

INHALT

Kapitel 1 **Über Laufen und Sprinten** **7**

Kapitel 2 **Theoretische Grundlagen – Anatomische funktionelle Voraussetzungen** **13**

2.1	Allgemeines zum Sprint	14
2.2	Physikalisch-biomechanische Voraussetzungen	17
2.2.1	<i>Zu den auftretenden Kräften</i>	17
2.2.2	<i>Zum Wechselwirkungsprinzip</i>	21
2.2.3	<i>Zum Hebel</i>	24
2.2.4	<i>Zur Drehimpuls- und Impulserhaltung</i>	26
2.3	Anatomisch-funktionelle und muskelphysiologische Grundlagen	29
2.3.1	<i>Die Bewegung aus der optimalen Position beginnen - Zur Ausgangslänge des Muskels (Geometrische Verhältnisse)</i>	29
2.3.2	<i>Durch Vordehnung größere Kräfte erzeugen - Zum Bewegungszustand des Muskels</i>	38

Kapitel 3 **Zum Bewegungsklernen – unter Mitarbeit von Luis Mendoza** **45**

3.1	Das Bewegungsklernen als Prozess der Informationsverarbeitung	46
3.2	Wie lernt der Sportler optimale Bewegungen?	47
3.3	Information – ein Schlüssel-Element des Lernens	48
3.3.1	<i>Die Informationsaufnahme – Überall im Körper sind Sensoren</i>	50
3.3.1.1	<i>Die Augen können nicht alles sehen</i>	50

3.3.1.2	<i>Das Gehör hilft beim Schrittrhythmus</i>	52
3.3.1.3	<i>Das Bewegungsgefühl liefert am schnellsten Informationen über den Körper</i>	52
3.3.2	<i>Die Informationsübertragung – Nerven als „verknottete“ Leitungen</i>	53
3.3.3	<i>Die Informationsverarbeitung – Das ZNS als Kommandozentrale und Speicher von Bewegungen</i>	54
3.3.4	<i>Die Informationsausgabe – Die Impulsmuster unterliegen Schwankungen</i>	57
3.4	<i>Bewegungen lernen und lehren</i>	59
3.4.1	<i>Eine Lernstrategie - Die Kontrolle des Informationsflusses</i>	60
3.4.2	<i>Lernen als Abbau von Information</i>	62
3.4.2.1	<i>Lernen aus Differenzen</i>	63
3.4.2.2	<i>Lernen durch Differenzen</i>	69
3.5	<i>Die Bedeutung der Rückmeldungen zur Bewegungskorrektur</i>	71
3.5.1	<i>Die Kommunikation zwischen Trainer und Sportler optimieren</i>	72

Kapitel 4 **Die Sprint- und Laufschule** **75**

4.1	<i>Der Sprintschrift</i>	76
4.2	<i>Die Rumpf-Kopf-Haltung</i>	76
4.3	<i>Die Armarbeit beim Sprint und bei den Übungen</i>	78
4.4	<i>Koordinationstraining zu den fünf Phasen</i>	80
4.4.1	<i>Aktive Fußgelenksarbeit (AFG)</i>	81
4.4.2	<i>Fußgelenksarbeit auf Druck (FGD)</i>	87
4.4.3	<i>Anfersen (ANF)</i>	90
4.4.4	<i>Kniehub (KH)</i>	94
4.4.5	<i>Stampfen (STMP)</i>	98
4.5	<i>Weiterführende Übungen</i>	101
4.5.1	<i>Übungskombinationen zu den fünf Phasen</i>	102
4.5.2	<i>Konditionell anspruchsvolle Trainingsformen</i>	111

4.5.3	<i>Weitere Variationen des Sprinttrainings</i>	121
4.6	Spezielle Übungen zum Start	123
4.6.1	<i>Grundformen des Startablaufs</i>	126
4.6.2	<i>Start und Lauf verbinden</i>	129

Kapitel 5	Gymnastik – unter Mitarbeit von Peter Hurth	135
------------------	--	------------

5.1	Allgemeines	136
5.2	Muskelsynergiezonen	138
5.3	Funktionsgymnastik mit Schwerpunkt auf einzelne Aspekten der fünf Phasen eines Sprintschritts	143
5.3.1	<i>Muskelsynergiezone I - zur aktiven Fußgelenksarbeit und Fußgelenksarbeit auf Druck</i>	143
5.3.2	<i>Muskelsynergiezone II - zum Anfersen, Kniehub und Stampfen</i>	144
5.3.3	<i>Muskelsynergiezone III - zur Rumpf-/Beckenhaltung</i>	149
5.3.4	<i>Muskelsynergiezone IV und V - zur Armarbeit</i>	151
5.4	Gleichgewichts- und Stabilisationsschulung	153
5.4.1	<i>Gleichgewichtsschulung</i>	153
5.4.2	<i>Stabilisation</i>	156
5.5	Bewegungskombinationen	160

Kapitel 6	Trainingspläne	167
------------------	-----------------------	------------

Literaturverzeichnis	179
-----------------------------	------------

Vitae	184
--------------	------------

4 Die Sprint- und Laufschule

4.1 Der Sprintschritt



Abb. 21



Abb. 22

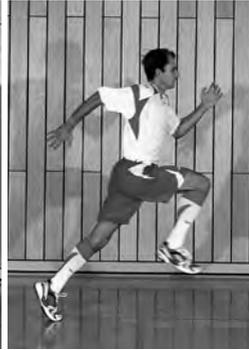


Abb. 23



Abb. 24



Abb. 25



Abb. 26

4.2 Die Rumpf-Kopf-Haltung

Beim Laufen und Sprinten wird der Haltung des Rumpfes meist wenig Bedeutung beigemessen. Häufig wird sie lediglich als Folge von Fehlern, selten jedoch als Fehlerursache gesehen. Der Einfluss der Rumpfhaltung im Groben kann dem Sportler durch zwei einfache Übungsformen bewusst gemacht werden.

Übungsform 1

Im lockeren Trab (beim Einlaufen) lässt der Läufer lediglich den Oberkörper nach vorne fallen und richtet ihn dann wieder auf. Da man in der Regel beim Nachvornefallen schneller und beim Aufrichten wieder

Mit der Oberkörpervorlage spielen

langsamer wird, lernt er so die Möglichkeit der Geschwindigkeitsregulation mit Hilfe des Oberkörpers kennen. Diese Übungsform eignet sich auch sehr gut bei Steigerungsläufen, wobei der Läufer den Oberkörper immer wieder vorfallen lässt und wieder aufrichtet.

Übungsform 2

Mit dem „Hohlkreuz“ spielen

Ebenfalls im lockeren Trab soll der Läufer versuchen, die Lendenwirbelsäule zum Bauchnabel zu bringen ohne dabei die Schultern nach hinten zu schieben. Normalerweise ist eine leichte Geschwindigkeitszunahme zu spüren, solange die Wirbelsäule nach vorne gedrückt wird. Durch diese Übung wird ein Abkippen des Beckens hervorgerufen, das der ischiocruralen Muskulatur eine größere Vorspannung verleiht und zu einer größeren Kraftentwicklung mit dem Aufsatz des Stützbeins führt. Diese wiederum ist mit einer stärkeren horizontalen Beschleunigung verbunden.

Rumpfhaltung wirkt auf die Beinmuskulatur

Da der Rumpf sowohl die Reaktionskräfte der Bein- als auch der Armbewegungen tolerieren muss, sollte die Rumpfhaltung funktionell sein, d. h. die Rumpfhaltung sollte aufrecht und nicht zu verkrampft sein und beim Sprint mit Oberkörpervorlage sogar eine Verstärkung der Lendenlordose (leichtes Hohlkreuz) aufweisen.

Tab. 5: Häufige extreme Abweichungen bei der Rumpf- und Kopfhaltung

Extreme Abweichung	Wirkung	Mögliche Hilfe
Kopf nach unten geneigt	Führt zu einer verstärkten Krümmung der Wirbelsäule und verhindert damit die optimale Kraftübertragung der Beine auf den Rumpf sowie die Impulsübertragung der Arme auf den Rumpf; ist langfristig mit Wirbelsäulenproblemen verbunden	<ul style="list-style-type: none"> • Ziel in der Ferne anvisieren. • Vorne auf die Hände achten. • Brust nach vorne.
Kopf nach hinten oben	Bewirkt eine Überstreckung der Wirbelsäule und kann bis zur Rücklage des Oberkörpers führen	<ul style="list-style-type: none"> • Trikot mit dem Mund festhalten.
Rundrücken Wird oft als Folge beobachtet, wenn die Knie höher angehoben werden.	Führt zu einer sitzenden Haltung und dadurch zu einer mangelhaften Ausführung der hinteren Stützphase – meist ein Zeichen für schlecht entwickelte Rumpfmuskulatur.	<ul style="list-style-type: none"> • Brust nach vorne drücken. • Stolz und aufrecht laufen. • Gymnastik. <p>(Fortsetzung nächste Seite)</p>

Extreme Abweichung	Wirkung	Mögliche Hilfe
Rumpfrücklage	Führt zu mangelhafter Kraftübertragung von den Beinen auf den Rumpf und zu Fehlbelastungen im Lendenwirbelbereich.	<ul style="list-style-type: none"> • Einfluss der Rumpfposition bewusst machen. • Koordinationsarbeit im Gelände, Hang auf- und abwärts.

4.3 Die Armarbeit beim Sprint und bei den Übungen

Beim Laufen und speziell beim Sprint hat die Armarbeit vier wesentliche *Funktionen*.

- 1) Die Arme gleichen die Seitwärtsbewegungen des Rumpfes aus und sorgen somit für eine relativ geradlinige Bewegung des Körperschwerpunkts ohne große seitliche Schwankungen.
- 2) Beide Arme sollen den Drehimpuls um die Körperlängsachse des Körpers ausgleichen, der durch die Beine erzeugt wird.
- 3) Die Reaktionskraft, die während der Aufwärtsbewegung der Arme entgegengesetzt nach unten wirkt, sorgt für eine erhöhte Kraftentwicklung der Bein Streckmuskulatur.
- 4) Durch das Abbremsen der Arme am Umkehrpunkt wird der Impuls der Arme auf den Körper übertragen und führt dadurch in Verbindung mit Punkt 2 zu einer größeren Schrittlänge. Eine optimale Wirkung wird jedoch nur erzielt, wenn die Arme am Umkehrpunkt abbremsen, bevor das Stützbein den Boden verlassen hat.

„Der Läufer läuft mit den Armen“



Abb. 27: Armhaltung beim Sprint

Als Faustregel für die *Haltung* der Arme während des Schwingens wird ein Ellbogenwinkel von 90° mit gestreckter Hand und gestreckten Fingern angenommen. Die Haltung und Führung der Arme beim Sprint zeigt sicher bei jedem Sportler eine individuelle Ausprägung, einen persönlichen Stil. Die Faustregel hat jedoch u. a. den Vorteil, dass der Sportler seine eigene Armarbeit bei entsprechender Anweisung durch zusätzliche Sinnessysteme (optisch, taktil) selbst kontrollieren kann. In dieser Armhaltung sollten die Finger vorne bis in Augenhöhe schwingen und hinten soweit, dass die Finger gerade noch den Hüftknochen berühren. Die beiden entsprechenden Anweisungen wären dann: „Guck (bei gerader Kopfhaltung) vorne die Finger

Funktionelle Armarbeit

an!“ bzw. „Bring die Finger zum Hüftknochen!“. Aufgrund der funktionell-anatomischen Verbindung des Schultergelenks kann durch die Armhaltung die des Rumpfs beeinflusst werden. Da die Rumpfhaltung einen wesentlichen Einfluss auf die Stellung des Beckens hat und durch beide die Effektivität der Sprint- und Laufbewegung maßgeblich bestimmt wird, liefern die Arme eine Möglichkeit des indirekten Einflusses. Die Koordinationsübungen sollten daher auch mit den folgenden unterschiedlichen Armhaltungen ausgeführt werden. Bei der Haltung der Arme zur Seite ist dabei darauf zu achten, dass die Handflächen nach oben zeigen. Dadurch wird der Arm außenrotiert und führt über die Schultermuskulatur zu einem Aufrichten der Oberkörperhaltung.



Abb. 28: Arme nach oben.



Abb. 29: Arme nach vorne.

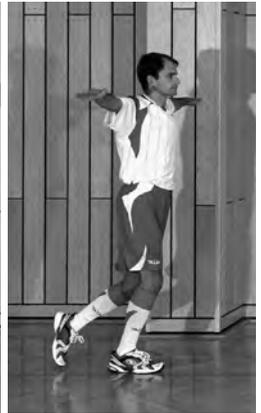


Abb. 30: Arme zur Seite.

Tab. 6: Häufige extreme Abweichungen bei der Rumpf- und Kopfhaltung

Extreme Abweichungen	Wirkung	Mögliche Hilfe
Der Oberarm wird bei der Rückwärtsbewegung nur bis zur Rumpfachse geführt und dann der Unterarm nach unten gestreckt.	Der Drehimpuls um die Körperlängsachse, der durch den vorderen Arm bedingt ist, wird nicht vollständig ausgeglichen und führt dadurch zu einer unruhigen Oberkörperhaltung. Sehr häufig führt diese Abweichung auch zu einer Rundrückenhaltung und zu einer sitzenden Haltung beim Sprint.	<ul style="list-style-type: none"> • Ellbogen hinten hochziehen. <p>(Fortsetzung nächste Seite)</p>

Seilhüpfen



Ausgangsposition

Aufrecht stehend, Seillänge: Seil reicht – mit beiden Beinen auf dem Seil stehend – bis unter die Arme.

Mit Seil zusätzlich die Arm-Bein-koordination schulen

Bewegungsausführung

Beidbeinig hüpfend mit Seildurchschlag.

Lernhinweis

Abb. 98 Zunächst gleichmäßiger Hüpfrythmus, Schulung der Arm-Bein-Koordination. Aufmerksamkeit anfangs auf den Seildurchschlag richten, dann auf variierende Rhythmen und Kontaktzeiten.

Übung	Bemerkung	Umfang
Beidbeinig: 2 x Hüpfen / 1 Seilumdrehung vorw. 2 x Hüpfen / 1 Seilumdrehung rückw. 1 x Hüpfen / 1 Seilumdrehung vorw. 1 x Hüpfen / 1 Seilumdrehung rückw. 1 x Hüpfen / 2 Seilumdrehungen vorw.	Rhythmus-schulung	Anf.: 5 x 30 s Fort.: 3 x 1 min bis 5 min ohne Pause
Beidbeinig und Arme überkreuzen: links über rechts rechts über links	Ziel: Variable Arm-Bein- Koordination	Dito
Laufen mit Seil: Auf der Stelle – mit Vorwärtsbewegung: Durchschlag linkes Bein vorne Durchschlag rechtes Bein vorne Mit Richtungswechsel (seitl. vw. rw.)	Auch mit den 5 koordinativen Grundübungen auszuführen	Bis 5 x 50m
Hopserlauf: In die Höhe Auf Weite		Dito
Einbeinsprünge: Immer links Immer rechts Mit Rhythmusänderung (z. B. li-li-re-re-li-re-re-li)		Bis 3 x 45 s

Doppelhopper



Abb. 99



Abb. 100

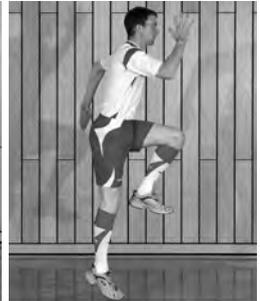


Abb. 101

Ausgangsposition

Aufrechte Körperposition.

Bewegungsabführung

Aktive Streckung des Fußgelenks vom Stützbein. Das Schwungbein wird nach kurzem Bodenkontakt schnell hoch gebracht.

Lernhinweis

Kurze Bodenkontakte. „Schwungbein schnell hoch und blockieren“. „Körper aufrecht – Hüfte gestreckt.“ Der Sprung beginnt mit beiden Füßen. Der Fuß vom Schwungbein löst sich vom Boden früher ab, um den dynamischen Schwung von Arme und Bein möglichst vor dem Abheben des Stützfußes zu beenden – Impulsübertrag.

Schneller Wechsel von wechselseitigem maximalem Strecken und Beugen

Übung	Bemerkung	Umfang
Variabler Kniehub Niedriger Kniehub (NK) Hoher Kniehub (HK)	Kniehub zuerst niedrig, dann halb-hoch und am Ende mit hohem (90°)	Anf.: 3–4 x 10–15 m Fort.: 8–10 x 15–20 m
Variable Sprunghöhe Flach Hoch	Kniehub, jedoch immer auf das Abbremsen des Schwungbeins während des Bodenkontakts achten (Impulsübertrag).	
Kombinationen (NK flach/NK hoch/HK flach/HK hoch)	Flache Sprünge betonen die schnelle Streckung der Hüfte, hohe Sprünge die Dynamik der Bein-streckung und Hüftbeugung.	