

#### 4.3.2 Exzenter scheiben

An manchen Krafttrainingsgeräten sind so genannte Exzenter scheiben angebracht. Durch Exzenter scheiben können Lastarm und Kraftarm so modifiziert werden, dass der Muskel in jeder Gelenkstellung exakt so wie gewünscht beansprucht wird, ein bei freien Übungen eventuell vorhandener Totpunkt kann vermieden werden (siehe Abbildung 19).

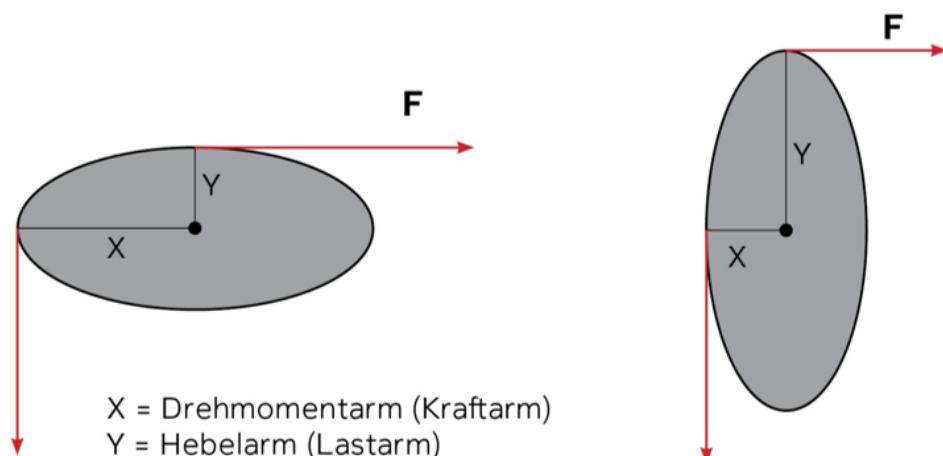


Abbildung 19: Exzenter scheiben

Ein klassisches Beispiel für Exzenter scheiben in der Praxis ist das Krafttrainingsgerät Beinstrecker (siehe Abbildung 20).

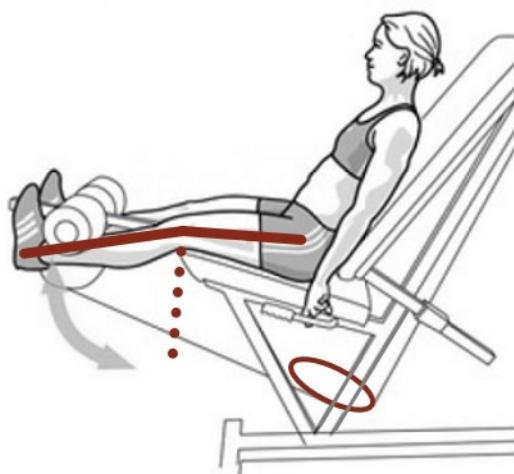


Abbildung 20: Einsatz einer Exzenter scheibe am Beispiel des Krafttrainingsgerätes Beinstrecker (Bildquelle: modifiziert nach Evoletics)

Messungen der statischen Maximalkraft des M. quadriceps femoris haben ergeben, dass dieser Muskel bei 90° Beugung im Kniegelenk die höchste Kraft entwickelt. Der Exzenter des Beinstreckgerätes wird daher so ausgelegt, dass eben genau bei diesem Winkel über den längsten Lastarm die größte Kraft benötigt wird. Gegen Ende der Streckung ist die statische Maximalkraft des M. quadriceps femoris erheblich geringer. Der Lastarm wird daher hier kürzer ausgelegt, wodurch die benötigte Kraft sinkt.

Die Studienlage zur Trainingseffektivität mit Exzentrerscheiben ist relativ dünn. Prinzipiell funktioniert die Optimierung der Kraftkurve an einer Maschine nur, wenn die Bewegung auch mit der vom Hersteller vorgesehenen Geschwindigkeit ausgeführt wird. Eine zu schnelle Bewegung oder Schwung torpedieren den Versuch, über die gesamte Amplitude eine konstante Kraft aufwenden zu müssen. Da ein Muskel im Alltag und beim Sport niemals konstant belastet wird stellt sich auch die Frage nach dem Übertrag des Trainings mit Exzentrerscheiben.

#### 4.3.3 Anwendung der Biomechanik im Krafttraining

Die Kniebeuge wird häufig als die Königsübung des Krafttrainings bezeichnet und soll hier exemplarisch als Anwendungsbeispiel der Biomechanik im Krafttraining dienen. Die Kniebeuge ist eine Grundübung, die alle Muskeln kräftigt, die für die Statik des Menschen beim Stehen und Gehen verantwortlich sind. Die Kniebeuge wird als so genannte Komplexübung im funktionellen Krafttraining eingesetzt. Bei Komplexübungen handelt es sich um Übungen, bei denen nicht nur ein isolierter Muskel benötigt wird, sondern funktionelle Muskelketten. Muskelketten beschreiben funktionell zusammenarbeitende Muskeln, die über mehrere Körpersegmente hinweg zur Ausführung einer Komplexbewegung zusammenarbeiten. Die Muskelkette für die Kniebeuge beinhaltet die Kniestrecker und Kniebeuger, die Hüftstretcher und Hüftbeuger, die Gesäßmuskulatur sowie den Rückenstrecker. Je nach Beugewinkel im Kniegelenk spricht man von einer hohen, halben oder tiefen Kniebeuge. Die Knieinnenwinkel betragen bei einer hohen Kniebeuge 180° bis 100°, bei einer halben Kniebeuge 100° bis 80° sowie bei einer tiefen Kniebeuge (Oberschenkel parallel zum Boden oder tiefer) 80° bis 30° (siehe Abbildung 21).

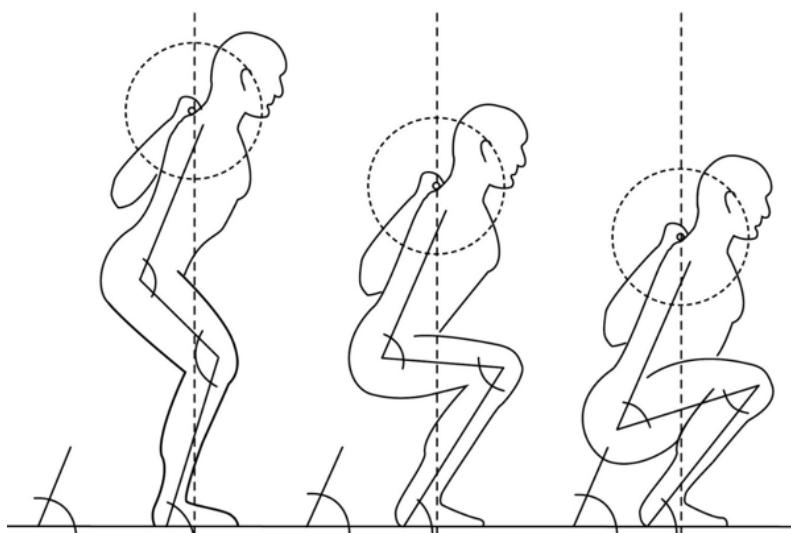


Abbildung 21: Varianten der Kniebeuge

Für die tiefe Kniebeuge gibt es sowohl Pros als auch Contras. Die Belastung des vorderen Kreuzbandes ist bei einem 90° Kniegelenkwinkel am höchsten. Findet in dieser Position die Umkehr von exzentrischer zu konzentrischer Bewegung statt, wird die Spannung darüber hinaus weiter erhöht. Man geht daher davon aus, dass die Belastung auf das vordere Kreuzband geringer ist, wenn dieser kritische Winkelstellung passiert und der Umkehrpunkt tiefer gewählt wird (wie bei der tiefen Kniebeuge) (Escamilla, Zheng, Barrentine, Wilk, Andrews, Bergmann, Moorman, 2001) (Nisell, Ekholm, 1986) (Wilk, Escamilla, Fleisig, Barrentine, Andrew, Boyd, 1996). Diesem Vorteil steht der Nachteil gegenüber, dass die Belastung der Menisken zunimmt, je tiefer die Kniebeuge ausgeführt wird. Es besteht die Gefahr einer Beckenkippung nach hinten und somit der Auflösung der Lendenlordose. Dies ist ohne Zusatzgewichte zwar als

unproblematisch zu betrachten, kann jedoch mit Zusatzgewichten zu Fehl- bzw. Überlastungen in der Lendenwirbelsäule führen (Thambyah, Goh, De, 2005).

Zu beachten ist weiterhin, dass bei der tiefen Ausführung der Kniebeuge ein deutlicher Kraftabfall besteht, so dass wesentlich geringere Lasten bewältigt werden können. Die wichtigsten grundsätzlichen Voraussetzungen der tiefen Variante der Kniebeuge ist eine ausreichende Beweglichkeit und eine kontrollierte Bewegungsausführung mit sauberer Technik, d. h. speziell eine muskuläre Abbremsung der Last in der exzentrischen Phase sollte gewährleistet werden. Bei der tiefen Kniebeuge wird das volle Bewegungsausmaß, die so genannte Range of Motion (ROM), beansprucht. Dies hat in vielen sportlichen Disziplinen eine besonders hohe praktische Relevanz und sollte in diesem Falle dann fest in das Krafttraining integriert werden. Demgegenüber gibt es allerdings auch durchaus sportliche Disziplinen, in denen speziell die hohe Kniebeuge besonders bedeutsam ist, wie z. B. diverse Sprintdisziplinen in der Leichtathletik. Für Athleten aus diesem Bereich können daher auch mehrere Varianten der Kniebeuge vorteilhaft sein, z. B. die in diesem Fall sportartspezifische hohe Kniebeuge zur maximalen Leistungsentfaltung sowie die tiefe Kniebeuge aus präventiven Gründen zur Verbesserung der Flexibilität. Generell gilt, dass die tiefe Hockposition, wie bei der tiefen Kniebeuge, eine physiologische Haltung darstellt (man sieht es zum Beispiel bei Kindern und Naturvölkern), die in modernen Zivilisationsgesellschaften oftmals verloren geht.

Bei der Ausführung der Kniebeuge sind einige wichtige Punkte zu berücksichtigen. Zunächst sollte die Fußstellung etwas mehr als schulterbreit ausfallen (siehe Abbildung 22).

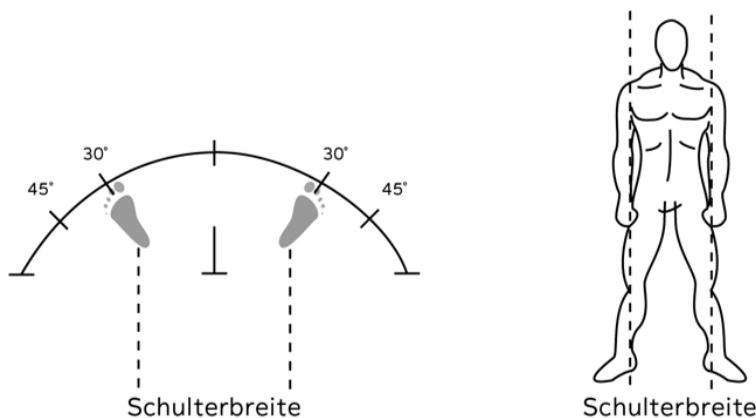


Abbildung 22: Fußstellung bei der Kniebeuge

Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass der Körperschwerpunkt auf der ganzen Fußsohle ruht (deutliche Gewichtsverlagerung auf die Ferse). Die Fußstellung ist leicht außenrotiert. Der Kopf sollte sich in Verlängerung der Wirbelsäule befinden und eine Überstreckung der Halswirbelsäule vermieden werden (siehe Abbildung 23).

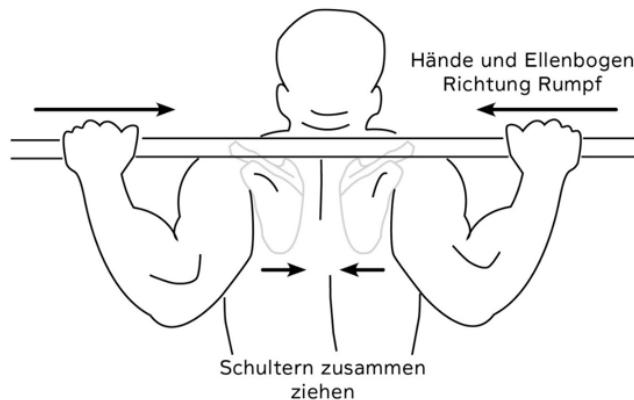


Abbildung 23: Position der Hantelstange bei der Kniebeuge

Die Hantelstange befindet sich idealerweise auf dem M. trapezius (Trapez- bzw. Kapuzenmuskel), nicht jedoch auf dem Halswirbel. Hand und Unterarm sollten gewissermaßen eine Linie bilden und zur Sicherung gegen das Abrutschen der Stange vom Rücken der Daumen oben auf die Stange gelegt werden (siehe Abbildung 24).

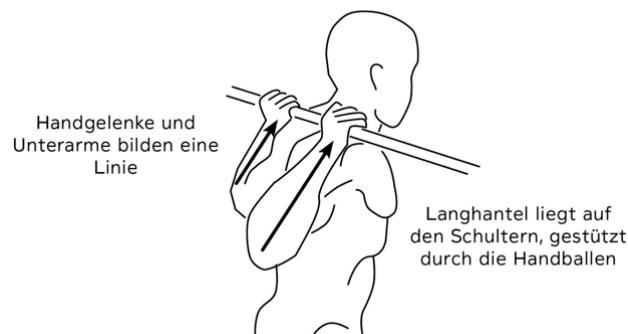


Abbildung 24: Ausrichtung von Handgelenk und Unterarm bei der Kniebeuge

In Hinblick auf die Lendenwirbelsäule sollte eine natürliche Lordosierung bei der Ausführung beibehalten werden und der ganze Rücken stets in Bogenspannung stehen (siehe Abbildung 25). Zusätzlich sollte zur Stabilisierung des Rumpfes der Bauch fest angespannt werden.

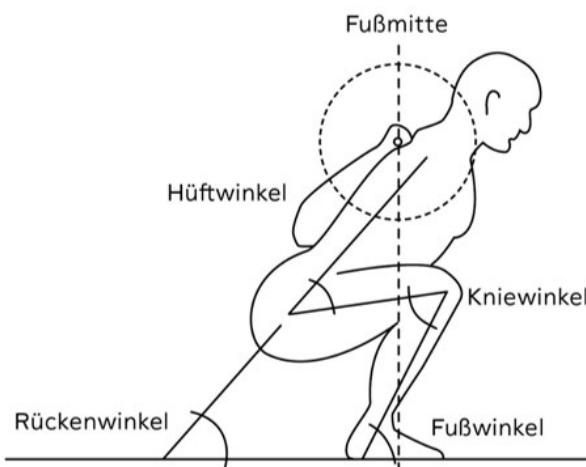


Abbildung 25: Körperhaltung bei der Kniebeuge

Außerdem sollte sich das Lot des Gewichtes während des gesamten Bewegungszyklus zwischen den Füßen befinden (siehe Abbildung 26).

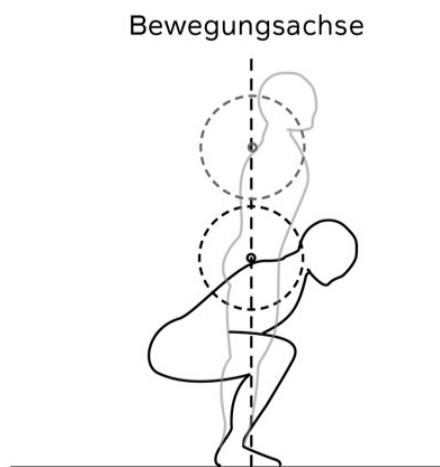


Abbildung 26: Bewegungsachse bei der Kniebeuge

## 5 Freihanteltraining und Übungskatalog

Wie bereits im Vorwort erwähnt, wird das Training bzw. Übungen an Maschinen im Rahmen dieser Fitnesstrainer-B-Lizenz nicht behandelt. Dennoch möchten wir an dieser Stelle einen Vergleich der Vor- und Nachteile von Geräte- und Freihanteltraining ziehen und anschließend auf die wichtigsten Freihantelübungen konkret eingehen.

### Lernziele

In diesem Kapitel lernst du, ...

1. welche Vor- und Nachteile Freihanteltraining gegenüber gerätegestütztem Training bietet.
2. mit welchen Kurzhantel-, Langhantel- und Seilzugübungen du verschiedene Muskelgruppen trainieren kannst.
3. auf was du bei der Ausführung der Übungen achten musst.
4. wie du Übungen variieren kannst, um mehrere Bereiche eines Muskels zu trainieren.

### 5.1 Freies vs. gerätegestütztes Training

#### Gerätegestütztes Training

Vorteile eines gerätegestützten (apparativen) Trainings:

- akute Verletzungsgefahr durch vorgegebene Bewegungsbahnen reduziert
- Vereinfachung der Bewegungsabläufe durch geführte Bewegungen
- „isoliertes“ Training durch selektierte Bewegungsfunktionen möglich (v. a. im „offenen System“)
- Ökonomisierung des Trainingsprozesses (Übungen sind schneller erlernbar)

Nachteile des gerätegestützten (apparativen) Trainings:

- Reduzierung des koordinativen Anspruchs durch Führung der Bewegungsbahnen
- nur eingeschränkte physiologische Schulung der Propriozeption
- keine optimale, sondern meist nur selektive Rekrutierung der Muskelfasern
- eingeschränkter Alltagstransfer (innerhalb der Gerätetypen variierend)

#### Freihanteltraining

Vorteile eines Freihanteltrainings:

- Simulierung alltäglicher Belastungen und Bewegungen
- Geschlossenes System möglich: komplexe Bewegungsabläufe, trainiert mehrere Muskelgruppen, Synergisten und Antagonisten (z. B. Kniebeuge mit Langhantel)
- Abwechslungsreich, Variationsmöglichkeit in den Übungen
- Schult die Koordination (besonders intermuskulär) und Konzentration
- Ganzheitlichkeit: Stärkung des gesamten Rumpfes durch erforderliche Stabilität bei allen Übungen mit freien Gewichten

Nachteile eines Freihanteltrainings:

- keine Führung, hohe Anforderungen an intermuskuläre Koordination
- z.T. akutes Verletzungsrisiko
- viele Fehlerquellen bei der Bewegungsausführung, daher höherer Betreuungsaufwand
- Ungeübte erzielen meist ein geringeres 1-Wiederholungsmaximum (1 RM) als an Maschinen

## 5.2 Training mit Kurzhanteln

Kurzhanteln erfordern im Vergleich zu Langhanteln generell mehr Stabilisationsarbeit, da jede Hand komplett frei gesteuert werden muss (eine Langhantel fixiert zumindest den Abstand der Hände zueinander), außerdem ermöglichen Kurzhanteln oftmals einen größeren Bewegungsradius.

Nachteilig ist, dass in vielen Fitnessstudios die Kurzhantelgewichte relativ grob abgestuft sind, was ein kleinschrittiges Steigern der Intensität erschwert. Die häufig zu hörende Theorie, dass Kurzhanteln, im Gegensatz zu Langhanteln, besser zu einem symmetrisch trainierten Körper verhelfen oder Dysbalancen ausgleichen können, stimmt nicht: Auch beim Training mit Langhanteln ist die Belastung für beide Körpersäulen exakt gleich, andernfalls würde die Langhantel schief bewegt werden.

## 5.3 Training an Kabelzügen

Kabelzüge kombinieren die Eigenschaften von Freihanteln und Maschinen. Wie bei Maschinen mit Gewichtsblock bewegt sich das Gewicht immer senkrecht, wodurch Übungsvarianten möglich werden, die mit Freihanteln nicht realisierbar sind (Training in der Horizontalen etc.). Anders als bei Maschinen hat das Training an Kabelzügen allerdings eine koordinative Komponente, da die Bewegungen nicht geführt sind. Ein weiterer Unterschied zu den Maschinen ist, dass über die gesamte Bewegung immer der gleiche Kraftaufwand nötig ist, was aufgrund der sich verändernden Hebelverhältnisse während einer Bewegung die Spannung im Muskel verändert. Wie im Kapitel zur Biomechanik erwähnt können Maschinen so konstruiert werden, dass diese Spannung während einer Übung weitgehend konstant bleibt (Exzenter scheiben).

## 5.4 Übungskatalog

Freihantelübungen werden seit jeher von erfolgreichen Athleten ausgeführt, bereits lange bevor es Kraftgeräte gab. Neben den oben bereits dargelegten Vor- und Nachteilen gibt es einen weiteren Nachteil freier Übungen: Sie sind oftmals anstrengender als Maschinenübungen! Neben dem höheren Betreuungsaufwand dürfte das ein Hauptgrund dafür sein, weshalb so viele Menschen in den Fitnessstudios lieber an Maschinen trainieren. Ein „bequemes“ Training an Maschinen ohne mentale Anforderungen erscheint vielen mit Sicherheit verlockender, zudem wird der Freihantelbereich zu Unrecht oftmals als „Pumperbereich“ abgewertet. Im Grunde sind freie Übungen den Maschinenübungen überlegen, aber sie sind eben aus o.g. Gründen nicht für jeden geeignet. Es gilt, den Trainingsplan auf den Kunden zuzuschneiden – lieber ein reines Maschinentraining als gar keinen Sport!

In den folgenden Kapiteln sollen einige freie Übungen aufgezählt und kurz erläutert werden. Dabei wird sich auf die im Studioalltag praktikabelsten und bekanntesten Übungen beschränkt. Die Beschreibungen können nicht vollständig sein, dazu sind die Übungen zum Teil schlicht zu komplex. Vielmehr soll ein erster Einblick ermöglicht werden, wirklich umfassende Kompetenz im Freihanteltraining erfordert eine starke Eigeninitiative.

### 5.4.1 Kniebeugen

Die Kniebeuge wurde im Kapitel zur Biomechanik bereits ausführlich erklärt, deshalb soll an dieser Stelle nur noch eine Variation - die Frontkniebeuge - ergänzt werden. Neben der Frontkniebeuge kann man als Variation noch die Standbreite variieren: Je breiter der Stand desto mehr Beteiligung der Adduktoren.

#### Frontkniebeugen:

Bei der Frontkniebeuge schieben die Knie im Vergleich zur regulären Kniebeuge mit Hantel hinter dem Kopf etwas weiter nach vorne, was die Belastung auf die Kniegelenke erhöht. Dies liegt an der Verlagerung des Schwerpunktes nach vorne, weshalb der Oberkörper auch aufrechter bleiben kann. Muskulär liegt eine höhere Belastung der Beinstrecker und dafür eine geringere Belastung der Beinbeuger und der Rückenmuskulatur vor.

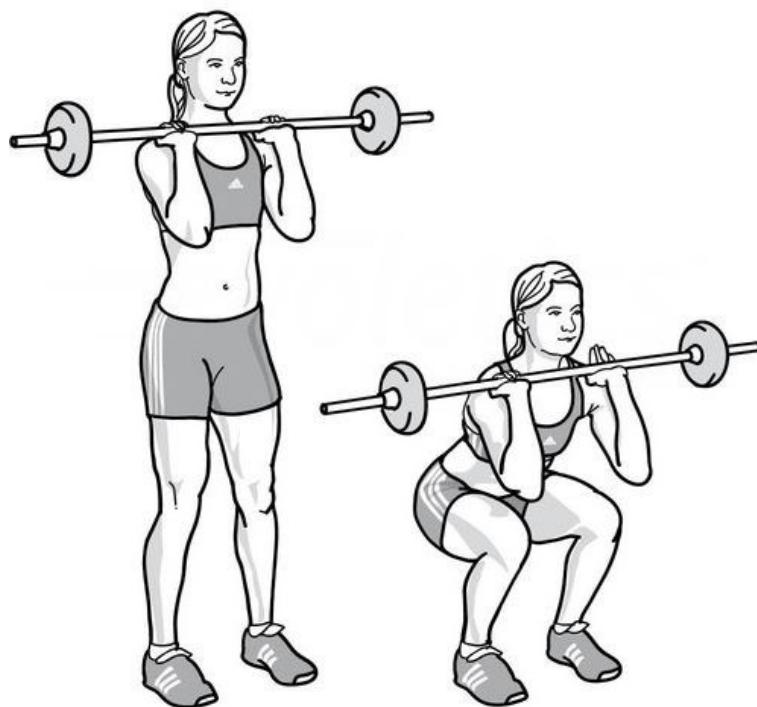


Abbildung 27: Kniebeuge – Ausgangs- und Endposition (evoletics, 2015)

#### Ausgangsposition:

Beine hüftbreit auseinander, Kniegelenke etwas gebeugt, Oberkörper aufrecht, Arme gebeugt, die Hantel liegt vor dem Kopf auf den Deltamuskeln und wird mit den Händen stabilisiert, Hände etwa Schulterbreit, Ellenbogen nach vorn oben gedrückt, Blick nach vorn gerichtet.

#### Bewegungsablauf:

Rücken stabilisieren, Hüft- und Kniegelenke beugen, gleichzeitig den Oberkörper etwas nach vorn neigen und das Becken nach hinten führen, Kopf in Verlängerung der Wirbelsäule.

#### Endposition:

Hüftgelenke tiefer als Kniegelenke, Oberkörper etwas nach vorn geneigt.

### 5.4.2 Kreuzheben

Kreuzheben ist eine der natürlichen und funktionalsten Übungen überhaupt, schließlich wird dabei ein schwerer Gegenstand vom Boden aufgehoben. Hinzu kommt, dass viele große Muskeln zugleich trainiert werden und alle Körperpartien beteiligt sind. Wer technisch sauber trainiert kann sich dabei nicht verletzen, weshalb Kreuzheben für jeden empfehlenswert und beinahe allen anderen Übungen vorzuziehen ist.

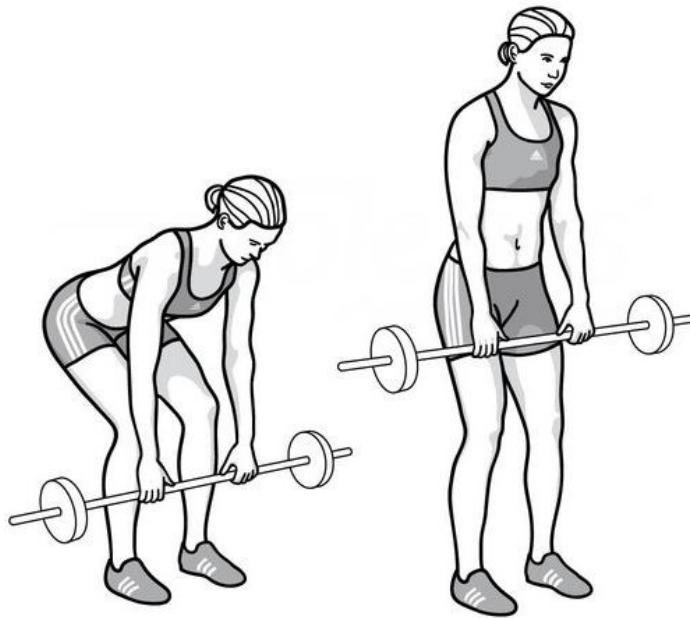


Abbildung 28: Kreuzheben – Ausgangs- und Endposition (evoletics, 2015)

#### Ausgangsposition:

Hantel liegt auf dem Boden, Beine hüftbreit auseinander, Kniegelenke etwas gebeugt, Oberkörper vorgeneigt, Schultern vor der Hantel bzw. Hantel auf Höhe der Schulterblätter, Arme gestreckt und Hände Schulterbreit auseinander, Hantel berührt Schienbein, Blick nach vorne unten gerichtet, Spannung im gesamten Körper

#### Bewegungsablauf:

Rumpf/Rücken stabilisieren, Anheben durch Beinstreckung bis etwa auf Kniehöhe, dann harmonische Bein- und Hüftstreckung, Arme bleiben gestreckt, Hantel wird immer direkt am Körper entlanggeführt, Start der Abwärtsbewegung aus der Hüfte (nicht aus den Knien), negative Phase ebenfalls technisch korrekt ausführen.

#### Endposition:

Aufrechter Stand, Spannung im gesamten Körper

#### Variationen:

Durch eine größere Standbreite kann der Oberkörper aufrechter bleiben, die Belastung auf den Rücken und die hintere Kette nimmt ab, dafür werden die Adduktoren stärker belastet.

Durch eine weitere Vorlage im Oberkörper kann der Kniewinkel vergrößert werden, was die Belastung auf die Beinstrecker verringert und auf die hintere Kette sowie den Rücken erhöht. Die Extremform wäre Kreuzheben mit komplett gestreckten Beinen.

Die Hantel kann auch im Kreuzgriff gegriffen werden, dies ermöglicht höhere Gewichte zu halten, da sich die Hantel nicht mehr aus der Hand drehen kann.

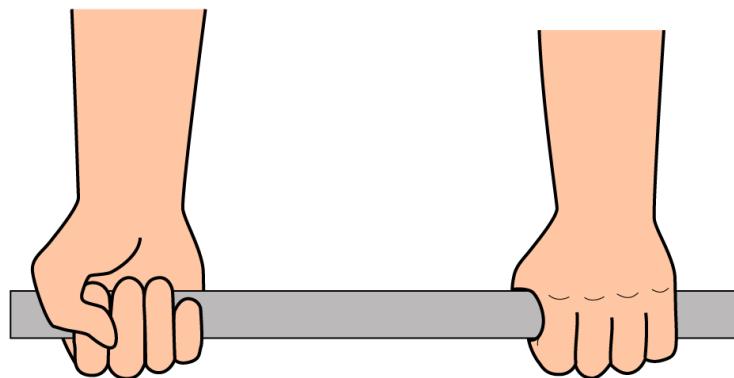


Abbildung 29: Handstellung im Kreuzgriff (eigene Grafik)

Wenn möglich sollte aus Symmetriegründen aber im Obergriff gegriffen werden.