musizieren im gesellschaftlichen Kontext

- 4.1 Beschäftigungsmöglichkeiten und ökonomische Bedingungen für Musiker
- 4.2 Soziale Resonanz und Anerkennung
- 4.3 Gesellschaftliche Wertvorstellungen

II. Prävention und Gesundheitsförderung

1. Musizieren und Gesundheit - Ressourcen und Risiken

2. Gesundheit, Prävention und Gesundheitsförderung

2.1 Gesundheit

Definition

Gesundheit als Balance

Gesundheit und Stress

Stressoren und Schutzfaktoren

Gesundheitsförderliche und gesundheitsgefährdende Einstellungen zum Beruf

Musikerspezifische Risiko- und Schutzfaktoren

2.2 Prävention und Gesundheitsförderung

Definition der Begriffe

Motivation für Gesundheitsförderung und Prävention

Prävention als Weg

3. Musizieren und Gesundheit in der Lebensspanne

3.1 Überblick

3.2 Kindes- und Jugendalter

Gesundheits- und Entwicklungsförderung durch Musizieren

Prävention musikerspezifischer gesundheitlicher Probleme

3.3 Ausbildung zum professionellen Musiker

Gesundheit von Musikstudierenden

Gesundheitsrelevante Einstellungen von Musikstudierenden

Risikofaktoren im Musikstudium
Prävention im Musikstudium

- 3.4 Freizeitmusik im Erwachsenenalter
Zahlen und Strukturen der Freizeitmusik in
Deutschland
Musizieren als Gesundheitsressource
- 3.5 Höheres und hohes Erwachsenenalter
Besonderheiten des Musizierens im höheren
Lebensalter
Geistige und körperliche Gesunderhaltung
durch Musizieren

4. Prävention im professionellen Musikbereich

- 4.1 Orchestermusiker
Spezifische Aspekte von Prävention
Arbeitszufriedenheit als Voraussetzung für
Gesundheit
Systemische versus individuelle Prävention
Hörfähigkeit und Gehörschutz
Probespiel
- 4.2 Musikpädagogen
Instrumental- und Gesangspädagogen
Musiklehrer am Gymnasium
- 4.3 Freiberufliche Musiker
- 4.4 Kirchenmusiker
- 4.5 Sänger
Opernsolisten
Choristen in Oper und Rundfunk
Konzert-, Oratorien- und Liedsänger
- 4.6 Solisten

- 4.7 Dirigenten
Gesundheit von Dirigenten
Einflüsse auf die Gesundheit der
Orchestermusiker
- 4.8 Orchestermanager
Gesundheitliche Schutzfaktoren und Risiken
Individuelle und systemische
Gesundheitsförderung
- 4.9 Musiker im Bereich populärer Musik
Populär und klassisch ausgebildete Musiker im
Vergleich
Hörgefährdung und Gehörschutz

5. Prävention und Gesundheitsförderung für den einzelnen Musiker

- 5.1 Gesundheitsförderliche Einstellungen
Gesundheitsressourcen
Einstellung im Musikerberuf
Stressbewältigung
Perfektionismus und Leistungsansprüche
- 5.2 Körperwahrnehmung und Bewegung
Körperwahrnehmung
Musizierbewegungen
Maßnahmen rund ums Musizieren
Körperliche Fitness als Basis
- 5.3 Üben
Einstellung zum Üben
Organisation
Qualität
Quantität
- 5.4 Lampenfieber

Grundlegende Strategien
Einzelne Maßnahmen

5.5 Spezifische Schutzmaßnahmen

5.6 Früherkennung und Reaktion bei Beschwerden

6. Instrumenten- und gesangsspezifische Prävention

Einführung

6.1. Tasteninstrumentalisten

Pianisten

Organisten

Historische Tasteninstrumentalisten

E-Piano- und Keyboard-Spieler

Akkordeonisten

Übungen für Tasteninstrumentalisten

6.2 Streicher

6.3 Hohe Streicher

Violinisten

Bratschisten

Übungen für Hohe Streicher

6.4 Tiefe Streicher

Violoncellisten

Kontrabassisten

Übungen für Tiefe Streicher

6.5 Bläser

6.6 Blechbläser

Trompeter

Posaunisten

Hornisten

Tubisten

- Übungen für Blechbläser
- 6.7 Holzbläser
 - Blockflötisten
 - Saxophonisten
 - Klarinettenisten
 - Oboisten
 - Fagottisten
 - Querflötisten
 - Übungen für Holzbläser
- 6.8 Zupfinstrumentalisten
 - Gitarristen und Historische
 - Zupfinstrumentalisten
 - Harfenisten
 - Übungen für Zupfinstrumentalisten
- 6.9 Schlagzeuger
 - Übungen für Schlagzeuger
- 6.10 Dirigenten
 - Übungen für Dirigenten
- 6.11 Sänger
 - Übung für Sänger

III. Übungen

Einführung

1. Körperliche Fitness

- 1.1 Beweglichkeit
- 1.2 Dehnung
- 1.3 Koordination

2. Aufwärmen vor dem Spielen

3. Abschalten und Erholen

3.1 Abwärmen direkt nach dem Üben und Konzert

3.2 Erholen nach dem Konzert und zwischendurch

4. Übungen für spezifische Anforderungen

4.1 Stehen und Sitzen - Tiefenstabilisation

4.2 Während Pausen beim Üben, Proben und Unterrichten

4.3 Während der Probe

4.4 Vor dem Auftritt

4.5 Stressbewältigung

5. Übungen zu zweit oder in der Gruppe

Anhang

Über die Autoren

Literaturverzeichnis

Sachregister

Abbildungsnachweis

Vorwort

Dieses Buch ist dem Thema der Gesundheit von Musikern gewidmet. Mein Anliegen in der Konzeption war es von Anfang an, Grundlagenwissen mit praktischen Empfehlungen und Übungen zur Gesundheitsförderung und Prävention zu verknüpfen. Hieraus ist dieses Buch mit umfangreichem Material entstanden, von dem ich hoffe, dass es Musikern¹ interessante Anregungen und Hilfestellungen für die musikalische Praxis geben kann.

In *Kapitel I* werden die Grundlagen der körperlichen und psychologischen Vorgänge des Musizierens, ihre Veränderungen im Laufe des Lebens und die sozialen Rahmenbedingungen des Musizierens dargestellt. Dieses Wissen bildet die Voraussetzung für Ansatzpunkte der Prävention im Hauptteil des Buches und soll Musiker in die Lage versetzen, die dort vorgestellten Empfehlungen selbst nachzuvollziehen.

Kapitel II enthält Themen, Vorgehensweisen und praktische Vorschläge für Prävention und Gesundheitsförderung bei Musikern. Dabei werden zunächst aktuelle Erkenntnisse aus den Gesundheitswissenschaften berichtet, die für Musiker besonders relevant sind. Die musikerspezifischen Inhalte der Prävention und Gesundheitsförderung werden hinsichtlich der verschiedenen Lebensalter, der Berufsfelder und des

jeweiligen Instruments - einschließlich konkreter Übungen - differenziert dargestellt. Gesundheitsförderliche Einstellungen und Maßnahmen für den einzelnen Musiker sind in einem eigenen Kapitel zusammengefasst.

Kapitel III enthält Basisübungen und Übungen für spezifische Situationen im Musikeralltag. Diese bilden inhaltlich eine Einheit mit den instrumentenspezifischen Übungen in Kapitel II.

Die Konzeption des Buches legt es nahe, die Querverweise zwischen den Kapiteln intensiv zu nutzen und sich als Leser - sowohl hinsichtlich der inhaltlichen Zusammenhänge als auch der praktischen Maßnahmen - ein eigenes Bild zu machen. In diesem Sinne wäre es wünschenswert, wenn das Buch nicht ausschließlich als Übungsrepetitorium wahrgenommen würde. Vielmehr bietet es darüber hinaus die Möglichkeit, Einstellungen und Herangehensweisen an das Musizieren und an den Beruf des Musikers zu hinterfragen und neu zu überdenken.

Beim Schreiben habe ich an viele Begegnungen mit Musikern und an die Erfahrungen aus unterschiedlichen Bereichen - im Unterricht, in der Sprechstunde, in Forschungszusammenhängen, in Fortbildungsveranstaltungen und auf Tagungen, in Zusammenarbeit mit Institutionen und Verbänden, in Gesprächen mit politischen Entscheidungsträgern und nicht zuletzt im Austausch mit Kollegen und Freunden - gedacht, die ich in den letzten zehn Jahren seit Bestehen des Freiburger Instituts für Musikermedizin erleben konnte. Aus der Fülle dieser Wahrnehmungen ist der Eindruck entstanden, dass sich im Thema Musikergesundheit Positives bewegt hat. So werden Musikstudierende heute im

Fach Musikphysiologie und Musikermedizin vermehrt ausgebildet und sind selbst sowie für ihre Schüler besser als frühere Musikergenerationen auf das Berufsleben vorbereitet. Aber auch die im Beruf bereits Tätigen frequentieren die Musikermedizin nicht nur als Patienten, sondern viele von ihnen denken und verhalten sich zunehmend gesundheitsbewusst. Die unter Orchestermusikern früher herrschende Meinung, dass chronische Schmerzen zum Beruf dazugehören, ist glücklicherweise weitgehend revidiert. Auch Lampenfieber scheint weniger tabuisiert, wenn auch noch immer zu viele Musiker deswegen in Eigenregie Medikamente einnehmen. In der musikermedizinischen Sprechstunde bringen viele Patienten zum Ausdruck, wie froh sie sind, dass es heute spezifische Behandlungsmöglichkeiten für Musiker gibt. Diese positiven Entwicklungen sollten weiter differenziert und stabilisiert werden.

Das zentrale Thema der nächsten Jahre liegt aus meiner Sicht jedoch darin, die Kommunikation unter Musikern zu verbessern und zu professionalisieren. In der Entwicklung einer gesundheitsförderlichen Kommunikationskultur liegen große Chancen für die Gesundheit des einzelnen Musikers und insgesamt für die Vermittlung der klassischen Musikkultur. Dies betrifft insbesondere die Orchester, in gleicher Weise jedoch auch die Musikpädagogik, die sich zunehmend die Frage stellt, welche Art von Musiker sie eigentlich ausbilden möchte. Besonders im Orchester jedoch sind Musiker für die berufliche Aufgabe, mit Kollegen auf engstem Raum zusammenzuarbeiten und untereinander und mit dem Dirigenten zu kommunizieren, nicht entsprechend vorbereitet. Auch wenn es viele positive Beispiele gibt, in denen Kommunikation gelingt, so fehlt doch gerade in diesem Bereich eine Professionalisierung, die

dem künstlerischen Niveau gleichgestellt ist. Hier sind auch wir als Musikermedizinerinnen und Musikermediziner gefragt und sollten uns in unterstützender Weise des Themas bereits in der Ausbildung annehmen.

An der Entstehung des Buches waren viele Personen beteiligt, denen ich danken möchte. Mein erster Dank gilt meinen beiden Mitautoren. Herr Prof. Dr. Bernhard Richter, mit dem ich das Freiburger Institut für Musikermedizin seit zehn Jahren mit Freude und Erfolg gemeinsam leite, hat durch die Erstellung der Kapitel zu den Themen Atmung, Gehörschutz und Sängerstimme und die Durchsicht des gesamten Textes wesentlich zum Gelingen des Buches beigetragen. Ganz besonders danken möchte ich ebenfalls Frau Alexandra Türk-Espitalier MSc, mit der mich seit Jahren eine hervorragende Zusammenarbeit im Bereich der Fortbildung und in der Vorstandstätigkeit der Deutschen Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin (DGfMM) verbindet. Sie hat den allergrößten Teil der Übungen in diesem Buch konzipiert und ist an den inhaltlichen Grundlagen der Texte in den Kapiteln I.1 und II.6 maßgeblich beteiligt. Auch bei der Erstellung der Fotos in einer gemeinsamen umfangreichen Fotosession hat sie entscheidend mitgewirkt.

Das wunderbare Fotomaterial wäre ohne die gekonnte und geduldige Kameraführung von Herrn Gocke nicht entstanden; hier gilt mein Dank auch Aischa Ibrahim, die als Modell für die Übungen mit viel Bewegungstalent bereitstand. Besonders danken möchte ich auch den einzelnen Musikern, die sich sehr spontan und motiviert für die Fotoaufnahmen zur Verfügung gestellt haben.

Von Frau Korina Kaisershot sind die vielen illustrativen und schönen Zeichnungen in diesem Buch, von denen sie

einige neu angefertigt hat. Für die Möglichkeit, bereits vorhandene Zeichnungen aus dem Buch TANZMEDIZIN verwenden zu können, danke ich der Autorenkollegin Liane Simmel sehr herzlich.

Zuletzt gilt mein Dank Frau Dr. Bayerl und Frau Eisler, den Lektorinnen, für die kompetente und gute Zusammenarbeit sowie Herrn Scheffler dafür, Text und Bildmaterial optisch gekonnt »in Szene« gesetzt zu haben. Auch dem Verleger des Henschel Verlags, Herrn Dr. Bach, und seinen Mitarbeitern gilt mein Dank für die Realisierung des Buches.

Ohne die finanziellen Zuschüsse der Hochschule für Musik Freiburg – vertreten durch das Rektorat mit den Herren Rektor Dr. Nolte, Prorektor Prof. Dr. Holtmeier und Kanzler Probst – und der Deutschen Orchestervereinigung – vertreten durch ihren Geschäftsführer Herrn Mertens – wäre dieses Buch nicht realisierbar gewesen. Auch Ihnen herzlichen Dank.

Zuletzt danke ich allen Musikerinnen und Musikern für die gute Zusammenarbeit der vergangenen Jahre und wünsche nun allen Leserinnen und Lesern gute Anregungen und viel Spaß bei der Umsetzung!

Claudia Spahn im Juli 2015

¹ Immer, wenn im Text aus Gründen der besseren Lesbarkeit sprachlich nur die männliche Form verwendet wird, ist selbstverständlich auch die weibliche Form mit gemeint.

I. Grundlagen

Einführung

Musizieren besteht immer aus einem komplexen Zusammenspiel mehrerer Dimensionen, die untrennbar miteinander verbunden sind (Doerne 2010). Körper, Gefühl und Geist spielen gleichermaßen eine wichtige Rolle. Zudem findet Musizieren nicht im luftleeren Raum statt, sondern steht in einem kommunikativen und sozialen Kontext. So ist ein Musiker zuallererst Künstler, aber auch (Kunst-)Handwerker, Memotechniker, Kommunikator und Leistungssportler in einem. Angesichts dieser Vielseitigkeit erscheint jede isolierte Betrachtung lediglich einer Dimension des Musizierens als unzulässige Reduktion. Wenn im Folgenden trotzdem Teilaspekte des Musizierens getrennt betrachtet werden, so geschieht dies aus rein didaktischen Gründen.

In diesem Kapitel werden die körperlichen, psychologischen und sozialen Grundlagen erklärt, die für das Verständnis der Vorgänge beim Singen und Musizieren als Musiker wichtig sind. Dieses Wissen bildet den Ausgangspunkt für die Überlegungen im zweiten Teil des Buches, wie Prävention und Gesundheitsförderung in der jeweiligen Tätigkeit als Musiker sinnvoll zu gestalten sind.

Mit Blick auf die *körperlichen Grundlagen* des Musizierens stellt sich die Frage, welche Elemente des menschlichen Körpers an den Spielbewegungen beteiligt sind und wie sie

funktionell zusammenwirken. Um die Funktionszusammenhänge besser verstehen zu können, ist es sinnvoll, den Bau des menschlichen Körpers mit seinen Strukturen – wie Knochen, Gelenken, Muskeln und Nerven – in Grundzügen zu kennen. Bei Bläsern und Sängern ist die Atmung einer der Funktionskreise, die im Mittelpunkt des Interesses stehen. Für alle Musiker und Sänger sind Steuerung und Lernen von Bewegungen weitere zentrale Bestandteile des Musizierens, an denen die Sinneswahrnehmung – besonders Hören, Bewegungssinn, Tasten und Sehen – zusammen mit den Gedächtnis- und Konzentrationsleistungen beteiligt sind. Zum besseren Verständnis dieser Vorgänge werden die anatomischen und physiologischen Grundlagen der jeweiligen Organsysteme anschaulich und in Bezug auf die Musikausübung beschrieben.

Psychologische Vorgänge spielen beim Musizieren in verschiedener Hinsicht eine ebenso wichtige Rolle. Gerade Körper und Psyche gehen hierbei eine sehr enge Verbindung ein. Kommunikation ist für die Verständigung von Musikern untereinander, insbesondere im professionellen Bereich, ein wichtiges Thema. Die Persönlichkeit und das Selbstkonzept eines Musikers wirken sich ebenfalls auf das Musizieren aus. Darüber hinaus ist das Lampenfieber in Auftrittssituationen ein spezifisches Thema für Musiker.

Hinsichtlich der körperlichen und psychischen Vorgänge muss bedacht werden, dass sie bei jedem Menschen im Laufe des Lebens Wandlungen unterworfen sind. Für die musikalische Entwicklung in Kindheit und Adoleszenz, für die Berufsspanne von Musikern und für das Musizieren im höheren Lebensalter stellt die Kenntnis dieser natürlichen Veränderungen eine wichtige Voraussetzung dar.

Im letzten Abschnitt dieses Kapitels werden die soziokulturellen Rahmenbedingungen beleuchtet, unter denen Musizieren im professionellen Bereich und im Bereich der Freizeitmusik heute stattfindet.

1. Körperliche Grundlagen des Musizierens¹

1.1 Aufbau und Funktionsweise des Bewegungssystems

Knochen

Das Skelett gibt die Form des menschlichen Körpers vor. Mit über 200 Knochen ist es sein inneres Gerüst, verleiht ihm Stabilität, schützt die Organe und ist die Ansatzstelle für Sehnen und Muskeln. Je nach Funktion weisen die einzelnen Knochen deutliche Unterschiede in ihrer Form auf. Die Extremitäten bestehen beispielsweise aus langen Röhrenknochen, während in der Wirbelsäule und in den Fuß- und Handwurzeln kompakte, eher würfelförmige Knochen vorherrschen. Die Formen der Knochen korrespondieren mit der Belastung, welcher sie ausgesetzt sind. Druck- und Zugkräfte wirken durch Schwerkraft und Zug der Muskeln auf die Knochen ein, so dass diese an Stellen höherer Belastung vermehrt Substanz aufbauen. Röhrenknochen z. B. sind in der Mitte dünner und werden an den Enden dicker, da dort durch den Ansatz der Sehnen mehr Knochenmasse benötigt wird ([Abb. 1.1](#)). Die Verteilung der Knochensubstanz ist ökonomisch gestaltet, um das Eigengewicht aller Knochen so gering wie möglich zu halten. Auf diese Weise spart der Organismus Energie, da kein unnötiges Gewicht getragen und zusätzliches Gewebe versorgt werden muss. Das gesamte Skelett macht so nur etwa 15–20% des Körpergewichts aus.

Die Leichtbauweise unserer Knochen ist jedoch nicht nur ökonomisch, sondern sie ermöglicht auch die besonderen Eigenschaften wie Druck-, Zug- und Bruchfestigkeit sowie Elastizität als Reaktion auf äußere Reize. Der Knochen besteht an seinen beiden Enden aus einem Gerüst feiner Knochenbälkchen, die sich

entlang der Belastungslinien ausrichten. Sie bilden die sog. Spongiosa mit ihrem Trabekelsystem, das an eine stabile und gleichzeitig elastische Brückenkonstruktion erinnert. Zwischen den beiden Knochenenden - den Epiphysen - befindet sich der lange Schaft. Er besitzt einen röhrenförmigen Knochenmantel (sog. Kortikalis) aus dichtem Knochenmaterial. In ihrem Inneren - der Markhöhle - und in den Zwischenräumen der Spongiosa befindet sich das Knochenmark, in dem die Blutzellen gebildet werden. Von außen wird der Knochen von der Knochenhaut umkleidet, die mit ihren Blutgefäßen für seine Ernährung sorgt. Sie ist von einem sensiblen Nervengeflecht durchzogen, so dass eine Verletzung dieser Knochenhaut äußerst schmerzhaft ist.

Der Knochen ist ein lebendiges und dynamisches System. Etwa ein Zwanzigstel unserer Knochenmasse wird innerhalb einer Woche durch ständigen Auf- und Abbau erneuert. Der Knochen reagiert dabei darauf, wie wir ihn belasten. Anpassungsprozesse führen dazu, dass der Knochen sich je nach Funktion in seiner Form verändert.

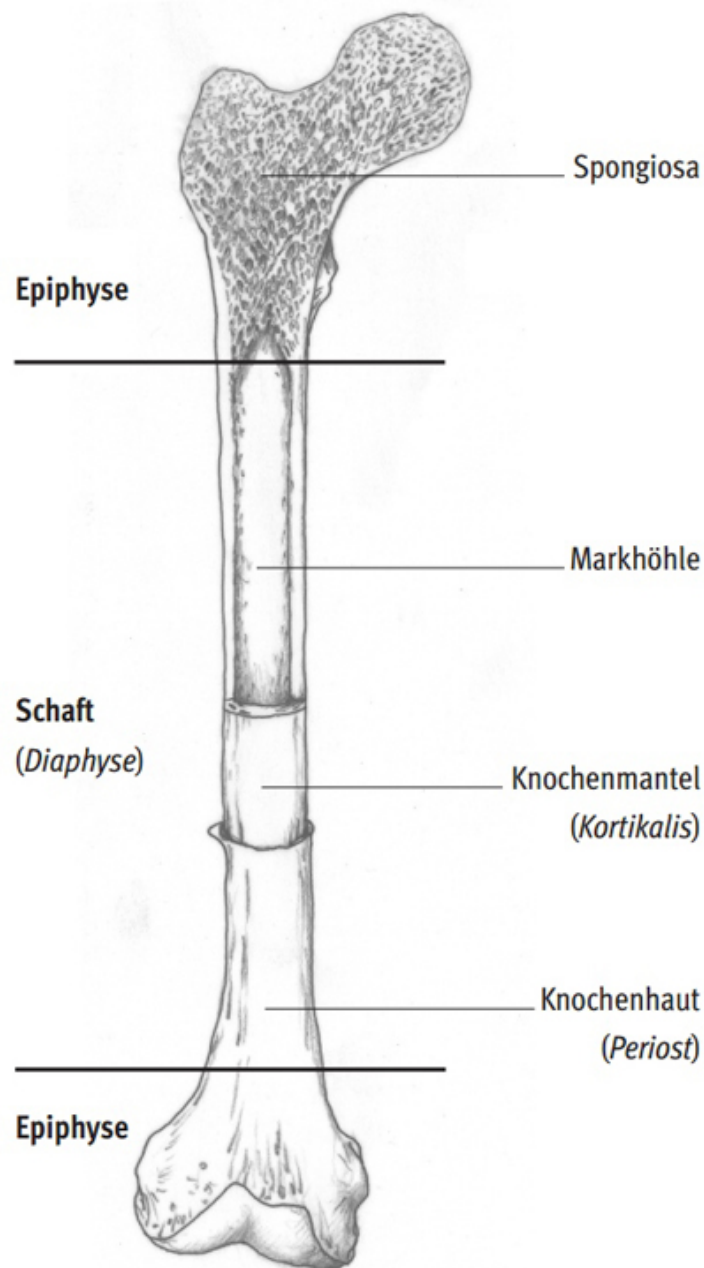


Abb. I.1: Aufbau eines Röhrenknochens

Gelenke

Ein Gelenk ([Abb. I.2](#)) entsteht dort, wo sich zwei Knochenenden treffen. Durch die Gelenke werden die Bewegungen des Skeletts ermöglicht. Sie bestehen aus den Gelenkpartnern, häufig auch

Gelenkpfanne und Gelenkkopf genannt, der Gelenkhöhle und der Gelenkkapsel. Gelenke weisen vielfältige Formen auf – es gibt Kugelgelenke (z. B. Schultergelenk), Scharniergelenke (z. B. Fingergelenke), Radgelenke (z. B. Verbindung zwischen Elle und Speiche im Ellenbogengelenk), Eigelte (z. B. Kopfgelenk zwischen Atlas und Schädel), Sattelgelenke (z. B. Daumensattelgelenk) oder plane Gelenke (Wirbelgelenke der Wirbelsäule). Die Gelenkform richtet sich danach, welche Bewegungsfreiheit für das jeweilige Gelenk sinnvoll ist.

Die Knochenenden der Gelenkpartner, die Gelenkflächen, sind mit *Knorpel* überzogen, der für eine geschmeidige Beweglichkeit und für die Verringerung von Stoßkräften sorgt. Man unterscheidet drei Arten von Knorpel: den hyalinen Knorpel, den Faserknorpel und den elastischen Knorpel. Hyaliner Knorpel bedeckt die Gelenkflächen, Faserknorpel findet sich u. a. in den Bandscheiben der Wirbelsäule und den Menisken der Kniegelenke, elastischer Knorpel kommt beispielsweise im äußeren Gehörgang, im Kehldeckel, in der Nasenscheidewand oder in den Bronchien der Lunge vor. Die einzelnen Knorpelarten weisen unterschiedliche Faserzusammensetzungen auf. Ihre Gemeinsamkeiten liegen darin, dass sie hohe Druck-, Scher- und Zugkräfte aushalten können und die Fähigkeit zur Stoßdämpfung besitzen. Knorpelgewebe ist nicht mit eigenen Blutgefäßen versorgt, sondern wird durch Diffusion von Flüssigkeit aus der angrenzenden Knorpelhaut bzw. sonstigen umgebenden Geweben ernährt. Wie ein Schwamm saugt der Knorpel Flüssigkeit auf, die bei Belastung wieder ausgepresst wird. Dies erklärt, warum Bewegung und wechselnde Belastung zur Erhaltung der Elastizität des Knorpels wichtig sind und warum Knorpel bei Ruhigstellung von Gelenken oder mangelnder Bewegung seine Elastizität verliert.

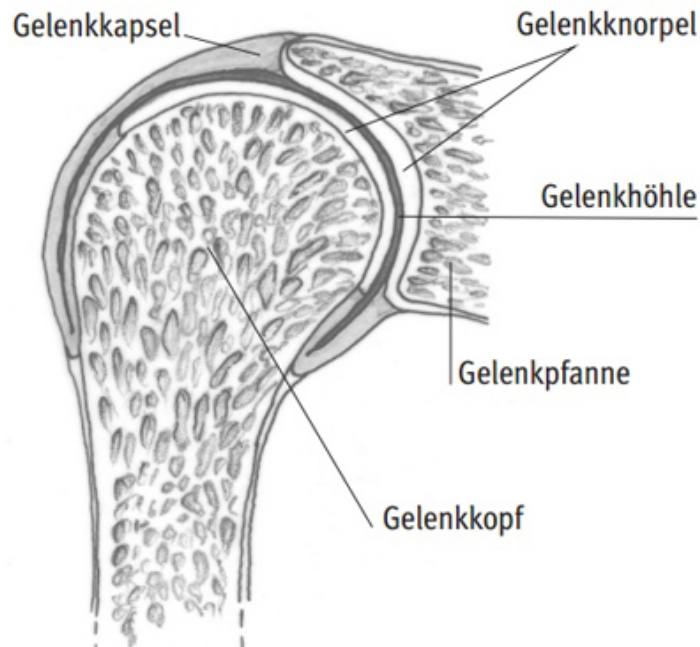


Abb. I.2: Aufbau eines Gelenks

Die *Gelenkkapsel* umschließt das Gelenk und bildet die Gelenkhöhle mit dem Gelenkspalt. In der Gelenkhöhle befindet sich die *Gelenkschmiere* (Synovia, von griech. *sýn*, »zusammen«, und lat. *ovum*, »Ei«, von Paracelsus wegen der Ähnlichkeit zum Eiklar so benannt), welche zusätzlich die Reibung im Gelenk verringert und die Gleitfähigkeit verbessert. Sie wird von der inneren Schicht der Gelenkkapsel gebildet und enthält neben dem Hauptbestandteil Wasser (>90%) auch Proteine, Hyaluronsäure, Glukosaminoglykane, Fetttröpfchen und Mucine. Bei Kälte und wenig Bewegung bleibt die Gelenkschmiere zähflüssig und Bewegungen verlaufen mit einem höheren Widerstand im Gelenk. Dieser nimmt ab durch Bewegung und Wärme, beispielsweise durch das Aufwärmen vor dem Spielen (vgl. [Kap. III.2](#)).

Bänder sind faserartige Bindegewebsstränge, die Knochen miteinander verbinden und die Beweglichkeit von Gelenken führen oder funktionell begrenzen.

Entsprechend den verschiedenen Kapseltypen im Gelenk setzen die Bänder an unterschiedlichen Stellen an. Ist ein Gelenk auf Stabilität ausgerichtet, ist seine Kapsel eher fest und eng und die Bänder strahlen in die Kapsel hinein, um sie weiter zu verstärken.

Wenn die Bänder Teil der äußeren, straffen Bindegewebsschicht der Gelenkkapsel sind, spricht man vom Kapsel-Band-Apparat. Bänder können auch vollständig innerhalb des Gelenks verlaufen. Bei einem auf große Beweglichkeit ausgerichteten Gelenk ist die Kapsel eher weit und schlaff und die Bänder ziehen außen über die Kapsel hinweg. Wie bei den Knochen richten sich auch bei den Bändern die Fasern der Zugrichtung nach aus.

Die Bänder erfüllen neben ihren mechanischen auch propriozeptive Aufgaben. Sie sind als Teil des Kapsel-Band-Apparats dicht mit Messfühlern (sog. Rezeptoren) besetzt, welche Informationen über die Stellung des Gelenks an das Gehirn leiten (vgl. S. 72 f.). Dies ermöglicht die Anpassung des Spannungszustands an die jeweilige Bewegung und dient auch dem Schutz des Gelenks.

Gelenkstrukturen und Beweglichkeit

Am Beispiel des Schultergelenks lassen sich die verschiedenen Strukturen, die an der Bildung eines Gelenks beteiligt sind, also Knochen, Bänder, Sehnen, Muskelansätze und Schleimbeutel, in ihrem komplexen Zusammenwirken veranschaulichen. In [Abb. 1.3](#) sind als Knochen die angeschnittenen Rippenbögen, das Schlüsselbein und der obere Teil des Oberarmknochens zu erkennen. Der Oberarmknochen wird mit dem Rabenschnabelfortsatz des Schulterblatts durch ein Band, das Ligamentum coracohumerale, verbunden. Sehnen und Ansätze verschiedener Muskeln sind mit Schlüsselbein, Oberarmknochen und Schulterblatt (im Hintergrund, hier nicht zu sehen) verwachsen. Die Sehne des langen Bizepsmuskelkopfes ist zum Schutz mit einer Sehnenscheide umgeben, in der sie gut gleiten kann. Zwei Schleimbeutel polstern den Rollhügel des Oberarmknochens gegen das Schulterdach ab, damit bei der Seithebung des Armes beide Knochen nicht aneinanderschlagen. Der Blick ins Schultergelenk verdeutlicht, wie komplex und differenziert die verschiedenen Strukturen angeordnet und aufeinander bezogen sind.

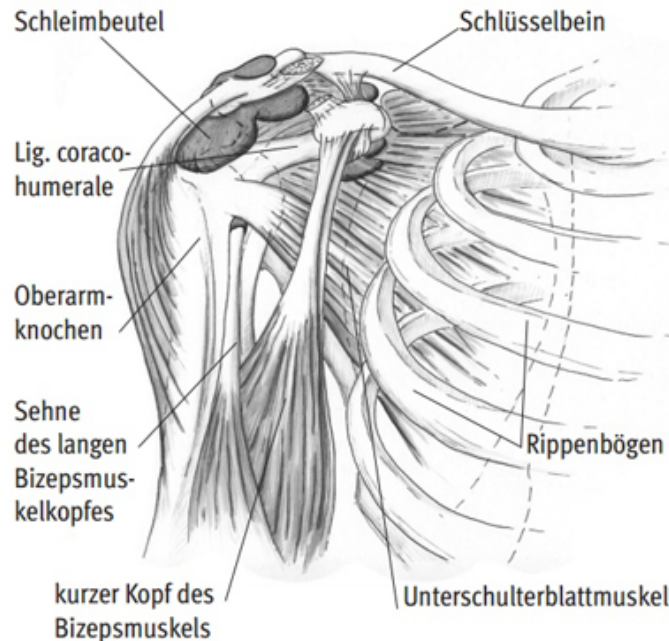


Abb. 1.3: Blick ins Schultergelenk

Die *Beweglichkeit* eines Gelenks wird hauptsächlich durch die Gelenkform und darüber hinaus durch die Festigkeit und Art des Kapsel-Band-Apparates sowie die Dehnfähigkeit der Muskulatur bestimmt. Das Bewegungsausmaß von Gelenken ist größtenteils genetisch festgelegt. Durch Übungen kann eine Begrenzung im Gelenk nicht wesentlich verbessert werden. Dehnübungen vergrößern die Elastizität der Weichteile, nicht jedoch die Beweglichkeit des Gelenks selbst.

Allgemein unterscheidet man zwischen dem aktiven und passiven Bewegungsausmaß. Das aktive Bewegungsausmaß ist der Winkelgrad in einem Gelenk, den eine Person aus eigener Kraft erreichen kann. Wenn eine andere Person das Gelenk bewegt – beispielsweise bei einer ärztlichen Untersuchung oder einer physiotherapeutischen Behandlung –, so ergibt sich hieraus das passive Bewegungsausmaß. Es ist im Allgemeinen ca. 10° größer als das aktive.

Eine gute Beweglichkeit der Gelenke ist für Musiker positiv, eine Überbeweglichkeit (Hypermobilität) stellt jedoch einen Risikofaktor dar. Die fehlende Stabilität im Gelenk muss dann von der dynamisch

arbeitenden Muskulatur ausgeglichen werden, wodurch das Risiko zur Entwicklung eines Überlastungssyndroms ansteigt.

Muskeln

Die Muskeln führen die Bewegungen des Körpers aus. Die Impulse zur Kontraktion erhalten sie aus dem Nervensystem. Nach Aufbau und Funktion werden drei Arten von Muskeln unterschieden: die glatte Muskulatur, die Skelettmuskulatur und die Herzmuskulatur. Im Folgenden wird näher auf die Skelettmuskulatur eingegangen, da sie für die willkürlichen Bewegungen beim Musizieren zuständig ist.

Im menschlichen Körper gibt es mehr als 400 Skelettmuskeln. Sie setzen über Sehnen an den Knochen an, ziehen über Gelenke hinweg und bewegen sie, indem sie sich zusammenziehen. Dieser grundlegende Vorgang ist am Beispiel des bekannten Bizepsmuskels am Oberarm gut nachvollziehbar ([Abb. 1.4](#)). Zieht sich der Bizepsmuskel zusammen und wird kürzer, so wird der Unterarmknochen im Ellenbogengelenk näher zum Oberarmknochen bewegt und der Unterarm wird gebeugt. Jeder Muskel setzt an seinen beiden Enden an einem Knochen an. Definitionsgemäß wird derjenige Ansatzpunkt, der bei Muskelkontraktion in Ruhe bleibt, als Ursprung und der andere Punkt als Ansatz bezeichnet ([Abb. 1.4](#)). Der Bizeps ist ein zweiköpfiger Muskel, dessen langer und kurzer Kopf an zwei verschiedenen Stellen des Schulterblatts entspringen. So ist der Bizepsmuskel in der Lage, unterschiedliche Bewegungen (Beugung und Innendrehung des Unterarms, Innendrehung, Anheben und Heranziehen des Oberarms) auszuführen. Auch andere Muskeln haben mehrere Köpfe (z. B. der dreiköpfige Trizepsmuskel am Oberarm oder der vierköpfige Quadrizepsmuskel am Oberschenkel).

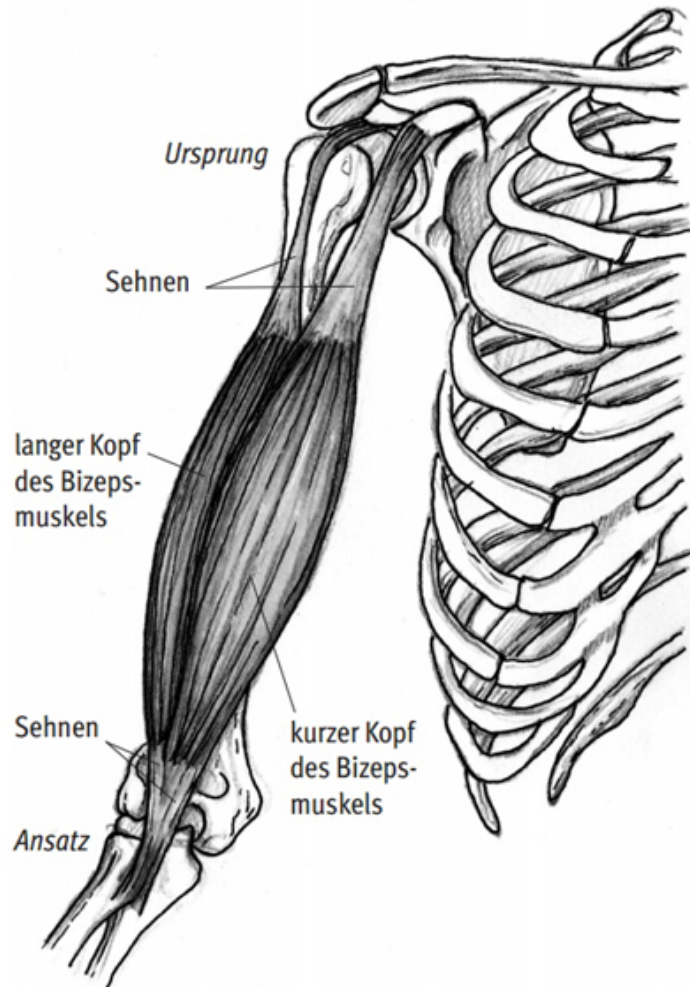


Abb. 1.4: Muskelursprung und -ansatz am Beispiel des Bizepsmuskels

Aufbau des Muskels

Skelettmuskeln bestehen aus Muskelfasern, die zu Muskelfaserbündeln zusammengefasst sind (Abb. 1.5). Die Muskelfaserbündel wiederum bilden den Muskelbauch. An den Enden geht der Muskel in den Muskel-Sehnen-Übergang über und die Sehne setzt am Knochen an. Im Innern der Muskelfaser befinden sich kontraktile Elemente aus Eiweiß, sog. Myofibrillen, mit ihren Untereinheiten, den sog. Sarkomeren (Abb.1.6a). In einer Muskelfaser liegen mehrere Tausend solcher Sarkomere hintereinander geschaltet. Ein Sarkomer ist auf beiden Seiten durch die sog. Z-Scheiben begrenzt. Zwischen ihnen befinden sich Eiweißketten – die Myofilamente Aktin und Myosin. Bei Betrachtung