

1.5 Methoden des Krafttrainings

Da es **die** Trainingsmethode zur Verbesserung der verschiedenen Kraftarten nicht gibt, muss je nach Zielsetzung eine geeignete Trainingsmethode ausgewählt werden. Wie Abb. 74 verdeutlicht, unterscheidet man dabei dynamische und statische Trainingsmethoden sowie Mischformen.

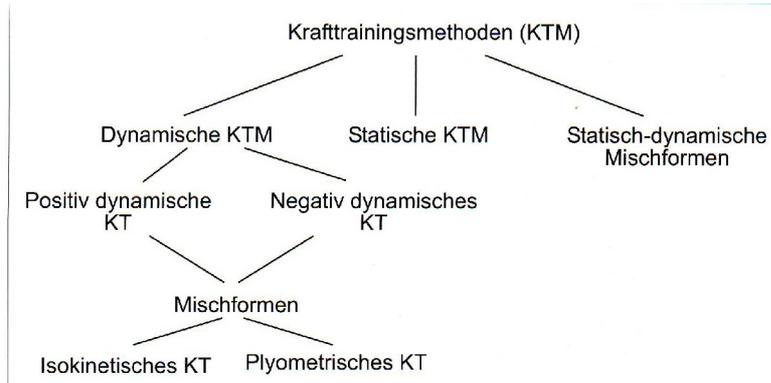


Abb. 74: Schematische Übersicht der wichtigsten Krafttrainingsmethoden

1.5.1 Dynamisches Krafttraining

Das dynamische Krafttraining - es beinhaltet im Gegensatz zum statischen einen Bewegungsvollzug - wird in ein positiv dynamisches und ein negativ dynamisches Krafttraining unterteilt:

- Positiv dynamisches Krafttraining = überwindendes = konzentrisches = verkürzendes = beschleunigendes Krafttraining
- Negativ dynamisches Krafttraining = nachgebendes = exzentrisches = bremsendes = verzögerndes Krafttraining

Die Verbindung von negativ dynamischer und positiv dynamischer Arbeitsweise findet sich bei allmählichem Übergang im isokinetischen Training, bei abruptem Übergang unter Ausnutzung des Dehnungsreflexes beim plyometrischen Training.

1.5.1.1 Positiv dynamisches Krafttraining

Bei dieser in der Sportpraxis am häufigsten angewandten Trainingsmethode wird ein Gewicht (bzw. der Körper oder Körperteile) überwindend aus der Beugstellung in die Streckstellung (z.B. Liegestützen) oder aus der Streckstellung in die Beugstellung (z.B. Klimmzüge) gebracht. Das positiv dynamische Krafttraining weist sowohl Vorteile als auch Nachteile auf:

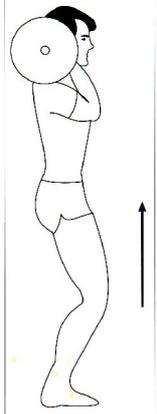


Abb. 75: Positiv dynamisches Krafttraining

Vorteile des positiv dynamischen Krafttrainings

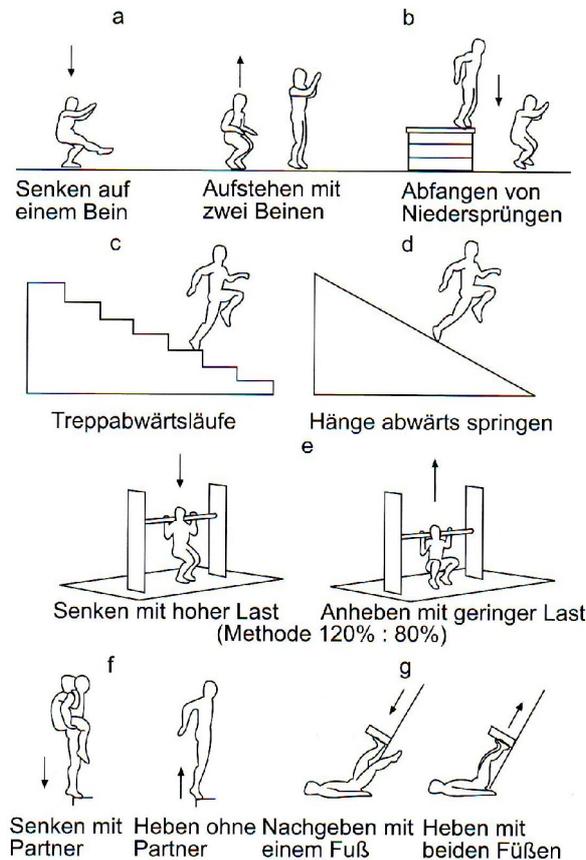
- Es können die an der Bewegungskette beteiligten Muskeln mit sportartspezifischen Geschwindigkeiten und Ausgangswinkeln trainiert werden.
- Neben der Kraftzunahme kommt es auch zu einer Verbesserung der koordinativen Leistungsfähigkeit.
- Je nach Ausführungsart und Belastungsintensität können damit spezifisch Maximalkraft, Schnellkraft oder Kraftausdauer trainiert werden.
- Diese Art des Trainings eignet sich besonders für das Muskelaufbautraining.
- Nach diesem Training weist der Muskel eine relativ schnelle Wiederherstellung auf.

Nachteile des positiv dynamischen Krafttrainings

- Die Trainingsreize sind bei schneller Ausführung bisweilen unterschwellig, da bei vielen Bewegungen die zum Aufbau der Muskulatur notwendige Mindesteinwirkungszeit unterschritten wird.
- Bei einer bestimmten sportlichen Bewegung werden je nach Bewegungsgeschwindigkeit und Arbeitswinkel nicht alle, sondern nur ein bestimmter Teil der Muskelfasern (z.B. nur die FT-Fasern) eines Muskels innerviert. Dies führt zu einer geringeren Maximalkraftentwicklung.
- Im Bereich der ungünstigsten Arbeitswinkel - z.B. beim Drücken in der Rückenlage beim Abheben des Gewichts von der Brust - werden enorm hohe Spannungen entwickelt, die dann mit zunehmendem Bewegungsvollzug und ansteigender Gewichtsbeschleunigung abnehmen. Auf diese Weise werden die Muskelanteile bzw. Muskelgruppen, die am Beginn der Bewegung eingesetzt werden, sehr hoch und die an der Endstreckung beteiligten meist ungenügend belastet.
- Durch diese Methode gelingt es nicht, die elastische Komponente (= bindegewebige Begleitstrukturen, die bei Dehnung kinetische Energie speichern können) und damit auch die "stiffness" des Muskels zu erhöhen. Das positiv dynamische Training reicht demnach nicht aus, um die Reaktivkraft - sie ist vor allem in den Ballspielen von großer Bedeutung - optimal zu entwickeln.

1.5.1.2 Negativ dynamisches Krafttraining

Beim negativ dynamischen oder exzentrischen Krafttraining steht das Abfangen des eigenen Körpergewichts oder supramaximaler Lasten (bis etwa 120 % der individuellen Maximalkraft) im Vordergrund. Die Bewegungsausführung kann dabei schnell - z.B. bei Niedersprüngen - oder langsam - z.B. beim Absenken mit hohem Gewicht - sein. Bei der schnellen Ausführung wird vor allem die Reaktivkraft und die Schnellkraft, bei der langsamen die Maximalkraft bzw. der Muskelquerschnitt verbessert. Unter **Reaktivkraft** versteht man die Fähigkeit, Gewichte bzw. den Körper schnellkräftig abzubremsen und in die Gegenrichtung zu beschleunigen, wie dies z.B. bei den explosiven Richtungswechseln in den Sportspielen der Fall ist (s. auch plyometrisches Training). Einen zusammenfassenden Überblick über verschiedene exzentrische Arbeitsmöglichkeiten am Beispiel der Beinkraftschulung gibt Abb. 76.



Exzentrische Arbeit

Abb.76: Beispiele für exzentrische Trainingsformen zur Verbesserung der Kniestreckmuskulatur

Es wird deutlich, dass negativ dynamisches Training allein, mit Hilfsgerät, mit Partner, mit Geländehilfen oder speziellen Kraftmaschinen durchgeführt werden kann.

Beachten Sie: Für die maximale "Ausreizung" der Muskulatur, das heißt die Verbesserung der intramuskulären Koordination, ist die exzentrische Methode der konzentrischen überlegen. Sie eignet sich daher vor allem zur Steigerung der Maximalkraft und kann - je nach Einwirkungsdauer - ohne (kurze Belastungszeit durch schnelle Bewegungsausführung) oder mit Hypertrophieeffekt (lange Einwirkungsdauer mit langsamer Bewegungsausführung) zum Einsatz gebracht werden.

Das exzentrische Training kann allein, aber auch in verschiedenen Kombinationen verwendet werden. Als mögliche Kombinationen kommen in Frage: - Exzentrisch-konzentrisches Training

Beispiel: Methode "120-80". Hierbei wird der exzentrische Anteil der Bewegung mit 120 %, der konzentrische Teil mit 80 % der individuellen Maximalkraft ausgeführt. - Exzentrisch-isometrische Methode

Beispiel: Beim Tiefgehen in die Kniebeuge werden mehrere statische Haltephasen eingeschaltet, welche zu einer vermehrten Querschnittszunahme des Muskels führen.

Vorteile des negativ dynamischen Krafttrainings

Es ermöglicht Spannungsspitzen, die weit über denen eines positiv dynamischen oder statischen Trainings liegen. Das exzentrische Kraftmaximum liegt etwa 30-40 % über dem isometrischen, das isometrische wiederum 10-15 % über dem positiv dynamischen. Aus diesem Grunde fördert es auch bei schon hochgradig trainierten Sportlern je nach Durchführung noch deutlich die Schnellkraft oder den Muskelzuwachs. Bei langsamer Bewegungsausführung führt es zu einer ausgeprägten Muskelhypertrophie.

Bei explosiver Ausführung (Niedersprünge) kommt es zu einer selektiven Inanspruchnahme der FT-IIb-Fasern und damit zu einer gezielten Schnellkraftverbesserung.

Da die nachgebende Muskelarbeit weniger Energie erfordert als überwindende ist exzentrische Muskelarbeit - entsprechend dosiert, wie z.B. beim bergab Gehen - gut in der Rehabilitation zu verwenden.

Nachteile des negativ dynamischen Krafttrainings

- Abhängigkeit von Hilfestellern oder speziellen Apparaten
- Erhebliches Verletzungsrisiko bei unkontrollierter Ausführung
- In starkem Maße Muskelkater provozierend
- Eignung mehr für Fortgeschrittene als für Anfänger.

1.5.1.3 Positiv und negativ dynamische Mischformen

- Isokinetisches Krafttraining

Charakteristisch für das isokinetische Krafttraining ist der gleichmäßige Bewegungsablauf bei konstantem Widerstand. Entsprechende Maschinen erlauben die Kombination von positiv und negativ dynamischem Training, wobei der Übergang von der einen in die andere Trainingsmethode "weich" ist. Aufgrund seines wenig explosiven Ausführungscharakters ist diese Trainingsmethode nur für entsprechende "isokinetische Sportarten wie z.B. Schwimmen, Rudern etc. oder für den allgemeinen Muskelaufbau geeignet. Weitere Vorteile sind:

- Die den unterschiedlichen Hebelverhältnissen angepasste Belastung kräftigt die Muskulatur in allen Bewegungsabschnitten.
- Da durch den gleichmäßigen Kraftverlauf keine Belastungsspitzen auftreten, werden die Aufwärmzeit verkürzt und Muskelkatersymptome vermieden.
- Diese Art des Trainings bietet die Möglichkeit, schwache Muskelgruppen speziell zu kräftigen, was insbesondere in der Rehabilitation nach Verletzungen von Wert ist.

Nachteile des isokinetischen Trainings sind seine geringe Eignung für Sportarten, für die eine Bewegungsbeschleunigung mit veränderlichen Kraftverlaufsmerkmalen charakteristisch ist (wie z.B. bei allen Würfungen und Sprüngen) sowie seine hohe Geräte-Abhängigkeit.

- Plyometrisches Training

Bei dieser Trainingsmethode kommt es zu einer komplexen Kopplung des Effektes des negativ dynamischen Trainings mit dem des positiv dynamischen. Im Gegensatz zum isokinetischen Training erfolgen allerdings die Übergänge von exzentrischem zu konzentrischem Training nicht weich, sondern abrupt. Auf muskelphysiologischer Ebene werden bei dieser

Methode vor allem Momente des Dehnungsreflexes ("Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus") und der elastischen Komponente des Muskels ausgenutzt.

Die charakteristischen Besonderheiten dieser Trainingsmethoden seien kurz am Beispiel des Niedersprungtrainings aufgezeigt:

Durch den Niederhochsprung werden die späteren Agonisten - hier der M. quadriceps femoris und der Wadenmuskel (m. triceps surae) - gedehnt. Der über die Muskelspindeln ausgelöste Dehnungsreflex führt zu einer vermehrten Innervation von ansonsten nicht aktivierten Muskelfasern und damit zu einer höheren und schnelleren Kraftentwicklung bei der anschließenden Kontraktion.

Schließlich wird beim plyometrischen Training auch noch die elastische Komponente des Muskels als Energiespeicher ausgenutzt: Es kommt dabei über die Dehnung der elastischen Komponente zu einer Speicherung kinetischer Energie, die dann in der Folge der durch Muskelkontraktion erzeugten Energie hinzugefügt wird. Im Zentrum des plyometrischen Trainings stehen Sprünge bzw. Sprungfolgen und Sprungkombinationen aller Art. Von "kleiner", "einfacher" oder "natürlicher" Plyometrie spricht man, wenn nur Sprünge ohne Zusatzlasten oder Zusatzgeräte wie Kästen, Hürden, etc. zur Anwendung kommen. Bei Sprüngen über niedere Kästen und Hürden spricht man von "mittlerer" Plyometrie und bei Sprüngen von bzw. über hohe Geräte von "großer" Plyometrie.

Abb. 77 gibt eine Übersicht verschiedener plyometrischer Übungen.

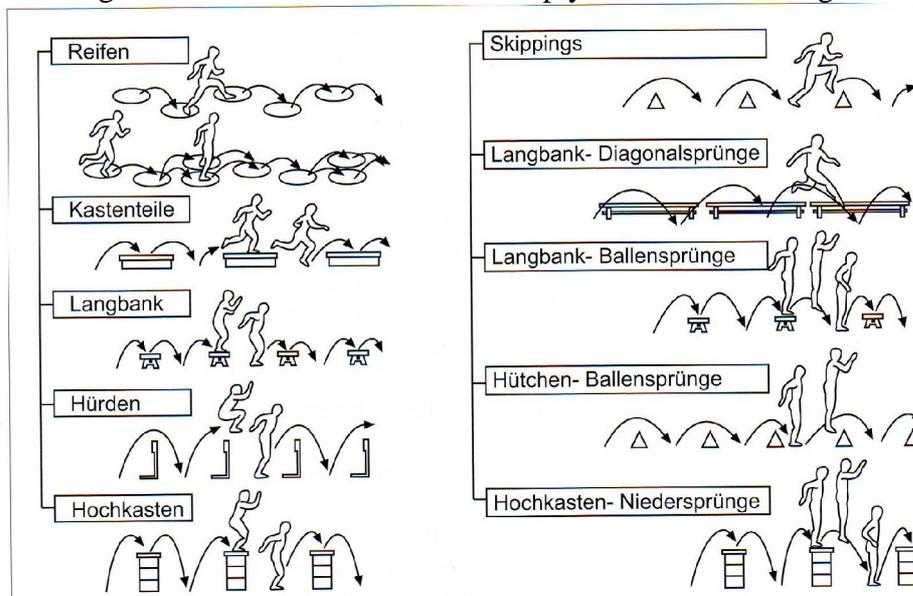


Abb. 77: Plyometrische Übungen zur Verbesserung der Schnellkraft der Knie- und Fußstrecker

Das plyometrische Training kann gut in Kombination mit einem vorausgehenden isometrischen Training verwendet werden, da hierdurch eine optimale Spannungserhöhung für die nachfolgenden Sprungkombinationen erfolgt.

Vorteile des plyometrischen Trainings:

- Verbesserung der intramuskulären Koordination und rascher Kraftgewinn ohne Muskelmassen- bzw. Körpergewichtszunahme (wichtig z.B. für einen Hoch- oder Weitspringer bzw. Spieler).
- Diese Methode führt auch bei bereits hochgradig austrainierten Sportlern noch zu einer Zunahme der Schnellkraft bzw. der Reaktivkraft.

- Durch die graduelle Abstufbarkeit bezüglich des Schwierigkeitsgrades - kleine, mittlere und große Plyometrie - lässt sich diese Methode für jedes Leistungsniveau bzw. jede Altersstufe sportartadäquat einsetzen.
- Durch seine hohe Dynamik verbessert es die Reaktivkraft und erhöht die "stiffness" durch Vermehrung der bindegewebigen Strukturen, wie z.B. der Titin- und Nebulinfilamente.

Nachteile des plyometrischen Trainings:

- Aufgrund seiner hohen Intensität stellt diese Methode eine hohe psychophysisch Belastung dar, die eine gut entwickelte Kraft und einen entsprechend vorbereiteten aktiven und passiven Bewegungsapparat voraussetzt.
- Eine unsachgemäße Durchführung (z.B. ohne ausreichendes vorheriges Aufwärmen) ist mit erheblichen Verletzungsrisiken verbunden.

1.5.2 Statisches oder isometrisches Training

Bei dieser Trainingsmethode kommt es nur zu einer Spannungsentwicklung, nicht aber zu einer sichtbaren Verkürzung der kontrahierten Muskulatur.

Das isometrische Training in seinen verschiedenen Formen sollte niemals isoliert zur Verbesserung der Maximal- und Schnellkraft bzw. der Kraftausdauer angewendet werden (s. Nachteile des statischen Trainings). In Verbindung mit einem unmittelbar nachfolgenden plyometrischen, konzentrischen oder exzentrischen Training ist diese Methode hochgradig effektiv, da mit einem voll aktivierten (tonisierten) Muskel gearbeitet werden und damit die nervale Kapazität voll ausgeschöpft werden kann. Als wesentliche Methoden des isometrischen Trainings unterscheidet man:

1.5.2.1 Maximale Isometrie

Gegen einen festen Widerstand oder in einer selbst gewählten Gelenkstellung wird mit höchstem Willenseinsatz über 4 bis 6 Sekunden ein maximaler Gegendruck bzw. eine maximale isometrische Kontraktion erzeugt. Mit dieser Methode lässt sich gut die Maximalkraft bzw. der Muskelquerschnitt und die intramuakuläre Koordination verbessern.

1.5.2.2 Totale Isometrie

Bei dieser Methode werden geringe bis hohe Lasten in einer bestimmten Winkelstellung (z.B. in der halben Kniebeuge - bis zum Ermüdungsabbruch gehalten. Die hierbei auftretende starke Muskelaktivierung stellt einen starken Hypertrophiereiz dar und verbessert die Kraftausdauer.

1.5.2.3 Statisch-dynamische Methode

Bei dieser Methode wird innerhalb eines Bewegungsablaufes in einer bestimmten Winkelstellung - sie entspricht zumeist einer für die sportliche Leistungsfähigkeit wichtigen Position - ein isometrischer Stop von 2 bis 3 Sekunden eingelegt, gefolgt von einer dynamischen Weiterführung der Bewegung.

Vorteile des statischen Trainings:

- Einfache geräteunabhängige Durchführung
- Zu Beginn hohe Kraftzuwachsrate
- Starker Hypertrophiereiz

- Zeitsparendes und effektives Training
- Möglichkeit einer lokalen, zielgerichteten Einflussnahme auf eine beliebige Muskelgruppe bei gefordertem Gelenkwinkel
- Sehr gute Eignung in der Prävention und Rehabilitation von Muskelschwächen; Vermeidung einer Muskelatrophie bei verletzungsbedingter Immobilisierung.

Nachteile des statischen Trainings:

- Es erfolgt keine Verbesserung der intermuskulären Koordination, welche das Zusammenspiel verschiedener Muskeln innerhalb eines Bewegungsablaufes optimieren könnte. Beim Training für dynamische Sportarten eignet sich das statische Training demnach nur als Ergänzungstraining zu anderen Methoden der Kraftentwicklung.
- Die isometrische Anspannung großer Muskelgruppen führt zu einer ausgeprägten Pressatmung, was vor allem beim Training mit untrainierten bzw. älteren Personen vermieden werden sollte.
- Bei einförmiger statischer Trainingsweise kommt es sehr rasch zu einer Stagnation der Kraftzunahme (bereits nach 4 bis 6 Wochen).