

Die Auswirkungen des Ausdauertrainings auf Infektionen

Facharbeit im LK Sport

Lehrerin: Fr. Meinecke

2011

Von Klaudia Czyz

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
1. Infektion und Infektionskrankheiten	4
1.1 Infektion	4
1.2 Infektionskrankheiten.....	5
1.2.1 Entstehung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten	5
1.2.2 Phasen einer Infektionskrankheit.....	6
2. Ausdauer	7
2.1 Arten der Ausdauer	8
2.3 Trainingsmethoden der Ausdauer	11
4. Die Myokarditis (Herzmuskelentzündung)	15
5. Ein berühmtes Beispiel... ..	16
5.1 Interview mit Hartwig Gauder	17
Literatur	19

Vorwort

„Der große Sport fängt da an, wo er längst aufgehört hat, gesund zu sein“

Bertold Brecht (1898 - 1956)

Der Sport ist aus unserer heutigen Gesellschaft nicht mehr wegzudenken. Es gibt kaum ein Ereignis, das Millionen von Menschen aus den verschiedensten Ländern der Welt in der Art zusammen feiern lässt, wie beispielsweise eine Fußball-WM. Das aktuellste Beispiel ist die Fußball-WM 2010 in Südafrika. Während den olympischen Spielen informiert kaum ein Nachrichten-Sender über politische oder wirtschaftliche Angelegenheiten, hier steht der Sport in Vordergrund. Leistungssportler werden verehrt, reißen Unmengen an Fans mit sich und gelten als Vorbilder. Gelingt es Ihnen etwa eine Medaille für das eigene Land zu erkämpfen, werden sie zu Nationalhelden.

Auch der Breitensport ist weit verbreitet. In den rund 91000 Sportvereinen in Deutschland gibt es in etwa 27 Mio. Mitglieder¹. Dies bedeutet, dass ca. jeder Dritte in einem Sportverein tätig ist. Hinzu gibt es noch sehr viele Sporttreibende, die keinem Verein zugehören und Besucher von Fitnessstudios, die in diese 27 Mio. nicht mit einfließen. Bei solch einem massiven Interesse, stellt sich natürlich die Frage, was die Menschen an Sport reizt. Weswegen verbringen sie ihre Freizeit genau auf eine solche Art und Weise? Diese Frage muss wohl jeder Sporttreibende für sich selbst beantworten. Jeder von uns hat seinen eigenen Grund. Oft ist es die hervorragende Ablenkung nach einem stressigen Alltag oder die Möglichkeit, immer wieder über die eigenen körperlichen und geistigen Grenzen hinauswachsen zu können. Während des Sports entwickeln sich Eigenschaften, die auch im alltäglichen Leben sehr wertvoll sind wie zum Beispiel Teamfähigkeit oder Disziplin. Der wohl meist verbreitete Grund jedoch ist die Gesundheit. Wer viel Sport treibt, gilt als gesund. Dies ist eine Art gesellschaftliche Norm. Tausende von Zeitschriften liefern uns jeden Tag neue Gründe, um Sport zu betreiben. Man bekommt den Eindruck, dass Sport als eine Art Heilmittel gilt. Ob bei Übergewichtigkeit, Herzschwäche oder Rückenproblemen, überall soll

¹ http://www.dosb.de/de/sportentwicklung/sportentwicklungs-news/detail/news/sport_ist_ein_wichtiges_politikfeld/

der Sport helfen. Doch ist diese Vorstellung von Sport wirklich ausnahmslos wahr? Oder steckt doch ein wenig Wahrheit in der Aussage „Sport ist Mord“? Wenn der Sport wirklich so gesund ist, wie kann es dann zu der Vielzahl an Todesfällen bei jungen Sportlern kommen, bei denen zuvor keine Krankheiten festgestellt wurden und auch keine unzulässigen Substanzen, wie beispielsweise Doping, im Körper nachgewiesen werden konnten? Vor Allem bei Leistungssportlern sind diese tragischen Vorfälle zu beobachten. Man muss sich nun die Frage stellen, inwieweit der Sport in Verbindung mit dem plötzlichen Tod tritt und warum die Sportler ein solches Risiko eingehen. Warum setzten sie den Sport über das eigene Leben und machen sie dies überhaupt bewusst?

1. Infektion und Infektionskrankheiten

1.1 Infektion

Laut *Beise/Heimes/Schwarz* versteht man unter einer Infektion „[...] die Übertragung, das Haftenbleiben und das Eindringen von Mikroorganismen (Viren, Bakterien, Pilzen, Protozoen) in einen Makroorganismus (Mensch) und die nachfolgende Vermehrung in diesem.“²

Auch *Georgie/Bierbach* sehen einen drei-schrittigen Verlauf einer Infektion, welcher jedoch etwas anders aufgebaut ist. Im ersten Schritt findet das „Haftenbleiben der Mikroorganismen an der Haut oder den Schleimhäuten des Wirts und/oder deren Eindringen in tiefer liegendes Gewebe“ statt. Im zweiten Schritt vermehren sich die Mikroorganismen und führen damit zur „Schädigung des Wirtsorganismus [...] und seine darauf folgenden Abwehrreaktionen (z.B. Entzündung, Antikörperbildung)“, was als der dritte Schritt bezeichnet wird³. Es gibt mehrere Arten von Infektionen und auch mehrere Arten diese aufzuteilen. Bei der Einteilung nach der Art und Weise, auf die die Mikroorganismen in den menschlichen Organismus gelangt sind, wird zum Beispiel zwischen einer Kontaktinfektion, einer Schmierinfektion, einer Tröpfcheninfektion oder auch einer Infektion über eine Wunde unterschieden. Bei einer Kontaktinfektion gerät der Mensch auf direktem Weg in Berührung mit den Mikroorganismen. Bei einer Schmierinfektion geschieht dies mit infizierten Stoffen, wie zum Beispiel Blut oder Urin. Werden die Mikroorganismen etwa durch Husten, Niesen oder Sprechen übertragen, handelt es sich um eine Tröpfcheninfektion¹. Eine weitere Möglichkeit ist die Einteilung nach der Herkunft der Krankheitserreger. Hierbei gibt es die exogene

² Beise Uwe, Heimes Silke, Schwarz Werner: Gesundheits- und Krankheitslehre: S.175

³ Georgie Peter, Bierbach Elvira: Infektionskrankheiten und Infektionsschutzgesetz allgemeine und spezielle Infektiologie. S.21,23ff

Infektion, bei der die Erreger aus der Umgebung kommen, und die endogene Infektion, bei der die Erreger aus dem eigenen Körper stammen⁴

1.2 Infektionskrankheiten

Laut *Domarus/Kress* sind Infektionskrankheiten „akut oder chronisch verlaufende Krankheiten, deren Ursache auf die Anwesenheit bestimmter belebter Erreger in dem Organismus zurückzuführen sind⁵.“ Sie sind also Folgen von Infektionen.

Bräutigam/Christian/von Rad sehen die Infektionskrankheiten als „Ergebnis der Wechselwirkung von Mikroorganismen und menschlichen Makroorganismen.“⁶ Wie schwerwiegend die Krankheit ist, wird von drei Faktoren bestimmt und zwar von der Art der Mikroorganismen, der Virulenz der Mikroorganismen und der Fähigkeit des Körpers gegen diese Mikroorganismen anzukämpfen, ab. Wie schon vorher erwähnt, gibt es mehrere Arten von Mikroorganismen wie zum Beispiel Viren, Bakterien oder auch Pilze. Diese sind für den menschlichen Organismus unterschiedlich leicht oder schwer zu bekämpfen. Eine Krankheit aufgrund von Bakterien zum Beispiel dauert länger und ist auch schwerwiegender als eine Krankheit aufgrund von Viren⁷. Die Virulenz der Mikroorganismen beschreibt deren Fähigkeit, dem Menschen zu schaden. Sie setzt sich zusammen aus der Fähigkeit körperschädigende Stoffe zu bilden, der Fähigkeit das menschliche Immunsystem auszuschalten und der Geschwindigkeit, mit der sich die Erreger vermehren⁸. Zuletzt spielt noch das Immunsystem des Körpers eine sehr wichtige Rolle. Ist dies zum Beispiel aufgrund von vorangegangenen Krankheiten geschwächt, ist eine erneute Erkrankung wahrscheinlicher, als bei einem völlig funktionsfähigen Immunsystem.

1.2.1 Entstehung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten

Nachdem die Krankheitserreger in den menschlichen Körper gelangt sind, befallen sie eine Wirtszelle. Hier verbreiten sie ihr Erbmateriale und die Wirtszelle produziert die alle Bestandteile des Erregers. Nach dieser Phase entstehen aus den Bestandteilen wieder ganze Erreger und die Wirtszelle stirbt ab. Die neuen Krankheitserreger befallen andere Wirtszellen

⁴ Klischies Rainer, Panther Ursula, Singbeil-Grischkat Vera: Naturheilpraxis Heute: Repetitorium. S.158

und der gleiche Vorgang läuft erneut ab⁹. Weitere Schädigungen erleiden die Wirtszellen durch giftige Stoffe, die die Krankheitserreger bei ihrem Stoffwechsel ausschütten¹⁰. Um diese Schädigungen der eigenen Zellen zu stoppen, leitet der Körper Verfahren ein, die die Krankheitserreger vernichten. Verantwortlich dafür ist das Abwehrsystem des Körpers, das Immunsystem. Nach *Gleeson/Niemann/Pedersen* unterscheidet man zwischen natürlicher und adaptiver Abwehr. Die natürliche Abwehr ist angeboren. Hierzu gehören zum Einen die Schutzschilder unseres Körpers, wie zum Beispiel die Haut und zum Anderen einige Abwehrzellen, wie Granulozyten, Monozyten und Makrophage und natürliche Killerzellen (NK-Zellen)¹¹. Sie alle sind Untergruppen der weißen Blutkörperchen und werden somit mit dem Blut transportiert und im Knochenmark produziert¹². Gelingt es dem Schutzschild der Haut nicht die Krankheitserreger auszuschließen und scheitern auch die Abwehrzellen bei der Vernichtung, kommt es zu einer Infektion und das spezifische Abwehrsystem muss aushelfen. Dieses ist nicht angeboren und muss somit die Abwehrfunktion erlernen. Beim spezifischen Abwehrsystem spielen die Lymphozyten eine sehr wichtige Rolle¹⁰. Lymphozyten sind ebenfalls Abwehrzellen. Sie werden in T- und B- Lymphozyten unterteilt und gehören ebenfalls zu den Leukozyten¹¹. Monozyten und Makrophagen leiten Informationen über die Krankheitserreger an die Lymphozyten weiter. Daraufhin wird die Produktion der T- und B-Lymphozyten angeregt und diese können dann mithilfe ihrer Rezeptoren die Erreger erkennen und es können Antikörper gebildet werden, die die Krankheitserreger letztendlich vernichten. Sollte es zu einer erneuten Infektion mit gleichen Erregern kommen, können die Lymphozyten diese unmittelbar erkennen und sofort mithilfe der Antikörper vernichten¹⁰.

1.2.2 Phasen einer Infektionskrankheit

Bei der Beobachtung von Infektionskrankheiten kann man ein ungefähres Muster erkennen, nach dem eine solche Krankheit verläuft. Hierzu gehören vier Phasen. Die erste Phase wird als Invasionsphase bezeichnet. Der Krankheitserreger gelangt in den Körper und es kommt

⁴ Domarus Alexander: Grundriss der inneren Medizin. S.1

⁵ Bräutigam Walter, Christian Paul, Rad Michael von : Psychosomatische Medizin: Ein kurzgefasstes Lehrbuch. S. 120

⁶ Georgie Peter, Bierbach Elvira: Infektionskrankheiten und Infektionsschutzgesetz allgemeine und spezielle Infektiologie. S.2, 21,23ff

⁷ Frey Irmgard, Schmid-Lübke Lenore, Wenzel Walther : Krankenpflegehilfe: Ein kurzgefasstes Lehrbuch. S. 200

⁸ <http://www.blick.it/angebote/primarmathe/kma0814a.htm>

Gehart Rosemarie: Altenpflege konkret Gesundheits- und Krankheitslehre. S.59

¹¹ Zipfel Philipp: Ernährung für das Immunsystem. S.3

¹² Bierbach Elvira: Naturheilpraxis Heute: Repetitorium. S.269

zur Ansteckung. Danach kommt es zur Inkubationsphase. Diese Phase beschreibt den Zeitraum zwischen der Ansteckung und dem Krankheitsausbruch. Während dieser Phase kommt es zur zunehmenden Vermehrung der Erreger. In der dritten Phase, der Krankheitsphase, spürt der Erkrankte erste Symptome. In der Überwindungsphase, die als letzte der vier Phasen gilt, werden alle Krankheitserreger abgetötet und die Infektionskrankheit ist überstanden¹³.

2. Ausdauer

Unter Ausdauer versteht man „die Fähigkeit, einem Reiz, der zum Abbruch oder zur Minderung einer Belastung auffordert, möglichst lange widerstehen zu können“ (Frey/Hildenbrandt 1994, 11)¹⁴³. Weineck fasst dies als „psycho-physische Ermüdungswiderstandsfähigkeit des Sportlers“ zusammen¹³. Im Allgemeinen ist die Ausdauer also die Fähigkeit des Organismus, eine körperlich anstrengende Tätigkeit, trotz Ermüdung, weiterhin ausüben zu können. Nach Scheid/Prohl hat die Ausdauer im Sport vier Funktionen. Zum einen ein „Langes Aufrechterhalten einer optimalen Belastungsintensität bzw. Geringhalten von Intensitätsverlusten“¹³. Hierunter versteht man die Fähigkeit eine Leistung über einen langen Zeitraum zu erbringen, ohne diese bedeutend zu verringern. Die „Erhöhung der Belastungsverträglichkeit“¹³, gibt dem Sportler die Möglichkeit immer höheren Anstrengungen Widerstand leisten zu können und führt zu einer kontinuierlichen Leistungssteigerung. Die Ausdauer bietet auch die „Stabilisierung der sportlichen Technik und zugehöriger Konzentrationsfähigkeit“, was dazu führt, dass der Sportler trotz Ermüdungserscheinungen weiterhin auf seinem gewohnten technischen Niveau bleibt. Zuletzt verhilft die Ausdauer zur „Beschleunigung der Wiederherstellung“¹³, also zur verbesserten Regeneration des Körpers, sodass das Training nach intensivster Belastung so schnell wie möglich wieder aufgenommen werden kann. Aufgrund dieser Funktionen gilt die Ausdauer als Grundlage aller Sportarten, unbedeutend, auf welcher konditionellen Grundeigenschaft (Schnelligkeit, Beweglichkeit, Kraft und Ausdauer) sie ursprünglich basieren. Sie ermöglicht es vor allem Leistungssportlern jeden Tag lange Trainingseinheiten durchzuhalten und hierbei von Anfang bis Ende Höchstleistungen zu erbringen, um bei Wettkämpfen einen Leistungsabfall, entweder aufgrund mangelnder Regeneration oder zu schneller Ermüdung, zu

¹³ <http://www.medizininfo.de/infektionen/allgemeines/phasen.shtml>

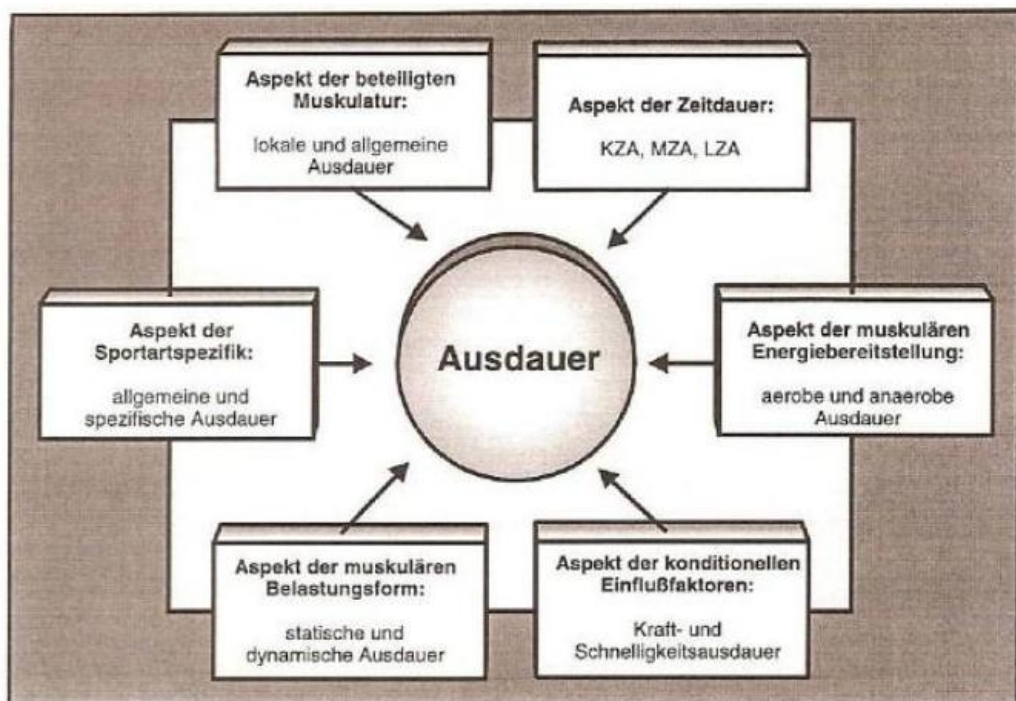
¹⁴³ Scheid Volker, Robert Prohl: Trainingslehre: Kursbuch Sport 2. S.55-74
Seite - 7 -

vermeiden. Die Ausdauer ist also bei ausdauerarmen Sportarten wie zum Beispiel dem Skispringen oder Kugelstoßen eine wichtige Voraussetzung für das Training und weniger für den eigentlichen Wettkampf. Bei diesen Sportarten wird die Ausdauer zumeist nur selten explizit trainiert. Anders ist dies natürlich bei typischen Ausdauersportarten wie zum Beispiel dem Laufen oder Fahrradfahren. Hier beschäftigen sich die Sportler während des ganzen Trainingszyklus (bestehend aus Vorbereitungs-/ Wettkampf- und Übergangsphase) ausschließlich mit dem Trainieren der Ausdauer.

2.1 Arten der Ausdauer

Ausdauer ist nicht gleich Ausdauer. Es gibt viele verschiedene Arten, in die man diese konditionelle Grundeigenschaft unterteilen kann. Hierbei ist die Berücksichtigung einiger Aspekte nötig.

Nach Joch/ Ückert wird Ausdauer wie folgt



unterteilt: Abb.: Differenzierungsaspekte der Ausdauer (Joch, W. / Ückert, S. (1998), S.115

Insgesamt gibt es sechs Bereiche. Die Einteilung erfolgt nach der Art der Energiebereitstellung, der Belastungsdauer, des Belastungsumfangs und der Belastungsform. Desweiteren wird noch unterschieden, wenn die Ausdauer von weiteren konditionellen Grundeigenschaften beeinflusst wird, und zuletzt inwiefern sie für eine bestimmte Sportart gebraucht wird.

Die Art der Energiebereitstellung

Unter dem Aspekt der Energiebereitstellung gibt es die aerobe und die anaerobe Ausdauer. „ Bei der aeroben Ausdauer steht ausreichend Sauerstoff zur oxydativen Verbrennung der Energie zur Verfügung, bei der anaeroben Ausdauer ist die Sauerstoffzufuhr aufgrund der hohen Belastungsintensität [...] zur oxydativen Verbrennung unzureichend, die Energie wird anoxydativ bereitgestellt“¹⁵⁴. Diese zwei Ausdauerarten hängen stark mit dem Grad der Belastung zusammen. Bei sehr hoher Belastung, die meist nur kurz anhält, wird auf einmal sehr viel Sauerstoff gebraucht. Dadurch kann der Sauerstoffbedarf oftmals nicht gedeckt werden. Um trotz dieses Mangels weiterhin Energie verbrennen zu können, findet eine anoxydative Verbrennung statt, also ohne Sauerstoff. Hierbei bildet sich Milchsäure (Laktat). Ist die Belastung nur mäßig, reicht die ständige und erhöhte Sauerstoffzufuhr aus und die Energie kann oxydativ, also mit Sauerstoff verbrannt werden. Diese Situation findet man sehr häufig bei länger andauernden Ausdauerleistungen, da sich durch die Länge der Belastung der Körper auf eine höhere Sauerstoffaufnahme einstellt. Ob es sich um aerobe oder anaerobe Ausdauer handelt, kann mit mithilfe des Laktatwertes im Blut bestimmen. Beträgt der Laktatwert im Blut durchschnittlich weniger als 4mmol/L spricht man von aerober Ausdauer. Werden 4 mmol/L überschritten, handelt es sich um anaerobe Ausdauer¹⁵. In der Praxis tritt eine reine aerobe oder anaerobe Ausdauer kaum auf. Überwiegend handelt es sich um eine Mischform dieser Ausdauerarten.

Die Art der Belastungsdauer (s.o. Aspekt der Zeitdauer):

Obwohl die Belastungsdauer schon bei der Art der Energiebereitstellung eine kleine Rolle spielt, stellt die trotzdem nochmals einen eigenen Bereich dar. Hierbei werden wiederum drei Einteilungen vorgenommen. Unterschieden wird zwischen in Kurzzeit-, Mittelzeit, und Langzeitausdauer.

Bei der Kurzzeitausdauer (KZA) sind maximale Ausdauerbelastungen von etwa 45 Sekunden bis 2 Minuten einzuordnen, die überwiegend durch die anaerobe Energiebereitstellung bestritten werden“¹⁴. Ein Beispiel dafür wäre der 400m-Lauf, der etwa 50 Sekunden andauert. Der Körper wird von der plötzlich ansteigenden Belastung und dem raschen Anstieg des Sauerstoffbedarfs „überrascht“ und die Energie muss ohne Sauerstoff (anaerob/anoxydativ) geliefert werden. „ Die Mittelzeitausdauer (MZA) stellt den Abschnitt einer zunehmenden

¹⁵⁴ Weineck Jürgen: Optimales Training: Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- Jugendtrainings. S.141-142,159-160, 684-697

¹⁵ Scheid Volker, Robert Prohl: Trainingslehre: Kursbuch Sport 2. S. 55-74

aeroben Energiegewinnung dar – entsprechend Belastungen von etwa zwei bis acht Minuten[...].“¹⁴Als Beispiel könnte man hier den 800m-Lauf wählen. Dieser dauert ca. zwei Minuten. Hierbei gewöhnt sich der Körper allmählich an den erhöhten Sauerstoffbedarf und kann diesen decken.

„[...] die Langzeitausdauer (LZA) beinhaltet alle Belastungen, die über acht Minuten hinausgehen und fast ausschließlich durch die aerobe Energiegewinnung unterhalten werden.“¹⁴Diese letzte Einteilung umfasst zum Beispiel sowohl den 5000m-Lauf, der in etwa 20 Minuten, als auch den Marathon-Lauf, der mehrere Stunden andauert.

Die Art des Belastungsumfangs (Aspekt der beteiligten Muskulatur):

Bei dieser Einteilung wird darauf geschaut, wie groß der Anteil, der bei der Belastung beteiligten Muskulatur, ist. Unterschieden wird in allgemeine und spezielle Ausdauer.“Die allgemeine (Muskel-)Ausdauer umfaßt mehr als ein Siebtel bis ein Sechstel der gesamten Skelettmuskulatur – die Skelettmuskeln eines Beines stellen beispielsweise etwa ein Sechstel der Gesamtmuskulatur dar- [...]“¹⁴.“Daraus kann man schließen, dass man von einer lokalen Ausdauer spricht, wenn die beteiligte Muskulatur weniger als ein Sechstel oder ein Siebtel beträgt.

Die Art der muskulären Belastungsform

Im Allgemeinen unterscheidet man zwischen zwei verschiedenen Arbeitsweisen der Muskulatur, der statischen und der dynamischen Muskelarbeitsweise. Eine solche Aufteilung findet sich auch bei der Ausdauer. Bei der statischen Ausdauer, handelt es sich um statische Muskelarbeit. Hierbei verändert sich die Spannung der Muskulatur, ohne dass die sich von der Länge her verlängert oder verkürzt. Diese Muskelarbeitsweise liegt beim Halten von Gegenständen vor. Die dynamische Ausdauer beinhaltet eine dynamische Arbeitsweise der Muskulatur, bei der sich sowohl die Spannung als auch die Länge der Muskulatur verändert. Dies kann man bei allen üblichen Bewegungen beobachten, bei denen die Muskeln immer wieder angespannt und entspannt werden¹⁵.

Einfluss weiterer konditioneller Grundeigenschaften (s.o. Aspekt der konditionellen Einflussfaktoren):

Die Ausdauer kann mit weiteren Komponenten verbunden werden. In diesem Fall mit der Schnelligkeit und der Kraft. Die Schnelligkeitsausdauer wird als „Widerstandsfähigkeit gegen ermüdungsbedingten Geschwindigkeitsabfall bei maximalen Kontraktionsgeschwindigkeiten

bei zyklischen Bewegungen“¹⁶ bezeichnet. Die Schnellkraftausdauer ist also dafür zuständig, dass ein Sportler eine gewisse Geschwindigkeit über eine gewisse Zeitdauer durchhalten kann und der ansteigenden Ermüdung nicht nachgibt. Die Schnelligkeitsausdauer bezieht sich auf zyklische, also immer wiederholende Bewegungen, wie zum Beispiel beim Laufen oder Schwimmen. Zyklische Bewegungen sind dadurch gekennzeichnet, dass sie nur aus einer Haupt- und einer Zwischenphase bestehen und diese sich ständig abwechseln. „Kraftausdauer ist die Fähigkeit, bei einer zeitlich festgelegten Folge von Kraftstößen (mit jeweils maximal möglichem Muskeleinsatz) innerhalb eines definierten Zeitraums die Verringerung der Kraftstoßhöhen möglichst gering zu halten.“¹⁵ Eine gute Kraftausdauer ermöglicht Sportlern also, die höchst mögliche Kraft, die sie erbringen können, in einem bestimmten Zeitraum gegen Widerstände anzuwenden, ohne dass die Kraft hierbei im großen Maße verringert wird.

Art des Gebrauchs in speziellen Sportarten:

Wie schon vorher erwähnt, wird Ausdauer in allen Sportarten gebraucht. Auch bei Sportarten, die auf anderen konditionellen Grundeigenschaften beruhen, wird eine gewisse Ausdauer gebraucht, um bei Wettkämpfen und Trainingseinheiten keinen Leistungsabfall zu erleiden. Bei diesen Sportarten, wird die Ausdauer nicht explizit trainiert. Sie entsteht oft aus den Trainingseinheiten heraus und somit eher nebenbei. Die spezielle Ausdauer ist eng mit der lokalen Ausdauer verbunden. Die allgemeine Ausdauer ist für Ausdauersportarten bedeutend. Der Sportler ist hier drauf fokussiert. Zwischen den einzelnen Muskelgruppen gibt es hinzu kaum Unterschiede in der Ausdauerfähigkeit¹⁵

2.3 Trainingsmethoden der Ausdauer

Nach *Scheid/Prohl* gibt es drei Arten des Ausdauertrainings. Hierzu gehören die Dauer- methode, die Intervallmethode und die Wettkampf- beziehungsweise Kontrollmethode.¹⁵

Dauer- methode:

Die Dauer- methode wird als „Hauptmethode zur Verbesserung der aeroben Ausdauer“ (1) bezeichnet und soll die allgemeine Ausdauer und die Regenerationsfähigkeit verbessern. Da diese zwei Komponenten nicht nur für typische Ausdauersportarten wichtig sind, wird die Dauer- methode auch in vielen anderen Sportarten benutzt. Die Dauer- methode zeichnet sich

¹⁶ Weineck Jürgen: Sportbiologie. S.303

durch einen großen Trainingsumfang aus. Hierbei bekämpfen Sportler pro Trainingseinheit eine vielfach längere Strecke, als bei den eigentlichen Wettkämpfen. Diese Art der Trainingsmethode wird als ziemlich unkompliziert bezeichnet, „da lediglich die beiden Belastungsnormativa Reizdauer und Reizintensität bestimmt werden müssen.“¹⁵

Unterteilt wird die Dauermethode in die kontinuierliche Dauermethode und die Dauermethode mit Intensitätswechsel. Die kontinuierliche Dauermethode wird dadurch charakterisiert, dass die Belastungsstärke über eine bestimmte und lange Zeit gleich bleibt. Die Belastungsnormativa spielen hierbei immer zusammen, da je länger die Belastung andauert, die Intensität schwächer sein muss. Andersrum wird bei kürzerer Belastungsdauer die Intensität erhöht. Bei der Trainingsplanung ist zu beachten, dass jeder Sportler individuell betrachtet werden muss, da die geeignete Intensität mithilfe des eigenen Pulses bestimmt wird. Um also die aerobe Ausdauer erfolgreich zu verbessern, wird zum Einen eine Belastungsintensität gebraucht, die zu einer Pulsfrequenz führt, die nicht weniger als 70% des maximalen Pulses beträgt. Zum Anderen darf der Puls von 130 Schlägen pro Minute nicht unterboten werden.

Die Dauermethode mit Intensitätswechsel beschreibt eine Art der Dauermethode, bei der die Belastungsstärke variiert. Unterschieden wird hierbei zwischen absichtlichem und eher aus den Umständen entspringendem Tempowechsel. Die zweite Möglichkeit wird auch als Fahrtspiel oder Fartlek bezeichnet. Hierbei handelt es sich zum Beispiel, um ein Training in Gebirgslandschaften, bei dem das Tempo bei Bergaufläufen verringert und bei Bergabläufen erhöht wird.¹⁵

Intervallmethode

Eine weitere Trainingsart der Ausdauer ist die Intervallmethode. Laut *Scheid/Prohl* wechseln sich „Bei jeder Art des Intervalltrainings [...] Perioden mit höherer Belastung und solche mit niedriger Belastung bzw. mit Pausen ab.“¹⁵ Mithilfe dieser Methode werden sowohl die anaerobe als auch die aerobe Ausdauer trainiert. Entscheidend bei der Intervallmethode sind die Pausen. Insgesamt gibt es vier verschiedenen Arten von Pausen. *Scheid/Prohl* unterscheiden hierbei die aktive und passive und die lohnende und vollständige Pause. Während passiver Pausen befindet sich der Sportler in Ruhestellung und bewegt sich somit kaum. In Gegenteil dazu steht die aktive Pause, bei der der Sportler in Bewegung bleibt, diese jedoch keine große Anstrengung erfordert. Die lohnenden und die vollständigen Pausen werden anhand der Herzfrequenz bestimmt. Bei der lohnenden Pause sinkt der Puls auf etwa 120 bis 130 Herzschläge pro Minute, bei der vollständigen Pause sogar auf unter 80 Schläge

pro Minute. Die lohnenden und die vollständigen Pausen hängen also sowohl von der Dauer als auch von der Intensität der Belastung ab. Anders als bei der Dauermethode sind bei der Intervallmethode fünf Belastungsnormativa entscheidend. Außer der Belastungsdauer und der Belastungsintensität kommen nämlich noch der Belastungsumfang, die Belastungsdichte und die Trainingshäufigkeit dazu. Insgesamt gibt es drei Arten des Intervalltrainings, die extensive Intervallmethode, die intensive Intervallmethode und die Wiederholungsmethode. Das extensive Intervalltraining dient zur Verbesserung der aeroben Ausdauer. Es wird mit etwa 60 bis 80% der maximalen Leistungsfähigkeit trainiert und bei den Pausen handelt es sich um lohnende Pausen.

Beim intensiven Intervalltraining liegt die Belastungsstärke ca. bei 80 bis 90%, wodurch die Zahl der Wiederholungen kleiner ist, als bei der extensiven Methode. Die Art der Pausen ändert sich jedoch nicht. Das Trainingsziel der intensiven Intervallmethode liegt in der Verbesserung der anaeroben Ausdauer. Nebenbei wird jedoch auch die aerobe Ausdauer trainiert. Aufgrund dessen wird diese Methode vor allem bei Kurzstrecken-Disziplinen verwendet.

Die Wiederholungsmethode wird angewendet, wenn allein die anaerobe Ausdauer trainiert werden soll. Aufgrund der sehr hohen Intensität, die bei etwa 90 bis 100% der maximalen Leistungsfähigkeit liegt, wird die Anzahl der Wiederholungen sehr gering gehalten. Desweiteren ist zu beachten, dass jede Belastung mit der gleichen Intensität durchgeführt werden sollte. Dies hat zur Folge, dass es sich bei den Pausen um vollständige Pausen handeln muss, damit sich der Organismus immer wieder so gut wie möglich erholen kann. Von einigen Autoren wird die Wiederholungsmethode als vierte Trainingsmethode der Ausdauer bezeichnet, da sie deutliche Unterschiede zu den restlichen Arten der Intervallmethode aufzeigt.¹⁵

Wettkampf- bzw. Kontrollmethode:

Die letzte Trainingsmethode wird als Wettkampf- oder Kontrollmethode bezeichnet. Hierbei sollen die Umstände im Training denen im Wettkampf angeglichen werden. Dies bedeutet, dass die Belastungsstärke maximal ist und die Belastungsdauer in etwa der Wettkampfdauer entspricht. Die Belastungsdauer im Training liegt jedoch überwiegend etwas über oder etwas unter der Wettkampfdauer. Dementsprechend muss sich dann auch die Intensität ein wenig verändern. Diese Methode bereitet Sportler besonders gut auf einen bevorstehenden Wettkampf vor, sowohl physisch, als auch psychisch.¹⁵

Die Auswirkungen der Ausdauer auf Infektionen

Immer wieder zeigt sich das Phänomen, dass man nach einem langanhaltenden und anstrengenden Training in den darauffolgenden Tagen zuerst ein leichtes Kratzen im Hals spürt und nach einigen Tagen auch noch Schnupfen und Husten dazukommen. Inwieweit hat die sportliche Belastung Einfluss auf das Entstehen einer Erkältung oder anderen Infektionen? Gibt es überhaupt einen Zusammenhang? Tatsächlich kann man nach langanhaltender Anstrengung, wie sie bei Ausdauertraining üblich ist, das Abschwächen des Immunsystems beobachten. Dieser Zustand wird als „Open Window“ bezeichnet. Um zu verstehen, wie dieses „Open Window“-Phänomen zu Stande kommt, ist es nötig sich die Veränderungen des Immunsystems nach Belastung anzuschauen. Eine intensive und langanhaltende Belastung führt zu einer entzündungsähnlichen Reaktion des Immunsystems. Dies geschieht aufgrund der zunehmenden Ausschüttung von Stresshormonen, wie zum Beispiel Adrenalin, Noradrenalin oder Kortisol, welche unter solch einer Belastung stattfindet. Das Immunsystem verhält sich also genauso, als wenn eine Entzündung im Körper bestehen würde. Dies bedeutet, dass die Anzahl aller Leukozyten zunimmt. Die Wichtigsten sind hierbei die Granulozyten, Makrophagen, Monozyten und die Leukozyten mit den NK-Zellen¹⁷⁸. Die Stresshormone haben jedoch auch noch eine weitere Wirkung. Sie hemmen die Funktion der Leukozyten^{19, 18}. Diese Wirkung wird durch langanhaltende Belastung erhöht. Durch diese Lähmung der Leukozyten steigt die Infektionsanfälligkeit zum ersten Mal. Die zweite Gefahr liegt direkt nach dem Ende der Belastung an. Hier sinkt die Zahl der Stresshormone enorm und somit auch die Anzahl der Leukozyten, wobei vor allem die NK- und T-Zellen(Lymphozyten) betroffen sind. Zumeist sinkt die Leukozyten-Anzahl noch weit unter die Ausgangszahl, was zur zweiten erhöhten Infektionsanfälligkeit führt. Genau diese Phase wird als „Open Window“ bezeichnet. Besonders betroffen von der zunehmenden Infektionsanfälligkeit sind die Schleimhäute der oberen Luftwege und der Herzmuskel, da die

¹⁷⁸ http://www.iug-umwelt-gesundheit.de/pdf/2004-4_schwerpunkt1.pdf

¹⁹ http://www.kath.de/lexikon/praevention_gesundheit/cortisol_aktivitaetshormon.php

Rezeptoren auf ihrer Zelloberfläche zunehmend sensibilisiert werden, was bedeutet, dass dort die Krankheitserreger besser ansetzen können.¹⁸

4. Die Myokarditis (Herzmuskelentzündung)

Die Entzündung ist ein „ Abwehrmechanismus des Organismus gegen mechanische, chemische oder physikalische Noxe (Schadstoffe) [...]“.²⁰ Bei einer Myokarditis findet diese Vernichtung der Schadstoffe, wie zum Beispiel der Krankheitserreger, im Herzmuskel statt. Unterschieden wird zwischen infektiöser und nicht infektiöser Myokarditis.

Zur infektiösen Myokarditis gehören unter anderem die virale und die bakterielle Myokarditis. Bei der viralen Myokarditis ist zumeist eine virale Infektion vorangegangen, wie zum Beispiel eine Erkältung. In diesem Fall wird sie als Begleitmyokarditis bezeichnet. Die virale Myokarditis ist eher ungefährlich und endet nur in einzelnen Fällen tödlich. Die bakterielle Myokarditis entsteht durch Bakterien. Diese werden zumeist über das Blut transportiert. Oft bildet sich die bakterielle Myokarditis nach einer Endokarditis (Herzinnenhautentzündung). Bei dieser Form der Myokarditis kommt es wesentlich häufiger zu Todesfällen.²¹ Die nichtinfektiöse Myokarditis wird zumeist durch eine Systemerkrankung oder durch eine allergische Reaktion zumeist auf Medikamente hervorgerufen. Desweiteren können auch Stoffe, die den Herzmuskel schädigen, wie zum Beispiel Drogen, eine Herzmuskelentzündung hervorrufen.²² Die Anzeichen einer Myokarditis sind sehr unterschiedlich. Oftmals bemerkt der Betroffene keine Symptome und die Myokarditis heilt von allein aus. Andererseits können auch beispielsweise Herzrhythmusstörungen, Abfall der Herzleistung, allgemeine Schwäche, Fieber oder Brustschmerzen auftreten.²³ Zumeist bleibt die Herzmuskelentzündung folgenlos. Es gibt jedoch Fälle, bei denen das Herz bleibende Schäden erleidet. Oftmals kommt es zu einer

²⁰ Bühling Kai Joachim, Lepenies Julia, Witt Karsten: Intensivkurs: Allgemeine und spezielle Pathologie. S.7

²²⁰ Remmele Wolfgang: Rechtsfragen in der Pathologie.: Einführung in die bioptische Diagnostik; Herz und Gefäßsystem; Hämatologie; Milz; Thymus. S.207

²² Schumacher Gebhard: Klinische Kinderkardiologie: Diagnostik und Therapie der angeborenen Herzfehler. S.450

²³ Buchta Mark, Höper Dirk W. Sönnichsen Andreas: Das zweite StEx: Basiswissen; klinische Medizin für Examen und Praxis. S.21

Herzvergrößerung, wobei die Leistungsfähigkeit des Herzens sinkt. Entwickelt sich dazu auch noch eine Herzrhythmusstörung, kann es zu einem Herzversagen und somit zum Tod kommen.²⁴

5. Ein berühmtes Beispiel...

Hartwig Gauder – Der Mann mit den drei Herzen

Hartwig Gauder wird am 10. November 1954 in Vaihingen geboren. 1968 fängt er als 14-jähriger mit dem Gehen an. 12 Jahre später feiert er seinen größten sportlichen Erfolg. Er gewinnt 1978 bei den Olympischen Spielen in Moskau die Goldmedaille auf der 50-km-Strecke und stellt einen neuen Olympischen Rekord auf. Beachtlich dabei ist, dass Gauder erst kürzlich auf die 50 km Distanz umgestiegen ist, da er zuvor auf 20-km-Strecken antrat.²⁵ Weitere sportliche Erfolge folgten 1986 mit dem Europameistertitel in Stuttgart und ein Jahr später, 1987, mit dem Weltmeistertitel in Rom. Neben den Erfolgen auf internationalem Boden, wurde Gauder mehrmals DDR-Meister und später auch Deutscher Meister. Bei der WM 1993 in Stuttgart beendete er nach 39 Jahren Leistungssport seine sportliche Karriere. Gauder wird als einer der besten Geher des 20. Jahrhunderts bezeichnet.²⁵⁶ Zwei Jahre nach seinem Karriereende wird bei ihm eine Verminderung der Herzleistungsfähigkeit erkannt. Grund dafür ist eine Herzmuskelentzündung, die aus einer bakteriellen Infektion hervorging. Die Einschränkungen der Herzleistungsfähigkeit sind so gravierend, dass eine Herztransplantation unumgänglich ist. Nachdem jedoch kein passendes Spenderherz gefunden werden kann, wird Gauder ein künstliches Herz implantiert, mit dem er sieben Monate lang lebt. Erst Anfang 1997 taucht ein geeignetes Spenderherz auf und die lange Zeit des Bangens und Hoffens hat ein Ende. Auch nach diesem schwierigen Erlebnis verabschiedet sich Gauder jedoch nicht vom aktiven Sport. Nur zwei Jahre nach seiner Herztransplantation tritt er zum New York Marathon an und fünf Jahre später wird er zum ersten Menschen, der nach einer Herztransplantation den Fujisan besteigt. Dieser ist mit

²⁴ <http://klinikum-bremen-mitte.medical-guide.net/deutsch/H/HerzKreislaufErkrankungen/Herzmuskelentzundung/page.html>

²⁵ <http://www.hartwiggauder.de/>

²⁵⁶ http://de.wikipedia.org/wiki/Hartwig_Gauder

insgesamt 3776 Meter der höchste Berg Japans. Heute ist Gauder Generalsekretär des Vereins „Sportler für Organspende e.V.“ und engagiert sich als Walking-Experte beim Deutschen Leichtathletik Verband (DLV) und als Walking-Berater bei Reebok für eine Verbreitung dieser Sportart. Als Autor mehrerer Bücher versucht Gauder Menschen, die einen ähnlichen Schicksalsschlag erleiden mussten, Kraft zu geben und Ihnen zu zeigen, dass das Leben nach einer Organtransplantation ähnlich aktiv sein kann, wie davor.²⁶

5.1 Interview mit Hartwig Gauder

Ich: Das Thema meiner Facharbeit lautet „Infektionen und Sport“ und als eine Folge davon, habe ich die Herzmuskelentzündung gewählt. Meine erste Frage lautet, inwiefern waren bei Ihnen die Symptome anders, als bei einer normalen Erkältung?

Herr Gauder: Ich hatte keine Herzmuskelentzündung durch eine Erkältung .

Ich: Sondern durch eine bakterielle Infektion?

Herr Gauder: Genau, das war eine bakterielle Infektion und insofern, war es gar nicht so leicht, dies mit den Problemen zu erkennen. Ich habe mich in der Phase etwas schwach und schlecht gefühlt, eben versucht wieder mehr zu trainieren, weil ich es auf das Abtraining geschoben habe und nicht auf irgendeine bakterielle Infektion. Und dann hat sich das eben soweit verschlechtert, dass Unterbauchbeschwerden dazugekommen sind, Nasenbluten, ganz große Müdigkeit und der gleichen und das ist natürlich ein deutlicher Unterschied zu einer Form von Erkältung mit Halsschmerzen, Kopfschmerzen und der gleichen.

Ich: Am Donnerstag (24.2.2011) lief beim MDR eine Reportage über Sie und dort meinten Sie, dass Sie nach einer Zeit so müde waren, dass Sie kaum zehn Meter laufen konnten. Wann sind Sie das erste Mal zum Arzt gegangen?

Herr Gauder: Im Oktober muss ich mir das geholt haben, während einem Aufmaß von einem alten Gebäude, zu dem Zeitpunkt war ich Student der Architektur, und bin im März des darauffolgenden Jahres also 1995 zum Arzt gegangen, als ich Semesterferien hatte.

Ich: Was bedeutet dieses Erlebnis für Ihr heutiges Leben? Leben Sie unter einem bestimmten Motto?

Herr Gauder: Es gibt mehrere Mottos, die ich habe, aber eins lautet „, fürchte dich nicht langsam zu gehen, fürchte dich nur stehen zu bleiben “

²⁷ <http://www.leichtathletik.de/index.php?NavID=1&SiteID=28&NewsID=6855>

Ich: Welche Errungenschaft bedeutet Ihnen mehr, das Olympiagold, dass sie damals in Moskau geholt haben, oder eher die Besteigung des Fujis, oder der New York Marathon, den Sie beendet haben?

Herr Gauder: Naja, eigentlich die Transplantation, dass es möglich ist, im Grunde genommen durch das Geschenk eines Menschen, das Lebens eines Anderen zu verlängern. Das ist eigentlich das, was mir am Meisten bedeutet.

Ich: Haben Sie eigentlich jemals daran gedacht, mit dem Sport aufzuhören, um sich zu schonen, oder kam das für Sie gar nicht erst in Frage?

Herr Gauder: Ich hab in dem Moment mit Sport aufgehört, wo ich gesehen habe, dass ich nicht mehr derjenige bin, der unbedingt die Medaillen relativ sicher nach Hause bringt und der Aufwand dadurch zu groß wurde. Das war mit 39 Jahren.

Ich: Und nach der Transplantation, haben Sie da daran gedacht mit dem Sport aufzuhören, oder war das gar keine Lösung für Sie?

Herr Gauder: Nein , nein. Sport bedeutet ja eigentlich Bewegung und Bewegung bedeutet Leben und dass durch sportliche Betätigung und durch körperliche Leistungsfähigkeit und Fitness erreicht werden kann, dass ich am normalen Leben, beruflichen Leben, sozialen Leben wieder aktiv teilnehmen kann und das geht nur über körperliche Fähigkeit und Fitness.

Ich: Und jetzt noch meine letzte Frage. Planen Sie weitere Projekte, wie damals die Besteigung des Fujis oder die Teilnahme am New York Marathon, oder so etwas in der Art?

Herr Gauder: Nein, nicht bewusst. Irgendwas wird sich sicher mal ergeben, aber dass ich jetzt sage, ich will auf den Kilimandjaro oder sowas gibt es eigentlich nicht. Sondern ich mache das, was mir Spaß und Freude macht. Ich bin zwischendurch auch schon wieder auf anderen Bergen gewesen, auch unter anderem in Japan in der Region um Kumamoto, aber nur getrieben von der Lust und von der Freude.

Ich: Das war es mit meinen Fragen. Ich bedanke mich sehr herzlich.

Herr Gauder: Bitte sehr, ich wünsche Ihnen eine gute Note und viel Erfolg.

Ich : Dankeschön

Literatur

- Beise Uwe, Heimes Silke, Schwarz Werner (Hrsg.): Gesundheits- und Krankheitslehre. 2.Auflage. Berlin, Heidelberg. 2009. S. 175 ff
- Bierbach Elvira: Naturheilpraxis Heute: Repetitorium. 1.Auflage. München. 2008. S.269
- Bräutigam Walter, Christian Paul, Rad Michael von : Psychosomatische Medizin: Ein kurzgefaßtes Lehrbuch. 6.Auflage. Stuttgart. 1997. S. 120
- Buchta Mark, Höper Dirk W. Sönnichsen Andreas: Das zweite StEx: Basiswissen; klinische Medizin für Examen und Praxis. 2.Auflage. Berlin, Heidelberg. 2004. S. 21
- Bühling Kai Joachim, Lepenies Julia, Witt Karsten: Intensivkurs: Allgemeine und spezielle Pathologie. 4.Auflage. München. 2008. S.71
- Domarus Alexander von: Grundriß der inneren Medizin. Hans von Kress (Hrsg.). 22. Auflage. Berlin. 1957. S.1
- Frey Irmgard, Schmid-Lübke Lenore, Wenzel Walther : Krankenpflegehilfe: Ein kurzgefaßtes Lehrbuch. 11.Auflage. Stuttgart. 2002. S. 200
- Gabler Wolfgang: Fertig ausgearbeitete Schulungsbausteine für die laufende Ausbildung in der freiwilligen Feuerwehr Band 1. 2000. S.63
- Gehart Rosemarie: Altenpflege konkret Gesundheits- und Krankheitslehre. 3. Auflage. München. 2007. S.59
- Georgie Peter, Bierbach Elvira(Hrsg.) : Infektionskrankheiten und Infektionsschutzgesetz allgemeine und spezielle Infektiologie. 2. Auflage, München. 2007. S. 2, 21,23ff
- Klischies Rainer, Panther Ursula, Singbeil-Grischkat Vera: Naturheilpraxis Heute: Repetitorium. 1.Auflage. München. 2008. 158
- Remmele Wolfgang (Hrsg.): Rechtsfragen in der Pathologie.: Einführung in die bioptische Diagnostik; Herz und Gefäßsystem; Hämatologie; Milz; Thymus. 2.Auflage. Berlin, Heidelberg. 1999. S. 207
- Scheid Volker, Robert Prohl: Trainingslehre: Kursbuch Sport 2. 9.Auflage. Wiebelsheim. 2004. S. 55-74, 88-90
- Schumacher Gebhard: Klinische Kinderkardiologie: Diagnostik und Therapie der angeborenen Herzfehler. 4.Auflage. Heidelberg. 2008. S.450
- Weineck Jürgen: Optimales Training: Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- Jugendtrainings. 14.Auflage. Balingen. 2004. S.141-142, 159-160, 684-697

Weineck Jürgen: Sportbiologie. 9.Auflage. Balingen. 2004. S.303

Zipfel Philipp: Ernährung für das Immunsystem. 1.Auflage. Norderstedt. 2010. S.3

Weblinks

<http://www.blick.it/angebote/primarmathe/kma0814a.htm>

2.03.2011

http://www.dosb.de/de/sportentwicklung/sportentwicklungs-news/detail/news/sport_ist_ein_wichtiges_politikfeld/

11.03.2011

<http://www.hartwiggauder.de/>

20.02.2011

http://www.iug-umwelt-gesundheit.de/pdf/2004-4_schwerpunkt1.pdf

12.03.2011

http://www.kath.de/lexikon/praevention_gesundheit/cortisol_aktivitaetshormon.php

11.03.2011

[http://klinikum-bremen-mitte.medical-](http://klinikum-bremen-mitte.medical-guide.net/deutsch/H/HerzKreislaufErkrankungen/Herzmuskelentzundung/page.html)

[guide.net/deutsch/H/HerzKreislaufErkrankungen/Herzmuskelentzundung/page.html](http://klinikum-bremen-mitte.medical-guide.net/deutsch/H/HerzKreislaufErkrankungen/Herzmuskelentzundung/page.html)

11.3.2011

<http://www.leichtathletik.de/index.php?NavID=1&SiteID=28&NewsID=6855>

20.02.2011

<http://www.medizinfo.de/infektionen/allgemeines/phasen.shtml>

2.03.2011

http://de.wikipedia.org/wiki/Hartwig_Gauder

20.02.2011