

# **Evaluation der Trainings-Applikation**

## **«ready» der Schweizer Armee**

*Überprüfung der Intensität der Trainingsinhalte*

Abschlussarbeit zur Erlangung des  
Master of Science in Sportwissenschaften  
Option Unterricht

eingereicht von

**Veton Causi**

an der  
Universität Freiburg, Schweiz  
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät  
Departement für Medizin

in Zusammenarbeit mit der  
Eidgenössischen Hochschule für Sport Magglingen

Referent  
Dr. Thomas Wyss

Betreuerin  
Regina Oeschger

Magglingen, April, 2019

## **Inhaltsverzeichnis**

Zusammenfassung.....	3
1 Einleitung .....	4
1.1 Ausgangslage .....	4
1.2 Wissenschaftlicher Hintergrund.....	4
1.3 Eingliederung und Umfeld der Arbeit.....	5
1.4 Begriffsklärung .....	8
1.5 Ziel und konkrete Fragestellung.....	15
2 Methode.....	17
2.1 Untersuchungsgruppe .....	17
2.2 Untersuchungsdesign.....	17
2.3 Untersuchungsinstrumente.....	20
2.4 Analyse und statistische Auswertung.....	21
3 Resultate .....	23
3.1 Fitness.....	23
3.2 Intensität & Passung.....	27
3.3 Motivationsverlauf & Aktivitätsprofil.....	28
4 Diskussion .....	29
4.1 Stärken und Schwächen der Arbeit .....	33
4.2 Weiterführende Fragestellungen .....	34
5 Schlussfolgerung.....	36
Literatur .....	37
Danksagung .....	42
Persönliche Erklärung.....	43
Urheberrechtserklärung.....	44
Anhang .....	45

## Zusammenfassung

Das Schweizer Militär hat entschieden, in Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Hochschule für Sport, eine Trainings-Applikation zu entwickeln, um junge Schweizerinnen und Schweizer auf die sportlichen Anforderungen der Rekrutenschule vorzubereiten. Das Ziel dieser Arbeit ist es zu evaluieren, ob die in der Trainings-Applikation vorgeschlagenen Trainingseinheiten zum Leistungsniveau der Benutzer passen. Dabei stellen sich folgende Fragen: Führt das durchgeführte Training zu einer verbesserten Fitness? Passt die Intensität der Trainingsinhalte, welche in der Trainings-Applikation vorgeschlagen werden, zu den Leistungsniveaus der Benutzer? Wie verhält sich die Motivation der Probanden während der Untersuchung gegenüber den vier Trainingseinheiten pro Woche? Sechs Frauen und fünfzehn Männer im Alter von 18 bis 25 Jahren mit unterschiedlichen sportlichen Leistungsniveaus nahmen an der Erhebung teil. Um die Fitnesswerte zu vergleichen, absolvierten die Versuchspersonen den Fitnesstest der Armee vor der Trainingsintervention und nach acht Wochen Training mit individualisiertem Trainingsprogramm. Während der Trainingsintervention bewerteten die Versuchspersonen mittels Borg-Skala die Intensität der Trainingseinheit. Auf einer elfstufigen Skala von 0 bis 10 bewerteten sie wie gut die Trainingseinheit zu ihrem Leistungsniveau passte. Die Motivation wurde nach vier und nach acht Wochen anhand eines Fragebogens des Schweizer Militärs gemessen. Der Mittelwertvergleich zeigte signifikante Unterschiede in jeder gemessenen Disziplin (Einbeinstand, 4 Minuten Dauerlauf, globale Rumpfkraft und Countermovement-Jump). In der Disziplin Einbeinstand konnte mit einem Zuwachs von 29.93 % ( $p = 0.000$ ) der grösste und in der Disziplin Countermovement-Jump mit einem Zuwachs von 05.14 % ( $p = 0.038$ ) der kleinste Unterschied festgestellt werden. Die Trainingseinheiten wurden mit einem Mittelwert von  $7.03 \pm 1.61$  auf einer Skala von null bis zehn als passend bewertet. Die gemessene Motivation verhielt sich stabil. Eine hohe Anzahl absolvierter Trainingseinheiten führte zu Verbesserungen in den Disziplinen vier Minuten Dauerlauf und globale Rumpfkraft aus. In der Disziplin Countermovement-Jump konnte eine hohe Beteiligung keinen Unterschied ausmachen, ähnliche Ergebnisse ergaben Studien von Hofstetter, Mäder & Wyss (2012). Gemäss Santtila, Kyröläinen & Häkkinen (2009) interferiert ein ausgeprägtes Ausdauertraining mit der Zunahme der Explosivkraft. Eine Trainings-Applikation der Schweizer Armee könnte einen Beitrag dazu leisten, die zukünftigen Rekruten und Rekrutinnen besser auf den Armeedienst vorzubereiten und bestenfalls sogar zur Förderung der Gesundheit der Schweizer Gesamtbevölkerung führen.

# **1 Einleitung**

## **1.1 Ausgangslage**

Die Eidgenössische Hochschule für Sport (EHSM) ist dabei eine Trainings-Applikation für die Schweizer Armee zu entwickeln. Vor der Veröffentlichung der Applikation müssen die geplanten Trainingsinhalte überprüft werden. Damit soll sichergestellt werden, dass die Trainingsinhalte auf die individuellen Leistungsniveaus der Benutzer passen.

## **1.2 Wissenschaftlicher Hintergrund**

Die Absolvierung des Militärdienstes ist für viele junge Männer und teilweise auch Frauen ein wichtiger Lebensabschnitt. Veränderungen in diesen Lebensabschnitten wirken sich jedoch nicht immer ausschliesslich positiv aus. Das Bewegungsverhalten der 15- bis 19-Jährigen liegt bei 5,6 Stunden Sport pro Woche (Lamprecht, Fischer & Stamm, 2014). Die jungen Erwachsenen beginnen im Alter von 19 Jahren den obligatorischen Militärdienst und sehen sich mit militärspezifischen physischen Aktivitäten konfrontiert. Dazu gehören gemäss Bättig (2017) «Bürotätigkeit im Sitzen, putzen von Waffe und Schuhen, gehen, Boden wischen, marschieren mit Rucksack (17 kg) und Waffe (3 kg), heben und senken von Lasten (25 kg), heben und tragen von Lasten (25 kg) über eine Distanz von 20 m, schaufeln, rennen». In einer Studie von Wyss, Roos, Hofstetter, Frey & Mäder (2014) wurde ein totaler Energieaufwand von  $18.3 \pm 1.4$  Megajoule pro Tag gemessen. Ein Vergleich dazu stellte Allenbach (2015) in seiner Masterarbeit an, Fussballspieler auf Profistufe setzten nach Ebine et al. (2002) 15 Megajoule pro Tag um. Vergleicht man Nichtmilitärangehörige mit Rekruten verdoppelt sich die täglich zurückgelegte Distanz zu Fuss fast von 7.7 km/Tag auf 14 km/Tag (Wyss et al., 2014). Es wird ersichtlich, dass der tägliche Lebensablauf drastisch verändert wird. Neben diesen körperlichen Umstellungen müssen die jungen Erwachsenen auch mit wenig Freizeit, in welcher sie selbstbestimmt entscheiden können, zurechtkommen. Dies kann zu einer hohen psychischen Belastung führen. Hohe und monotone physische Anforderungen, wenig Zeit für sportverwandtes physisches Training im Militär und zu wenig Ruhezeit führen zu einer erhöhten Verletzungsgefahr (Wyss et al., 2014). Die Schweizer Armee möchte diesen Umstand, angesichts der Verletzungsrate und vieler Rekruten welche die Rekrutenschule (RS) abbrechen, ändern. Anstatt eines negativen soll ein langfristig positiver Effekt auf die Gesundheit aus der RS resultieren. Ganz nach dem Beispiel des finnischen Militärs, welches sich als «Finnlands grösstes Fitnesscenter» bezeichnet, möchte die Schweizer Armee die Rekruten fitter entlassen als aufnehmen. Sie sollen gemäss Wyss (11. April 2017) schwärmen, dass sie «noch nie so fit» gewesen sind.

Das Projekt Weiterentwicklung der Armee (WEA) wurde am 31.12.2017 abgeschlossen und am 01.01.2018 begann die Umsetzungsphase der WEA. Ein Teil davon beinhaltet die Veränderung des Sportkonzepts des Militärs. So ist vorgesehen, dass per 1. Januar 2018 (Schweizer Armee, 2018) pro Woche vier Sportlektionen stattfinden. Zwei Sportlektionen à 30 Minuten und zwei Sportlektionen à 90 Minuten. Diese Anpassungen sind das Resultat langjähriger Forschung, welche durch den sicherheitspolitischen Bericht vom 23. Juni 2010 und den Armeebericht vom 1. Oktober 2010 ausgelöst wurde (Allenbach, 2015).

### **1.3 Eingliederung und Umfeld der Arbeit**

Diese Arbeit ist eng mit der Entwicklung einer Trainings-Applikation für das Schweizer Militär verbunden. Die Studie «Physical Demands und Activities in Swiss Soldiers» (PADIS; Wyss, 2010) wurde gemacht, um den Zusammenhang zwischen erbrachten Leistungen im Fitnessstest der Schweizer Armee und dem Risiko für Überlastungsbeschwerden in Abhängigkeit der Leistungsfähigkeit in den verschiedenen Truppengattungen festzustellen. Anschliessend konnte in der Studie PROGRESS (Wyss, Roos, Wunderlin & Mäder, 2013) gezeigt werden, wieso ein gezielter und progressiver Trainingsaufbau im militärischen Setting sinnvoll ist. Dieser Trainingsaufbau wird auch in den Sportlektionen des neuen Sportkonzepts genutzt. Gleichzeitig wurden in einer Nebenfrage psychologische Einflussfaktoren untersucht. Dabei wurden Motivation, Stress, erlebter Führungsstil und Einstellung erhoben. Die Studie konnte aufzeigen, dass die progressive Steigerung körperlicher Belastung und regelmässiger Sport zu einer verringerten Anzahl Verletzungen führte. Auch die Anzahl Austritte konnte so gesenkt werden. Die Fitness, Motivation und das Commitment gegenüber dem Schweizer Militär wurde gleichzeitig gesteigert (Allenbach, 2015). Das neue Sportkonzept der Armee wurde in der Swiss Army Physical Fitness Training (Roos, Beeler & Wyss, 2017) Studie getestet. Es konnte gezeigt werden, dass die Teilnehmer des neuen Sportkonzepts in ihrem zivilen Leben ihr Gesundheitsverhalten nachhaltig verbesserten. Sie blieben nach der RS fitter und die Anzahl Nicht-Raucher stieg im Vergleich zur Kontrollgruppe, welche die RS nach dem alten Sportkonzept absolvierte. Weiter wird in der Studie erwähnt, dass junge Erwachsene, welche den Militärdienst leisten, ein aussagekräftiger Indikator für das Fitnesslevel und Gesundheitsverhalten für einen grossen Teil der Bevölkerung sind. Es wäre also möglich, die Bevölkerung in ihrer Gesamtheit zu beeinflussen, wenn die Soldaten als Multiplikatoren zur Förderung eines gesünderen Verhaltens dienen (Roos et al., 2017). Die Schweiz ist in ihrem Bestreben eine positive Fitnessentwicklung auszulösen und diese nachzuweisen nicht alleine. Im Jahr 2012 zeigten Hofstetter, Mäder & Wyss, dass sieben Wochen Trainingsintervention mit trainingswissenschaftlichen belegten Methoden

eine signifikante Verbesserung in den Disziplinen Einbeinstand, globale Rumpfkraft und progressivem Dauerlauf möglich ist. In Polen untersuchten Tomczak, Bertrand, Klos & Klos (2016) die Fitnessverbesserung polnischer Armeemitglieder und konnten eine Leistungssteigerung in der Disziplin 1000 Meter Lauf nachweisen. Santtila, Kyröläinen & Häkkinen (2009) erklärten, dass ein ausgeprägtes Ausdauertraining womöglich mit der Zunahme der Explosivkraft interferiert. In einer Arbeit von Kyröläinen, Pihlainen, Vaara, Ojanen & Santtila (2018) wurden 16 militärische Trainingsformen verglichen. Sie kamen zum Schluss, dass eine progressive Steigerung des Trainingsaufwands, eine gute Periodisierung der Trainingseinheiten und ausreichend Zeit für Erholung nötig wären, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Diese Befunde decken sich mit den Ergebnissen aus der Schweiz.

Verhaltensänderungen einer Gesellschaft sind sehr komplex und können nur langfristig erreicht werden. Dies wird sichtbar, wenn man das Stufenmodell nach Prochaska & Norcross betrachtet. Prochaska und Norcross begannen ihre Forschung 1979. Ihr Stufenmodell wurde seither stetig leicht angepasst und in ihrem Buch «Systems of Psychotherapy: A Transtheoretical Analysis» 2018 veröffentlicht. Das Stufenmodell wird Transtheoretisches Modell (TTM) genannt und beschreibt folgende fünf Stadien der Verhaltensänderung: Präkontemplation, Kontemplation, Präparation, Aneignung und Aufrechterhaltung. Ein weiteres Stadium wird in der vorausgehenden Aufzählung weggelassen, die Stabilisierung. Dieses Stadium wird häufig mit dem Suchtverhalten von Ex-Rauchern beobachtet. Nachdem die Person über ein halbes Jahr nicht mehr geraucht hat, besteht gemäss Prochaska, DiClemente & Norcross (1992) keine Rückfallgefahr mehr. Es geht in diesem Fall darum etwas Gesundheitsschädigendes wegzulassen, bei der körperlicher Aktivität geht es darum, sich aktiv zu bewegen (Lippke & Kalusche, 2007). Marcus & Forsyth (2003) bezweifeln, dass ein Stabilisierungsstadium bei körperlicher Aktivität erreicht werden kann. Sie sagen, dass auch nach jahrelanger Ausübung von regelmässigem Sportverhalten die Fortführung immer noch Aufmerksamkeit bedarf (Marcus & Forsyth, 2003, S. 15). Marcus, Rakowski & Rossi (1992) wendeten das TTM bezüglich körperlicher Bewegung an. Jedes Stadium dieses Stufenmodells wird nachfolgend mit einem Beispiel erklärt. Eine Person in der Präkontemplation ist sportlich inaktiv, sie sieht kein Problem in ihrer Inaktivität und wird dies auch in den nächsten sechs Monaten nicht ändern. Im zweiten Stadium der Kontemplation wird sich die Person noch nicht aktiv bewegen. Sie ist sich ihrer Inaktivität jedoch bewusst und möchte mit aktiver Bewegung in den nächsten sechs Monaten beginnen. In der Präparation bereitet sich die Person auf die sportliche Aktivität vor, indem sie sich zum Beispiel schon eine Trinkflasche kauft und einen Basketballverein sucht. Die Person ist noch nicht sportlich aktiv, möchte dies aber innerhalb eines Monats ändern. Im nächsten Stadium der Aneignung wird die

Person sportlich aktiv und beginnt in einem Basketballclub zu trainieren. In diesem Stadium bleibt die Person die ersten sechs Monate. Danach beginnt das Stadium der Aufrechterhaltung. Die Person geht in diesem Stadium seit mehr als sechs Monaten einmal in der Woche Basketball spielen. Es ist jederzeit möglich, dass eine Person ein Stadium zurückfällt.

In einem weiteren Schritt erklärt das TTM, welche Prozesse Veränderungen anregen. Sie werden unterteilt in kognitiv-affektive und verhaltensorientierte Prozesse. Zu den kognitiv-affektiven Prozessen gehören folgende: Steigern des Problembewusstseins, emotionales Erleben, Neubewertung der persönlichen Umwelt, Selbstneubewertung und die Wahrnehmung förderlicher Umweltbedingungen. Verhaltensorientierte Prozesse sind Selbstverpflichtung, nutzen hilfreicher Beziehungen, (Selbst-)Verstärkung, Gegenkonditionierung und Kontrolle der Umwelt (Prochaska et al., 1992).

Das Bundesamt für Gesundheit (BAG) verfolgt unterschiedliche Ziele. Eines davon ist der kompetente und verantwortungsbewusste Umgang der Bewohner der Schweiz mit ihrer Gesundheit. Zu einem gesunden Lebensstil gehört gemäss dem Netzwerk für Gesundheit und Bewegung Schweiz (HEPA), die Bewegung. Im Grundlegendokument HEPA liegt die Bewegungsempfehlung für Erwachsene pro Woche bei 150 Minuten Bewegung bei mittlerer Intensität oder 85 Minuten bei hoher Intensität (Bundesamt für Sport, 2013). In dem zuvor erklärten TTM würde die präventive Funktion des BAG versuchen, Personen von der Präkontemplation auf die Kontemplationsstufe zu bringen. Dies geschieht über Informationskampagnen, wie das zuvor erwähnte Grundlegendokument, welche zur Steigerung des Problembewusstseins führen. Gemäss dem Bundesamt für Statistik (BFS) nutzen im Jahr 2017 über 80 % der Schweizer Bevölkerung täglich das Internet. Knapp unter 70 % greifen über ein mobiles Endgerät auf das Internet zu (BFS, 2018). Mit einer Trainings-Applikation könnte somit ein Grossteil der Bevölkerung erreicht werden. In einem ersten Schritt könnte eine Trainings-Applikation zur Steigerung des Bewegungsverhaltens junger Erwachsener führen. Im TTM könnte dieser Schritt im Präparationsstadium stattfinden. Junge Erwachsene laden sich die Trainings-Applikation einen Monat vor der RS runter und beginnen sich im Aneignungsstadium sportlich vorzubereiten. Durch den Einsatz der Applikation während der RS könnte dieses Aneignungsstadium aufrechterhalten werden. Da die RS neu 18 Wochen dauert, kann das nächste Stadium erst nachher erreicht werden. Das neu angeeignete Bewegungsverhalten könnte mit der Applikation unterstützt und so das fünfte Stadium der Aufrechterhaltung erreicht werden. Eine Applikation, die diesen Ansatz verfolgt, kommt in Finnland zum Einsatz. Dort gibt es eine Trainings-Applikation, welche vom finnischen Militär kreiert wurde. Sie nennt sich Marsmars (Version 1.1.4.,

Hints Performance Ltd, Helsinki, Finnland). Die Applikation wurde ca. 10'000 Mal heruntergeladen (Stand 28.01.19). In der Schweiz sollte es kein Problem sein, diese Anzahl Downloads zu erreichen. Die Bedingung dafür wäre, dass sich jede Stellungspflichtige Person zu Beginn der RS diese Applikation herunterlädt. Zurzeit gibt es über 1000 Fitness-Applikationen auf dem Markt. Litman et al. (2015) konnten in ihrer Studie zeigen, dass Benutzer einer Fitness-Applikation eher ein Training absolvieren als solche, die diese nicht nutzen. Zusammengefasst könnten sich somit junge Menschen mit einer vom Schweizer Militär entwickelten Trainings-Applikation gezielt auf den Militärdienst vorbereiten. Sie könnten sich während dem Militärdienst fit halten und zwischen den Wiederholungskursen fit bleiben.

## **1.4 Begriffsklärung**

**1.4.1 Training.** Der Begriff «Training» ist zwar nicht komplex, aber gemäss Frey & Hildebrandt (1995) als «weit» zu verstehen. Eine Person versucht ihren Organismus an eine sportliche Belastung anzupassen. Dies macht sie, indem sie diesen Organismus gezielt stört. Dadurch soll die Leistungsfähigkeit des Organismus wiedergewonnen, erhalten oder gesteigert werden.

**1.4.2 Ausdauer.** Gemäss Weineck (2010) wird der Begriff Ausdauer in zwei Formen unterteilt. Die psychische und die physische Ausdauer. Die psychische Ausdauer beinhaltet die Fähigkeit sich dem inneren Reiz aufzuhören entgegenzustellen und weiterzumachen. Die physische Ausdauer beinhaltet die Widerstandsfähigkeit der körperlichen Ermüdung. Diese kann sich auf einen Teil des Körpers oder auf den ganzen Organismus beziehen (Frey, 1977). Die Fähigkeit sich nach einer körperlichen Anstrengung möglichst schnell wieder zu regenerieren, gehört auch zur Ausdauer. Weiter kann die Ausdauer in allgemeine Ausdauer und spezifische Ausdauer unterteilt werden. Die allgemeine Ausdauer, auch Grundlagenausdauer genannt, ist nicht nur für sportliche Leistungen wichtig. Sie stellt auch sicher, dass wir uns täglich bewegen können. Wie der Name Grundlagenausdauer vermuten lässt, bildet sie die Basis für die Ausdauerleistung. Die spezifische Ausdauer bildet den zweiten Teil, welche sich an die ihr gestellten Aufgaben anpasst. Das heisst, ein Eishockeyspieler bildet eine spezifische Ausdauer aus, welche nicht mit der spezifischen Ausdauer eines Skifahrers verglichen werden kann. Als Hauptenergielieferant für die Grundlagenausdauer gilt das Herzkreislauf- und das Atmungssystem, die Energie wird aerob bereitgestellt. Der Körper stellt die Energie durch die Oxidation des durch die Lunge aufgenommenen Sauerstoffs her. Die spezifische Ausdauer greift auch auf das Herzkreislauf- und Atmungssystem zurück, bedient sich aber vorwiegend anaerober Energiequellen. Die Herstellung der Energie über den Sauerstoff reicht nicht mehr aus und der

Körper bedient sich anoxidativer Prozesse, deshalb anaerob. Die beiden Ausdauerarten sind miteinander verlinkt, wobei die Grundlagenausdauer einen Einfluss auf die spezifische Ausdauer hat. Die spezifische Ausdauer muss jedoch keinen Einfluss auf die Grundlagenausdauer haben (Weineck, 2010).

In einer Studie von Seiler (2010) wurde festgestellt, dass eine Verteilung der Trainings optimalerweise folgendermassen aussieht: 80 % der Trainings wird extensives Grundlagentraining und 20 % der Trainings wird intensives Intervalltraining absolviert. Seiler & Kjerland sprechen in ihrer Arbeit über drei Zonen. Die Zone eins wird dem Grundlagentraining zugeteilt, es wird bis zur aeroben Schwelle trainiert. In Zone zwei spricht man von Schwellentraining, da man zwischen der aeroben und anaeroben Schwelle trainiert. Die dritte Zone enthält hochintensive Ausdauertrainingseinheiten, welche oberhalb der anaeroben Schwelle stattfinden (Seiler & Kjerland, 2006). Diese drei Trainingsmethoden sind teilweise schwierig zu trennen und können sich überschneiden. Sie sollten als komplementär angesehen werden. Man nimmt an, dass zwei intensive Intervalltrainings pro Woche genügen, um einen maximalen Effekt zu erreichen. Weitere Einheiten in diesem Bereich können nur mit gut trainierten Athleten, welche eine hohe Belastungstoleranz aufweisen, zu Leistungssteigerungen führen (Seiler, 2010). Eine gut ausgebildete Ausdauerbasis, welche über ein hohes Trainingsvolumen erlangt wurde, kann dazu führen, kurzfristig höhere Belastungen in Trainings besser zu verarbeiten. In der Periodisierung der Trainingseinheiten konnte folgende «Regel» festgelegt werden: Vor dem Wettkampf wird das Trainingsvolumen leicht reduziert, die Trainings, welche über der Laktatschwelle stattfinden, werden jedoch erhöht (Sylta et al., 2016). Weiter wurde festgehalten, dass noch fast keine Studien über den Einfluss von verschiedenen Periodisierungsmodellen und deren Einfluss auf Ausdauerathleten existieren (Sylta et al., 2016).

**1.4.3 Kraft.** Kraft im trainingswissenschaftlichen Sinne: «Ist die Fähigkeit des Nerv-Muskelsystems, durch Muskeltätigkeit (= Innervations- und Stoffwechselprozesse mit Muskelkontraktionen) Widerstände zu überwinden (konzentrische Kontraktion), ihnen entgegenzuwirken (exzentrische Kontraktion) bzw. sie zu halten (isometrische Kontraktion)» (Ehlenz, Grosser & Zimmermann, 1998, S.11). Wirth, Bob, Müller & Schmidtbleicher (2006) unterteilen die Kraft in Schnellkraft und Kraftausdauer. Die Schnellkraft wird weiter in Maximalkraft, Explosivkraft und Startkraft eingeteilt. Güllich & Krüger (2013) definieren die Maximalkraft folgendermassen: «Die Maximalkraft kennzeichnet die höchstmögliche Kraft, die vom Nerv-Muskel-System willkürlich gegen einen Widerstand erzeugt werden kann» (S.468).

Die beiden Begriffe Explosivkraft und Startkraft werden durch Weineck (2010) definiert:

«Unter Explosivkraft wird die Fähigkeit verstanden, einen möglichst steilen Kraftanstiegsverlauf realisieren zu können: Der Kraftzuwachs pro Zeiteinheit steht im Vordergrund (...). Unter Startkraft – einer Subkategorie der Explosivkraft – versteht man die Fähigkeit einen möglichst hohen Kraftanstiegsverlauf zu Beginn der muskulären Anspannung realisieren zu können» (S.376).

Schnellkraft kann durch eine spezifische Trainingsform erhöht werden. Es sollte mit einer Last oder einem Widerstand von 30-60 % des «Einer-Maximums» trainiert werden. Das Einer-Maximum beschreibt das maximale Gewicht, das eine Person nur einmal in einem definierten Bewegungsbereich bewegen kann (Marchese, 2011). Die Ausführung muss dabei «explosiv» und schnell stattfinden. Wenige Übungen werden ausgewählt. Die Anzahl Sätze, welche aus der Aneinanderreihung einzelner Übungen besteht, werden durch das Leistungsniveau des Trainierenden bestimmt. Sie reichen von zwei bis sechs. Es werden drei bis acht Wiederholungen pro Übung ausgeführt. Zwischen den Sätzen werden Pausen von drei bis sechs Minuten gemacht (Güllich & Krüger, 2013).

Weineck (2010) stellte fest, dass es in der sportwissenschaftlichen Literatur bisher keine haltbaren Definitionen für die Begriffe Muskelausdauer und Kraftausdauer gibt. Er selbst sagt: «Die Kraftausdauerleistungsfähigkeit lässt sich als Ermüdungswiderstandsfähigkeit gegenüber Belastungen grösser 30 % des individuellen isometrischen Kraftmaximums definieren» (S.379).

Kraftausdauer sollte mit einer Last oder einem Widerstand von 50-60 % des Einer-Maximums trainiert werden. Es eignet sich ein Einsatztraining, in welchem jede Übung einmal während 30-75 Sekunden ausgeführt wird. Bei fortgeschrittenen Sportlern sind auch drei bis sechs Trainingssätze sinnvoll. Ein Einsatztraining findet mit zehn bis fünfzehn Übungen statt, während ein Mehrsatztraining aus sechs bis zehn Übungen besteht (Güllich & Krüger, 2013).

Die Körperstabilität wird in der Sportwissenschaft keiner spezifischen Kraftform zugeteilt. Myers (2001) zeigt in seinem Buch «Anatomy trains» auf, wie die Muskelgruppen miteinander verbunden sind und welche essenziell für die Körperstabilität sind. Boyle (2010) definiert, übersetzt aus dem Englischen, die Körperstabilität folgendermassen: «Körperstabilität ist die Fähigkeit, Bewegungen in den Beinen und Armen zu erzeugen, ohne dass die Wirbelsäule oder das Becken ausgleichen müssen und im weitesten Sinne eine Kraftübertragung vom Boden, durch die Hüften, die Wirbelsäule oder die Schulterblatt-Thorax-Gelenke ohne Energieverlust zu ermöglichen» (S.85). Die Körperstabilität kann gemäss Willardson (2007) in zwei Untergruppen unterteilt werden, eine nach Verletzungen und zur Verletzungsprävention, die zweite zur Leis-

tungssteigerung. Nach Verletzungen und zur Verletzungsprävention wird mit niedriger Beschleunigung, niedriger Intensität, mit vielen Wiederholungen und auf instabilen Unterlagen trainiert. Dafür kann beispielsweise ein Swiss Ball genutzt werden. Um eine Leistungssteigerung zu bewirken müssen hohe Beschleunigung, hohe Intensität wenige Wiederholungen und stabile Unterlagen gewählt werden. Oft werden solche Übungen mit einer Freihantel oder einem Medizinball ausgeübt.

**1.4.4 Motivation.** In diesem Kapitel wird nur ein Teil des sehr grossen Forschungsgebiets der Sportmotivation zusammengefasst. Nach einer allgemeinen Einführung über die Motivation wird die Herkunft der Motivation geklärt. Zum Abschluss dieses Kapitels wird über die Notwendigkeit realistischer Ziele und damit zusammenhängender Motivation geschrieben.

***Sportmotivation.*** Die Frage wieso wir gewisse Dinge machen und andere unterlassen beschäftigt uns in diesem Abschnitt. Motivationspsychologen erklären diese Frage mit den beiden Schlagwörtern Wille und Motivation. Die Motivation wird in der Literatur als «aktivierende Ausrichtung des momentanen Lebensvollzuges auf einen positiv bewerteten Zielzustand» (Rheinberg, 2004, S.15) beschrieben. Diese Motivation bei einer Tätigkeit, die uns Spass und Freude bereitet, aufrechtzuerhalten, ist nicht schwer. Schwierig wird es erst, wenn wir uns mit unangenehmen Tätigkeiten auseinandersetzen. Dies gilt für allgemeine Aspekte im Leben und für diese Arbeit zentral, auch für den Sport. Sportliche Aktivitäten können subjektiv, an manchen Tagen als positiv und an anderen Tagen negativ, empfunden werden. Ein Beispiel verdeutlicht folgendes Dilemma: Franziska, eine Sportlerin, die ihre Leistungsfähigkeit im Halbmarathon verbessern will, joggt drei Mal pro Woche. Ein Training davon ist ein anstrengendes Intervall-Training. Obwohl sie diese Tätigkeit nicht gerne macht, führt sie ihr Training aus. Dies ist nur möglich, weil der Mensch einen Willen hat. Der Wille wird in der Literatur oft Volition genannt. Gemäss Rheinberg (2004, S. 176) ist es «(...) die Möglichkeit, aufgrund bestimmter Binnenprozesse eine Handlungsausführung trotz innerer und äusserer Widerstände bis zur Zielerreichung aufrecht zu erhalten». Schüler et al. (2006) spricht von einem Erlebnis negativer Anstrengung, bei welcher der Wille genutzt wird, um die Tätigkeit dennoch auszuführen. Wichtig ist dabei, dass es sich nicht um die objektive körperliche Anstrengung handelt, sondern um die subjektiv wahrgenommene. Weiter erklärt Schüler et al. (2006), dass es darum geht, Widerstände zu überwinden. So können Angst, körperliche Müdigkeit und andere Handlungsmöglichkeiten als Widerstände bezeichnet werden.

**Motive.** Hinter der Motivation liegen sogenannte Motive. Schüler et al. (2006, S. 13) nennt Motive eine «dispositionelle Neigung und Voreingenommenheit in der Bewertung bestimmter Klassen von Situationen, Tätigkeiten und Handlungszielen». Um diese Definition besser zu verstehen wird ein Beispiel gemacht. Dafür werden zwei sportliche Aktivitäten miteinander verglichen: ein Tag auf dem Snowboard mit Freunden und ein Weitsprungwettkampf. Menschen bewerten diese danach, ob sie ihnen gefallen und ob sie sich darin wohlfühlen. Während eine Person die Natur und die soziale Interaktion geniesst, möchte die zweite Person ihre Leistung verbessern und sich mit Leistungen Anderer vergleichen. Wird ein Motiv in einem Menschen aktiviert, entsteht gemäss Schüler et al. (2006) Motivation. Motive wurden schon von McClelland (1985) untersucht und es konnten folgende drei Gruppen dafür gebildet werden:

- Leistungsmotiv
- Anschlussmotiv
- Machtmotiv

Das Leistungsmotiv zeichnet sich durch das Vorhandensein eines Gütemassstabs aus. Der Massstab für Erfolg oder Misserfolg wird folgendermassen festgelegt: Eine Person vergleicht ihre Leistung mit einer zuvor geleisteten, mit der Leistung einer anderen Person oder darin die Leistung überhaupt zu erbringen. Weiter beinhaltet das Leistungsmotiv die beiden Komponenten «Hoffnung auf Erfolg» und «Furcht vor Misserfolg». Die Leistungsbereitschaft für das Training hoch zu halten wird von diesen zwei Komponenten beeinflusst. Gabler (2002) konnte in einer Studie zeigen, dass dafür die aufsuchende Komponente Hoffnung auf Erfolg grösser sein sollte als die vermeidende Furcht vor Misserfolg.

Das Anschlussmotiv wird von McLelland (1985) als Bedürfnis nach positiven Beziehungen zu anderen Menschen bezeichnet. Menschen mit einem ausgeprägten Anschlussmotiv suchen beispielsweise oft Mannschaftssportarten aus und fühlen sich darin wohl. Dieses Motiv wird auch in zwei Komponenten aufgeteilt. Eine davon ist die Hoffnung auf Anschluss, welche aufgesucht wird. Die zweite Komponente wird gemieden und nennt sich Furcht vor Zurückweisung.

Das Machtmotiv ist wenig untersucht. Schon 1957 definierte Veroff das Machtmotiv mit folgenden Worten «die Kontrolle über die Möglichkeiten, andere zu beeinflussen» (Veroff, 1957). Menschen, wie zum Beispiel Trainer, verfügen über ein sehr ausgeprägtes Machtmotiv. Wie bereits bei den zwei ersten Motiven weist auch das Machtmotiv zwei Komponenten auf. Die Furcht vor Kontrollverlust wird gemieden, während die Hoffnung auf Kontrolle gesucht wird. Jeder Mensch hat immer alle drei Motive in sich. Die Ausprägung der jeweiligen Motive unterscheidet sich jedoch markant (Schüler et al., 2006).

**Adäquate Ziele.** Die Entscheidung an einer Trainingsstudie teilzunehmen oder mit einem Sport zu beginnen wird durch eine zuvor beschriebene Motivation ausgelöst. Unangenehme Trainingseinheiten durchzuhalten und bei der Studie nicht aufzugeben kann durch die Volition erreicht werden. Es fehlt nur noch ein entscheidender Baustein, nämlich das Ziel. In diesem Kontext möchten die Teilnehmer der Studie ein angestrebtes Ergebnis ihres Handelns erreichen. Je nach sportlichem Leistungsniveau kann dieses Ziel sehr unterschiedlich aussehen. Ein gut gewähltes Ziel unterliegt einer bestimmten Charakteristika (Locke & Latham, 1990). Demnach soll ein Ziel realistisch sein. Ein zu leicht zu erreichendes Ziel führt zu keiner Leistungssteigerung, stellt keine reale Herausforderung dar und wird zu früh erreicht. Als Folge davon sinkt die Motivation. Ein zu schwer erreichbares Ziel wird oft verfehlt, stellt eine unmögliche Herausforderung dar und wird nicht erreicht. Die Konsequenz ist ebenfalls eine sinkende Motivation. Das Ziel sollte somit weder zu einer Unter- noch zu einer Überforderung führen. Das Ziel sollte spezifisch sein. Am Ende der Tätigkeit soll klar sein, ob das Ziel erreicht oder nicht erreicht wurde. Weiter sollten lang- und kurzfristige Ziele gesetzt werden. Die kurzfristigen Ziele dienen als kleine Belohnungen, welche man erreicht, während die langfristigen Ziele den allgemeinen Kurs angeben und als Orientierung dienen. Öffentlich und sichtbare Ziele können durch sogenannte «Commitments» die Bindung an das Ziel verstärken. Zuletzt sollte das Ziel positiv als Annäherungsziel formuliert werden. Das heisst, man versucht sich einem Zustand, welchen man erreichen will, anzunähern. Dabei wird, im Gegensatz zu einem Vermeidungsziel, die Energie fokussiert auf die Zielerreichung gebündelt (Schüler et al., 2006).

**1.4.5 Intensität.** Intensität wird in der Sportwissenschaft als Stärke eines einzelnen Reizes definiert (Marées, 2003). Sie ist neben Dichte, Dauer, Umfang, Häufigkeit und Bewegungsfrequenz ein Belastungsmerkmal. Folglich spielt die Intensität für die Trainingsbelastung eine grosse Rolle. In einer Studie von Roos, Taube, Brandt, Heyer & Wyss (2013) wird festgehalten, dass es keinen Gold-Standard zur Messung der Trainingsbelastung gibt. Eine Unterscheidung zwischen der Trainingsbelastung und Trainingsbeanspruchung erscheint sinnvoll. Die Belastung ist objektiv für jede Person die gleiche, die Beanspruchung hingegen wird von jeder Person subjektiv wahrgenommen und ist sehr individuell (Olivier, Marschall & Büsch, 2008).

Weiter wurden in dieser Studie (Roos et al., 2013) folgende Messinstrumente der Trainingsbelastung auf ihre Validität und Durchführbarkeit überprüft: Dauer und Art der Aktivität sowie Distanz und Geschwindigkeit in welcher die Aktivität stattfindet, Herzfrequenz, Herzfrequenzvariabilität, Blutlaktatkonzentration, Hormone in Blut und Speichel, Sauerstoffverbrauch, wahrgenommene Erschöpfung (RPE; aus dem Englischen Wort «rating of perceived

exertion») und Fragebögen. Alle Messinstrumente wurden als valide oder neutral bewertet. Die Durchführbarkeit wurde sehr unterschiedlich bewertet. Obwohl Blutlaktatmessungen nicht sehr teuer sind, wird die Durchführbarkeit als negativ bewertet, da sie invasiv stattfinden. Um den Sauerstoffverbrauch zu messen ist ein valides Messgerät nötig, dies ist wiederum mit Kosten verbunden. Dauer und Art der Aktivität sowie Distanz und Geschwindigkeit in welcher die Aktivität stattfindet, wurde zusammen mit RPE positiv bezüglich Durchführbarkeit und Validität bewertet. Eine Kombination aus validen Fragebogen oder RPE und physiologischen Daten wie die Herzfrequenz, erfassen die Trainingsbelastung und Trainingsbeanspruchung am exaktesten.

**1.4.6 Fitness.** In diesem Kapitel wird der Begriff «Fitness» erklärt und ein kurzer Exkurs zur geschichtlichen Entstehung gemacht. Der Abschnitt zur Fitnessgeschichte ist nicht vollständig und abschliessend. Zentral für diese Arbeit ist dabei die Entwicklung in der Schweiz. In Bereichen, in welchen keine Daten der Schweiz vorhanden sind, wird ein möglichst ähnlicher Markt beschrieben. Die Deutung des Begriffs Fitness ist umstritten. Gemäss Weibel (17. November 2016) stammt das Wort wahrscheinlich aus dem Englischen «fit» für passend oder dem Altenglischen «fitt» welches heute übersetzt «Kampf» bedeutet. Für den Begriff Fitness gibt es unterschiedliche Definitionen. In dieser Arbeit verwenden wir die Definition nach Cureton. Die körperliche Fitness ist das Mass an Gleichgewicht, Beweglichkeit, Schnelligkeit, Kraft und Ausdauer (Cureton, 1951).

In der Schweizer Geschichte findet der Begriff «Fitness» einen festen Platz. Fitness für junge Erwachsene wurde durch das Sportförderprogramm Jugend und Sport (J&S) ab 1971 gefördert. J&S entstand aus dem früheren militärischen Vorunterricht, welcher junge Männer auf das Militär vorbereitete. Spätestens als Jack Günthard (Günthard, 1974) mit seiner Fitnesssendung «Fit mit Jack» im Schweizer Fernsehen einen Grossteil der Schweizer Bevölkerung zu mehr Bewegung verhalf, war Fitness für jeden Schweizer ein Begriff. 1982 wurde eine Aerobic-Bewegung weltweit durch Jane Fonda ausgelöst. Die Eröffnungen sogenannter «Fitnessstudios» in der Schweiz ist unzureichend dokumentiert. In Deutschland wurde in dieser Zeit jedoch ein markanter Unterschied zu den Vereinigten Staaten festgestellt. In den Vereinigten Staaten gab es Fitnessstudios, welche Tag und Nacht geöffnet waren. Solche Angebote suchte man in Deutschland vergebens. Das 21. Jahrhundert brachte den Durchbruch für die Fitnesscenter in der Schweiz. In einem Bericht von Sport Schweiz (Lamprecht et al., 2014) besaßen 16 % der Schweizer Wohnbevölkerung einen Mitgliederausweis für ein Fitnesscenter. Die sozialen Medien nehmen an dieser Entwicklung teil. Was Jane Fonda und Jack Günthard früher waren, sind

heute beispielsweise Marco Laterza und Anja Zeidler (Lukesch, 2018). Solche «Fitness-Influencer» beeinflussen durch ihre Social-Media-Präsenz viele Menschen. Inwiefern sie dies auch tun ist noch nicht wissenschaftlich bewiesen. Anja Zeidler teilt ihre Fotos und Videos mit 315'000 Followern, welche sich aus Personen sowie auch Marken und Vereinen zusammensetzen. Marco Laterza folgen 395'000 Follower (Stand: 28.11.2018). Die Follower setzen sich bei Anja und Marco aus mehrheitlich jungen Menschen zusammen. Sie übernehmen für diese eine Art Vorbildfunktion über das Medium Smartphone (Lukesch, 2018). Zusammenfassend kann man sagen, dass Fitnesstraining heute anders als noch vor 100 Jahren stattfindet. Turnte man früher noch zusammen an einem Ort, bevorzugt man heute ein individuelles Training, welches jederzeit und überall stattfinden kann. Ein Bedürfnis dieses stattgefundenen Training mit anderen Leuten zu teilen, findet heute über soziale Medien wie zum Beispiel Instagram statt.

### **1.5 Ziel und konkrete Fragestellung**

Die Anzahl Fitness-Applikationen ist aktuell sehr hoch. Jeder Anbieter versucht sich in diesem Markt zu positionieren. Wissenschaftliche Untersuchungen zu den jeweiligen Applikationen sind keine vorhanden. Das Schweizer Militär möchte eine komplette Applikation veröffentlichen, welche auf trainingswissenschaftlichen Grundlagen beruht und die Benutzer motiviert, Sport zu betreiben. Diese Arbeit soll dazu beitragen, mögliche Inhalte dieser Applikation zu testen und somit eine Wissenslücke zu schliessen. Eine Evaluation der Intensitätssteuerung der Trainings-Applikation des Schweizer Militärs mit Schwerpunkt Ausdauer und Kraft über den Zeitraum von 8 Wochen bei 18 – 25-jährigen Probanden/innen verschiedener Leistungsniveaus soll dies ermöglichen.

Das Ziel dieser Arbeit ist es zu evaluieren, ob die in der Trainings-Applikation vorgeschlagenen Trainingseinheiten zum Leistungsniveau der Benutzer passen. Hierfür wurden folgende konkrete Fragestellungen formuliert:

a) Führt das durchgeführte Training zu einer verbesserten Fitness?

Um die formulierte Fragestellung wissenschaftlich zu überprüfen, wird folgende Hypothese aufgestellt:

H0: Die Fitness der Probanden und Probandinnen verbessert sich nicht signifikant.

H1: Die Fitness der Probanden und Probandinnen verbessert sich signifikant.

b) Passt die Intensität der Trainingsinhalte, welche in der Trainings-Applikation vorgeschlagen werden, zu den Leistungsniveaus der Benutzer?

Um die formulierte Fragestellung wissenschaftlich zu überprüfen, werden subjektive Einschätzungen der Probanden erhoben. Es wird folgende Hypothese aufgestellt:

H0: Die Intensität der gewählten Inhalte passt nicht auf das Leistungsniveau der Probanden und Probandinnen.

H1: Die Intensität der gewählten Inhalte passt auf das Leistungsniveau der Probanden und Probandinnen.

c) Wie verhält sich die Motivation gegenüber den vier Trainingseinheiten pro Woche, der Probanden während der Untersuchung?

Um die formulierte Fragestellung wissenschaftlich zu überprüfen, wird folgende Hypothese aufgestellt:

H0: Die Trainingshäufigkeit bleibt bei vier Trainings pro Woche stabil und verändert sich während der Untersuchungszeit von acht Wochen nicht.

H1: Die Trainingshäufigkeit nimmt zwischen Woche eins und Woche vier ab oder verändert sich.

H2: Die Trainingshäufigkeit nimmt zwischen Woche vier und Woche acht ab und verändert sich.

## **2 Methode**

### **2.1 Untersuchungsgruppe**

Es wurden Daten von 21 jungen Erwachsenen ( $n = 21$ ) im Alter zwischen 18 und 25 Jahren erhoben (Mittelwert;  $M = 23.48$  / Standardabweichung;  $SD = 1.47$ ). Als Einschlusskriterium galt es zu beachten, dass Männer und Frauen teilnahmen welche unterschiedliche sportliche Leistungsniveaus aufwiesen. Das Alter der Teilnehmer musste zwingend zwischen 18 und 25 Jahren liegen. Die Versuchspersonen (VP) wurden im Voraus über das allgemeine Ziel der Studie informiert. Das allgemeine Ziel der Studie war es einen Teilaspekt der Trainings-Applikation zu evaluieren und Rückschlüsse auf deren Verbesserung zu machen. Die Teilnahme an der Studie war freiwillig, jede VP unterschrieb eine Einverständniserklärung (Anhang G). Die Studie ist eine Pilotuntersuchung einer grösseren Wirkevaluation zu der eine Bewilligung der Berner kantonalen Ethikkommission vorliegt (KEK-Nr.: 2018-00678).

### **2.2 Untersuchungsdesign**

Vor der Untersuchung wurden alle VP über den Ablauf der Studie via E-Mail informiert. Die Trainingsintervention wurde individuell von den VP selbst durchgeführt. Zuerst absolvierten die VP den Selbsttest «Fittestest der Armee» (FTA). Der FTA wurde so konzipiert, dass er mit einer Anleitung und einer frei gewählten Hilfsperson durchgeführt werden kann. Er besteht aus dem Einbeinstand (EBS), einem globalen Rumpfkrafttest (GRK), dem Countermovement-Jump (CMJ) und einem vier minütigen Dauerlauf (4-Min). Die Resultate wurden notiert und an die Studienleitung via GoogleSurvey (siehe Anhang A) übermittelt. Die in dem Pre-Test erreichten Werte zeigten an, auf welchem Level sich die VP befand. Level eins bis fünf (1-5) war möglich, wobei Level eins das tiefste und Level fünf das höchste Level anzeigte. Die Bewertung dieser Ergebnisse ging aus der Wertetabelle des FTA (siehe Anhang B) hervor. Daraus wurden individuelle Trainingspläne erstellt. Danach führten die VP ( $n = 21$ ) während acht Wochen das für sie individuell zusammengestellte Trainingsprogramm durch. Das individuelle Trainingsprogramm bestand aus zwei Ausdauerseinheiten und zwei Kräfteinheiten, welche sich an dem erreichten Level eins bis fünf orientierten. Sie bestanden aus Elementen, welche eine Fachgruppe in Magglingen erarbeitet hatte (Anhang C). Die Ausdauertrainingseinheiten bestanden aus: Dauerläufen (in der zuvor beschriebenen Zone 1), Dauerläufen (in der zuvor beschriebenen Zone 2) und Intervallen (in der zuvor beschriebenen Zone 3). Die Krafttrainingseinheiten wurden folgendermassen aufgeteilt: Ganzkörper, Ganzkörper & Koordination, Ober-

körper und Unterkörper. Die Zusammenstellung der Trainingselemente fand unter Berücksichtigung des Levels randomisiert statt. Dabei wurden grundlegende Trainingsprinzipien berücksichtigt. Es wurde beidseitig trainiert. Wenn ein spezifischer Muskel «Agonist» trainiert wurde, wurde sein Gegenspieler «Antagonist» auch trainiert. Die Dauer der Trainingseinheit (TE) richtete sich nach dem erreichten Level. Zwischen den TE wurden die VP dazu angehalten, genügend Zeit für die Regeneration einzuplanen.

Nach den TE wurde anhand der modifizierten Borg Skala (Borg, 1982) mit einem RPE-Wert bewertet, wie intensiv das Training war. Die elfstufige Skala ging von null bis zehn (0-10). Die Bewertung wurde auf der «Visuellen Analog Skala» (VAS) nach Hayes & Patterson (1921) notiert. Die VP wurden dazu aufgefordert, die Bewertung innerhalb von 30 Minuten nach dem Training auf ihrem Smartphone zu notieren. Falls dies nicht möglich war, mussten die Werte auf dem offiziellen Trainingsprotokoll eingetragen werden (siehe Anhang D). Damit sollte ein möglichst unverfälschter Borg-Wert sichergestellt werden (Roos et al., 2018). Vor dem Beginn der TE wurde ein Fragebogen zur Überprüfung des Bewegungs- und Sportverhaltens ausgefüllt (Anhang A). Ein zweiter Fragebogen erhob die Bereitschaft zur körperlichen Aktivität (ParQ, Anhang E). Nach vier Wochen wurde ein Fragebogen via Mail verschickt, um den Zwischenstand zu überprüfen und die Motivation sowie die Sportintention zu messen (Anhang F). Der Post-Test fand am 16. Dezember 2018 statt, der Selbsttest FTA wurde dafür ein zweites Mal durchgeführt. Nach Abschluss der achtwöchigen Trainingsphase wurde nochmals der Fragebogen zur Messung der Motivation und Sportintention (Anhang F) ausgefüllt. Alle Resultate wurden von Hand protokolliert (siehe Anhang D), an die Studienleitung geschickt und von dieser digitalisiert.

**2.2.1 Ablauf Selbsttest FTA.** Alle VP absolvierten den Selbsttest FTA selbstständig. Er diente zur Einteilung in das jeweilige Level 1-5. Als erstes wurde das Gleichgewicht mit dem EBS getestet. Dabei versuchten die VP möglichst lange auf einem Bein zu stehen. Der Fuss des Standbeins durfte dabei den Kreis mit einem Durchmesser von 70 cm nicht verlassen. Der zweite Fuss wurde in der Kniekehle des Standbeins platziert. Die Hände durften nicht genutzt werden, um das Gleichgewicht zu halten. Dafür wurden die Hände hinter dem Rücken verschränkt. Sobald die Startposition eingenommen wurde, wurde die Zeit von einer zweiten Person gemessen. Nach zehn Sekunden mussten auf das Kommando «Augen schliessen» die Augen geschlossen werden. Nach weiteren zehn Sekunden wurde auf das Kommando «Kopf mit geschlossenen Augen in den Nacken» der Kopf mit geschlossenen Augen möglichst weit in den Nacken gelegt. Danach wurde weiterhin versucht möglichst lange im EBS zu verbleiben. Die

Zeit wurde gestoppt sobald das Gleichgewicht verloren ging. Folgende Kriterien führten zum Abbruch und automatischen stoppen der Zeit:

- Verschränkte Hände lösten sich hinter dem Rücken
- Geschlossene Augen wurden geöffnet
- Hüpfen mit dem Standbein (kleine Verschiebungen mit ständigem Bodenkontakt waren erlaubt)
- Lösen des zweiten Fusses aus der Kniekehle
- Ein anderes Körperteil als der Standfuss berührte den Boden
- Ein Körperteil berührte den Reifen oder Markierungskreis
- Die Maximalzeit von 60 Sekunden pro Bein wurde erreicht

Als zweites wurde die GRK (Kraft der Rumpfkette Bauch und Rücken) getestet. Dabei versuchten die VP den Unterarmstütz möglichst lange zu halten. Nach maximal sechs Minuten wurde die Position aufgelöst. Eine Hilfsperson kontrollierte die korrekte Position. Die Beine waren gestreckt und der Oberkörper gerade. Die Ellenbogen stützten den Körper und wurden parallel zueinander unter den Schultern platziert. Die Hände berührten sich nicht. Die Füße mussten abwechslungsweise ca. fünf Zentimeter angehoben werden. Der Takt wurde durch ein akustisches Signal angegeben. Folgende Kriterien führten zum Abbruch und automatischen stoppen der Zeit:

- Bauch oder Rücken hingen durch
- Gesäss war höher als die Schultern
- Knie wurden abgestellt
- Kopf wurde auf Armen abgestützt

Das dritte Element bildete der CMJ. Hier versuchten die VP beidbeinig möglichst hoch zu springen. Dazu benötigten die VP die Applikation «Phyphox» (Version 1.0.13, Rheinisch-Westfälischen Technische Hochschule Aachen, Deutschland) auf ihrem Smartphone. Das Smartphone wurde beidhändig gehalten und an den Brustkorb gedrückt. In der Ausgangsposition befand sich die VP mit Blick nach vorne, aufrechter Haltung und hüftbreiter Fussstellung. Die Applikation wurde gestartet mit dem Programm «Beschleunigung mit g». Nach drei Sekunden stillstehen, versuchten die VP mit einer Ausholbewegung der Beine möglichst hoch zu springen. Die Arme durften dabei nicht mithelfen. Nach der Landung musste nach drei Sekunden stillstehen der Stoppknopf gedrückt werden. Die gesammelten Daten wurden mit dem von Magglingen entwickelten Algorithmus umgerechnet. Dabei wurde die gemessene Zeit in der Luft, in einen Wert, welcher bei einem Standweitsprung erreicht werden sollte, umgerechnet

(Anhang F). Dieser Schritt war wichtig, um einen exakten Wert der Explosivkraft der VP zu erhalten. Folgendes Kriterium führte zum Abbruch der Übung:

- Anziehen der Knie

Zuletzt wurde ein vier minütiger Dauerlauf absolviert. Dieser sollte die Ausdauerleistung überprüfen. Die VP versuchten innerhalb von vier Minuten möglichst weit zu laufen. Dieser Teil wurde optimalerweise auf einer (Leichtathletik-) Rundbahn gemessen. Eine Hilfsperson gab ein Startzeichen «3-2-1-Go» und begann mit der Zeitmessung. Nach vier Minuten wurde die Zeit gestoppt und die VP blieben stehen. Die Anzahl Runden und gelaufenen Meter wurden gezählt. Folgendes Kriterium führte zum Abbruch der Übung:

- Keine

Das Testprotokoll wurde grösstenteils nach FTA (2018) übernommen und wo nötig angepasst.

### **2.3 Untersuchungsinstrumente**

Zu Beginn der Datenerhebung wurde der zuvor beschriebene Selbsttest FTA absolviert. Die erreichten Werte wurden auf dem ersten Fragebogen (Anhang A) via GoogleSurvey eingetragen und auf ein Apple MacBook Air (OS X Yosemite Version 10.10.4, Apple Inc., Cupertino, USA) übertragen. Weiter wurde der validierte Fragebogen der Schweizer Armee, zur Erhebung des Sport- und Bewegungsverhaltens vor der Erhebung ausgefüllt (Anhang A). Dieser Fragebogen wurde genutzt, um ein exakteres Bild der VP zu erhalten. Der letzte Teil des Fragebogens bestand aus dem Physical Activity Readiness Questionnaire (PARQ). Dieser wurde entwickelt, um festzustellen, ob eine Person vor Beginn einer sportlichen Aktivität einen Arzt aufsuchen sollte (Thomas, Reading & Shepard, 1992). Sollte die Teilnahme an der Studie ein Problem für die Gesundheit der VP darstellen, wurde diese von der Studie ausgeschlossen.

Jedes Training wurde auf dem dafür entworfenen Protokoll (Anhang C) notiert. Die VP notierten, ob sie das Training gemacht haben, ob es möglicherweise abgebrochen wurde und es konnte eine Begründung dafür genannt werden. Der zweite Punkt des Protokolls beinhaltete die Frage, ob die Geschwindigkeit gemäss Metapher bei einem Intervall- oder Dauerlauftraining eingehalten werden konnte. Dies konnte mit «Ja» oder «Nein» beantwortet werden. Das absolvierte Training wurde mit einem RPE-Wert nach Borg (1982) bewertet. Der Borg-Wert wurde auf der VAS nach Hayes & Patterson (1921), auf einer Linie, die exakt 10 cm lang war, durch ein rotes Kreuz markiert. Es gab die zwei prägnanten Endpole nach Aitken (1969) «Ruhe» und «Wie mein härtester Wettkampf». Gemäss Funke (2010) gilt die VAS als valides Instrument, um kleine Unterschiede innerhalb von Subjekten festzustellen. Um festzustellen, ob die TE dem Leistungsniveau der VP entspricht, wurde auch ein Wert auf einer VAS notiert. Folgende selbst

erstellte Frage wurde dafür gestellt: «Diese Trainingseinheit entspricht meinem Leistungs-niveau und passt deshalb». Die beiden Endpole «überhaupt nicht» und «sehr» wurden für diese Frage verwendet. Die Validität der Borg-Skala ist gemäss Borg (2004) gewährleistet. Für Kraft-trainingseinheiten konnte die Validität der Borg-Skala auch bestätigt werden (Buskies & Boeckh-Behrens, 2000). Unter dem Punkt «Bemerkungen» konnten die VP das absolvierte Training notieren und allfällig wichtige Informationen bemerken.

Die VP wurden aufgefordert, einen Fragebogen bezüglich ihrer Sportintention auszufüllen. Dieser wurde von den VP nach vier und nach acht Wochen ausgefüllt. Damit sollten allfällige Veränderungen in der Motivation sichtbar gemacht werden. Der durch Sportpsychologen der Eidgenössischen Hochschule für Sport Magglingen EHSM entwickelte Fragebogen wurde seit 2006 bei der Rekrutierung der Schweizer Armee eingesetzt (Wyss, under review). Dieser wurde grösstenteils übernommen und leicht angepasst (siehe Anhang D). Der Fragebogen wurde anhand der «Likert Skala» nach Allen & Seaman (2007) erstellt.

#### **2.4 Analyse und statistische Auswertung**

Der FTA wurde von den VP am 03. Oktober 2018 als Pre-Test und am 16. Dezember 2018 als Post-Test selbstständig durchgeführt. Somit konnten zwei abhängige Stichproben (Zeitpunkte) miteinander verglichen werden. Die deskriptive Statistik für die Mittelwerte und Standardabweichungen der einzelnen Skalen wurden berechnet. Mit dem Wilcoxon Test wurden diese Mittelwerte auf einen Zusammenhang überprüft. Es wurde kein t-Test angewendet, da sich die angegebenen Werte nach einem Shapiro-Wilk-Test als nicht normalverteilt herausstellten.

Zuletzt wurde anhand einer linearen Regressionsanalyse überprüft, welche Variablen einen Beitrag dazu leisten, dass sich die Fitness der Probanden verbessert hat. Dafür wurden Daten aus dem Fragebogen der Motivation und Daten aus dem Trainingsprotokoll analysiert. Als abhängige Variable wurde die Fitnessverbesserung gewählt, als unabhängige Variablen waren die Fitness zu Beginn, Beteiligung, Passung der Intensität der Trainings, Alter, Geschlecht, Motivation, Bewegungsverhalten vor der Intervention und Sport in Minuten pro Woche. Alle unabhängigen Variablen wurden vorgängig auf Multikollinearität geprüft. Bei einer Korrelation über 0.8 wurde nur eine der beiden Variablen ins Modell eingeschlossen. Das Signifikanzniveau wurde für alle statistischen Tests auf .05 festgelegt. Demnach gilt ein  $p$ -Wert  $< .10$  als Trend,  $p$ -Wert  $< .05$  als signifikant und ein  $p$ -Wert  $< .01$  als hoch signifikant.

Weiter wurden die VP in zwei Gruppen «tiefe Beteiligung» und «hohe Beteiligung» eingeteilt. Diese wurden miteinander verglichen und grafisch dargestellt. VP welche mindestens 2/3 der TE absolviert haben, wurden in die Gruppe mit hoher Beteiligung eingeteilt.

Die TE wurden anhand der Borg-Werte analysiert. Es wurde ein Mittelwert für alle TE in der Zone 1, Zone 3, Ganzkörpertraining, Beintraining und Oberkörpertraining berechnet.

Für die Passung wurden die Daten aus den Trainingsprotokollen analysiert. Daraus wurde ein Mittelwert berechnet.

Die Fragebogen zur Ermittlung der Motivation zum Sporttreiben wurden genutzt, um ein exaktes Bild der VP zu erhalten. Da der Fragebogen zwei Mal ausgefüllt wurde, konnten auch hier zwei abhängige Stichproben miteinander verglichen werden. Damit sollte festgestellt werden, ob sich die Motivation stabil verhält. Mit dem t-Test wurden diese Mittelwerte auf einen signifikanten Unterschied überprüft. Es wurde ein t-Test angewendet, da sich die angegebenen Werte nach einem Shapiro-Wilk-Test als normalverteilt herausstellten. Anhand der Trainingsprotokolle konnte festgestellt werden, ob sich die Trainingshäufigkeit im Verlauf der Studie veränderte. Für die Berechnungen der Mittelwerte und die grafischen Darstellungen wurde das Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel 2007 (Microsoft Corporation, Redmond, Vereinigte Staaten von Amerika) genutzt.

Die statistische Datenauswertung erfolgte mit der Statistiksoftware SPSS Statistics 23 (IBM Corporation, Armonk NY, Vereinigte Staaten von Amerika).

### 3 Resultate

#### 3.1 Fitness

Die vier Fitnesswerte wurden von den VP ( $n = 21$ ) mittels FTA zweimal erhoben. Am 03. Oktober Pre-Test und am 16. Dezember als Post-Test. Tabelle 1 zeigt die gemessenen Mittelwerte des FTA an Pre- und Post-Test. In jeder Disziplin des FTA konnte ein signifikanter Unterschied der Mittelwerte festgestellt werden. Der grösste Leistungszuwachs fand in der Disziplin EBS statt, mit einer Verbesserung von 29.93 %. In der Disziplin CMJ konnte der kleinste Leistungszuwachs von 05.14% gemessen werden.

Tabelle 1

*Gemessene Mittelwerte FTA*

	Pre ( $M \pm SD$ )	Post ( $M \pm SD$ )	Verbesserung	p-Wert
EBS	52.44 $\pm$ 12.52	68.14 $\pm$ 21.79	29.93 %	0.000***
GRK	180.14 $\pm$ 79.89	227.05 $\pm$ 90.10	26.04 %	0.000***
4-Min	1060.33 $\pm$ 126.43	1155.05 $\pm$ 157.61	08.93 %	0.000***
CMJ	2.25 $\pm$ 0.27	2.37 $\pm$ 0.32	05.14 %	0.038*

*Anmerkungen.* Alle Werte sind als Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung angegeben. Signifikante Unterschiede zwischen Pre- und Post-Test: \* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$ . Der p-Wert resultiert aus dem Wilcoxon Test. EBS = Einbeinstand gemessen in Sekunden. GRK = Globale Rumpfkraft gemessen in Sekunden. 4-Min = 4 Minuten Dauerlauf gemessen in Meter. CMJ = Countermovement-Jump gemessen in Zentimeter ( $n = 21$ ).

Anhand einer linearen Regressionsanalyse wurde überprüft, welche Variablen einen Beitrag dazu leisteten, dass sich die Fitness der Probanden verbesserte. Es bestand keine Multikollinearität zwischen den unabhängigen Variablen (Fitness zu Beginn, Beteiligung, Passung der Intensität der Trainings, Alter, Geschlecht, Motivation, Bewegungsverhalten vor der Intervention und Sport in Minuten pro Woche). Die Verbesserung im 4-Min wurde zu 25 % durch die unabhängigen Variablen «Alter», «Beteiligung» und «Bewegungsverhalten vor der Intervention» erklärt ( $r^2 = .359$ , korrigiertes  $r^2 = .246$ ,  $p = .051$ ; siehe Tabelle 2). Je älter die VP war und je höher das Bewegungsverhalten vor der Intervention war, desto grösser war die Verbesserung der Fitnesswerte in der Disziplin 4-Min. Je mehr TE von den VP absolviert wurden, desto grösser war die Verbesserung in der Disziplin 4-Min. Alle anderen abhängigen Variablen liessen sich nicht durch die untersuchten unabhängigen Variablen erklären.

Tabelle 2

*Regressionsanalyse zur Erklärung der Verbesserung im 4-Minuten Dauerlauf*

Modell	$\beta$ -Koeff	SE	$\beta$	T	Sig
Konstante	-786.38	378.35		-2.08	.053
Alter	27.61	15.04	.40	1.84	.084
Beteiligung	6.50	3.43	.38	1.90	.075
Bewegungsverhalten	.34	.14	.55	2.52	.022

*Anmerkungen.* n = 496; R<sup>2</sup> für Gesamtmodell = .359;\*\*\*  $p < .053$ ;  $\beta$ -Koeff = Beta-Koeffizienten; SE = Standardfehler;  $\beta$  = Betawert; T = t-Wert; Sig = Signifikanzniveau.

Um die Fitnessentwicklung bei Probanden mit unterschiedlicher Beteiligung miteinander zu vergleichen wurden die VP in zwei Gruppen eingeteilt. Eine Gruppe absolvierte  $47.50 \pm 10.69$  % der TE und wurde in die Gruppe tiefe Beteiligung (TB) eingeteilt ( $n = 5$ ). Die zweite Gruppe absolvierte  $84.96 \pm 8.17$  % der TE und wurde in die Gruppe hohe Beteiligung (HB) eingeteilt ( $n = 16$ ). Die Gruppe HB zeigt eine signifikant grössere Verbesserung in der Disziplin 4-Min. Hier verbesserte sich die Gruppe HB um 11.25 %, die Gruppe TB um 1.15 % ( $p = .003$ ). Ein tendenzieller Unterschied zeigt sich in der Disziplin GRK, hier verbesserte sich die Gruppe HB um 31.65 % und die Gruppe TB um 8.97 % ( $p = .080$ ). Kein signifikanter Unterschied konnte zwischen den Gruppen in den Disziplinen CMJ und EBS ausgemacht werden. Die Gruppe HB verbesserte sich in der Disziplin CMJ um 6.14 %, die Gruppe TB um 1.63 % ( $p = .369$ ). In der Disziplin EBS verbesserte sich die Gruppe HB um 30.00 % und die Gruppe TB um 29.49 % ( $p = .670$ ).

In Abbildung 1-4 werden die Verbesserungen der Fitness grafisch dargestellt.

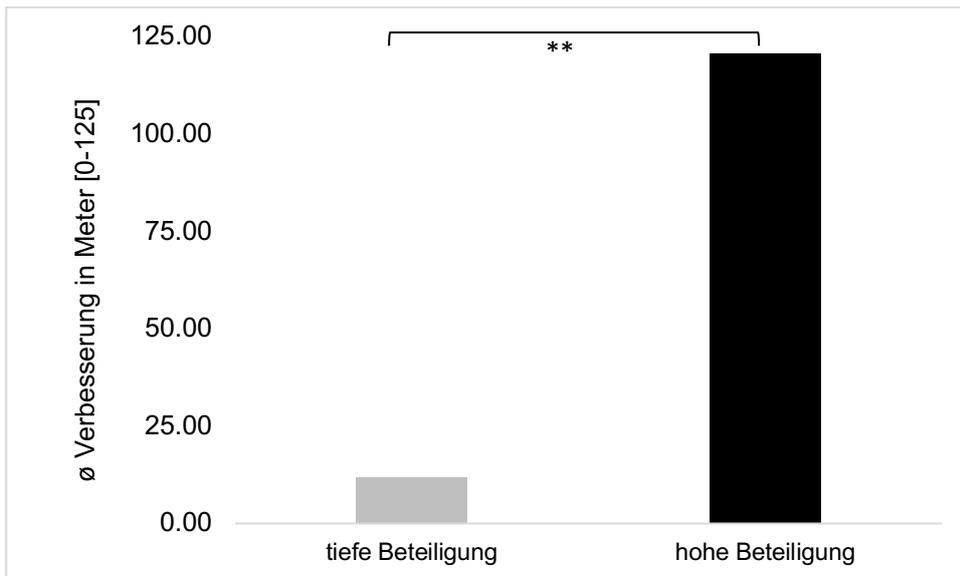


Abbildung 1. Durchschnittliche Verbesserung in der Disziplin 4 Minuten Dauerlauf. Balken hellgrau = tiefe Beteiligung ( $n = 5$ ), Balken schwarz = hohe Beteiligung ( $n = 16$ ). \*\*  $p < 0.01$

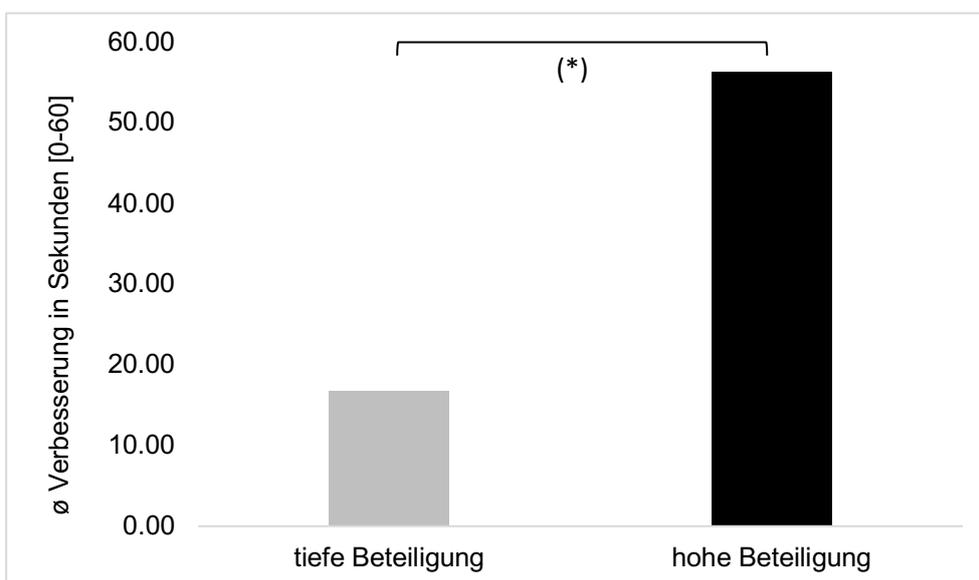


Abbildung 2. Durchschnittliche Verbesserung in der Disziplin Globale Rumpfkraft. Balken hellgrau = tiefe Beteiligung ( $n = 5$ ), Balken schwarz = hohe Beteiligung ( $n = 16$ ). (\*)  $p < 0.10$

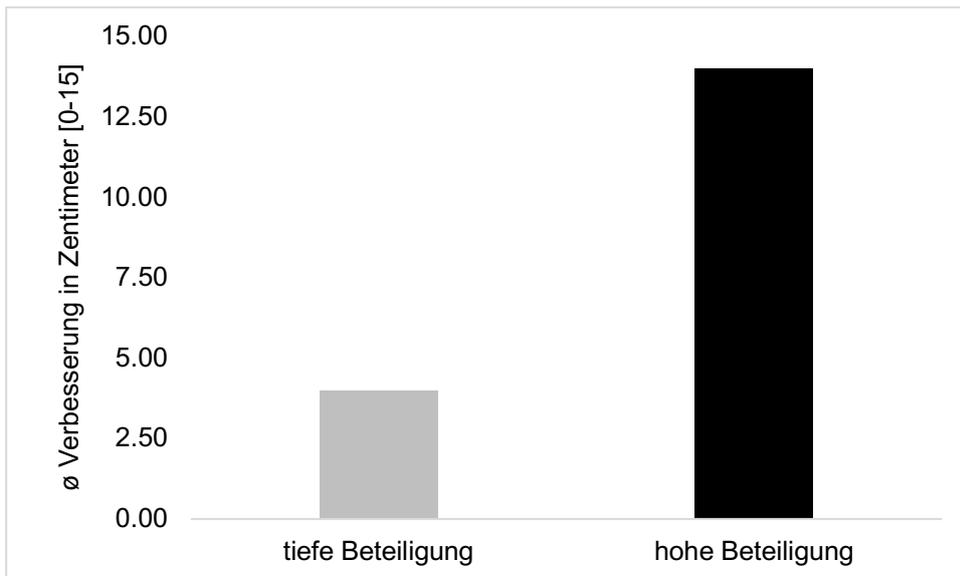


Abbildung 3. Durchschnittliche Verbesserung in der Disziplin Countermovement-Jump. Balken hellgrau = tiefe Beteiligung ( $n = 5$ ), Balken schwarz = hohe Beteiligung ( $n = 16$ ).

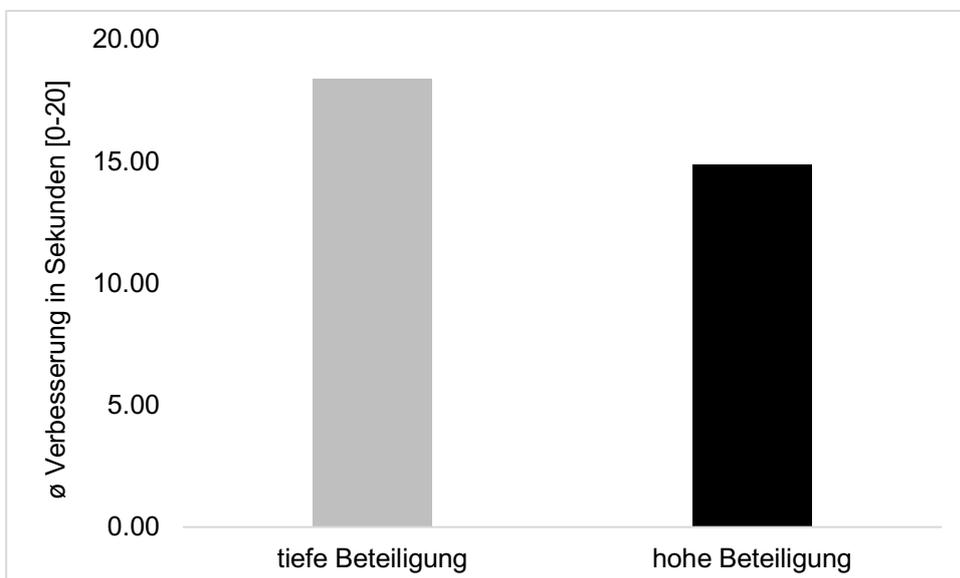
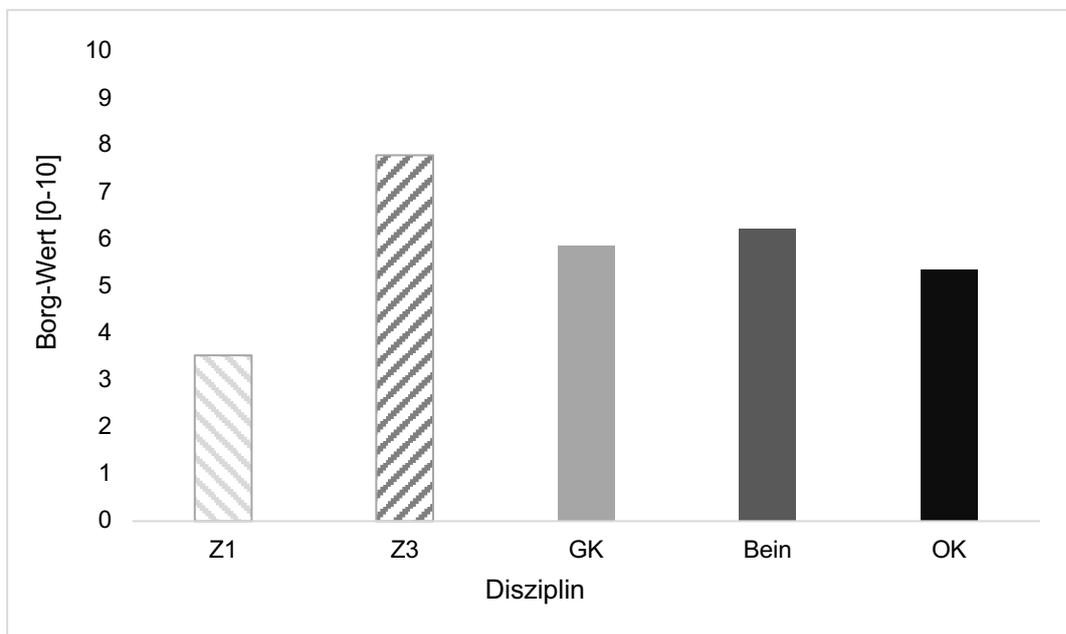


Abbildung 4. Durchschnittliche Verbesserung in der Disziplin Einbeinstand. Balken hellgrau = tiefe Beteiligung ( $n = 5$ ), Balken schwarz = hohe Beteiligung ( $n = 16$ ).

### 3.2 Intensität & Passung

Die Intensität der TE wurde anhand der Trainingsprotokolle analysiert. Dabei konnten die Ausdauertrainingseinheiten in Zone 1 und Zone 3 eingeteilt werden. Für jede Zone wurde ein Mittelwert der Borg-Werte berechnet. Zone 1 TE erzielten durchschnittlich einen Borg-Wert von  $3.53 \pm 1.81$ . Zone 3 TE erzielten einen durchschnittlichen Borg-Wert von  $7.79 \pm 1.41$ . Die Krafttrainingseinheiten wurden in Ganzkörper-, Bein- und Oberkörpertraining aufgeteilt. Ganzkörpertrainingseinheiten erzielten einen Borg-Wert von  $5.86 \pm 1.85$ , Beintrainingseinheiten einen Borg-Wert von  $6.22 \pm 1.94$  und Oberkörpertrainingseinheiten einen Borg-Wert von  $5.36 \pm 2.08$ .



*Abbildung 5.* Durchschnitt erzielter Borg-Werte in den unterschiedlichen Disziplinen. Schraffiert hell = Ausdauer Zone 1 (locker). Schraffiert dunkel = Ausdauer Zone 3 (intensiv). Hellgrau = Kraft Ganzkörpertraining. Dunkelgrau = Kraft Beintraining. Schwarz = Kraft Oberkörpertraining.

Ein Mittelwert für die Passung wurde anhand aller bewerteten Trainings ( $n = 496$ ) berechnet und erzielte einen Wert von  $7.03 \pm 1.61$ . Abbildung 6 zeigt ein Histogramm mit der mittleren Passung.

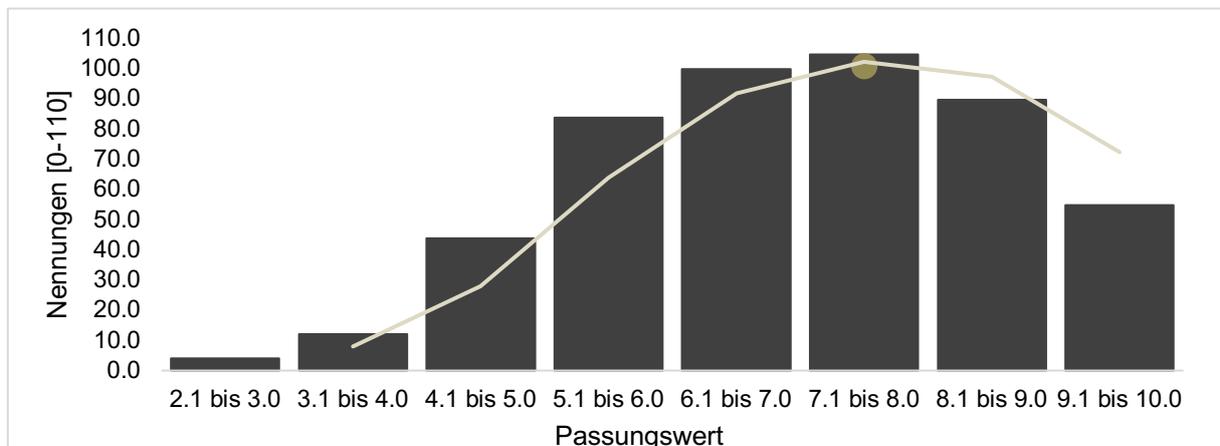


Abbildung 6. Verteilung der Beurteilung wie gut die Trainingsintensität gepasst hat. Balken entsprechen den Anzahl Nennungen im jeweiligen Bereich. Keine Nennungen im Bereich 0-2 wurden nicht in die Abbildung integriert ( $n = 496$ ).

### 3.3 Motivationsverlauf & Aktivitätsprofil

Die Sportintention wurde nach vier und nach acht Wochen erhoben. Der Mittelwert für die beiden Zeitpunkte wurde berechnet. Nach vier Wochen konnte ein Mittelwert von 89.62 und nach acht Wochen ein Mittelwert von 89.90 festgestellt werden. Der maximal mögliche Wert lag bei 110. Mit einem  $p$ -Wert von 0.648 waren die Mittelwerte nicht signifikant unterschiedlich und die Motivation konnte als stabil bezeichnet werden. Jedes Training wurde danach bewertet, ob es Spass gemacht hat oder nicht. 74.19 % der TE haben den VP Spass gemacht. 9.52 % gaben an seit dieser Studie mehr Spass am Sporttreiben zu haben. 57.14% gaben an, dass vier TE pro Woche zu viel für eine Studie war. Für 14.29 % wären drei TE pro Woche zu viel, während zwei TE pro Woche für keine VP als zu viel eingestuft wurde. Rund 33.33 % waren zum Schluss der Studie motivierter weiterhin soviel Sport zu treiben als zu Beginn.

Die VP betrieben vor der Studie durchschnittlich 3.67 Mal pro Woche sportliche Aktivitäten und waren 77.38 Minuten pro Tag aktiv. Am Ende der Studie betrieben die VP durchschnittlich 3.71 Mal pro Woche Sport und waren 90.71 Minuten pro Tag aktiv. Zwischen der ersten und der vierten Woche fanden 266 TE statt, zwischen der vierten und der achten Woche fanden 230 TE statt. In der ersten Hälfte der Studie fanden somit 53.63 % und in der zweiten Hälfte fanden 46.37 % der TE statt. 52.38 % der VP trieben während der Studie mehr Sport als in ihrem normalen Alltag. 28.57 % der VP haben vor, in Zukunft mit einer Trainingsapplikation zu trainieren.

## 4 Diskussion

Das Ziel dieser Studie war es zu evaluieren, ob die in der Trainings-Applikation vorgeschlagenen Trainingsinhalte zum Leistungsniveau der Benutzer passen. Um dies zu evaluieren wurden drei Hypothesen aufgestellt. Die erste Hypothese ging davon aus, dass es durch die Trainingsinhalte zu einer signifikanten Leistungsverbesserung der Fitnesswerte kommt. Mit einem Wilcoxon-Test wurden die Fitnesswerte vor der Trainingsintervention mit den Fitnesswerte danach verglichen. In jeder der vier geprüften Disziplinen kam es zu einer Verbesserung. EBS verbesserte sich um 29.93 % ( $p = .000$ ), GRK um 26.04 % ( $p = .000$ ), 4-Min um 08.93 % ( $p = .000$ ) und CMJ um 05.14 % ( $p = .038$ ). Somit verbesserten sich die Fitnesswerte in den Disziplinen EBS, GRK und 4-Min höchst signifikant und die der Disziplin CMJ signifikant. Vergleichbare Resultate wurden in der Studie von Hofstetter et al. (2012) gemacht. Dort stellte man nach sieben Wochen Trainingsintervention signifikante Verbesserungen in den Disziplinen EBS, GRK und einem progressiven Dauerlauf, welcher dem 4-Min-Lauf in dieser Studie am nächsten ist. Die allgemeine Fitnessleistung verbesserte sich auch. Keine signifikante Verbesserung wurde in der Studie von Hofstetter et al. (2012) bezüglich der Weitsprungleistung, vergleichbar mit dem CMJ dieser Studie, festgestellt. Tomczak et al. (2016) konnten in der Disziplin Weitsprung nach neun Monaten Militärdienst auch keine signifikante Verbesserung feststellen. Eine mögliche Erklärung für diese Resultate lieferte eine Studie aus Finnland (Santtila et al., 2009). In dieser Studie interferierte ein ausgeprägtes Ausdauertraining mit der Zunahme der Explosivkraft, welche für den CMJ entscheidend ist. Tomczak et al. (2016) erklärten sich die Resultate mit nicht gut ausgebildeten Trainingsleitern, da sich in dieser Studie die VP selbst trainierten, könnte dies auch eine Erklärung sein. Kyröläinen et al. (2018) verglichen 16 militärische Trainingsformen und kamen zum Schluss, dass eine progressive Steigerung des Trainingsaufwands, eine gute Periodisierung der TE und ausreichend Zeit für Erholung nötig wäre, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Dies wäre durch ausgebildete Trainingsleiter oder durch eine Trainings-Applikation möglich gewesen.

Die Standardabweichung in den vier gemessenen Disziplinen war in Pre- und Posttest hoch. EBS mit einer Standardabweichung von  $\pm 12.52$  und  $\pm 21.79$ , GRK  $\pm 79.89$  und  $\pm 90.10$ , 4-Min  $\pm 126.43$  und  $\pm 157.61$ , CMJ  $\pm 0.27$  und  $\pm 0.32$ . Die unterschiedlichen Leistungsniveaus der VP könnten dazu beigetragen haben, dass diese grosse Streuung entstand. Es waren geübte Sportler, welche bereits vor der Studie viel TE absolvierten, wie auch Amateursportler unter den VP. Die Verbesserung der Fitnesswerte im Ausdauerbereich sprechen für die Wirksamkeit einer TE in

Zone 1 und einer TE in Zone 3 pro Woche. Somit konnten Verbesserungen mit einer Trainingsverteilung von 50 % extensivem Grundlagentraining und 50 % intensivem Intervalltraining erreicht werden. Diese Resultate widersprechen der Trainingstheorie von Seiler (2010) jedoch nicht. Seiner Ansicht nach wären die grössten Fortschritte bei zwei intensiven Intervalltrainings pro Woche möglich, was aber gleichzeitig acht extensive Grundlagentrainings bedeuten würde. Dieser Trainingsumfang ist für professionelle Sportler gedacht und für viele Amateursportler keine realistische Anzahl TE. Verbesserungen in der Disziplin GRK sprechen dafür, dass die TE einen positiven Einfluss auf die Körperstabilität gehabt haben. Entgegen der Theorie von Willardson (2007) konnte eine Leistungsverbesserung stattfinden ohne hohe Beschleunigungen, hohe Intensität und wenig Wiederholungen. In der Studie von Hofstetter et al. (2012) konnte die GRK innerhalb von sieben Wochen verbessert werden. Diese Zunahme könnte mit der Häufigkeit von Körperstabilisationsübungen in den TE zusammenhängen, da es in fast jeder TE Übungen gab, welche dies trainierte. Weiter wurde die Körperstabilität mit einer grossen Vielfalt an verschiedenen Übungen trainiert, was die Steigerung erklären könnte. Dasselbe gilt für die Verbesserungen in der Disziplin EBS.

Die Variable Beteiligung wurde genauer untersucht, um eine exaktere Aussage darüber zu machen, ob die Trainingsinhalte zu einer Verbesserung der Fitnesswerte führten. Dafür wurden die VP in zwei Gruppen TB und HB eingeteilt. Die Gruppe HB verbesserte sich im Durchschnitt in jeder Disziplin stärker als die Gruppe TB. In der Disziplin 4-Min war es ein signifikanter Unterschied ( $p = .003$ ). Dies deutet darauf hin, dass je mehr TE die VP im Ausdauerbereich absolvierten, desto grösser war die Verbesserung. Da in der Disziplin GRK der Unterschied zwischen HB und TB tendenziell signifikant ( $p = .080$ ) war, kann man davon ausgehen, dass je mehr TE absolviert wurden, desto grösser war die Verbesserung in diesem Bereich. Dies entspricht dem Grundsatz von Frey & Hildebrandt (1995), welcher besagt, dass die Leistungsfähigkeit durch das gezielte Stören des Organismus gesteigert werden kann. In den zwei verbleibenden Disziplinen CMJ und EBS konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden ( $p = .369$  und  $p = .670$ ). Hofstetter et al. (2012) konnten in einer siebenwöchigen Trainingsintervention einen signifikanten Unterschied in der Disziplin EBS feststellen. In dieser Studie wurde jedoch, anders als hier, die Interventionsgruppe mit einer Kontrollgruppe verglichen. Diese Diskrepanz könnte ein Hinweis darauf sein, dass schon mit einer kleinen Anzahl TE ein Fortschritt in der Disziplin EBS erzielt wird. Bedingung dafür wäre, dass die Übungen in den TE gut ausgewählt sind. Möglich wäre auch, dass die Intervention mit acht Wochen zu kurz war, um einen Unterschied zwischen tiefer und hoher Beteiligung festzustellen.

Je aktiver die VP vor der Intervention waren, desto grösser war ihre Verbesserung in der Disziplin 4-Min. In der Studie von Hofstetter et al. (2012) konnten sich die VP mit einem hohen Ausgangsfitnesslevel verbessern, wenn die TE genug intensiv und angepasst an ihr Niveau waren. Es spricht also für die Wirksamkeit und Individualität der Trainingspläne dieser Studie, dass sich VP mit aktivem Bewegungsverhalten vor der Intervention verbesserten.

Aus dem Regressionsmodell liess sich weiter ableiten, dass je älter die VP waren, desto grösser war die Verbesserung in der Disziplin 4-Min. Dass sich ein älterer Organismus in einer so kurzen Zeit besser adaptiert und deshalb verbessert, konnte in keiner anderen Untersuchung bestätigt werden. Eine mögliche logische Erklärung wäre die Gewissenhaftigkeit und das Gesundheitsbewusstsein. Roberts, Walton & Bogg (2005) stellten fest, dass diese beide Faktoren mit steigendem Alter zunahmen. Um so älter die VP also waren, um so wichtiger war es ihnen, die TE exakt zu machen um damit einen Mehrwert für ihre Gesundheit zu erzielen.

Zusammenfassend können folgende Aussagen gemacht werden. Eine Verbesserung der Fitnesswerte fand nach acht Wochen Training statt. Welche Variablen zu dieser Verbesserung beigetragen haben, liess sich nicht abschliessend klären. Eine höhere Beteiligung führte nicht automatisch zu einer grösseren Verbesserung in jeder Disziplin. Die Hypothese zur ersten Fragestellung kann teilweise angenommen werden, da sich ein Teil der Verbesserungen durch die TE erklären lässt.

Die zweite Hypothese sollte überprüfen, ob die Intensität der Trainingsinhalte zu dem Leistungsniveau der VP passte. Die Intensität der TE wurde anhand der Borg-Skala bewertet. Diese gilt in der Literatur gemäss Borg (2004) als valide und wurde deshalb auch für diese Studie genutzt. Da für eine TE in Zone 1 eine andere Bewertung als optimal bezeichnet werden kann als eine Bewertung für eine TE in Zone 3, wurden diese Werte separat berechnet. Lockere TE in Zone 1 wurden im Durchschnitt mit einem Borg Wert von  $3.53 \pm 1.81$  bewertet. Die TE in Zone 1 wurden somit zwischen moderat und etwas hart bewertet. Optimal wäre hier ein Wert  $\leq 3$  gewesen. Die TE in der Zone 1 waren ein wenig zu anstrengend. Intensive TE in der Zone 3 wurden im Durchschnitt mit einem Wert von  $7.79 \pm 1.41$  bewertet. Dies kann als durchschnittlich sehr harte TE bezeichnet werden. Ein Wert von  $\geq 8$  wäre optimal gewesen. Die TE in Zone 3 waren tendenziell ein wenig zu locker. Ganzkörpertrainingseinheiten wurden im Durchschnitt mit  $5.86 \pm 1.85$ , Beinkrafttrainingseinheiten wurden mit  $6.22 \pm 1.94$  und Oberkörpertrainingseinheiten mit  $5.36 \pm 2.08$  als hart bewertet. Für die Bewertung der Krafttrainingseinheiten gibt es in der Literatur wenig Richtwerte, womit diese Resultate interpretiert werden könnten. Buskies & Boeckh-Behrens (2000) gingen davon aus, dass ein Krafttraining im gesundheitsorientierten Fitness-Krafttraining ein subjektives Belastungsempfinden von «mittel» bis «schwer»

auslösen sollte. Übertragen auf die für diese Studie genutzte elfstufige Borg-Skala würde dies der Bewertung hart bis sehr hart entsprechen. Die Krafttrainingseinheiten lagen mit den oben erwähnten Bewertungen in diesem Bereich.

Wie gut eine TE auf das Leistungsniveau der VP passte, wurde mit der subjektiven Einschätzung der VP ermittelt. Anhand der VAS nach Hayes und Patterson (1921) bewerteten die VP 496 TE mit einem durchschnittlichen Wert von  $7.03 \pm 1.61$ . Der maximal mögliche Wert war 10. Dieser Wert kann als akzeptabel bezeichnet werden, wobei definitiv Verbesserungspotential vorhanden bleibt. Die zweite Hypothese kann teilweise angenommen werden, da ein Grossteil der TE in der richtigen Intensität stattgefunden hat und diese zum Leistungsniveau der VP passten. Es wurde keine vergleichbare Studie in diesem Bereich gefunden, um die Resultate zu vergleichen.

Die dritte Hypothese ging davon aus, dass sich die Trainingshäufigkeit stabil verhält und während der Untersuchungszeit von acht Wochen nicht verändert. Es wurde dafür die Sportintention mit dem von der EHSM entwickelten Fragebogen (Wyss, under review) nach vier und nach acht Wochen erhoben. Die Veränderung dieser Werte von 89.62 zu 89.90 waren mit einem *p*-Wert von 0.648 nicht signifikant unterschiedlich. Ein Zeichen dafür, dass die Motivation zu trainieren während der Studie nicht abnahm. Der Maximalwert dieses Fragebogens lag bei 110 Punkten, die erhaltenen Werte der VP deuteten darauf hin, dass sie sehr motiviert waren und eine positive Einstellung zu den TE hatten. In der Studie PROGRESS (Wyss et al., 2013) wurden die Werte mit einer anderen Methode berechnet. Es wurde auch dort eine stabile Entwicklung der Motivation festgestellt. Die TE dieser Studie waren den Sporteinheiten der Studie PROGRESS sehr ähnlich. Dies könnte bedeuten, dass die TE eine motivierende Wirkung hatten. 74.19 % der TE hat den VP Spass gemacht, was auch daran lag, dass die VP schon vor der Studie Spass an TE hatten. Diese Resultate sprechen dafür, dass die TE ansprechend gestaltet wurden und kommt der langfristigen Durchführung entgegen. Dies bestärkt auch die Studie von Schlüler et al. (2006), die zeigte, dass es einfacher ist eine Tätigkeit langfristig auszuführen, welche den Menschen Spass bereitet. 9.52 % der VP gaben an, seit der Studie mehr Spass am Sporttreiben zu haben. Diese kleine Steigerung kann als positiv bewertet werden, wenn auch nur für zwei teilnehmende VP. Die VP gaben an, zum Schluss der Studie durchschnittlich 3.71 Mal pro Woche Sport zu treiben und 90.71 Minuten pro Tag aktiv zu sein. Vergleicht man diese tägliche Aktivität mit der von der HEPA empfohlenen Bewegungszeit von 150 Minuten pro Woche, kann davon ausgegangen werden, dass sich die VP vor und während der Intervention genügend bewegten. Im TTM nach Marcus, Rakowski & Rossi (1992) erreichten die VP das Stadium Aneignung, da sie während der Erhebung mehr Sport betrieben. Ob diese zusätzliche

Aktivität beibehalten wird, wurde aus dieser Studie nicht ersichtlich. Gemäss Marcus & Forsyth (2003) bedarf es für das Beibehalten dieser zusätzlichen Aktivität fortlaufende Aufmerksamkeit. 28.57 % gaben an in Zukunft weiterhin eine Trainings-Applikation nutzen zu wollen. Dies kann angesichts der Zahlen des BFS (2018) als Trend interpretiert werden, welcher sich in Zukunft wahrscheinlich verstärken wird. Die Trainingshäufigkeit nahm in der zweiten Hälfte der Studie leicht ab. 53.63 % der TE fanden in den ersten vier Wochen statt. Diese Abnahme zum Schluss kann bei einer Gesamtzahl der TE von 496 als klein bezeichnet werden. Locke & Latham (1990) stellten fest, dass Ziele adäquat sein sollten. In dieser Studie wurden die VP nicht dazu aufgefordert, ein spezifisches Ziel zu setzen. Vielen VP war dennoch klar, dass sie nach acht Wochen TE ein besseres Resultat erzielen wollten. So hatte jede VP ein realistisches und langfristiges Ziel. Ob ein kurzfristiges Ziel formuliert wurde und ob dieses öffentlich sichtbar war, ist der Studienleitung nicht bekannt. Die TE fanden meist alleine statt, man kann davon ausgehen, dass nach McClelland (1985) das Leistungsmotiv für viele VP das Hauptmotiv dieser sportlichen Aktivität war. Die dritte Hypothese wird abgelehnt, es gab eine Veränderung der Trainingshäufigkeit. Diese war jedoch nicht eindeutig der ersten oder der zweiten Hälfte der TE zuteilbar.

#### **4.1 Stärken und Schwächen der Arbeit**

Der Aufwand für die VP betrug für diese Studie einen Pre- und Posttest, drei umfangreiche Fragebögen sowie eine achtwöchige Trainingsintervention, welche bis zu vier TE pro Woche beinhaltete. Es gab keine Studienabbrecher, die Beteiligung sowie auch die Fallzahl war mit 21 VP hoch, was als Stärke dieser Arbeit angesehen werden kann. Es kann davon ausgegangen werden, dass die teilnehmenden VP motiviert waren und die Resultate dieser Studie als aussagekräftig angesehen werden können. Angegebene Werte bezüglich der Intensität der TE sollten vorsichtig betrachtet werden. Die Leistungsniveaus der VP waren sehr unterschiedlich, dies gilt auch bezüglich des Umgangs mit der Borg-Skala. Einige VP kannten diese Skala schon, während andere diese zum ersten Mal nutzten. VP mit viel Trainingserfahrung nahmen meist eine Pulsuhr zur Hilfe, um im gewünschten Bereich zu trainieren. In der Literatur wurde eine Kombination aus RPE und Herzfrequenzmessung als valide bezeichnet (Roos et al., 2013). Dieser Unterschied sollte in Betracht gezogen werden, sich aber nicht schwerwiegend negativ ausgewirkt haben. Viel wahrscheinlicher ist es, dass es Verzerrungen gab, weil jede VP ihren Pre- und Posttest selber durchführte und notierte. So konnten eventuell Messfehler entstehen ohne dass diese bemerkt wurden. Da es keine Belohnung für ausgesprochen gute Fitnesswerte gab,

kann davon ausgegangen werden, dass diese wahrheitsgetreu an die Studienleitung weitergeleitet wurden. Eine VAS bot den Vorteil, dass individuell sehr exakte Werte eruiert werden konnten. Für VP, welche noch nie mit dieser gearbeitet haben, war es zu Beginn schwierig, eine Referenz zu bilden. Es könnte sein, dass zwei VP den Strich an einer sehr unterschiedlichen Stelle setzten, obwohl sie subjektiv den selben Wert empfanden. Die TE wurden komplett selbstständig durchgeführt, deshalb war es schwierig eine Aussage über die Wirksamkeit einzelner TE zu machen und herauszufinden, welche gut oder schlecht waren. Weiter fanden die TE ohne die Trainings-Applikation selbst statt, die VP trainierten mit Trainingsplänen auf Papier oder dem Laptop. Eine TE, geführt durch eine Trainings-Applikation, könnte zu mehr Motivation und genauer eingehaltenen Übungen führen. Dabei würde die Applikation den qualifizierten Trainingsleiter übernehmen (Kyröläinen et al., 2018). In der Applikation vorhandene Videos würden ein Soll-Bild aufzeigen, womit die Übungen besser eingehalten werden könnten. Weiter spielte auch die subjektive Wahrnehmung wahrscheinlich eine Rolle. Für einige VP war eine TE in Zone 3 ein Vergnügen und sie bewerteten diese dann auf der Borg-Skala tief, obwohl diese als streng empfunden wurde. Umgekehrt gab es VP, welche eine TE in Zone 1 als «zu lange» einstufen und einen hohen Borg-Wert angaben. Die hohe Anzahl TE, welche den VP Spass bereiteten (74.19 %), könnte positiv und negativ bewertet werden. Positiv, weil es ein Zeichen dafür sein könnte, dass die TE auf das Leistungsniveau gepasst haben. Negativ, weil dies dazu geführt haben könnte, dass strenge TE einen tiefen Borg-Wert erzielten. Weiter kann die Anzahl TE pro Woche als Schwachpunkt dieser Studie genannt werden. Vier TE waren für 57.14 % der VP zu viel, vielleicht wären zwei oder drei TE besser gewesen und es hätte mit weniger TE eine grössere Verbesserung stattgefunden.

57.14% gaben an, dass vier TE pro Woche zu viel für eine Studie war. Für 14.29 % wären drei TE pro Woche zu viel gewesen, während zwei TE pro Woche für keine VP als zu viel eingestuft wurde. Die Zeitspanne der Erhebung war möglicherweise nicht optimal. Ein Grossteil der Ausdauereinheiten fanden in den Monaten November und Dezember draussen statt. Dies führte dazu, dass einige VP Mühe bekundeten, ihre TE zu absolvieren. Dieser Umstand entspricht der Realität, welcher auch ausserhalb dieser Studie unverändert bleibt.

#### **4.2 Weiterführende Fragestellungen**

In dieser Untersuchung wurde überprüft, ob die Trainingsinhalte einer Trainings-Applikation zu den Leistungsniveaus der Benutzer passten. Da diese Trainings-Applikation in erster Linie für Angehörige der Armee gedacht ist, wäre es interessant zu sehen, wie sich eine achtwöchige Trainingsintervention auf diese auswirkt. Im Militärsetting wäre es möglich die TE für alle VP

an den gleichen Tagen stattfinden zu lassen. Rückschlüsse ob und welche TE einen positiven oder negativen Einfluss haben, wären einfacher zu ermitteln. Eine hohe Anzahl VP wäre im Militär einfacher zu generieren, so könnte eine stärkere Aussagekraft erreicht werden. Eine Verzerrung der Pre- und Postwerte im FTA wäre viel kleiner, da diese von einem Forschungsteam erhoben werden könnte. Weiter könnte die Trainingsintensität durch die Benutzung von Pulsuhren besser reguliert werden. Dies könnte vor allem bei ungeübten Amateursportlern zu präziseren Messwerten führen. Der Zeitraum der Erhebung könnte sich im Militärsetting auf eine ganze RS ausdehnen. Man könnte danach auch überprüfen, ob und wie oft bis zum ersten Wiederholungskurs noch mit der Trainings-Applikation, trainiert wird. Der Aspekt wie sich eine Trainings-Applikation auf das Trainingsverhalten der Benutzer auswirkt, konnte in dieser Studie nicht überprüft werden. Die VP hätten ihren Trainingsfortschritt vielleicht gerne mit anderen verglichen oder geteilt, dies war ohne die Trainings-Applikation nicht möglich. Die Trainings-Applikation der Armee war noch nicht vorhanden, deshalb wurden die Trainingsinhalte anhand eines digitalen Excel-Files verschickt. Es wäre wünschenswert eine Untersuchung mit der vorhandenen Trainingsapplikation zu machen. Diese könnte das digitale Feedback direkt übermitteln, was wiederum den Arbeitsaufwand für die Aufarbeitung der Daten verringert. So könnten Daten vieler VP von einer einzelnen Person des Forschungsteams bearbeitet werden. Die aus dieser Arbeit gewonnen Erkenntnisse könnten mit den Ergebnissen einer solchen Studie verglichen werden.

## 5 Schlussfolgerung

Vergleichbar mit der siebenwöchigen Trainingsinterventionsstudie von Hofstetter et al. (2012) führen TE mit «ready»-Trainingsplänen zu einer deutlichen Verbesserung von +05.14 % in der Disziplin CMJ und bis zu +29.94 % in der Disziplin EBS der Fitness der VP. Neu an dieser Untersuchung war, dass sie nicht im militärischen Setting stattfand. Je älter, je aktiver vor der Trainingsintervention und je mehr sich die VP beteiligten, desto grösser war ihre Verbesserung in der Disziplin 4-Min. Die VP schätzten die individuell angepassten TE mehrheitlich als passend bezüglich Intensität ein und die Inhalte werden mehrheitlich als motivierend empfunden. Für die Entwicklung der Trainings-Applikation bedeuten diese Resultate, dass die Inhalte sinnvoll ausgewählt wurden und deshalb nicht ausgetauscht werden müssen. Die Benutzer der Trainings-Applikation sollten ein Profil auswählen können und entscheiden, ob sie sich eher in ihrer Kraft oder Ausdauer verbessern möchten, da sich eine gleichzeitige Verbesserung als schwierig herausstellt. Um die Benutzer zu motivieren, könnte man Push-Nachrichten einbauen, welche an die TE erinnern und einmal pro Woche sollte in einer grafischen Darstellung zusammengefasst werden, was der Benutzer trainiert hat. Eine weitere wichtige Funktion wäre das «Teilen» mit anderen Benutzern der Trainings-Applikation. Dies könnte dazu dienen, dass sich die Benutzer gegenseitig motivieren und miteinander messen können. Mit Videos oder einem virtuellen Trainingsleiter, welcher die TE zu Beginn erklärt, könnten die Benutzer effizient trainieren. Kyröläinen et al. (2018) zeigt mit dem Vergleich von 16 militärischen Trainingsformen, dass ein internationales Interesse daran besteht, im militärischen Setting möglichst effektiv zu trainieren. Die Schweizer Armee steht an einem wichtigen Punkt, um einen Grundstein in der modernen Fitnessentwicklung ihrer Rekruten zu setzen. Mit der Entwicklung der Trainings-Applikation geht sie einen Schritt in Richtung Digitalisierung, welche in der heutigen Zeit der Individualität elementar scheint. Mit einer Trainings-Applikation entsteht eine Möglichkeit, die zukünftigen Rekruten schon vor dem Eintritt in die Schweizer Armee physisch vorzubereiten. Da die Trainings-Applikation für die Öffentlichkeit verfügbar sein wird, fördert die Schweizer Armee nicht nur zukünftige Rekruten, sondern die Gesundheit der Schweizer Gesamtbevölkerung. Um die Trainings-Applikation zu verbessern, sind weitere Untersuchungen nötig, welche mit einer Probeversion der Trainings-Applikation stattfinden sollten.

## Literatur

- Aitken, R. C. (1969). A growing edge of measurement of feelings [Abridged] measurement of feelings using visual analogue scales.
- Allen, I. E., & Seaman, C. A. (2007). Likert scales and data analyses. *Quality progress*, 40(7), 64-65.
- Allenbach, C. (2015). *Systematisches Training in der Schweizer Armee* (Doctoral dissertation, Université de Fribourg).
- Bättig, J. (2017). *Validierung der Energieverbrauch-Algorithmen von zwei körpertragbaren Sensoren im Militärsetting* (Doctoral dissertation, Université de Fribourg).
- Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med sci sports exerc*, 14(5), 377-381.
- Borg, G. (2004). Anstrengungsempfinden und körperliche Aktivität. *Dtsch Arztebl*, 101(15), A1016-A1021.
- Boyle, M. (2010). *Advances in Functional Training – Training Techniques für Coaches, Personal Trainer and Athletes*. Aptos: On Target Publications.
- Bundesamt für Sport. (2013). Bundesamt für Gesundheit (BAG), Netzwerk Gesundheit und Bewegung Schweiz (hepa. ch). *Gesundheitswirksame Bewegung bei Kindern und Jugendlichen. Empfehlungen für die Schweiz*. BASPO: Magglingen.
- Bundesamt für Statistik. (2018). Erhebung zur Internetnutzung 2017. *Digitale Kompetenzen, Schutz der Privatsphäre und Online-Bildung: die Schweiz im internationalen Vergleich*. BFS: Neuchâtel.
- Buskies, W., & Boeckh-Behrens, W. U. (2000). *Gesundheitsorientiertes Fitnesstraining: Ausdauertraining, Ernährung, Entspannung*. Wehdemeier & Pusch.
- Cureton, T. K. (1951). *Physical fitness of champion athletes*. Univ. of Illinois Press.
- Day, M. L., McGuigan, M. R., Brice, G., & Foster, C. (2004). Monitoring exercise intensity during resistance training using the session RPE scale. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(2), 353-358.
- Ebine, N., Rafamantanantsoa, H. H., Nayuki, Y., Yamanaka, K., Tashima, K., Ono, T., ... & Jones, P. J. (2002). Measurement of total energy expenditure by the doubly labelled water method in professional soccer players. *Journal of sports sciences*, 20(5), 391-397.
- Ehlenz, H., Grosser, M., & Zimmermann, E. (1998). *Krafttraining*. München: BLV-Sportwissen.

- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., ... & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(1), 109-115.
- Frey, G. (1977). Zur Terminologie und Struktur physischer Leistungsfaktoren und motorischer Fähigkeiten. *Leistungssport*, 7(5), S. 339-362.
- Frey, G., & Hildenbrandt, E. (1995). *Einführung in die Trainingslehre*. Schorndorf: Hoffmann. method. *Psychological Bulletin*, 18, 98–99.
- Funke, F. (2010). Internet-based measurement with visual analogue scales: An experimental investigation.
- Gabler, H. (2002). *Motive im Sport*. Schorndorf: Verlag Karl Hofmann.
- Güllich, A., & Krüger, M. (Eds.). (2013). *Sport: das Lehrbuch für das Sportstudium*. Springer-Verlag.
- Günthard, J. (1974) *Fit bleiben mit Jack Günthard* (2. Auflage). Zürich: Sport-Verlags.
- Hayes, M. H. S., & Patterson, D. G. (1921). Experimental development of the graphic rating
- Hofstetter, M. C., Mäder, U., & Wyss, T. (2012). Effects of a 7-week outdoor circuit training program on Swiss Army recruits. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(12), 3418-3425.
- Kyröläinen, H., Pihlainen, K., Vaara, J. P., Ojanen, T., & Santtila, M. (2018). Optimising training adaptations and performance in military environment. *Journal of science and medicine in sport*, 21(11), 1131-1138.
- Lamprecht, M., Fischer, A., & Stamm, H. (2014). *Sport Schweiz 2014: Sportaktivität und Sportinteresse der Schweizer Bevölkerung*. Observatorium Sport und Bewegung Schweiz c/o Lamprecht & Stamm Sozialforschung und Beratung AG.
- Lippke, S., & Kalusche, A. (2007). Stadienmodelle der körperlichen Aktivität. *Aufbau eines körperlich-aktiven Lebensstils*, 170-191.
- Litman, L., Rosen, Z., Spierer, D., Weinberger-Litman, S., Goldschein, A., & Robinson, J. (2015). Mobile exercise apps and increased leisure time exercise activity: a moderated mediation analysis of the role of self-efficacy and barriers. *Journal of medical Internet research*, 17(8).
- Locke, E. A., & Latham, G. P. (1990). *A theory of goal setting & task performance*. Prentice-Hall, Inc.
- Lukesch, B. (2018). *Influencer – ein Phänomen*. Zugriff unter [https://www.ub.uni-bas.ch/digi/a125/sachdok/2018/BAU\\_1\\_004513897\\_1\\_2018.pdf](https://www.ub.uni-bas.ch/digi/a125/sachdok/2018/BAU_1_004513897_1_2018.pdf)

- Marchese, R., & Hill, A. (2011). *The essential guide to fitness: for the fitness instructor*. Pearson Australia.
- Marcus, B. H., & Forsyth, L. H. (2003). Using the stages model in community programs. *Motivating people to be physically active. Human Kinetics: Champaign*, 183-207.
- Marcus, B. H., Rakowski, W., & Rossi, J. S. (1992). Assessing motivational readiness and decision making for exercise. *Health psychology, 11*(4), 257.
- Marées, H. D. (2003). *Sportphysiologie. Köln: Sportverlag Strauß*.
- McClelland, D. C. (1985). How motives, skills, and values determine what people do. *American psychologist, 40*(7), 812.
- Myers, T. W. (2001). *Anatomy trains*. Churchill Livingstone. New York, 137-164.
- Olivier, N., Marschall, F. & Büsch, D. (2008). *Grundlagen der Trainingswissenschaft und -lehre*. Schorndorf: Hofmann.
- Prochaska, J. O., DiClemente, C. C., & Norcross, J. C. (1992). In search of how people change: applications to addictive behaviors. *American psychologist, 47*(9), 1102.
- Prochaska, J. O., & Norcross, J. C. (2018). *Systems of psychotherapy: A transtheoretical analysis*. Oxford University Press.
- Rheinberg, F. (2004). *Motivation*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Roberts, B. W., Walton, K. E., & Bogg, T. (2005). Conscientiousness and health across the life course. *Review of General Psychology, 9*(2), 156-168.
- Roos, L., Beeler, N., & Wyss, T. (2017). A physical fitness intervention during basic military training improves health behavior in civil life afterwards. *Journal of Science and Medicine in Sport, 20*, S35-S36.
- Roos, L., Taube, W., Brandt, M., Heyer, L., & Wyss, T. (2013). Monitoring of daily training load and training load responses in endurance sports: what do coaches want. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin & Sporttraumatologie, 61*(4), 30-36.
- Roos, L., Taube, W., Tuch, C., Frei, K. M., & Wyss, T. (2018). Factors That Influence the Rating of Perceived Exertion After Endurance Training. *International journal of sports physiology and performance, 1*-21.
- Santtila, M., Kyröläinen, H., & Häkkinen, K. (2009). Changes in maximal and explosive strength, electromyography, and muscle thickness of lower and upper extremities induced by combined strength and endurance training in soldiers. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 23*(4), 1300-1308.

- Schüler, J., Buchli, R., Dietsche, C., Fischer, S., Maag, R., Meisser, M., ... & Schoch, S. (2006). *Motivation im Sport. Ein Leitfaden für Trainer und Trainerinnen. Zürich: Universität Zürich, Psychologisches Institut, Fachrichtung Allgemeine Psychologie.*
- Schweizer Armee. (2018). Sport in der Armee. Reglement 51.041d.
- Seiler, S. (2010). What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes. *Int J Sports Physiol Perform*, 5(3), 276-291.
- Seiler, K.S. & Kjellerud, G.O. Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an «optimal» distribution? *Scand J Med Sci Sports* 16, 49–56 (2006)
- Sylta, Ø., Tønnessen, E., Hammarström, D., Danielsen, J., Skovereng, K., Ravn, T., ... & Seiler, S. (2016). The effect of different high-intensity periodization models on endurance adaptations.
- Thomas, S., Reading, J., & Shephard, R. J. (1992). Revision of the physical activity readiness questionnaire (PAR-Q). *Canadian journal of sport sciences.*
- Tomczak, A., Bertrandt, J., Kłós, A., & Kłós, K. (2016). Influence of military training and standardized nutrition in military unit on soldiers' nutritional status and physical fitness. *Journal of strength and conditioning research*, 30(10), 2774-2780.
- Veroff, J. (1957). Development and validation of a projective measure of power motivation. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 54(1), 1.
- Weibel, T. (2006). Woher kommt «Fitness»? *Schweizer Radio und Fernsehen*. Abgerufen von <https://www.srf.ch/sendungen/puls/woher-kommt-fitness>
- Weineck, J. (2010). *Optimales Training*. Balingen: Spitta.
- Willardson, J. M. (2007). Core stability training for healthy athletes: a different paradigm for fitness professionals. *Strength and Conditioning Journal*, 29(6), 42.
- Wirth, K., Bob, A., Müller, S., & Schmidtbleicher, D. (2006). Vergleich verschiedener Trainingsmethoden zur Schnellkraftentwicklung. *BISp-Jahrbuch–Forschungsförderung*, 2007, 191-201.
- Wyss, T. (2010). *Physical activities and demands in Swiss soldiers* (Doctoral dissertation, ETH Zurich).
- Wyss, T. (11. April 2017). Turnschuh statt Kampfstiefel: Die Armee wird zum grössten Fitnesscenter der Schweiz. *Aargauer Zeitung*. Abgerufen von <https://www.aargauerzeitung.ch/schweiz/mehr-turnschuh-weniger-kampfstiefel-so-sieht-das-neue-fitnesskonzept-fuer-rekruten-aus-131219274>

- Wyss, T., Marti, B., Rossi, S., Kohler, U., & Mader, U. (2007). Assembling and verification of a fitness test battery for the recruitment of the Swiss Army and nation-wide use. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 55(4), 126.
- Wyss, T., Roos, L., Hofstetter, M. C., Frey, F., & Mäder, U. (2014). Impact of training patterns on injury incidences in 12 Swiss Army basic military training schools. *Military medicine*, 179(1), 49-55.
- Wyss, T., Roos, L., Wunderlin, S. & Mäder, U. (2013). Studie PROGRESS. *Einfluss von progressiv aufgebauter körperlicher Belastung, Sport und Führungsstil auf Fitness, Verletzungen, Austritte, militärische Leitungsfähigkeit, Stress und Motivation bei Schweizer Rekruten*. Interner Bericht.

## **Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich allen meinen Dank aussprechen, welche mich bei der Erarbeitung der vorliegenden Masterarbeit unterstützt haben:

Meinem Referenten, Dr. Thomas Wyss, welcher mir mit konstruktiven Feedbacks stets helfen konnte.

Meiner Betreuerin, Regina Oeschger, welche mir geduldig den Einstieg in die Arbeit erklärte und sich Zeit nahm mir bei Fragen zu helfen.

Meinen Eltern welche mich auf meinem langen Studienweg stets unterstützt haben.

Meinen Freunden Marc, Fabian, Ruben, Tabea welche sich die Zeit genommen haben meine Arbeit durchzulesen und mir ein Feedback zu geben.

## **Persönliche Erklärung**

Ich versichere, dass ich die Arbeit selbstständig, ohne unerlaubte fremde Hilfe angefertigt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäss aus Veröffentlichungen oder aus anderweitig fremden Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Ort, Datum

Unterschrift

## **Urheberrechtserklärung**

Der Unterzeichnende anerkennt, dass die vorliegende Arbeit ein Bestandteil der Ausbildung, Einheit Bewegungs- und Sportwissenschaften der Universität Freiburg ist. Er überträgt deshalb sämtliche Urhebernutzungsrechte (dies beinhaltet insbesondere das Recht zur Veröffentlichung oder zu anderer kommerzieller oder unentgeltlicher Nutzung) an die Universität Freiburg.

Die Universität darf dieses Recht nur im Einverständnis des Unterzeichnenden auf Dritte übertragen.

Finanzielle Ansprüche des Unterzeichnenden entstehen aus dieser Regelung keine.

Ort, Datum

Unterschrift

# Anhang

## Anhang A

Fragebogen - Masterarbeit Veton Causi

01.11.18, 20:50

### Fragebogen - Masterarbeit Veton Causi

Resultate eintragen. Pre-Test 03.10.18.

\* Required

1. **Name \***

---

2. **Vorname \***

---

3. **Alter \***

---

4. **Geschlecht \***

*Mark only one oval.*

männlich

weiblich

5. **Grösse (in cm) \***

---

6. **Gewicht (in kg) \***

---

7. **Einbeinstand links \***

Schreib die Zeit in Sekunden auf.

---



**8. Einbeinstand rechts \***

Schreib die Zeit in Sekunden auf.

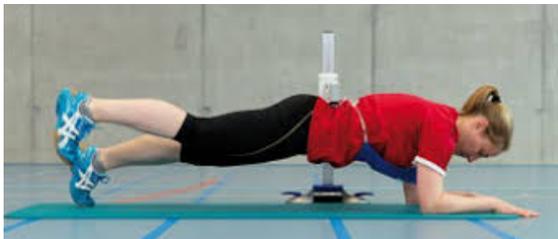
---



**9. Rumpfkrafttest global \***

Schreib die Zeit in Sekunden auf.

---

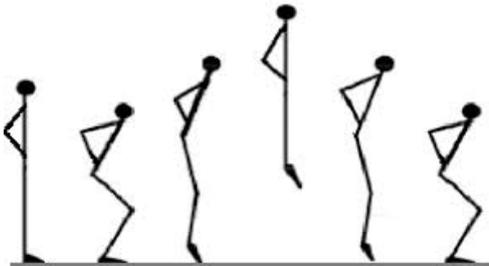


10. **Countermovement Jump** (Datei via Mail an [veton.causi@unifr.ch](mailto:veton.causi@unifr.ch) zugeschickt) \*

Mark only one oval.

Ja

Nein



11. **Dauerlauf** \*

Schreib die Distanz in Meter auf.

\_\_\_\_\_



## **SPORTVERHALTEN**

---

Hier geht es um sportliche und körperliche Aktivitäten, bei denen Sie ziemlich ins Schwitzen kommen; zum Beispiel Joggen, Aerobic, Tennis, schnelles Radfahren, Spielsportarten, Schwimmen, schwere Lasten tragen, Graben, Schaufeln, etc.

12. **An wie vielen Tagen pro Woche machen Sie Trainings-Aktivitäten dieser Art? (Anzahl Tage Pro Woche) \***

*Mark only one oval.*

0    1    2    3    4    5    6    7

---

13. **Wie lange sind Sie durchschnittlich an jedem dieser Tage aktiv? (Minuten) \***

---

---

---

---

---

## **BEWEGUNGSVERHALTEN**

---

Hier geht es um körperliche Aktivitäten, bei denen Sie mindestens ein bisschen ausser Atem kommen; zum Beispiel zügiges Gehen, Wandern, Tanzen, viele Gartenarbeiten etc.

14. **An wie vielen Tagen pro Woche machen Sie körperliche Aktivitäten dieser Art? (Anzahl Tage pro Woche) \***

*Mark only one oval.*

0    1    2    3    4    5    6    7

---

15. **Wie lange sind Sie durchschnittlich an jedem dieser Tage aktiv? (Minuten) \***

---

---

---

---

---

## **Beurteilung der Bereitschaft zur körperlichen Aktivität (Par-Q; Physical Activity Readiness Questionnaire)**

---

16. **1. Hat dir jemals ein Arzt gesagt, du hättest „etwas am Herzen“ und dir Bewegung und Sport unter medizinischer Kontrolle empfohlen? \***

*Mark only one oval.*

- Ja  
 Nein

17. **2. Hast du Brustschmerzen bei körperlicher Belastung? \***

*Mark only one oval.*

- Ja  
 Nein

18. **3. Hast du im letzten Monat Brustschmerzen gehabt? \***

*Mark only one oval.*

- Ja  
 Nein

19. **4. Hast du schon ein- oder mehrmals das Bewusstsein verloren oder bist du ein- oder mehrmals wegen Schwindel gestürzt? \***

*Mark only one oval.*

- Ja  
 Nein

20. **5. Hast du ein Knochen-, Muskel- oder Gelenkproblem, das sich unter körperlicher Aktivität verschlechtern könnte? \***

*Mark only one oval.*

- Ja  
 Nein

21. **6. Hat dir ein Arzt ein Medikament gegen hohen Blutdruck, gegen hohe Fettwerte oder für ein Herzproblem verschrieben? \***

*Mark only one oval.*

- Ja  
 Nein

22. **7. Ist dir aufgrund persönlicher Erfahrung oder ärztlichen Rates ein weiterer Grund bekannt, der dich davon abhalten könnte, ohne medizinische Kontrolle Sport zu treiben?**

*Mark only one oval.*

- Ja  
 Nein

23. **Wenn du eine dieser Fragen (mit Ausnahme der Frage 5) mit „ja“ beantwortet hast, kontaktiere bitte einen Arzt, bevor du mit dem Trainingsprogramm dieser App beginnst. \***

*Mark only one oval.*

- ok

## Anhang B

Wertetabelle für die Einteilung Fitnessniveau (Männer & Frauen) und Rückmeldung Resultate Selbsttest für Männer										
		FTA	FTA	FTA & Selbsttest App	FTA & Selbsttest App	FTA	FTA	Selbsttest App	Selbsttest App	Selbsttest App
	Punkte	Standweitsprung [m]	Medizinballstoss [m]	Globaltest [s]	Einbeinstand [s]	progressiver Ausdauer test [s] -> progressiver Ausdauer test (PER_aussen) [s] to 12' time trial -> Formel: 12' time trial [m] = PER_aussen [s] * 1.977 + 1208.5 -> 100%PACE [kmh] = Distanz@12'TimeTrial/12' 60/1000	20m Ausdauer Pendellauf [s] -> 20m Ausdauer Pendellauf (PER_innen) [s] to 12' time trial -> Formel: 12' time trial [m] = (PER_innen [s] * 1.5 - 98.44) * 1.977 + 1208.5 -> 100%PACE [kmh] = Distanz@12'TimeTrial/12' 60/1000	Countermovement Jump to Standweitsprung [ms] -> Formel: Standweitsprung = 0.0045*CMJ[ms]-0.3334	Countermovement Jump to Medizinballstoss [ms] -> Formel: Medizinballstoss = 0.0119*CMJ[ms]-0.8474	4 Minuten Dauerlauf [m] -> (4' time trial to 12' time trial [min] -> Formel: 12' time trial [m] = 4'TT [m] * 2.61) -> 100%PACE [kmh] = Distanz@12'TimeTrial/12' 60/1000
Level 1 - ungenügend	1	1.65	4.10	5.00	11.00	60.00	60.00	440.76	415.75	508.48
	2	1.70	4.20	10.00	14.00	85.00	85.00	451.87	424.15	527.41
	3	1.75	4.30	15.00	17.00	165.00	125.00	462.98	432.55	588.01
	4	1.80	4.40	20.00	20.00	240.00	165.00	474.09	440.96	644.82
	5	1.85	4.50	25.00	23.00	276.00	202.50	485.20	449.36	672.09
	6	1.90	4.70	30.00	26.00	312.00	240.00	496.31	466.17	699.36
Level 2 - genügend	7	1.95	4.90	40.00	29.00	381.00	312.00	507.42	482.97	751.62
	8	2.00	5.10	50.00	31.00	447.00	346.50	518.53	499.78	801.62
	9	2.05	5.30	60.00	33.00	478.00	381.00	529.64	516.59	825.10
	10	2.10	5.50	70.00	35.00	509.00	447.00	540.76	533.39	848.58
	11	2.15	5.70	80.00	37.00	569.00	478.00	551.87	550.20	894.03
	12	2.20	5.90	90.00	39.00	627.00	509.00	562.98	567.01	937.96
Level 3 - gut	13	2.25	6.10	100.00	41.00	682.00	539.00	574.09	583.82	979.62
	14	2.30	6.30	110.00	43.00	735.00	569.00	585.20	600.62	1019.77
	15	2.35	6.50	120.00	45.00	787.00	598.00	596.31	617.43	1059.16
Level 4 - sehr gut	16	2.40	6.70	130.00	47.00	836.00	627.00	607.42	634.24	1096.27
	17	2.45	6.90	145.00	49.00	884.00	654.50	618.53	651.04	1132.63
	18	2.50	7.10	160.00	51.00	931.00	682.00	629.64	667.85	1168.23
	19	2.55	7.30	175.00	54.00	976.00	708.50	640.76	684.66	1202.32
Level 5 - hervorragend	20	2.60	7.50	190.00	58.00	998.00	735.00	651.87	701.46	1218.98
	21	2.65	7.70	210.00	64.00	1020.00	787.00	662.98	718.27	1235.65
	22	2.70	7.90	230.00	71.00	1062.00	811.50	674.09	735.08	1267.46
	23	2.75	8.10	250.00	79.00	1103.00	836.00	685.20	751.88	1298.52
	24	2.80	8.30	270.00	88.00	1143.00	884.00	696.31	768.69	1328.82
	25	2.85	8.50	290.00	100.00	1182.00	930.00	707.42	785.50	1358.36
Disciplines (necessary for correct level in regard to Ta)		UE	OE	GK, KM	SM			UE	OE	

## Anhang C

Name:

Geschlecht:  weiblich  männlich

Datum:

### Trainingsprotokoll - Intensitäts- und Passungsbewertung

#### 1. Training

Ich habe das Training nicht gemacht

weil...:

Ich habe das Training abgebrochen

weil...:

Ich habe das Training gemacht  Welches Training:

Falls es ein Intervall- oder Dauerlauftraining war, konnte ich die vorgegebene

Geschwindigkeit (gemäss Metapher) einhalten? ja  nein

Wenn nein, wieso?

Bitte trage durch ein **rotes x** bei jeder Skala ein, wie du dich im Moment fühlst:

Diese Trainingseinheit bewerte ich auf der Borg-Skala

Modifizierte Borg-Skala	
0	Ruhe
1	Sehr leicht
2	Leicht
3	Mäßig
4	Etwas anstrengend
5	Anstrengend
6	
7	Sehr anstrengend
8	
9	Sehr, sehr anstrengend
10	Wie mein härtester Wettkampf

Modifizierte 11-stufige Borg-Skala nach Foster et al. (1996)

mit folgendem Wert:

0 |-----| 10

Diese Trainingseinheit entspricht meinem Leistungsniveau und passt deshalb?

0 |-----| 10  
überhaupt nicht sehr

Hat das Training Spaß gemacht? ja  nein

Bemerkungen:

## Anhang D

### **Beurteilung der Bereitschaft zur körperlichen Aktivität** (Par-Q; Physical Activity Readiness Questionnaire)

1. Hat dir jemals ein Arzt gesagt, du hättest „etwas am Herzen“ und dir Bewegung und Sport unter medizinischer Kontrolle empfohlen?

ja  nein

2. Hast du Brustschmerzen bei körperlicher Belastung?

ja  nein

3. Hast du im letzten Monat Brustschmerzen gehabt?

ja  nein

4. Hast du schon ein- oder mehrmals das Bewusstsein verloren oder bist du ein- oder mehrmals wegen Schwindel gestürzt?

ja  nein

5. Hast du ein Knochen-, Muskel- oder Gelenkproblem, das sich unter körperlicher Aktivität verschlechtern könnte?

ja  nein

6. Hat dir ein Arzt ein Medikament gegen hohen Blutdruck, gegen hohe Fettwerte oder für ein Herzproblem verschrieben?

ja  nein

7. Ist dir aufgrund persönlicher Erfahrung oder ärztlichen Rates ein weiterer Grund bekannt, der dich davon abhalten könnte, ohne medizinische Kontrolle Sport zu treiben?

ja  nein

Wenn du eine dieser Fragen (mit Ausnahme der Frage 5) mit „ja“ beantwortet hast, kontaktiere bitte einen Arzt, bevor du mit dem Trainingsprogramm dieser App beginnst.

## Motivation Sport

Sehr gut! Du hast die Hälfte der Intervention geschafft =)  
Nun geht es darum einen kleinen Zwischenstand zu erhalten, dieser ist wichtig um die Resultate am Ende der Studie zu interpretieren.  
Vielen Dank jetzt schon für deine Mitarbeit!

Gruss Veton

**1. Die Trainingseinheiten waren verständlich und mit den vorhandenen Hilfestellungen durchführbar**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

**2. 1. Sport ermöglicht mir positiven Kontakt zu anderen Personen**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

**3. 2. Mir wichtige Personen bestärken mich sportlich aktiv zu sein**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

**4. 3. Ich habe vor, in den nächsten 6 Monaten das Ausmass an körperlicher Aktivität zu erhöhen**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

**5. 4. Ich traue mir zu in den nächsten Jahren regelmässig sportlich aktiv zu sein**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

**6. 5. Ich werde nie ein guter Sportler**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

**7. 6. Ich kann mich nicht zu körperlicher Aktivität überwinden**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

**8. 7. Ich habe keine Zeit für körperliche Aktivitäten und Sport**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

**9. 8. Ich unternehme lieber ander Dinge als Sport zu treiben**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

**10. 9. Ich fühle mich oft energielos**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

**11. 10. Sporttreiben ist mir zu teuer**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

12. **11. In meiner Umgebung gibt es keine Sportmöglichkeiten**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

13. **12. Es ist höchste Zeit, dass ich etwas tue damit ich gesünder werde**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

14. **13. Ich gefährde meine Gesundheit, wenn ich mich zu wenig bewege**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

15. **14. Ich habe oft körperliche Beschwerden**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

16. **15. Ich erwarte dass mein körperlichen Beschwerden in den nächsten 10 Jahren zunehmen**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

17. **16. Ich achte auf gesunde Ernährung**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

18. **17. Sport ist gesund**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

19. **18. Sport macht mir grossen Spass**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

20. **19. Wenn ich Sport betreibe fühle ich das ich etwas kann**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

21. **20. Sporttreiben gibt mir ein gutes Gefühl**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

22. **21. Beim Sport treiben vergesse ich alles Andere**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

23. **22. Seit Beginn dieser Studie treibe ich mehr Sport**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

24. **23. Seit Beginn dieser Studie habe ich mehr Spass am Sport**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

25. **24. Ich empfinde 4 Trainingseinheiten für eine Studie als zu viel**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

26. **25. Ich empfinde 3 Trainingseinheiten für eine Studie als zu viel**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

27. **26. Ich empfinde 2 Trainingseinheiten für eine Studie als zu viel**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

28. **27. Ich bin motivierter die Trainingseinheiten durchzuführen als zu Beginn der Studie**

*Mark only one oval.*

- stimmt gar nicht
- stimmt nicht
- stimmt teilweise
- stimmt
- stimmt sehr

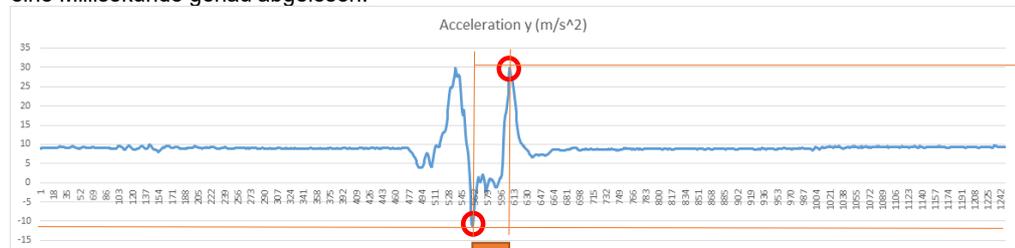
# ready Selbsttest

## Berechnung von Sprungleistung

Twy

05.11.2018

Die App wertet die Beschleunigungsdaten in vertikaler Richtung (y-Achse) des Smartphone aus. Die Zeitliche Distanz vom grössten Minima im Signal bis zum grössten, darauffolgenden Maxima wird auf eine Millisekunde genau abgelesen.



Die Umrechnung vom Standardsprung mit der App (CMJ) [ms] in den Standweitsprung (SLJ) [m] wurde anhand von Daten von 70 Jugendlichen Männern und Frauen ermittelt, welche beide Sprünge durchgeführt haben. Gemessen wurden Schülerinnen und Schüler des Gymnasium in Biel und Anwärterinnen und Anwärter für das Sportstudium in Magglingen.

Der CMJ und der SLJ der Probanden korrelieren mit  $r = 0.7900$

Der Mittlere Fehler (RMSE) bei der Schätzung des SLJ mittels CMJ Daten ist 0.1913m

**Die Umrechnungsformel lautet:  $SLJ[m] = 0.0045 * CMJ[ms] - 0.3334$**

Der CMJ und der SSP der Probanden korrelieren mit  $r = 0.5318$

**Die Umrechnungsformel lautet:  $SSP[m] = 0.0119 * CMJ[ms] - 0.8474$**

Einbezug von TMST gibt keinen zusätzliche erklärte Varianz zur Abschätzung von SSP, deshalb nicht einbezogen.

## **Einverständniserklärung**

Titel der Studie: Evaluation der Trainings-App der Schweizer Armee

Ort der Studie: Schweiz

Prüfer/Prüferin: Causi, Veton

Probandin/Proband:

Ich wurde vom unterzeichnenden Prüfer mündlich und schriftlich über die Ziele, den Ablauf der Studie, über die zu erwartenden Wirkungen, über mögliche Vor- und Nachteile sowie über eventuelle Risiken informiert.

Ich habe die zur oben genannten Studie abgegebene schriftliche Probandeninformation gelesen und verstanden. Meine Fragen im Zusammenhang mit der Teilnahme an dieser Studie sind mir zufriedenstellend beantwortet worden. Ich kann die schriftliche Probandeninformation behalten und erhalte eine Kopie meiner schriftlichen Einverständniserklärung.

Ich hatte genügend Zeit, um meine Entscheidung zu treffen.

Ich bin darüber informiert, dass die Versicherung Sache des Teilnehmers ist.

Ich weiss, dass meine persönlichen Daten nur in anonymisierter Form an aussenstehende Institutionen zu Forschungszwecken weitergegeben werden. Ich bin einverstanden, dass die zuständigen Fachleute (Falls zutreffend: des Studienauftraggebers, der Behörden und) der Kantonalen Ethikkommission zu Prüf- und Kontrollzwecken in meine Originaldaten Einsicht nehmen dürfen, jedoch unter strikter Einhaltung der Vertraulichkeit.

Ich nehme an dieser Studie freiwillig teil. Ich kann jederzeit und ohne Angabe von Gründen meine Zustimmung zur Teilnahme widerrufen.

Falls zutreffend: Ich bin mir bewusst, dass während der Studie die in der

Probandeninformation genannten Anforderungen und Einschränkungen einzuhalten sind.

Im Interesse meiner Gesundheit kann mich der Prüfer jederzeit von der Studie ausschliessen.

Ort, Datum

Unterschrift der Probandin/des Probanden

Bestätigung des Prüfers: Hiermit bestätige ich, dass ich diesem Probanden/dieser Probandin Wesen, Bedeutung und Tragweite der Studie erläutert habe. Ich versichere, alle im Zusammenhang mit dieser Studie stehenden Verpflichtungen zu erfüllen. Sollte ich zu irgendeinem Zeitpunkt während der Durchführung der Studie von Aspekten erfahren, welche die Bereitschaft des Probanden/der Probandin zur Teilnahme an der Studie beeinflussen könnten, werde ich ihn/sie umgehend darüber informieren.

Ort, Datum

Unterschrift der Prüferin/ des Prüfers