



---

# **BACHELORARBEIT**

---

Herr  
**Florian Hennig**

**Konzeption eines  
wissenschaftlich fundierten  
Fitnessprogramms unter  
besonderer Berücksichtigung  
der Rücken-/Rumpfmuskulatur**

**2014**

# **BACHELORARBEIT**

---

## **Konzeption eines wissenschaftlich fundierten Fitnessprogramms unter besonderer Berücksichtigung der Rücken-/Rumpfmuskulatur**

Autor:  
**Herr Florian Hennig**

Studiengang:  
**Angewandte Medienwirtschaft**

Seminargruppe:  
**AM09wJ2-B**

Erstprüfer:  
**Prof. Dr. sc. med. Thomas Müller**

Zweitprüfer:  
**Prof. Dr. Peter Meyer**

Einreichung:  
Hohenlinden, den 23.06.2014

# **BACHELOR THESIS**

---

## **A science-backed fitness programme with an emphasis on the torso and back area**

author:

**Mr. Florian Hennig**

course of studies:

**Angewandte Medienwirtschaft**

seminar group:

**AM09wJ2-B**

first examiner:

**Prof. Dr. sc. med. Thomas Müller**

second examiner:

**Prof. Dr. Peter Meyer**

submission:

Hohenlinden, 23.06.2014

## **Bibliografische Angaben**

Hennig, Florian:

Konzeption eines wissenschaftlich fundierten Fitnessprogramms unter besonderer Berücksichtigung der Rücken-/Rumpfmuskulatur

A science-backed fitness programme with an emphasis on the torso and the back area

79 Seiten, Hochschule Mittweida, University of Applied Sciences,  
Fakultät Medien, Bachelorarbeit, 2014

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	V
Abbildungsverzeichnis.....	VII
1 Einleitung .....	1
2 Anatomie von Rücken, Rumpf und Wirbelsäule.....	3
2.1 Aufbau und Form der Wirbelsäule.....	3
2.1.1 Aufbau eines Wirbels.....	4
2.1.2 Aufbau einer Bandscheibe .....	7
2.2 Muskulärer Aufbau des Rücken-/Rumpfbereichs .....	8
3 Rückenschmerzen in der Analyse .....	12
3.1 Krankheitsbilder .....	13
3.2 Risikofaktoren .....	16
3.2.1 Biologische Risikofaktoren .....	16
3.2.2 Psychosoziale Risikofaktoren .....	17
3.3 Klassifizierung von Rückenschmerzen.....	19
3.4 Diagnostikverfahren .....	20
3.5 Moderner Präventionsansatz .....	22
3.6 Therapiemaßnahmen.....	23
3.7 Aktivitätskonzept als Lösungsansatz.....	25
4 Konzeption eines Fitnesstrainingsprogramms zur Stärkung der Rücken- /Rumpfmuskulatur .....	28
4.1 Allgemeines .....	29
4.2 Testverfahren.....	31
4.3 Trainingsinhalte .....	36
4.3.1 Training des Rückenstreckers .....	36
4.3.2 Erzeugung einer muskulären Balance .....	37

4.3.3 Krafttrainingsübungen für einen stabilen Rumpf .....	39
4.3.3.1 Ganzkörperstabilisationsübungen.....	43
4.3.3.2 Rückenkräftigungsübungen .....	47
4.3.3.3 Bauchkräftigungsübungen.....	49
4.4 Beachtung der Prinzipien der allgemeinen Trainingslehre zur Konzeption eines Fitnessprogramms am Beispiel Krafttraining.....	53
4.4.1 Belastungsprinzip .....	53
4.4.2 Prinzip der Superkompensation.....	56
4.4.3 Methodik und Ermittlung einer geeigneten Ausgangsbelastung.....	58
4.4.4 Bewegungsphasen dynamischer Muskelübungen .....	59
5 Fazit .....	61
Literaturverzeichnis .....	IX
Eigenständigkeitserklärung .....	XVII

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Längsschnitt der Wirbelsäule (Vgl. Teichler/Walter 2008: S. 63).....	4
Abbildung 2: Querschnitt eines Wirbels (Vgl. Witte, 2010).....	5
Abbildung 3: Atlas und Axis (Vgl. Witte, 2010).....	6
Abbildung 4: Längsschnitt eines Lendenwirbelsäulenabschnitts (Vgl. Witte, 2010) .....	7
Abbildung 5: Querschnitt von Wirbel und Bandscheibe (Vgl. Witte, 2010).....	8
Abbildung 6: Die Muskulatur des Rückens im Überblick (Vgl. Witte, 2010).....	10
Abbildung 7: Ursachen für Arbeitsunfähigkeitstage in Deutschland (Vgl. Statista, 2014) .....	13
Abbildung 8: Teufelskreis psychische Belastung – Schmerz (Vgl. Teichler/Walter, 2008: S. 71) .....	18
Abbildung 9: Streckausdauerstest (Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 517).....	33
Abbildung 10: Beugeausdauerstest (Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 517).....	33
Abbildung 11: Brückentest in Bauchlage (Vgl. Brummit/Matheson/Meira, 2013: S. 508 ) .....	34
Abbildung 12: Testverfahren seitliche Brücke (Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 517)....	34
Abbildung 13: Brückentest in Rückenlage (Vgl. Brummit/Matheson/Meira, 2013: S. 508 ).....	35
Abbildung 14: Hebelgesetz (Vgl. Seidenspinner, 2005: S. 33).....	37
Abbildung 15: Muskuläre Balance (Vgl. Klee).....	38
Abbildung 16: Ausführung des <i>Bird-Dogs</i> .....	43
Abbildung 17: Ausführung der <i>Supine-Bridge</i> .....	44
Abbildung 18: Ausführung der Plank-Übung.....	45
Abbildung 19: Ausführung der Side-Bridge-Übung mit Beinheben.....	46
Abbildung 20: Ausführung der Rückenstreckerübung ohne Gerät (links) und der Paddelübung (rechts) .....	48
Abbildung 21: Ausführung der Rückenstreckerübung am Gerät .....	48
Abbildung 22: Ausführung von <i>Crunches</i> ohne (links) bzw. mit Hilfsmittel (rechts) .....	50
Abbildung 23: Ausführung alternativer <i>Crunches</i> (fortgeschritten) .....	50
Abbildung 24: Ausführung seitlicher <i>Crunches</i> .....	51
Abbildung 25: Ausführung seitlicher <i>Crunches</i> mit Bein in der Luft.....	52
Abbildung 26: Ausführung des <i>Käfers</i> .....	52
Abbildung 27: Parabolischer Verlauf der Leistungssteigerung (Vgl. Höppner, 2013, S. 24).....	54
Abbildung 28: Prinzip der Homöostase (Vgl. Seidenspinner, 2005: S. 58).....	54
Abbildung 29: Das Prinzip der Superkompensation (Vgl. Höppner, 2013: S. 13).....	57

Abbildung 30: Die Bewegungsgeschwindigkeiten der unterschiedlichen Trainingsmethoden (Vgl. Höppner, 2013: S. 22).....	60
---	----

# 1 Einleitung

*„Dem Menschen sind physiologische Reize an Bewegung und Belastung zugeordnet, die er benötigt, um gesund zu bleiben. Wenn diese gesunderhaltenden, notwendigen Reize im täglichen Leben nicht mehr gegeben sind, so birgt die Negativschuld an Bewegung und Belastung, das Unheil einer Vielzahl an Krankheiten in sich.“<sup>1</sup>*

Wir leben heutzutage in einem Zeitalter, geprägt von technischem Fortschritt, daraus resultierender Ökonomisierung, Digitalisierung und einem zunehmendem Entwicklungstempo in nahezu allen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bereichen. Körperliche Belastung und Bewegung geraten dadurch mehr und mehr in den Hintergrund, was negative Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen mit sich bringt. Rückenschmerzen sind nur ein Beispiel der oben angesprochenen „Vielzahl an Krankheiten“. Sie treten in allen Altersklassen und sozialen Schichten der Gesellschaft auf, gelten als Volkskrankheit Nummer eins. Die Krankenkassen schlagen Alarm, rufen zu einer bewusst gesünderen Lebensweise mit mehr Bewegung und einer Stärkung des Rückens durch Fitnesstraining auf. Doch welche speziellen Übungen helfen mir persönlich weiter? Ist die Übung, die meinem Bekannten hilft, auch tatsächlich für mich geeignet? Fachbücher oder das Internet bieten grundsätzlich eine Menge an Material. Verschiedenste Fitnessübungen werden angepriesen, diverse Trainingsmethoden empfohlen. Doch welche Übungen wirklich sinnvoll sind, erfährt man selber oft zu spät, im schlimmsten Fall dann, wenn die Übung für einen persönlich nicht geeignet war und negative, sprich schmerzhaft, Auswirkungen die Folge sind.

Im Wesentlichen wird sich diese Arbeit mit der Frage beschäftigen, inwiefern sich ein Fitnessprogramm konzipieren lässt, das die Rumpfmuskulatur entsprechend stärkt, um Rückenbeschwerden vorzubeugen bzw. zu behandeln. Sie wird darauf aufbauen, wissenschaftliches Textmaterial zu Rate zu ziehen und zu vergleichen, um ergänzend Trainingsinhalte und Einflussfaktoren für die Konzeption eines solchen Programms zusammenzustellen. Zudem wird geprüft, inwiefern die Prinzipien der allgemeinen Trainingslehre Teil eines Trainingsprogramms zur Kräftigung des Rücken- und Rumpfbereichs sein müssen und ob bestimmte Muskelregionen existieren, auf deren Stärkung dabei generell ein besonderes Augenmerk gelegt werden sollte. Zuvor wird in

---

<sup>1</sup> Vgl. Krause/Raetzer, 1993: S. 6

der Arbeit auf den aktuellen Forschungsstand zur Rückenschmerzproblematik eingegangen, um die Notwendigkeit der Konzeption eines Fitnessprogramms zu verdeutlichen. Dies beinhaltet sowohl eine Auseinandersetzung mit der komplexen Anatomie des Rückens, als auch eine Behandlung der momentanen Situation und allgegenwärtigen Beschwerdethematik. Dabei werden Risikofaktoren genannt, moderne Präventionsansätze aufgezeigt und gängige Diagnostik- sowie Therapieverfahren beschrieben. Anschließend wird sich die Arbeit damit beschäftigen, geeignete Trainingsinhalte für das zu konzipierende Fitnessprogramm zu finden. Gelingen soll dies durch die Analyse des Inhalts wissenschaftlichen sowie fachliterarischen Textmaterials, durch Vergleiche existierender Studien und durch das Herausstellen von aussagekräftigen Ergebnissen.

## 2 Anatomie von Rücken, Rumpf und Wirbelsäule

Der Rücken ist ein hochkomplexes Gebilde aus Knochen, Knorpel, Bändern, Muskeln, Gelenken, Nerven und Gefäßen.<sup>2</sup> Das zentrale Stützskelett des Rumpfes ist die Wirbelsäule. Sie ist die Achse des menschlichen Körpers und trägt die Last von Kopf, Hals, Rumpf und Armen. Neben ihrer Haltefunktion erfüllt die Wirbelsäule gleichzeitig eine weitere wichtige Aufgabe, indem sie dank ihrer Gliederstruktur Bewegungen des Körpers in alle Richtungen ermöglicht.<sup>3</sup>

### 2.1 Aufbau und Form der Wirbelsäule

Insgesamt 33 Wirbel bilden in der Regel das Gerüst der Wirbelsäule: sieben Halswirbel, zwölf Brustwirbel, fünf Lendenwirbel, fünf Kreuzbeinwirbel und vier Steißbeinwirbel. Zwischen dem 20. und 25. Lebensjahr verschmelzen die Kreuz- und Steißbeinwirbel jeweils. Kreuz- und Steißbein, sind dann je fest verwachsen und bilden eine knöcherne Einheit.

Betrachtet man die Wirbelsäule von der Seite, erkennt man ihre doppelt gebogene S-Form. Im Hals- und Lendenwirbelbereich krümmt sie sich jeweils nach vorne (Lordose). Hier besitzt der Rücken seine größte Mobilitätsfähigkeit. In der Brustregion - sie weist zwar die meisten Bewegungssegmente auf, allerdings sorgt hier der schützende Brustkorb mit Rippen und Brustbein für eine reduzierte Gesamtbeweglichkeit - sowie im Kreuz- bzw. Steißbereich ist die Krümmung nach hinten (Kyphose) ausgerichtet. Diese Form der Wirbelsäule ermöglicht dem Menschen den aufrechten Gang/Stand und trägt dazu dabei, Belastungen abzufedern.<sup>4 5 6</sup>

---

<sup>2</sup> Vgl. Grönemeyer/Fumolo, 2009

<sup>3</sup> Vgl. Witte, 2010

<sup>4</sup> Vgl. Schünke/Schulte/Schumacher, 2005: S. 100ff

<sup>5</sup> Vgl. Witte, 2010

<sup>6</sup> Vgl. Teichler/Walter 2008: S. 61ff

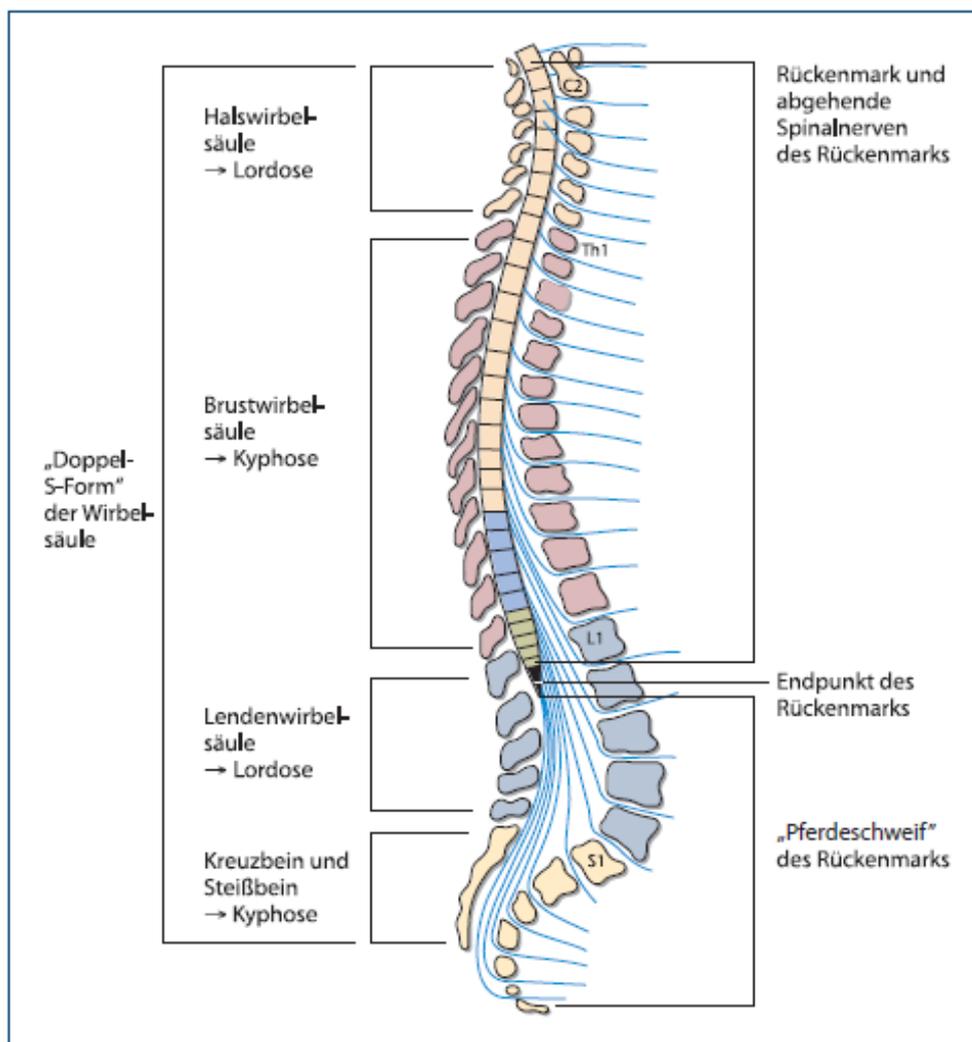


Abbildung 1: Längsschnitt der Wirbelsäule (Vgl. Teichler/Walter 2008: S. 63)

### 2.1.1 Aufbau eines Wirbels

Die einzelnen Wirbel sind grundsätzlich gleich nach einem einheitlichen Schema aufgebaut. Das Hauptstück eines jeden Wirbels bildet in der Regel der Wirbelkörper. Er ist sein kräftigster Teil und trägt die Rumpflast. Nach hinten (dorsal) entwickelt sich der Wirbelbogen. Dieser umschließt den Wirbelkanal, in dem die zentralen Nervenleitungen des Körpers verlaufen: das Rückenmark. An seiner Hinterseite befinden sich außerdem mehrere Knochenfortsätze. Je ein Querfortsatz geht in Richtung beider Seiten ab und ein Dornfortsatz erstreckt sich hin zur Rückseite des Körpers. Hier setzen Bänder und Muskeln an, welche die Wirbelsäule stabilisieren. Die

einzelnen Wirbel sind über je zwei Gelenkfortsätze nach oben bzw. unten miteinander verbunden.<sup>7</sup>

Abhängig davon, in welchem Wirbelsäulenabschnitt sich die jeweiligen Wirbel befinden, variieren sie allerdings in Form und Größe. Insgesamt nehmen sie vom Hals abwärts an Größe zu, da die Gewichtsbelastung nach unten hin ansteigt.<sup>8 9</sup>

So sind die Körper der Halswirbel klein und queroval geformt. Der oberste Halswirbel (Atlas) besitzt statt des Wirbelkörpers einen vorderen und hinteren Bogen. Auf seinen Gelenkflächen trägt der Atlas den Schädel. Diese sind ausgehöhlt (konkav), zeigen nach oben und bilden mit den konvexen Knorren des Hinterhauptbeins das (Atlanto-Occipital-)Gelenk, welches das Vorwärts- und Rückwärtsneigen des Kopfes ermöglicht. Der zweite Halswirbel, der Dreher (Axis), hat statt des Körpers einen kräftigen Zahn entwickelt, der in den oberen Raum des Atlas hineinsteht. Der Dornfortsatz des siebten Halswirbels ist besonders lang ausgebildet. Er ist von außen fühlbar und ermöglicht somit eine Orientierung am lebenden Menschen durch die Haut.

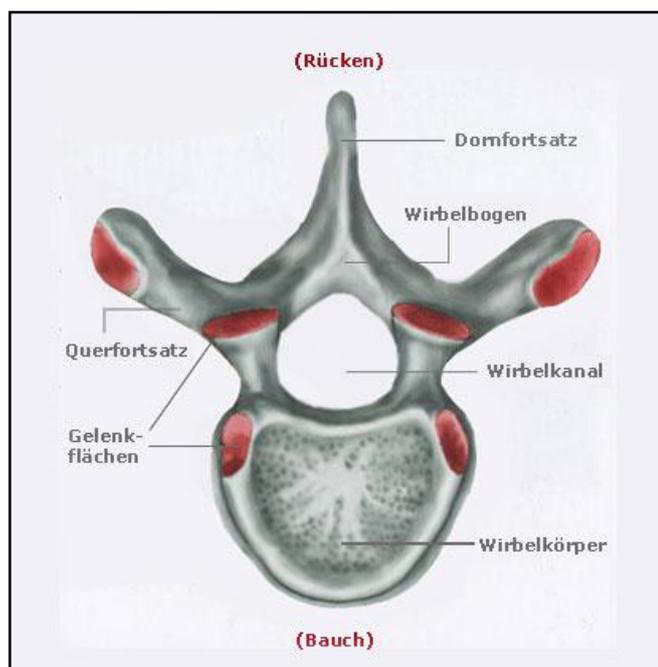


Abbildung 2: Querschnitt eines Wirbels (Vgl. Witte, 2010)

<sup>7</sup> Vgl. Schünke/Schulte/Schumacher, 2005: S. 104f

<sup>8</sup> Vgl. Witte, 2010

<sup>9</sup> Vgl. Teichler/Walter 2008: S. 64

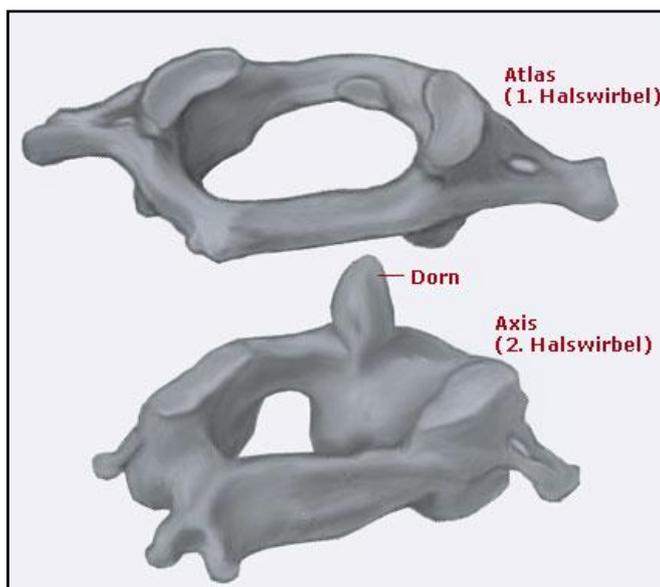


Abbildung 3: Atlas und Axis (Vgl. Witte, 2010)

Die Wirbelkörper der Brustwirbel sind dagegen etwa kartenherzförmig. Sie tragen Anlagerungsstellen für die Rippen. Ihre Dornfortsätze überlagern sich dachziegelförmig, da sie vergleichsweise lang entwickelt sind und schräg abwärts verlaufen.

Entsprechend der nach unten wachsenden Belastung haben die Lendenwirbel einen sehr massiven Wirbelkörper mit horizontal stehenden Dornfortsätzen. So befindet sich zwischen ihnen ein kleiner Spaltraum, durch den beispielsweise bei einer Lumbalpunktion eine Nadel eingeführt werden kann, um Rückenmarksflüssigkeit für eine Untersuchung zu gewinnen.<sup>10 11</sup>

Direkt am Rückenmark entspringen die Spinalnerven, die letztlich links und rechts zwischen jeweils zwei Wirbelbögen im sogenannten Zwischenwirbelloch in den Körper austreten. Jeder Spinalnerv besteht aus zwei verschiedenen Arten von Nervenfasern, einerseits aus den motorischen Fasern, die Signale für die Bewegung aus dem Gehirn über das Rückenmark an die Muskeln des Skelettes und der Eingeweide (z.B. an den Darm) weitergeben, andererseits aus den sensiblen Fasern, die Berührungen, Druck, Kälte, Wärme, Schmerz und andere Empfindungen von der Haut, den Muskeln, Gelenken und Eingeweiden über das Rückenmark ans Gehirn melden.<sup>12</sup> Zwischen den

<sup>10</sup> Vgl. Schütz/Rothschuh, 1976: S. 20ff

<sup>11</sup> Vgl. Schünke/Schulte/Schumacher, 2005: S. 104ff

<sup>12</sup> Vgl. Witte, 2010

24 frei beweglichen Wirbeln fügen sich 23 elastische Bandscheiben. Sie fungieren als eine Art Stoßdämpfer und ermöglichen die Dreh- und Beugebewegungen der Wirbelsäule in alle Richtungen. Zwischen dem Kopf, dem ersten und dem zweiten Halswirbel befinden sich keine Bandscheiben.<sup>13</sup>

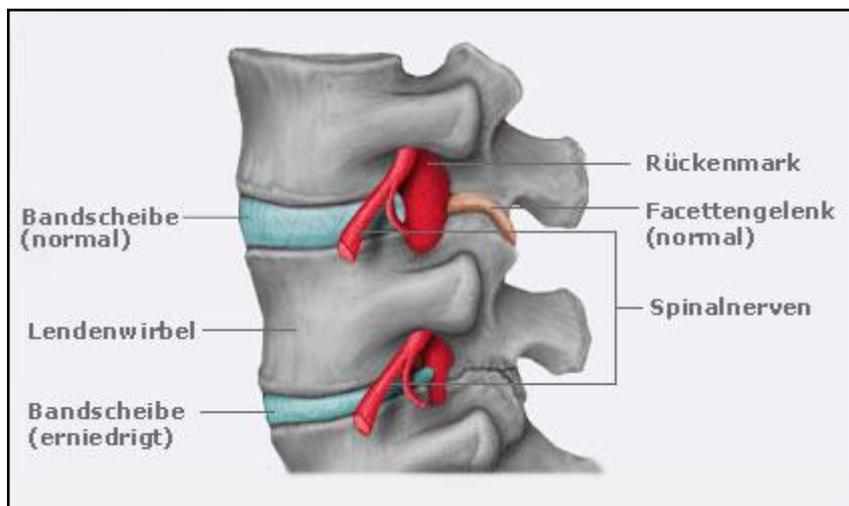


Abbildung 4: Längsschnitt eines Lendenwirbelsäulenabschnitts (Vgl. Witte, 2010)

### 2.1.2 Aufbau einer Bandscheibe

Jede Bandscheibe besteht aus einem äußeren Faserring und einem inneren Gallertkern. Gleichmäßig verteilen sie den Druck, der auf der Wirbelsäule lastet, auf Boden- und Deckplatten der angrenzenden Wirbelkörper. Der Gallertkern besitzt dabei eine Schlüsselrolle. Er besteht zu knapp 85% aus Wasser. Bei Belastung werden die Bandscheiben aufgrund von Flüssigkeitsverlusten dünner. Sobald sie bei Entlastung Wasser und frische Nährstoffe aufnehmen können, verdicken sie sich wieder. Dieser Ernährungsprozess der Bandscheiben verschlechtert sich im Laufe eines Lebens und es drohen Verschleißerscheinungen.<sup>14 15 16</sup>

<sup>13</sup> Vgl. Tätzner, 2007: S. 6ff

<sup>14</sup> Vgl. Witte, 2010

<sup>15</sup> Vgl. Schünke/Schulte/Schumacher, 2005: S. 128f

<sup>16</sup> Vgl. Teichler/Walter, 2008: S. 64

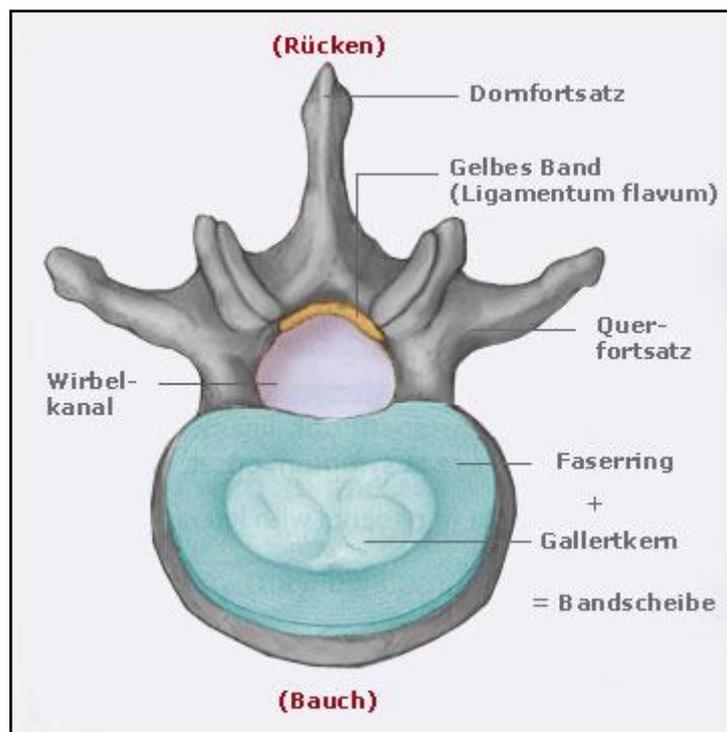


Abbildung 5: Querschnitt von Wirbel und Bandscheibe (Vgl. Witte, 2010)

## 2.2 Muskulärer Aufbau des Rücken-/Rumpfbereichs

Die Muskulatur des Rücken- und Rumpfbereichs umfasst die Muskeln der Bereiche Brustkorb, Bauch, Rücken und Beckenboden. Je besser die Muskulatur trainiert ist, desto geringer sind die Belastungen für Knochen, Sehnen und Bänder.

Die Rückenmuskulatur der unteren Wirbelsäule (Lendenwirbelsäule) ist ein komplexes Gebilde unterschiedlicher Muskeln. Sie wird auch Rückenstrecker bzw. *Musculus erector spinae* genannt. Gebildet wird sie durch den *Musculus longissimus*, den *Musculus iliocostalis* und den *Musculus semispinalis*. Wie der Name schon sagt, stabilisiert und streckt die Rückenstrecker-muskulatur (vgl. 4.3.1 Training des Rückenstreckers) die Wirbelsäule vom Becken bis zum Kopf. Mit Hilfe anderer Muskelgruppen hält sie den menschlichen Körper aufrecht und setzt Bewegungen in Gang. Zu ihrem medialen Trakt gehören die *Musculi multifidi*. Sie verlaufen tief in allen Wirbelsäulenbereichen über mehrere Segmente. Die tief gelegenen (autochthonen, lokalen) Rückenmuskeln werden von den oberflächlich gelegenen (globalen) durch ein die Muskulatur umhüllendes Bindegewebe (Faszie) voneinander getrennt. Die lokalen Muskeln sind kleiner, haben entsprechend auch ein geringeres Drehmoment,

verlängern bzw. verkürzen sich weniger stark (< 20 %; globale Muskulatur zum Vergleich: > 20 %) und setzen direkt an der Wirbelsäule an. Sie sind für ihre Stabilisierung, Aufrichtung und Feineinstellung hauptverantwortlich. Sie stabilisieren ein Segment, während die globale Muskulatur ganze Wirbelsäulenbereiche kontrolliert.<sup>17 18 19 20</sup>

Die komplizierte Verflechtung verschiedener Muskelstränge reicht bis in den Bereich des oberen Rückens bzw. der Schulter. Am äußeren Drittel des Schlüsselbeins auf Schulterhöhe setzt der Kapuzenmuskel an, auch Trapezmuskel genannt (Musculus trapezius). Er entspringt den Dornfortsätzen aller Hals- und Brustwirbel, erstreckt sich vom oberen Nacken bis hin zu den Schulterblättern und besteht aus einem aufsteigenden, absteigenden und quer verlaufenden Teil. Der Kapuzenmuskel hebt und senkt die Schultern, stabilisiert sie beim Tragen schwerer Lasten und unterstützt das Anheben der Arme nach oben über 90 Grad, da er den unteren Teil des Schulterblattes nach außen dreht.<sup>21 22</sup>

Unterstützt wird der absteigende Teil des Trapezmuskels durch den Rautenmuskel (Musculus rhomboideus). Diese stark ausgebildete, vierseitige Muskelplatte verhindert somit ein Herabhängen der Schultern beim Tragen schweren Gewichts.<sup>23</sup>

Eine Bewegung des Arms in alle Richtungen ermöglicht der Deltamuskel (Musculus deltoideus). Er ist sein „bedeutendster Heber“, ist dreigeteilt, entspringt dem äußeren Schlüsselbein, dem Schulterblatt und der Schulterblattgräte. Eine wichtige Funktion seinerseits ist die seitliche Anhebung des Arms vor allem bei einer Abspreizung über 90 Grad.<sup>24</sup>

Der breite/große Rückenmuskel (Musculus latissimus dorsi) lässt sich in Schulterblatt-, Wirbelsäulen-, Beckenschaufel- und Rippenanteile gliedern. Er entspringt dementsprechend dem unteren Teil des Schulterblattes, den Dornfortsätzen der Brustwirbel 7-12 und der Lendenwirbel 1-5, dem Darmbeinkamm und der zehnten bis

---

<sup>17</sup> Vgl. Teichler/Walter, 2008: S. 68

<sup>18</sup> Vgl. Zahnd, 2011: S. 590f

<sup>19</sup> Vgl. Schünke/Schulte/Schumacher, 2005: S. 164ff

<sup>20</sup> Vgl. Brumitt/Matheson/Meira, 2013: S. 504ff

<sup>21</sup> Vgl. Kasprak, 2014 (1)

<sup>22</sup> Vgl. Schumann, 2011

<sup>23</sup> Vgl. Kasprak, 2012

<sup>24</sup> Vgl. Kasprak, 2014 (2)

zwölften Rippe, Der große Rückenmuskel ermöglicht eine Bewegung vom Arm zum Körper (Adduktion), nach hinten (Retroversion) und außerdem die Drehung eines Extremitätenabschnitts zum Körper hin (Innenrotation). Zusätzlich ermöglicht der große Rückenmuskel einen Zug des Rumpfs an den Arm bei fixiertem Arm (Klimmzug) und kann als Atemhilfsmuskel wirken, beispielsweise beim Husten.<sup>25 26</sup>

Die beiden wichtigsten Abduktoren des Hüftgelenks sind die beiden Gesäßmuskeln (Musculus gluteus maximus/medius). Sie haben ihren Ursprung an der Rückfläche von Kreuz- und Steißbein und besitzen vielfältige Wirkungen auf die Bewegung des Oberschenkels im Hüftgelenk.<sup>27</sup>

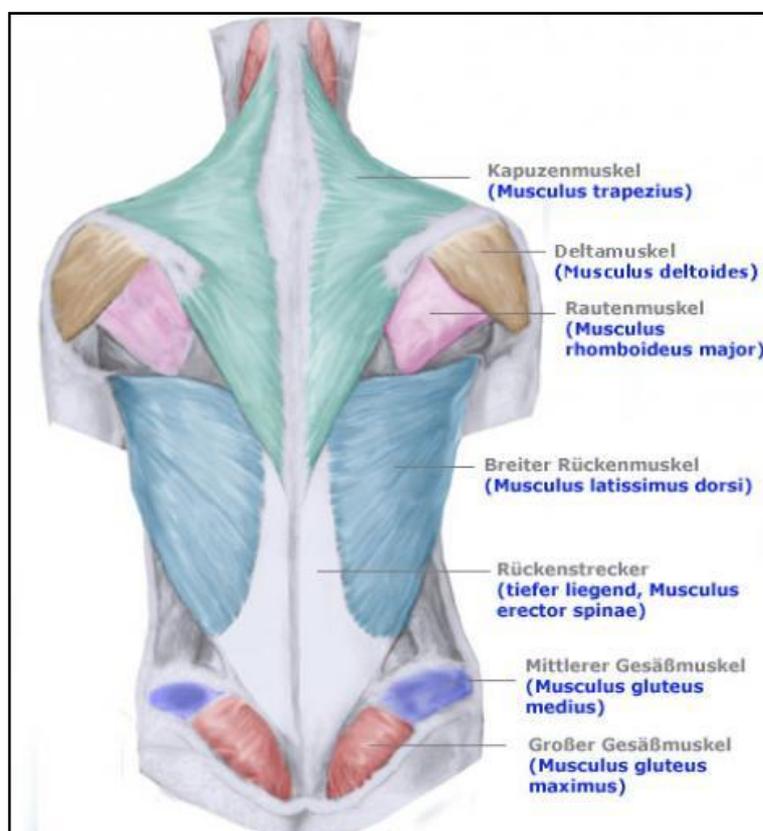


Abbildung 6: Die Muskulatur des Rückens im Überblick (Vgl. Witte, 2010)

Rücken- und Bauchmuskeln, die als Gegenspieler (Antagonisten) unterstützend wirken, bilden gemeinsam eine Art Muskelkorsett. Während die Rückenmuskeln für

<sup>25</sup> Vgl. Schumann, 2011

<sup>26</sup> Vgl. Antwerpes, 2013

<sup>27</sup> Vgl. Schünke/Schulte/Schumacher, 2005: S. 164ff

einen aufrechten Stand sorgen, beugen die Bauchmuskeln den Körper nach vorne und heben den vorderen Beckenrand an. Das Zusammenspiel beider Muskelgruppen ermöglicht Seitwärtsneigungen und Drehbewegungen.

Die Bauchmuskulatur unterstützt die Rückenmuskulatur aktiv bei der Bewegung und Haltung. Sie stabilisiert und entlastet die Wirbelsäule, bewegt Rumpf und Becken, hilft anderen Muskeln bei der Atmung und übt die Bauchpresse aus. Durch Kontraktion der Muskulatur von Bauch und Beckenboden sowie des Zwerchfells wird die Lendenwirbelsäule entlastet, da sich der Druck in der Bauchhöhle erhöht und den Rumpf versteift. Beim Tragen schwerer Lasten ist die Bauchpresse von großer Bedeutung. Sie verteilt den Druck und entlastet so die Bandscheiben im oberen Bereich um bis zu 50 Prozent, im unteren Bereich um bis zu 30 Prozent. Insbesondere die autochthone Rückenmuskulatur muss so deutlich weniger Kraft aufwenden. Sind die Bauchmuskeln dagegen nicht genug trainiert, kippt das Becken nach vorne, die tiefen Rückenmuskeln verkürzen sich und es bildet sich ein Hohlkreuz, da die Rückwärtskrümmung der Wirbelsäule zunimmt. Die Muskeln der Bauchwand bestehen aus den vorderen (geraden), den seitlichen (schrägen) und den hinteren (tiefen) Bauchmuskeln.<sup>28</sup>

Auch der Beckenboden unterstützt im muskulären Zusammenspiel die physiologische Körperhaltung. Bei rückengerechtem Hebe- und Trageverhalten stabilisiert der Beckenboden die Aufrichtung des Körpers. Er stellt die funktionelle Verbindung zwischen Becken- und Bauchmuskulatur dar und besteht aus drei übereinander liegenden Muskelschichten.<sup>29</sup>

---

<sup>28</sup> Vgl. Witte, 2010

<sup>29</sup> Vgl. Teichler/Walter, 2008: S. 69

### 3 Rückenschmerzen in der Analyse

Rückenschmerzen lassen sich schwer eindeutig definieren. Sie sind eine Art Sammelbegriff für eine Symptomzusammensetzung aus Muskelverspannungen, Steifheit, Bewegungseinschränkung und Schmerzen. Sie treten vor allem im zervikalen oder lumbalen Wirbelsäulenabschnitt auf, dem Bereich der Wirbelsäule mit der größten Beweglichkeit. Dort werden Muskeln und Bänder am stärksten beansprucht.<sup>30</sup> Im Englischen ist in der Regel von *low back pain* die Rede, also von Schmerzen in der Region zwischen dem Unterrand der zwölften Rippe und den Glutealfalten.<sup>31</sup>

85% der Bevölkerung westlicher Industrienationen leiden zumindest einmal in ihrem Leben an Rückenschmerzen.<sup>32</sup> 23% der Erwerbstätigen sind nach Angaben der DAK an einem beliebigen Tag betroffen.<sup>33</sup> Rückenschmerzen sind der zweithäufigste Grund für einen Arztbesuch in Deutschland, die zweithäufigste Ursache für einen frühzeitigen Renteneintritt und die häufigste Indikation bei Erwachsenen für eine stationäre medizinische Rehabilitation.<sup>34</sup> Sie finden sich in allen sozialen Schichten und Altersklassen. Der Häufigkeitsgipfel liegt zwischen dem 30. und 50. Lebensjahr. Die Beschwerden sind nicht mehr nur eine Problematik des (hohen) Alters. 65% der Jugendlichen unter 18 haben heutzutage bereits Haltungsschäden unterschiedlicher Ausprägung.<sup>35</sup> Jeder Zweite der 18-24-Jährigen gibt an, im vergangenen Jahr unter entsprechenden Symptomen gelitten zu haben, im Vergleich zu 60% bei den 55-65-Jährigen.<sup>36</sup> Frauen sind dabei generell ein wenig häufiger betroffen als Männer.<sup>37</sup> Die Kosten, die durch die Diagnose Rückenschmerz entstehen, sind beträchtlich. Das teuerste Krankheitssymptom der Industrieländer verschlingt in Deutschland mindestens 25 Milliarden Euro jährlich. Neueste Hochrechnungen aktueller Studien gehen sogar von knapp 50 Milliarden Euro pro Jahr aus.<sup>38</sup> Vor allem die direkten Kosten für Arztbesuche, Medikamente oder stationäre Therapien werden dabei deutlich höher geschätzt als in vorhergehenden Studien. Die indirekten Kosten, die durch Arbeitsausfallszeiten und Frühberentungen entstehen und eine Senkung der Produktivität mit sich bringen, machen jedoch nach wie vor den größeren Anteil aus.

---

<sup>30</sup> Vgl. Schloderer, 2010: S. 9f

<sup>31</sup> Vgl. Mayer, 2014

<sup>32</sup> Vgl. Röhrich, 2007: S.1

<sup>33</sup> Vgl. Becker, 2013: S. 33

<sup>34</sup> Vgl. Klasen, 2005: S. 6

<sup>35</sup> Vgl. Tätzner, 2007: S. 1

<sup>36</sup> Vgl. Müller, 2013

<sup>37</sup> Vgl. Hecht, 2012: S. 18

<sup>38</sup> Vgl. Ärztliches Journal, 2010

„Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens“ sind die Hauptursache für Arbeitsunfähigkeitstage in der Bundesrepublik, für rund ein Viertel sind sie verantwortlich (vgl. Abbildung 7).<sup>39</sup>

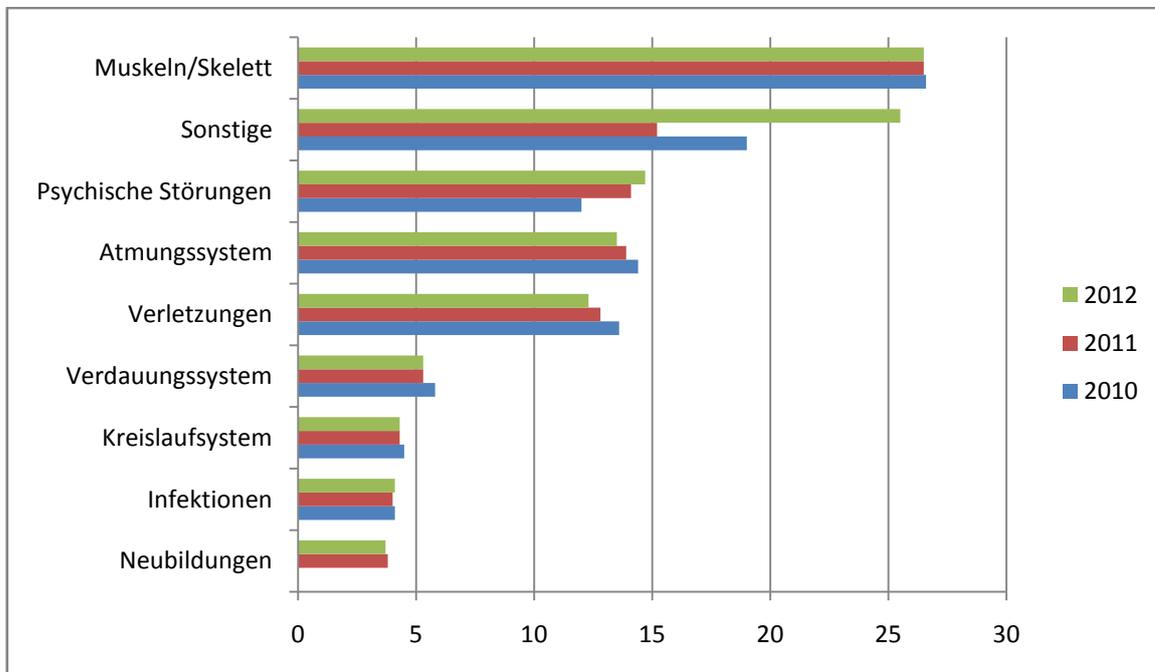


Abbildung 7: Ursachen für Arbeitsunfähigkeitstage in Deutschland (Vgl. Statista, 2014)

### 3.1 Krankheitsbilder

Rückenbeschwerden werden nach ihrer Lokalisation unterschieden. Das *Halswirbelsäulensyndrom (Zervikalsyndrom)* beschreibt Schmerzen, die die Halswirbelsäule betreffen bzw. von ihr ausgehen. Ein Drittel der Rückenbeschwerden tritt hier auf. Sie können bis in die Arme oder den Hinterkopf ausstrahlen. Typische Symptome sind eine Klopfschmerzhaftigkeit über den Dornfortsätzen sowie eine Verhärtung der Nackenmuskulatur, die zu einer Bewegungseinschränkung führt und Schulter- oder Nackenschmerzen auslöst.

Beim *Brustwirbelsäulensyndrom (Thorakalsyndrom)* treten ähnliche Symptome auf, allerdings die Brustwirbelsäule betreffend. Diese ist durch den Brustkorb jedoch relativ gut geschützt. Deshalb kommt das *Thorakalsyndrom* vergleichsweise selten vor (zwei Prozent der wirbelsäulenbedingten Beschwerden).

<sup>39</sup> Vgl. Statista, 2014

In der Lendenwirbelsäule werden die häufigsten Rückenschmerzen lokalisiert (65 Prozent), man spricht vom *Lendenwirbelsäulensyndrom (Lumbalsyndrom)*.

Mögliche Ursachen für wirbelsäulenbedingte Beschwerden sind in erster Linie degenerative vertebrale Veränderungen. Auch entzündliche Erkrankungen, generalisierte Skeletterkrankungen, Tumore, Missbildungen, angeborene Fehlstellungen und Entwicklungsstörungen der Wirbelsäule und ihrer Bestandteile können den Rücken in Mitleidenschaft ziehen. Schmerzsymptome lassen sich aber auch auf Bereiche des Rückens übertragen, wenn der eigentliche Erkrankungsursprung anderswo zu finden ist. So können gynäkologische oder urologische Erkrankungen Schmerzen im Bereich der Lendenwirbelsäule zur Folge haben. Erkrankungen der Speiseröhre können sogenannte Übertragungsschmerzen im Bereich der Brustwirbelsäule auslösen. Sind die inneren Organe, wie Herz, Leber, Milz, Magen oder Dickdarm betroffen, kann dies zu Beschwerden in der Halswirbelsäulenregion führen.<sup>40</sup>

Der *Bandscheibenvorfall* ist im Volksmund die wohl berühmteste Beschwerdeproblematik des Rückens. Dabei reißt der elastische Faserring und das Gewebe des Gallertkerns der Bandscheibe tritt plötzlich aus oder verlagert sich in Richtung des Spinalkanals bzw. der Nervenwurzeln. Dabei können Nerven eingeklemmt oder gereizt werden. So entsteht Schmerz, der bis in Arme und Beine ausstrahlen kann. Gleichzeitig kann es auch zu Sensibilitätsstörungen und Lähmungserscheinungen kommen. Bandscheibenvorfälle treten aufgrund einer Überbeanspruchung meistens im Bereich der Lendenwirbelsäule auf, da hier die Belastung am höchsten ist.<sup>41</sup> <sup>42</sup> Sie kommen allerdings weniger häufig vor als angenommen, nur für circa fünf Prozent aller Rückenschmerzfälle sind sie verantwortlich.<sup>43</sup> Werden die Bandscheiben nicht genug entlastet, haben sie mit Ernährungsstörungen zu kämpfen und können sich nicht mehr ausreichend regenerieren. Extreme Belastungen, wie beispielsweise schon ein ungünstiges Sitzverhalten, können infolgedessen Verspannungen, Stoffwechsel- sowie

---

<sup>40</sup> Vgl. Müller, 2013

<sup>41</sup> Vgl. Teichler/Walter, 2008, S. 66

<sup>42</sup> Vgl. BKK (1)

<sup>43</sup> Vgl. BKK (2)

Funktionsstörungen verursachen und eine schmerzhafte *Bandscheibenvorwölbung* auslösen.<sup>44</sup>

Ähnlich bekannt ist der *Hexenschuss*, auch *Lumbago* genannt. Er bezeichnet einen plötzlich auftretenden, stechenden Schmerz in der Lendenregion, der durch alltägliche Bewegungen wie Heben, Bücken oder Drehen ausgelöst wird. Die resultierenden Schmerzsymptome sind überlastungsbedingte Reizzustände oder Verspannungen der Rückenmuskulatur.<sup>45 46</sup>

Von einer *Ischialgie* spricht man, wenn der Schmerz im Bereich des Ischias-Nervs lokalisiert wird. Dieser entspringt dem letzten lumbalen sowie den letzten drei sakralen Rückenmarkssegmenten und zieht sich bis in den Fuß. Er ist der längste und dickste Nerv im menschlichen Körper.<sup>47</sup> Die wahrscheinlichste Ursache von persistierenden Lumbalgien bzw. Ischialgien scheinen degenerative Veränderungen der Wirbelsäule zu sein.

Degenerationen können auch die Knorpelflächen der Wirbelgelenke betreffen (*Athrose*). Sind diese dann nicht mehr in der Lage, Belastungen entsprechend abzapfen, können Schmerzen entstehen, die vom Gelenkkörper teilweise sogar ausstrahlen. Kommt es zu einer Rückneigung des Rumpfes bzw. zu einer Hohlkreuzbildung, können sich die Beschwerden sogar verstärken.<sup>48</sup>

Auch das sogenannte *Wirbelgleiten* (*Spondylolisthesis*) ist auf eine degenerative Wirbelsäulenerkrankung zurückzuführen. Dabei kommt es zur Verschiebung eines Wirbelkörpers in ventrale Richtung. Funktionsstörungen der Wirbelsäule sind die Folge, ähnlich wie bei der *Wirbelblockade*, bei der durch das Ausführen ungewohnter Tätigkeiten Überlastungsbeschwerden ausgelöst werden können.<sup>49</sup>

*Skoliose* ist eine seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule mit Drehung der Wirbelkörper. Durch den ungleichmäßigen Belastungsdruck, der auf die Bandscheiben und

---

<sup>44</sup> Vgl. Teichler/Walter, 2008: S. 72

<sup>45</sup> Vgl. Teichler/Walter, 2008: S. 71

<sup>46</sup> Vgl. BKK (3)

<sup>47</sup> Vgl. BKK (4)

<sup>48</sup> Vgl. Teichler/Walter, 2008: S. 72

<sup>49</sup> Vgl. Tätzner, 2007: S. 16f

Wirbelkörper wirkt, können ebenfalls Verspannungen der Muskulatur auftreten. Man unterscheidet die posturale von der statischen Skoliose. Während bei letzterer eine Längendifferenz der unteren Extremitäten als pathologischer Faktor zu betrachten ist, spielen bei der posturalen Skoliose asymmetrische Belastungen, eine Tonisierung der Rumpf- und Extremitätenmuskulatur, schlechte Körperhaltung, aber auch genetische Faktoren eine Rolle.<sup>50</sup>

## 3.2 Risikofaktoren

Faktoren, die eine Gefahr für den Rücken darstellen, sind biologischer, psychischer und sozialer Natur (biopsychosoziale Faktoren). Sie beeinträchtigen letztlich nicht nur die Beweglichkeit, sondern auch das Bewegungsausmaß. Es werden Schonhaltungen eingenommen und der Mensch wird inaktiv. Muskelabbau ist die Folge. Zusätzlich entwickeln sich Gelenksfehlstellungen. Durch die reduzierte muskuläre Kraft im Rücken, Bauch und unteren Bereich der Extremitäten wird der menschliche Körper schmerz anfällig. Zunehmende Inaktivität und Immobilisierung können außerdem eine Hypermobilität im Bereich der Hüftgelenke und auch im lumbalen Abschnitt der Wirbelsäule verursachen.<sup>51</sup>

### 3.2.1 Biologische Risikofaktoren

Das hochkomplexe und –sensible Gebilde des Rückens mit seinen vielfältig interagierenden Strukturen birgt an sich bereits einen Risikofaktor für das Auftreten von Rückenschmerzen.<sup>52</sup> Hinzu kommen zivilisationsbedingte Beeinträchtigungen bzw. Fehlverhalten, wie beispielsweise eine einseitige oder falsche Belastung des Rückgrats, Bewegungsarmut, oder ein mangelnder muskulärer Trainingszustand.<sup>53</sup> Langes Sitzen erhöht den Druck auf die Bandscheiben deutlich, im Vergleich zum Liegen um das Dreifache, im Gegensatz zum Stehen um das Eineinhalbfache.<sup>54</sup> Die Muskulatur verkümmert und wird schlaff. Weitere Risikofaktoren sind harte körperliche Arbeit, häufiges Bücken, Heben, Drehen, Ziehen und Schieben, wiederholende Arbeitstätigkeiten, statische Positionen, Vibration und riskante Sportarten, die schnelle

---

<sup>50</sup> Vgl. Tätzner, 2007: S. 16

<sup>51</sup> Vgl. Röhrich, 2007: S. 6

<sup>52</sup> Vgl. Grönemeyer/Fumolo, 2009

<sup>53</sup> Vgl. Schloderer, 2010: S. 10

<sup>54</sup> Vgl. Grönemeyer/Fumolo, 2009

Drehungen und abrupte Wendungen beinhalten, wie beispielsweise Tennis, Handball, Fußball, Badminton, etc.

Studien und Untersuchungen an Zwillingen zeigen aber auch, dass körperliche Belastungen und die Abnutzung des Muskel-Skelett-Systems einen ähnlichen Einfluss auf die Gesundheit des Rückens besitzen, wie die Erbanlagen. Die Genetik der einzelnen Person spielt demnach eine große Rolle bei der Auslösung von Rückenschmerzen - Zigarettenkonsum, Übergewicht und das fortschreitende Alter eine eher untergeordnete.<sup>55</sup>

### 3.2.2 Psychosoziale Risikofaktoren

Depression, Angst und Stress gelten als psychosoziale Risikofaktoren.<sup>56</sup> Sie können eine Krankheit nicht nur negativ beeinflussen, sondern müssen sogar als mögliche Auslöser in Betracht gezogen werden.<sup>57</sup> Ihnen kommt im Zusammenhang mit Rückenproblemen eine deutlich gewachsene Bedeutung zu. Wird das geistige Wohlbefinden nämlich gestört, so kann sich das auch auf die körperliche Ebene auswirken. Beispielsweise durch Probleme im Berufsleben oder Familienkonflikte entsteht eine gewisse psychische Anspannung, die u.a. eine Erhöhung des Muskeltonus nach sich zieht – zunächst als Schutzfunktion. Schon bald können aber Funktionseinschränkungen in Verbindung mit Verkrampfungen, Verspannungen oder gar stärkeren Rückenbeschwerden auftreten. Der entstandene Schmerz belastet die Psyche umso mehr und lässt Stress entstehen bzw. anwachsen. So befindet man sich in einer Art Teufelskreis, der sowohl Schmerz als auch Stress und psychische Belastung zusätzlich verstärkt.<sup>58</sup>

---

<sup>55</sup> Vgl. Röhrich, 2007: S. 6

<sup>56</sup> Vgl. Röhrich, 2007: S. 6

<sup>57</sup> Vgl. Hecht, 2012: S. 12

<sup>58</sup> Vgl. Teichler/Walter, 2008: S. 71

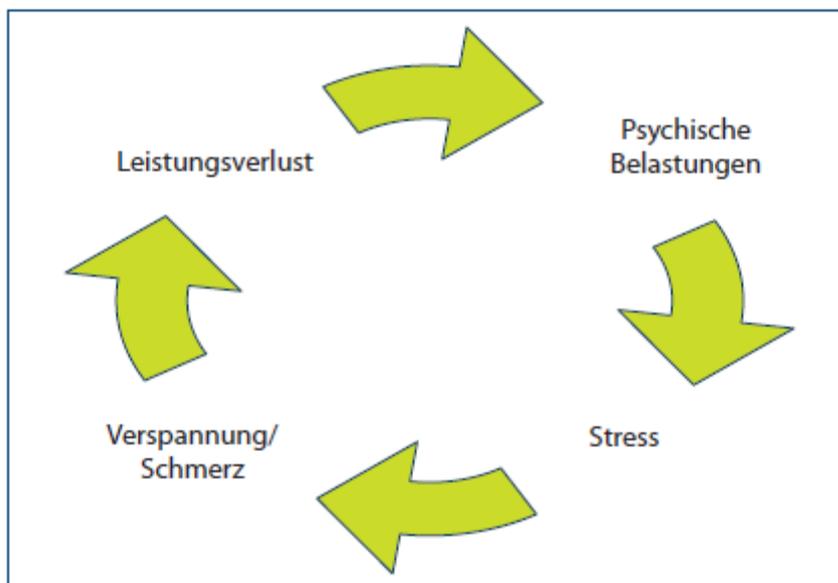


Abbildung 8: Teufelskreis psychische Belastung – Schmerz (Vgl. Teichler/Walter, 2008: S. 71)

Mit Hilfe der sogenannten *yellow flags* lassen sich individuelle psychosoziale und somatische Risikofaktoren aufdecken, die das Schmerzgeschehen negativ beeinflussen und zu einer Chronifizierung (vgl. 3.3 Klassifizierung von Rückenschmerzen) führen können.

*Yellow flags* sind u.a.:

- kognitiver Irrglaube (z.B. die Überzeugung, dass Bewegung/Belastung schadet oder dass der Schmerz unkontrollierbar ist etc.),
- Katastrophisieren,
- negativer mentaler Stress,
- Angst- und Depressionszustände,
- Jobunzufriedenheit,
- gravierende familiäre Konflikte,
- ausgeprägtes Schonverhalten/Rückzug von den normalen Alltagsaktivitäten.<sup>59</sup>

60

<sup>59</sup> Vgl. Hecht, 2012: S. 14ff

<sup>60</sup> Vgl. Röhrich, 2007: S. 6

### 3.3 Klassifizierung von Rückenschmerzen

Gemäß dem Leitlinien-Clearing-Bericht des ärztlichen Zentrums für Qualität in der Medizin (ÄZQ) lassen sich Rückenschmerzen nach Dauer und Art in akute, subakute, subchronische und chronische Schmerzen unterteilen. „Akuter Rückenschmerz definiert den Rückenschmerz, der nicht wiederkehrend oder chronisch ist und der kürzlich und plötzlich aufgetreten ist.“<sup>61</sup>

*Akuter Rückenschmerz* - Die Schmerzdauer beträgt weniger als einen Monat mit einer vorangegangenen, mindestens sechsmonatigen schmerzfreien Zeit.

*Subakuter Rückenschmerz* - Die Schmerzdauer beträgt ein bis drei Monate mit einer vorangegangenen mindestens sechsmonatigen schmerzfreien Zeit.

*Subchronischer Rückenschmerz* - Die Schmerzdauer beträgt bis zu vier Wochen mit einer vorangegangenen, weniger als sechsmonatigen schmerzfreien Zeit.

*Chronischer Rückenschmerz* - Die Schmerzdauer beträgt mehr als drei Monate.<sup>62</sup>

Die Schmerzintensität kann während dieser Zeitabschnitte variieren.<sup>63</sup> In knapp 90 % der Fälle bleibt ein auftretender Schmerz akut, klingt nach kurzer Zeit von alleine oder durch einen gezielten Therapieansatz wieder ab. Obwohl nur 10 % der Betroffenen ein chronisches Schmerzsyndrom entwickeln, ist diese vergleichsweise kleine Patientengruppe für den überwiegenden Teil (80 %) der durch Rückenschmerzen entstehenden Kosten verantwortlich.<sup>64</sup> Im Hinblick auf die Entwicklung, dass chronische Rückenschmerzpatienten zunehmend jünger werden und die Tatsache, dass chronische Beschwerden deutlich kostenintensivere Auswirkungen haben, muss befürchtet werden, dass die aufgewendeten Behandlungskosten für Patienten mit Rückenbeschwerden zwangsläufig weiter ansteigen werden. Hier tickt eine wirtschaftliche Zeitbombe.

---

<sup>61</sup> Vgl. ÄZQ, 2001

<sup>62</sup> Vgl. Klasen, 2005: S. 6f

<sup>63</sup> Vgl. BÄK, 2010: S. 40

<sup>64</sup> Vgl. Schindler, 2013: S. 2

Desweiteren lassen sich die Beschwerden gemäß ihrer Ursache klassifizieren. Unspezifische (unkomplizierte) Schmerzen werden dabei von spezifischen (komplizierten) unterschieden.

*Spezifischer Rückenschmerz* – Eine feststellbare Schmerzursache (z.B. Infektion, Tumor, Arthrose, Osteoporose, Fraktur, Bandscheibenvorfall, etc.) liegt vor.

*Unspezifischer Rückenschmerz* – Es fehlen eindeutige Hinweise auf eine spezifische Schmerzursache.<sup>65</sup>

Spricht man von einem unspezifischen Rückenschmerz, so bedeutet das nicht gleichzeitig, körperlich-strukturelle Ursachen auszuschließen. Sie lassen sich nur nicht auf ein umrissenes Krankheitsbild reduzieren. Über 90% aller Rückenbeschwerden sind unspezifischer Natur<sup>66</sup>, obwohl bei 97% aller Rückenschmerzpatienten mögliche mechanische Ursachen (anatomische und/oder funktionelle Störungen) sichtbar sind.<sup>67</sup> Bei einer großen Mehrzahl aller auftretenden Rückenschmerzen lässt sich also keine eindeutige Beziehung zu einer definierbaren körperlichen Pathologie feststellen. Es wird lediglich davon ausgegangen, dass zumeist ein körperliches Trauma an (irgend-)einer Struktur der Wirbelsäule in Zusammenhang mit dem Auftreten der Symptome steht.<sup>68</sup>

### 3.4 Diagnostikverfahren

Um Rückenbeschwerden gezielt therapieren zu können, bedingt es einer zügigen Diagnose inklusive einer raschen Einordnung in die oben beschriebene Klassifizierung. Es existieren verschiedene Untersuchungsverfahren, um die Schmerzursache konkret eingrenzen zu können. Es ist jedoch nicht bei jedem Anzeichen von Rückenschmerz erforderlich, all diese anzuwenden. Die Vorgehensweise sollte abhängig vom Beschwerdeausmaß und den ersten Untersuchungsergebnissen gewählt werden.

---

<sup>65</sup> Vgl. BÄK, 2010: S. 40

<sup>66</sup> Vgl. Röhrich, 2007: S. 5

<sup>67</sup> Vgl. Grönemeyer/Fumolo, 2009

<sup>68</sup> Vgl. Lühmann, 2005

Ausgangspunkt eines allgemeinen Diagnostikverfahrens ist ein Anamnesegespräch, bei dem der Patient zu seinen Beschwerden, möglichen Auslösern und eventuellen psychosomatischen Faktoren, wie beispielsweise familiären Belastungen oder Stress am Arbeitsplatz, befragt wird. Daraufhin wird der Patient bzgl. seiner körperlichen Funktionen untersucht (z.B. Muskeltests). Diese sind ohne größeren technischen Aufwand möglich. Im Anschluss folgen erste bildgebende Untersuchungsmethoden, sollte noch kein Ergebnis erkennbar sein. Röntgenuntersuchung, Computer- oder Kernspintomographie liefern eine statische Abbildung der Strukturen. Dadurch lässt sich generell zwar keine Aussage über die Leistungsfähigkeit der Wirbelsäule tätigen, oftmals muss jedoch eine beeinträchtigende Funktion der Wirbelsäule als Ursache für Rückenschmerzen in Betracht gezogen werden. Durch die Bilduntersuchungen lassen sich somit Fehlhaltungen und krankhafte Veränderungen der Wirbelsäule und den zugehörigen Gewebestrukturen erkennen. Außerdem können Knochenverletzungen und Bandscheibenvorfälle lokalisiert und Beurteilungen über betroffene Nerven bzw. das Rückenmark ermöglicht werden.<sup>69</sup> Weist die Krankengeschichte auf eine spezifische Pathologie der Wirbelsäule oder auf Nervenwurzelsyndrome hin, werden umfangreichere Untersuchungen eingesetzt, einschließlich eines neurologischen Screenings. Erholt sich der Patient nach dem ersten Besuch nicht binnen weniger Wochen oder verschlimmert sich sein Krankheitsverlauf sogar, so sollte er dringend erneut untersucht werden.<sup>70</sup>

Für die Identifizierung spezifischer Rückenschmerzen werden die sogenannten *red flags* zu Hilfe genommen. Dabei handelt es sich um anamnetische und klinische Warnhinweise, mit der Aufgabe, den Verdacht auf eine spezifische Ursache zu konkretisieren und einen dringenden Handlungsbedarf auszulösen.<sup>71</sup>

Zur Gruppe der *red flags* zählen:

- Ursprung der Schmerzen vor dem 20. oder nach dem 55. Lebensjahr,
- ein aktuelles Trauma,
- konstant progressive, nicht mechanische Schmerzen,
- Schmerzen im Bereich des Thorax,
- bereits vorhergegangene medizinische Diagnose eines bösartigen Tumors,

---

<sup>69</sup> Vgl. Teichler/Walter, 2008: S. 73

<sup>70</sup> Vgl. Röhrich, 2007: S. 11f

<sup>71</sup> Vgl. Hecht, 2012: S. 14

- eine lang dauernde Einnahme von Corticosteroiden,
- Drogenabusus, Immunosuppression, HIV,
- systematisches Unwohlsein,
- unerwarteter Gewichtsverlust,
- weit verbreitete neurologische Symptome,
- strukturelle Deformitäten,
- Fieber.

Die Existenz einzelner *red flags* muss nicht unbedingt auf eine spezifische Erkrankung hinweisen. Sie bedarf allerdings einer genaueren Abklärung.<sup>72</sup> Sollten sich infolgedessen keine Hinweise auf eine ernstzunehmende bzw. gefährliche Pathologie ergeben, wird empfohlen, die Beschwerden zunächst als unspezifischen Rückenschmerz zu behandeln.<sup>73</sup>

### 3.5 Moderner Präventionsansatz

Der relativ kleine Anteil von Patienten mit chronischen Beschwerden hat einen hohen Leidensdruck und ist für den überwiegenden Teil der anfallenden Kosten verantwortlich. Deswegen konzentrieren sich die modernen Präventionsansätze darauf, den Übergang der akuten Beschwerden in einen chronischen Verlauf zu unterbinden. Es gilt dabei jedoch zu beachten, dass reine primärpräventive Interventionen, sprich eine Verhinderung der Entstehung jeglicher Rückenschmerzen, heutzutage deutlich schwerer möglich ist, da im jungen Erwachsenenalter bereits ein hohes Vorkommen existiert (vgl. Kapitel 3: Rückenschmerzen in der Analyse). Die modernen Präventionsansätze fokussieren sich demnach auch gar nicht so sehr auf eine Verhinderung jeglicher Schmerzepisoden. Das große Ziel der Präventionsmaßnahmen im Erwachsenenalter ist in der Regel die Verhinderung einer Rezidivierung bzw. einer *Chronifizierung* der Beschwerden.<sup>74 75</sup>

*„Die Entwicklung akuter Schmerzen zu chronisch rezidivierenden oder persistierenden Schmerzen wird mit dem Begriff der Chronifizierung beschrieben. Chronifizierung*

---

<sup>72</sup> Vgl. Röhrich, 2007: S. 4

<sup>73</sup> Vgl. Hecht, 2012: S. 14

<sup>74</sup> Vgl. Hecht, 2012: S. 33

<sup>75</sup> Vgl. Becker, 2013: S. 32

*bezeichnet dabei einen Prozess, an dem komplexe Wechselwirkungen zwischen biologischen, sozialen und psychologischen Faktoren beteiligt sind.*<sup>76</sup>

Ein Teilziel der modernen Ansätze ist eine *Entmedikalisierung* von Rückenschmerzen.<sup>77</sup> Es ist wichtig, durch die Vermittlung von Informationen eine zeitgemäße Krankheitswahrnehmung beim Patienten zu erwirken, möglicherweise eine Einstellungsänderung zu erreichen. Dazu werden die Betroffenen darüber aufgeklärt, dass ihre Symptome nicht Ursprung einer gefährlichen Krankheit sind. Akute Rückenbeschwerden sind in der Regel „eine schmerzhaft, aber dennoch harmlose, selbstlimitierend verlaufende Befindlichkeitsstörung (...), die keiner speziellen medizinischen Versorgung bedarf.“<sup>78</sup> Desweiteren werden die Patienten dazu aufgefordert trotz Schmerzen aktiv zu bleiben, möglichst den normalen Alltagsaktivitäten nachzugehen. Dies beinhaltet auch, nicht lange krankgeschrieben zu bleiben und schnell in den Job zurückzukehren.<sup>79</sup> So soll durch die Beseitigung der beeinflussbaren Risikofaktoren (vgl. 3.2 Risikofaktoren) das Hauptziel der modernen Ansätze erreicht werden, die Vermeidung einer Chronifizierung. Von enormer Bedeutung hierfür ist zusätzlich die Stärkung der körpereigenen Ressourcen. Denn je stärker diese sind, desto größere Belastungen kann der Betroffene aushalten, sowohl körperlicher als auch psychischer Natur.<sup>80</sup>

### 3.6 Therapiemaßnahmen

Jahrelang war in der Vergangenheit bzgl. der Therapie von Krankheiten am Bewegungssystem die Meinung vorherrschend, die Beschwerden am ehesten durch Schonung und Immobilisierung in den Griff zu bekommen. Unspezifische Rückenschmerzen wurden in der Regel durch das Auferlegen von Bettruhe behandelt, um dem Körper Zeit zu geben, sich selbst zu heilen. Nach heutigem Stand ist jedoch klar, dass Bettruhe möglicherweise zwar zu einer kurzfristigen Schmerzlinderung führen kann, die Funktionalität des Systems kann sie auf lange Sicht jedoch nicht wiederherstellen. Bettruhe als Therapiemaßnahme bringt sogar einige negative Folgen mit sich. Sie sorgt für eine Abnahme der maximalen aeroben Kapazität und einen Anstieg der Ruheherzfrequenz, reduziert die Plastizität des Bindegewebes und die

---

<sup>76</sup> Vgl. Hasenbring, 1992

<sup>77</sup> Vgl. Becker, 2013: S. 30

<sup>78</sup> Vgl. Lühmann, 2008: S. 79

<sup>79</sup> Vgl. Röhrich, 2007: S. 12

<sup>80</sup> Vgl. Lühmann, 2008: S. 79

Knochenmineralisierung. Der Betroffene baut an Muskelkraft ab und identifiziert sich zunehmend mit seiner Krankenrolle, was einen negativen psychologischen Effekt mit sich bringen kann. Innerhalb der letzten Jahre ist es dementsprechend zu einem Paradigmenwechsel gekommen, was die Behandlungsmaßnahmen von akuten unspezifischen Rückenschmerzen anbelangt: der Heilungsverlauf soll durch Aktivität und Mobilisation vorangetrieben werden.<sup>81</sup> Sind die Beschwerden so stark, dass sie dies nicht zulassen, so muss für ein rasches Abklingen der Schmerzen gesorgt werden, um so schnell wie nur möglich eine Mobilisationsfähigkeit herzustellen.

Chronische Rückenschmerzen werden auf unterschiedlichste Arten therapiert. Zu den bekanntesten Maßnahmen zählen medikamentöse Schmerztherapien, chirurgische Eingriffe, Akupunktur, Biofeedback, Physio- oder Verhaltenstherapie. Nachweislich positive Effekte ergeben sich Studien zufolge jedoch nur durch den Einsatz multimodaler Behandlungsprogramme. Dabei handelt es sich um ein Zusammenspiel von Rückenschulen (z.B. am Arbeitsplatz), nicht steroidaler Analgetika sowie kognitiver Verhaltens- und Bewegungstherapie. Passive Behandlungsverfahren wie Massagen, Ultraschall, Traktion, Elektro-, Wärme- oder Kältetherapie sollten als Monotherapie vermieden werden.<sup>82 83</sup>

Eine wissenschaftliche Untersuchung der deutschen Sporthochschule in Köln verglich beispielsweise „dynamisches Krafttraining an Krafttrainingsgeräten für die Rücken und ventrale Rumpfmuskulatur“ mit propriozeptiven Wahrnehmungsübungen als monotherapeutische Behandlungsform. Letztere zeigte keinerlei Auswirkung auf die Schmerzreduktion von chronischen Rückenschmerzpatienten. Ansatz der propriozeptiven Therapie ist es, eine Sensibilität für das Körperinnere zu entwickeln, ohne dabei die Muskulatur signifikant zu stärken. Ihr Fokus liegt dabei auf „der Schulung der Propriozeption/Koordination mit dem Ziel einer verbesserten Körperwahrnehmung, die letztendlich zu einer dauerhaften posturalen Verhaltensmodifikation führen sollte“. Die Untersuchung zeigte jedoch, dass sie als Monotherapie ungeeignet ist. Wenn überhaupt, ist sie als Ergänzung zur mit ihr verglichenen Therapieform Krafttraining in Betracht zu ziehen. Als Ergebnis stellte die Studie fest, dass sich die Intensität der Rückenschmerzen und der Grad ihrer

---

<sup>81</sup> Vgl. Röhrich, 2007: S. 10f

<sup>82</sup> Vgl. Beutinger, 2011: S. 16ff

<sup>83</sup> Vgl. Röhrich, 2007: S. 12

Chronifizierung durch die Anwendung der Krafttrainingstherapie nach dem Programm und ein Jahr später deutlich verringert hatte.<sup>84</sup>

Sowohl die Behandlung akuter als auch diejenige chronischer Rückenbeschwerden sollte in ihren Behandlungsverfahren also auf den biomechanischen Überlegungsansatz bauen, gemäß dem in erster Linie Bewegung und körperliches Training zumindest als Teiltherapie zum Einsatz kommen sollte. Leider empfehlen Hausärzte ihren Patienten heute nach wie vor, in nicht seltenen Fällen, immer noch kein Training der Muskulatur als Lösungsansatz, obwohl dadurch allein in Deutschland die Zahl der Operationen pro Jahr (60.000) um die Hälfte vermindert werden könnte.<sup>85</sup>

<sup>86</sup> Dabei beschreiben Studien die positive Wirkung von Krafttraining als den zentralen Teil für eine erfolgreiche Behandlung komplexer Schmerzsyndrome wie Rückenbeschwerden. Training ist der Schlüssel zu einem langen, gesunden Leben mit Qualität. Es ist der einzig sinnvolle Weg, die Funktionsfähigkeit der Muskulatur zu erhöhen.<sup>87</sup>

### **3.7 Aktivitätskonzept als Lösungsansatz**

Der Schlüssel gegen den Rückenschmerz liegt in einem Aktivitätskonzept mit körper- bzw. gesundheitsbewusster Lebensweise. Teil dieses Konzepts sollte neben einer bewussten Ernährung auch ein rückengerechter Alltag sein. Dies beinhaltet, darauf zu achten, nicht zu viel zu sitzen oder zu stehen. Natürlich lässt sich das nicht immer vermeiden. Eine bewegungsfreundliche Gestaltung des Tagesablaufs ist aber dennoch möglich, indem man beispielsweise zu Fuß oder per Fahrrad in die Arbeit kommt, in der Mittagspause spazieren geht oder generell die Treppe statt dem Aufzug benutzt.<sup>88</sup>

Zusätzlich helfen Rückenschultipps den Körper zu schonen und Verspannungen sowie Beschwerden vorzubeugen, sollte die Muskulatur des Rückens nicht stark genug ausgeprägt sein. Diese schreiben vor, bei möglichen belastenden Bewegungen, wie beispielsweise beim Staubsaugen, eine aufrechte Körperhaltung einzunehmen. Bewegungen sollten mit geradem Rücken und gebeugten Knie- und Hüftgelenken

---

<sup>84</sup> Vgl. Tänzler, 2011: S. 59

<sup>85</sup> Vgl. Dreisinger, 2014: S. 102

<sup>86</sup> Vgl. Grönemeyer/Fumolo, 2009

<sup>87</sup> Vgl. Dreisinger, 2014: S. 102

<sup>88</sup> Vgl. Zentralverband der Physiotherapeuten/Krankengymnasten e.V., 2005 (1)

innerhalb eines bestimmten Bewegungssektors ausgeführt werden.<sup>89</sup> Dies gilt vor allem auch für das Bücken und Heben von Lasten. Ein schweres Gewicht sollte generell nahe am Körper getragen oder gehalten werden, ohne die Knie dabei durchzustrecken. Beim Sitzen sollte man ebenfalls auf eine aufrechte Haltung achten, am ehesten mit nach vorn gekipptem Becken und leicht abfallenden Oberschenkeln. Auch wenn diese Position die rückengerechteste darstellt, sollte vor allem bei langem Sitzen auf einen häufigen Haltungswechsel geachtet werden. Das Verharren in ein und derselben Position belastet den Rücken auf Dauer nämlich zu einseitig.<sup>90</sup> Die Einteilung der Rückenschulen in allein „richtige“ und „falsche“ Bewegungen gilt allerdings heute als ein wenig überholt. Nach Meinung der Krankenkassen sei es eher angebracht von „günstigen“ bzw. „ungünstigen“ Bewegungen zu sprechen, „je nach Situation und Körperkraft“. Durch das bloße Vermeiden von Belastungen und durch die ständige Einnahme von Schonhaltungen werden der Rücken und seine Muskulatur zu sehr geschwächt, so dass sie wesentlich anfälliger werden, sollte es beispielsweise einmal zu einer unkontrollierten Belastung kommen. Unbedachte Bewegungen im Alltag sollten dementsprechend nicht die Regel werden, aber sie kommen nun mal vor und sollten dann nicht gleich zu Beschwerden führen dürfen. Deshalb sollte man seinen Rücken auf den Ernstfall vorbereiten, ihn stärken und robust genug machen. Es ist besser, „den Körper durch viel Bewegung und Training (...) zu stärken als ihn zu sehr zu schonen.“<sup>91</sup> Denn „die zweithäufigste Ursache für Arztbesuche sind Rückenschmerzen, basierend auf einer geschwächten Muskulatur. Als Folge kommt es zu einer Überlastung des beteiligten Bandapparates.“<sup>92</sup>

Menschen mit bereits vorhandenem Rückenschaden sollten darauf achten, eine Bewegungssportart für sich auszuwählen, die die Wirbelsäule entlastet und den Kreislauf gleichmäßig belastet. Dafür eignen sich vor allem Sportarten mit gleichmäßigen Bewegungsabläufen, wie Gehen, Laufen, Nordic Walking, Wandern, Radfahren oder (Rücken-)Schwimmen. Sportarten mit ruckartigen Bewegungen (Badminton, Tennis, Golf, Hoch- oder Weitsprung) und Ballsportarten (Fußball, Handball, Basketball, etc.) werden eher zurückhaltend beurteilt. Bei keinen oder nur geringen Vorschädigungen des Rückens sind diese Sportarten neuen Studien zufolge allerdings nicht als „rückenschädlich“ zu bewerten. Bei korrekter Technikausführung

---

<sup>89</sup> Vgl. Zentralverband der Physiotherapeuten/Krankengymnasten e.V., 2005 (2)

<sup>90</sup> Vgl. Zentralverband der Physiotherapeuten/Krankengymnasten e.V., 2005 (3)

<sup>91</sup> Vgl. Zentralverband der Physiotherapeuten/Krankengymnasten e.V., 2005 (2)

<sup>92</sup> Vgl. Teichler/Walter, 2008: S. 67

und in Verbindung mit begleitendem Krafttraining können sie sich sogar gut eignen, da sie „die Muskeln (...) aktivieren und somit den Rücken (...) stärken.“<sup>93</sup>

Beides stärkt sowohl die physischen als auch die psychischen Ressourcen des Menschen. Beides verbessert die Funktionsweise des Herz-Kreislauf-Systems, des Blutkreislaufs sowie der Hormonbildung und steigert den Stoffwechsel. Zudem hat Muskeltraining einen positiven Einfluss auf den Bewegungsapparat und die Psyche. Es erhöht die Integrität des Bindegewebes innerhalb von Muskeln, Gelenkknorpeln, Sehnen und Bändern. Krafttraining schafft somit eine körperliche Stabilität, verbessert zudem nachhaltig die Stimmungslage des Betroffenen, lässt ihn die Schmerzen positiver wahrnehmen und ermöglicht entsprechend eine Veränderung der eigenen Einstellung des Patienten zu den Beschwerden. Es ist erwiesen, dass Krafttraining eine sichere, effiziente und leicht zu steigernde Methode ist, um die Eckpfeiler einer stabilen Gesundheit zu stärken: Kraft, Ausdauer, Koordination, Beweglichkeit und Schnelligkeit. Außerdem senkt es das Risiko, rückfällig zu werden oder an Depression zu erkranken. Aufgrund seines multifaktoriellen Beitrags zu einem allgemeinen Gesundheitszustand, muss Krafttraining ohne wenn und aber Teil eines Präventions- oder Rehabilitationsprogramms sein. Bei letzterem trägt es elementar zu einer Funktionswiederherstellung bei.<sup>94 95</sup>

Zusätzlich zum Bewegungssport und/oder Krafttraining sollte man seinem Körper Entspannungsmomente ermöglichen. Phasen der Ruhe und der Regeneration, in denen man dem Alltagsstress die Stirn bietet. Dazu bieten sich Methoden zur Lockerung der Muskeln an oder solche, die ein verbessertes Gefühl für den eigenen Körper entwickeln, wie beispielsweise Dehnübungen, (Rücken-)Gymnastik, progressive Muskelentspannungsübungen, autogenes Training, Hata-Yoga-Techniken, Tai-Chi Chuan, Qigong oder Pilates.<sup>96</sup>

---

<sup>93</sup> Vgl. Scheitza, 2009: S. 15

<sup>94</sup> Vgl. Teichler/Walter, 2008: S. 75

<sup>95</sup> Vgl. Dreisinger, 2014: S. 104

<sup>96</sup> Vgl. Scheitza, 2009: S. 13

## **4 Konzeption eines Fitnesstrainingsprogramms zur Stärkung der Rücken-/Rumpfmuskulatur**

Das Ziel der Trainingsplanentwicklung dieser Arbeit ist es, Trainingsinhalte zu einem Programm zusammenzuschneiden, die die Muskulatur zunehmend stärken, um Rückenschmerzen vorzubeugen oder sie zu therapieren. Die Arbeit wird im Folgenden Faktoren beleuchten, die die Konzeption eines Fitnesstrainingsprogramms beeinflussen.

Mit Trainingsinhalten sind u.a. die Fitnessübungen gemeint, die die Muskulatur des Rücken-/Rumpfbereichs kräftigen. Doch welche Muskeln impliziert das genau? Welche Muskelregionen bedürfen möglicherweise einer größeren Beachtung als andere? Gilt es evtl. sogar, ein komplexes Zusammenspiel mehrerer Muskelgruppen zu trainieren? Sind diese Fragen geklärt, wird die Arbeit zusätzlich davon handeln, Fitnessübungen für die konkreten Muskelbereiche zu beschreiben. Doch wie lässt sich klären, ob die Übung X für die Trainingsperson Y geeignet und sinnvoll ist? Wie lässt sich ausschließen, dass sie möglicherweise nicht sogar negative Auswirkungen haben könnte? Diesbezüglich muss sich die Arbeit mit der Anwendung von Testverfahren beschäftigen. Ist es möglich, fundiert Auskunft über die körperliche Verfassung zu geben und dabei eventuelle Schwachpunkte herauszukristallisieren, um ein höchst effektives Training zu gewährleisten? Im Zuge der Arbeit muss außerdem geklärt werden, was es bei der Durchführung von Krafttrainingsübungen zu beachten gibt, ob ein effektives Training beispielsweise nur an Maschinen möglich ist. Nach welchen Kriterien werden die Übungen letztendlich in den Trainingsplan eingebaut, inwiefern spielen die Prinzipien der allgemeinen Trainingslehre eine Rolle bei der Zusammenstellung eines Trainingsprogramms? Antworten auf all diese Fragen, die sich zwangsläufig im Bezug auf die vorhandene Thematik stellen, sollen durch die Analyse wissenschaftlichen und fachliterarischen Textmaterials gefunden werden. Doch was gibt die Wissenschaft diesbezüglich her? Hat sie Antworten parat oder existieren Lücken? Um das zu klären, werden Erkenntnisse aus verschiedenen Untersuchungen, Studien, wissenschaftlichen Arbeiten oder Fachtexten miteinander verglichen. Dies soll darin resultieren, im Folgenden die Bestandteile einer erfolgreichen Konzeption eines effektiven Fitnessprogramms unter besonderer Berücksichtigung des Rücken-/Rumpfbereichs aufzuzeigen.

## 4.1 Allgemeines

Der Begriff „Fitness“ impliziert grundsätzlich die Leistungsfähigkeit des menschlichen Körpers in Bezug auf seine motorischen Fähigkeiten: Kraft, Ausdauer, Schnelligkeit, Beweglichkeit und Koordination. Ziel eines Trainings der körperlichen Fitness ist entsprechend die „bewusst angestrebte Weiterentwicklung der motorischen Fähigkeiten“. Im Vergleich zum reinen Gesundheitssport, der auf den Erhalt oder die Wiederherstellung des Zustands eines „vollständigen physischen, geistigen und sozialen Wohlbefindens“ abzielt, geht es im Fitnesstraining um die „Verbesserung der psychophysischen Leistungsfähigkeit“.

Von entscheidender Bedeutung für ein effektives Fitnesstraining ist die Konzeption und Einhaltung eines dauerhaften Trainingsplans. Langfristigkeit und Konstanz mit der das Training betrieben wird, spielen eine große Rolle. Um das Optimale aus dem Training herauszuholen, erfordert dies zudem eine „zielgerichtete, planmäßige und systematische Trainingssteuerung“. All dies erreicht man durch die Erstellung eines konkreten Fitnessprogramms, das individuell auf die jeweilige Person zugeschnitten ist. Es erleichtert dem Trainierenden die Durchführung seiner Übungen, fördert seine Motivation und ermöglicht ihm eine einfachere Kontrolle seines Trainings bzgl. der Effizienz. So kann er seine gesteckten Ziele wesentlich besser erreichen. Ein zielgerichteter Trainingsplan besteht aus verschiedenen Trainingseinheiten, die in einer bestimmten Konstellation zu einem Programm zusammengesetzt werden, um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen.<sup>97</sup>

Eine Trainingseinheit bildet sich in der Regel aus der Aufwärm-, der Trainings- und der Cool-Down-Phase. Alle drei Abschnitte sind von gleich großer Bedeutung für ein effizientes Fitnesstraining. Eine Einheit beginnt in der Regel mit einem Aufwärmprogramm, das den Körper auf das bevorstehende Training vorbereitet. Es erhöht die Körpertemperatur, mobilisiert das Herz-Kreislauf-System und dient der Verletzungsprophylaxe sowie der psychischen Einstimmung auf die Trainingsphase, in der die Übungen gemäß der methodischen Reihenfolge absolviert werden sollten: Koordinationsübungen, Kraftübungen, Ausdauerübungen, Beweglichkeitsübungen. Es kommt zudem darauf an, dass die Übungen korrekt in richtiger Form ausgeführt werden. Ist das nicht der Fall, kann das Training mehr schaden als nützen. Vor allem

---

<sup>97</sup> Vgl. Höppner, 2013: S. 3ff

Übungen für den Rücken-/Rumpfbereich sollten in einer ruhigen und gleichmäßigen Bewegung durchgeführt werden. Durch ruckartige Bewegungsabläufe werden Wirbelsäule und Gelenke nur unnötig belastet. Zu einer korrekten Durchführung gehört auch die richtige Atmung. In Anspannungsphasen sollte ein-, in Belastungsphasen ausgeatmet werden. Bei statischen Daueranspannungsübungen sollte auf eine gleichmäßige Atmung geachtet werden. Außerdem ist es wichtig, dass Körper und Geist eine Einheit bilden. Es bedarf einer konzentrierten Durchführung des Trainings, um es so effizient wie möglich zu gestalten. Zum Schluss folgen in der Cool-Down-Phase bewusst aktive Abwärmvorgänge, die Verschleißerscheinungen vorbeugen, die Kreislauffunktionen herabregulieren, den Muskeltonus senken und somit die Regenerationszeit verkürzen.<sup>98 99</sup>

Ein Trainingsprogramm gibt nicht nur Auskunft darüber, welche Übungen pro Einheit auf dem Programm stehen, es beinhaltet auch konkrete Angaben und Datenerhebungen zur jeweiligen Übungsdurchführung, wodurch einfachere Trainingsanalysen und -optimierungen möglich werden. Ausgangspunkt für die erfolgreiche Konzeption eines Fitnessprogramms ist in erster Linie also eine klare Zielsetzung. Sie bestimmt Planung, Organisation und Durchführung des Trainings.<sup>100</sup>

---

<sup>98</sup> Vgl. Höppner, 2013: S. 19

<sup>99</sup> Vgl. TK, 2014

<sup>100</sup> Vgl. Höppner, 2013: S. 3ff

## 4.2 Testverfahren

Der körperliche Aufbau eines jeden Menschen weist Unterschiede auf. Die Muskulatur eines jeden ist von Natur aus unterschiedlich stark ausgebildet, mögliche Schwachpunkte, die ein Verletzungsrisiko bergen, sind auf den ersten Blick oft nicht klar ersichtlich und nicht immer an derselben Stelle zu lokalisieren. Dies gilt auch dann, wenn man sich wie in dieser Arbeit allein auf den Bereich des Rumpfes konzentriert. Trainiert man nämlich nicht nachhaltig, sprich wird man dem eigenen individuellen Bedarf nicht gerecht, bekämpft man nicht die Ursache, sondern erhöht vielmehr das Risiko, sich durch eine zu hohe Intensität (noch) stärker verletzen zu können. Jeder Trainierende muss unabdingbar individuell betrachtet werden. Bevor ein konkreter, auf die jeweilige Person individuell zugeschnittener Trainingsplan entstehen kann, muss erst eine präzise Bewertung des vorhandenen Fitnesszustands der Testperson erfolgen.

Das gelingt einerseits beispielsweise durch den „Functional Movement Screen“ (FMS). Dabei handelt es sich um ein standardisiertes Testverfahren aus Amerika, das den ganzen Körper testet und nicht nur einzelne Körperpartien. Es beinhaltet sieben verschiedene Bewegungsmuster und dauert ungefähr 20 Minuten. Während der Durchführung wird das Zusammenspiel der Muskulatur exakt analysiert und systematisch bewertet. Jedes dieser sieben Bewegungsmuster wurde dem alltäglichen Leben und seinen Bewegungsabläufen entnommen und sollte von jedem Menschen korrekt, das bedeutet ohne Ausweichbewegungen oder Schmerzen, durchzuführen zu sein. Die Durchführung der sieben Bewegungen wird nach fest vorgegebenen Kriterien mit Hilfe eines einfachen Punktesystems bewertet, um potentielle Verletzungsrisiken und ineffektive Bewegungsmuster zu erfassen. Wird die Übung dabei perfekt durchgeführt, gibt es drei Punkte. Kann die Übung nur mit Kompensations- oder Ausweichbewegungen durchgeführt werden, erhält die Testperson zwei Punkte. Kann die Übung nicht durchgeführt werden, gibt es einen Punkt, verursacht sie Schmerzen, bleiben null Punkte. Somit ergibt sich Aufschluss über den Ist-Zustand der Testperson und beleuchtet, wo Schwachstellen und Stärken liegen, die später entsprechend im weiterführenden Fitnessprogramm zu berücksichtigen sind. Werden statt den maximal möglichen 21 Punkten nur 14 oder weniger erreicht, erhöht sich Untersuchungen zu Folge das Verletzungsrisiko um das Zwei- bis Dreifache. Gleiches gilt, falls eine Asymmetrie festgestellt wird, sprich wenn unabhängig von der Gesamtpunktzahl eine

Punktendifferenz zwischen linker und rechter Körperseite besteht. Auf das Testergebnis aufbauend lässt sich nun ein individueller Trainingsplan erstellen, der sich auf die Behebung der gemessenen Defizite durch korrigierende Übungen fokussiert. Ein weiterführendes Fitnessstraining, wie beispielsweise eine intensive Kräftigung der Rumpfmuskulatur, sollte erst begonnen werden, sobald die durch den FMS getesteten alltäglichen Grundbewegungen fehler- und schmerzfrei beherrscht werden.<sup>101 102</sup>

Andererseits sollte zusätzlich vor der Erstellung eines Individualtrainingsprogramms auch ein genauer Blick auf die zu trainierende Muskelregion – in diesem Fall der Rumpfbereich – geworfen werden. Dazu werden Muskelfunktionstestverfahren angewendet, die zur Kraftbestimmung einzelner Muskelgruppen dienen. Es bedingt einer Bewertung, eines Tests der einzelnen Komponenten, die einen stabilen Rumpf ausmachen. Für diese komplexe Aufgabe existiert eine Fülle an Testverfahren, die zuverlässig über den vorhandenen Stabilitätsgrad der Rumpfmuskulatur einer beliebigen Person Aufschluss geben kann. Ganz egal welches Testverfahren angewendet wird, ein ausgewogenes Konzept zur Bewertung der Rumpfstabilität befasst sich in der Regel mit der Beurteilung einer einzelnen Komponente wie Muskelkraft, Muskelausdauer oder dem sensomotorischen System in verschiedenen Haltungen, was auch Muskelaktivierungs- und Gleichgewichtsfähigkeiten beinhaltet.<sup>103</sup>

<sup>104</sup>

Die möglicherweise einfachste Bewertung der Muskelfunktionen des Rumpfes erfordert eine willentlich herbeigeführte Kontraktion der jeweiligen Muskulatur durch die Testperson, insbesondere eine Kontraktion der hinteren Bauch- sowie der Rückenstrecker-muskulatur im Bereich der Lendenwirbelsäule. Die Dauer der Rumpfmuskelantwort ermöglicht dabei eine Aussage bzgl. der Muskelaktivierungsfähigkeit der Testperson. Zusätzlich können durch Abtastvorgänge während der Durchführung einer Muskelkontraktion in verschiedenen Körperhaltungen mögliche abnormale Muskelfunktionen identifiziert werden, die in der Folge konkreter untersucht werden müssten.<sup>105 106</sup> Darüber hinaus existieren Testverfahren, die sich nicht wie der FMS mit dem Muskelfunktionsverhalten bei dynamischer Belastung befassen, sondern die Muskulatur durch statische Belastungen in verschiedenen

---

<sup>101</sup> Vgl. Sandig, 2012

<sup>102</sup> Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 518

<sup>103</sup> Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 516f

<sup>104</sup> Vgl. Brummit/Matheson/Meira, 2013: S. 504ff

<sup>105</sup> Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 517

<sup>106</sup> Vgl. Brummit/Matheson/Meira, 2013: S. 505f

Positionen auf den jeweiligen Trainingszustand bzgl. Muskelkraft und –ausdauer testen. Beispiele dafür sind der Brückentest in Rücken-, Seiten- und Bauchlage, der Beugeausdauerer test sowie der Streckausdauerer test.

Bei letzterem befindet sich die Testperson in Bauchlage auf einem Untersuchungstisch. Ab der Hüfte aufwärts liegt der Körper nicht auf dem Tisch auf, befindet sich über dem Tischrand in der Luft, während der untere Körperteil (ab der Hüfte abwärts) im Bereich der Beine am Tisch fixiert ist. Die Testperson verschränkt die Arme vor der Brust und versucht sich so lange wie möglich in horizontaler Lage zu halten.



Abbildung 9: Streckausdauerer test (Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 517)



Abbildung 10: Beugeausdauerer test (Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 517)

Beim Beugeausdauerer test befindet sich die Testperson in sitzender Position auf dem Untersuchungstisch. Dabei sind die Füße am Tisch fixiert und die Knie angewinkelt. Der Winkel zwischen Unter- und Oberschenkeln beträgt in etwa 90 Grad, der Winkel zwischen Oberkörper und Tisch ungefähr 60 Grad. Die Testperson verschränkt die Arme vor der Brust und versucht, in dieser Position so lange wie möglich zu verharren.

„Die seitliche Brücke“ kann sowohl für die rechte als auch für die linke Körperhälfte angewendet werden. Sie erfordert, dass sich die Testperson in seitlicher Lage befindet und die Hüfte anhebt, so dass die Körperachse eine geradlinige Position einnimmt. Das Körpergewicht tragen der angewinkelte Ellbogen und die aufeinanderliegenden Füße, die Kontakt zum Untersuchungstisch haben.<sup>107</sup> Zusätzlich wird der Brückentest in Bauch- und Rückenlage durchgeführt.



Abbildung 12: Testverfahren seitliche Brücke (Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 517)

Alle fünf Testverfahren messen die isometrische Kraft des Rumpfes. Ziel ist es, so lange wie möglich in der jeweiligen Position auszuharren und dabei die Muskulatur auf Spannung zu halten. Es wird der Zeitraum untersucht, in dem dies ohne Veränderung der Position oder der Einnahme einer Bequemlichkeitshaltung möglich ist. Die gemessene Zeit gibt konkret Aufschluss darüber, welche Muskelbereiche des Rumpfes



Abbildung 11: Brückentest in Bauchlage (Vgl. Brummit/Matheson/Meira, 2013: S. 508 )

<sup>107</sup> Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 516ff



Abbildung 13: Brückentest in Rückenlage (Vgl. Brummit/Matheson/Meira, 2013: S. 508 )

gut oder weniger gut trainiert sind und ob ein Missverhältnis vorliegt. Eine Untersuchung unter Sportlern ergab beispielsweise, dass diejenigen ohne Rückenprobleme, die Brückenposition in Bauchlage 72,5 +/- 32,6 Sekunden lang ausführen konnten. Athleten mit Beschwerden konnte Test dagegen nur deutlich kürzer durchhalten (28,3 +/- 26,8 Sekunden). Der Brückentest in Rückenlage ergab dabei ein ähnliches Bild: 170,4 +/- 42,5 Sekunden bei beschwerdefreien Athleten im Vergleich zu 76,7 +/- 48,9 Sekunden bei Sportlern mit Rückenproblemen.<sup>108</sup>

Zielgerichtete Testverfahren im Vorlauf einer Trainingsplanerstellung bilden die Basis für ein Fitnesstrainingsprogramm, mit dem positive Ergebnisse erreicht werden sollen. Mit dem Durchlauf eines individuellen Tests ist ein wichtiger Schritt gemacht. Durch mehrere Bewertungsverfahren werden Stärken, Defizite oder Risikobereiche der Muskulatur einer Testperson ausgemacht. Infolgedessen kann ein Individualtrainingsprogramm entstehen, das auf die Ergebnisse der Testverfahren aufbaut und das Fitnessstraining so effizient wie nur möglich gestaltet, ohne dass es mehr schadet als nützt. Ohne von der jeweiligen Situation, dem individuellen Ist-Zustand verschiedener Trainingsteilnehmer zu wissen, werden im Folgenden Trainingsinhalte beschrieben, auf die in der Regel großer Wert gelegt werden sollte, hat man sich eine Kräftigung der Rumpfmuskulatur zum Ziel gesetzt.

<sup>108</sup> Vgl. Brummit/Matheson/Meira, 2013: S. 507f

## 4.3 Trainingsinhalte

### 4.3.1 Training des Rückenstreckers

Eine besonders große Bedeutung kommt dem Training des Rückenstreckers zu. Bildgebende Untersuchungen an Hand von Computer- oder Magnetresonanztomographien zeigen starke atrophische Veränderungen eben dieser Rückenstreckermuskulatur, insbesondere der Musculi multifidi, bei Rückenschmerzpatienten. Es gilt also, diese zu stärken, sowohl präventiv als auch als Rehabilitationsmaßnahme. Patienten chronischer Beschwerden verfügen nämlich vor allem im Bereich der Lendenwirbelsäule über eine größere Fettinfiltration und deutlich weniger Muskelmasse. Ein Training der Rückenstrecker mit progressivem Widerstand wirkt dem entgegen. Studien, die sich mit dem Zustand der Muskulatur vor und nach einem längeren Trainingszeitraum befassen, verdeutlichen die große Bedeutung des Rückenstreckertrainings über einen längeren Zeitraum. Es bringt signifikante Kraft- und Beweglichkeitsverbesserungen mit sich, inklusive einer Durchmessererhöhung der Muskelfasern und einer raschen morphologischen Anpassung.<sup>109</sup>

Das aus der Physik bekannte Hebelgesetz verdeutlicht, warum ein Training der Rückenstreckermuskulatur unabdingbar Teil des Fitnessprogramms dieser Arbeit sein muss. Es beschreibt die Vermittlung von Bewegungen durch Hebel und Kräfte: „Im einfachsten Fall verfügt ein Hebel über einen festen Drehpunkt, durch den eine feste Drehachse  $D$  verläuft, einen Angriffspunkt  $A$  für die Kraft  $F$  und einen Angriffspunkt  $B$  für die entgegenwirkende Last  $L$ . Als Hebelarm bezeichnet man die gradlinige Verbindung von der Drehachse  $D$  zum Angriffspunkt  $A$  für die Kraft  $F$  bzw. die Last  $L$ . Die Drehachse steht senkrecht zu beiden Hebelarmen. Die Verbindungsstrecke von Drehachse zum Angriffspunkt  $A$  der Kraft nennt man Kraftarm ( $h_F$ ). „ $h_F$ “ steht dabei für den Hebelarm der Kraft. Die Verbindungsstrecke zum Punkt  $B$  der Last bezeichnet man als Lastarm ( $h_L$ ) bzw. Hebelarm der Last. (...) Besitzt ein Körper lediglich eine feste Drehachse, so kann er durch die Einwirkung einer Kraft nicht verschoben, sondern nur um seine Achse gedreht werden. Dabei ist die Größe der Kraft und der Abstand zur Drehachse wichtig. Je größer dieser Abstand (...) ist, umso größer ist die Drehwirkung der angreifenden Kraft.“ Die Situation die das Hebelgesetz beschreibt

---

<sup>109</sup> Vgl. Dreisinger, 2014: S. 105

lässt sich an Hand der Formel „Kraft mal Kraftarm gleich Last mal Lastarm“ ( $F \times h_F = L \times h_L$ ) ausdrücken.<sup>110</sup>

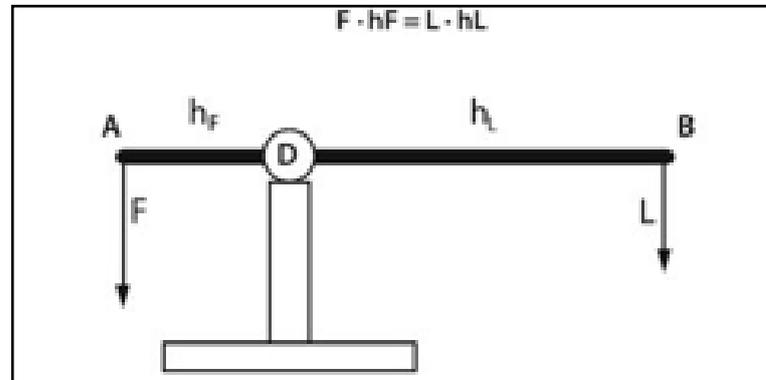


Abbildung 14: Hebelgesetz (Vgl. Seidenspinner, 2005: S. 33)

Im menschlichen Körper herrscht im Bereich der Rückenstrecker- bzw. Bauchmuskulatur eine vergleichbare Hebelsituation vor. Während der Hebelarm nach hinten relativ kurz ausgebildet ist, ist der Hebelarm nach vorne etwa dreimal so groß. Das bedeutet, auf die Rückenstreckermuskulatur wirkt eine deutlich höhere Kraft. Sie muss entsprechend eine höhere Kraft aufbringen, um das Gleichgewicht zu wahren und die Wirbelsäule zu stabilisieren.

### 4.3.2 Erzeugung einer muskulären Balance

Auch wenn der Hebel nach vorne größer ist, bedarf es nicht nur Kräftigungsmaßnahmen zur Stärkung der Rückenmuskeln, um den Körper in der Balance zu halten. Es gilt generell, ein einseitiges Rückentraining zu vermeiden. Eine verhältnismäßige Stärkung von Bauch- und Rückenmuskulatur – beides fällt unter den Begriff Rumpfmuskulatur (vgl. Kapitel 2: Anatomie von Rücken, Rumpf und Wirbelsäule) - muss unumgänglich Teil eines Trainingsprogramms zu Präventions- bzw. Rehabilitationszwecken gegen Rückenbeschwerden sein.

Ein wesentlicher Bestandteil eines Fitnesstrainings, der auch seine Planung betrifft, ist nämlich die Erhaltung bzw. das Erreichen einer muskulären Balance im Körper. Die

<sup>110</sup> Vgl. Seidenspinner, 2005: S. 32f

muskuläre Balance beschreibt den Zustand eines muskulären Gleichgewichts von Agonist und Antagonist, die muskuläre Dysbalance dagegen das entsprechende Ungleichgewicht. Letztere entsteht durch eine ungleichmäßige Muskelbeanspruchung, Verkürzungen oder Abschwächungen einzelner Muskelgruppen. Auch degenerative Wirbelsäulenveränderungen können die Ursache für muskuläre Dysbalancen sein. Sie führen zu Fehlhaltungen und –belastungen, die starke Schmerzen und dauerhafte Schäden am Gewebe erzeugen können. Muskuläre Dysbalancen sind also häufig Vorläufer für Wirbelsäulenerkrankungen.<sup>111</sup>

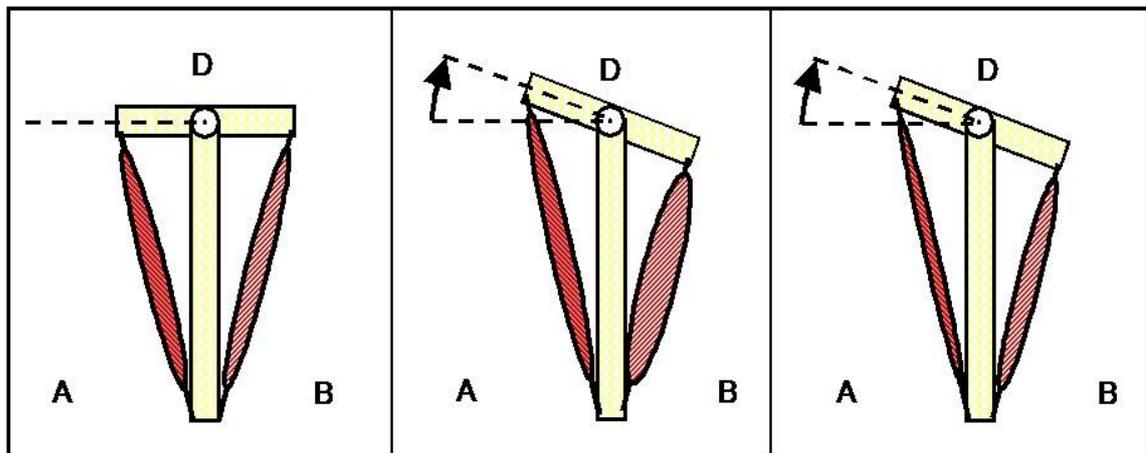


Abbildung 15: Muskuläre Balance (Vgl. Klee)

Die Abbildung zeigt zwei antagonistische Muskel (A, B) und ein dazu in Verbindung stehendes Gelenk. Ihre Beziehung zueinander lassen sich in Winkeln und Streckenlängen ausdrücken. Einerseits handelt es sich um den Winkel, der von den beiden Muskeln eingeschlossen wird, andererseits um denjenigen zwischen den Muskeln und einer Bezugslinie durch das Gelenk. Das linke Bild zeigt dabei eine „normale“ Gelenkwinkelstellung mit horizontal verlaufender Bezugslinie durch das Gelenk. Es zeigt den Idealfall, den Zustand der muskulären Balance. Beide antagonistischen Muskeln A und B sind gleichmäßig trainiert und halten das um den Drehpunkt D drehbare Gelenk durch ihr Verkürzungsverhältnis im Gleichgewicht. Das mittlere und das rechte Bild zeigen dagegen den Zustand der muskulären Dysbalance. Die Muskeln sind unterschiedlich stark verkürzt, sodass es ihnen nicht gelingt das Gelenk im Gleichgewicht zu halten. Im Bild in der Mitte wurde Muskel B einem höheren spezifischen Reiz ausgesetzt, also deutlich mehr trainiert als Muskel A, der in seiner Spannung gleich geblieben ist. Die Spannung von Muskel B ist dagegen angestiegen,

<sup>111</sup> Vgl. Tätzner, 2007: S. 15

das Verkürzungsverhältnis bzw. die muskuläre Balance ist entsprechend gestört. Ein ähnliches Ergebnis zeigt sich rechts im Bild, wo sich Muskel A im Unterschied zum Bild in der Mitte mit einer niedrigeren Spannung einem spezifischen Reiz angepasst hat.<sup>112</sup>

### 4.3.3 Krafttrainingsübungen für einen stabilen Rumpf

Alles in allem geht es darum, Übungen für ein rückenkräftigendes Fitnessprogramm auszuwählen, die die Komponenten eines stabilen Rumpfes (Muskelkraft, Muskelausdauer, Gleichgewichtsfähigkeit der Rumpfmuskulatur) stärken. Untersuchungen zeigen nämlich, dass es vor einer Bewegung der Extremitäten stets zu einer Aktivierung der lokalen und globalen Muskeln des Rumpfes kommt.<sup>113</sup> Um den Rumpf zu stabilisieren, empfehlen zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen deshalb Krafttrainingsübungen durchzuführen, die eine komplexe Interaktion zwischen lokalen, globalen und übertragenden Muskeln erfordern.<sup>114</sup> Ganz gleich ist dabei, ob die Maßnahmen rein präventiv oder therapeutisch gegen akute Beschwerden eingesetzt werden. Krafttraining stärkt die Eckpfeiler des physischen Gesundheitszustands (Kraft, Ausdauer, Schnelligkeit, Beweglichkeit, Koordination) und verleiht dem Körper die nötige Stabilität. Studien konstatieren ebenfalls nachhaltige Effekte (vgl. Kapitel 3.6 Therapiemaßnahmen, vgl. Kapitel 3.7 Aktivitätsansatz als Lösungsansatz) bei der Behandlung chronischer Rückenschmerzpatienten durch ein Training der geschwächten Muskulatur.<sup>115</sup>

Ein intensives Krafttraining kann, muss aber nicht zwangsläufig an Maschinen gekoppelt sein. Die Muskulatur lässt sich durch dynamisches oder isometrisches (statisches) Krafttraining aktivieren. Letztere Trainingsmethode läuft unter Vermeidung von Gelenkbewegungen ab. Es werden bestimmte Muskelgruppen angespannt, ohne sie dabei zu bewegen. Diese Spannung gilt es über einen gewissen Zeitraum aufrecht zu erhalten. Dieser liegt in der Regel im Sekunden- bis Minutenbereich. Acht bis zehn Sekunden sollten dabei das Minimum darstellen, um einen Zuwachs an Muskelkraft zu erreichen, 20 Sekunden um einen Zuwachs an Muskelmasse zu erzielen. Es geht nicht wie im dynamischen Training darum, einen Widerstand zu überwinden. Es wird Druck bzw. eine Zugkraft aufgebaut und gehalten. Die intramuskuläre Spannung wird

---

<sup>112</sup> Vgl. Klee

<sup>113</sup> Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 515

<sup>114</sup> Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 516

<sup>115</sup> Vgl. Dreisinger, 2014: S. 105

dadurch über einen längeren Zeitraum gehalten als dies durch Bewegungsübungen möglich ist. Bei isometrischen Übungen werden Muskeln weder zusammengezogen, noch gestreckt. Die Ausführung von Halteübungen ist vor allem in den ersten Wochen äußerst effektiv. Bei geringem Zeitaufwand ist eine rasche Kraftsteigerung zu erreichen, sowohl durch Hypertrophie als auch durch intramuskuläre Koordination. Allerdings können sie negative Auswirkungen auf die Elastizität der Muskeln haben. Außerdem wird der Stoffwechsel während des statischen Trainings aufgrund einer verminderten Blutzufuhr negativ beeinflusst. Muskelübersäuerungen bzw. –verhärtungen können die Folge sein, sogenannte myofasziale Triggerpunkte können entstehen. Spätestens nach Erreichen der maximalen Anpassung – bei regelmäßigem Training bereits nach 4-6 Wochen – sollte isometrisches Training durch dynamische Reize ergänzt werden, sonst gerät es relativ schnell an seine Grenzen.<sup>116</sup>

Beide Trainingsmethoden steigern also spürbar die Muskelkraft, ganz gleich, ob sie Bewegungs- (dynamisches Training) oder Halteübungen (isometrisches Training) beinhalten. Auf Dauer sollte isometrisches Krafttraining allerdings nur als Ergänzung zu dynamischen Übungen in den Trainingsplan integriert werden. Dabei sollten die statischen Übungen aufgrund der Stoffwechselbelastung für das Ende der jeweiligen Einheit eingeplant werden.

In der Wissenschaft existiert keine klare einheitliche Meinung darüber, welche Übungen konkret am effektivsten sind, sprich die Rumpfmuskulatur am besten kräftigen und stabilisieren, um das Gleichgewicht der Wirbelsäule aufrechtzuerhalten. Die Lösung liegt wohl in einem Zusammenspiel von Übungen, deren Muskeltraining die Komponenten Kraft, Ausdauer und Balance beinhaltet. Ein Zusammenspiel, das sich um den Rückenstrecker kümmert, ohne die muskuläre Balance außen vor zu lassen. Ein Zusammenspiel, das die Muskulatur nicht nur aktiviert, sondern ihr auch statische (isometrische) und dynamische Stabilität verleiht.<sup>117 118 119</sup> Untersuchungen belegen, dass dies grundsätzlich sowohl durch Krafttrainingsübungen an Geräten/Maschinen, als auch mit Verwendung von anderen Hilfsmitteln, die ein Widerstandstraining ermöglichen (TRX-Band, Medizin- oder Gymnastikball, etc.) oder allein mittels Körpergewicht zu erreichen ist.

---

<sup>116</sup> Vgl. Wastl, S. 2ff

<sup>117</sup> Vgl. Dreisinger, 2014: S. 104

<sup>118</sup> Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 514

<sup>119</sup> Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 518

Das Institut für Sportwissenschaften der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität in Frankfurt/Main befasste sich in Zusammenarbeit mit der Abteilung Forschung und Entwicklung der Kierer Training AG beispielsweise mit den „Effekten maschinengestützten Krafttrainings in der Behandlung chronischen Rückenschmerzes“. Dabei wurde von den Probanden ein progressives hypertrophieorientiertes Ganzkörperprogramm an Trainingsmaschinen mit variablem Widerstand zur Funktions- und Strukturverbesserung der Muskulatur angewendet. Über einen Zeitraum von 6 Monaten wurden Lumbalextensoren, Hüft-, Bauch-, Rücken-, Schulter- und Beinmuskeln trainiert und signifikant gekräftigt sowie stabilisiert. Einhergehend verbesserten sich auch die Beeinträchtigungen bei persönlicher Versorgung, Heben/Tragen, Gehen, Sitzen, Stehen, Schlafen, Sexualität, gesellschaftlichen Aktivitäten und Reisen. Zusätzlich wurde eine Abnahme der Schmerzempfindlichkeit festgestellt. Die Wechseldruckbelastung im Krafttraining aktiviert nämlich den lokalen Stoffwechsel, setzt so die Empfindlichkeit des nozizeptiven Systems sowohl auf peripherer als auch auf zentralnervöser Ebene herab und verändert die Schmerzwahrnehmung entsprechend positiv.<sup>120</sup>

Vergleichsuntersuchungen haben gezeigt, dass vor allem die lokalen wirbelsäulenstabilisierenden Muskeln aber auch von sogenannten „Core Stability Exercises“, wie Stabilitätsübungen mittels Körpergewicht im Englischen genannt werden, profitieren. Gemeint sind insbesondere die Musculi multifidi des Rückenstreckers und die hinteren (tiefen) Bauchmuskeln, die für das Zusammenpressen des Bauches verantwortlich sind. Vor allem dieser lokale Muskulaturbereich zeigt sich insbesondere bei Rückenschmerzpatienten ohne die Durchführung von Kräftigungsübungen nur begrenzt aktivierungsfähig und morphologisch verändert, was eine verminderte Fähigkeit zur Stabilisation der Wirbelsäule zur Folge haben könnte.

Beides – Krafttraining an Widerstandsgeräten und mittels Körpergewicht – wird in Studien positiv bewertet und kann sowohl zu Verletzungspräventions- als auch zu Leistungssteigerungszwecken angewendet werden. Auch wenn nur eingeschränkte wissenschaftliche Nachweise für einen direkten Zusammenhang zwischen einer Rumpfinstabilität und daraus resultierenden Verletzungen existieren, scheint dennoch klar: Stabilitätsübungen zur Stärkung des Lenden-Becken-Hüft-Komplexes minimieren

---

<sup>120</sup> Vgl. Stephan/Goebel/Schmidtbleicher, 2011

das Verletzungsrisiko. Dies ergeben Statistiken. Professionelle Fußballspieler erhielten beispielsweise im Zuge einer Untersuchung in den USA während der Saisonpause einen Fitnessplan, der Beweglichkeits- und Rumpfstabilitätsübungen enthielt. Nach Ablauf des Trainingszeitraums und einer konstanten Durchführung der Übungen ermittelte der „Functional Movement Screen“ Verbesserungen des körperlichen Zustands. In einer weiteren Untersuchung wurden die Bewegungsmuster von Feuerwehrleuten mit Verletzungshistorie vor und nach der Durchführung von stabilisierenden Krafttrainingsübungen gemessen. Die Bewertung erfolgte ebenfalls mittels FMS und kam zu dem Ergebnis, dass sich die Rückenbeschwerden der Probanden in fast zwei Dritteln der Fälle reduzieren ließen.<sup>121 122</sup>

Ein rumpfstabilisierendes Rückentraining sollte in progressiver Form abgehalten werden. Anfänger oder Trainingsteilnehmer mit schwach ausgebildeter Muskulatur sollten generell mit einfachen Übungen zur Muskelaktivierung beginnen, die Intensität aber nach und nach steigern, den Schwierigkeitsgrad der Stabilitätsübungen erhöhen, verschiedene Halteübungen durchführen und das isometrische Training spätestens nach etwa 4-6 Wochen durch dynamische Inhalte ergänzen. In der Regel sollte der Anteil der dynamischen Übungen pro Einheit im Laufe der Zeit zunehmen, statische Übungen sollten letztlich eine Ergänzung darstellen. Diese Prozedur kann natürlich aufgrund des individuellen Zustands des Trainierenden variieren. Auch der optimale Trainingseinstieg in diesem progressiven Trainingsprozess muss selbstverständlich erst durch die Abwicklung eines Testverfahrens geklärt und vom individuellen körperlichen Ausgangszustand des Teilnehmers abhängig gemacht werden.<sup>123 124</sup>

Natürlich existieren zahlreiche verschiedene Fitnessübungen zur Kräftigung sämtlicher Muskelbereiche. Es werden auch immer wieder neue Übungen hervorgebracht, die noch bessere Effekte versprechen, worüber teilweise wild gestritten wird. Fakt ist, dass – egal wie intensive man Krafttraining betreibt - eine Kräftigung des Körpers eine solide Basis benötigt, einen stabilen Rumpf. Im Folgenden werden nun Trainingsübungen genannt, die für eine solide Basis sorgen. Diese erreicht man durch Fitnessübungen, die Muskelkraft, Muskelausdauer sowie die Gleichgewichtsfähigkeit des Körpers verbessern. Dazu eignen sich in erster Linie Ganzkörperstabilitätsübungen mittels Körpergewicht. Zusätzlich sollte in der Regel ein gezieltes Training der

---

<sup>121</sup> Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 518

<sup>122</sup> Vgl. Brummit/Matheson/Meira, 2013: S. 504f

<sup>123</sup> Vgl. Dreisinger, 2014: S. 102ff

<sup>124</sup> Vgl. Wastl, S. 2ff

Rückenstrecker- und der Bauchmuskulatur zum Einsatz kommen, um eine gewisse Rumpfstabilität zu erlangen, ehe das Training – auf jeden Trainierenden individuell zugeschnitten – breiter gefächert und intensiviert wird.

### 4.3.3.1 Ganzkörperstabilisationsübungen

*Supine-Bridge*, *Plank* (oder *Prone-Bridge*), *Side-Bridge* und *Bird-Dog* lauten die Originalnamen der Ganzkörperstabilisationsübungen, die wohl am weitesten verbreitet sind, wenn man Übungsempfehlungen in Fachbüchern oder online miteinander vergleicht. Sie beanspruchen niemals nur eine Muskelregion, sondern stets mehrere gleichzeitig und arbeiten in der Regel ausschließlich mit dem eigenen Körpergewicht. Die Übungen entsprechen in etwa den Testverfahren zur Bewertung des Muskelfunktionsverhaltens bei isometrischer Belastung (vgl. 4.2 Testverfahren).

Der *Bird-Dog* ist eine Trainingsübung für den unteren Rücken sowie die Koordination- und Gleichgewichtsfähigkeiten. Er stärkt die Rückenstrecker- und Brustmuskulatur im Bereich des Brustkorbabschnitts und der Lendenwirbelsäule, kräftigt aber auch die Muskulatur des äußeren schrägen Bauchmuskels, des hinteren Oberschenkels sowie die Gesäßmuskulatur.<sup>125</sup>



Abbildung 16: Ausführung des *Bird-Dogs*

Die Ausgangsposition beim *Bird-Dog* ist der „Vierfüßlerstand“. Die Hände befinden sich direkt unter den Schultern, die Knie unter den Hüften. Die gegenüberliegenden

<sup>125</sup> Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 516ff

Gliedmaßen, also z.B. der linke Arm und das rechte Bein werden vom Körper weggestreckt, so dass Ferse, Hüfte und Hand nach Möglichkeit eine gerade Linie ergeben. Anschließend bewegen sich Knie und Ellbogen aufeinander zu, berühren sich unterhalb des Bauches. Dabei darf der Rücken durchaus eine leichte Rundung machen, beim erneuten Austrecken sollte aber darauf geachtet werden, dass er wieder gerade ist. Zur Steigerung der Intensität, kann die Streckposition über wenige Sekunden hinweg gehalten werden. Nach Absolvieren von x Wiederholungen, wird die Übung gleich im Anschluss auf der anderen Seite durchgeführt.<sup>126 127 128 129</sup>

Die Ausgangsposition der *Supine-Bridge* ist die Rückenlage, beide Beine sind angewinkelt, die Fußsohlen liegen auf dem Boden auf, der Winkel zwischen Unter- und Oberschenkel beträgt ungefähr 90 Grad. Das Becken wird angehoben, so dass von den Knien über die Hüften bis zu den Schultern eine gerade Linie entsteht. Anschließend wird das Becken wieder abgesenkt, ohne dabei aber den Boden zu berühren. Auf dem Weg nach oben wird ausgeatmet, nach unten hin eingeatmet.<sup>130 131</sup>

132



Abbildung 17: Ausführung der *Supine-Bridge*

Die *Supine-Bridge* kräftigt die Gesäßmuskulatur und stärkt die Rückenstreckermuskulatur im Bereich der Lendenwirbel und des Brustkorbabschnitts. Mittels der *Supine-Bridge-Übung* lässt sich zusätzlich auch die äußere schräge

<sup>126</sup> Vgl. Rogers, 2014

<sup>127</sup> Vgl. Perry, 2012

<sup>128</sup> Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 520

<sup>129</sup> Vgl. TK, 2014

<sup>130</sup> Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 520

<sup>131</sup> Vgl. Verstegen/Williams, 2006: S. 215

<sup>132</sup> Vgl. TK, 2014

Bauchmuskulatur und der hintere Oberschenkelmuskel trainieren, wenn man in angehobener Beckenposition jeweils ein Bein soweit nach vorne ausstreckt, bis es mit Hüften und Schultern eine gerade Linie ergibt.<sup>133</sup>

Zur Ausführung der *Plank-Übung* befindet sich der Körper in Bauchlage und stellt durch die Unterarme und Fußspitzen Kontakt zum Boden her, während sich der restliche Körper in der Luft befindet. Die Ellbogen sind direkt unter den Schultern platziert, die Unterarme befinden sich parallel nebeneinander und die Beine sind gestreckt, wie in der Liegestützposition. Die Schultern, das Becken und die Fersen sollten grob gesehen eine Linie bilden. Insbesondere bei Trainierenden mit Rückenproblemen sollte das Becken eher ein wenig erhöht positioniert werden, um den unteren Rückenbereich nicht zu stark zu belasten. Der Schwierigkeitsgrad der Übung lässt sich durch eine unterschiedliche Position der Füße leicht verändern. Befinden sich diese weiter auseinander, bilden sie zwei Kontakte, dicht zusammen, nur noch einen breiten Kontakt. Auch das Anheben eines Beines kann die Intensität erhöhen. Während der Übungsausführung sollte stets eine maximale Anspannung auf die Rumpfmuskulatur wirken, Bauch und Po sollten also bewusst angespannt werden. Außerdem sollte darauf geachtet werden, dass weder Körper noch Nacken nicht nach unten durchhängen, der Po nicht zu hoch in die Luft gestreckt wird und es nicht zu einer unverhältnismäßigen Kompensation durch den Oberkörper kommt. Zusätzlich sollte auf eine ruhige Atmung geachtet werden.<sup>134 135 136</sup>



Abbildung 18: Ausführung der *Plank-Übung*

---

<sup>133</sup> Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 516ff

<sup>134</sup> Vgl. Perry, 2010

<sup>135</sup> Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 520

<sup>136</sup> Vgl. TK, 2014

Die *Plank-Übung* stärkt die gerade und schräge Bauchmuskulatur, die Gesäßmuskulatur, aber auch die Schulterregion und den Bereich des unteren Rückens.<sup>137</sup>

Die Ausgangsposition der *Side-Bridge-Übung* ist die Seitenlage. Die Beine sind gestreckt, das Körpergewicht liegt auf einem Unterarm und den Füßen auf. Der Ellbogen des unteren Arms ist am Boden angewinkelt, die Hand des oberen Arms befindet sich in der oberen Hüfte. Ziel der Übung ist es nun entweder, über einen Zeitraum x in dieser Position zu verharren, oder dabei zusätzlich den Hüftbereich x-mal auf und ab zu bewegen, ohne dabei aber den Boden zu berühren. Anschließend wird die Seite gewechselt. Alternativ kann die Übung auch als isometrische Halteübung mit einem nach oben in die Luft ausgestreckten Bein durchgeführt werden, oder als dynamisch-statische Halteübung, bei der das obere gestreckte Bein auf und ab bewegt wird. Sollten sich diese Übungsformen als zu schwierig erweisen, sollte zunächst eine vereinfachte Form der *Side-Bridge* durchgeführt werden. Dabei sind die Beine nicht gestreckt, sondern abgewinkelt. Anstatt der Füße bilden nun die Knie den Kontaktpunkt mit dem Boden gemeinsam mit dem jeweiligen Unterarm.<sup>138 139 140</sup>



Abbildung 19: Ausführung der *Side-Bridge-Übung* mit Beinheben

<sup>137</sup> Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 516ff

<sup>138</sup> Vgl. Brummit/Matheson/Meira, 2013: S. 507

<sup>139</sup> Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 520

<sup>140</sup> Vgl. Versteegen/Williams, 2006: S. 215

Die *Side-Bridge-Übung* trainiert die schräge sowie die gerade Bauchmuskulatur, die Gesäßmuskulatur und die Rückenstrecker-muskulatur im Bereich der Lendenwirbel und des Brustkorbabschnitts.<sup>141</sup>

### 4.3.3.2 Rückenkräftigungsübungen

Die Bedeutung einer Kräftigung der Rückenstrecker-muskulatur für einen stabilen Rumpf wurde bereits erläutert (vgl. 4.3.1 Training des Rückenstreckers). Im Folgenden werden Beispielübungen genannt.

Ein Training des Rückenstreckers erfolgt unter anderem durch die *Hyperextensions-Übung*. Dazu wird ein spezielles Fitnessgerät benötigt, auf der man sich in horizontaler Lage parallel zum Boden befindet. Die ausgestreckten Beine werden an den Fersen oder unterhalb der Kniekehle befestigt, der untere Teil des Körpers liegt bis zu den Hüften auf einem Polster auf. Ab den Hüften aufwärts befindet sich der Körper ähnlich wie beim Streckausdauer-testverfahren (vgl. 4.2 Testverfahren) in der Luft. Die Arme werden vor dem Körper verschränkt, der Blick geht nach vorne und der Rücken wird durchgestreckt, so dass sich der Körper ungefähr in einer horizontalen Linie befindet. Der Oberkörper wird dann langsam nach unten gesenkt, bis er einen rechten Winkel mit den Oberschenkeln bildet. Anschließend wird er wieder kontrolliert und langsam – nicht ruckartig - nach oben bewegt, bis er sich erneut in einer geraden Linie mit den Beinen befindet. Dabei bleibt er entweder durchgehend gerade oder man versucht, ihn Wirbel für Wirbel aufzurichten. Letzteres ist deutlich herausfordernder und intensiver, also nur für Fortgeschrittenen zu empfehlen. Während der Bewegung nach unten wird eingeatmet, nach oben hin ausgeatmet. In der Streckposition oben kann die Spannung nun über einen Zeitraum von ein paar Sekunden gehalten werden, um den Schwierigkeitsgrad zu steigern.<sup>142</sup>

Besitzt man keinen Zugang zu einem solchen Rückenstreckergerät, kann eine Abwandlung der Übung auch alternativ auf einer Übungsmatte durchgeführt werden. Diese Art des Rückenstreckertrainings ist vor allem auch für Anfänger zu empfehlen, bevor sie sich an die intensivere Form der Hyperextensions-Übung am Gerät wagen.

---

<sup>141</sup> Vgl. Bliven/Anderson, 2013: S. 516ff

<sup>142</sup> Vgl. BSA Akademie: S. 51f

Dabei befindet man sich in Bauchlage, die Arme sind zur Seite hin angewinkelt, die Ellbogen zeigen jeweils nach außen. Nun werden die Arme und die gestreckten Beine ein paar Zentimeter vom Boden angehoben, auf Spannung gehalten und wieder gesenkt, ohne dabei den Boden zu berühren, bevor es wieder nach oben geht. Während der Bewegung nach oben wird ausgeatmet, nach unten hin eingeatmet.



Abbildung 21: Ausführung der Rückenstreckerübung am Gerät

Beide Übungen trainieren die Rückenstrecker- und die Gesäßmuskulatur. Dies lässt sich auch durch die sogenannte Paddelübung erreichen. Dabei liegt man erneut flach in Bauchlage auf dem Boden und führt Paddelbewegungen, also gegengleiche Auf-Und-Ab-Bewegungen der Arme und Beine aus, ohne dabei den Boden zu berühren. Während der linke Arm angehoben wird, bewegt sich also entsprechend auch das rechte Bein nach oben und umgekehrt. Wichtig dabei ist, auf eine ruhige Atmung zu achten und die Bewegungen nicht ruckartig auszuführen.<sup>143</sup>

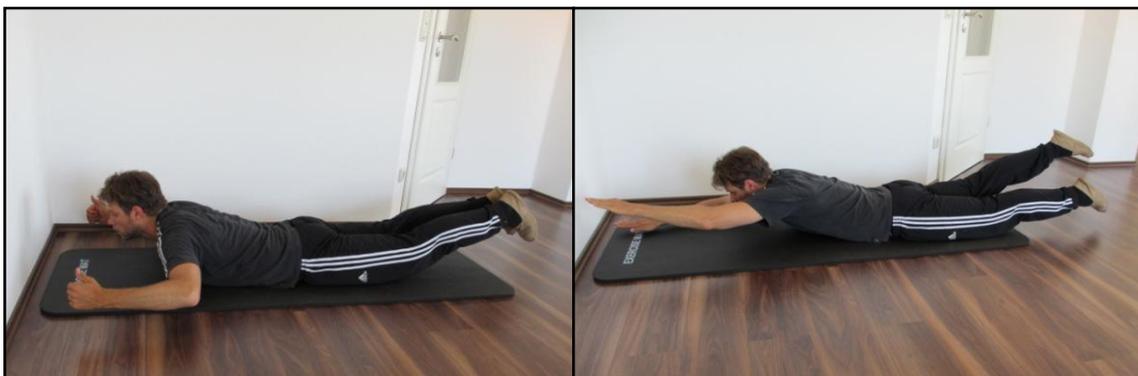


Abbildung 20: Ausführung der Rückenstreckerübung ohne Gerät (links) und der Paddelübung (rechts)

<sup>143</sup> Vgl. TK, 2014

Zusätzlich existiert eine Fülle weiterer Übungen, die nicht nur den Rückenstrecker kräftigen, sondern auch die anderen Muskelbereiche des Rückens stärken. Der Zugang zu Geräten, wie z.B. in Fitnessstudios, ermöglicht diverse Trainingsmöglichkeiten. *Rudern am Kabelzug, Reverse Butterfly, Vorgebeugtes Langhantelrudern, einarmiges Kurzhantelrudern* sowie *Klimm-* oder *Latzüge* kräftigen beispielsweise sowohl die große/breite Rückenmuskulatur als auch Delta-, Rauten- und Trapezmuskel. Bzgl. des Trainings der einzelnen Muskelpartien des Rückens gilt es allerdings zu beachten, dass die Basis für ein breiter gefächertes Trainingsprogramm zunächst in einer Stabilisation des Rumpfes liegen sollte, um Rückenschmerzen entgegenzuwirken.<sup>144</sup>

### 4.3.3.3 Bauchkräftigungsübungen

Um den Rumpf nicht einseitig zu belasten, ist es wichtig, nicht nur die Rücken- sondern auch die Bauchmuskulatur zu kräftigen (vgl. 4.3.2 Erzeugung einer muskulären Balance). In welchem Verhältnis das Training beider Muskelbereiche zueinander steht, ist individuell abhängig von der körperlichen Konstitution und muss in Folge eines Testverfahrens geklärt werden. Fitnessübungen zur Stärkung des Bauches lassen sich in Übungen zur Kräftigung der geraden und der seitlichen Bauchmuskulatur unterscheiden. Im Folgenden werden Beispiele dafür genannt.

Ein Training der geraden Bauchmuskulatur erreicht man durch die Durchführung von sogenannten (geraden) *Crunches*. Dabei befindet man sich in der Rückenlage und winkelt die Beine an, so dass sich die Füße in der Luft befinden und im Bereich der Hüften und der Kniegelenke jeweils ungefähr ein rechter Winkel vorherrscht. Alternativ können die Füße auch auf einen Stuhl oder Hocker gelegt werden. Die Beine werden überkreuzt, der Abstand zwischen beiden ist maximal hüftbreit. Die Fingerspitzen beider Hände berühren die Schläfe, beide Ellbogen zeigen seitlich nach außen. Der Kopf befindet sich dabei in einer natürlichen Position, liegt entsprechend nicht im Nacken und das Kinn liegt nicht auf der Brust. Die Blickrichtung geht schräg nach vorne oben. Nun wird die Brust vom Boden abgehoben und bewegt sich in Richtung der Kniegelenke. Anschließend wird der Oberkörper wieder nach unten bewegt, die Schulterblätter berühren aber nicht den Boden, so dass die Muskelspannung nach wie

---

<sup>144</sup> Vgl. BKA Akademie: S. 31ff

vor aufrecht erhalten bleibt. Bei der Bewegung nach oben wird ausgeatmet, nach unten eingeatmet. Im Gegensatz zu den weltbekannten *Sit-Ups* wird der Oberkörper bei der *Crunch-Übung* nicht komplett aufgerichtet, bleibt aber denn auf Spannung. Die Wirbelsäule wird dadurch weniger stark belastet. Alternativ lassen sich *Crunches* für Fortgeschrittene auch in einer abgewandelten Form durchführen. Dabei liegt man auf dem Rücken, sowohl Arme als auch Beine befinden sich ausgestreckt in der Luft. Der Körper bildet eine gerade Linie. Während sich nun der Oberkörper nach vorne oben bewegt, werden die Beine gleichzeitig angewinkelt und die Knie nähern sich dem Oberkörper an, allerdings ohne dabei Schwung zu holen. Anschließend geht es wieder zurück in die Ausgangsposition. Von entscheidender Bedeutung bei jeder *Crunch-Übung* neben der ständigen Anspannung der Muskulatur ist, dass nicht ruckartig gearbeitet wird, sondern in langsamen, fließenden Bewegungen.<sup>145 146 147</sup>



Abbildung 22: Ausführung von *Crunches* ohne (links) bzw. mit Hilfsmittel (rechts)

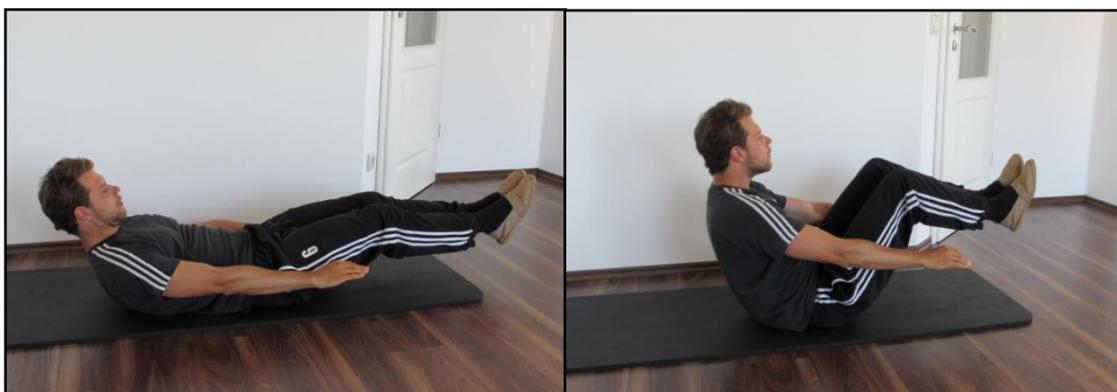


Abbildung 23: Ausführung alternativer *Crunches* (fortgeschritten)

<sup>145</sup> Vgl. Reck, 2013

<sup>146</sup> Vgl. Verstegen/Williams, 2006: S. 223

<sup>147</sup> Vgl. TK, 2014

Die seitlichen (schrägen) Bauchmuskeln lassen sich durch *seitliche Crunches* kräftigen. Folgende Übung muss dabei für beide Seiten durchgeführt werden. Dabei befindet man sich erneut in Rückenlage, ein Bein hat Bodenkontakt und ist dabei angewinkelt. Das andere Bein ist ebenfalls angewinkelt, sein Sprunggelenk setzt allerdings am Knie des Standbeins an. Der gegenüberliegende Arm des Standbeins, z.B. der rechte liegt flach auf dem Boden und ist nach außen hin ausgestreckt. Der andere Arm, in diesem Fall der linke, ist angewinkelt, der Ellbogen zeigt nach außen und die Fingerspitzen berühren die Schläfe. Der linke Arm wird nun zum rechten Knie geführt, nicht ruckartig, sondern in einer fließenden Bewegung. Bei Bewegung zurück nach unten berührt die Schulter allerdings nicht den Boden, die Muskulatur bleibt auf Spannung. Nach Durchführung von x Wiederholungen, wird die andere Seite trainiert. Alternativ kann die Übungen für Fortgeschrittene auch ohne Standbein ausgeführt werden. Es wird stattdessen ausgestreckt. Die Intensität für den seitlichen Bauch steigt mittels der Durchführung der Übung der *Käfervariante*. Ausgangsposition ist dabei die Lage auf dem Rücken, beide Knie sind ausgestreckt, befinden sich in der Luft. Beide Arme sind angewinkelt, die Ellbogen zeigen nach außen, die Fingerspitzen berühren jeweils die Schläfe. Nun werden beide Körperhälften direkt aufeinanderfolgend trainiert. Zunächst nähern sich der rechte Ellbogen und das linke Knie an, anschließend sofort der linke Ellbogen und das rechte Knie, usw.



Abbildung 24: Ausführung seitlicher *Crunches*

Die Bauchmuskulatur lässt sich zusätzlich durch eine Fülle weiterer Übungen trainieren. Z.B. in Fitnessstudios existieren zudem mehrere Geräte, an denen sich der Bauch kräftigen lässt. Dort sollte man sich in der Regel zunächst durch die Studiomitglieder über die korrekte Praxis aufklären lassen.<sup>148</sup>



Abbildung 25: Ausführung seitlicher *Crunches* mit Bein in der Luft

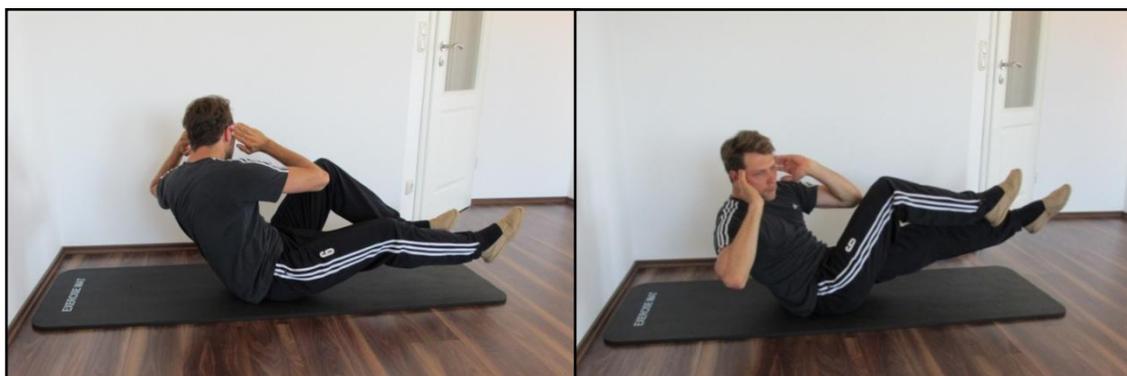


Abbildung 26: Ausführung des *Käfers*

---

<sup>148</sup> Vgl. BSA Akademie: S. 107ff

## **4.4 Beachtung der Prinzipien der allgemeinen Trainingslehre zur Konzeption eines Fitnessprogramms am Beispiel Krafttraining**

Die oben genannten Trainingsinhalte (vgl. 4.3 Trainingsinhalte) werden unter Berücksichtigung des individuellen körperlichen Zustands des Trainierenden nun nach den Prinzipien der allgemeinen Trainingslehre in das Fitnessprogramm eingebracht. Gemeint sind u.a. die Prinzipien der Belastung, der Superkompensation und der angewandten Methodik. So lassen sich verschiedene Trainingseinheiten konzipieren und zu einem Programm zusammensetzen.

### **4.4.1 Belastungsprinzip**

Leistungsfortschritte sind als biologische Anpassungsprozesse des Organismus zu verstehen. Nach dem Prinzip der Homöostase (Aufrechterhaltung eines Gleichgewichtszustandes) besitzt das biologische System des menschlichen Körpers die Fähigkeit, auf Belastungsreize zu reagieren und seinen Ist-Zustand entsprechend zu verändern bzw. zu verbessern. Ziel ist es, ein flexibles Gleichgewicht zwischen der augenblicklichen Leistungsfähigkeit und den bestehenden Anforderungen der Umwelt herzustellen. Sobald dieses Gleichgewicht gestört wird (Heterostase), liefert es den Reiz, einen neuen Gleichgewichtszustand über eine positive Rückkopplung aufzubauen. Ziel des Trainings ist es entsprechend, diese Belastungsreize zielorientiert in Form von konkreten Fitnessübungen auszulösen und zu steuern. Die Gesamtheit der Belastungsreize pro Einheit stellt die erbrachte Trainingsleistung dar. „Ein effektiver Trainingsprozess zeichnet sich dadurch aus, dass sich das Leistungsniveau allmählich nach oben verschiebt.“ Dadurch, dass die individuelle Reizschwelle nach oben verschoben wird, ergibt sich automatisch eine höhere Belastung (Prinzip der progressiven Belastung).<sup>149</sup> Die Anpassung läuft dabei nicht linear ab, sondern parabolisch. Durch eine geeignete Dosierung oder Steigerung der Reize können bei schwach oder mittelmäßig trainierten Muskeln vergleichsweise schnell Anpassungsprozesse ausgelöst werden. Einsteiger können zu Beginn also in relativ kurzer Zeit sichtbare Erfolge verzeichnen, was eine erhöhte Motivation für die Fortsetzung ihres Trainings zur Folge haben dürfte. Ist der Muskel dagegen schon leistungsstärker ausgebildet, müssen umso größere Trainingsreize gesetzt werden, um

---

<sup>149</sup> Vgl. Seidenspinner, 2005: S. 58

ihn weiterhin zu kräftigen. Nähert sich die Krafftähigkeit der Muskulatur ihrer natürlichen Grenze, so nimmt das Ausmaß der Leistungssteigerung zunehmend ab.

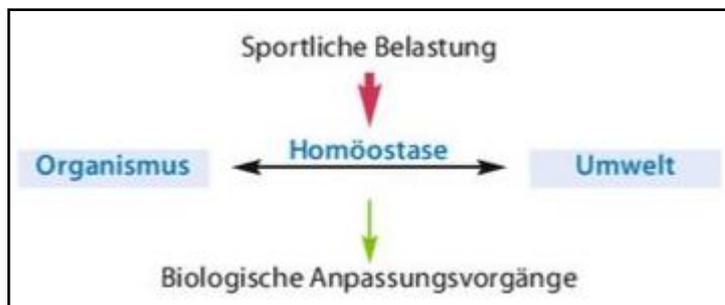


Abbildung 28: Prinzip der Homöostase (Vgl. Seidenspinner, 2005: S. 58)

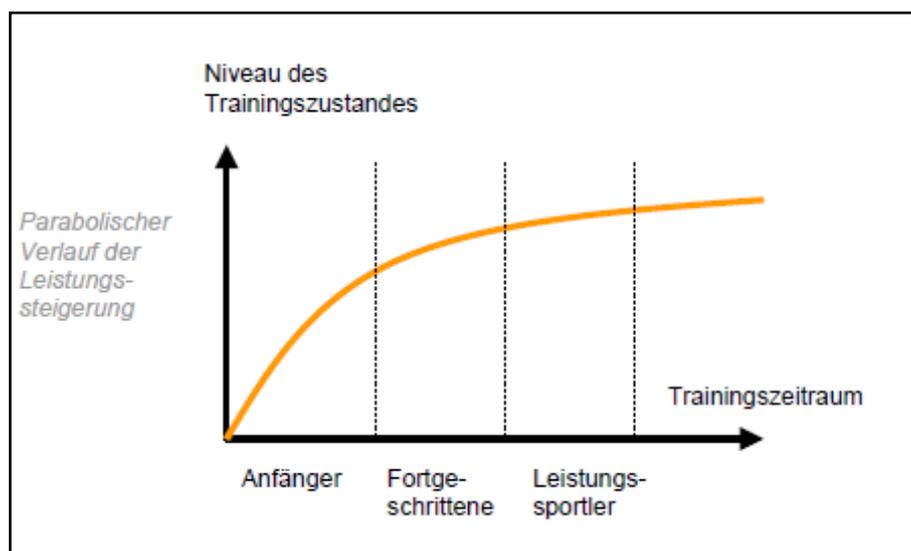


Abbildung 27: Parabolischer Verlauf der Leistungssteigerung (Vgl. Höppner, 2013, S. 24)

Belastungsreize lassen sich mit Hilfe von fünf Belastungsparametern genauer beschreiben.

*Belastungshäufigkeit:* Anzahl der Trainingseinheiten pro Woche.

*Belastungsdauer:* Zeit, in der ein einzelner Trainingsinhalt als Bewegungsreiz auf den Organismus wirkt, z.B. die Summe aller Wiederholungen eines Satzes.

*Belastungsumfang:* Gesamtmenge an vollzogenen Belastungsreizen. Je nach Art der Belastung eine Festlegung der Wiederholungszahlen einer Übung, sprich die Anzahl der Sätze oder die Gesamtlast in kg.

*Belastungsdichte:* Zeitintervall zwischen zwei Belastungseinwirkungen, also zwischen zwei Trainingssätzen oder Serien, sprich die Länge der Pause. Sie beschreibt das Verhältnis zwischen Belastungs- und Erholungsphasen.

*Belastungsintensität:* Stärke des einwirkenden Reizes, dient als Maß für die Höhe der Belastung. Im Krafttraining das Gewicht der einzelnen Übung in kg.

Während sich die Belastungshäufigkeit auf die generelle Anzahl der Trainingseinheiten pro Woche bezieht, befassen sich die übrigen vier Parameter mit der Belastung eines einzelnen Trainingsinhalts. Mehrere Trainingsinhalte bilden in der Regel eine Einheit. Eine Überbelastung sollte genauso vermieden werden, wie eine zu schnelle Steigerung der Belastungsreize. Sind die Reize, die auf den Organismus wirken, nämlich zu stark, führt dies unvermeidlich zu einer Reduzierung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Infolgedessen steigt die Verletzungsgefahr. Es gilt also zu beachten, Schritt für Schritt zunächst den Umfang, dann die Dichte und erst zuletzt die Intensität der Belastung zu erhöhen.<sup>150</sup>

Die Belastung muss dabei individuell gewählt werden und muss immer neue Anpassungserscheinungen auslösen können. Belastungsreize müssen mehrfach und dauerhaft über einen längeren Zeitraum ausgelöst werden, um eine stabile Anpassung des biologischen Systems zu erreichen. Kontinuität und Langfristigkeit sind somit die Grundlage für ein effektives Training. Um einen optimalen Erfolg zu erzielen, sollten die Übungen außerdem im Laufe der Zeit bzgl. der Art und Weise ihrer Belastung (inklusive Parameter und Methodik) variieren. Dies benötigt ein gewisses Maß an Eigenmotivation und eine strukturierte Herangehensweise. Bereits auf niedrigem Niveau sollte das der Fall sein, um eine Eintönigkeit zu vermeiden. Aber einer gewissen Leistungsstufe steigt die Bedeutung von Variationen zunehmend an, denn gerade dann sind es die unterschiedlichen Belastungsformen, die die Homöostase im Körper stören und neue Adaptionsvorgänge des Organismus auslösen. Variation

---

<sup>150</sup> Vgl. Höppner, 2013: S. 9ff

können bereits durch minimale Veränderungen in der Bewegungsausführung erreicht werden, z.B. durch eine Veränderung der Geschwindigkeit, des Krafttrainingsgerätes oder der Belastungs-/Pausengestaltung. Auch die Anwendung verschiedener Belastungsformen (Kraft-, Ausdauer-, Koordinationstraining, etc.) kann die Intensität des Trainings steigern, da sie den Organismus unterschiedlich stark beanspruchen.<sup>151</sup>

<sup>152</sup> 153

#### 4.4.2 Prinzip der Superkompensation

Ein grundlegendes Prinzip der allgemeinen Trainingslehre ist das Modell der Superkompensation. Es ist nicht nur wichtig, eine Überbelastung der Muskulatur während der Durchführung einer Fitnessübung zu vermeiden. Von genauso großer Bedeutung ist es, dem Körper zwischen zwei Trainingseinheiten ausreichend Erholung zu bieten. Das Modell der Superkompensation beschreibt die durch Training hervorgerufenen biologischen Anpassungsprozesse im menschlichen Organismus wie folgt: ein überschwelliger Trainingsreiz stört das biologische Gleichgewicht und lässt die Muskulatur vorübergehend ermüden bzw. ihre Leistungsfähigkeit sinken. In der Folge benötigt der Organismus eine Erholungsphase, um die Leistungsfähigkeit währenddessen wiederherstellen zu können. Der Organismus passt sich im Anschluss an und platziert seinen Leistungszustand auf einem höheren Niveau, als dies zum Ausgangspunkt der Fall war. Dies wäre nun der ideale Zeitpunkt, um dem Körper erneut einen überschwelligen Trainingsreiz zu setzen und seinen Fitnesszustand weiter zu verbessern. Geschieht das nicht, sprich wird die Erholungsphase zu lange gewählt, passt sich der Körper negativ an und siedelt seine Leistungsfähigkeit wieder im Bereich des Ausgangsniveaus an.

---

<sup>151</sup> Vgl. Seidenspringer, 2005: S. 58f

<sup>152</sup> Vgl. Ley, 2011

<sup>153</sup> Vgl. Tätzner, 2007: S. 3f

Der eigentliche Effekt des Trainings stellt sich also in den Erholungs- und Anpassungsphase ein. An dieser Stelle zeigt sich nun auch die Bedeutung der richtigen Nahrungszufuhr für ein effektives Fitnessprogramm. Nun spielen nämlich Regenerationsprozesse eine Rolle, wie die „Auffüllung verbrauchter Energie-, Bau- und Vitalstoffe, die Regulierung des Enzym- und Hormonhaushaltes sowie die Wiederherstellung optimaler neuromuskulärer Erregbarkeit.“ Selbstverständlich variieren die Regenerationszeiten aufgrund der individuellen körperlichen Verfassung des Trainierenden. Auch in Abhängigkeit der Art und Weise der Belastung dauert die Erholungsphase unterschiedlich lange. Generell lässt sich aber sagen, dass der Organismus von (Hoch-)Leistungssportlern (ungefähr 12 – 24 Stunden) eine geringere Regenerationszeit benötigt. Sowohl Anfänger (ungefähr 48 – 72 Stunden) als auch Fortgeschrittene (ungefähr 24 – 48 Stunden) müssen eine längere Erholungsphase einplanen.<sup>154</sup>

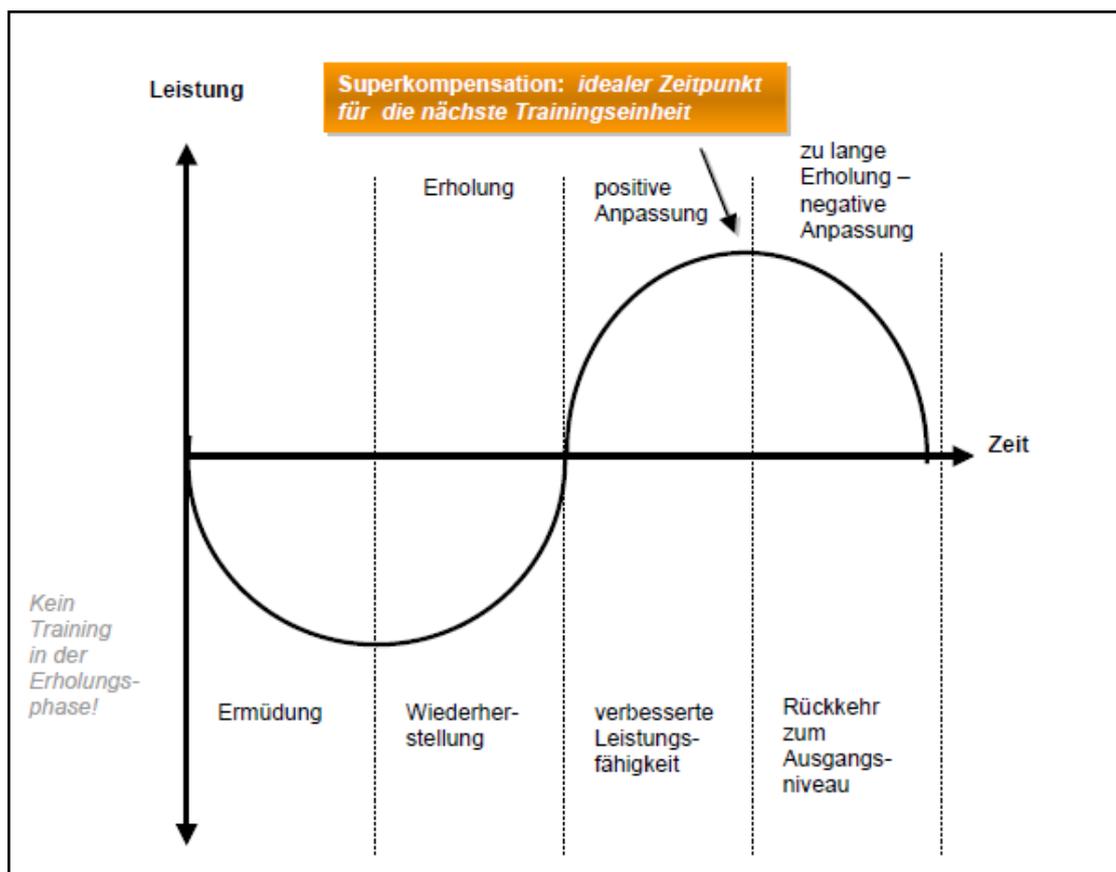


Abbildung 29: Das Prinzip der Superkompensation (Vgl. Höppner, 2013: S. 13)

<sup>154</sup> Vgl. Höppner, 2013: S. 12ff

### 4.4.3 Methodik und Ermittlung einer geeigneten Ausgangsbelastung

Um die passende individuelle Ausgangsbelastungsstärke des Trainierenden korrekt zu wählen, muss zunächst geklärt werden, welche der drei folgenden Krafttrainingsmethoden in der jeweiligen Übung angewendet wird. Man unterscheidet Kraftausdauer-, Hypertrophie- und Maximalkraftmethoden. Alle drei Methoden können durchaus Teil desselben fitnessorientierten Krafttrainingsprogramms sein, sofern es nicht begleitend zu einer Sportart im Hochleistungsbereich ausgeführt wird.<sup>155</sup> Die Kraftausdauer bezeichnet die Ermüdungswiderstandsfähigkeit eines Muskels oder einer Muskelgruppe, sprich die Fähigkeit, muskuläre Leistungen über einen längeren Zeitraum hinweg konstant zu halten und ohne zu ermüden.<sup>156</sup> Unter Hypertrophie versteht man das Wachstum von Gewebe durch Vergrößerung des Umfangs, nicht der Menge. Man spricht von einem Zuwachs an Muskelmasse als Antwort auf einen erfolgreich gesetzten Wachstumsreiz.<sup>157 158</sup> Als Maximalkraft gilt der höchstmögliche Kraftwert, der bei willkürlicher Kontraktion des Nerv-Muskelsystems erreicht wird.

Die Übungen der verschiedenen Methoden mit der jeweiligen Zielsetzung unterscheiden sich in der Höhe ihrer Belastungsdauer. Bei der einmaligen Ausführung einer Übung (eine Wiederholung) wäre die Belastungsintensität im Bereich des Maximalkrafttrainings also am höchsten, im Kraftausdauertraining am geringsten. Das Kraftausdauertraining zeichnet sich durch eine vergleichsweise hohe Wiederholungszahl pro Satz (ungefähr 15-30) aus, Hypertrophie- (8-15) und Maximalkrafttraining (5-8 bei hoher bzw. 1-5 bei höchster Belastung) dagegen durch eine niedrigere.<sup>159 160 161</sup>

Sind die Wiederholungszahlen gemäß der gewünschten Zielsetzung und Methodik festgelegt, kann die optimale Ausgangsbelastungsstärke gewählt werden. Dazu eignet sich die Anwendung der ILB-Methode. Sie dient dazu, das *individuelle Leistungsbild (ILB)* des Trainierenden hinsichtlich seiner individuellen Leistungsfähigkeit zu ermitteln

---

<sup>155</sup> Vgl. Höppner, 2013: S. 20ff

<sup>156</sup> Vgl. Arzt Institut

<sup>157</sup> Vgl. Bergeron, 2013

<sup>158</sup> Vgl. Pauls, 2011: S. 234

<sup>159</sup> Vgl. Höppner, 2013: S. 27

<sup>160</sup> Vgl. Dober

<sup>161</sup> Vgl. Trainingsworld.com, 2011

und die entsprechenden Belastungsparameter für die Übungen des Fitnessplans festzulegen. Dabei wird in zwei bis drei Testsätzen geklärt, welche Intensität bei technisch korrekter Ausführung in der festgelegten Wiederholungszahl bewältigt werden kann. Das Maximum der Leistungsfähigkeit (kurz ILB-Max) bei einer beliebigen Übung ist erreicht, sobald die Kraft nicht mehr ausreicht, eine weitere Wiederholung technisch korrekt auszuführen. Die passende Ausgangsbelastungsstärke ergibt sich nun aus der Leistungsstufe des Trainierenden. Einsteiger (0-6 Trainingsmonate) beginnen mit einem Gewicht, das etwa 50 bis 70 % der Belastungsintensität des Testdurchgangs entspricht. Nach einem konstanten Training über ein halbes Jahr hinweg, kann die Intensität erstmals erhöht werden (60 bis 80 % des ILB-Max). Ab einer Trainingserfahrung von mindestens zwölf Monaten, darf die Intensität 70 bis 90 % der maximalen Leistungsfähigkeit entsprechen, ab mehr als drei Jahren dann 80 bis 100 % des ILB-Max.<sup>162</sup>

Rückenschmerzpatienten sollten in der Regel mit einem Muskelaufbautraining (Hypertrophietraining) beginnen. Infolgedessen sind natürlich Variationen möglich oder gar gewünscht. Eine Untersuchung der Deutschen Sporthochschule fand heraus, dass die größte Schmerzlinderung bei Beschwerdepatienten nach einem Einsatztraining mit einer Intensität von  $\geq 60\%$  der individuellen Maximalkraft des Probanden und einer Trainingshäufigkeit von zwei Einheiten pro Woche über einen Mindestzeitraum von acht Wochen erreicht wurde.<sup>163</sup>

#### **4.4.4 Bewegungsphasen dynamischer Muskelübungen**

Die Bewegungsphasen einer dynamischen Übung lassen sich in konzentrische, statische und exzentrische Arbeitsweisen der Muskulatur unterteilen. An erster Stelle steht in der Regel die Überwindung eines Widerstands (konzentrische Phase). Dabei verkürzt sich der Muskel, sein Ansatz und Ursprung nähern sich an. Es folgt die statische oder isometrische Phase, in der es zu keinerlei Bewegung mehr kommt. Der Muskel kontrahiert sich, ohne dass sich Ansatz und Ursprung annähern. Letztendlich wird dem Widerstand wieder nachgegeben (exzentrische Phase), so dass sich Muskelansatz und -ursprung erneut voneinander entfernen.

---

<sup>162</sup> Vgl. Höppner, 2013: S. 28ff

<sup>163</sup> Vgl. Tänzler, 2011: S. 59

Die Bewegungsphasen dauern je nach Zielsetzung und angewandter Methode unterschiedlich lange. Im Kraftausdauertraining herrscht ein gleichmäßiges Tempo, während sich das Hypertrophie- und Maximalkrafttraining durch eine Betonung und ein längeres Andauern der exzentrischen Phase auszeichnet.

<b>Kraftausdauer</b>	2 / 0 / 2 ( gleichmäßiges Bewegungstempo )
<b>Hypertrophie</b>	3 / 0 / 1 ( Betonung der exzentrischen Phase )
<b>Maximalkraft</b>	3 / 0 / X ( X = explosive Bewegungsausführung in der konzentrischen, überwindenden Phase )

Abbildung 30: Die Bewegungsgeschwindigkeiten der unterschiedlichen Trainingsmethoden (Vgl. Höppner, 2013: S. 22)

Grundsätzlich gilt zudem bei der Durchführung von Krafttrainingsübungen auf die Atmung zu achten. Als Richtlinie wird vorgegeben, während der Belastungsphase - in der Regel die konzentrische Phase – einzuatmen und bei Entlastung – in der Regel die exzentrische Phase - auszuatmen.<sup>164</sup>

---

<sup>164</sup> Vgl. Höppner, 2013: S. 21f

## 5 Fazit

Rückenschmerzen betreffen Menschen aus allen Schichten und Altersklassen. Außerdem sind sie direkt und indirekt für enorme Kosten verantwortlich: Tendenz steigend. Dabei liegt die Ursache für einen Großteil der Beschwerden auf der Hand. Ein Mangel an Bewegung und Aktivität sowie eine schwach ausgebildete Muskulatur bieten eine breite Angriffsfläche für den Rückenschmerz. Es ist dringend notwendig, dieser Situation bewusst entgegenzuwirken. Da der technische Fortschritt der heutigen Zeit dem Körper kaum noch Belastungs- oder Bewegungsphasen „zumutet“, müssen sie eben ergänzend bereitgestellt werden, beispielsweise durch Sport und Training - ein Training der Muskulatur des Rücken-/Rumpfbereichs. Das Geheimnis eines gesunden Rückens liegt – sowohl präventiv als auch als Therapieansatz - in der Stabilität des Rumpfes. Diese erreicht man insbesondere durch ein Training des Rückenstreckers, aber auch der Bauchmuskulatur, um eine muskuläre Balance zu erhalten bzw. zu erzeugen. Das Geheimnis eines effektiven Trainings liegt in der Konzeption eines Fitnessprogramms, eines Trainingsplans. Denn nur durch langfristiges, zielgerichtetes Training lassen sich dauerhaft Erfolge erzielen.

Es hat sich relativ schnell herausgestellt, dass im Zuge dieser Arbeit nicht das „perfekte“ Fitnessprogramm entstehen würde, das jedem unmittelbar weiterhelfen kann. Die Arbeit kommt zu dem Ergebnis, dass das „perfekte“ Fitnessprogramm nur als Individualprogramm existiert und sich nicht für die Allgemeinheit entwickeln lässt. Es darf keine Lösung sein, den Versuch zu unternehmen, den Körper ohne konkreten Plan kräftigen zu wollen. Der Entwurf eines konkreten Plans lässt sich nur mit Blick auf die individuelle Beschaffenheit des Körpers entwickeln. Im Zuge der Arbeit konnten allerdings Trainingsinhalte erarbeitet werden, die in der Regel Teil eines Fitnessprogramms zur Stärkung der Rücken-/Rumpfmuskulatur sein dürften.

Testverfahren müssen zwangsläufig Bestandteil der Konzeption eines modernen wissenschaftlich fundierten Fitnesstrainingsprogramms sein. Es existieren Testverfahren, mit deren Hilfe sich der Stabilitätsgrad des Rumpfes, Stärken und Schwachstellen der Muskulatur oder auch ein mögliches Ungleichgewicht im Körper feststellen lassen. Erst infolge eines Testdurchlaufs, kann ein effizientes individuelles Trainingsprogramm festgelegt werden. Für ein Training der Muskulatur des Rücken-

/Rumpfbereichs kommen in der Regel sowohl dynamische als auch isometrische Übungen an Maschinen oder mittels Körpergewicht in Frage. Eine besondere Rolle zur Erzeugung eines stabilen Rumpfes nehmen dabei die sogenannten Ganzkörperstabilisationsübungen ein, die in der Regel mehrere Muskelbereiche des Rumpfes gleichzeitig trainieren. Wie häufig, wie lange und wie intensiv trainiert wird, muss ebenfalls individuell festgelegt werden. Die Prinzipien der allgemeinen Trainingslehre sollten zur Anwendung kommen.

## Literaturverzeichnis

Antwerpes F (2013): Musculus latissimus dorsi. URL:

<http://flexikon.doccheck.com/de/Musculus%20latissimus%20dorsi> (30.04.2014)

Arzt Insitut (o. J.): Glossar. Kraftausdauer. URL:

<http://www.physiotherapeut.de/wissen/service/glossar/begriff/kraftausdauer.html>  
(03.05.2014)

Ärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung (ÄZQ) (2001): Leitlinien Clearingbericht „Akuter Rückenschmerz“. Schriftenreihe der Ärztlichen Zentralstelle Qualitätssicherung, Band 19.

URL: <http://www.leitlinien.de/mdb/edocs/pdf/schriftenreihe/schriftenreihe19.pdf> (03.05.2014)

Ärztliches Journal (2010): Rückenschmerzen kosten 50 Milliarden pro Jahr. URL:

[http://www.wi-muenchen.de/pdf/presse/wim\\_presse\\_47.pdf](http://www.wi-muenchen.de/pdf/presse/wim_presse_47.pdf) (03.05.2014)

Becker A (2013): Prävention von Muskel- und Skeletterkrankungen (MSE) im Pflegeberuf: Eine Aufgabe des Pflegemanagements. Hamburg: Diplomica Verlag

Bergeron S (2013): How Do Muscles Grow? The Science of Muscle Growth. URL:

<http://www.builtlean.com/2013/09/17/muscles-grow> (10.06.2014)

Beutinger D (2011): Therapie chronischer Rückenschmerzen: Vergleich der Wirksamkeit von Weichteilosteopathie gegenüber klassischer Krankengymnastik sowie einer Kombination beider Therapiearten mit einem Herzratenvariabilitätstraining. Tübingen: Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Eberhard Karls Universität Tübingen, Dissertation

Bliven KCH, Anderson BE (2013): Core Stability Training for Injury Prevention. Sports Health: A Multidisciplinary Approach, November/December 2013 vol. 5 no. 6: 514-522

Brumitt J, Matheson JW, Meira EP (2013): Core stabilization exercise prescription, part I: current concepts in assessment and intervention. Sports Health: A Multidisciplinary Approach, Nov 2013; 5(6): 504-9, doi: 10.1177/1941738113502451.

BSA Akademie (o. J.): Übungskatalog. Gerätegestütztes Krafttraining. BSA – Private Berufsakademie (Hg.), Mandelbachtal

Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) & Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) (2010): Nationale VersorgungsLeitlinie Kreuzschmerz – Langfassung. URL: <http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/kreuzschmerz/pdf/nvl-kreuzschmerz-lang-4.pdf> (03.05.2014)

Dober R (o. J.): Krafttraining und Trainingsmethoden. URL: <http://www.sportunterricht.de/lksport/muauf3.html> (02.06.2014)

Dreisinger TE (2014): Exercise in the Management of Chronic Back Pain. Ochsner J. 2014 Spring; 14(1): 101–107

Deutsche BKK (o. J.) (1): Bandscheibenvorfall. Ischias, Hexenschuss und Bandscheibenvorfall. Wenn der Rücken ernsthaft krank ist – Krankheitsbilder. Rückenportal. URL: <http://www.bkk-rueckenfit.de/index.php?id=163>

Deutsche BKK (o. J.) (2): Wenn der Rücken ernsthaft krank ist – Krankheitsbilder. Rückenportal. URL: <http://www.bkk-rueckenfit.de/index.php?id=28>

Deutsche BKK (o. J.) (3): Hexenschuss. Ischias, Hexenschuss und Bandscheibenvorfall. Wenn der Rücken ernsthaft krank ist – Krankheitsbilder. Rückenportal. URL: <http://www.bkk-rueckenfit.de/index.php?id=160>

Deutsche BKK (o. J.) (4): Ischias. Ischias, Hexenschuss und Bandscheibenvorfall. Wenn der Rücken ernsthaft krank ist – Krankheitsbilder. Rückenportal. URL: <http://www.bkk-rueckenfit.de/index.php?id=158>

Grönemeyer D, Fumolo A (2009): DVD-Rom: Prof. Dr. Dietrich Grönemeyer - Dein gesunder Rücken. Polyband/MVG

Hasenbring M (1992): Chronifizierung bandscheibenbedingter Schmerzen. Risikofaktoren und gesundheitsförderndes Verhalten. Stuttgart: Schattauer Verlag.

Hecht S (2012): Evaluation einer multimodalen Präventivintervention: Die Neue Rückenschule. Chemnitz: Fakultät für Human- und Sozialwissenschaften der Technischen Universität Chemnitz, Dissertation

Höppner T (2013): Effizienteres Training durch optimale Trainingsplanung. URL: [http://meine-fitness.eu/Effizienteres\\_Krafttraining\\_durch\\_optimale\\_Trainingsplanung.pdf](http://meine-fitness.eu/Effizienteres_Krafttraining_durch_optimale_Trainingsplanung.pdf) (10.05.2014)

Kasprak T (2012): Rautenmuskel. In Dr. Gumpert Anatomie. URL: <http://www.dr-gumpert.de/html/rautenmuskel.html> (30.04.2014)

Kasprak T (2014) (1): Trapezmuskel. In Dr. Gumpert Anatomie. URL: <http://www.dr-gumpert.de/html/trapezmuskel.html> (30.04.2014)

Kasprak T (2014) (2): Deltamuskel. In Dr. Gumpert Anatomie. URL: <http://www.dr-gumpert.de/html/deltamuskel.html> (30.04.2014)

Klasen B (2005): Untersuchungen zu Chronifizierungsprozessen bei unspezifischen Rückenschmerzen. Bochum: Fakultät für Psychologie der Ruhr-Universität Bochum, Dissertation

Klee A (o. J.): Haltung, muskuläre Balance und Training. URL: <http://www.circuit-training-dehnen-dr-klée.de/index.php/2013-02-24-16-55-56> (01.06.2014)

Krause W, Raetzer R U (1993): Die Therapie der Zivilisationskrankheiten – eine Kapitulation der Medizin? In Rieder H, Eichler J, Kalinke H (Hg.): Rückenschule interdisziplinär. Medizinische, pädagogische und psychologische Beiträge: 5-10. Stuttgart: Georg Thieme.

Ley C (2011): Trainingsvariation und Trainingsintensität sind entscheidend für den Muskelaufbau. URL: <http://www.fitness-training-koeln.de/2011/03/trainingsvariation-und-trainingsintensitaet-sind-entscheident-fuer-den-muskelaufbau> (25.05.2014)

Lühmann D (2005): Prävention von Rückenschmerz - Grundlagen und mögliche Interventionsstrategien. Bewegungstherapie und Gesundheitssport, Ausgabe 04, Volume 21: 138-145

Lühmann D (2008): Prävention von unspezifischen Rückenschmerzen – Auf welcher Evidenz basieren Empfehlungen? In: Weißbuch Prävention 2007/2008 Beweglich? Muskel-Skelett-Erkrankungen – Ursachen, Risikofaktoren und präventive Ansätze, Kapitel 5.2. Heidelberg: Springer Medizin Verlag

Mayer K C (2014): Akuter und chronischer unkomplizierter Rückenschmerz (oder was ihn manchmal so kompliziert macht, orientiert an den aktuellen britischen Leitlinien und neuen Untersuchungen zu diesem Krankheitsbild). URL: <http://www.neuro24.de/ruckenschmerz.htm> (03.05.2014)

Müller T (2013): Der kranke Rücken: Diagnostik –Therapie –Prävention. URL: [https://www.sa.hs-mittweida.de/index.php?eID=tx\\_nawsecured1&u=0&g=0&t=1403353910&hash=0dc2a38b7601c07ce84941d36caa704b48b8c1aa&file=fileadmin/verzeichnisfreigaben/sa-arc/dokumente/2013/Der\\_kranke\\_Ruecken..pdf](https://www.sa.hs-mittweida.de/index.php?eID=tx_nawsecured1&u=0&g=0&t=1403353910&hash=0dc2a38b7601c07ce84941d36caa704b48b8c1aa&file=fileadmin/verzeichnisfreigaben/sa-arc/dokumente/2013/Der_kranke_Ruecken..pdf) (03.05.2014)

Perry M (2012): Bird Dog Exercise. Can You Do All Four Variations? URL: <http://www.builtlean.com/2012/02/27/bird-dog-exercise> (10.06.2014)

Perry M (2010): The Plank Abs Exercise: 3 Variations. URL: <http://www.builtlean.com/2010/09/24/the-plank-exercise-3-variations-to-target-your-abs> (10.06.2014)

Reck A (2013): What Are The Best Ab Exercises? URL:  
<http://www.builtlean.com/2013/01/14/best-ab-exercises> (10.06.2014)

Rogers P (2014): How to Do the Bird Dog Exercise. An Exercise for the Abs and Butt. URL:  
<http://weighttraining.about.com/od/exercisegallery/a/birddog.htm> (10.06.2014)

Röhrich S (2007): Die Auswirkungen einer 90tägigen Liegephase auf Rückenschmerzen und die Bewegungsaktivität der Rückenmuskulatur. Köln: Deutsche Sporthochschule Köln, Dissertation

Sandig D (2012): Funktionelles Training. Schwächen rechtzeitig erkennen: Der Functional-Movement-Screen. URL: <http://www.trainingsworld.com/sportmedizin/bewegungsanalyse-sti47530/schwaechen-rechtzeitig-erkennen-functional-movement-screen-2489936.html> (01.06.2014)

Scheitza W P (2009): Rückengerechtes Verhalten – ein Ratgeber für Patienten. Offenburg: MediClin Fachklinik Rhein/Ruhr, Z/Öffentlichkeitsarbeit. URL:  
[http://www.mediclin.de/Portaldata/2/Resources/pdf\\_cp/zielgruppe\\_patienten/patienten-broschueren/Fachklinik-Rhein-Ruhr\\_Rueckenbroschuere.pdf](http://www.mediclin.de/Portaldata/2/Resources/pdf_cp/zielgruppe_patienten/patienten-broschueren/Fachklinik-Rhein-Ruhr_Rueckenbroschuere.pdf) (17.05.2014)

Schindler M (2013): Wirksamkeit periduraler Kortikoidinjektionen im Rahmen eines multimodalen Behandlungskonzeptes in der Therapie von nicht radikulären chronischen Rückenschmerzen. Berlin: Medizinische Fakultät Charité- Universitätsmedizin Berlin, Dissertation

Schloderer U (2010): Einfluss des Münchner-Rücken-Intensiv-Programms auf Schmerzen und Lebensqualität – Vergleich mit einer Kontrollgruppe. München: Medizinische Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, Dissertation

Schumann R (2011): 1, M. trapezius – Kapuzenmuskel, Kappenmuskel. URL:  
<http://www.iatrum.de/musculus/m-trapezius-Kapuzenmuskel-Kappenmuskel.html> (30.04.2014)

Schumann R (2011): 7, M. latissimus dorsi - Hustenmuskel. URL:  
<http://www.iatrum.de/musculus/m-latissimus-dorsi-Hustenmuskel.html> (30.04.2014)

Schünke M, Schulte E, Schumacher U (2005): Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2. Auflage

Schütz E, Rothsuh K E (1976): Bau und Funktionen des menschlichen Körpers. München, Berlin, Wien: Urban & Schwarzenberg, 15. Auflage

Seidenspinner D (2005): Training in der Physiotherapie. Gerätegestützte Krankengymnastik. In Kolster B C, van den Berg F, Wolf U (Hg.): Physiotherapie Basics. Heidelberg: Springer Medizin Verlag

Statista. Das Statistik-Portal (2014): Anteil der häufigsten Krankheitsarten in Deutschland in den Jahren 2010 bis 2012. URL:  
<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/187969/umfrage/anteil-der-haeufigsten-krankheitsarten-in-deutschland> (03.05.2014)

Stephan A, Goebel S, Schmidtbleicher D (2011): Effekte maschinengestützten Krafttrainings in der Behandlung chronischen Rückenschmerzes. URL: [http://www.zeitschrift-sportmedizin.de/fileadmin/content/archiv2011/heft03/pdf\\_3\\_2011/originalia\\_stephan\\_01.pdf](http://www.zeitschrift-sportmedizin.de/fileadmin/content/archiv2011/heft03/pdf_3_2011/originalia_stephan_01.pdf) (09.05.2014)

Tänzler K (2011): Kraftorientiertes versus propriozeptives Übungsprogramm in der Behandlung chronischer Rückenschmerzpatienten. Köln: Deutsche Sporthochschule Köln, Dissertation

Tätzner B (2007): Motivation zu langfristigen rückengerechten Verhalten: Anwendung und Wirkung psychologischer Maßnahmen bei Rückenpatienten. Köln: Institut für Psychologie der Deutschen Sporthochschule Köln, Dissertation

Teichler N, Walter U (2008): Anatomische und physiologische Grundlagen sowie präventive Ansätze zu Rückengesundheit. In: Weißbuch Prävention 2007/2008 Beweglich? Muskel-Skelett-Erkrankungen – Ursachen, Risikofaktoren und präventive Ansätze, Kapitel 5.1. Heidelberg: Springer Medizin Verlag

TK (o. J.): Rückentraining. Dehn- und Kräftigungsprogramm für einen gesunden Rücken. Bewegungsfaltposter zur gesundheitsbewussten Lebensführung, 10.2/034, 01/2014. Herausgeber: Techniker Krankenkasse

Trainingsworld.com (2011): Krafttraining. Ist Muskelmasse wirklich eine Frage der Trainingsintensität? URL: <http://www.trainingsworld.com/training/krafttraining-sti47291/muskelmasse-wirklich-eine-frage-trainingsintensitaet-1276876.html> (11.05.2014)

Verstegen M, Williams P (2006): Das Core Programm: Der revolutionäre Trainings- und Ernährungsplan. München: Südwest Verlag

Wastl P (o. J.): Krafttraining. Trainingsmethoden im Krafttraining. URL: <http://user.phil-fak.uni-duesseldorf.de/~wastl/Wastl/MTT/PPKrafttraining-Internet2.PDF> (11.05.2014)

Witte F (2010) (1): Wirbelsäule – der Aufbau. URL: <http://www.netdokter.de/Gesund-Leben/Anatomie/Wirbelsaeule-der-Aufbau-9481.html> (29.04.2014)

Witte F (2010) (2): Rücken- und Bauchmuskulatur – der Aufbau. URL: <http://www.netdokter.de/Gesund-Leben/Anatomie/Ruecken-und-Bauchmuskulatur-de-9482.html> (29.04.2014)

Zahnd F (2011): Lumbale Instabilität. In Bant H, Haas, H, Ophey, M, Steverding, M (Hg.): Sportphysiotherapie, 590f. Stuttgart: Georg Thieme Verlag

Zentralverband der Physiotherapeuten/Krankengymnasten e.V. (2005) (1): Es gibt keine „richtigen“ oder „falschen“ Bewegungen. URL: <http://www.tk.de/tk/gesunder-ruecken/rueckenschule-und-tipps/aktiv-bleiben/20932> (10.05.2014)

Zentralverband der Physiotherapeuten/Krankengymnasten e.V.(2005) (2): Tipps für den Alltag zu Hause. URL: <http://www.tk.de/tk/gesunder-ruecken/rueckenschule-und-tipps/alltag/20900> (10.05.2014)

Zentralverband der Physiotherapeuten/Krankengymnasten e.V.(2005) (3): So sitzen Sie richtig. URL: <http://www.tk.de/tk/gesunder-ruecken/rueckenschule-und-tipps/sitzen/20748> (10.05.2014)

## Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe. Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

---

Ort, Datum

Vorname Nachname