

2 Grundlagen der Sportbiologie und Trainingslehre

In diesem zweiten Kapitel des Studienheftes möchten wir mit Ihnen zunächst in die Grundlagen der Sportbiologie eintauchen.

Sollten Sie in Ihrer Schulzeit Sport als Leistungsfach belegt haben, werden Sie bereits einige der nachfolgenden Themen kennen. Den meisten Teilnehmer/innen dieses Kurses werden jedoch die Grundlagen der Sportbiologie und Trainingslehre neu sein.

Dies macht überhaupt nichts, denn wir beschränken uns im Kapitel auf zwei wichtige Themenbereiche, die als Wissensgrundlage in Theorie und Praxis für Ihre zukünftige Tätigkeit als Fitnesscoach wichtig sind:

- *den Vorgang der Superkompensation und*
- *die Einführung der grundmotorischen Fähigkeiten*

Die Superkompensation beschreibt auf physiologischer Ebene, warum und wie es dem Körper möglich ist, durch Training besser und leistungsfähiger zu werden.

Weiterhin stellen wir Ihnen nach der Einführung in die grundmotorischen Fähigkeiten wichtige Begriffe und Nomenklaturen der Trainingslehre und Medizin vor, damit Sie Lagebezeichnungen (z.B. von Muskeln und Knochen), Bewegungsrichtungen und Griffpositionen bei Trainingsübungen besser verstehen.

Wir wünschen Ihnen nun viel Spaß beim Lesen und Lernen!

2.1 Das Prinzip der Superkompensation

Bevor wir mit Ihnen das Thema der grundmotorischen Fähigkeiten angehen und darstellen, warum Leistungsbereiche wie Kraft, Ausdauer, Beweglichkeit etc. wichtig für unseren Körperstatus sind, sollen Sie verstehen, wie eine Leistungsverbesserung durch Training physiologisch überhaupt zustande kommen kann.

Dieser natürliche Trainingsfortschritt – das sogenannte Gesetz der Superkompensation – ist die elementare Erklärung für alle Anpassungsvorgänge im Körper.

Haben Sie eine Erklärung für den folgenden Satz?

„Es ist nicht das Training, das einen Menschen leistungsfähiger macht, sondern die Pause danach!“

Das Gesetz der Superkompensation (*super* = übermäßig, *kompensieren* = ausgleichen) besagt, dass der Mensch nach einer intensiven Trainingseinheit oder einem Wettkampf weniger leistungsfähig ist als davor. Ursache dafür sind die geleerten Energiespeicher und die stark beanspruchten Muskeln, Sehnen, Gelenke und Bänder. Sie kennen das Gefühl sicherlich auch, dass Sie sich direkt nach einer anstrengenden Trainingseinheit ausgelaugt und müde fühlen.

In der Erholungsphase danach versucht der Körper, den Ausgangszustand der Leistungsfähigkeit schnellstmöglich wieder herzustellen, damit eine zukünftige, erneute Belastung besser kompensiert werden kann. Dabei gelingt es dem Organismus, die leeren Energiespeicher aufzufüllen und Mikroläsionen an Muskeln, Sehnen, Gelenken etc. zu reparieren – die Leistungsbereitschaft nimmt wieder zu.

Um auf die nächste Trainingseinheit optimal vorbereitet zu sein, steigt die Leistungsfähigkeit des Körpers über das Ausgangsniveau hinaus an. Dieser Zustand wird als Superkompensation bezeichnet und ermöglicht es, nach einer gewissen Erholungszeit besser und leistungsfähiger zu sein.

Fazit: Belastung und Erholung gehören immer zusammen. Die Dauer der Erholungsphase hängt von vielerlei Faktoren ab, vor allem von Belastungsdauer, Belastungsintensität, Trainingszustand und Alter.

Wann sollte ein neuer Trainingsreiz erfolgen?

Der beste Zeitpunkt, um einen neuen Trainingsreiz zu setzen, liegt genau auf der Spitze der Superkompensationskurve – also dann, wenn der Körper nach der Erholung seinen höchsten Leistungslevel erreicht hat.

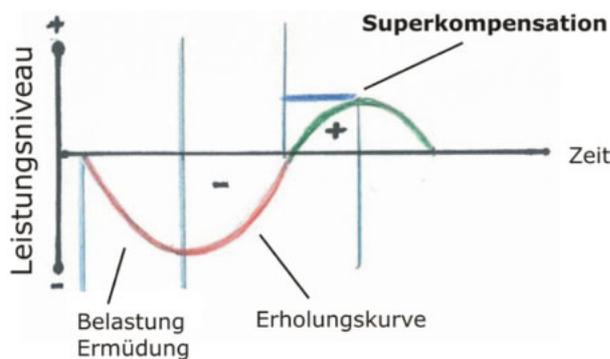


Abb. 2.1: Superkompensationskurve I

In der folgenden Abb. 2.2 ist gut zu erkennen, wie bei optimalen Trainingszeitpunkten eine kontinuierliche Steigerung der Leistung möglich wird.

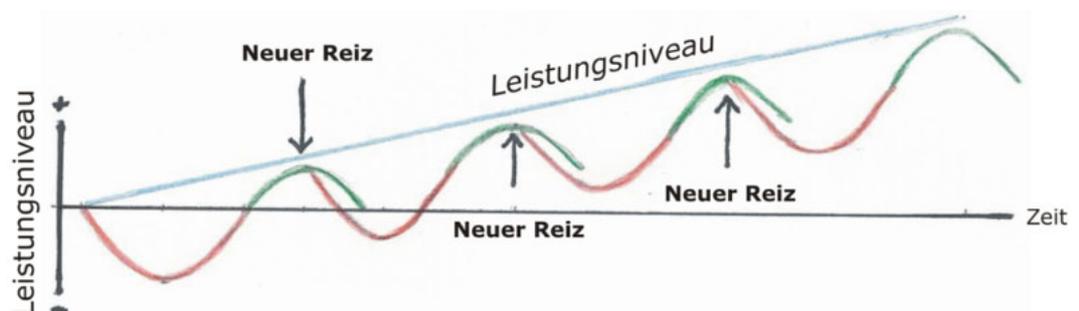


Abb. 2.2: Superkompensationskurve II

Die Schwierigkeit besteht nun darin, den richtigen Zeitpunkt genau abzapfen und nicht zu früh oder zu spät die nächste Trainingseinheit zu beginnen.

Wird das Training zu spät wieder aufgenommen, nimmt das superkompensierte Leistungsniveau Tag für Tag allmählich wieder ab, bis der Ausgangszustand erreicht ist.

Führt man eine neue Trainingseinheit zu früh nach der letzten aus, kann es zum sogenannten **Übertraining** kommen und die Leistungsfähigkeit dadurch sinken. Die neuen Trainingsreize erfolgen dann in einem körperlich noch müden Zustand und bewirken genau das Gegenteil, nämlich einen progressiven Leistungsabfall (Abb. 2.3).

Wenn man die Signale des Körpers nicht beachtet und es mit Training, Stresszuständen und zu wenig Schlaf zu weit treibt, kann Übertraining entstehen. Regeneration ist für die Leistungssteigerung sehr wichtig.

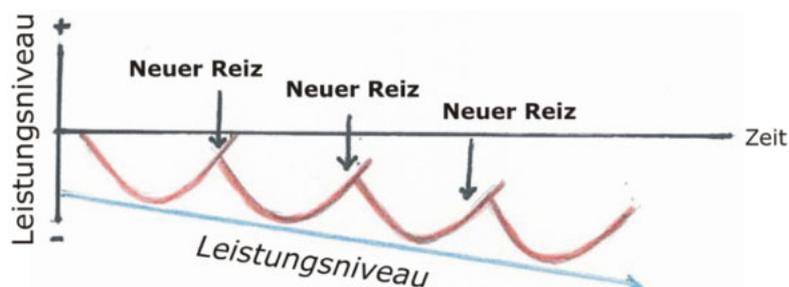


Abb. 2.3: Superkompensationskurve III

Die Trainingserfahrung über mehrere Monate sorgt dafür, dass man die optimalen Zeiten für die nächste Trainingseinheit gut spüren kann. Eine mathematische Rechenformel gibt es dafür nicht.

Als Fitnesscoach und Personal Trainer sollten Sie nicht nur Ihren eigenen Regenerationsbedarf nach Trainingseinheiten kennen, sondern auch Ihre Kunden darin unterstützen, die **optimalen Zeitspannen** zu finden – jeder Mensch ist dabei anders und Sie werden sehen, dass dies eine wichtige und zugleich spannende Aufgabe ist und Ihren Erfahrungsschatz sowie die Menschenkenntnis erweitert.

Wichtige Hinweise und Tipps: Wie häufig pro Woche trainieren?

In Studienheft 3 gehen wir im Rahmen der Trainingsplanung gezielt und umfassend darauf ein, welche zeitlichen Abstände die Trainingseinheiten haben sollten. Dies ist neben der individuellen Erholungsfähigkeit auch abhängig vom Trainingsziel, der zu trainierenden Kraftart, dem Alter und den persönlichen Umständen (z. B. Beruf).



2.2 Aerobe und anaerobe Leistung

„Viel hilft viel!“ – von dieser pauschalen Aussage sollten Sie im Sportbereich eher Abstand nehmen. Das Training sollte in Intensität und Häufigkeit stets auf die Ziele des Sportlers abgestimmt sein, sowohl im Kraft- als auch im Ausdauertraining. Um gerade im Bereich des Ausdauertrainings als zukünftiger Fitnesscoach gut beraten zu können, sollten Sie aerobe und anaerobe Leistung unterscheiden können und die Bedeutung der anaeroben Schwelle kennen.

Dem Körper stehen zur Energiegewinnung zwei Stoffwechselwege zur Verfügung: Der aerobe Stoffwechsel (mit Sauerstoffzufuhr) und der anaerobe Stoffwechsel (ohne ausreichende Sauerstoffzufuhr). Soll der Stoffwechsel aktiviert werden und beispielsweise auch Fett verbrannt werden, so muss die Intensität der Belastung so gewählt sein, dass der Sportler ausreichend Sauerstoff einatmen kann. Erst nach längerer Zeit unter körperlicher Belastung beginnt der Körper neben Kohlenhydraten auch Fett zu verbrennen.

Training im aeroben Bereich

Unter normaler Belastung und zu Beginn der sportlichen Aktivität gewinnt der Körper seine Energie über den aeroben Stoffwechsel. Im aeroben Leistungsbereich wird Energie unter Sauerstoffzufuhr gewonnen. Als Endprodukte dieses Stoffwechselprozesses werden Kohlendioxid und Wasser frei, die zum größten Teil über die Lunge abgeatmet werden. Für die Energiebereitstellung steht dem Sportler zu Beginn der Belastung noch genug Sauerstoff zur Verfügung. Nach länger andauernder Belastung wird dieser dann immer knapper. Um der sportlichen Belastung weiterhin standhalten zu können, muss sich der Stoffwechsel umstellen. Die Energie wird dann anaerob (= ohne ausreichende Sauerstoffzufuhr) bereitgestellt.

Hinweis:

Da im aeroben Bereich aber die Fettverbrennung – wenn sie nach einiger Zeit dann eingesetzt hat – besonders effektiv abläuft, ist eine moderate sportliche Belastung, die über einen längeren Zeitraum ausgehalten wird, gerade für das Ziel der Gewichtsreduktion besonders zu empfehlen.

Training im anaeroben Bereich

Je knapper die Bereitstellung von Sauerstoff ausfällt, also je intensiver die körperliche Belastung wird, desto mehr greift der Körper für die Energiegewinnung auf Kohlenhydrate zurück. Fette sind als Energiequelle dann „zu langsam“, denn der für den Fettstoffwechsel benötigte Sauerstoff steht nicht mehr in ausreichendem Maße zur Verfügung. Die Energievorräte in den Muskeln sind aufgebraucht – schnelle Energie muss her! Der anaerobe Energiestoffwechsel beginnt also dann, wenn der Körper sehr intensiven körperlichen Belastungen ausgesetzt ist. Die Puls- und Atemfrequenz steigen an, reichen aber bei weitem nicht aus, um den gesamten Organismus zu versorgen. Der Sportler nähert sich seinem Maximalpuls. Diese Belastungsgrenze, bei der der Übergang vom aeroben in den anaeroben Leistungsbereich notwendig wird, bezeichnet man als **anaerobe Schwelle** (oder auch aerob-anaerobe Schwelle).

Die anaerobe Schwelle

Die anaerobe Schwelle (= Laktatschwelle) bezeichnet den Belastungsbereich, in dem das Verhältnis von Sauerstoffangebot und Sauerstoffverbrauch gerade noch ausgeglichen ist. Dieser Zeitpunkt in der Energiegewinnung wird auch „steady state“ genannt.

Hintergrund:

Bei der Energiefreisetzung fällt als Abfallprodukt Laktat an, das vom Körper abgebaut werden muss. Verbleiben größere Mengen Laktat im Körper, so hemmt dies mit der Zeit die Leistungsfähigkeit der Muskeln. Im Bereich der anaeroben Schwelle kann die Menge an anfallendem Laktat gerade noch abgebaut werden. Trainiert der Sportler bei weiterer Belastung dann im anaeroben Bereich, kann der Körper das Laktat nicht mehr in ausreichendem Maße abbauen – Muskeler schöpfung tritt ein.

Warum sollten Sie das wissen?

Je besser ein Sportler trainiert ist, desto höher liegt seine anaerobe Schwelle. Für einen Ausdauerläufer bedeutet dies, über einen längeren Zeitraum schnell laufen zu können. Ziel ist es in diesem Fall, genau diesen Schwellenbereich zu nutzen, um zwar mit größtmöglicher Geschwindigkeit, aber immer noch ohne Laktatüberschuss zu trainieren.



2.3 Die fünf grundmotorischen Fähigkeiten im Überblick

Als Fitnesscoach werden Sie später wahrscheinlich vorrangig mit Kraft- und Ausdauertraining zu tun haben. Wussten Sie aber, dass darüber hinaus auch Beweglichkeit, Koordinationsfähigkeit und Schnelligkeit wichtig sind, damit wir voll leistungsfähig sind? Erst, wenn **alle fünf grundmotorischen Fähigkeiten**:

Kraft, Ausdauer, Beweglichkeit, Koordinationsfähigkeit und Schnelligkeit,

ausreichend gut entwickelt und trainiert sind, können wir Höchstleistungen erbringen. Dabei sind die Gewichtungen der Fähigkeiten jedoch unterschiedlich und abhängig von z.B. Sportarten oder dem Alter.

Gerade auf Letzteres müssen Sie als Fitnesscoach und Personal Trainer konkret eingehen, denn ein 25-jähriger Fitnes sportler mit dem Ziel Muskelaufbau verfolgt ein anderes Trainingsziel als ein 75-jähriger Rentner, dem eher Koordination und Beweglichkeit wichtig sind, damit er nicht fällt oder ohne fremde Hilfe den Alltag meistern kann.

Aber auch jede Sportart hat ihre individuellen Anforderungen:

Kraft wird besonders gebraucht bei der Arbeit mit Gewichten, **Ausdauersportarten**, wie Radfahren, Joggen oder Schwimmen, machen den Körper bei lang anhaltenden Belastungen widerstandsfähig, **Schnelligkeit** ist erforderlich beim Sprinten oder vielen Leichtathletik- und Ballsportarten, gute **Beweglichkeit** der Gelenke und die Dehnfähigkeit von Bändern und Sehnen sind wichtig im Turnen oder auch bei Kampfsportarten, und die **Koordination** wird benötigt, um die Bewegungen zielgerichtet auszuführen und dabei das Gleichgewicht zu halten.

Alle Fähigkeiten lassen sich trainieren! Welche Trainingsparameter dabei zur Anwendung kommen, lernen Sie etwas später im Heft ab Kapitel 3 (Trainingsmerkmale der grundmotorischen Fähigkeiten).

2.4 Fachbegriffe der Medizin und Trainingswissenschaft



Abb. 2.4: Medizinische Fachbegriffe

Medizinische Fachbegriffe kommen in Online-Artikeln, Fitnesszeitschriften, Trainingsanleitungen und vor allem auch in der Fitnessliteratur vor.

Haben Sie jedoch keine Angst vor dem „Fachchinesisch“, denn viele dieser auf den ersten Blick komplizierten, zumeist lateinischen Wörter sind nur am Anfang schwer zu merken, später werden Sie die Nomenklatur spielend verstehen und auch anwenden können. Die Fachbegriffe werden in unterschiedlichen Bereichen verwendet:

Zum einen sind sie zweckdienlich, um sich auf der Körperoberfläche und innerhalb des menschlichen Körpers zu orientieren, zum anderen werden die Begriffe zur Lokalisation von anatomischen Strukturen und zur Beschreibung von Bewegungsabläufen verwendet.

Darüber hinaus dienen die Fachbegriffe einer kurzen Erläuterung der Griffpositionen, die primär beim Training mit Gewichten (Krafttraining) eine Rolle spielen, um z. B. eine Hantelstange in der korrekten Weise mit den Händen zu greifen.



Wichtige Hinweise und Tipps

Es ist nicht erforderlich, dass Sie als geprüfter Fitnesscoach und Personal Trainer alle Fachbegriffe auswendig kennen. Es reicht aus – auch für die Abschlussprüfung Ihres Kurses –, dass Sie ein allgemeines Verständnis für die Begriffe entwickeln und wissen, wo diese nachzuschlagen sind. Mit der Zeit werden Ihnen die Begriffe jedoch ganz automatisch einfallen und Teil Ihres Wortschatzes werden.

2.4.1 Lage- und Richtungsbezeichnungen

Lage- und Richtungsbezeichnungen kommen am häufigsten vor, wenn anatomische Strukturen beschrieben werden.

Beispiel 2.1:

Der „mediale Brustbereich“ (medial = zur Mitte hin) beschreibt die Lokalisation nahe dem Brustbein, also der Brustmitte.



Liste der Lage- und Richtungsbezeichnungen	
internus = innen	externus = außen
superior = oben	inferior = unten
anterior = vorne	posterior = hinten
sinister = links	dexter = rechts
kranial = kopfwärts	kaudal = fußwärts
proximal = nahe am Körper gelegen	distal = entfernt, vom Körper weg
medial = zur Mitte hin	lateral = zur Seite hin
dorsal = rückenwärts	ventral = bauchwärts
plantar = fußsohlenwärts	palmar = hohlhandwärts
profundus = in der Tiefe	superficialis = oberflächlich

2.4.2 Bezeichnungen für aktive/passive Bewegungen

Insbesondere bei Anleitungen zu Trainings- und Dehnungsübungen kommen die nachfolgenden Fachbegriffe zum Einsatz, um die Bewegungsrichtungen und -abläufe zu präzisieren.

Beispiel 2.2:

Die Abduktion im Schultergelenk (*Abduktion* = Abspreizung) mit jeweils einer Hand in der Hand beschreibt den Vorgang des Seithebens, bei der vorrangig die Schultermuskulatur trainiert wird (Übung wird in Studienheft 8 noch vorgestellt).



Liste der aktiven/passiven Bewegungen	
Flexion = Beugung	Extension = Streckung
Adduktion = Heranführung	Abduktion = Abspreizung
Anteversion = Vorführen	Retroversion = Rückführen
Pronation = Einwärtsdrehung	Supination = Auswärtsdrehung
Elevation = Heben über die Waagrechte	

2.4.3 Griffarten für Training und Testing

Vor allem in der medizinischen Trainingstherapie, der Physiotherapie, aber auch im professionellen Krafttraining ist die genaue Griff- bzw. Handposition enorm wichtig, um die jeweilige Übung fachgerecht auszuführen. Untergriff, Kammgriff oder supinierter Griff.

Der Untergriff bezeichnet eine Griffposition, bei der die Handinnenflächen zum Gesicht gedreht werden und die Daumen nach außen zeigen.

Eine alternative Bezeichnung lautet Kammgriff oder auch supinierter Griff – dieser wird häufig beim Training der Armbeuger (m. biceps brachii) verwendet oder auch bei engen Klimmzügen.



Abb. 2.5: Untergriff

Obergriff, Ristgriff oder pronierter Griff

Der Obergriff bezeichnet eine Griffposition, bei der die Handrücken stets zu sehen sind, sodass die Daumen in Richtung Körper, d. h. nach innen zur Mitte zeigen. Der Griff ist auch als Ristgriff oder pronierte Griffstellung bekannt – man findet ihn bei vielzähligen Kurz- und Langhantelübungen wieder sowie bei unterschiedlichen Trainingstechniken am Kabelzug. Beim Kreuzheben beispielsweise (Übung wird in Studienheft 4 noch detailliert erklärt), kann als Griff-Variation eine Hand im Unter- und die andere Hand im Obergriff positioniert werden. Diese Methode wird dann „Kreuzgriff“ genannt.



Abb. 2.6: Obergriff

Hammergriff, neutraler Griff oder halbpronierter Griff

Der Hammergriff bezeichnet eine Griffart, bei der sich das Handgelenk in einer neutralen Position befindet, sodass bei hängenden Armen der Daumen nach vorne zeigt und die Handfläche zum Körper ausgerichtet ist.

Diese Griffart ist auch als neutraler oder halbpronierter Griff bekannt und findet speziell im Kurzhantel- und Seilzugtraining Anwendung.

Sie fragen sich nun vielleicht, warum die unterschiedlichen Griffpositionen für die jeweiligen Trainingsausführungen so wichtig sind?



Abb. 2.7: Hammergriff

Zum einen gibt eine korrekte Griffposition immer Sicherheit und Haltekraft bei der Übungsausführung. Zum anderen entscheidet die Griffart darüber, welche Muskeln bei einer Übung mehr und welche weniger beansprucht werden.

Beispiel 2.3:

Werden z.B. die Hände beim Klimmzug statt im Obergriff im Untergriff positioniert, verändert das den Belastungsschwerpunkt innerhalb der an der Übung beteiligten Muskelgruppen. Im dargestellten Fall übernimmt der Armbeuger (m. biceps brachii) dann mehr Arbeit und die Rückenmuskulatur ist etwas weniger beteiligt.

**Wichtige Hinweise und Tipps**

Fortgeschrittene Sportler und Profis nutzen ganz bewusst unterschiedliche Griffvarianten bei der gleichen Übung, um Abwechslung ins Training zu bringen und so die beteiligte Muskulatur immer etwas anders zu belasten und neue Reize zu setzen – dies hilft beim Durchbrechen von Trainingsplateaus (Stagnation) und steigert darüber hinaus die Trainingsmotivation!

**Vorsicht – Vermeiden häufiger Fehler**

Achtung: Bei allen Griffvarianten darf das Handgelenk **nie überstreckt** werden – Hand und Unterarm müssen immer eine Linie bilden, um Überlastungserscheinungen oder Verletzungen vermeiden. Knickt das Handgelenk bei der Ausführung nach hinten ab, ist zu viel Gewicht im Spiel und der Unterarm zu schwach für eine korrekte Ausführung. Dann: Gewicht reduzieren – weniger ist mehr!



Zusammenfassung

Wir gratulieren Ihnen zur erfolgreichen Bearbeitung des zweiten Kapitels! Neben der Superkompensation haben Sie auch die fünf grundmotorischen Fähigkeiten und die wichtigsten trainingsspezifischen Fachbegriffe kennengelernt, die Ihnen helfen, neben den Studienheften dieses Kurses auch allgemeine Trainingsliteratur, Fachbücher und Fitnesszeitschriften problemlos zu verstehen.

Das dritte Kapitel wartet schon auf Sie! Wir möchten Sie jedoch zuvor bitten, die folgenden Wiederholungsaufgaben durchzugehen, um so Ihr erlangtes Wissen noch besser zu festigen. Wir wünschen Ihnen dabei viel Spaß!

Übungsaufgaben

- 2.1 Was bedeutet Superkompensation grob ins Deutsche übersetzt? Erläutern Sie stichpunktartig, wann der optimale Zeitpunkt für einen neuen Trainingsreiz ist, und gehen Sie dabei darauf ein, was passiert, wenn neue Trainingseinheiten zu früh (ohne ausreichende Regeneration) erfolgen.
- 2.2 Richtig oder falsch? Kennzeichnen Sie die Antworten mit r = richtig, f = falsch:
Zu den grundmotorischen Fähigkeiten gehören ...
- a) Kraft, Beweglichkeit, Empathie, Schnelligkeit und Koordinationsfähigkeit.
 - b) Schnelligkeit, Ausdauer, Maximalkraft, Schnellkraft und Beweglichkeit.
 - c) Kraft, Ausdauer, Beweglichkeit, Koordination und Schnelligkeit
 - d) Beweglichkeit, Kraft, Ausdauer, Gleichgewichtssinn und Schnelligkeit.
- 2.3 Richtig oder falsch? Kennzeichnen Sie die Antworten mit r = richtig, f = falsch:
Welche der folgenden Zuordnungen sind korrekt:
- a) plantar = fußsohlenwärts
 - b) lateral = zur Mitte hin
 - c) Supination = Auswärtsdrehung
 - d) Abduktion = Heranführung
- 2.4 Erläutern Sie bitte stichpunktartig, wie Ihre Handhaltung aussieht, wenn Sie einen supinierten Griff, z.B. bei einem engen Klimmzug, einnehmen! Warum ist es zudem wichtig, dass die Handgelenke bei den Übungen nie abknicken?