

Definition Schnelligkeit:

Als Schnelligkeit wird die Fähigkeit bezeichnet, unter ermüdungsfreien Bedingungen in maximal kurzer Zeit motorisch zu reagieren und/oder zu agieren bzw. handeln zu können.

Die Schnelligkeit wird heute nach dieser Definition nicht mehr nur als reine konditionelle Fähigkeit, sondern als koordinativ-konditionelle Fähigkeit gesehen (Abb. 13.1). Schnell sein bedeutet demnach mehr, als nur in kürzester Zeit von Punkt A nach Punkt B zu rennen. Vor allem in den Ballsportarten entscheidet eine frühzeitige und geschwindigkeitsbetonte Bewegungskonzeption häufig über Sieg oder Niederlage.

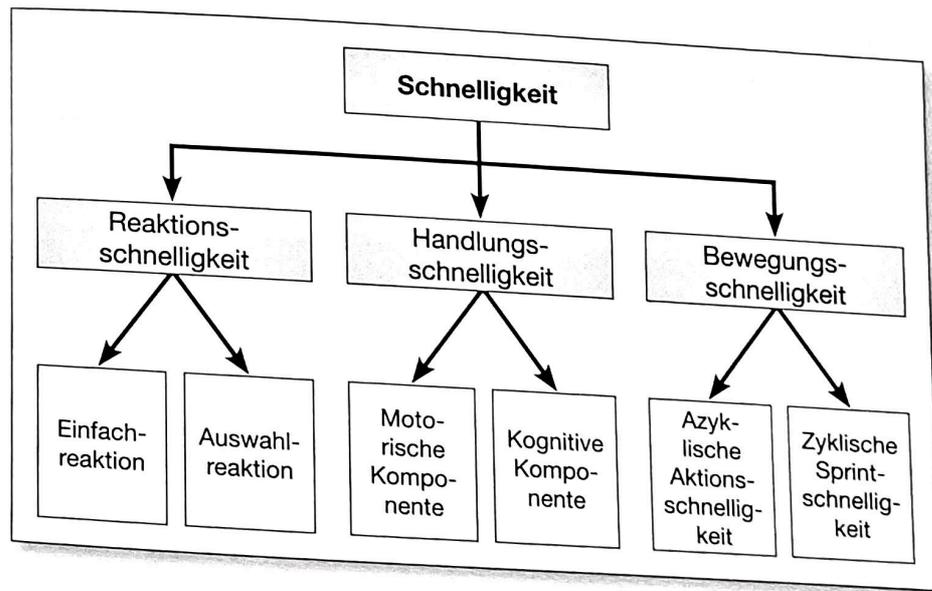


Abb. 13.1:
Allgemeine Fähigkeits-
struktur der Schnelligkeit

13.1 Sportbiologische Grundlagen der Schnelligkeit

Neben kraftabhängigen, koordinativen und volitiven (vom Willen geprägten) Komponenten spielen für die Schnelligkeit noch folgende Subfaktoren eine wichtige Rolle.

- **Art der Muskulatur:** Die Kontraktionsgeschwindigkeit eines Muskels hängt in hohem Maße davon ab, welchen Anteil sie an schnell zuckenden Muskelfasern aufweisen. Ein hoher Anteil an schnell zuckenden Muskelfasern (FT-Fasern) steht in positivem Zusammenhang mit der Schnelligkeit bzw. Schnellkraft der Athleten (vgl. *Weineck*, 2004 a). Kinder verfügen über einen Intermediärtyp (Mischtyp) der Muskelfasern.
- **Kraft der Muskulatur:** Zentral mitbeeinflusst wird die Schnelligkeit vom Maximalkraft- bzw. Schnellkraftniveau. Durch Krafttraining der Beinmuskulatur kann z. B. die Antrittsschnelligkeit verbessert werden.

- **Biochemie der Muskulatur:** Die Maximalgeschwindigkeit hängt in hohem Maße von der Höhe und der Art der Energievorräte in der Arbeitsmuskulatur sowie ihrer möglichen Mobilisationsgeschwindigkeit ab. Wie Tab. 13.1 veranschaulicht, nimmt die Energieflussrate (= Energiefreisetzung pro Zeiteinheit) mit zunehmender Belastungsdauer ab. Der ATP-Vorrat reicht nur ca. 2 Sekunden, während der KP-Vorrat (Kreatinphosphat) bei Untrainierten ca. 6 Sekunden und bei Hochtrainierten maximal etwa 10–12 Sekunden reicht (Hohmann et al., 2007).
- **Koordination:** durch das optimale Zusammenspiel der an der Bewegung beteiligten Muskeln auch für optimale Kraftentwicklung mitverantwortlich
- **Technik:** Schnelligkeitsleistungen werden zusätzlich durch die Effektivität und den Beherrschungsgrad der jeweiligen Technik beeinflusst.
- **Viskosität des Muskels:** der intramuskuläre Reibungswiderstand bei Bewegungen; je geringer dieser ist, umso schneller kann der Muskel kontrahieren.
- **Anthropometrische Merkmale:** Körperbau des Athleten
- **Flexibilität:** gilt für Agonisten und Antagonisten gleichermaßen; Antagonisten mit zu geringer Elastizität können Schwungbewegungen in der Endphase stark abbremsen und dadurch die Bewegung verlangsamen.
- **Geschlecht:** Die geringeren Kraftwerte der Frau sind maßgeblich für die geringere Schnelligkeitsleistung der Frauen verantwortlich.
- **Alter:** Mit zunehmendem Alter (vor allem ab dem 40. Lebensjahr) nimmt die Schnelligkeitsleistung beim Menschen immer mehr ab.
- **Genetik:** Ein untrainierter Erwachsener kann seine 100-m-Sprintzeit durch Training nur um 15–20% verbessern, seine Laufzeit über 10000 m jedoch um über 90 %. Deshalb spricht man auch von einem „geborenen Sprinter“.

Eine Erhöhung der Körperkerntemperatur um 2° Celsius führt zu einer Vergrößerung der maximalen Kontraktionsgeschwindigkeit von über 20%, was für ein gutes Aufwärmen vor Schnelligkeitsbelastungen spricht. Hingegen führt ein Absinken des pH-Wertes im Blut zu einer Reduzierung der Kontraktionsgeschwindigkeit. Reines Schnelligkeitstraining muss demnach mit vollständigen Pausen ablaufen, damit die Milchsäure möglichst vollständig zwischen den Wiederholungen abgebaut werden kann. Die Verbesserung der kardiopulmonalen Leistungsfähigkeit führt nicht zu einer Verbesserung der Schnelligkeit (vgl. Hollmann / Strüder, 2009).

Energiebereitstellung	Substrat	Maximale Einsatzdauer	Maximale Flussrate pro Sekunde
Anaerob-alkalotazid	ATP	→ 2–3 Sekunden	1,6–3
	KP (= energiereiche Phosphate) insgesamt	→ 5–9 Sekunden	
		→ ca. 10–12 Sekunden	
Anaerob-laktazid	Glykogen (Glukose = Traubenzucker)	45–90 Sekunden	1
Aerob	Glykogen	→ 45 Sekunden–90 Minuten	
	Fette	→ Mehrere Stunden	

Tab. 13.1: Energiebereitstellung in der Muskelzelle, einschließlich maximale Flussrate (mod. nach Steinhöfer, 2003)



Merke

Die Sofort-Resynthese von Kreatinphosphat wird durch die Verfügbarkeit von Sauerstoff limitiert. Eine gut trainierte Grundlagenausdauer über die aerobe Energiebereitstellung kann hier die schnelle Wiederauffüllung dieses Speichers optimieren.

Zwischen Schnelligkeits- und Schnellkraftsportlern sowie Sportlern aus anderen Sportarten liegen bezüglich der Nervenleitgeschwindigkeit gesicherte Unterschiede vor. Ebenfalls beeinflusst wird die Schnelligkeit von der Elastizität und Entspannungsfähigkeit der Muskulatur. Die Muskulatur sollte zuvor entsprechend aufgewärmt sein. Von entscheidender Bedeutung für die Durchführung von Schnelligkeitstraining ist eine maximale Willensanspannung. *Weineck* (2004 a) spricht in diesem Zusammenhang von der Willensstoßkraft.

Die Fähigkeit, maximale Bewegungsintensitäten gut koordiniert umzusetzen, wird bestimmt durch eine optimale Kombination neuronaler und muskulärer Faktoren sowie entsprechender biochemischer Prozesse.

13.2 Aktionsschnelligkeit (Bewegungsschnelligkeit)

13.2.1 Azyklische Aktionsschnelligkeit

Ballspieler benötigen für ihre Bewegungsausführung, z. B. bei Volleyballschlägen, die azyklische Aktionsschnelligkeit. Diese Schnelligkeit hängt bei fehlenden oder geringen äußeren Bewegungswiderständen (unter 30% der Maximalkraft) nicht von der Maximalkraft ab.

Definition Azyklische Bewegungsschnelligkeit:

Azyklische Bewegungsschnelligkeit ist die Schnelligkeit von Einzelbewegungen des gesamten Körpers oder einzelner Teile (vgl. *Steinhöfer*, 2003).

Sie ist somit bei Tischtennis-, Tennis-, Badminton- oder Volleyballschlägen leistungsbestimmend. Um diese Schnelligkeit zu verbessern, werden die in Tab. 13.2 genannten Trainingsmethoden empfohlen. Es handelt sich um Wiederholungsmethoden.

Trainingsmethoden	Belastung	Intensität (%)	Tempo	Wiederholungen	Serien	Pause
Einzelwiederholungen	Einfache sportartspezifische Bewegungen	100	Maximal	10-12	1	> 30 Sekunden
Serienmethode	Einfache sportartspezifische Bewegungen	100	Maximal	6-10	3-5	> 2 Minuten

Tab. 13.2: Trainingsmethoden zur Verbesserung der azyklischen Aktionsschnelligkeit (vgl. *Hohmann et al.*, 2007)

13.2.2 Zyklische Aktionsschnelligkeit

Diese Art der Schnelligkeit kann als Sprintschnelligkeit definiert werden, bei der es darum geht, dass man eine bestimmte Wegstrecke zurücklegt. Sie ist besonders wichtig im Fußball, Basketball, Handball oder auch im Radsport. Tabelle 13.3 zeigt Trainingsmethoden für die Sprintschnelligkeit.

Trainingsmethoden	Belastung	Intensität (%)	Tempo	Wiederholungen	Serien	Pause
Wiederholungsmethode (z. B. fliegende Sprints)	Sportartspezifische Bewegungen	100	Maximal	2-4	2-4	> 2 bzw. 10 Minuten
Wiederholungsmethode (z. B. Steigerungssprints, Ins-and-Outs)	Sportartspezifische Bewegungen	100	Maximal	6-10	3-5	> 2 Minuten

Tab. 13.3: Trainingsmethoden zur Verbesserung der zyklischen Sprintschnelligkeit (*Hohmann et al.*, 2007)

Definition Zyklische Aktionsschnelligkeit:

Zyklische Aktionsschnelligkeit ist die Schnelligkeit hintereinander folgender gleicher Bewegungen des gesamten Körpers oder einzelner Körperteile (z. B. Sprinten oder Radfahren, vgl. Steinhöfer, 2003).

13.2.3 Antrittsschnelligkeit

Bei den meisten Sportarten wie Fußball, Basketball oder Handball geht es nicht darum, z. B. 100 Meter in einer minimalen Zeit zurückzulegen, wie es bei den leichtathletischen Sprintern der Fall ist. Die Bedingungen des jeweiligen Spiels bestimmen in diesem Fall den Ausprägungsgrad der Schnelligkeit.

Biochemisch kommt der anaerob-alaktazide Stoffwechsel zum Einsatz, der über die energiereichen Phosphate ATP und KP abläuft. Dieser Speicher stellt nach neueren Erkenntnissen Energie für insgesamt ca. 6 bis maximal 10/12 Sekunden zur Verfügung.

13.3 Belastungsgefüge im Schnelligkeitstraining

Die exakte Einhaltung des Belastungsgefüges der Wiederholungsmethode ist für die Wirksamkeit eines Schnelligkeitstrainings von höchster Bedeutung.

- Reizintensität: Sie muss beim Schnelligkeitstraining stets maximal (d. h. 100 %) sein. Mit „angezogener Handbremse“ kann man keine Schnelligkeit trainieren. Entsprechend müssen die Sportler für das Schnelligkeitstraining hoch motiviert sein.
- Reizdichte: Das Schnelligkeitstraining macht nur in erholtem Zustand Sinn. Es müssen passive Pausen eingehalten werden. Grundsätzlich benötigen besser trainierte Sportler kürzere Pausen, schlechter trainierte dagegen längere Pausen.
- Reizdauer: Sie betrifft die Einwirkungsdauer eines einzelnen Reizes bzw. einer Reizserie und sollte der individuellen Leistungsfähigkeit entsprechend gewählt werden. Die Übungsdauer bzw. die Streckenlänge müssen so gewählt werden, dass die Geschwindigkeit gegen Ende der Übung nicht absinkt. Sie ist in der Regel sehr kurz, d. h. nur wenige Sekunden. Es sollten maximal 6–8 kurze Antritte gemacht werden. Bei einem Absinken der Geschwindigkeit sollte das Schnelligkeitstraining abgebrochen werden.
- Reizumfang: Er richtet sich beim Schnelligkeitstraining ebenfalls nach der Leistungsstärke der Sportler. Nach jedem Sprint erfolgt pro 10 Meter Sprintstrecke eine vollständige Erholungsphase von mindestens 1–1,5 Minuten Dauer. Nach jeder Serie erfolgt eine ca. 5- bis 10-minütige Pause, da die Ermüdung sonst zu stark werden kann.



Merke

Daher gilt als methodische Forderung: Kein Schnelligkeitstraining in ermüdetem Zustand! Trainingsabbruch bei Ermüdungserscheinungen!

Abbildung 13.2 zeigt, dass sich die energiereichen Phosphate ATP und KP – entgegen früheren Auffassungen – beim Sprinttraining schneller regenerieren, wenn man eine passive Pause macht.

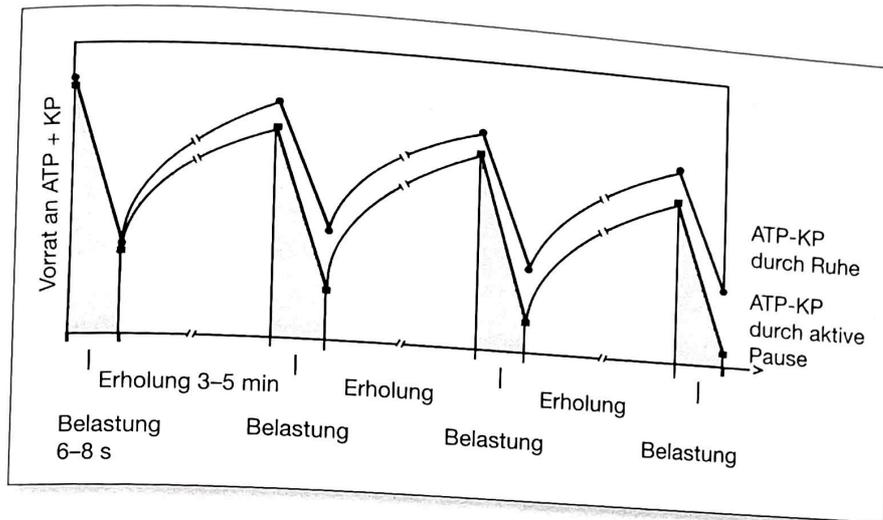


Abb. 13.2:
Resyntheserate der energiereichen Phosphate ATP und KP (Janssen, 2003)

13.4 Schnelligkeitsausdauer

Bei einem 400-m-Lauf oder einem 400-m-Hürdenlauf in der Leichtathletik ist die Schnelligkeitsausdauer (auch: Stehvermögen) der leistungsbestimmende Faktor. Hierbei können Laktatwerte um 24 mmol/l und mehr im Blut gemessen werden. Die Läufer müssen trotz einer sich maximal entwickelnden Azidose versuchen, optimal schnell zu laufen.

Definition Azidose:

Eine Azidose liegt vor, wenn durch biochemische Vorgänge die Reaktion des Blutes sauer wird, wodurch der pH-Wert fällt. Der pH-Wert des Blutplasmas beträgt normalerweise 7,4. Bei einer Azidose fällt er z. B. auf 7,2 bzw. 7,1.

Bereits beim 200-m-Sprint spielt die Schnelligkeitsausdauer eine Rolle. Auch der Sprint über 500 Meter im Eisschnelllauf wird von dieser konditionellen Fähigkeit bestimmt. Bei den Ballspielen ist es vor allem das Fußballspiel, bei dem von den Spielern auch Schnelligkeitsausdauer abverlangt wird. So wird die Schnelligkeitsausdauer von Stoffwechselfparametern des Organismus ganz wesentlich bestimmt. Schnelligkeitsausdauer kann durch die Wiederholungsmethode oder die intensive Intervallmethode trainiert werden (Tab. 13.4)

Trainingsmethoden	Belastung	Intensität (%)	Wiederholungen	Serien	Pause
Wiederholungsmethode	Läufe, Sprints	90-100	1-6	2-4	> 3 Minuten pro Lauf bzw. 10 Minuten Serienpause
Intensive Intervallmethode	Läufe, Sprints	ca. 80	Maximal 10-12	3-5	> lohnende Pause > 3 Minuten pro Lauf bzw. 5-10 Minuten Serienpause

Tab. 13.4: Methoden zum Training der Schnelligkeitsausdauer

Definition Schnelligkeitsausdauer:

Schnelligkeitsausdauer ist die Fähigkeit, die maximale Bewegungsschnelligkeit möglichst lange aufrechterhalten zu können.

Biochemisch wird die Schnelligkeitsausdauer von der Speichergröße der energiereichen Phosphate und des intramuskulären Glykogens sowie einer Zunahme der Enzymaktivität und der Muskelfaserart bestimmt. Dadurch kann der Sportler seine maximale Schnelligkeit über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten.

13.5 Handlungsschnelligkeit

Im Sport hat man sich bisher wenig mit der Handlungsschnelligkeit beschäftigt (Abb. 13.3). Besonders in den Sportspielen kommt es darauf an, sporttechnische und taktische Handlungen situationsangemessen und erfolgreich auszuführen. Ausdruck des Niveaus der Handlungsschnelligkeit ist die Gesamtzeit, die für die kognitiven Prozesse (geistige Schnelligkeit) und die motorische Lösung der Handlungsaufgabe benötigt wird.

Von besonderem Interesse beim Training der Handlungsschnelligkeit ist die geistige Schnelligkeit, da sie etwa 70–80 % des Zeitbedarfs für die Lösung von technotaktischen Aufgaben ausmacht. Diese geistige Schnelligkeit kann dadurch geschult werden, dass man im Training vor allem Prozesse der Informationsaufnahme und -verarbeitung trainiert.

Um die Handlungsschnelligkeit zu trainieren, müssen folgende Faktoren geschult werden:

- Wahrnehmungsfähigkeit
- Antizipationsfähigkeit
- Entscheidungsfähigkeit
- Reaktionsfähigkeit

Die Qualität der Handlungsschnelligkeit wird auch wesentlich durch emotionale Zustände beeinflusst. Erfolgsdruck, Misserfolg und Angst führen zur Entscheidungsunsicherheit und somit zur Zunahme der Zeitdauer, vor allem für kognitive Entscheidungsprozesse (vgl. Weineck, 2004 a).

Praxisbeispiel

Wie sich Misserfolg auswirken kann, soll ein Beispiel aus dem Fußball zeigen. Wenn eine Fußball-Bundesligamannschaft im Abstiegskampf steckt, kann sie durch die psychisch belastende Situation in ihren taktischen Möglichkeiten eingeschränkt sein. Andererseits kann der Erfolg eine schwächere Mannschaft z. B. im UEFA-Pokalwettbewerb im Hinblick auf das taktische Verhalten geradezu „beflügeln“. Der Erfolg setzt ungeahnte körperliche und geistige Kräfte frei!

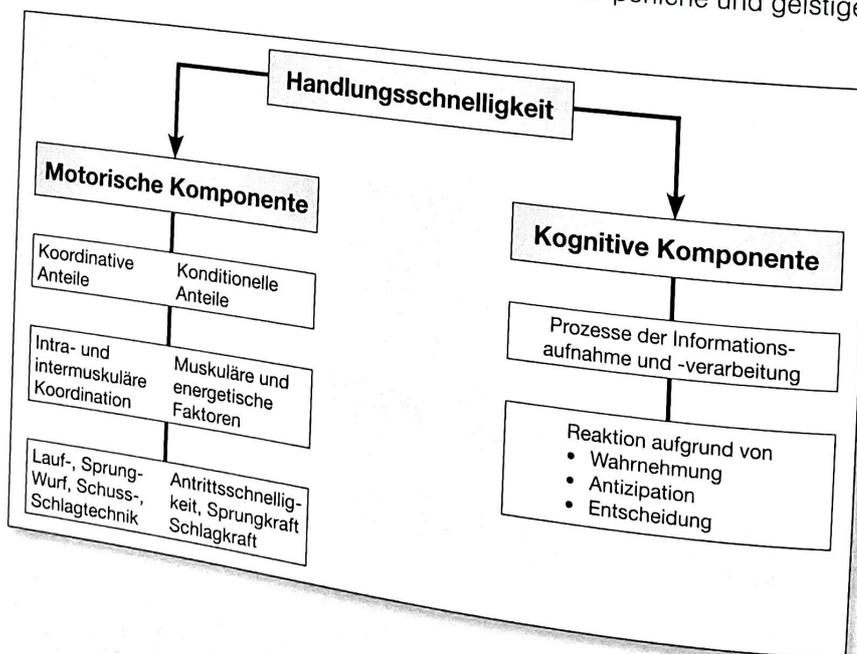


Abb. 13.3: Komponenten der Handlungsschnelligkeit (mod. nach Steinhöfer, 2003)

13.6 Reaktionsschnelligkeit

Definition Reaktionsschnelligkeit:

Unter Reaktionsschnelligkeit versteht man die Fähigkeit, in kürzester Zeit auf ein Signal akustischer, optischer oder taktile Art reagieren zu können.

Der Bereich, der im Gehirn für die Bewegungen des Körpers zuständig ist (= motorischer Aktionsbereich), ist viel kleiner als der Bereich, der Informationen übermittelt (= sensorischer Wahrnehmungsbereich). Aus diesem Grund kann die Reaktionsleistung kaum über die Verbesserung des Informationsflusses, sondern nur über die Optimierung der motorischen Programme erreicht werden. Das heißt, dass durch die Perfektionierung der sportlichen Techniken die Geschwindigkeit der Abrufbarkeit verbessert wird. Der Sportler lässt optische und akustische Informationen in seine Reaktion einfließen. Für viele Spitzenspieler sind auch die akustischen Informationen, die sie erhalten, wichtig. Für die Auswahlreaktion benötigt ein Sportler mehr Zeit als für eine Einfachreaktion (Abb. 13.4).

- Eine Einfachreaktion liegt z. B. beim leichtathletischen Start oder beim Schwimm-Start vor, es wird mehr oder weniger immer nur eine Reaktionsantwort vom Athleten verlangt.
- Bei einer Auswahlreaktion, wie sie z. B. ein Tischtennisspieler benötigt, geht es darum, eine der Spielsituation angepasste Reaktion zu zeigen. Dem Tischtennisspieler stehen mehr oder weniger viele Schlagtechniken zur Auswahl, von denen er dann – auch unter Einbezug taktischer Überlegungen – in eben diesen minimalen Zeitabschnitten die richtige auswählt und anwendet. Hier spielt für eine optimal kurze Reaktionszeit auch die Antizipation eine bestimmende Rolle.
- Die Einfachreaktion kann nur wenig verbessert werden, die Auswahlreaktion dafür sehr stark.

Es ist wichtig zu wissen, dass die Reaktion auf optische Reize langsamer als die auf akustische Reize ist. Dies ist vor allem bei Sportspielen wie Hockey, Basketball, Fußball und Handball interessant, da es folglich besser ist, seinem Mannschaftskollegen etwas zuzurufen (z. B. „Hintermann!“ im Fußball), statt dies durch Zeichen zu übermitteln. Ferner konnte in einer Untersuchung gezeigt werden, dass sich mit fortschreitender Ermüdung die Reaktionszeiten auf akustische Zeichen verschlechtern (vgl. Hollmann / Strüder, 2009).

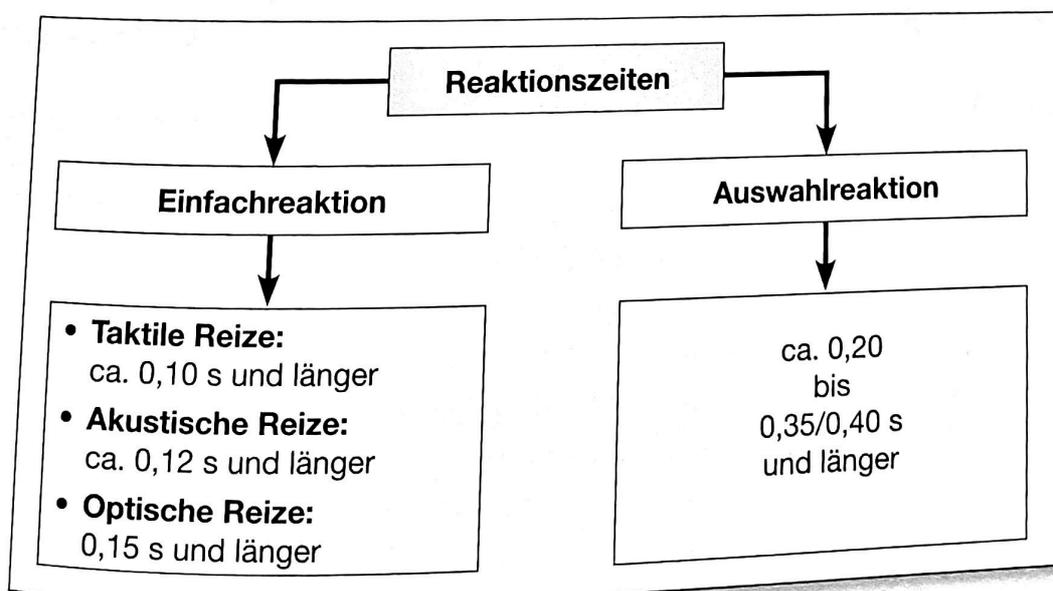


Abb. 13.4:
Reaktionszeiten bei
motorischen Handlungen
(mod. nach Steinhöfer,
2003)

13.7 Training der Schnelligkeit

13.7.1 Wiederholungsmethode

Für die konkrete methodische Umsetzung in der Praxis gibt es eine dominierende Trainingsmethode für das Schnelligkeitstraining, die Wiederholungsmethode. Diese Trainingsmethode gewährleistet die Bedingungen, um das Schnelligkeitstraining optimal ausführen zu können. Nach kurzen, hoch-explosiven Sprintbelastungen z.B. über 5-10 Sekunden ist eine passive Pause von 1-1,5 Minuten einzulegen. Durch die Art der Durchführung kommt es zu einer Zunahme der Beinkraft sowie einer Zunahme der schnelligkeitsbestimmenden muskulären Energiespeicher ATP und KP. Es ist auf eine der jeweiligen Sportart angemessene Streckenlänge zu achten.



Merke

Die trainingsmethodische Grundforderung des Schnelligkeitstrainings lautet: Zur Sicherung der neurophysiologischen Anpassungen sind sowohl Reaktionen als auch Aktionen mit maximaler Geschwindigkeit auszuführen (vgl. Hohmann et al., 2007).

13.7.2 Motorische Hauptbeanspruchungsformen und Schnelligkeit

Bereits im Kapitel über Kraft wurde der positive Zusammenhang zwischen Kraft und Schnelligkeit aufgezeigt. Für den Bereich der azyklischen Aktionsschnelligkeit ist die Kraft jedoch von untergeordneter Bedeutung. Schnelligkeit lässt sich als spezifische Fähigkeit der Schnellkraft auffassen, die sich bei geringen oder fehlenden Widerständen im Sinne der Startkraft manifestiert. Im Zusammenhang mit der Koordination lässt sich erkennen, dass sie bei der Koordination unter Zeitdruck eine Rolle spielt. Für Schnelligkeit und Ausdauer gilt das Gleiche wie für Ausdauer und Kraft. Man kann beides nicht gleichzeitig maximal entwickeln. „Langsam“ wird ein Fußballer nur, wenn er leichtathletisches Ausdauertraining betreibt.

13.8 Schnelligkeitstraining im Kindes- und Jugendalter

Unter Praktikern ist noch immer die Auffassung weit verbreitet, die Schnelligkeit im frühen und späten Schulkindalter (6/7-12/13 Jahre) ausschließlich durch Sportarten zu trainieren. Aber gerade für Kinder ist es wichtig, vielfältige Trainingsreize nicht nur im Sportspiel und durch spezifische Übungen zu setzen, sondern diese durch genau auf die Bedürfnisse abgestimmte Trainingsmaßnahmen zu ergänzen.

Das Wissen um die Belastbarkeit und Trainierbarkeit von Kindern und Jugendlichen hat sich in den letzten Jahren stark erweitert. Dabei erweist sich die Schnelligkeit als koordinations- und kraftabhängig. Die kontinuierliche Verbesserung der Schnelligkeit verläuft bereits vom 3. Lebensjahr an bei Jungen und Mädchen parallel bis zur Pubertät. Unstrittig ist zudem, dass vielseitiges Schnelligkeitstraining positive neuromuskuläre Anpassungen bewirkt. Diese frühe Lebensphase scheint für die Ausbildung der „schnellen Zeitprogramme“ für zyklische und azyklische Bewegungen besonders gut geeignet zu sein (vgl. Steinhöfer, 2003).

Ein gezieltes Schnelligkeitstraining setzt ein gut ausgebildetes Muskelkorsett voraus, da dadurch die zu erwartenden Belastungsspitzen muskulär abgefangen werden können. Unter dieser Voraussetzung können Kinder und Jugendliche Schnelligkeitsfähigkeiten in Staffeln, komplexen Spiel- und Übungsformen spielerisch schulen, wenn die Belastungsnormative richtig gewählt wurde.

Merke

Schnelligkeitstraining bei Kindern und Jugendlichen setzt stets eine ausgewogene Kraftbasis voraus. Voraussetzung für Schnelligkeitsleistung ist vor allem die koordinativ beherrschte Zielübung. Die Koordination ist ein grundlegender Bestandteil der Schnelligkeit (vgl. Steinhöfer, 2003).



Aufgaben und Fragen

1. In welche Arten unterteilt sich die Schnelligkeit? Welche Arten der Schnelligkeit benötigt ein Tischtennispieler, welche ein 100-m-Sprinter?
2. Nennen Sie die schnelligkeitsbestimmenden Faktoren. Welche davon kann ich durch Training beeinflussen?
3. Könnte ein 100-m-Sprinter sein Schnelligkeitstraining nach der HIT-Methode durchführen? Was spräche dafür, was dagegen?
4. In der Talentsichtung hört man häufig Aussagen wie „Zum Sprinter wird man geboren. Aus einem Esel macht man kein Rennpferd.“ Nehmen Sie dazu Stellung.
5. Ein Trainer eines Erstligaklubs in einer Mannschaftssportart lässt ein Schnelligkeitstraining mit 75%iger Intensität durchführen. Wie beurteilen Sie diese Trainingsmethodik?