

Schnelligkeitstraining

- HANDOUT -

Referenten : Marc Lorius (1319051)
Markus Pfaff (1326841)

Inhaltsverzeichnis

- 1 Definition Schnelligkeit**
- 2 Biolog. Grundlagen u. leistungsbestimmende Faktoren der Schnelligkeit**
- 3 Einteilung der Schnelligkeitserscheinungsformen**
- 4 Training der differenten Schnelligkeitsformen**
 - 4.1 Allgemeine Trainingsgrundsätze
 - 4.2 Training der Reaktionsschnelligkeit
 - 4.3 Training der Aktionsschnelligkeit
 - 4.4 Training der Schnelligkeitsausdauer
- 5 Welche biologischen Anpassungen werden bewirkt?**
- 6 Literaturverzeichnis**

1. Definition Schnelligkeit

Schnelligkeit ist eine Fähigkeit des Nerv-Muskelsystems, in maximal kurzen Zeitabschnitt motorisch zu reagieren u./o. zu agieren. (vgl. Hohmann&Lames& Letzelter, 2003, S. 87; Blum&Friedmann, 1997, S. 85)

Da Schnelligkeit im Bereich der Trainingslehre einen komplexen physischen Leistungsfaktor darstellt, wird ihr im Leistungs- und Breitensport ein hoher Stellenwert zugewiesen. In Bereichen wie Sprint, Sprung und leichtathletischen Wüfen, sowie bei vielen Aktionen in Sportspielen (Antritte, Sprünge, Würfe, Abwehrreaktionen) werden Bewegungen maximal schnell ausgeführt.

2. Biologische Grundlagen u. leistungsbestimmende Faktoren

Verschiedenste Faktoren des Körpers beeinflussen die Schnelligkeitsfähigkeit aus verschiedenen Richtungen, so wirken sich unter anderem die im Folgenden genannten Faktoren aus.

Reaktionsgeschwindigkeit

Sie ist abhängig davon wie schnell Sinnesreize aufgenommen und an das Zentralnervensystem weitergeleitet und dort verarbeitet werden können. Außerdem ist die Geschwindigkeit der Erregungsleitung von ausschlaggebender Bedeutung. Bei Normalsportlern beträgt die Reaktionszeit insgesamt 0,17 sec, sie ist genetisch festgelegt und nur schwer zu verbessern.

Verhältnis von schnellen (FT) und langsamen (ST) Muskelfasern

In welcher Menge welche Faserart vorliegt ist genetisch festgelegt. Je höher die Anzahl der FT-Fasern, desto besser ist die Muskelfaservoraussetzung für Schnelligkeit. Tatsache ist, dass die FT-Fasern ihre Schnelligkeitsfähigkeit relativ leicht in die ST-Fähigkeit umwandeln können, allerdings ist dies umgekehrt so gut wie gar nicht möglich und ebenso ist die Umwandlung von FT in ST kaum reversibel.

Körpertemperatur

Im Normalfall beträgt die Temperatur der Skelettmuskulatur 34° C. Wird sie durch Belastung auf 39-40°C erhöht, wird die Geschwindigkeit der Erregungsleitung verbessert sowie die Kontraktionsgeschwindigkeit der Muskulatur um ca. 20% erhöht.

Gute Dehnfähigkeit der Antagonisten

Dadurch besteht die Möglichkeit den Widerstand für die arbeitende Muskulatur (Agonisten) herabzusetzen, was ebenso eine Erhöhung der Bewegungsamplitude mit sich bringt.

Anthropometrische Merkmale

Zu ihnen gehören Faktoren wie Arm-, Beinlänge, Körpergewicht, Knochenstellung usw. Wie diese Angaben schon klar erkennen lassen sind dies jene Faktoren, die sich vor allem im Wachstum noch stark verändern. Sie haben auf die Bewegungsamplitude sowie die Bewegungsfrequenz einen wichtigen Einfluss.

Intramuskuläre Koordination

Je mehr motorische Einheiten synchron innerhalb eines Muskels aktiviert werden können, desto höher ist die Kraftentwicklung und somit auch die Kontraktionsgeschwindigkeit.

Intermuskuläre Koordination

Dieser Faktor stellt einen wichtigen Bereich für die Schnelligkeit dar.

Es handelt sich hierbei um die optimale Abstimmung zwischen der synergetisch und antagonistisch arbeitenden Muskulatur sowie um die Bewegungsautomatisierung welche als Stabilisierung der Feinkoordination wirkt.

Muskelquerschnitt

Je größer der Muskelquerschnitt in Verbindung mit einer verbesserten intra- und intermuskulären Koordination ist, desto besser ist die Zunahme von Maximal- und Schnellkraft. Durch diese Zunahme wird die Kontraktionsgeschwindigkeit erhöht, bei gleichbleibender äußerer Kraft.

Anaerob-alaktazide Energiegewinnung

Von entscheidender Bedeutung sind für die Aktionsschnelligkeit (Schnelligkeitsleistung bis ca. 7 sec.), die Größe der ATP/KP-Speicher sowie die Menge der zur Phosphatspaltung notwendigen Enzyme.

Anaerob-laktazide Energiegewinnung und Pufferkapazität

Ist die Belastungszeit >7 sec so kann eine ATP-Bereitstellung in größeren Mengen und schnell genug nur bereitgestellt werden, mit Hilfe der Glycolyse (Milchsäurebildung). Eine Übersäuerung kann mit Hilfe der hohen Pufferkapazität des Blutes hinausgezögert werden, wodurch die längere Aufrechterhaltung der Kontraktionsgeschwindigkeit ermöglicht wird.

Neuromuskuläre Voraussetzungen

Die wichtigste Voraussetzung sind hierbei die motorischen Einheiten. Je größer sie sind, desto höher die schnellstmöglichen Bewegungen. Außerdem spielen die Rückenmarksbahnen mit ihrer Reizleitungsgeschwindigkeit sowie der Reflexsteuerung eine entscheidende Rolle.

Fähigkeit der Laktattoleranz

Je höher diese Toleranzgrenze, die im Normalfall bei etwa 4 mmol liegt, desto besser ist die Voraussetzung für die Schnelligkeitsausdauer. Die Laktattoleranz ist zwar in gewissem Maße vorbestimmt, kann jedoch ebenso trainiert werden.

(vgl. Blum&Friedmann, 1997, S. 86; Lühnenschloß&Dierks, 2005, S. ; Hohmann&Lames&Letzelter, 2003, S. 87.)

3. Einteilung der Schnelligkeitserscheinungsformen

Wie bereits angesprochen gibt es viele Schnelligkeitsformen die sich an Hand unterschiedlicher Begründungen different einteilen lassen.

Bei genauerer Betrachtung des Themas sieht man unter Abhängigkeit der verschiedenen Autoren verschiedene Einteilungsmöglichkeiten der Schnelligkeitsfähigkeiten.

Eine Grundeinteilung nach elementaren und komplexen Formen, so wie in zyklische, azyklische, und situative Formen ist zwar bei fast allen Autoren zu finden, die Zuordnungen der einzelnen Schnelligkeitsformen weicht allerdings teilweise voneinander ab.

Elementare Formen

Unter dieser Form sind jene Schnelligkeitsformen zusammengefasst, die auch als Grundschnelligkeit bezeichnet werden können. Es handelt sich hierbei um einfach strukturierte, voneinander unabhängige Zeitprogramme, seien sie zyklischer oder azyklischer Art, aus diesem Grund sind sie primär von der Qualität neuromuskulärer Steuer- und Regelprozesse, also vom ZNS abhängig. Die elementaren

Schnelligkeitsformen sind in starkem Maße genetisch bedingt allerdings vornehmlich im Kindesalter gut trainierbar. Richtet man sich nach Bauersfeld/Voss (1992) und Lehmann (1993), so sind nach ihnen die elementaren Zeitprogramme unabhängig von Kraft und Geschlecht. (vgl. Hirtz, S. 2; Grosser & Starischka & Zimmermann & 2001, S. 88; Lühnenschosß & Dierks, 2005, S.28.)

Komplexe Formen

Die komplexen Formen stellen eine Kombination der Fähigkeiten dar, die aus den Bedingungen der elementaren Schnelligkeit (Steuer- und Regelprozesse), sowie denen der Kraft und der Ausdauer resultieren. Es handelt sich also um ein hohes Niveau neuraler und muskulärer Voraussetzungen sowie deren optimales Zusammenspiel als Basis für die komplexen Schnelligkeitsformen. Außerdem nehmen neben diesen Fähigkeiten noch weitere Bedingungen eine tragende Rolle ein, z.B. die disziplinspezifische Bewegung, die Bewegungstechnik, die Größe und Dauer des Widerstands den es zu überwinden gilt, persönliche Voraussetzungen und äußere Einflüsse. (vgl. Hirtz, S. 2; Grosser & Starischka & Zimmermann, 2001, S. 88; Lühnenschosß & Dierks, 2005, S.28.)

Azyklische Schnelligkeit

Azyklische Bewegungen sind Bewegungen, die nicht in einem bestimmten, immer wiederkehrenden Rhythmus ablaufen, z.B. Sprung, Wurf, im Sportspiel.

Situative Schnelligkeit

Als situative Schnelligkeit wird diejenige bezeichnet, die aus einer „spontanen“ Situation heraus entsteht, weil beispielsweise in einem Spiel eine bestimmte Situation in diesem Moment eine schnelle Aktion erfordert (Tempogegenstoß beim Handball).

Zyklische Schnelligkeit

Zyklische Bewegungen sind Bewegungen, die in einem bestimmten, wiederkehrenden Rhythmus ablaufen, z.B. Sprints, Dribblings.

Reaktive Schnelligkeit

Reaktive Schnelligkeit ist die Dauer des Übergangs von exzentrischer (nachgebender) zu konzentrischer (überwindender) Arbeitsweise der Muskulatur. An dieser Stelle ist auch die Rede vom Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus, Bsp. Nieder-Hoch-Sprünge.

Reaktionsschnelligkeit

Die Reaktionsschnelligkeit ist gekennzeichnet durch die Zeit der motorischen Antwortreaktion auf ein Signal und die „Richtigkeit“ dieser Antwortreaktion. Daher wird die Reaktionsfähigkeit auch als koordinative Fähigkeit bezeichnet. Die eintreffenden Signale können optischer, akustischer oder taktile Art sein. Bei den Antwortreaktionen kann es sich um Einfach- oder Wahlreaktionen handeln, wobei ersteres die Reaktion auf ein bekanntes Signal darstellt worauf eine vorbestimmte Antwort abgerufen wird, die Wahlreaktion ist eine Reaktion auf ein situativ bedingten eintreffenden Reiz, auf den hin eine Auswahlreaktion stattfinden muss bei dem die vorhandenen, gespeicherten Programme mit der Situation abgeglichen werden müssen.

Frequenzschnelligkeit

Bezeichnet die Summe der möglichen Bewegungen, die innerhalb einer bestimmten Zeiteinheit individuell ablaufen können. Ausschlaggebend ist der schnellstmögliche Übergang von Entspannung bzw. Anspannung der arbeitenden Muskulatur.

Aktionsschnelligkeit

Diese Schnelligkeitsform wird auch als Bewegungsschnelligkeit bezeichnet. Es handelt sich dabei um die Geschwindigkeit mit der Einzelbewegungen ausgeführt werden können. Nimmt der Widerstand zu, so nimmt ebenfalls der Zusammenhang zur Schnellkraft zu.

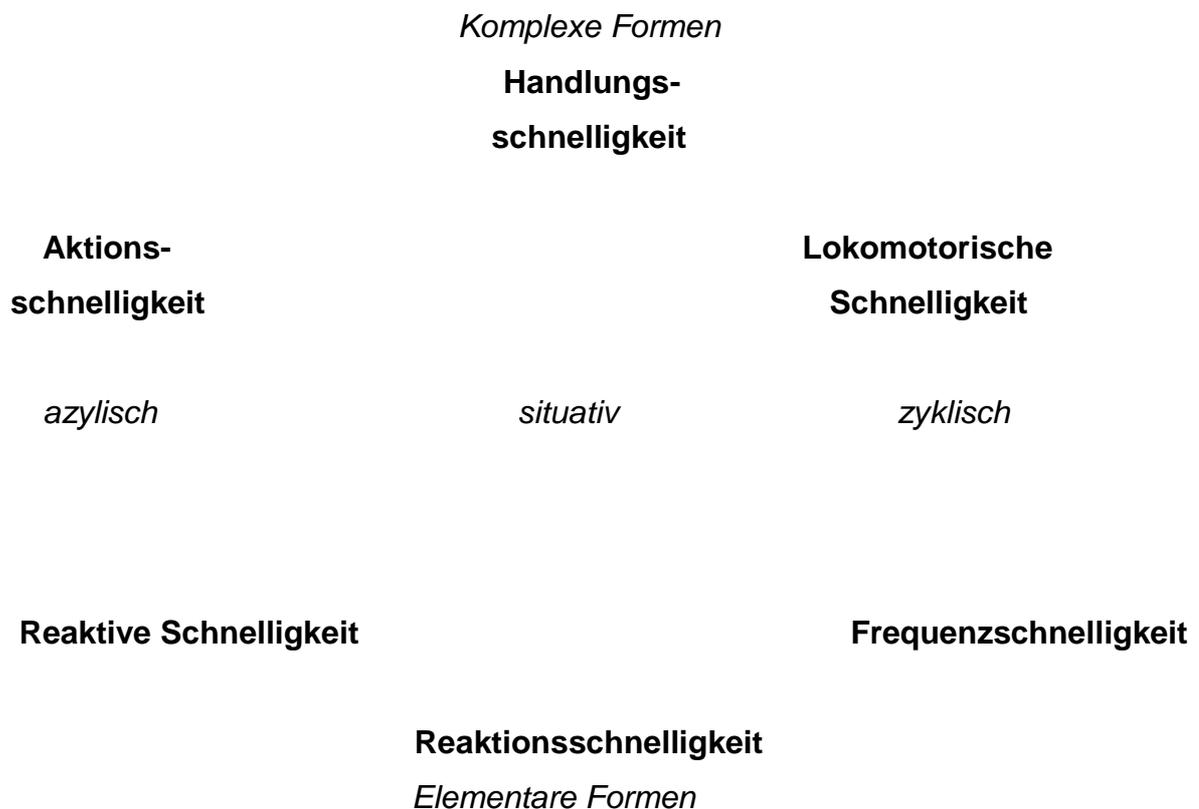
Lokomotorische Schnelligkeit

Hierbei handelt es sich auch um die so genannte zyklische Bewegungsschnelligkeit. Sie drückt die Fähigkeit aus, die Höchstgeschwindigkeit über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten zu können. Ausschlaggebend sind dabei die zentralnervalen und koordinativen Aspekte, d.h. eine gute intermuskuläre Koordination und ein optimaler Wechsel zwischen An- und Entspannung.

Handlungsschnelligkeit

Schnelles Aufnehmen und Verarbeiten verschiedener Signale, schnelles und „richtiges“ Entscheiden und schnelles und situationsadäquates Handeln stellen den Charakter der Handlungsschnelligkeit dar. In ihr ist als situative Schnelligkeitsform die höchste und komplexeste Form der Schnelligkeit zu sehen. Unter der Voraussetzung, dass eine Lösung situationsadäquat und erfolgreich vollzogen wird, stellt die Zeit, die für die kognitiven Prozesse und die motorische Lösung der Aufgaben benötigt wird, das Maß der Handlungsschnelligkeit dar. Da kognitive Prozesse das Lösungsergebnis stärker

beeinflussen als die motorischen Aspekte, wird die Handlungsschnelligkeit verstärkt durch die Bewegungserfahrungen des Sportlers mitbestimmt. (vgl. Hirtz, S. 2-4.)



4. Training der differenten Schnelligkeitsformen

Die im Vorfeld angesprochenen leistungsbestimmenden Faktoren sowie die biologischen Grundlagen machen deutlich, dass der konditionelle Leistungsfaktor Schnelligkeit wesentlich mehr von angeborenen Eigenschaften bestimmt wird als beispielsweise die Leistungsfähigkeiten Kraft und Ausdauer. Der Grund dafür ist vor allem auf die „schnellen“ FT-Fasern zurückzuführen, da fast nur diese bei hoher Bewegungsgeschwindigkeit zur Kontraktion eingesetzt werden können und die Geschwindigkeit der Erregungsleitung zum entscheidenden leistungsbestimmenden Faktor wird. Daher ist es auch nur geringfügig möglich Schnelligkeit zu trainieren.

4.1 Allgemeine Trainingsgrundsätze

Um ein Schnelligkeitstraining sinnvoll und korrekt durchführen zu können, müssen im Vorfeld einige grundlegende Dinge beachtet werden:

Dem Vorbeugen von Verletzungen (Verletzungsprophylaxe) dient die Erwärmung.

Hohe Bewegungsfrequenzen setzen eine optimale Erwärmung der Muskulatur voraus. In der richtig aufgewärmten Muskulatur laufen biochemische Reaktionen schneller ab, die

Dehnfähigkeit ist größer, die Viskosität (innere Reibung) ist geringer und die Geschwindigkeit der Erregungsleitung wird verbessert.

Zusätzlich zur Erwärmung ist auf die Dehnung zu achten. Die gedehnte Muskulatur ermöglicht eine größere Bewegungsamplitude und beugt ebenso Verletzungen vor.

Um einen Leistungszuwachs durch Schnelligkeitstraining zu bewirken, muss während der Trainingseinheit auf Geschwindigkeit und Technik geachtet werden. Da die Intensität maximal sein muss, sollte das Schnelligkeitstraining sofort abgebrochen werden, sobald die Kontraktionsgeschwindigkeit nicht mehr aufrechterhalten werden kann bzw. sich die Bewegungstechnik verschlechtert.

Aufgrund der maximalen Intensität, die bei einem Schnelligkeitstraining gefordert ist, können Belastungen außerdem nur in nahezu vollständig erholtem Zustand durchgeführt werden. Deswegen ist bei der Pausengestaltung auf folgendes zu achten:

- Die Erregbarkeit des Nervensystems darf nicht zu stark absinken, deshalb wird eine aktive Pause empfohlen.
- Die Pausenlänge wird durch die Wiederauffüllung der Phosphatspeicher (eineinhalb bis zwei Minuten) und die 50%ige Laktatbeseitigung (fünfzehn Minuten) bestimmt.
- Zwischen den spezifischen Schnelligkeits-Trainingseinheiten sollten Pausen von ca. 72 Stunden eingehalten werden.

4.2 Training der Reaktionsschnelligkeit

Trainingsziele sind vorwiegend die Verbesserung der allgemeinen und speziellen Reaktionsschnelligkeit bei Einfach- und Auswahlreaktionen.

Vorwiegend wird durch Stabilisierung der angeborenen Reaktionsfähigkeit und Optimierung der Bewegungstechnik eine Verbesserung der Reaktionsschnelligkeit erreicht. Die Schulung der Reaktionsschnelligkeit erfolgt in Verbindung mit anderen Fähigkeiten, da sie auch im Sport (z.B. beim Start eines 100m-Laufs oder in Ballsportarten) immer mit einer Folgeaktion verbunden ist.

Unter Training von Einfachreaktionen wird das Reagieren unter immer gleichen Bedingungen verstanden. Beispiele für diese Form des Trainings sind Schwimm- sowie Sprintstarts.

Das Training von Auswahlreaktionen variiert die Bedingungen unter denen wiederholt reagiert wird. Dies geschieht bei Übungsformen wie z.B. einem Torwarttraining, dem Start bei unterschiedlichen Kommandos oder aus abweichenden Positionen oder bei kleinen Spielen, in denen verschiedene Spielsituationen auftreten (vgl. Blum&Friedmann,1997, S. 88).

Das Belastungsgefüge für ein Training der Reaktionsschnelligkeit erfordert eine maximale bis submaximale Intensität der jeweiligen Einheit. Es sollte nur ein Durchgang mit ca. zehn Wiederholungen (abhängig von der Art der Trainingsübung) erfolgen. Die Pause zwischen den jeweiligen Übungen sollte zwischen zehn und fünfzehn Sekunden betragen (vgl. Hohmann& Lames& Letzelter, 2003, S. 94).

4.3 Training der Aktionsschnelligkeit

Trainingsziele für die zyklische bzw. azyklische Aktionsschnelligkeit sind die Verbesserung der Dehnfähigkeit der Muskulatur, der Maximal- und Schnellkraft sowie die intra- und intermuskuläre Koordination. Diese leistungsbestimmenden Parameter können nur durch ein sinnvoll abgestimmtes Training verbessert werden. Daher sollte das Training der Aktionsschnelligkeit auf einem langfristigen Aufbau der einzelnen Elemente basieren. Zu Beginn der Trainingsphase erfolgt das Maximalkrafttraining, des weiteren Schnellkraft- und Techniktraining und anschließend das auf die disziplinbezogene Training der Aktionsschnelligkeit (hier: ausschließlich Wiederholungsmethode). So empfiehlt es sich beispielsweise bei einem langfristigen Trainingsaufbau von zwanzig Wochen neun Wochen für Maximalkrafttraining, sechs für Schnellkraft-/ bzw. Techniktraining und fünf für das disziplinspezifische Training zu verwenden. Kennzeichnend für die Gestaltung der sportartspezifischen Phase mit der Wiederholungsmethode ist die maximale Intensität, kurze Dauer bzw. Strecke und die lohnende Pause zwischen den einzelnen Durchgängen. (vgl. Hohmann& Lames& Letzelter, 2003, S. 94; Blum&Friedmann,1997, S. 89)

Trainingsmittel für die zyklische Aktionsschnelligkeit sind eine Vielzahl von Laufvarianten. So z.B. Läufe mit fliegenden Starts, Skippings, Steigerungsläufe, Innervationsläufe, Bergabläufe oder Laufbandläufe. Allgemeine Übungen (beispielsweise Sprung- und Wurfübungen oder schnelle Drehungen) und sportartspezifische Technikübungen können für das Training der azyklischen Aktionsschnelligkeit verwendet werden.

Allerdings sollte nicht außer Acht gelassen werden, dass es durch monotone Reizsetzungen über eine Gewöhnung zu einem Bewegungstereotyp kommt, so dass keine entsprechenden Anpassungen mehr hervorgerufen werden können. Man spricht hier von einer „Geschwindigkeitsbarriere“. Diese unerwünschte Stabilisation der Schnelligkeit wird durch ein möglichst vielseitiges Schnelligkeitstraining vermieden.

4.4 Training der Schnelligkeitsausdauer

Da das Training der Fähigkeit Schnelligkeitsausdauer sowohl auf den biologischen Grundlagen (bzw. den leistungsbestimmenden Faktoren) der Ausdauer als auch der Schnelligkeit basiert, sind die Trainingsziele die Vergrößerung des KP-Speichers zur

Verlängerung der anaerob-alkalischen Phase sowie die Steigerung der Laktattoleranz (Pufferkapazität).

Trainingsmethoden sind die intensive Intervallmethode und die Wiederholungsmethode. Bei der intensiven Intervallmethode liegt die Intensität bei ungefähr 85 Prozent der Maximalleistung, die Dauer des Einzelreizes sollte aber für das Training der Schnelligkeit zwischen sieben und vierzehn Sekunden liegen (nicht wie beim Ausdauertraining zwischen vierzehn Sekunden und vier Minuten). Diese Trainingsmethode erfordert einen Umfang von ca. vier Wiederholungen bei drei bis vier Serien, wobei die Pause zwischen den einzelnen Wiederholungen zwischen zwei und sechs Minuten erfordert und die Serienpause ca. zehn Minuten beträgt (vgl. Blum&Friedmann, 1997, S. 90).

Als Trainingsmittel für Schnelligkeitsausdauer können Tempoläufe, Tempowechselläufe oder Überdistanzläufe zur Verbesserung des so genannten Stehvermögens verwendet werden.

5. Welche biologischen Anpassungen werden bewirkt?

„Trainingswirkungen, die durch Schnelligkeitstraining ausgelöst werden

- Hypertrophie der FT-Fasern durch selektive Beanspruchung mit einer Zunahme von Maximal- und Schnellkraft.
- Vergrößerung der ATP-, KP- und Glykogenspeicher.
- Steigerung der Enzymaktivität für die anaerob-alkalische Energiegewinnung um ca.30 Prozent.
- Verbesserung der Reaktionsschnelligkeit um etwa zehn bis fünfzehn Prozent bei akustischen Einfachreaktionen und um etwa 30-40 Prozent bei Auswahlreaktionen. Die Verbesserung beruht in erster Linie auf einer größeren Wiederholungsstabilität.“ (Blum&Friedmann,1997, S.91)

6. Literaturverzeichnis

Blum & Friedmann (1997). *Trainingslehre* (6. Auflage). Pfullingen: promos Verlag

Hohmann, A., Lames, M., Letzelter, M. (2003). *Einführung in die Trainingswissenschaft* (3. Aufl.). Wiebelsheim: Limpert Verlag.

Grosser, M., Starischka, S., Zimmermann, E. (2001). *Das neue Konditionstraining*. München: BLV.

Lühnenschloß, D., Dierks, B. (2005). *Schnelligkeit*. Schorndorf: Hofmann.

www.uni-greifswald.de/.../Bewegungs_Trainingswissenschaft/Schnelligkeit_Schnelligkeitstrainings.pdf