

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Schnelligkeitstraining

**Kunz, Hansruedi
Unold, Edith**

Magglingen, 1990

4 Training

[urn:nbn:at:at-ubi:2-5111](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:at:at-ubi:2-5111)

4 TRAINING

Die Schnelligkeit ist die konditionelle Fähigkeit, die erfahrungsgemäss am wenigsten trainierbar ist, da sie zu einem grossen Teil von anlagebedingten Voraussetzungen (Muskelfaserzusammensetzung) abhängt. Zusätzlich nimmt das Niveau der Aktionsschnelligkeit mit zunehmendem Alter sehr schnell ab. Gerade deshalb kommt der Trainingsplanung und -durchführung eine sehr grosse Bedeutung zu.

4.1 Training der Reaktionsschnelligkeit

Nach der Erkenntnis, dass immer gleiche Trainingsreize schnell zu Stagnationen führen, soll das Training der Reaktionsschnelligkeit möglichst vielseitig sein. Einzelne Trainingsübungen können disziplinspezifisch sein, aber auch sportartfremde Trainingsformen können mithelfen, das Niveau der Reaktionsschnelligkeit zu heben.

Beispiele:

- Starts aus unterschiedlichen Lagen (Bauch-, Rückenlage, Sitzen, Startstellung) auf unterschiedliche Signale (visuell, akustisch, taktil). Dabei können beispielsweise auch die akustischen Signale verändert werden (Lautstärke, Klatschen, Zurufe, usw.).
- Reaktionsspiele wie Völkerball, Jägerball, dem Partner auf den Fuss treten, auf die Hand schlagen, einen fallenden Gegenstand auffangen, usw.
- Reaktionsübungen mit elektronischen Apparaturen, Videospiele.

Diese Trainingsformen sollen durch Konzentrationsübungen ergänzt werden.

Fortschritte in der Reaktionsschnelligkeit lassen sich nur durch ein Training in ausgeruhtem Zustand erzielen. In Sportarten, bei denen aber auch nach längerer Aktionszeit noch schnell reagiert werden muss, sind auch Reaktionsübungen am Ende der Trainingszeit sinnvoll (z.B. Fussball, Hockey, usw.).

4.2 Training der Aktionsschnelligkeit

Die Aktionsschnelligkeit lässt sich nur wirkungsvoll fördern, wenn einzelne Grundsätze beachtet werden:

- Das Schnelligkeitstraining darf nur bei sehr gut vorbereiteter Muskulatur durchgeführt werden (aufgewärmt, gedehnt, schmerzfrei).

- Das Schnelligkeitstraining soll in erholtem Zustand erfolgen. Somit gehört es an den Anfang einer Trainingseinheit. Pro Woche sollen nicht mehr als 3–4 intensive Schnelligkeitstrainings durchgeführt werden.
- Die Schnelligkeit lässt sich nur mit maximalem Einsatz steigern. Deshalb sind die Wettkämpfe und das supramaximale Training die wirkungsvollsten Trainingsformen.
- Das Schnelligkeitstraining soll nur so lange durchgeführt werden, als kein deutlicher Leistungsabfall eintritt. Die Erholungszeiten zwischen den einzelnen Übungen müssen so lang sein, dass sie zu einer fast vollständigen Erholung führen.
- Das Schnelligkeitstraining muss ergänzt werden durch Maximalkraft-, Schnellkraft- und Koordinationstrainings. Während beim Maximalkraft- und beim Schnellkrafttraining, wie beim Schnelligkeitstraining, häufig mit maximalem Einsatz gearbeitet werden muss, liegt der Intensitätsbereich beim Koordinationstraining zwischen 90 und 95%.
- Um Bewegungstereotyps zu vermeiden, soll das auf die Entwicklung der Schnelligkeit ausgerichtete Training häufig variiert werden (unterschiedliche Formen des Schnelligkeitstrainings, Mischen mit Maximalkraft- und Schnellkrafttraining).
- Die Dauer einer einzelnen Schnelligkeitsübung soll mehrheitlich ähnlich lang sein wie die Wettkampfdauer. So soll z.B. ein 100-m-Läufer seine Schnelligkeits- und Schnellkraftübungen auch über eine Dauer von 10–12s durchführen. Dadurch wird der Aufbau der für den 100-m-Lauf wichtigen Energiereserven gefördert.
- Die Bewegungsschnelligkeit kann nur mit Belastungen, die kleiner als 30% der maximalen Belastung sind, wirkungsvoll gesteigert werden. Die Ausführungsgeschwindigkeit der Wettkampfbewegung kann erhöht werden, wenn im Training mit geringeren Widerständen (leichtere Belastungen), aber trotzdem mit maximalem Einsatz gearbeitet wird.

Beispiele von allgemeinen Schnelligkeitsübungen

- Bankdrücken, Reißen, Stossen, Kniestrecken an der Beinpresse, usw. mit kleinen Belastungen (6–10 Wiederholungen mit Zeitmessung).
- Horizontalsprünge wie Sprunglaufen, Einbeinsprunglaufen, Froschhüpfen (20–40m mit Zeitmessung).
- Hindernisparcours über 8–12s.
- Pendelläufe vorwärts oder seitwärts über 6–10s.

Beispiele von speziellen Schnelligkeitsübungen

- Steigerungsläufe über 40–60m (Sprint).
- Fliegende Sprints mit Zeitmessung über 20/40/60m.
- Schnelles Knieheben (Schrittfrequenz im Sprint).
- Werfen und Stossen mit leichten Geräten (Wurfdisziplinen).
- Fliegende Sprints mit Zeitmessung über 100–200m (Radfahren).
- Radfahren mit kleinen Uebersetzungen und hoher Frequenz.
- Slalomdribbling um Malstäbe (Basketball, Handball).
- Schwimmen über 10–25m mit und ohne Startsprung.
- Spielen mit leichteren Bällen.
- Kampfsport (z.B. Ringen, Judo) mit leichten Gegnern. (Für den leichten Sportler ist das Kämpfen mit dem schweren Gegner ein spezielles Krafttraining).
- Slalomfahren mit eng gesteckten Toren oder grosser Anfahrtgeschwindigkeit (Skifahren).
- Tennisspielen mit der Ballmaschine mit hoher Ballfrequenz.

4.3 Supramaximales Training

Im Sport wird von einer Geschwindigkeitsbarriere, d.h. einer Stabilisierung der Bewegungsschnelligkeit gesprochen, wenn der Sportler im Training die Bewegungen immer mit der gleichen Bewegungsschnelligkeit ausführt, dadurch die Bewegung auf diesem Schnelligkeitsniveau automatisiert und anschliessend nicht mehr aus diesem "Stereotyp" ausbrechen kann. Nach HOTZ/WEINECK ist der dynamische Stereotyp als eine eingeschliffene Bewegungsschleife zu betrachten, die über synaptische Veränderungen zu einer fixierten Vermaschung beteiligter Neurosensysteme führt. Ein solcher Bewegungsstereotyp kann verhindert oder behoben werden, indem im Training das Problem möglichst vielseitig angepackt wird. Einerseits sollen durch ein entsprechendes Konditionstraining das Maximalkraft-, das Schnellkraft- und das Schnelligkeitsniveau der beteiligten Muskulatur verändert, beziehungsweise nach Möglichkeit verbessert werden. Andererseits soll die Wettkampfbewegung häufig mit unterschiedlichem Intensitätsniveau, aber eher selten mit dem üblichen Wettkampftempo ausgeführt werden.

Eine Möglichkeit, die Bewegungsschnelligkeit zu steigern, ist das supramaximale Training, das heisst: Die Bewegung wird schneller als üblich

ausgeführt. Normalerweise wird bei einem solchen Training von erleichterten Bedingungen gesprochen. Genau überlegt, ist aber das Gegenteil der Fall. Die Situation des supramaximalen Schnelligkeitstrainings soll anhand des Beispiels Sprint näher erläutert werden. Beim Laufen bergab oder mit einer Zugvorrichtung (Laufmaschine, Speedy) kann der Sprinter mit höheren Geschwindigkeiten laufen als normal (Abbildung 21).

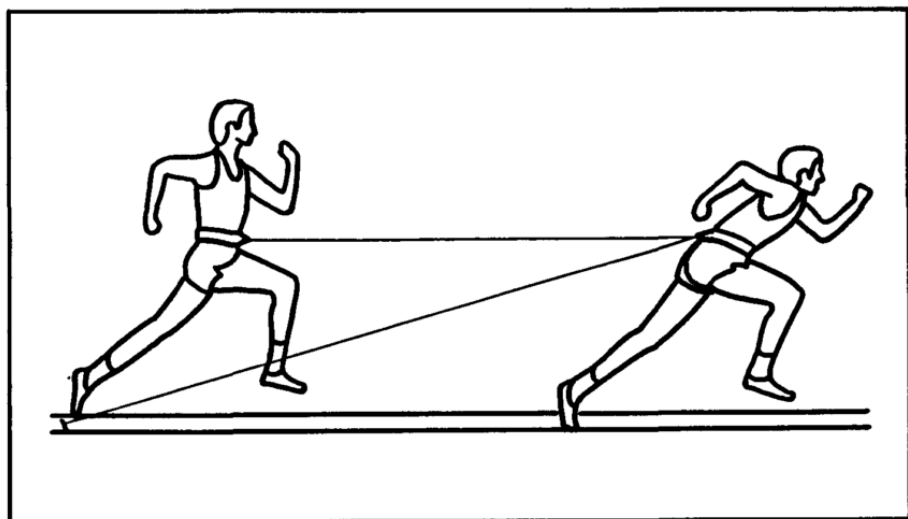


Abbildung 21: Laufen mit einem Zugsystem (Speedy, Sebestyen).

Das schnellere Laufen wird dem gezogenen Sportler erleichtert. Die Erleichterung betrifft aber nur das Abstoßen. Durch das Bergablaufen oder das Gezogenwerden muss die Beinstreckmuskulatur weniger arbeiten und wird deshalb nur wenig trainiert. Dagegen wird die Hüftbeugemuskulatur intensiver beansprucht. Der Sportler ist durch die grössere Laufgeschwindigkeit gezwungen, seine Beine schneller zu heben, da er sonst vornüber fallen würde. Für die Kniehebemuskulatur (Hüftbeuger) wird die Aufgabe somit schwieriger. Dies drückt sich auch darin aus, dass Ungeübte nach einem supramaximalen Sprinttraining häufig starken Muskelkater verspüren, was darauf schliessen lässt, dass die Muskulatur und vor allem die schnellen Muskelfasern extremer gereizt wurden. Die Wirkung des supramaximalen Sprinttrainings liegt somit nicht beim Abstoßen, sondern beim schnellen Knieheben. Ein schnelleres Knieheben bedeutet aber weniger eine grössere Schrittfrequenz, als eher eine grössere Schrittlänge.

Verschiedene Autoren (TSCHANZ, MERO) haben belegt, dass beim supramaximalen Sprinten die Schrittlänge und die Schrittfrequenz grösser sind als beim Sprinten ohne Zughilfe. Die Schrittlänge wird durch den Zwang zum schnelleren Knieheben verbessert, während die Schrittfrequenz, wegen der durch die Erleichterung in der Abstossphase kürzeren Kontaktzeit, erhöht wird. Mit dieser Trainingsmethode wird somit nur die Kniehebephase (Schrittlänge) und nicht die Abstossphase (Schrittfrequenz) trainiert. Dies kann auch dadurch belegt werden, dass die Laktatproduktion weniger hoch ist als beim maximalen Sprinten, was bedeutet, dass gesamthaft gesehen weniger Muskeln intensiv im Einsatz stehen.

Während der gezogene Läufer die Bewegungsschnelligkeit des Kniehebens trainiert, absolviert der ziehende Läufer ein Schnellkrafttraining für die Beinstreckmuskulatur (kurze Kontaktzeit).

Auch bei anderen Sportarten wird versucht, durch Erleichterung der Widerstände aus dem dynamischen Stereotyp auszubrechen und dadurch die Bewegungsschnelligkeit zu erhöhen. So werden beispielsweise bei den leichtathletischen Würfeln leichtere Geräte verwendet, und beim Radfahren wird mit kleinen Uebersetzungen oder bergabwärts gefahren. Auch bei diesen Sportarten bewirken die geringeren Widerstände eine etwas grössere Bewegungsschnelligkeit. Es ist aber nicht möglich, mit den geringeren Widerständen diejenigen Bewegungsgeschwindigkeiten zu erreichen, die von der Theorie her gesehen erzielt werden müssten. Insofern ist das Training mit geringeren Belastungen schwierig.

Während ein Training mit hohen Widerständen die Kraft fördert, werden bei der Arbeit mit kleinen Belastungen die Schnelligkeit und die intermuskuläre Koordination geschult.

4.4 Training der Schnelligkeitsausdauer

Die Schnelligkeitsausdauer ist die Fähigkeit, eine schnelle Bewegungsfolge über eine Zeitspanne von 10–60s auszuführen. Die Bewegung kann dabei zyklisch oder azyklisch sein, die Energiebereitstellung erfolgt anaerob entweder alaktazid oder laktazid. Ein Beispiel für eine azyklische alaktazide Schnelligkeitsausdauersportart ist das Tischtennis (5–20s für einen Ballwechsel). Ein 400-m-Lauf kann dagegen als zyklisch und laktazid bezeichnet werden.

Auf die Begriffe zyklisch und azyklisch wurde bereits bei der Definition der Schnelligkeit eingegangen. Als alaktazid wird eine Bewegungsfolge dann bezeichnet, wenn kein oder nur sehr wenig Laktat produziert wird (5–20s Arbeitszeit). Von laktazider Schnelligkeitsausdauer wird bei schnellen Bewegungsfolgen im Zeitraum von 20–50s gesprochen. Die Energiebereitstellung erfolgt bei kurzen Schnelligkeitsausdauerleistungen über die Kreatinkinase (Kreatinphosphatspaltung), bei längeren Arbeitszeiten (30–60s) vornehmlich über die Glykolyse. Bei letzterer wird als Abfallprodukt in der Muskulatur Laktat gebildet, was den Sportler bei hohen Werten zu einem Leistungsabbruch zwingt.

Gute Leistungen im Bereich der Schnelligkeitsausdauer sind hauptsächlich abhängig vom Niveau der Schnelligkeit, von den Energiereserven in der Muskulatur (Phosphat, Glykogen), von der Pufferkapazität des Blutes (Neutralisierung des Laktates) und der Uebersäuerungstoleranz des Athleten. Alle diese Parameter können durch Training verbessert werden. Die Trainierbarkeit dieser leistungsbestimmenden Schnelligkeitsausdauerfaktoren ist aber stark abhängig von der Muskelfaserzusammensetzung. Athleten mit einem grossen Anteil an schnellen Muskelfasern haben normalerweise die grössere Grundschnelligkeit und zudem sehr gute Voraussetzungen für Schnelligkeitsausdauerleistungen. Athleten mit einem grossen Anteil langsamer Muskelfasern werden keine hohen Laktatwerte und somit keine Spitzenleistungen im anaeroben Schnelligkeitsbereich erreichen können (Tabelle 2).

Muskelfasertyp	langsam	schnell
überwiegende Funktion	Ausdauer	Schnellkraft
Kontraktionsgeschwindigkeit	langsam	schnell
ATPase-Aktivität (Myofibrillen)	niedrig	hoch
Phosphorylase	niedrig	hoch
Kreatinphosphat	niedrig	hoch
Glykogengehalt	identisch	identisch
glykogenolytische Enzymaktivität	niedrig	hoch
Laktatbildung	geringer	grösser

Tabelle 2: Eigenschaften der langsamen und schnellen Muskelfasern (nach Hollmann und Hettinger, 1980).

Das Training der Schnelligkeitsausdauer muss einerseits Trainingsformen zur Steigerung der Schnelligkeit enthalten (Maximal-, Schnellkraft- und Koordinationstraining). Andererseits muss gelegentlich die Laktatproduktion und -toleranz im zeitlichen Rahmen der Wettkampfdisziplin trainiert werden. Der genauen Planung dieses Trainings kommt eine grosse Bedeutung zu, weil ein hartes Schnelligkeitsausdauertraining negative Auswirkungen auf die Schnelligkeit (Spritzigkeit) und die intermuskuläre Koordination haben kann. Auch ist das Schnelligkeitsausdauertraining das organisch härteste Training und kann bei einem übertriebenen Ausmass leicht zum Uebertraining führen. Es kann besser verkraftet werden, wenn vorgängig eine gute Grundlage im Bereich der aeroben Ausdauer erarbeitet wurde. Dadurch können die Durchblutung der Muskulatur, der Laktatabbau und damit das Erholungsvermögen verbessert werden, und der Sportler kann grössere Belastungsumfänge und -intensitäten ertragen.

Bei der langfristigen Planung des Schnelligkeitsausdauertrainings ist darauf zu achten, dass die Jugendlichen (bis 16/17 Jahren) in diesem Bereich nicht forciert werden, weil ihre organischen und psychischen Voraussetzungen noch ungenügend sind.

Im kurzfristigen Aufbau über ein Jahr ist das Schnelligkeitsausdauertraining schwerpunktmässig nach dem aeroben Ausdauertraining und dem Krafttraining zu plazieren.

4.5 Schnelligkeitstests

Für Leistungssportler von Schnelligkeits- und Schnellkraftsportarten sind Schnelligkeitstests wichtige Kontrollmöglichkeiten des Trainingsstandes. Als Schnelligkeitstest kann ein Test dann bezeichnet werden, wenn die äussere Belastung nicht mehr als 30% der grösstmöglichen Belastung entspricht. Somit sind die Sprungkrafttests mit dem eigenen Körpergewicht in die Höhe und in die Weite eher den Schnellkrafttests zuzuordnen, da die Belastung für die meisten Sportler mehr als 30% beträgt. Bei einem Schnelligkeitstest soll immer eine Arbeit in einer möglichst kurzen Zeit ausgeführt werden. Solche Tests können daher auch als eigentliche Leistungstests bezeichnet werden.

Grundsätzlich sollen Schnelligkeitstests auf die jeweilige Sportart abgestimmt werden. Gute Testformen sind solche, welche die folgenden Gütekriterien erfüllen:

- Gültigkeit (Validität)
- Zuverlässigkeit (Reliabilität)
- Objektivität.

Ein Test kann dann als **gültig** bezeichnet werden, wenn zwischen ihm und der Wettkampfsportart eine enge Beziehung besteht, z.B. je besser die Zeit im 30-m-Sprint, umso besser die Zeit im 100-m-Lauf.

Zuverlässig ist ein Test dann, wenn bei einer Wiederholung des Tests die gleichen oder ähnliche Ergebnisse erzielt werden (z.B. gute Messgenauigkeit).

Als **objektiv** kann ein Test bezeichnet werden, wenn das Ergebnis unabhängig ist vom Testleiter (z.B. Zeitmessung).

Die Schnelligkeitstestübungen können unterteilt werden in allgemeine und spezielle Testformen und in Tests der Reaktions- und der Aktionsschnelligkeit.

Reaktionsschnelligkeitstests

allgemeine Formen

- Reaktionstests auf visuelle, akustische und taktile Signale mit elektronischen Messgeräten: Die Testperson muss mit der Hand oder dem Fuss die zufällig ausgelöste Zeitmessung abstoppen.
- Fallstabtest: Die Testperson versucht mit aufgestützten Armen einen Stab, der mit einer Zentimeterskala versehen ist, nach dem Fallenlassen möglichst schnell zu fassen. Die Reaktion wird in cm gemessen.

spezielle Formen

Bei den speziellen Reaktionstests müssen die Besonderheiten der Wettkampfsportart berücksichtigt werden, z.B.:

- 10-m-Sprint mit Start aus Startblöcken
- Startsprung im Schwimmen
- Reaktionszeit eines Torhüters auf einen Schuss (Hockey, Handball, Fussball).

Aktionsschnelligkeitstests

Bei den Tests der Aktionsschnelligkeit kann unterteilt werden in alaktazide und laktazide Tests. Die Testformen müssen auf die Aktionszeiten der Sportarten abgestimmt werden. Während die Arbeitszeiten bei den alaktaziden Tests 5–15s betragen können, sind bei den laktaziden Tests Zeiten von 40–60s zu wählen. Die Testformen können die gleichen sein.

allgemeine Formen

- Froschhüpfen mit Zeitmessung: Es wird die Zeit gemessen, die benötigt wird, um eine bestimmte Distanz (20–30m) mit beiden horizontalen Strecksprüngen zurückzulegen.
- Skipping auf einer Treppe: Es wird die Zeit für das Hochlaufen von 20–30 Treppenstufen gemessen.
- Hochstossen einer Langhantel vor dem Kopf: Es wird die Zeit für 10maliges Hochstossen der Hantel aus Schulterhöhe bis in die Hochhalte gemessen.
- Einbeinsprunglaufen mit Zeitmessung: Es wird die Zeit gemessen, die benötigt wird, um eine bestimmte Distanz (20–30m) auf einem Bein zurückzulegen.

spezielle Formen

Bei den speziellen Testübungen müssen die Besonderheiten der Wettkampfsportart berücksichtigt werden, z.B.:

- 30-m-Sprint mit fliegendem Start (Sprint)
- 100-m-Radfahren mit fliegendem Start
- Slalomdribbling um Malstäbe (Basketball)
- Seitwärtslaufen (6m) mit Mattenberühren (Volleyball)
- von Bande zu Bande (ein oder mehrere Male), um die Tore laufen (Eishockey)
- Werfen von leichten Geräten mit Weitenmessung (Wurfdisziplinen)

Die Ergebnisse solcher Schnelligkeitstests lassen interessante Vergleiche zwischen einzelnen Sportlern zu. Wichtig sind sie aber vor allem, um den eigenen Formstand zu überprüfen, so dass daraus die nötigen Konsequenzen gezogen werden können.

4.6 Ermüdung und Erholung

Bei schnellen Bewegungen ist die Ermüdung abhängig von den Energiereerven in der Muskulatur. Der sehr gut trainierte Athlet hat in seiner Muskulatur Phosphatreserven für eine Arbeitszeit von etwa 10s gespeichert. Der untrainierte Sportler verbraucht seine Reserven bereits in 5–8s. Der Leistungsabfall setzt bei ihm demnach früher ein. In Abbildung 22 sind diese Tendenzen am Beispiel der Geschwindigkeitsverläufe von drei unterschiedlich guten Sprintern dargestellt.

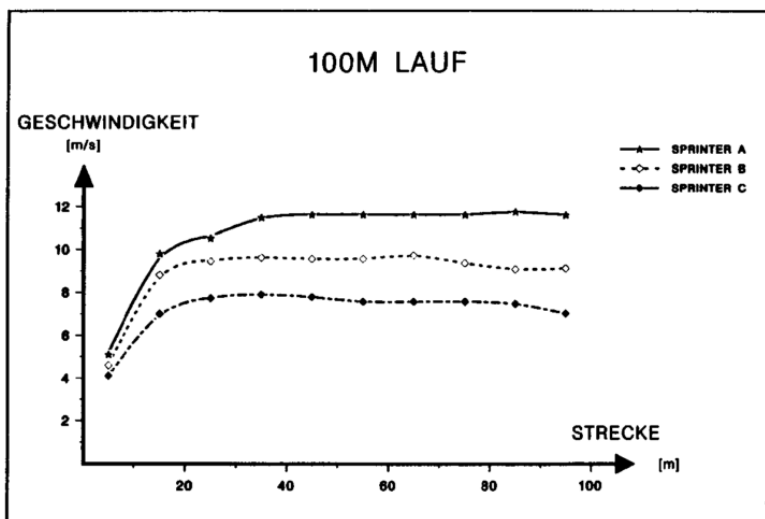


Abbildung 22: Geschwindigkeitsverläufe von drei unterschiedlich schnellen 100-m-Läufern.

Während der Topsprinter (A) in der Lage ist, seine Laufgeschwindigkeit bis ins Ziel zu steigern oder zumindest zu halten, hat der untrainierte Läufer (C) bereits nach 40–50m oder 6–7s eine Leistungseinbusse. Die Energiebereitstellung über die Phosphatspaltung wird früher als beim Spitzenathleten durch die Glykolyse abgelöst. Das dabei anfallende Laktat bewirkt eine Hemmung der Nervenzentren, so dass die Muskulatur nicht mehr mit der gleichen Reizfrequenz und Reizstärke aktiviert werden kann. Wenn gut trainierte Athleten grössere Phosphatreserven haben sollen, dann müssen solche Athleten bei einem Schnelligkeitsausdauertraining auch längere Zeit ohne grosse Laktatproduktion arbeiten können. Diese Tendenz wird am Beispiel von Laufbandtests mit Zehnkämpfern bestätigt (Abbildung 23).

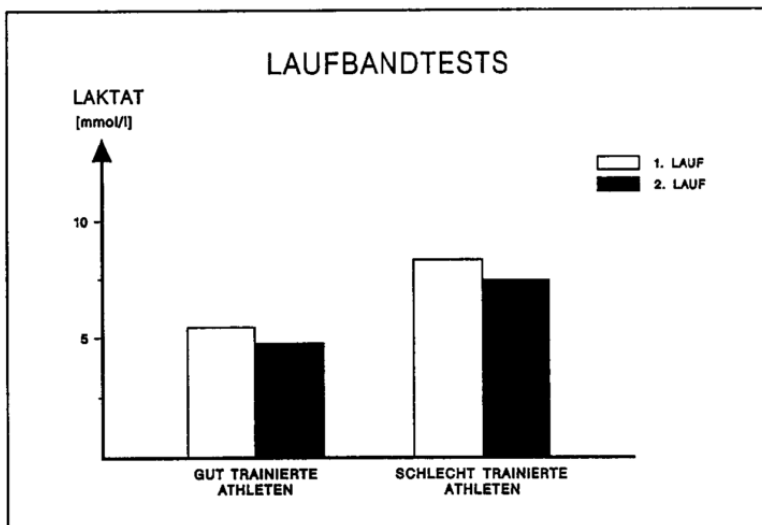


Abbildung 23: Laktatmessungen bei gut trainierten älteren und wenig trainierten jüngeren Zehnkämpfern beim Laufen auf einem Laufband (40s laufen, 30 Min. Pause, 40s laufen).

Während die gut trainierten Zehnkämpfer bei einem Lauf über 40s mit einer Laufbandgeschwindigkeit von 19m/s und einer Steigung von 10% nach dem ersten Lauf im Durchschnitt 5.45mmol Laktat produzierten, lag der Laktatwert der wenig trainierten Juniorengruppe mit 8.3mmol deutlich höher. Die Junioren mussten wegen der geringen Menge an Phosphatreserven früher auf den Glykogenabbau umstellen. Ein interessantes Ergebnis zeigen die Laktatmessungen nach einem zweiten 40-s-Lauf nach 30 Minuten Pause. Die Laktatwerte waren bei beiden Versuchsgruppen etwas tiefer. Das heisst, die Phosphatreserven wurden innerhalb dieser 30minütigen Pause wieder ersetzt oder sogar vergrößert, so dass die Glykolyse beim zweiten Test später einsetzen musste als beim ersten Lauf. Die Differenz der Laktatwerte kann aber auch zusätzlich durch bessere Voraussetzungen der Muskulatur (Wärme, Koordination) zustande gekommen sein.

Wenn bei einer schnellen Bewegung nur die Phosphatreserven aufgebraucht werden, dauert die Erholung ungefähr 2 Minuten. Werden zusätzlich auch die Glykogenreserven ausgeschöpft, kann die Erholung wesentlich länger dauern. Die Erholungszeit ist vor allem von der Menge

des im Muskel produzierten Laktates abhängig, kann aber auch durch die aeroben Qualitäten des Sportlers mitbeeinflusst werden. Athleten mit einer guten aeroben Ausdauer erholen sich von harten anaeroben Belastungen schneller als Sportler mit einem tiefen aeroben Ausdauerlevel, weil sie das angefallene Laktat schneller abbauen können. Gleichzeitig ist aber zu erwähnen, dass bei Sportlern, die viel aerobes Ausdauertraining betreiben, durch dieses Training hohe muskuläre Übersäuerungen verunmöglicht werden.

4.7 Verletzungen und Verletzungsvorbeugung

Wo Sport getrieben wird, gibt es gelegentlich Verletzungen. Neben den Verletzungen wie Bänderzerrungen oder Knochenbrüche, welche in allen Sportarten vorkommen können, gibt es vielfach Verletzungen oder Beschwerden, die sportartspezifisch sind. Bei den Speerwerfern sind beispielsweise Schulter- und Ellbogenverletzungen häufig, Fußballspieler haben eher Adduktorenprobleme und Zerrungen, wogegen Radfahrer eher Ansatzentzündungen an den Knien haben. Die einzelnen Verletzungen geschehen an denjenigen Körperstellen, die extrem belastet werden. Sie sind zudem abhängig von der Schnelligkeit der Muskelkontraktion. Während Ausdauersportler eher unter Entzündungen an den Übergängen der Muskeln zu den Knochen leiden, sind bei den Schnellkraft- und Schnelligkeitssportarten Zerrungen der Muskeln und Sehnen häufiger. Solche Zerrungen ereignen sich normalerweise nur bei schnellen Bewegungen. Die schnelle Bewegung ist aber nicht der alleinige Grund für die Zerrungen. Andere Gründe können sein:

- Schlecht vorbereitete Muskulatur
- Muskelverkrampfungen und -verkürzungen
- Mineralstoffdefizite
- Ungünstige äussere Witterungsbedingungen.

Weiter können auch psychologische Faktoren, wie Wettkampfstress oder ungünstige Biorhythmenlagen, das Verletzungsrisiko erhöhen.

Normalerweise haben Muskel- oder Sehnenverletzungen mehrere Ursachen. Dies macht die Beurteilung und Vorbeugung auch so schwierig.

Schlecht vorbereitete Muskulatur

Bei schnellen Bewegungen werden die passiven bindegewebsartigen Strukturen der Muskeln und Sehnen extrem beansprucht. Damit diese Teile

die hohen Belastungen aushalten können, müssen sie langfristig und systematisch vorbereitet werden. Es kann festgestellt werden, dass die hintere Oberschenkelmuskulatur viel zerrungsanfälliger ist als die vorderen Oberschenkelmuskeln. Der Grund liegt wahrscheinlich darin, dass diese Muskulatur im Alltag und auch beim Sporttreiben weniger, vor allem aber weniger auf Schnellkraft und Schnelligkeitsbelastungen trainiert wird. Sportler, bei denen für die hintere Oberschenkelmuskulatur ein Verletzungsrisiko besteht, sollten diese Muskulatur konsequent trainieren (z.B. Kniebeugen in Bauchlage mit Aktivieren der Gesässmuskulatur). Im langfristigen Trainingsprozess muss auch berücksichtigt werden, dass die Elastizität der Muskeln und Sehnen mit zunehmendem Alter stark abnimmt und damit das Verletzungsrisiko bei schnellen Bewegungen steigt.

Die Muskulatur muss nicht nur langfristig systematisch auf die Schnellkraft- und Schnelligkeitsarbeit vorbereitet werden. Vor jedem Training muss sie auch seriös aufgewärmt und mit Stretching und Zweckgymnastik gedehnt und gelockert werden. Je schneller die Bewegungen in einer Sportart sind, umso grösser ist die Bedeutung der Trainings- und Wettkampfvorbereitung. Als verletzungsvorbeugende Massnahme soll nach dem Training auch 10–15 Minuten ausgelaufen werden (joggen und dehnen).

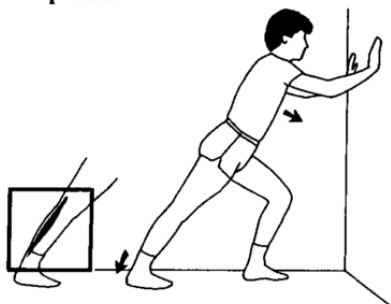
Muskelverkrampfungen und -verkürzungen

Muskelverkrampfungen und -verkürzungen stellen bei den Schnellkraft- und Schnelligkeitssportarten ein grosses Verletzungsrisiko dar. Häufig wird durch solche Probleme die intermuskuläre Koordination gestört. Die Bewegung verläuft nicht mehr harmonisch, so dass die Muskeln bei intensivem Einsatz reissen können.

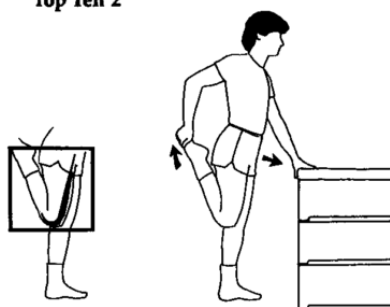
Die Gründe für Muskelverkrampfungen und -verkürzungen sind einerseits eine Ueberbeanspruchung, ein möglicherweise einseitiges Training und zu wenig Gymnastik, andererseits Mineralstoffdefizite und eine ungenügende Regeneration. Entsprechende Massnahmen sind eine kritische Ueberprüfung der gewählten Trainingsmassnahmen, regelmässige Anwendung von regenerationsfördernden Massnahmen wie Massage, Sauna, usw. und vor allem eine konsequente Dehngymnastik (Abbildung 24).

Muskuläre Ungleichgewichte dürfen aber nicht nur mit Dehnübungen bekämpft werden, sondern müssen auch mit Kräftigungsübungen für die abgeschwächte Muskulatur ergänzt werden.

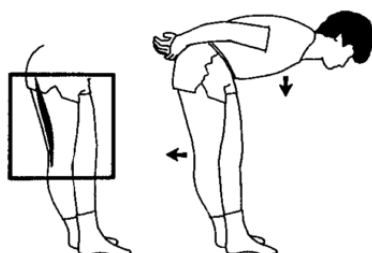
Top Ten 1



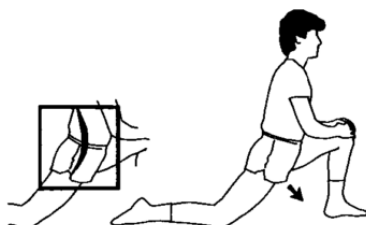
Top Ten 2



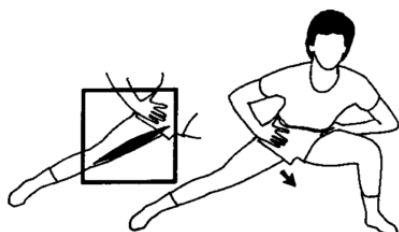
Top Ten 3



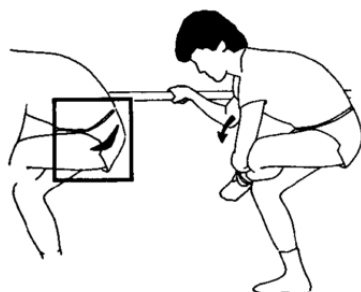
Top Ten 4



Top Ten 5



Top Ten 6



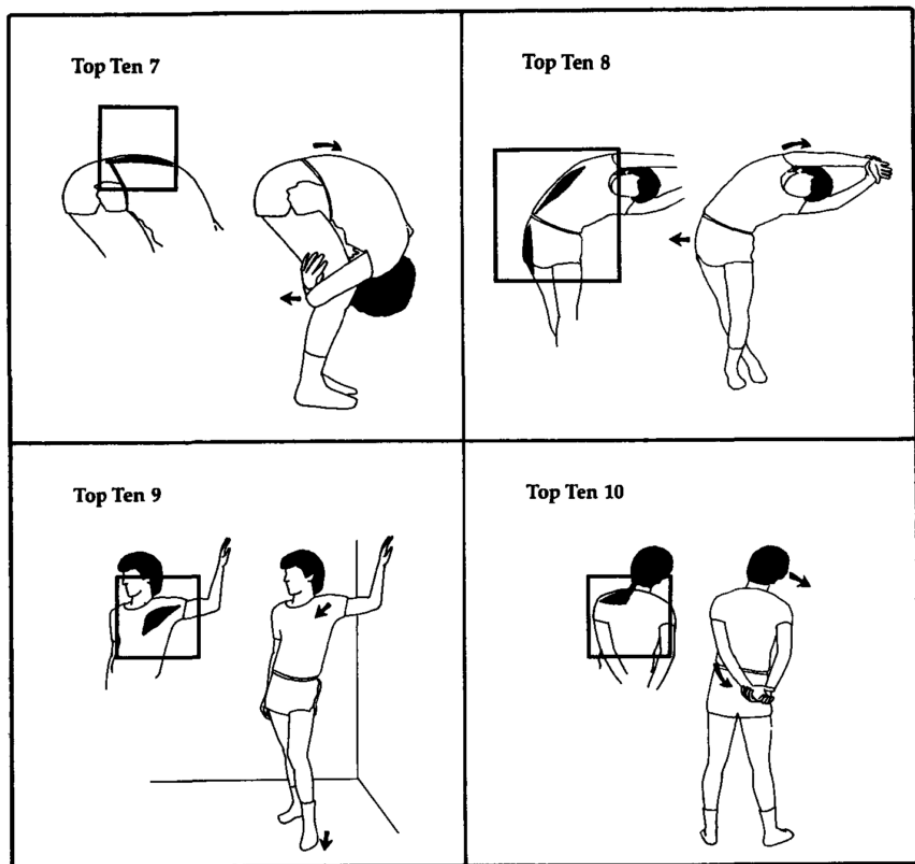


Abbildung 24: Dehngymnastik zum Vorbeugen von Verletzungen (Spring et al., 1986).

Mineralstoffdefizite

Muskelzerrungen ereignen sich häufig bei Änderungen der Trainingsgewohnheiten und vor allem bei Klimawechseln. Statistisch gesehen ist der Frühling die Zeit, in der am häufigsten Zerrungen vorkommen. Einerseits ist dies die Zeit, in welcher der Trainingsort von der Halle ins Freie verlegt wird. Andererseits führen gelegentlich grosse Temperaturschwankungen dazu, dass der menschliche Körper die Umwelanpassung nicht so schnell vollziehen kann. Sobald die Temperaturen steigen, produziert der Körper mehr Schweiß, verliert dadurch mehr Mineralien und kommt beim Nichtersetzen in ein Defizit. Es ist erwiesen, dass beispielsweise

ein Magnesiummangel zu Muskelverkrampfungen und letztlich zu Zerrungen führen kann. Es ist deshalb angebracht, den Mineralhaushalt wenn möglich gelegentlich zu kontrollieren oder vorbeugende Massnahmen zu treffen. Solche Massnahmen können die Berücksichtigung von speziell magnesiumhaltigen Nahrungsmitteln in der täglichen Ernährung (z.B. Vollkorngetreide) und zusätzliche Verwendung von mehr Salz (NaCl, z.B. Meersalz) sein. Durch heftiges Schwitzen wird nicht nur viel Kochsalz ausgeschwitzt; ein Mangel kann auch zu Magnesiumdefiziten und damit zu Muskelproblemen führen.

Wie bereits erwähnt, sind die Zeiten der extremen Temperaturen und Klimawechsel gefährliche Perioden für die Muskulatur (z.B. auch Trainingslager in der Wärme mit möglichen Umstellungen der Essgewohnheiten). Es ist deshalb in solchen Zeiten auch sinnvoll, vorbeugend z.B. natrium- und magnesiumhaltige Getränke oder Salztabletten einzunehmen. Temperaturstürze (z.B. Herbst oder Winter) sind für den Mineralhaushalt ein geringeres Problem, weil dadurch keine eigentlichen Defizite entstehen. Das ist mit ein Grund, weshalb sich Zerrungen im Herbst und im Winter weniger häufig ereignen.

Ungünstige äussere Witterungsbedingungen

Muskelzerrungen können auch eine Folge von ungünstigen äusseren Witterungsbedingungen sein. Eine durch nasskaltes Wetter unterkühlte Muskulatur ist natürlich verletzungsanfälliger als eine ideal warme Muskulatur. In solchen Situationen kommt dem Aufwärmen und Warmhalten der Muskulatur eine entscheidende Bedeutung zu. Das Einlaufen und Vorbereiten auf das Training oder den Wettkampf muss länger dauern, und es ist vor allem darauf zu achten, dass die Muskulatur durch geeignete Kleider auch warm gehalten werden kann. Solche Massnahmen sind nicht nur als Vorbeugung gegen Muskelverletzungen zu verstehen, sie ermöglichen auch sehr gute Leistungen trotz ungünstigen äusseren Bedingungen.

4.8 Trainingsplanung

Da die Schnelligkeit sehr eng mit der Maximal-, der Schnellkraft und der Koordination gekoppelt ist, muss auch die Planung des Schnelligkeitstrainings zusammen mit der Planung des Kraft- und Koordinationstrainings betrachtet werden. Bei der Trainingsplanung kann unterschieden werden in:

- langfristige Planung vom Schüler bis zum Spitzenathleten,
- kurzfristige Planung über ein Trainingsjahr oder Teile davon.

Langfristige Planung

In Abbildung 25 ist die langfristige Planung des Kraft- und Schnelligkeitstrainings vom Schüler bis zum Spitzenathleten schematisch dargestellt. Die Breite der Felder stellt die Bedeutung des betreffenden Konditionsfaktors in bezug auf das gesamte Training dar.

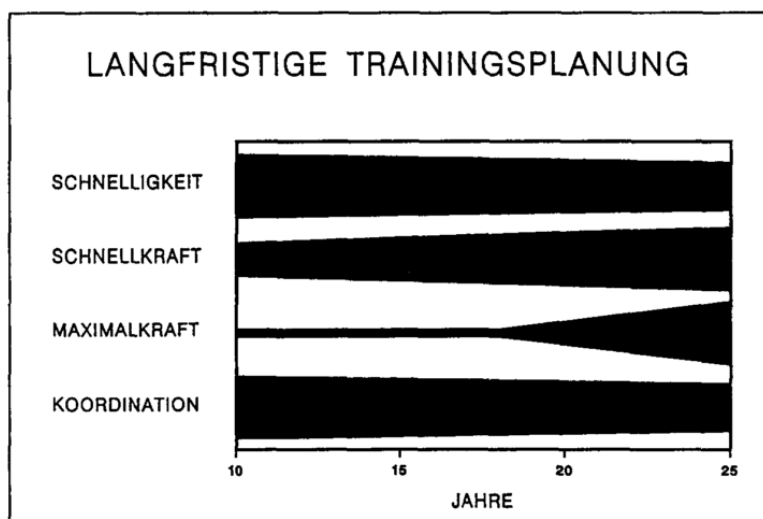


Abbildung 25: Die langfristige Planung des Schnelligkeits-, Kraft- und Koordinationstrainings.

Die zeitliche Folge der Trainingsschwerpunkte der vier aufgezeichneten konditionellen Fähigkeiten ist bei allen Sportarten gleich. Ihre Bedeutung kann aber je nach dem Einfluss der Fähigkeiten auf die Leistung von Disziplin zu Disziplin verschieden sein.

Weil sich das Nervensystem sehr schnell entwickelt (z.B. Reaktionsschnelligkeit) und bereits im Alter von 16–18 Jahren jenem der Erwachsenen gleichwertig ist, kommt dem Schnelligkeitstraining im Schüler- und Jugendalter grosse Bedeutung zu. Ein Schnelligkeitstraining bedeutet, im Gegensatz zum Schnellkraft- und insbesondere Maximalkrafttraining, auch keine Gefahr für den passiven Bewegungsapparat, weil die Belastungen zu gering sind.

Auch die koordinativen Fähigkeiten sind hauptsächlich vom Nervensystem abhängig und im Schüler- und Jugendalter sehr gut trainierbar. Ein Schnelligkeitstraining soll deshalb immer mit einem Koordinations- training gekoppelt werden (z.B. Steigerungsläufe, Kniehebeläufe). Der Umfang des Schnelligkeits- und Koordinationstrainings nimmt im Ver- laufe der Trainingsjahre relativ zum gesamten Trainingsumfang leicht ab. Nach der Entwicklung der Bewegungsschnelligkeit und der Koordination soll im Alter von 15–20 Jahren ein Trainingsschwerpunkt auf die Verbes- erung der Schnellkraft gelegt werden (z.B. Sprungübungen, Uebungen mit kleinen Widerständen wie Medizinbällen). Die Bewegungsschnellig- keit kann auch mit Hilfe des Schnellkrafttrainings weiter gesteigert werden (z.B. Startphase im 100-m-Lauf).

Im Alter nach 20 Jahren kann ein nächster Trainingsschwerpunkt auf die Entwicklung der Maximalkraft gelegt werden, sofern dies für die Lei- stungsentwicklung in der betreffenden Sportart sinnvoll erscheint. Ein solches Schwerpunktttraining ist nur für Sportarten wichtig, bei denen hohe Widerstände (z.B. eigenes Körpergewicht, Kugel, Gegner) beschleunigt werden müssen.

Das Training der konditionellen Fähigkeiten soll auch im langfristigen Trainingsprozess mit dem Techniktraining gekoppelt sein. Am Beispiel des Sprinttrainings dargestellt heisst das: Im Schüler- und Jugendal- ter soll mit Hilfe des Schnelligkeits- und Koordinationstrainings vor al- lem die Schrittfrequenz verbessert werden. Im höheren Leistungsalter wird durch das Schnellkraft- und das Maximalkrafttraining auch eine grössere Schrittlänge angestrebt. Auf andere Schnelligkeits- und Schnell- kraftsportarten übertragen heisst dies, dass zuerst mit leichten Wider- ständen ein hohes Technik- und Schnelligkeitsniveau erarbeitet werden soll und erst später die Widerstände erhöht werden dürfen.

Kurzfristige Planung

Die kurzfristige Planung erstreckt sich über ein Trainingsjahr oder Teile davon. Sie muss auf die vorgesehenen Wettkämpfe ausgerichtet werden. Ueblicherweise wird im Schnelligkeits- und Schnellkraftbereich zwei- oder dreigipflig geplant (z.B. Hallen- und Freiluft-Wettkämpfe). Die Freiluft- wettkämpfe können auch mit 2 Höhepunkten geplant werden. Je nach- dem ergeben sich daraus 2–3 Vorbereitungs-, 2–3 Vorwettkampf- und 2–3 Wettkampfperioden.

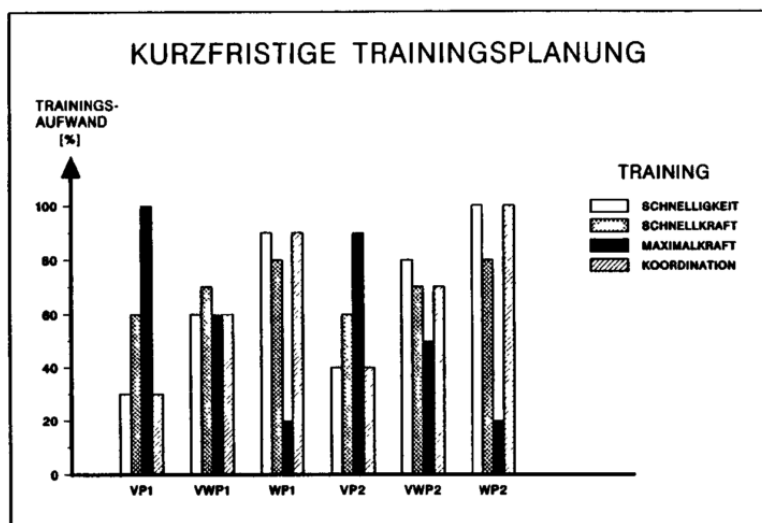


Abbildung 26: Die kurzfristige Planung des Schnelligkeits-, Schnellkraft-, Maximalkraft- und Koordinationstrainings.

In Abbildung 26 ist ein Beispiel einer zweigipfligen Saisonplanung dargestellt. Es sind darin die Planung der vier konditionellen Fähigkeiten Schnelligkeit, Schnellkraft, Maximalkraft und Koordination enthalten. Die Planung ist für Leistungssportler gedacht.

Während im langfristigen Trainingsprozess zuerst die Schnelligkeit und die Koordination, anschliessend die Schnellkraft und zuletzt die Maximalkraft schwerpunktmässig gesteigert werden sollten, ist die Situation im kurzfristigen Prozess umgekehrt.

Der erwachsene Leistungssportler sollte in der **Vorbereitungsperiode** vor allem die Maximalkraft als Basis für die Schnellkraft und die Schnelligkeit verbessern. Die Schnellkraftentwicklung hat einen etwas geringeren Stellenwert. Dem Schnelligkeits- und Koordinationstraining kommt in dieser Phase nur wenig Bedeutung zu.

In der **Vorwettkampfphase** wird das Maximalkrafttraining zugunsten des Schnelligkeits- und des Koordinationstrainings deutlich reduziert und das Schnellkrafttraining etwas stärker gewichtet.

In der **Wettkampfperiode** stehen das Schnelligkeits- und das Koordinationstraining im Zentrum des Trainingsprozesses. Das Krafttraining hat vornehmlich Schnellkraftcharakter mit der zusätzlichen Zielsetzung, die Maximalkraft zu erhalten.

Normalerweise liegt der Saisonhöhepunkt in der zweiten Wettkampfperiode. Da oft auch die Vorbereitungszeit etwas kürzer ist als auf die erste Wettkampfperiode, wird die Basisarbeit (Maximalkrafttraining) nicht mehr so extrem betrieben.

Auch innerhalb der einzelnen Perioden kann das Training noch in Makro- und Mikrozyklen aufgeteilt werden. Die Erfahrungen der letzten Jahre haben eindeutig gezeigt, dass das Training häufig variiert werden sollte. Immer gleiche Trainingsreize führen zu Stagnationen, und vor allem führt ein zu lange dauerndes extremes Maximalkrafttraining häufig zu Koordinationsproblemen. Je nach Bedeutung der konditionellen Fähigkeiten für die Leistung soll das Training gemischt werden. So kann beispielsweise der Sprinter in der Vorbereitungs- und in der Vorwettkampfperiode ohne weiteres am ersten Tag ein Maximalkraft-, am zweiten Tag ein Schnellkraft- und am dritten Tag ein Schnelligkeits- und Koordinationstraining absolvieren oder diese vier Trainingsarten in der Wettkampfperiode sogar mischen.

Beispiel: Steigerungsläufe (Schnelligkeit, Koordination),
Einbeinsprünge (Schnellkraft),
hohe Kniebeugen (Maximalkraft),
Koordinationsläufe (Koordination).

4.9 Konsequenzen für die Trainingsgestaltung

Im Gegensatz zum Training anderer konditioneller Fähigkeiten, ist das Schnelligkeitstraining sehr schwierig zu planen und durchzuführen, weil einerseits Fortschritte nur durch ein qualitativ gutes Training erreichbar sind, und weil sich andererseits ein zu hartes oder ungeeignetes Training leistungshemmend auswirken kann. Qualitätsarbeit bei erholter Muskulatur sind zwei wesentliche Merkmale des Schnelligkeitstrainings. Die Muskulatur muss zu maximal schnellen Einsätzen gefordert werden, was nur in erholtem Zustand möglich ist. Wer glaubt, durch eine deutliche Steigerung des Trainingsumfangs und der -intensität die Schnelligkeit verbessern zu können, wird häufig enttäuscht, da maximal schnelle Bewegungen mit einer zu wenig erholten Muskulatur nicht mehr durchführbar sind. Diese Problematik verlangt bei der Planung und Gestaltung des Trainings viel Fingerspitzengefühl, aber auch Testformen, um den Trainingsstand des Sportlers überprüfen und nötigenfalls Anpassungen vornehmen

zu können. Auf höherem Leistungsniveau muss deshalb das Schnelligkeitstraining speziell auf den jeweiligen Sportler und seine Qualitäten ausgerichtet werden. Es ist relativ einfach, das Schnelligkeitsniveau eines von Natur aus schnellkräftigen Athleten zu heben. Viel schwieriger ist es, die Schnelligkeit eines von Natur aus langsamen Athleten zu fördern, weil seine wenigen schnellen Muskelfasern nur durch ganz spezielle Trainingsformen aktiviert werden. Auch bei der individuellen Trainingsplanung gilt der Grundsatz: Trainiere vor allem die Schwachstellen, ohne die starken Seiten zu vernachlässigen.

Während Ausdauersportler, Kraftsportler und Sportler mit hohen koordinativen Anforderungen in ihrer Sportart grosse Trainingsumfänge bewältigen können oder müssen, soll das Training der Schnelligkeitsathleten vor allem in der Wettkampfphase nicht umfangreich, dafür aber sehr intensiv sein.