

Das sportartspezifische Anforderungsprofil

Leistungsfaktoren



Kraft

- Maximalkraft
- Schnellkraft
- Reaktivkraft
- Kraftausdauer

Ausdauer

- Aerobe Kapazität/
Grundlagenausdauer
- Anaerobe Kapazität
- Spezifische Ausdauer (z.B.
Repeated Sprint Ability)



Schnelligkeit

- Antrittsschnelligkeit
- Maximalgeschwindigkeit

Agilität

- Richtungswechsel
- Entscheidungsfindung



Erscheinungsform Kraft

Kraftarten

„Kraft ist die Fähigkeit des Nerv-Muskel-Systems, durch Muskeltätigkeit Widerständen entgegenzuwirken (exzentrisch), sie zu halten (isometrisch) bzw. zu überwinden (konzentrisch) und dabei **mind. 30% des individuellen Kraftmaximums** zu nutzen.“

Somit unterscheidet sich Krafttraining deutlich von sämtlichen Formen der Aktivierung mit niedrigen Belastungsintensitäten.

Die wesentlichen **Kraftarten** sind

- Maximalkraft
- Schnellkraft
- Reaktivkraft
- Kraftausdauer

Erscheinungsform Kraft

Definitionen

„Die **Maximalkraft** stellt die **höchstmögliche Kraft** dar, die das neuromuskuläre System bei maximaler **willkürlicher** Kontraktion ausüben vermag.“

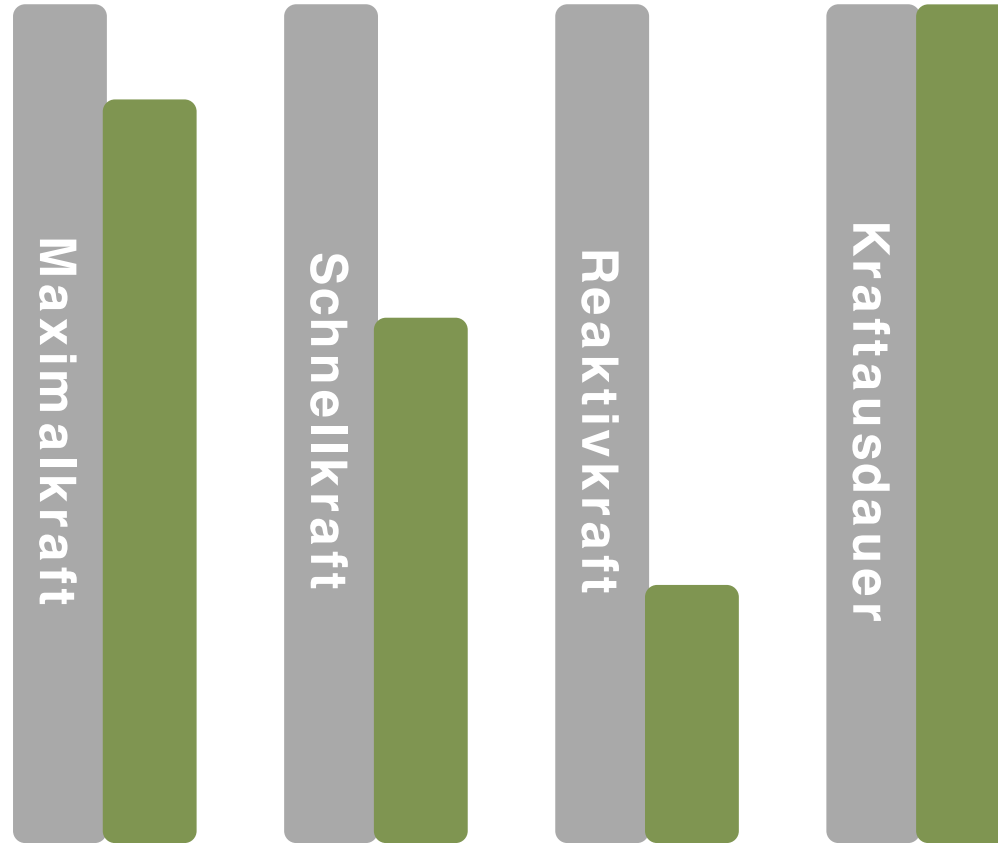
„Die **Schnellkraft** ist die Fähigkeit des neuromuskulären Systems, dem eigenen Körper oder Gegenständen einen möglichst hohen Kraftimpuls in **möglichst kurzer Zeit** zu geben.“

„**Reaktivkraft** ist die Fähigkeit, einen Impuls im **Dehnungs-Verkürzungszyklus** (mit weniger als <200ms) zu erzeugen.“

„Die **Kraftausdauer** stellt die **Ermüdungswiderstandsfähigkeit** der Muskulatur bei lang andauernden oder sich wiederholenden Kraftleistungen dar. Sie kann mehr zur Ausdauer oder mehr zur Kraft hin tendieren.“

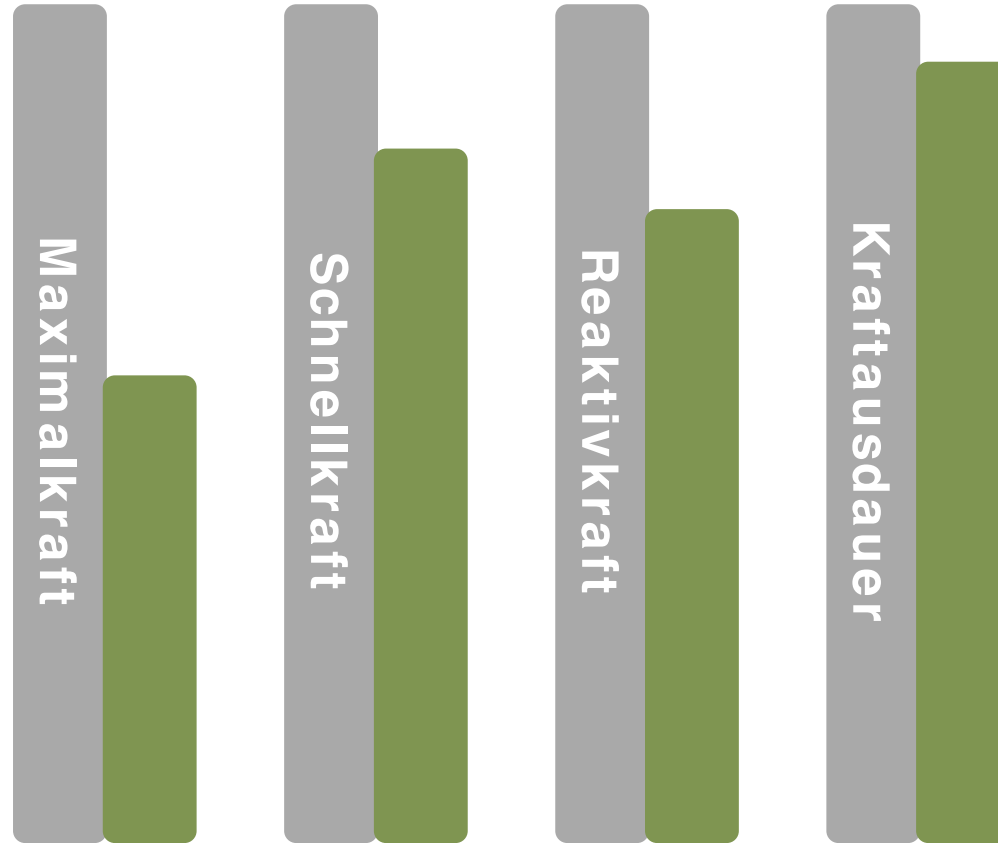
Profil der Kraftqualitäten

Rudern



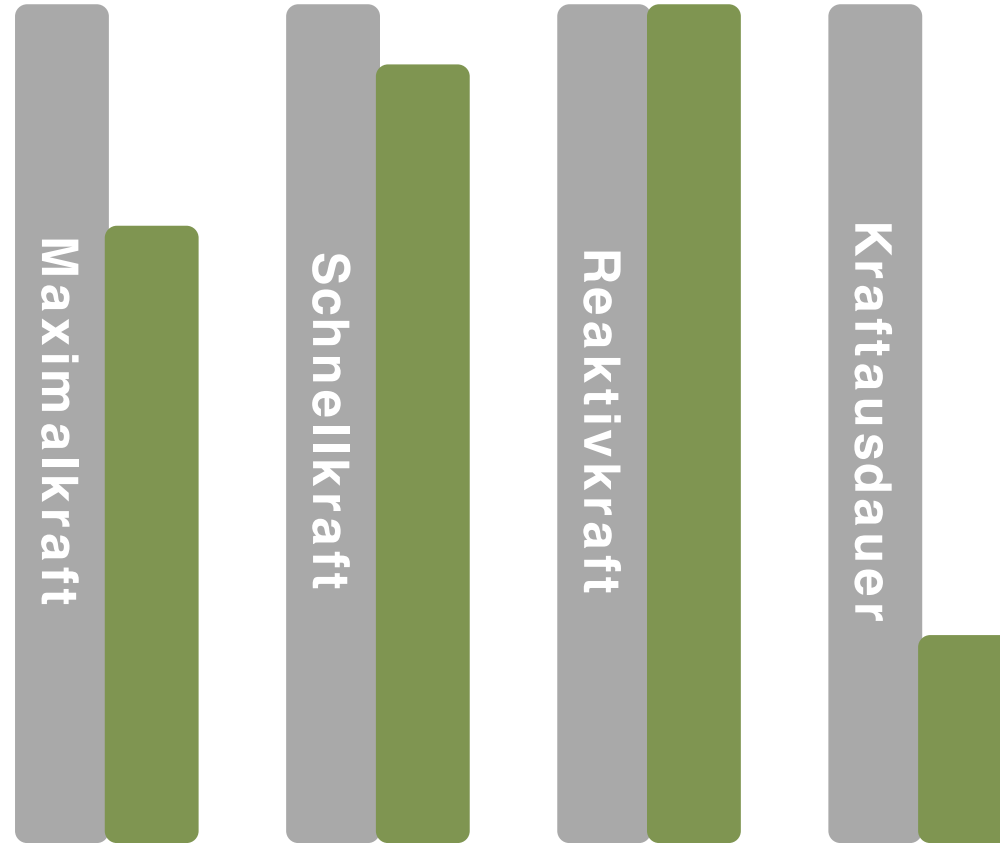
Profil der Kraftqualitäten

Fußball



Profil der Kraftqualitäten

Hochsprung



Erscheinungsform Kraft

Einflussfaktoren

1. Maximalkraft

- Muskelfasertyp (Typ I oder II)
- Muskelquerschnitt
- Muskelfaseranzahl
- Intramuskuläre Koordination
- (Intermuskuläre Koordination)

3. Reaktivkraft

- Vor- und Reflexinnervation
- Intramuskuläre Koordination
- Reaktive Spannungsfähigkeit von Muskeln, Sehnen und Bändern

2. Schnellkraft

- Anzahl und Querschnitt der FT-Fasern
- Intramuskuläre Koordination
- Kontraktionsgeschwindigkeit

4. Kraftausdauer

- Muskelfaserquerschnitt und Muskelfaserzusammensetzung
- Größe der Substratspeicher (z.B. CrP)
- Lokale anaerobe Kapazität

Empfehlung der WHO:

90 Minuten Aktivität für 6- bis 18-jährige Grundschul Kinder und Jugendliche pro Tag! Davon können 60 Minuten auch mit Alltagsaktivitäten, z. B. 12 000 Schritte/Tag, erbracht werden

→ Nur 25% der Kinder und Jugendlichen erreichen dieses Ziel, bei Älteren (<18 Jahre) nimmt dieser Wert sogar noch weiter ab



Mythos: Krafttraining für Kinder und Jugendliche zu gefährlich?

- „Bei Landungen herrscht das 10- bis 14fache des eigenen Körpergewichtes und selbst beim Weitsprung und bei Tiefsprüngen das 7- bis 12fache des eigenen Körpergewichtes. Daher sind eigentlich alle Formen des normalen Sporttreibens oder gar das Spielen auf Kinderspielplätzen mit Sprüngen vom Klettergerüst als gefährlich einzustufen“
- Beispiel: Liegestütz
Wenn Kinder Liegestütz durchführen, müssen sie ca. 65–75% ihres Körpergewichtes stemmen. Wenn man auf einer Langhantelbank die Maximalkraft beim Bankdrücken misst, kommen etwa gleiche Maximalkraftwerte (und strukturelle Belastungen) zustande. Während Liegestütze empfohlen werden, wird vom Bankdrücken aufgrund der hohen Belastung vielfach abgeraten

Mythos: Kinder und Jugendliche können sich beim Krafttraining verletzen!

- Krafttraining weist eine extrem geringe Verletzungsinzidenz per se auf: 0,003 Verletzungen pro 100 Stunden Krafttraining mit Adoleszenten.
- Krafttraining weist eine deutlich geringere Verletzungsinzidenz im Vergleich zu anderen sportlichen Aktivitäten auf, z. B. Fussball: 6,2 und Badminton: 0,05 Verletzungen pro 100 Stunden Training/Spiel

Mythos: Krafttraining behindert die Entwicklung von Kindern

- Studie: Untersuchung: progressives Widerstandstrainings an 27 Jungen im Alter zwischen 9 und 10 Jahren (Mittelwert 9,2 + 0,3 Jahre) über 2 Schuljahre verglichen mit einer Kontrollgruppe an Jungen im gleichen Alter, die kein Krafttraining sondern „normalem“ Sport nachgingen (Fußball, Basketball usw.)
- Training: Jede Gruppe führte ihre Aktivitäten zweimal pro Woche für etwa 1 Stunde pro Training aus. Das Widerstandstraining bestand aus klassischen Gewichthebeübungen wie Stoßen + Reißen, Kniebeugen, Kreuzheben, sowie einige isolierte Übungen mit Bein- und Armbeugung und -streckung sowie Bauchmuskelübungen und Rückenstrecker.
Jede Widerstandstrainingseinheit bestand aus 150 Wiederholungen pro Training, wobei zwischen 3 bis 6 Übungen mit 5 bis 30 Wiederholungen und 1 bis 4 Sätzen pro Übung. Die Intensität wurde zunehmend gesteigert.
- Ergebnis: Keine Unterschiede bezüglich der körperlichen Entwicklung (Größe, Gewicht) aber Kraftzunahme von 1% pro Woche und sig. höher als Kontrollgruppe

Positive Auswirkungen von Sport

Zielbereich	Komponente	Wirkungsbereich	Kinder	Jugendliche
Sportliche Leistung	Kraftdimensionen	• Maximalkraft	↑	↑
		• Schnellkraft	↑	↑
		• Kraftausdauer	↑	?
		• Sprungkraft	↑	↑
	Elementare Bewegungsfertigkeiten	• Laufen (Sprint)	↑	↑
		• Springen	↑	↑
		• Werfen	↑	↑
	Sportartspezifische Bewegungsfertigkeiten	• Baseball	?	↑
		• Fussball	?	↑
		• Handball	?	↑
		• Schwimmen	?	↑
Gesundheit	Verletzungsprävention	• Verletzungsrate	↑	↑
	Knochenstatus	• Knochendichte	↑	↑
	Körperzusammensetzung	• Körperfettanteil	↑	↑
		• Hautfaltendicke	↑	?
	Kardiovaskuläre Faktoren	• Blutlipide	↑	↑
		• Blutdruck	?	↑
Psycho-soziales Wohlbefinden	Psychosoziale Faktoren	• Selbstkonzept	↔	↑
		• Selbstwirksamkeit	↔	↑
		• Selbstwertgefühl	?	↑
Legende: ↑ = positive, signifikante Wirkung; ↔ = keine signifikante Wirkung; ? = fehlender Wirkungsnachweis.				

Das Alter als wichtiger Faktor

- Chronologisches/ Kalendarisches Alter: die Anzahl der Jahre und Tage seit der Geburt
- Relatives Alter: die Altersunterschiede zwischen Kindern, die im selben Kalenderjahr geboren wurden
- Biologische Reife: präpubertär, pubertär und postpubertär
- Allgemeines Trainingsalter: die Anzahl der Jahre, in denen Sportarten trainiert und ausprobiert wurden
- Sportartspezifisches Trainingsalter: die Anzahl der Jahre seit der Spezialisierung des Sportlers

Wirkung von Krafttraining bei Kindern und Jugendlichen

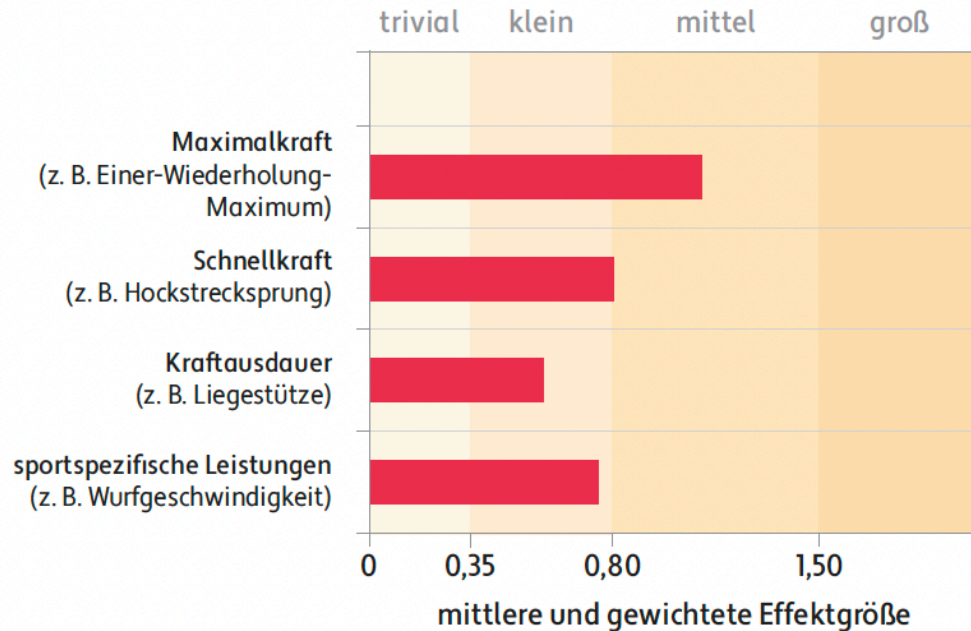


Abbildung 1: Generelle Effekte (d. h. unabhängig von Alter, Geschlecht und Trainingsform) von Krafttraining bei Nachwuchsathleten auf die Maximal-/Schnellkraft, die Kraftausdauer sowie auf sportartspezifische Leistungen, modifiziert nach Lesinski et al. (2016) und Granacher et al. (2016)

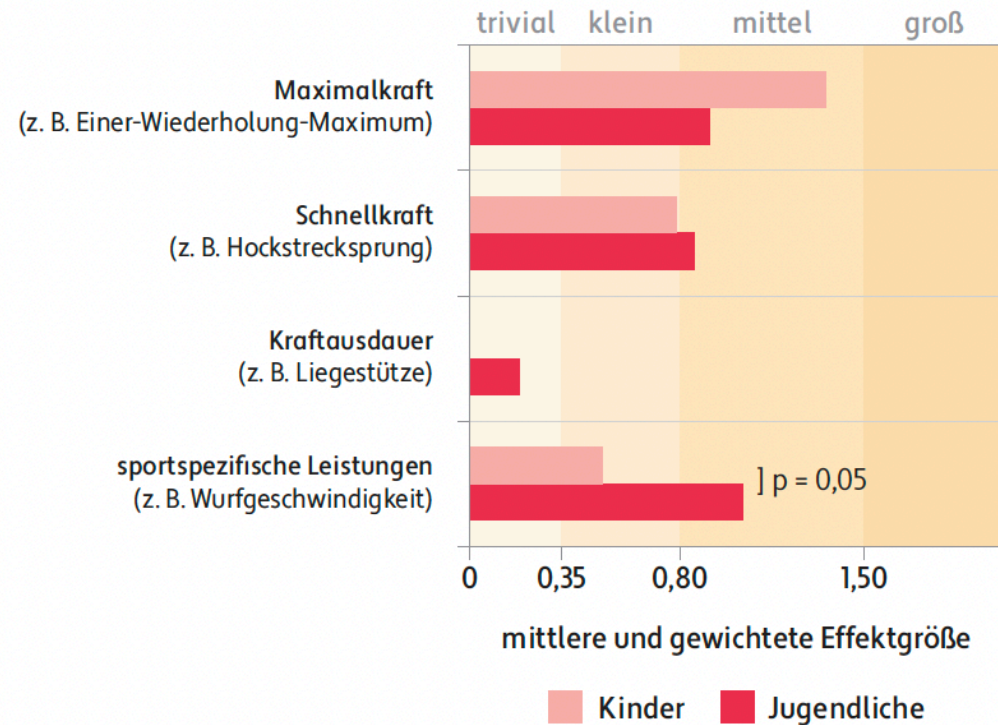


Abbildung 2: Effekte von Krafttraining bei Nachwuchsathleten auf die Maximal-/Schnellkraft, die Kraftausdauer sowie auf sportartspezifische Leistungen in Abhängigkeit vom kalendarischen Alter, modifiziert nach Lesinski et al. (2016) und Granacher et al. (2016). Fehlende Balken verweisen auf nicht vorhandene oder zu wenige Studienergebnisse (< 2 Studien).

Einfluss von Geschlecht

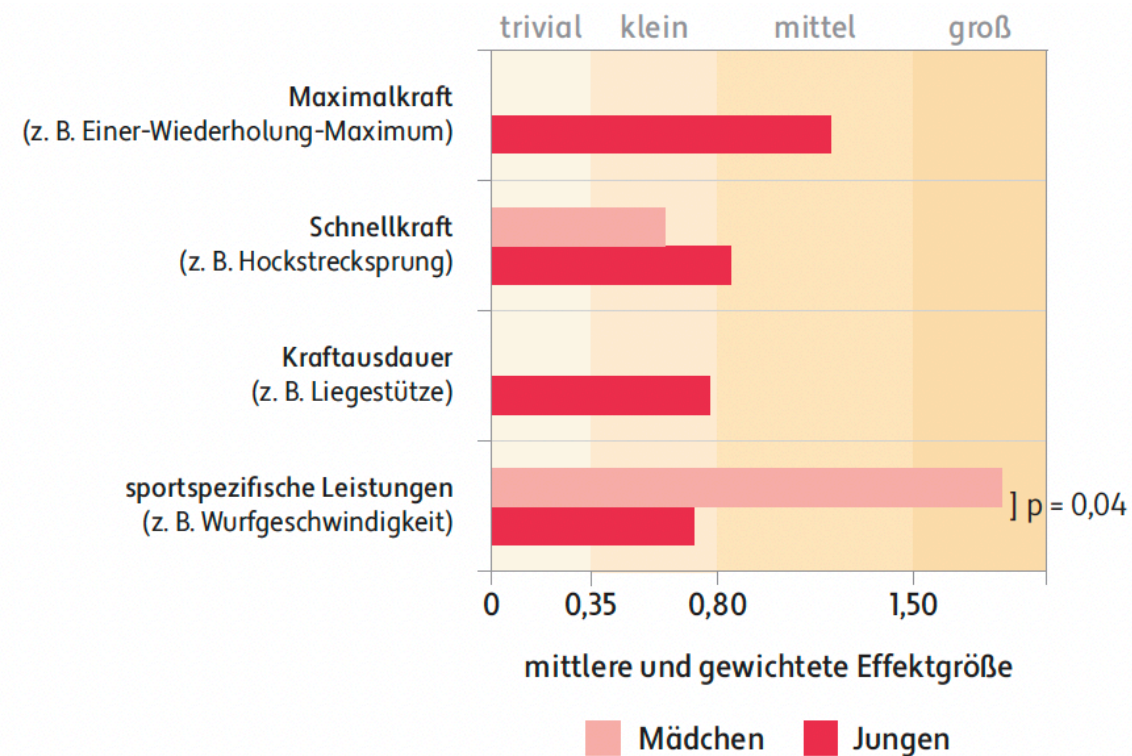


Abbildung 4: Effekte von Krafttraining bei Nachwuchsathleten auf die Maximal-/Schnellkraft, die Kraftausdauer sowie auf sportartspezifische Leistungen in Abhängigkeit vom Geschlecht, modifiziert nach Lesinski et al. (2016) und Granacher et al. (2016). Fehlende Balken verweisen auf nicht vorhandene oder zu wenige Studienergebnisse (< 2 Studien).

Wie kann ich mein Training strukturieren?

Levelteilung nach Vorlage der Australian Strength and Conditioning Association:

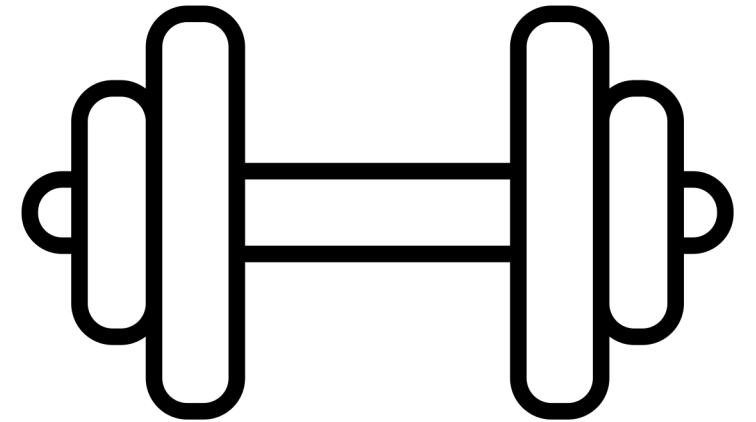
- **Stufe 1:**
6-9 Jahre: Modifikation von Körpergewichtsübungen und leichtem Widerstand (Besen und Bändern usw.) nur für relativ hohe Wiederholungszahlen, z. B. 15+ Wiederholungen
- **Stufe 2:**
9-12 Jahre: 10-15 Wdh.; (maximale Belastung ca. 60 %) mit überwiegend einfachen Freihantelübungen und Maschinenübungen, wenn das Gerät eine angemessene Größe für das Kind hat.
- **Stufe 3:**
12-15 Jahre: 8-15 Wdh.; (maximale Belastung ca. 70%) mit zunehmend mehr Freihantelübungen, aber keine komplexe Übungen wie Reißen/ Stoßen, Kreuzheben und Kniebeugen, es sei denn, es ist eine fachkundige Betreuung möglich
- **Stufe 4:**
15-18 Jahre: 6-15 Wdh.; (maximale Belastung ca. 80%), schrittweiser Übergang zu einem fortgeschrittenen Programm für Erwachsene mit komplexen Mehrgelenksbewegungen mit Gewicht, sofern eine solide Technik unter kompetenter Anleitung entwickelt wurde

P	Progression	Allmähliche Erhöhung der Belastung zur langfristigen Leistungssteigerung. Neben Umfang und Widerstand/Last können auch neue, komplexere Übungen ein weiterer Reiz sein.
R	Regularity / Regelmäßigkeit	Nachhaltige Effekte stellen sich nur mit regelmäßigem Training über einen längeren Zeitraum ein. Bei Kindern und Jugendlichen werden 2 bis 3 Trainingseinheiten mit mindestens einem Tag Pause pro Woche empfohlen.
O	Overload / Überlastung	Für eine Leistungszunahme muss der Trainingsreiz über das bisher gewohnte hinausgehen. Dies kann durch Änderungen des Widerstands/der Last, der Trainingszeit oder der Übungsauswahl erfolgen.
C	Creativity / Kreativität	Durch die Verwendung einer Vielzahl von Übungen und Trainingsgeräten bleibt die Trainingsmotivation aufrecht. Kinder und Jugendliche können auch in die Entwicklung neuer Bewegungsaufgaben miteinbezogen werden.
E	Enjoyment / Bewegungsfreude	Anforderungen müssen an das Leistungsniveau angepasst werden. Zu hohe oder zu niedrige Anforderungen wirken negativ auf die Bewegungsfreude und eine langfristige Beteiligung am Krafttraining.
S	Socialization / Soziale Aspekte	Optimierung der Trainingseffekte durch gemeinsames Training. Dadurch können auch soziale Kompetenzen erworben und geschult werden (z.B. Sichern und Helfen bei verschiedenen Übungen).
S	Supervision / Aufsicht	Training durch qualifizierte Personen mit genauen Bewegungsanweisungen und Feedback sind für ein optimales Training notwendig.

Belastungsgrößen	Empfehlungen für das Kindesalter (Präpubeszenz) respektive Krafttrainingsanfänger	Empfehlungen für das Jugendalter (Pubeszenz) respektive Krafttrainingsfortgeschrittene
Umfang	<ul style="list-style-type: none"> • 4–12 Wochen (optimal 8 Wochen) • ca. 30 min pro Trainingseinheit • 6–8 Übungen pro Trainingseinheit • 1–2 Serien mit 15–20 Wiederholungen oder variable Wiederholungsanzahl 	<ul style="list-style-type: none"> • 4–12 Wochen (je nach Zielsetzung des Trainings) • ca. 45 min pro Trainingseinheit • 8–10 Übungen pro Trainingseinheit • 1–3 Serien mit 6–12(20) Wiederholungen (je nach Zielsetzung)
Serienpause	<ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben 	<ul style="list-style-type: none"> • 1–2 min (je nach Zielsetzung)
Häufigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • (1–)2 Trainingseinheiten pro Woche 	<ul style="list-style-type: none"> • 2–3 Trainingseinheiten pro Woche
Intensität	<ul style="list-style-type: none"> • Regulierung über die maximale Wiederholungszahl (15–20 1RM) oder: • Regulierung über das subjektive Anstrengungsempfinden. Nach Faigenbaum et al. [14] sollten Kinder auf einer Skala von 1–10 den Wert 6 angeben oder: • Regulierung über das 1RM im Leistungssport ($\leq 60\%$ 1RM) • Progression zuerst über die Wiederholungszahl, dann über die Serienzahl und schlussendlich über die Lasterhöhung. • Die Last (Belastungshöhe) sollte 14-tägig angepasst werden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Regulierung über die maximale Wiederholungszahl (15–20 1RM) oder: • Regulierung über das subjektive Anstrengungsempfinden. Nach Faigenbaum et al. [14] sollten Jugendliche auf einer Skala von 1–10 den Wert 7 angeben oder: • Regulierung über das 1RM im Leistungssport ($\leq 80\%$ 1RM) • Progression zuerst über die Wiederholungszahl, dann über die Serienzahl und schlussendlich über die Lasterhöhung. • Die Last (Belastungshöhe) sollte 2–4-wöchig angepasst werden.
Bewegungsgeschwindigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • langsam bis moderat 	<ul style="list-style-type: none"> • langsam bis moderat • im Leistungssport auch schnell bei kontrollierter Technik
<p>Legende: min = Minuten; 1RM = one repetition maximum oder Ein-Wiederholungsmaximum (d.h. die Last, die nur einmal über die gesamte Bewegungsamplitude bewegt werden kann)</p>		

Wie steuere ich die Intensität meines Krafttrainings?

"Progressives Widerstandstraining erfordert es aufeinanderfolgend 8 bis 15 Wiederholungen in guter Form zu absolvieren, bevor bevor das Gewicht oder der Widerstand erhöht wird"

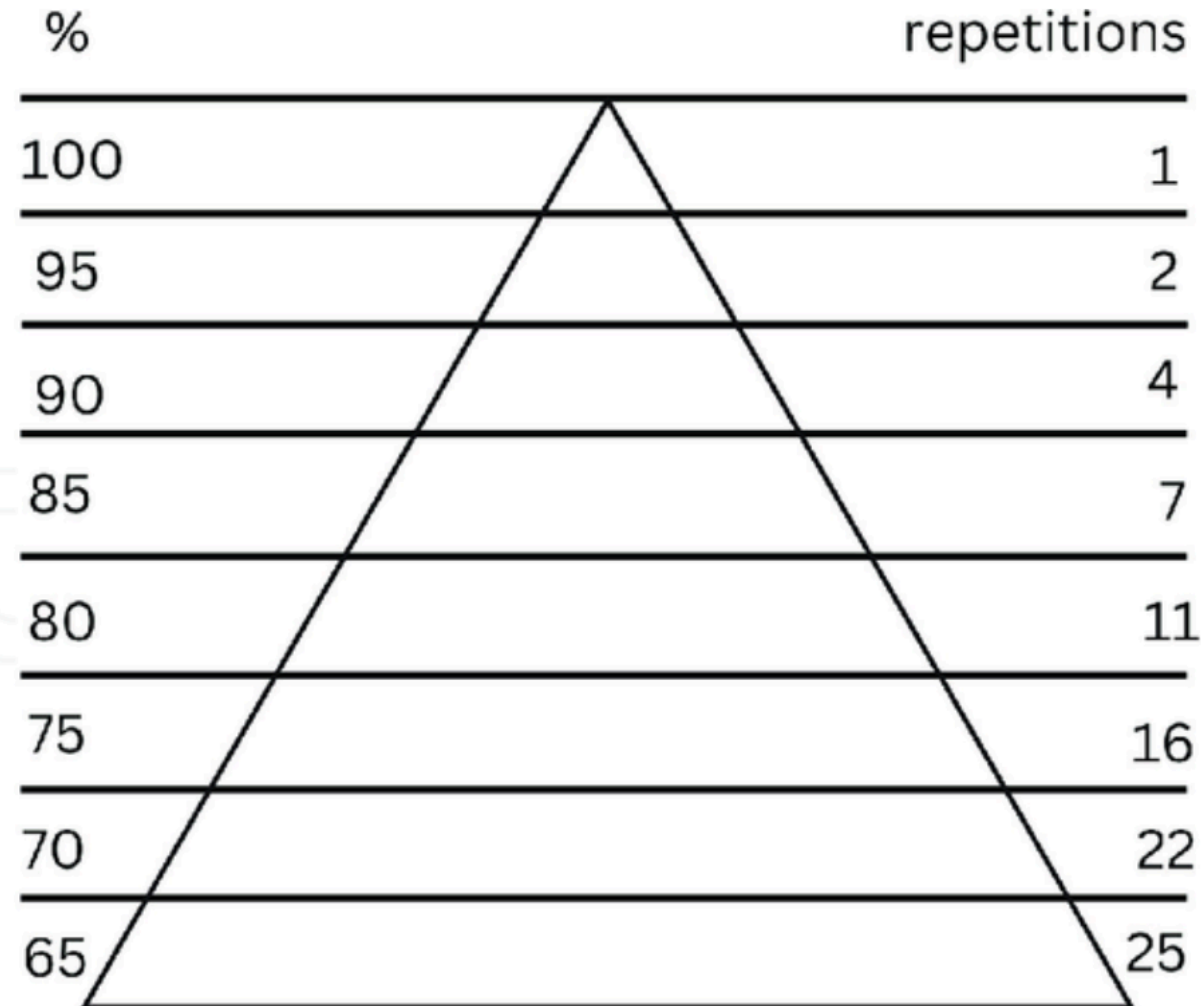


Steuerung von Intensität im Training

- Immer im Bereich von 10-15 Wdh. trainieren
- Subjektive Einschätzung der Athlet:innen
- Testung des 1RM-Maximums

Oder:

Das Holten Diagramm



Berechnung:

Gehobenes Gewicht x (100% / Prozentsatz der Wiederholungen im Holten-Diagramm):

$$80\text{kg} \times (100\%/80\%) = 80\text{kg} \times (1,0/0,8) = 80\text{kg} \times 1,25 = 100\text{kg}$$

—> 100kg ist das geschätzte 1-Wiederholungs-Maximum.

%	repetitions
100	1
95	2
90	4
85	7
80	11
75	16
70	22
65	25

%1RM	Wiederholungen	Umrechnungsfaktor
100	1	1,00
96	2	1,04
94	3	1,06
92	4	1,08
90	5	1,11
88	6	1,13
86	7	1,16
84	8	1,19
82	9	1,22
80	10	1,25
78	11	1,28
76	12	1,31

Rechenbeispiel:

- Kniebeuge mit 50kg für maximal 4 Wdh.
→ Faktor 1,08

$$50\text{kg} \times 1,08 = 54\text{kg} = 1\text{RM}$$

%1RM	Wiederholungen	Umrechnungsfaktor
100	1	1,00
96	2	1,04
94	3	1,06
92	4	1,08
90	5	1,11
88	6	1,13
86	7	1,16
84	8	1,19
82	9	1,22
80	10	1,25
78	11	1,28
76	12	1,31

Konkrete Übungsplangestaltung: Fallbeispiel

David:

- 11 Jahre alt
- Junger Leichtathlet mit Fokus auf Wurfsporarten
- Hat bisher nur vereinzelt Erfahrung mit Krafttraining
- Vollständig saubere Übungsausführung kann noch nicht immer vorausgesetzt werden.
- Möchte im ganzen Körper, vor allem aber im Oberkörper, Kraft aufbauen



Warm Up

Kraft Lvl. 1

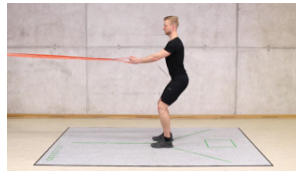
1 Squat



Serien	2
Wdh	15x
Pause	20 sec

Ausführung Im Stand symmetrische Gewichtsbelastung auf beide Beine; Gesäß nach hinten unten absenken und Knie beugen; gerader Oberkörper leicht nach vorne neigen; Knie zeigen in Richtung Zehenspitzen;

2 Rowing (im Stand)



Serien	2
Wdh	15x
Pause	20 sec

Ausführung Ellenbogen nahe am Körper entlang beugen; Schulterblätter zusammen ziehen; Oberkörper aufrecht halten; Bauch anspannen

3 Forward to Backward Lunge



Serien	2
Wdh	10/10 [R/L]
Pause	20 sec

Ausführung Ausfallschritt nach vorne und nach hinten im Wechsel; Oberkörper mit neutraler Wirbelsäule nur leicht nach vorne neigen; nach vorne auf dem ganzen Fuß und nach hinten auf dem Vorfuß abfangen; das jeweils hintere Knie berührt leicht die Unterlage; das jeweils vordere Knie steht in einer Linie mit dem Fuß;

4 Leg Lowering alternating



Serien	2
Wdh	10/10 [R/L]
Pause	20 sec

Start Beine möglichst gestreckt; Arme zur Stabilisierung neben dem Körper; Lendenwirbelsäule ist neutral eingestellt

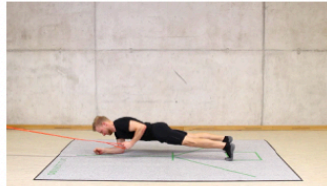
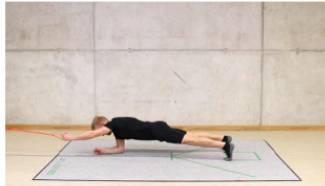
Ausführung

- gestecktes Bein kontrolliert soweit Richtung Boden führen, wie die Position der Lendenwirbelsäule gehalten werden kann
- gestecktes Bein in Ausgangsposition zurückführen
- beide Beine im Wechsel durchführen



5

Plank Row

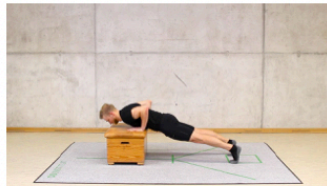
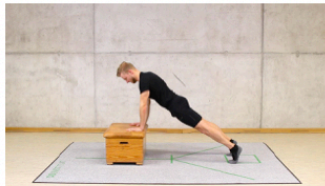


Serien	2
Wdh	5/5 [R/L]
Pause	20 sec

Start	1. Kopf, Rumpf und Beine bilden eine Gerade 2. die Oberarme stehen senkrecht und die Unterarme sind parallel
Ausführung	den Arm gegen Widerstand aus gestreckter überkopf Position fußwärts neben den Oberkörper ziehen
Fokus	1. kontrollierte Schulterblattanbindung - Brustwirbelsäule zwischen Schulterblättern rausdrücken 2. die Wirbelsäule in einer neutralen Position kontrollieren - Bauch und Gesäß anspannen

6

Incline Push Up



Serien	2
Wdh	15x
Pause	20 sec

Ausführung	Kopf, Rumpf und Beine bilden während der Übung eine Gerade; Hände unter den Schultern; Bauch und Gesäß anspannen; über Bewegung der Arme den Körper en bloc absenken und wieder abheben; Ellenbogen nahe am Körper;
------------	---

7

Shoulder Raise Drill



Serien	2
Wdh	10x
Pause	20 sec

Ausführung	die im Ellbogen gestreckten Arme gegen Widerstand nacheinander zur Seite, nach vorne außen und gerade nach vorne heben; die Arme bis auf Schulterhöhe heben; die Gewichte so halten dass die Daumen nach oben zeigen; Kopf und Wirbelsäule während der Übung in aufrechter Haltung kontrollieren; auf die aktive Kontrolle der Schulterblätter achten - „nicht die Schultern heben“;
------------	--



Ideen für Progression und Regression von Übungen

Bei großen Übungen (Liegestütz, Rudern, Kniebeuge):

- Intensität: Von 50-70% 1RM (10-15 Wdh.) auf 60-80% 1RM (8-12 Wdh.)
- Volumen: Statt 1-2 Sätze jetzt 2-3 Sätze

Beispiel Klimmzüge:

- Noch Probleme, also: Statt 10-15 Wdh. jetzt 3-5 Wdh., dafür 3-4 Sätze
- Evtl. Unterstützung durch ein Widerstandsband

—> **Entweder** Volumen **oder** Intensität erhöhen!

Pausen:

- Große Übungen: 2-3min, kleine Übungen 1-2 min
- Abhängig von Intensität

Trainingsempfehlung nach Büsch et al. (2017)

- Erst leichte, dann schwere Widerstände verwenden!
- Erst Einsatztraining, dann Mehrsatztraining!
- Erst die Armmuskulatur, dann die Bein- und Rumpfmuskulatur trainieren!
- Erst große, dann kleine Muskelgruppen trainieren!
- Erst mehrgelenkige, dann eingelenkige Übungen ausführen!
- Koordinativ herausfordernde Übungen zu Beginn einer Trainingseinheit, d. h. im «ermüdungsfreien» Zustand durchführen!
- Eine ausgeglichene Übungsverteilung für Agonisten und Antagonisten, z. B. durch ein Training der Beinstrecker und Beinbeuger vornehmen!