

Schnelligkeitstraining im Tennis



Theorie

Beanspruchung und Bedeutung der Schnelligkeit im Tennis

Diagnostik der Schnelligkeit

Training der Schnelligkeit

Theorie

Beanspruchung und Bedeutung der Schnelligkeit im Tennis

Diagnostik der Schnelligkeit

Training der Schnelligkeit

Definition: Schnelligkeit

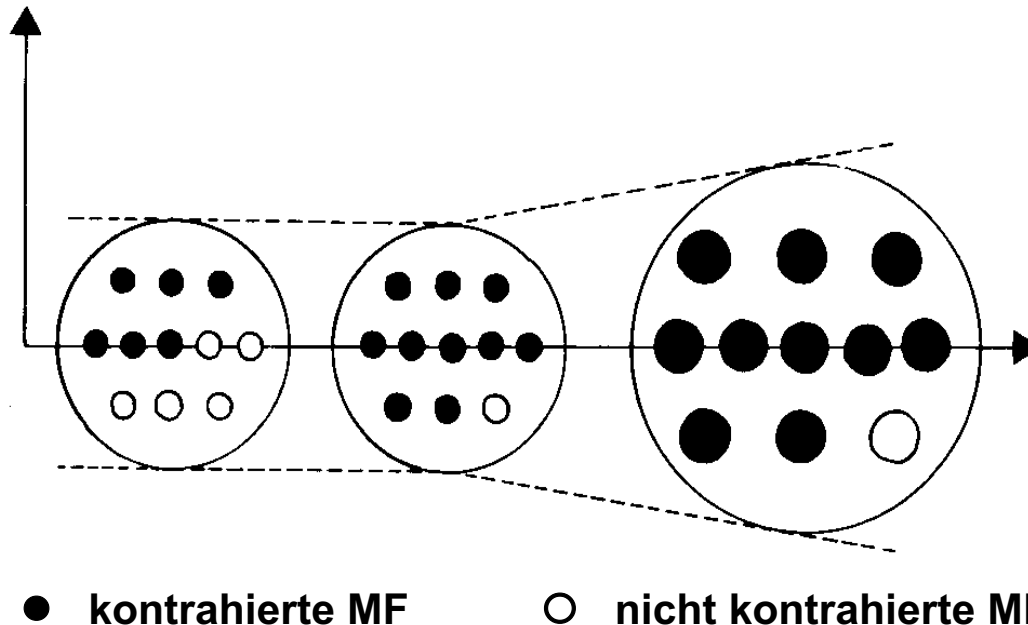
im Sport ist die Fähigkeit, aufgrund kognitiver Prozesse, maximaler Willenskraft, und der Funktionalität des Nerv-Muskelsystems höchstmögliche Reaktions- und Bewegungsgeschwindigkeiten zu erzielen.



Einflussgrößen auf die Schnelligkeit

anlage-, entwicklungs- und lernbedingte Einflussgrößen	sensorisch-kognitive und psychische Einflussgrößen	neuronale Einflussgrößen	tendomuskuläre Einflussgrößen
kalendarisches Alter	Konzentration (selektive Aufmerksamkeit)	intramuskuläre Koordination (Rekrutierung und Frequenzierung von motorischen Einheiten)	Muskelfasertypenverteilung
biologisches Alter	Informationsaufnahme, -verarbeitung, -steuerung und -regelung	intermuskuläre Koordination (Zusammenwirken verschiedener Muskeln)	Muskelfaserquerschnitt
Geschlecht	Motivation, Willenskraft, Anstrengungsbereitschaft und Durchsetzungsvermögen	Koaktivierung	Kontraktionsgeschwindigkeit
Anthropometrie	Wissen, Erfahrung, Erwartung und Antizipationsfähigkeit	Reizleitungsgeschwindigkeit	Muskel- und Sehnenelastizität
Konstitution	mentale Stärke	Vorinnervation	Viskosität (intramuskulärer Reibungswiderstand)
Technik	Lernfähigkeit	Reflexinnervation	Muskellänge und Extremitäten-Rumpf-Hebelverhältnisse
Talent		neuromuskuläre Innervationsmuster	Energiebereitstellung
Sozialisierung			Muskeltemperatur

Intramuskuläre Koordination



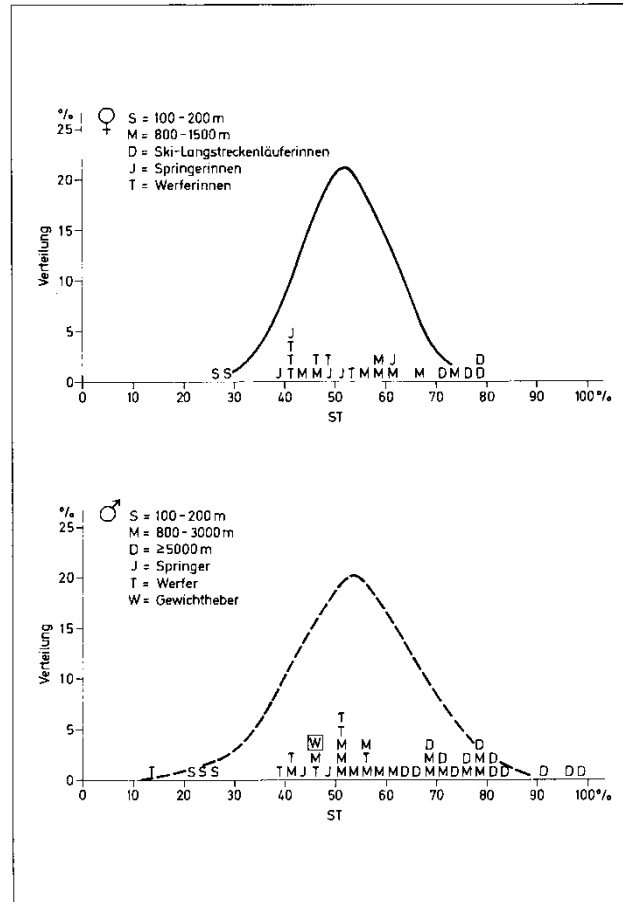
Im zeitlichen Verlauf einer Krafttrainingsintervention stellt sich zunächst eine verbesserte **intramuskuläre Koordination** ein, das heißt es werden mehr Muskelfasern in die Kontraktion einbezogen (**Rekrutierung**) und die Kraft nimmt zu. Erst nach mehreren Wochen erfolgt zusätzlich eine **Muskelhypertrophie** wodurch der Faserdurchmesser und damit der Muskelquerschnitt steigt.

Ein **IK-Training** im Leistungssport verlangt geringere Umfänge und maximale Intensitäten (z.B. **Plyometrisches Training**).

Muskelfasertypen und -verteilung



Muskelfasertypen im Skelettmuskel: Die histochemische Darstellung der in den Mitochondrien lokalisierten Sukzinatehydrogenase erlaubt die Differenzierung von mitochondrienreichen Typ-I-Fasern (dunkel) und mitochondrienarmen Typ-IIb-Fasern (hell); Muskelfasern mit mittlerer Färbintensität dürften dem intermediären Typ angehören (nach Appell, 1997).



Prozentsatzverteilung der langsamen Muskelfasern bei weiblichen und männlichen Hochleistungssportlern (nach SALTIN und Mitarb., 1976)

Simon Ehammer vs. Niklas Kaul
















100 m
110 Hürden
400 m
Weitsprung

1500 m
Speer
















Simon Ehammer vs. Niklas Kaul

SPORTLER

1	 Niklas Kaul	4:10.04
2	 Baptiste Thiery	4:18.13
3	 Sven Roosen	4:18.43
4	 Marcus Nilsson	4:18.51
5	 Sander Skotheim	4:26.38
6	 Arthur Abele	4:40.94
7	 Dario Dester	4:41.63
8	 Martin Roe	4:41.72
9	 Maicel Uibo	4:42.18
10	 Niels Pittoomvils	4:42.62
11	 Janek Öiglane	4:42.78
12	 Fredrik Samuelsson	4:44.94
13	 Kai Kazmirek	4:46.82
14	 Adam Helcelet	4:47.48
15	 Simon Ehammer	4:48.72

SPORTLER

1	 Simon Ehammer	10.56
2	 Rik Taam	10.76
3	 Dario Dester	10.81
4	 Sven Roosen	10.83
5	 Baptiste Thiery	10.87
6	 Martin Roe	10.94
7	 Sander Skotheim	10.98
8	 Janek Öiglane	11.01
9	 Pawel Wiesiolek	11.07
10	 Jirí Sýkora	11.09
11	 Adam Helcelet	11.13
12	 Kai Kazmirek	11.15
13	 Niklas Kaul	11.16

Reaktivkraft und der DVZ

Als Reaktivkraft bezeichnet man die Kraft, die beim Übergang von exzentrischer (nachgebender) zu konzentrischer (überwindender) Kontraktion entwickelt werden kann.

Während des hierbei ablaufenden Dehnungs-/Verkürzungszyklus (DVZ) werden zusätzliche Mechanismen aktiviert, die für die Schnelligkeit des Tennisspielers von Bedeutung sind, um die Schnelligkeit zu steigern.

Allgemeine Einflussgrößen: Maximalkraft, Reflexaktivität (Dehnungsreflex), Vorspannung und Teilelastizität des Muskels (Titinfilamente)

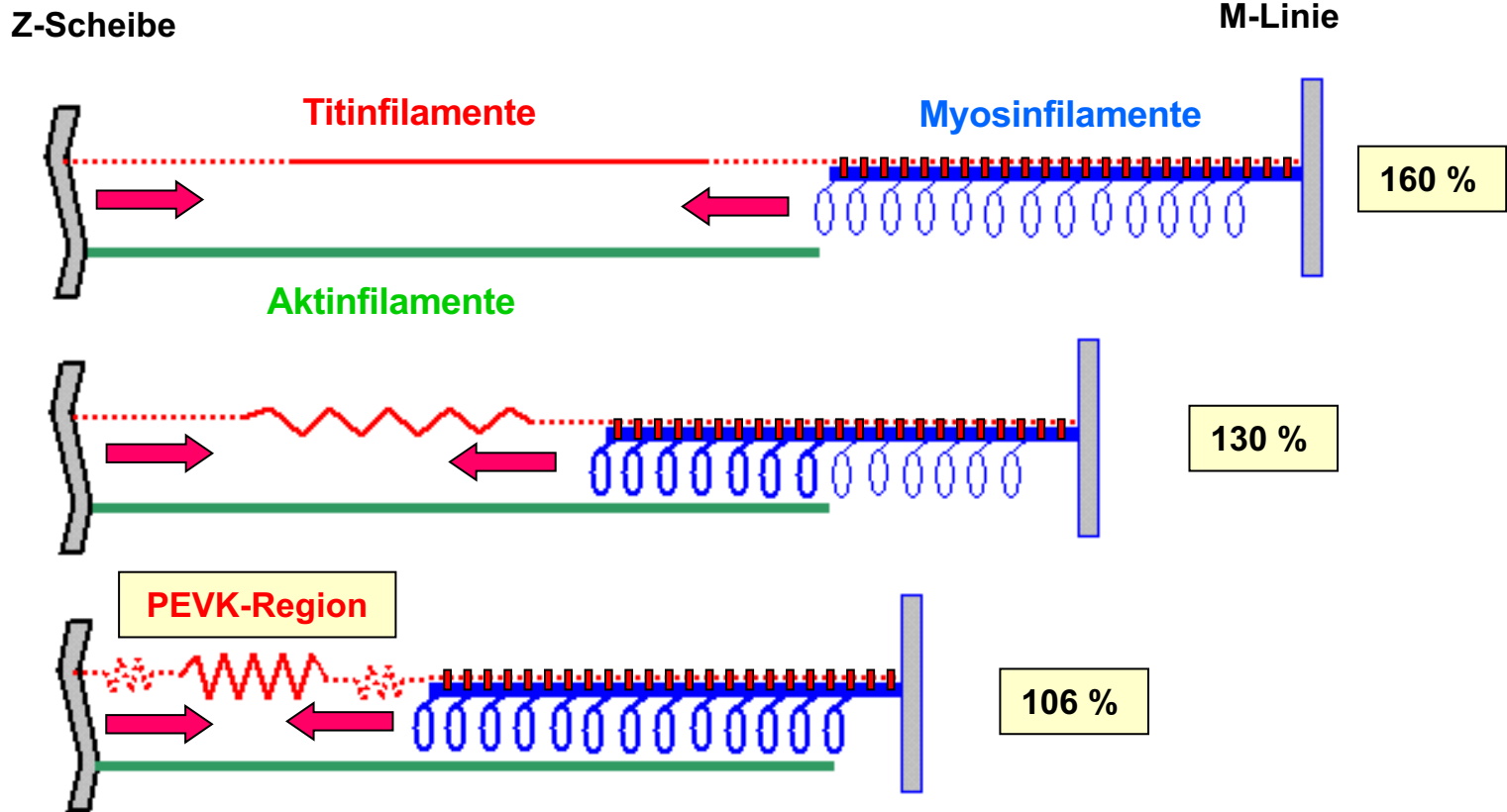
Sportartspezifische Einflussgrößen: Intermuskuläre Koordination

(Hohmann et al. 2002, 82)

Reaktivkraft und der DVZ



Titinfilamente und DVZ



(KLEE 2004)

Intermuskuläre Koordination

Optimale Abstimmung der zusammenwirkenden Muskulatur mit dem Ziel der Ökonomisierung des Bewegungsablaufs.

Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus (DVZ): Einleitung der konzentrischen Zielbewegung durch eine vorausgehende exzentrische Muskelaktion. Hierdurch steigt die Reaktivkraft.

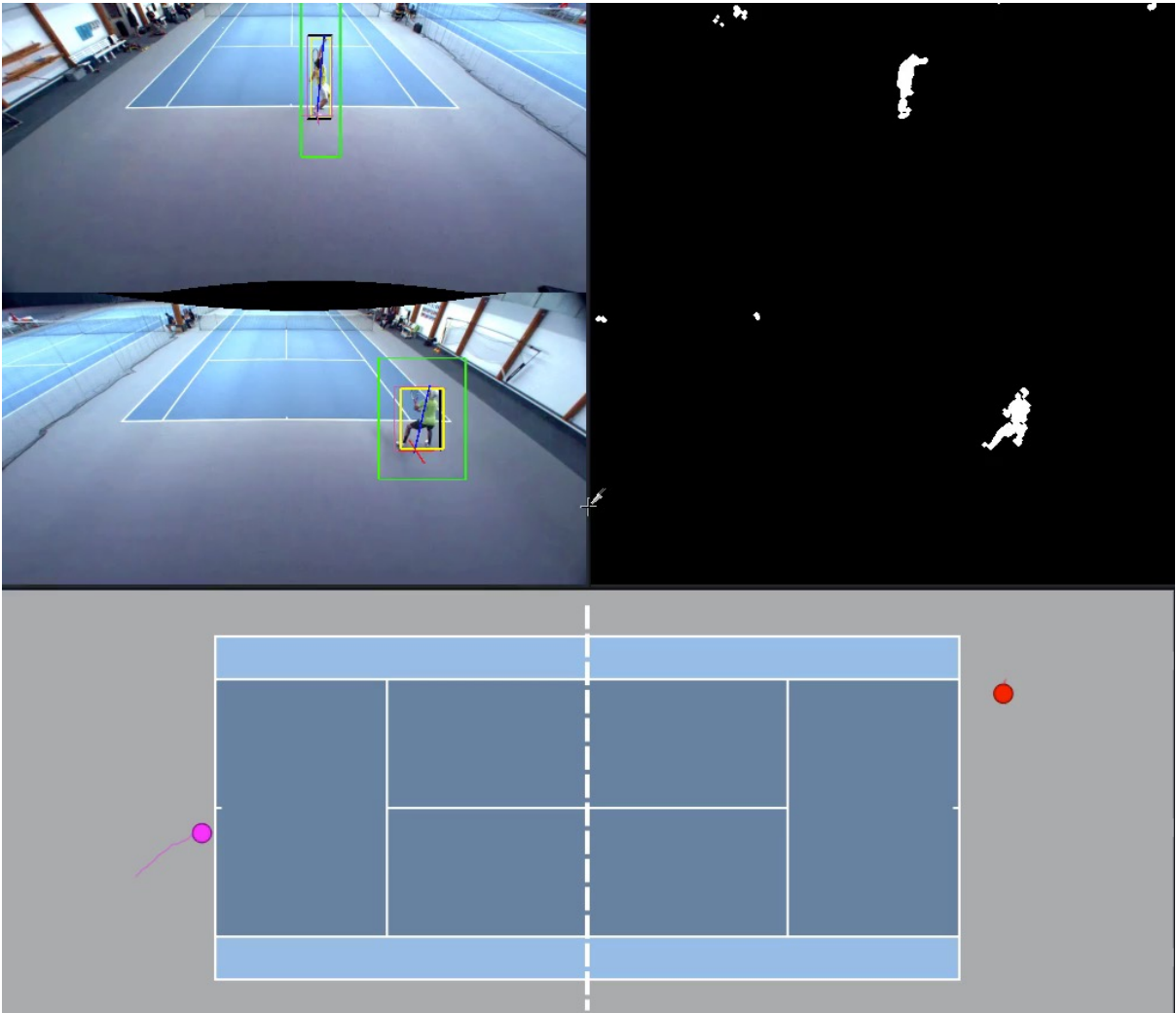
Staircase Effect: Optimale Aneinanderreihung von Bewegungsteilimpulsen mit dem Ziel einer höchstmöglichen Bewegungsendgeschwindigkeit.

Beispiele im Tennis: Split Step, Handgelenkseinsatz, etc.

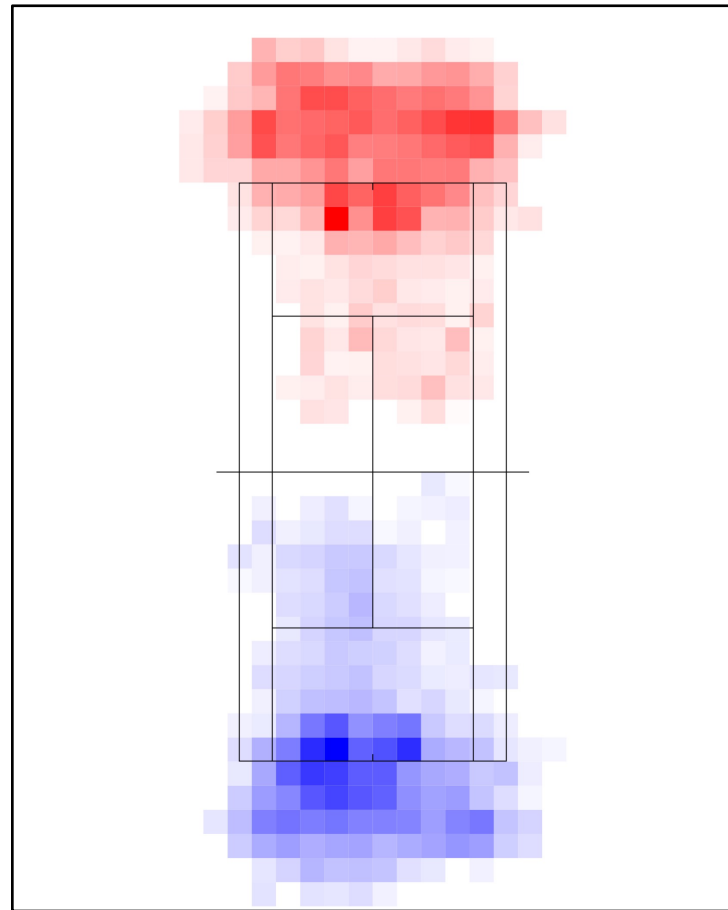
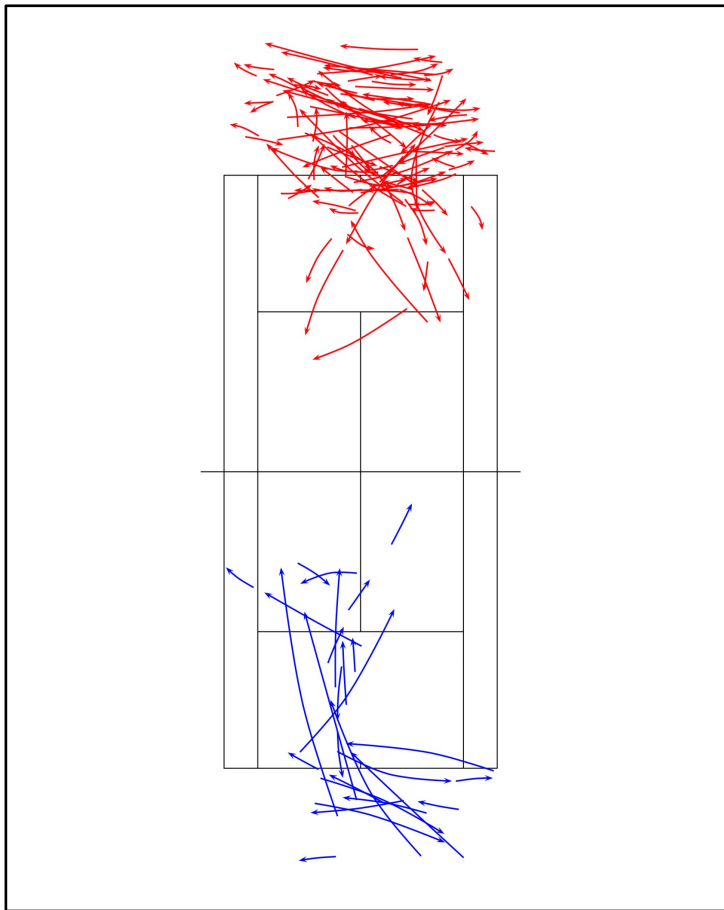
Intermuskuläre Koordination



(Staircase-Effekt und Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus)



Beispiel einer Tracking Analyse im Tennis mit Heat Map

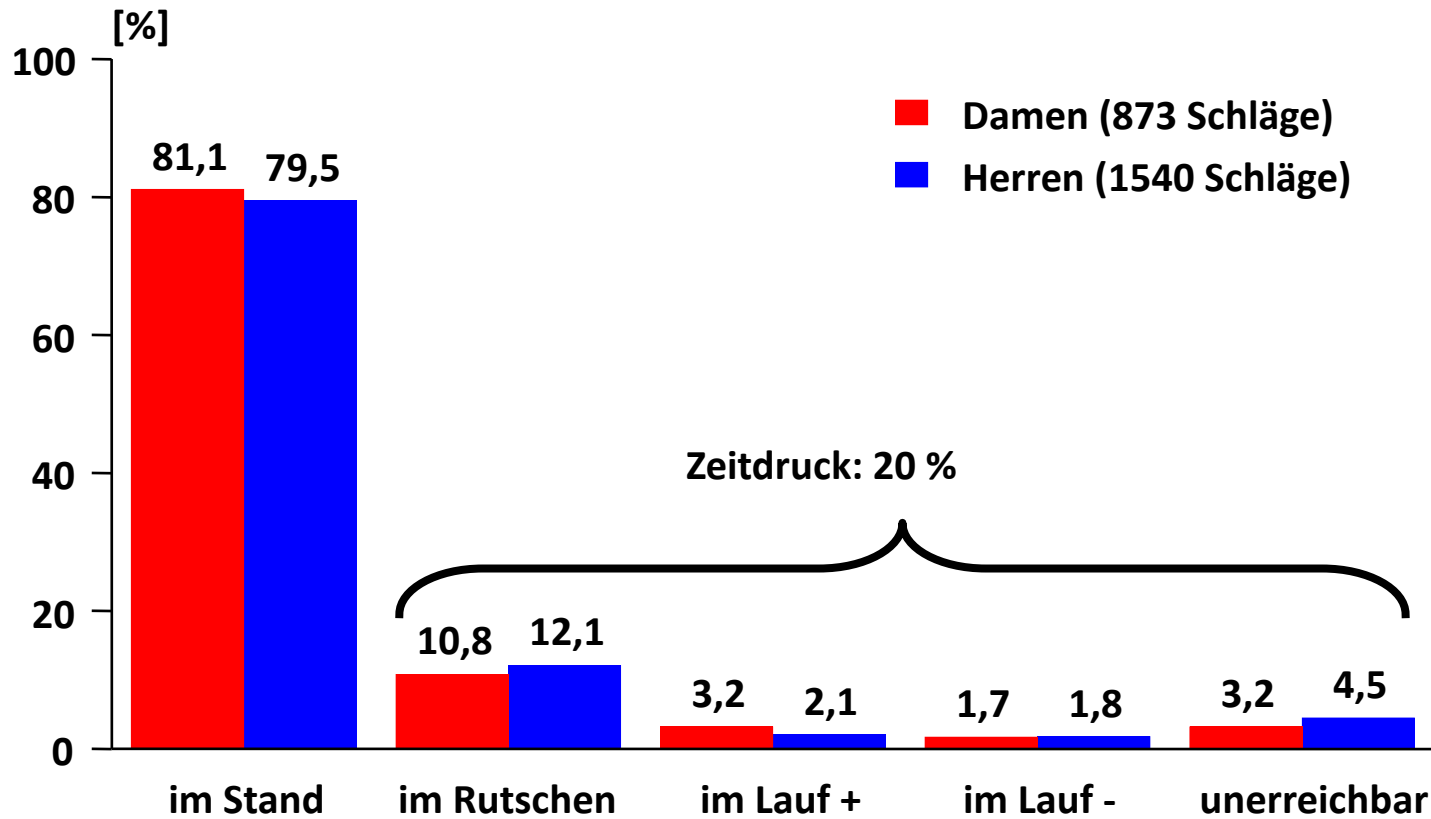


Analysedaten aus den REGman Open (2,5 h Matches)

Parameter	Kombinierte Regenerationsintervention	Passive Regeneration	<i>p</i>	<i>d</i>
<i>Bewegungsanalyse</i>				
Laufdistanz (Netto-Spielzeit) [m]	2526 ± 1061	2558 ± 1068	0.92	0.03
Anzahl der Sprints [n]	98 ± 51	119 ± 68	0.27	0.49
Im Sprint zurückgelegte Distanz [m]	273 ± 139	321 ± 158	0.24	0.32
<i>Spielanalyse</i>				
Gewonnene Punkte [n]	99 ± 26	96 ± 19	0.73	0.13
Asse und Servicewinner [n]	4.1 ± 4.1	3,3 ± 2,3	0.52	0.24
Doppelfehler [n]	4.9 ± 3.6	4.1 ± 3.7	0.30	0.22
Fehler [n]	63 ± 13	63 ± 19	0.96	0.00
Gewinnschläge [n]	27 ± 13	25 ± 13	0.54	0.15

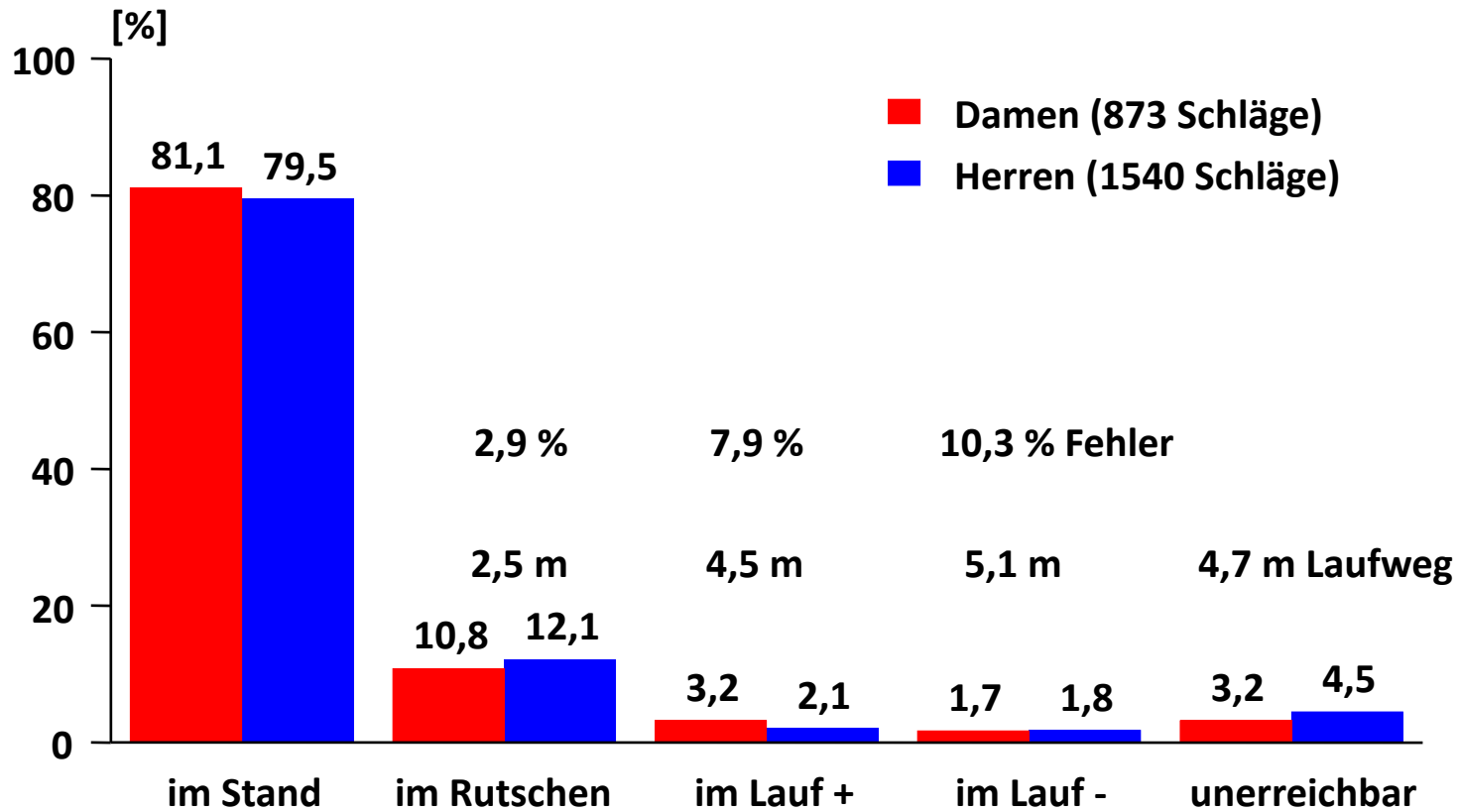
Schlagsituationen (French Open)

(18 Matches, 192 Spiele, 695 Ballwechsel, 2413 Schläge)

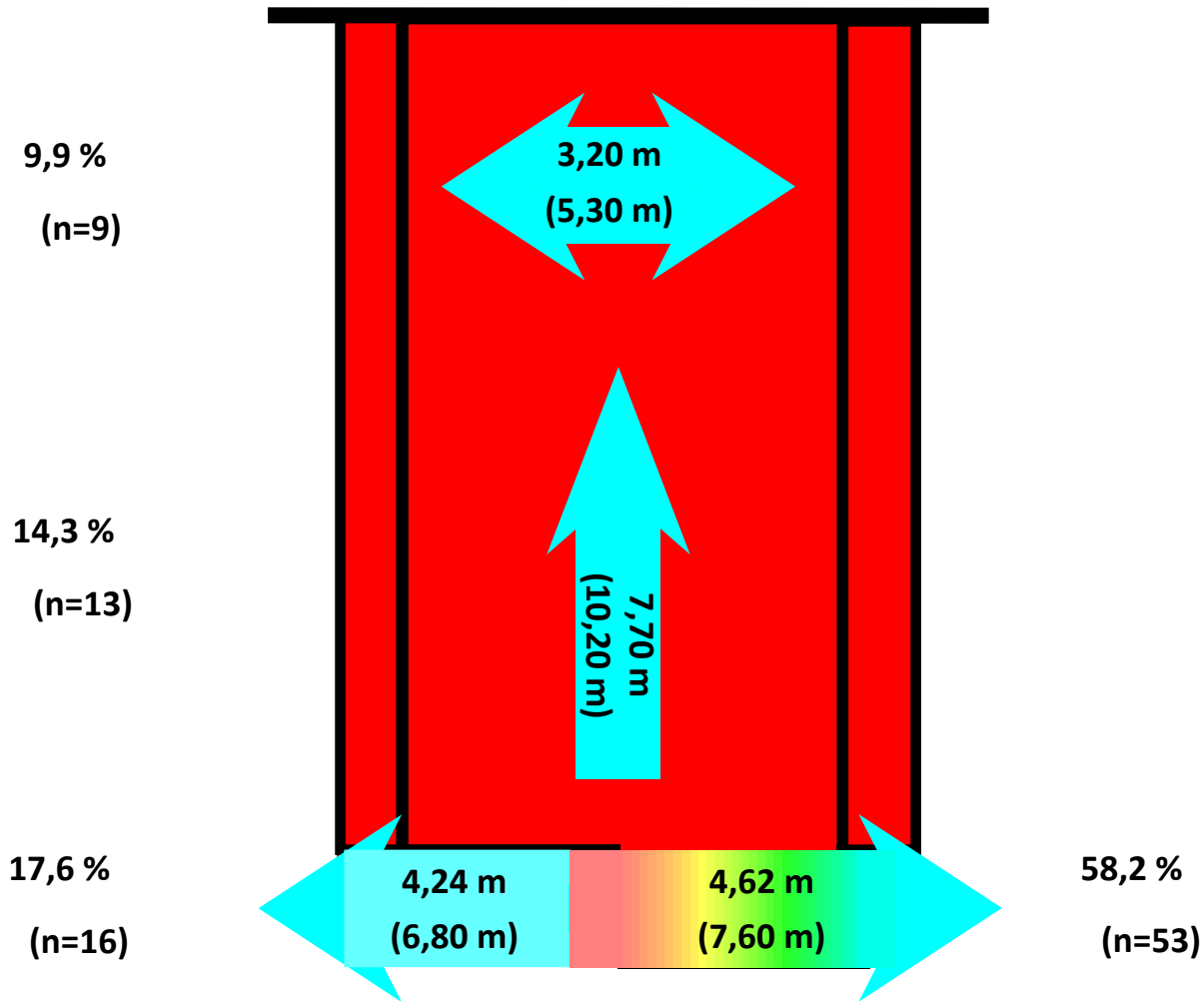


Schlagsituationen (French Open)

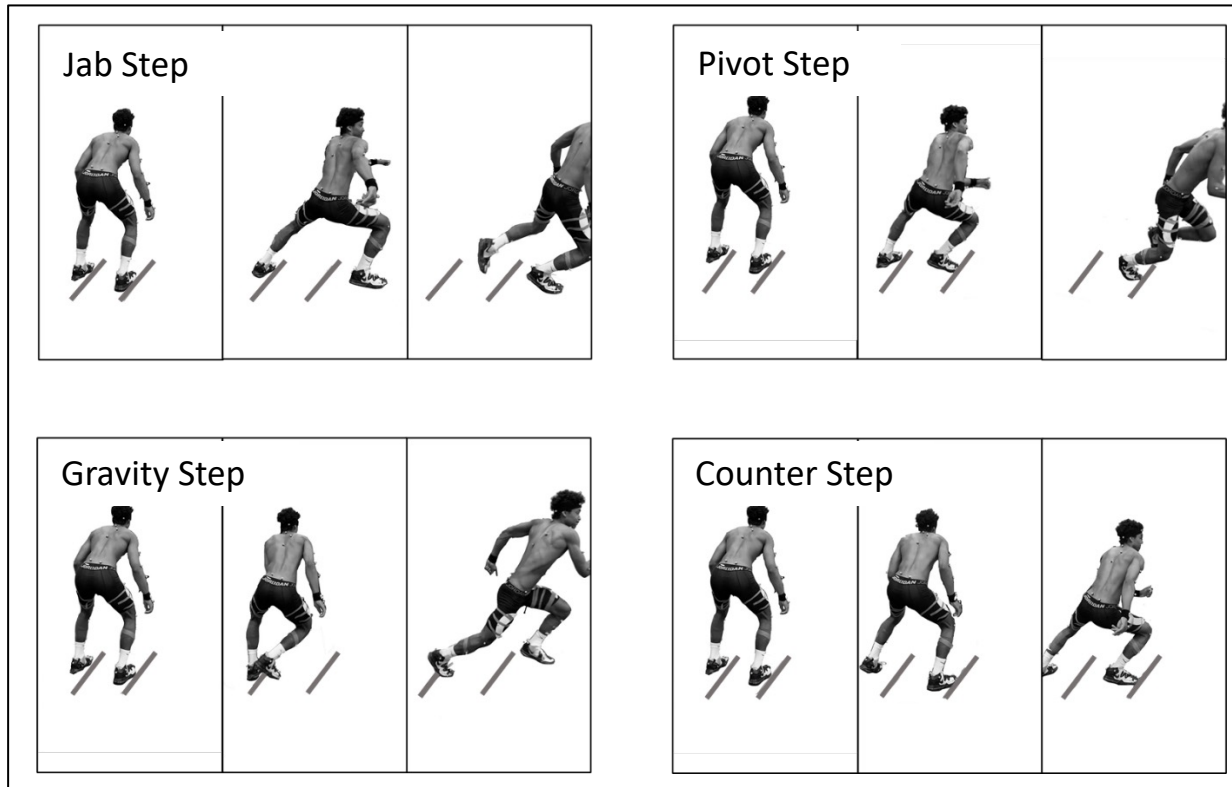
(18 Matches, 192 Spiele, 695 Ballwechsel, 2413 Schläge)



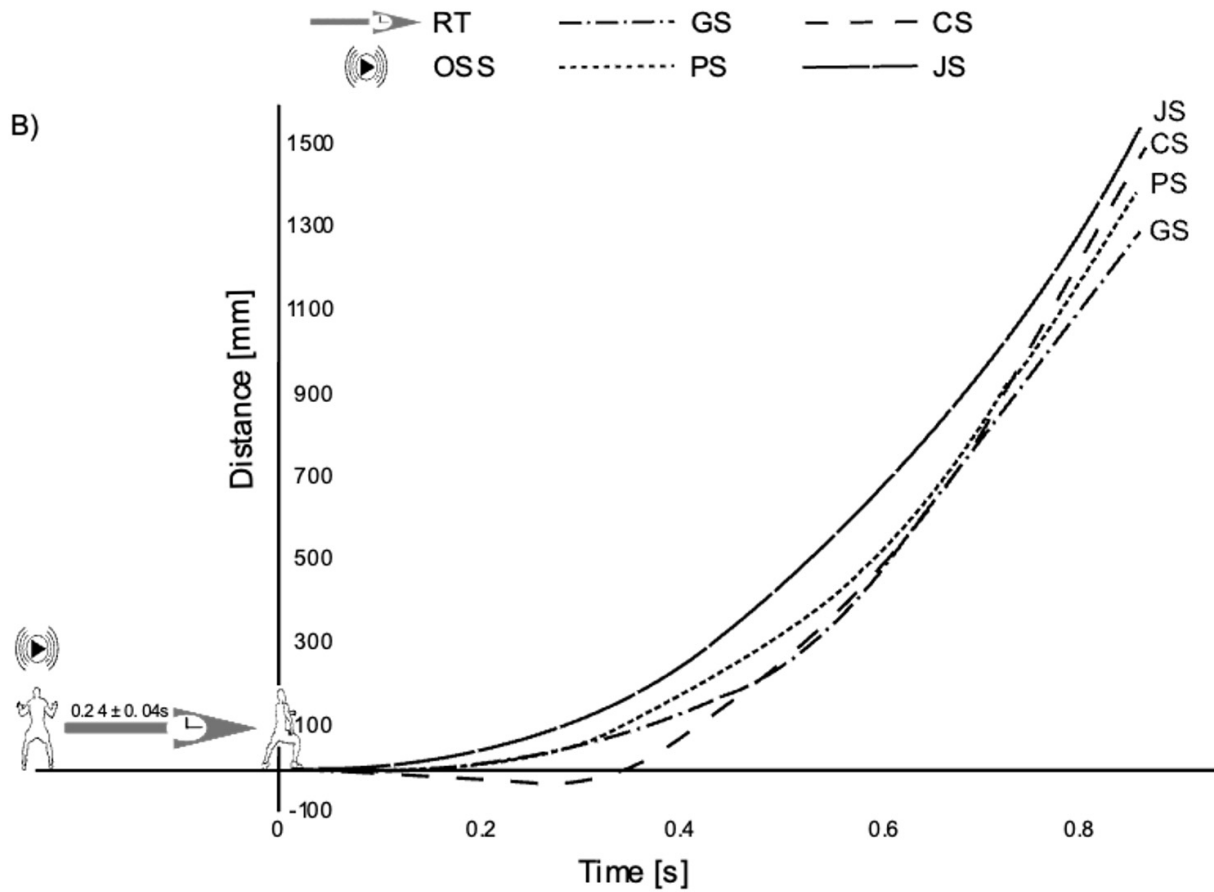
Laufwege unter Zeitdruck
(n = 91 Schläge aus 18 Sandplatzmatches)



Exkurs: Schneller Start in die VH-Ecke



(Vuong et al., under review)



(Vuong et al., under review)

Exkurs: Schneller Richtungswechsel in der VH-Ecke



Exkurs: Schneller Richtungswechsel in der VH-Ecke



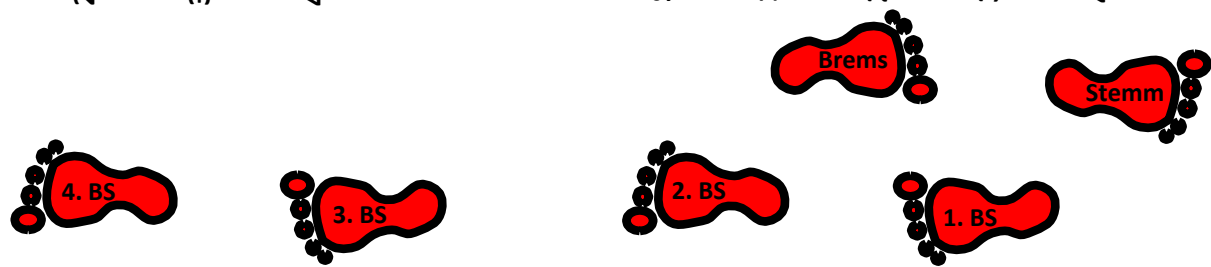
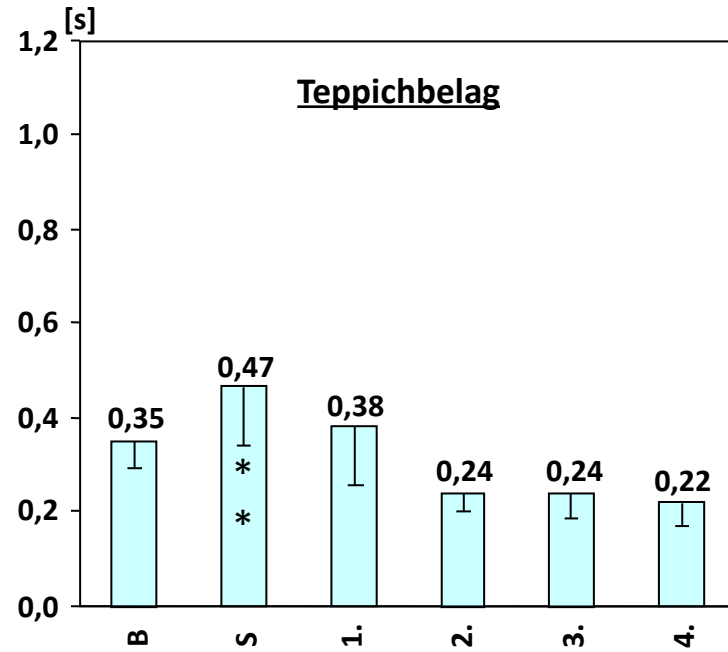
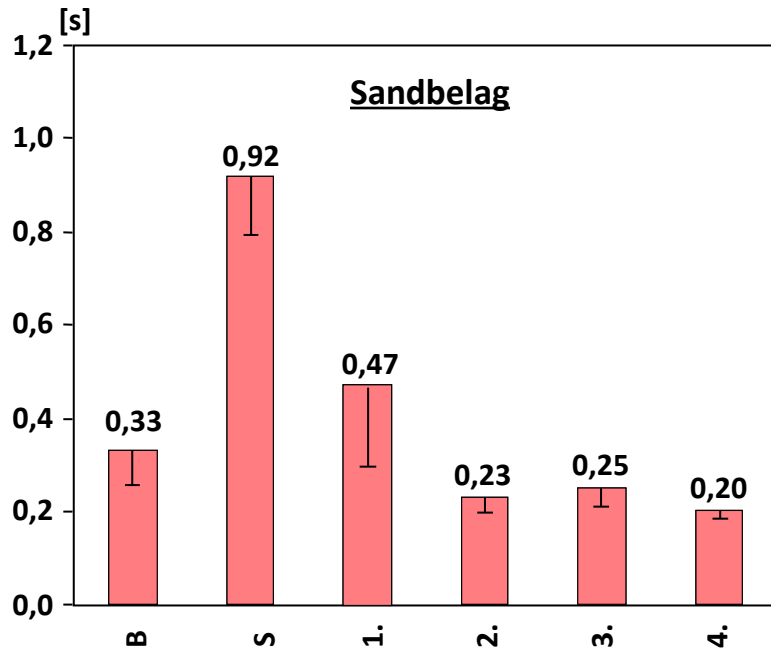
Richtungswechsel und Bodenbelag

n=12 männliche Turnierspieler (23,9±2,5 J; 186±5 cm; 79,9±5,9 kg)



Richtungswechsel und Bodenbelag

n=12 männliche Turnierspieler (23,9±2,5 J; 186±5 cm; 79,9±5,9 kg)



Exkurs: Schneller Richtungswechsel in der VH-Ecke

Schrittmuster 1 & 2

DTB-Konditionstest
(Beziehung zwischen Kondition und Ranking)

männlich 12-14 (n=75)	r
Aufschlag Mittelwert	0,506
MB RH	0,487
Aufschlag max	0,486
MB über Kopf	0,482
Rücken Test	0,442
Hit & Turn Test	0,389
MB VH	0,373
Körpergröße	0,373
Handkraft	0,336
10m Sprint	0,315
5m Sprint	0,257
Standweitsprung	0,235
Rumpfbeuge	0,210
EKA	0,197
Präzision	0,194
RWS RH Gesamt	0,180
Tapping	0,179
CM-Jump	0,178
RWS VH Gesamt	0,168
Isometrische Kraft	0,153
RWS RH Wende	0,068
20m Sprint	0,050
Liegestütz	0,044
Gleichgewicht	-0,004
Bauch Test	-0,024
RWS VH Wende	-0,039

männlich 14-16 (n=63)	r
MB RH	0,440
Aufschlag Mittelwert	0,397
Aufschlag max	0,379
Hit&Turn Test	0,348
MB VH	0,313
Handkraft	0,309
MB über Kopf	0,301
Standweitsprung	0,291
RWS VH Gesamt	0,282
Körpergröße	0,272
20m Sprint	0,258
RWS VH Gesamt	0,196
10m Sprint	0,191
Tapping	0,168
EKA	0,153
Isometrische Kraft	0,114
Bauch Test	0,104
CM-Jump	0,089
Rumpfbeuge	0,070
RWS VH Wende	0,069
5m Sprint	0,058
RWS VH Wende	0,054
Gleichgewicht	-0,014
Präzision	-0,020
Rückentest	-0,022
Liegestütz	-0,057

männlich 16-18 (n=40)	r
Aufschlag Mittelwert	0,558
Aufschlag max	0,470
Hit & Turn Test	0,344
MB RH	0,333
MB VH	0,260
20m Sprint	0,218
Präzision	0,209
Isometrische Kraft	0,170
RWS VH Gesamt	0,158
Rumpfbeuge	0,132
RWS VH Wende	0,116
Körpergröße	0,115
EKA	0,102
MB über Kopf	0,084
Standweitsprung	0,071
10m Sprint	0,059
RWS VH Gesamt	0,047
Tapping	0,029
CM-Jump	0,011
5m Sprint	-0,022
Handkraft DH	-0,034
RWS VH Wende	-0,079
Rückentest	-0,134
Liegestütz	-0,189
Bauch Test	-0,252
Gleichgewicht	-0,324

(Ulbricht et al., 2011)

DTB-Konditionstest
(Beziehung zwischen Kondition und Ranking)

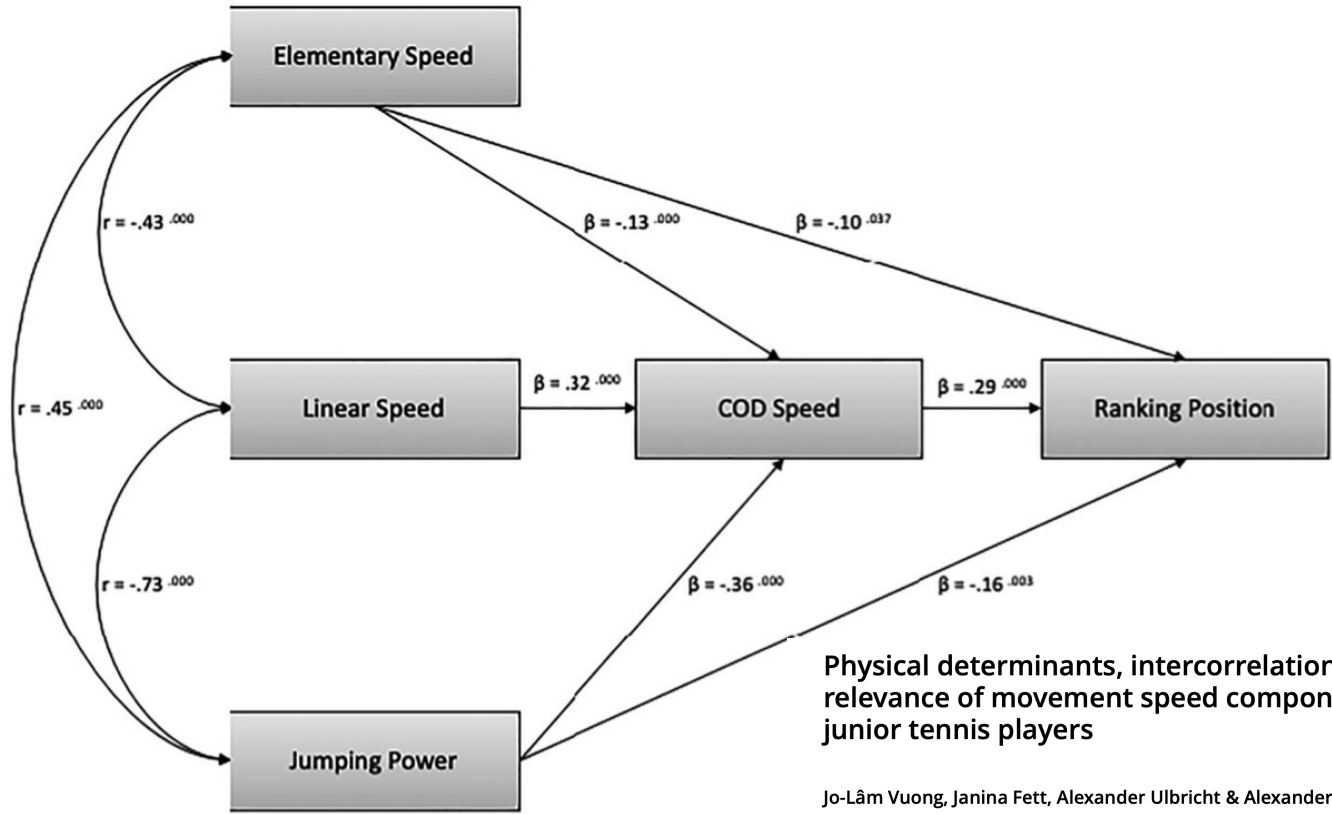
weiblich 12-14 (n=57)	r
Aufschlag max	0,554
Aufschlag Mittelwert	0,554
MB VH	0,538
MB RH	0,506
MB über Kopf	0,432
Handkraft	0,388
RWS VH Gesamt	0,387
Rumpfbeuge	0,370
Handkraft DH	0,351
30m Sprint	0,309
Rückentest	0,294
Standweitsprung	0,271
CM-Jump	0,257
Isometrische Kraftmessung	0,246
10m Sprint	0,246
Körpergröße	0,219
RWS VH Gesamt	0,162
Präzision	0,141
Liegestütz	0,123
5m Sprint	0,087
Gleichgewicht	0,068
EKA	0,062
Tapping	0,039
Hit & Turn Test	-0,013
RWS VH Wende	-0,056
Bauch Test	-0,070

weiblich 14-16 (n=30)	r
Aufschlag Mittelwert	0,688
Aufschlag max	0,658
Hit & Turn Test	0,594
MB VH	0,554
MB über Kopf	0,513
MB RH	0,471
Körpergröße	0,429
RWS VH Gesamt	0,310
Rückentest	0,230
Handkraft DH	0,197
Präzision	0,196
Handkraft NDH	0,175
Rumpfbeuge	0,144
Isometrische Kraft	0,141
Bauch Test	0,026
20m Sprint	0,023
EKA	-0,014
10m Sprint	-0,034
Gleichgewicht	-0,059
Standweitsprung	-0,076
5m Sprint	-0,167
RWS VH Gesamt	-0,184
CM-Jump	-0,206
Tapping	-0,229
Liegestütz	-0,329
RWS VH Wende	-0,360

weiblich 16-18 (n=18)	r
Hit & Turn Test	0,592
Aufschlag Mittelwert	0,314
RWS VH Gesamt	0,204
Körpergröße	0,283
Aufschlag max	0,182
Bauch Test	0,164
Präzision	0,145
RWS VH Gesamt	0,095
MB VH	0,095
MB über Kopf	0,031
Tapping	-0,026
MB RH	-0,046
Handkraft NDH	-0,046
RWS VH Wende	-0,051
Rückentest	-0,062
EKA	-0,186
Isometrische Kraftmessung	-0,192
Standweitsprung	-0,205
Handkraft DH	-0,227
Liegestütz	-0,237
Rumpfbeuge	-0,268
Gleichgewicht	-0,282
20m Sprint	-0,299
CM-Jump	-0,371
10m Sprint	-0,390
5m Sprint	-0,489

(Ulbricht et al., 2011)

DTB-Konditionstest
(Beziehung zwischen Schnelligkeitscharakteristik und Ranking)



Physical determinants, intercorrelations, and relevance of movement speed components in elite junior tennis players

Jo-Lâm Vuong, Janina Fett, Alexander Ulbricht & Alexander Ferrauti

To cite this article: Jo-Lâm Vuong, Janina Fett, Alexander Ulbricht & Alexander Ferrauti (2022): Physical determinants, intercorrelations, and relevance of movement speed components in elite junior tennis players, European Journal of Sport Science, DOI: 10.1080/17461391.2021.2005150

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.2005150>

(Vuong et al., 2022)

Theorie

Beanspruchung und Bedeutung der Schnelligkeit im Tennis

Diagnostik der Schnelligkeit

Training der Schnelligkeit

Differentialdiagnostik und leitliniengesteuerte Individualisierung

- Lauftechnik (Videoanalyse)
- Spielbeobachtung (Split, Lauf-/Schlagkoordination)
- Leistungsdiagnostik
 - Sprungkraft, 5 m
 - Tapping-Test
 - 10 und 20 m Linearsprint
 - RW Sprint (VH/RH)

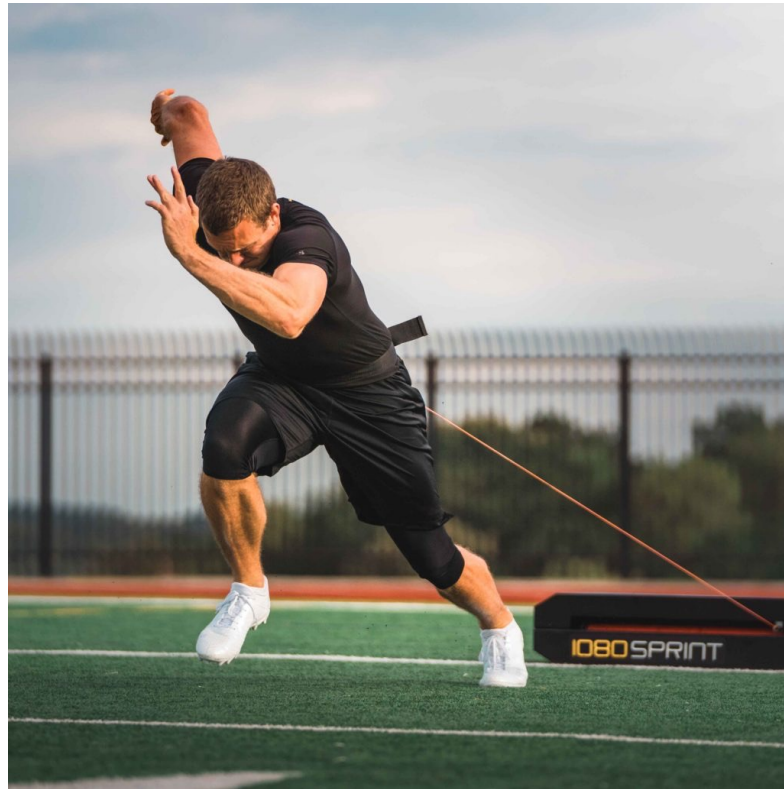
Lauf ABC
On-Court

Schnell-, Reaktivkraft
Frequenzschnelligkeit
Beschleunigungsfähigkeit
Spez. On-Court
Seitigkeit

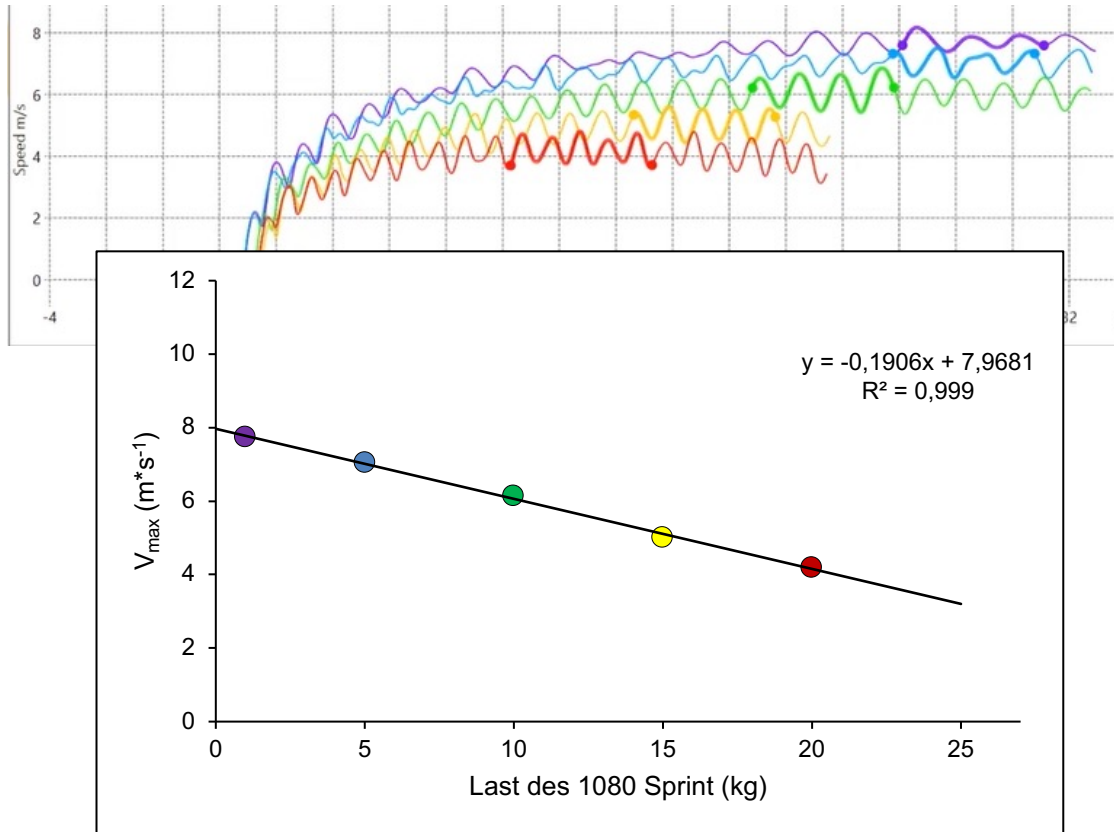


(Ferrauti, Maier & Weber, 2014)

1080 Motion - Diagnostik und Training



Force-/Velocity Profiling



Theorie

Beanspruchung und Bedeutung der Schnelligkeit im Tennis

Diagnostik der Schnelligkeit

Training der Schnelligkeit

Beanspruchungsprofil der Schnelligkeit im Tennis

Spielsituation	Schnelligkeitsvoraussetzung
Richtung erkennen	Reaktionsschnelligkeit Antizipationsschnelligkeit
Kleinräumige Präzisions-Vorbereitung (z.B. RH Umlaufen)	Frequenzschnelligkeit Intermuskuläre Koordination
Start aus Split	Aktionsschnelligkeit Reaktivkraft
Beschleunigung zum Ball	Schnellkraft Intermuskuläre Koordination (Sprint)
Schneller Richtungswechsel	Maximalkraft/Schnellkraft Reaktivkraft/Intram. Koordination Intermuskuläre Koordination
Sprung zum Volley/Smash	Maximalkraft/Schnellkraft Reaktivkraft/Intram. Koordination Intermuskuläre Koordination
Schnelle (Auf-)schläge	Intermuskuläre Koordination Schnellkraft



Beanspruchungsprofil und Training der Schnelligkeit im Tennis

Spielsituation	Schnelligkeitsvoraussetzung	Training
Richtung erkennen	Reaktionsschnelligkeit Antizipationsschnelligkeit	On-Court Overload Training Prognosetraining
Kleinräumige Präzisions-Vorbereitung (z.B. RH Umlaufen)	Frequenzschnelligkeit Intermuskuläre Koordination	Leitersprints/Tapping On-Court Overload Training
Start aus Split	Aktionsschnelligkeit Reaktivkraft	Sprungtraining (reaktiv) Sprung/Lauf/Schlag-Kombinationen
Beschleunigung zum Ball	Schnellkraft Intermuskuläre Koordination (Sprint)	Krafttraining (z.B. Kniebeuge) Lauf-Widerstandstraining On-Court Overload Training
Schneller Richtungswechsel	Maximalkraft/Schnellkraft Reaktivkraft/Intram. Koordination Intermuskuläre Koordination	Krafttraining (z.B. Kniebeuge) Sprung/Lauf/Schlag-Kombinationen On-Court Overload Training
Sprung zum Volley/Smash	Maximalkraft/Schnellkraft Reaktivkraft/Intram. Koordination Intermuskuläre Koordination	Krafttraining (z.B. Kniebeuge) Sprungparkours On-Court Overload Training
Schnelle (Auf-)schläge	Intermuskuläre Koordination Schnellkraft	Techniktraining Postactivation Potentiation (POP) Krafttraining (z.B. Seilzugtraining)

stets begleitend: Lauf ABC, Rumpfstabilisation

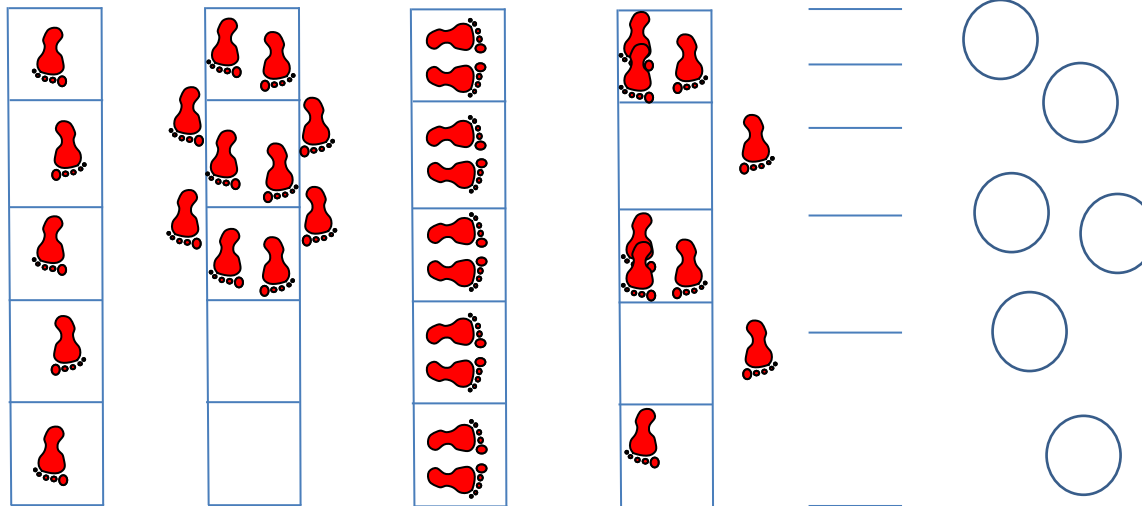
Beispiele: Reaktion/Antizipation

Spielsituation	Schnelligkeitsvoraussetzung	Training
Richtung erkennen	Reaktionsschnelligkeit Antizipationsschnelligkeit	On-Court Overload Training Prognosetraining



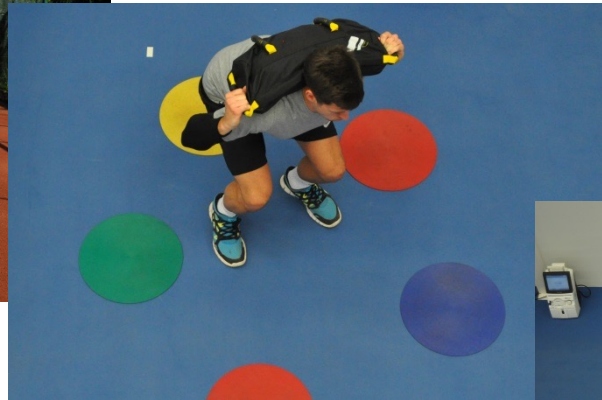
Beispiele: Frequenzschnelligkeit/Intermuskuläre Koordination

Spielsituation	Schnelligkeitsvoraussetzung	Training
Kleinträumige Präzisions-Vorbereitung (z.B. RH Umlaufen)	Frequenzschnelligkeit Intermuskuläre Koordination	Leitersprints/Tapping On-Court Overload Training



Beispiele: Aktionsschnelligkeit/Reaktivkraft/Sprungkraft

Situationsituation	Schnelligkeitsvoraussetzung	Training
Start aus Split	Aktionsschnelligkeit Reaktivkraft	Sprungtraining (reaktiv) Sprung/Lauf/Schlag-Kombinationen



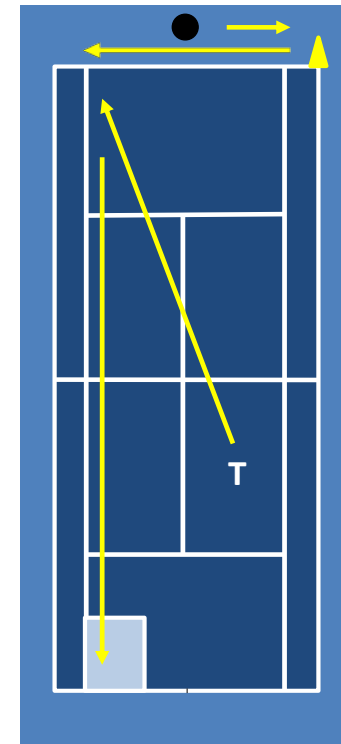
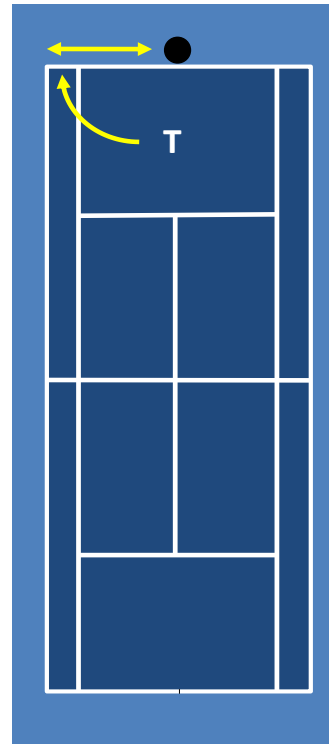
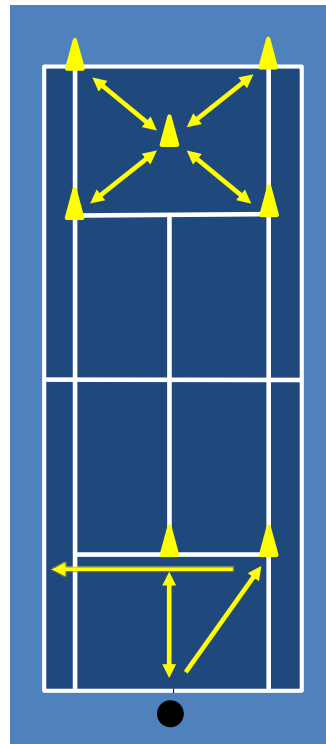
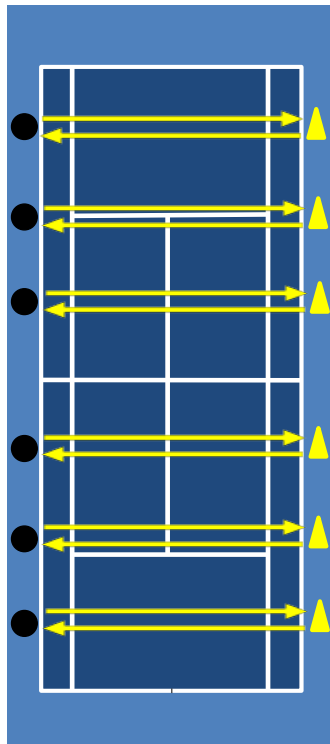
Beispiele: Schnellkraft/Beschleunigung/Sprint

Spielsituation	Schnelligkeitsvoraussetzung	Training
Beschleunigung zum Ball	Schnellkraft Intermuskuläre Koordination (Sprint)	Krafttraining (z.B. Kniebeuge) Lauf-Widerstandstraining On-Court Overload Training



Beispiele: Reaktivkraft/Richtungswechsel/intermuskuläre Koordination

Spielsituation	Schnelligkeitsvoraussetzung	Training
Schneller Richtungswechsel	Maximalkraft/Schnellkraft Reaktivkraft/Intram. Koordination Intermuskuläre Koordination	Krafttraining (z.B. Kniebeuge) Sprung/Lauf/Schlag-Kombinationen On-Court Overload Training



Beispiele: Schlagschnellig

Spielsituation	Schnelligkeitsvoraussetzung	Training
Schnelle (Auf-)schläge	Intermuskuläre Koordination Schnellkraft	Techniktraining Postactivation Potentiation (PAP) Krafttraining (z.B. Seilzugtraining) Medizinballtraining



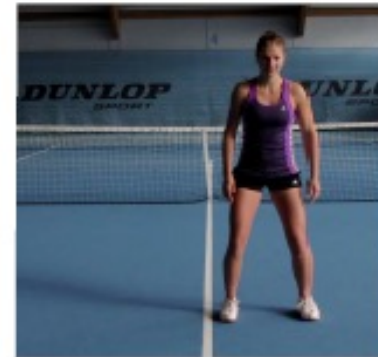
Übungen zum Aufwärmen und Lauf ABC

1. Linlensprünge



Schnelle Sprünge mit beiden Füßen vor und zurück über die Linie. Die Füße beim Landen flach halten, Armeinsatz beim Springen beachten

2. Linlensprünge



Schnelle Sprünge mit beiden Füßen seitwärts über die Linie. Die Füße beim Landen flach halten, Armeinsatz beim Springen beachten

3. Linlensprünge



Schnelle Wechselsprünge mit beiden Füßen über die Linie. Den Körpermassenpunkt über der Linie halten. Armeinsatz beachten

(Klocke & Ulbricht, 2013)



Komplexe Kombinationsübungen: Diskussion



Komplexe Kombinationsübungen: Diskussion



Komplexe Kombinationsübungen: Diskussion



Komplexe Kombinationsübungen: Diskussion



Komplexe Kombinationsübungen: Diskussion

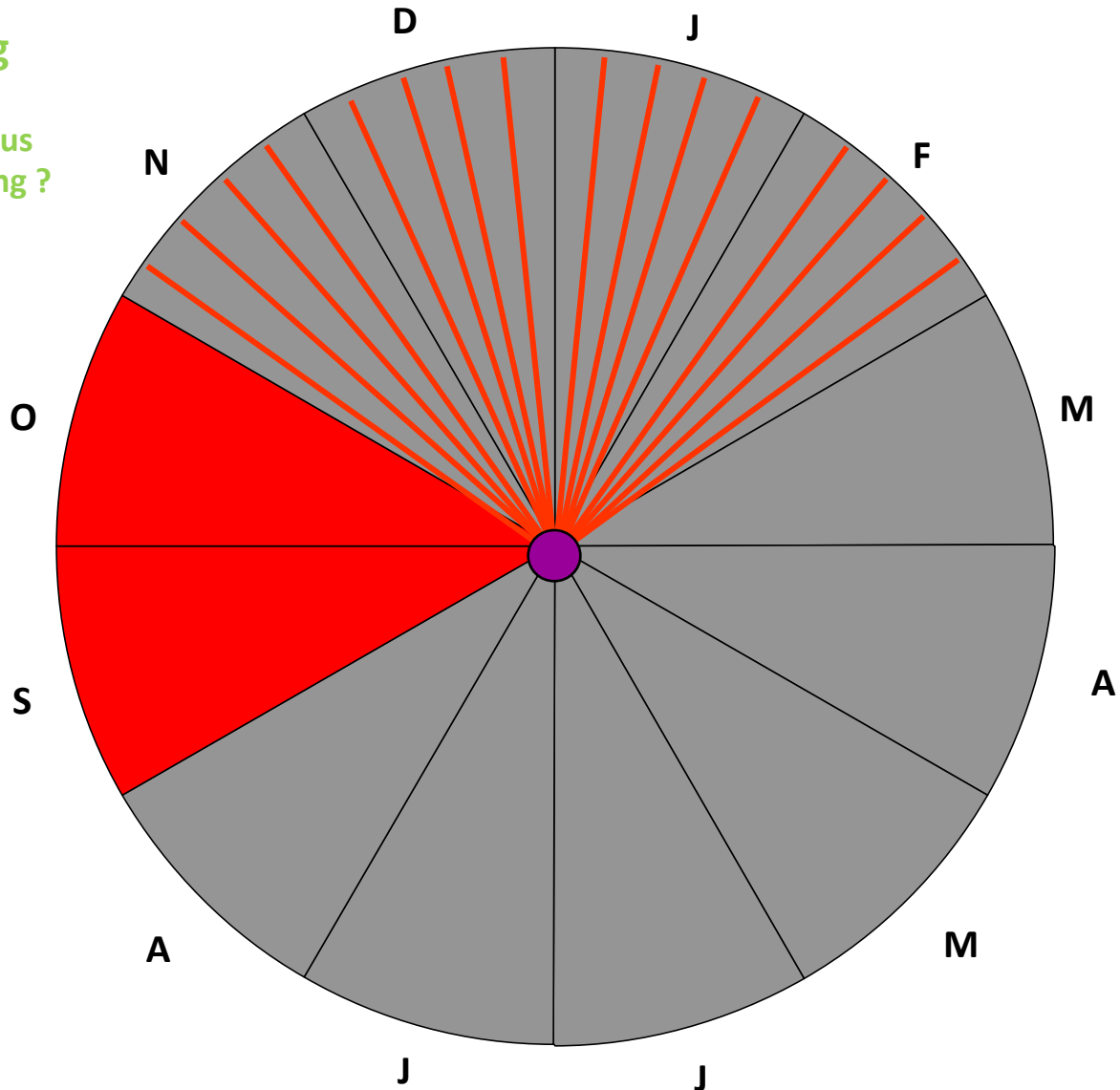


Komplexe Kombinationsübungen: Diskussion



Periodisierung

Blocktraining versus
Concurrent Training ?

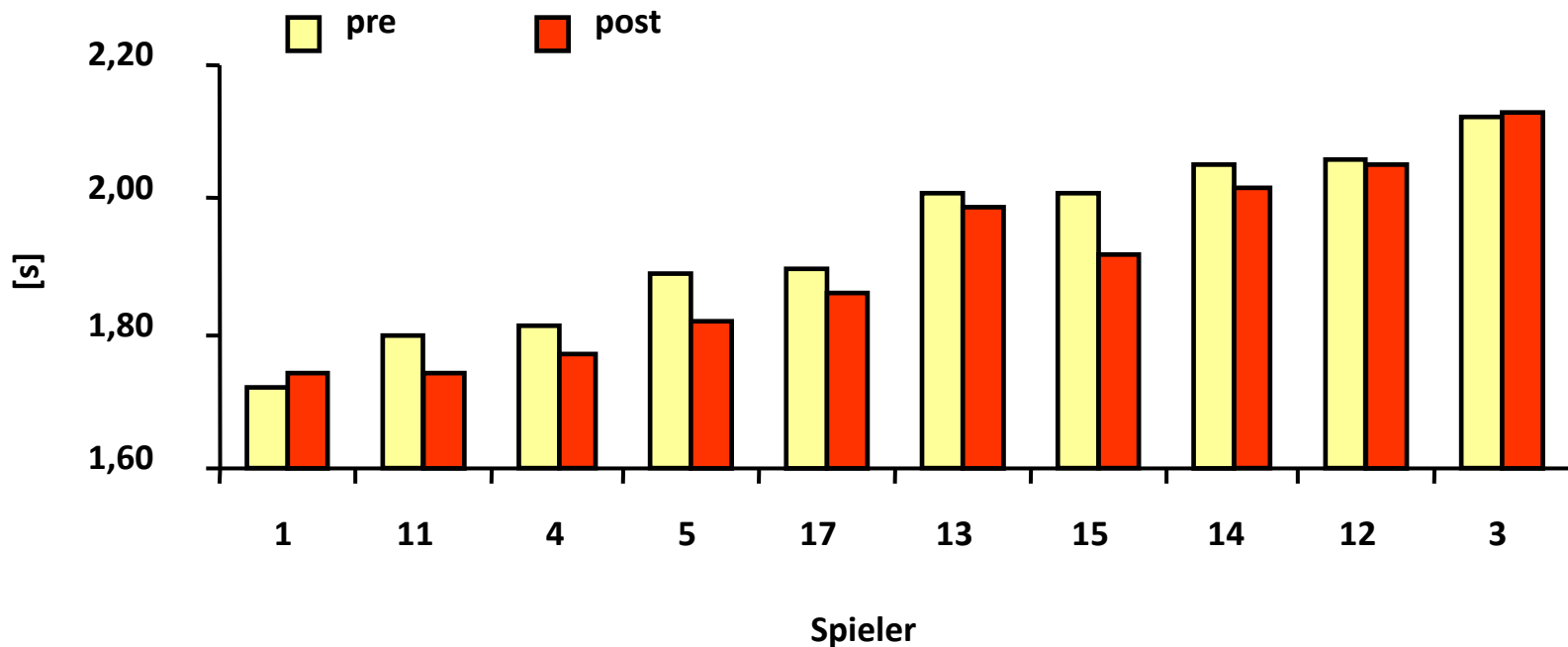


Beispiel: Mesozyklus Schnelligkeit (U16)

Trainingsinhalt	Trainingsziel	Woche 1 (60 min)	Woche 2 (70 min)	Woche 3 (80 min)	Woche 4 (90 min)
Rumpf- und Sprungstabilisation	Stabilisation	10´	10´	10´	10´
Lauf ABC	Intermuskuläre Koordination	10´	10´	10´	10´
Leiterläufe Linientapping	Frequenz- schnelligkeit/ Intermuskuläre Koordination	10´ 10 x 4 s (30 s Pause)	10´ 10 x 4 s (30 s Pause)	-	-
Kniebeugen (Squats) Beinpresse	Muskelaufbau/ Maximalkraft	20´ 3 x 8 x 80 % 1RM	20´ 3 x 8 x 80 % 1RM	20´ 3 x 5 x 90 % 1RM	20´ 3 x 5 x 90 % 1RM
Sprungparkours (Kleinhürden, Seitwärts-, Tief-, mit Zusatzlast)	Reaktivkraft Aktions- schnelligkeit	-	5´ 2 x 10 Sprünge (60 s Pause)	10´ 4 x 10 Sprünge (60 s Pause)	10´ 4 x 10 Sprünge (60 s Pause)
Widerstandsläufe (Tubes, Schlepp- schlitten, Bergauf-, Treppenläufe)	Schnellkraft	-	5´ 3x5 s (60 s Pause)	10´ 6x5 s (60 s Pause)	15´ 9x5 s (60 s Pause)
Pendel- und Zick-Zack-Läufe	Intermuskuläre Koordination/ Semispezifische Schnelligkeit	10´ 6x5 s (60 s Pause)	10´ 6x5 s (60 s Pause)	10´ 6x5 s (60 s Pause)	10´ 6x5 s (60 s Pause)
Sprint-/Schlag- Kombinationen	Intermuskuläre Koordination/ Tennisspezifische Schnelligkeit			10´ 2x6x3 s (45 s Pause)	15´ 3x6x3 s (45 s Pause)

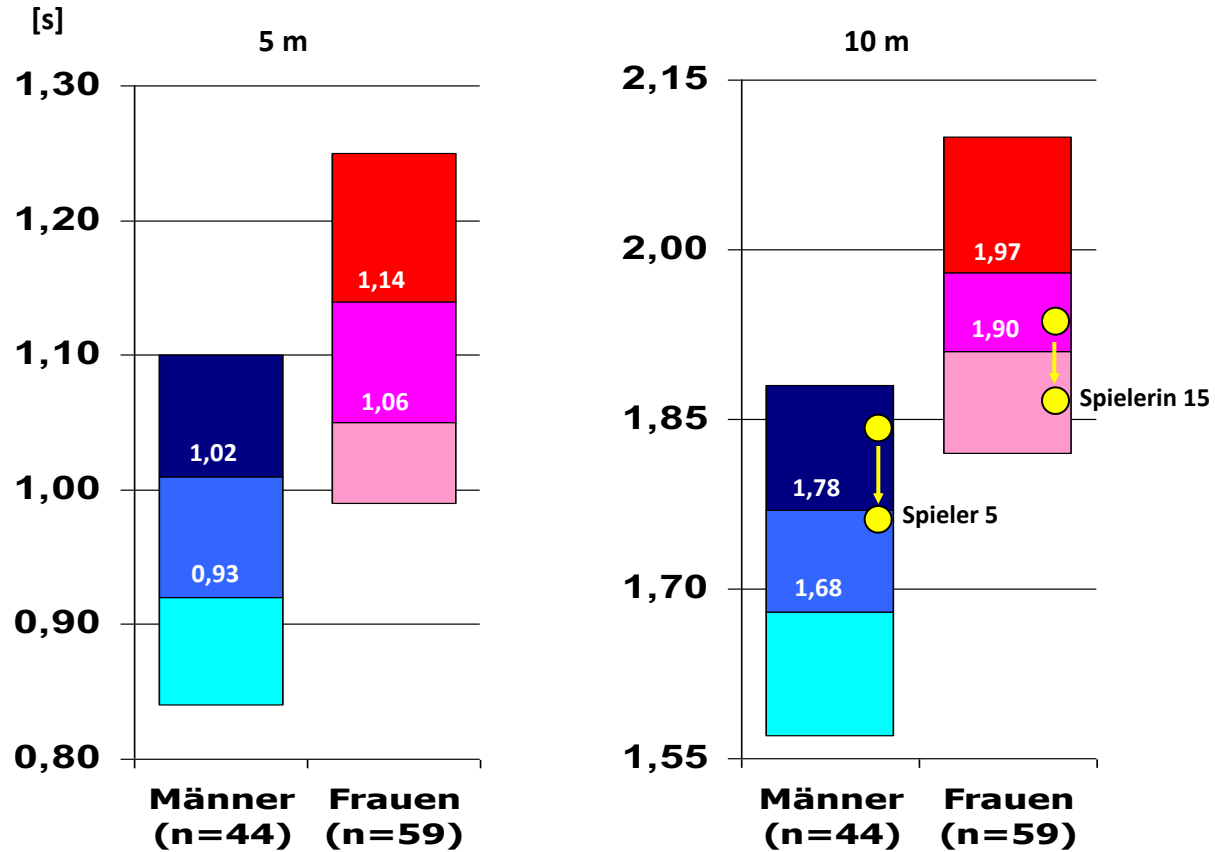
(Ferrauti, Maier & Weber, 2014)

Individuelle Trainingseffekte eines 4 wöchigen Mesozyklus Schnelligkeit (10 m Sprint)

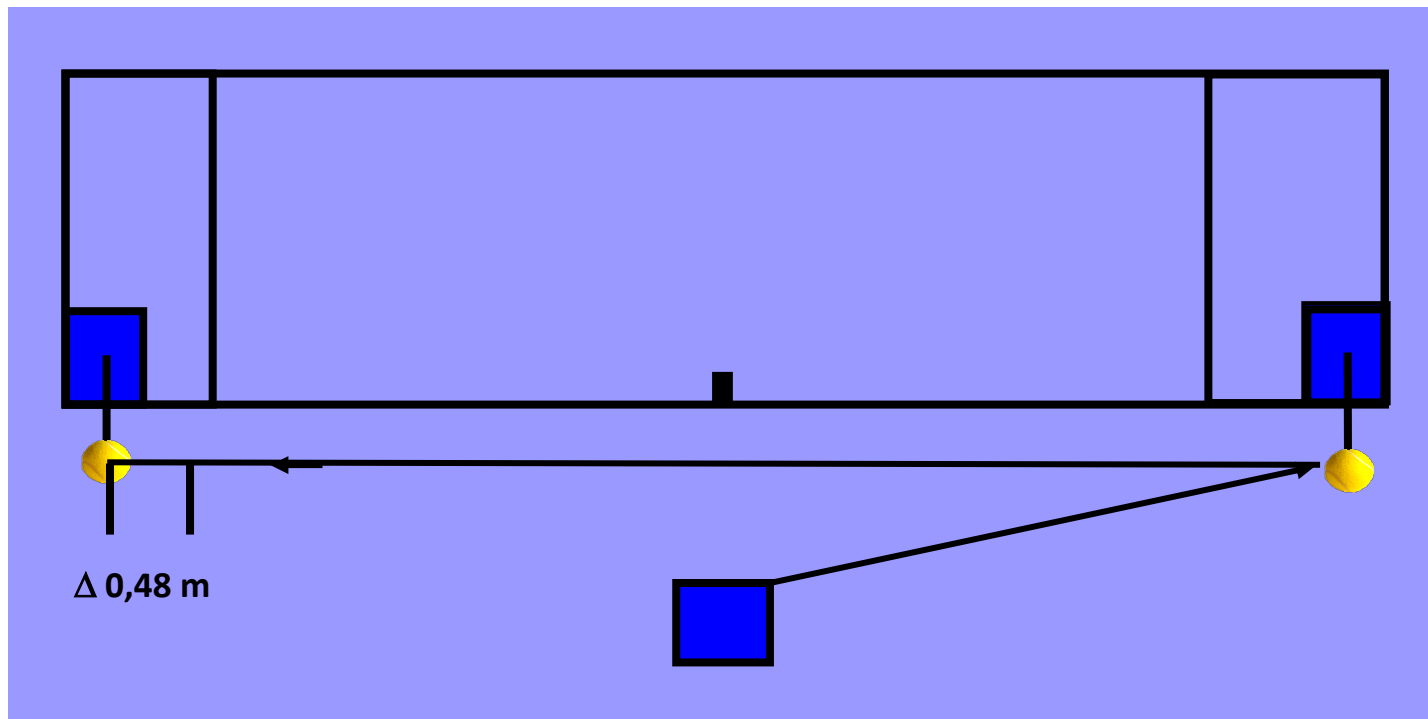


Trainingseffekte verdeutlicht am Normprofil

(Leistungsterzile)



Trainingseffekte als Nettoraumgewinn in der Spielsituation





Oft fehlen
nur wenige
Zentimeter
zum Erfolg.

Schnelligkeitstraining im Tennis

