

Lauftraining



**Intervalltrainingsplan oder Dauerlauftrainingsplan ?
Der Vergleich: 5 Wochen | 5 Kilometer**

Sabrina Guyer (Jg. 03, G5c)

Projektarbeit an der Kantonsschule Uster

Herr Suter, Herr Steiner

Inhaltsverzeichnis

1. Abstract	2
2. Einleitung	3
3. Theorie zu Trainingsplänen im Ausdauerlauf.....	4
4. Material und Methoden	6
4.1. Versuchsaufbau.....	6
4.2. Die Trainingsmethoden	7
5. Resultate	8
6. Diskussion.....	9
6.1. Interpretation der Resultate	9
6.2. Richtigkeit der Verbesserungen.....	9
6.3. Alters- und Geschlechtsunterschiede	10
6.4. Verbesserungsvorschläge	10
7. Schlusswort und Danksagung	11
8. Literaturverzeichnis	12
9. Abbildungsverzeichnis	13
10. Eigenständigkeitserklärung	14
11. Anhang: Trainingspläne für Probanden und Rohdaten	15
11.1 Trainingsplan 1, Intervall & Fahrtspiel.....	15
11.2 Trainingsplan 2, Ausdauerlauf.....	18
11.3 Nullhypothese	21
11.4 Alle Verbesserungen	22
11.5 Nutzbare Verbesserungen.....	22

1. Abstract

Langstreckenläufer benutzen heutzutage die unterschiedlichsten Trainingspläne, um ihre Laufzeiten zu verbessern. Diese bestehen immer aus einer Zusammenstellung von Intervall- und Dauerläufen.

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, wie gross die Verbesserung mit einseitigen Trainingsplänen über eine Strecke von fünf Kilometern ist. Es wurde ein rein aus Dauerläufen bestehender Trainingsplan, mit einem aus reinem Intervalltraining bestehendem Trainingsplan verglichen.

Acht Probanden, jeweils vier pro Trainingsplan, trainierten fünf Wochen lang dreimal in der Woche. Vier andere Probanden führten nur den Start- und den Endlauf durch. Gemessen wurde die Dauer des Start- und Endlaufs mit einer Puls- und Zeitmessungsuhr der Marke Polar, damit anschliessend die Verbesserungen verglichen werden konnten. Die Distanz wurde mit der App «adidas Running by Runtastic – Fitness und Lauf-App» gemessen.

Aus den gemessenen Daten konnte herausgearbeitet werden, dass der Median der Verbesserungen mit dem Intervalltraining höher, als der Median der Verbesserungen des Dauerlauftrainings liegt. Es sieht sogar so aus, als ob das Dauerlauftraining eine schlechtere Wirkung als gar kein Training hatte. Dies könnte durch die genetisch bedingte Leistungsgrenze begründet sein, welcher man sich mit Dauerläufen offenbar nicht stärker annähern kann. Es könnte jedoch auch an der ungenügenden Individualität der Trainingspläne liegen. Jeder Körper reagiert unterschiedlich auf Reize. Männer scheinen sich im Allgemeinen stärker zu verbessern als Frauen. Über den Alterseinfluss kann jedoch keine Aussage gemacht werden.

Verbesserungspotential liegt in der Anzahl Probanden. Mehr Probanden würden zu klareren Aussagen der Resultate führen. Nachfolgend interessant wäre auch der Vergleich mit den Verbesserungen üblicher, aus Intervall- und Dauerläufen bestehenden Trainingsplänen.

2. Einleitung

Joggen im Allgemeinen ist auf der ganzen Welt verbreitet. Manche machen es zum Spass, andere um ein gewisses Ziel zu erreichen. Um dieses Ziel zu erreichen gibt es verschiedene Trainingspläne, welche meist ein Gemisch aus Intervalltraining und Ausdauerläufen sind. Trainingspläne für mittelmässig aktive Personen enthalten grundsätzlich eine intensive und zwei ausdauernde Trainingseinheiten. Die intensive Einheit besteht meist aus Intervalltraining, zur Steigerung der Geschwindigkeit, während die ausdauernden Trainingseinheiten durch Dauerläufe geprägt sind.

(Natmessnig, 2018)

Es wurden schon vielen Arbeiten zu Unterschieden in spezifischen Anpassungen des Körpers aufgrund Sprint-Intervallen und kontinuierlichem Ausdauertraining geschrieben (Nalcakan, 2009). Auch wurden die Auswirkungen und die Effizienz von Intervalltraining und spezifischem Ausdauertraining in Trainingsplänen untersucht. Jedoch wurde nie über eine längere Zeit untersucht, durch welchen nur aus Intervall oder Dauerläufen bestehendem Trainingsplan eine grössere Verbesserung der Zeit über eine lange Laufdistanz erfolgt.

Deswegen untersucht diese Arbeit, wie das Resultat ist, wenn ein Trainingsplan nur aus Intervalltraining oder nur aus Dauerläufen besteht. Mit welchem der beiden Trainingsplänen von fünf Wochen ist die Verbesserung über eine Distanz von fünf Kilometern grösser? Kann ein Unterschied identifiziert werden?

Vermutlich wird die Verbesserung mit dem Intervalltrainingsplan grösser sein, da während dem Training in unterschiedlichem Tempo gelaufen wird. Dadurch entwickelt der Körper sogenannte Tempohärte, wobei die Ausdauer gleichzeitig auch trainiert wird. Bei den Dauerläufen hingegen, bei welchen über die gesamte Strecke im selben Tempo gelaufen wird, verbessert sich wohl nur die Ausdauer und nicht das Tempo. (Intervalltraining, 2020)

3. Theorie zu Trainingsplänen im Ausdauerlauf

Training (im biologischen Sinne) bedeutet Konfrontation des Organismus mit überschwelligen Reizen. (Hegner, 2015, S. 98)

Um die Belastungstoleranz und die Leistungsfähigkeit zu entwickeln sowie diese zu erhalten, sind richtig dosierte Reize eine Voraussetzung. Durch diese Reize werden die Zellen, das Gewebe und die Organe, welche während des Trainings überschwellig beansprucht wurden entsprechend umgebaut. Sie werden, im Rahmen der genetisch festgelegten Grenzen, den Anforderungen angepasst, welche durch das Training an sie gestellt werden. Zur optimalen Anpassung sollte daher jede Trainingseinheit mit einem Aufwärmen begonnen werden.

Damit diese Anpassung überhaupt stattfinden kann sind auf die Belastung abgestimmte Erholungsphasen eine weitere Voraussetzung. Die Regeneration wird nach dem Training durch Auslaufen, Dehnen und Fussgymnastik aktiv eingeleitet und sichergestellt. Ohne diese Regenerationszeit würde es zu einer Leistungsstagnation, also zum Stillstand der Verbesserung kommen. (Hegner, 2015, S. 98,99)

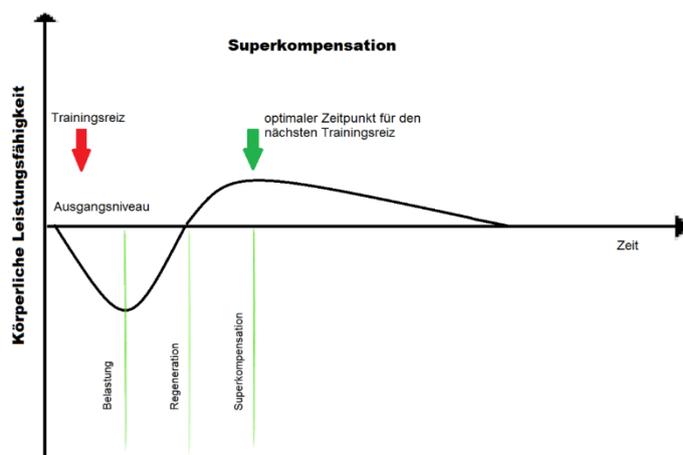


Abbildung 1: Superkompensation

Damit der Organismus weiterhin zu Anpassungen provoziert wird, muss die Belastung langsam gesteigert werden und abwechslungsreich sein. Es empfiehlt sich zuerst die Trainingshäufigkeit und danach die Belastungsdichte zu erhöhen. Später den Belastungsumfang und schlussendlich die Belastungsintensität. Auch muss darauf geachtet werden, dass intensives Training nicht gleichzeitig umfangreich ist. Da sich die Systeme nur langsam adaptieren, und es sonst zu schwerwiegenden Verletzungen kommen kann, sollte die Steigerung nicht zu schnell erfolgen. (Hegner, 2015, S. 110)

Bei der Trainingsplanung empfiehlt es sich eine Ist-/Soll-Wert-Analyse zu erstellen. Ausgehend von der momentanen Leistungsfähigkeit überlegt man sich, wohin man gelangen will, welches Ziel erreicht werden soll. Dadurch findet man zielgerichtet heraus welche Trainingsmethoden mit welcher Intensität in den Trainingsplan eingebaut werden müssen, um sein Ziel zu erreichen. (Hegner, 2015, S. 113,114)

Zur Verbesserung der Ausdauer werden hauptsächlich Dauerläufe genutzt. Durch sie soll in erster Linie die aerobe Leistungsfähigkeit verbessert werden. Der Unterschied zwischen aerob und anaerob liegt darin, dass beim aeroben Training die Energiegewinnung mit Sauerstoff abläuft und dadurch Fett verbrannt sowie die Ausdauer gesteigert wird. Während beim anaeroben Training die Energiegewinnung ohne Sauerstoff abläuft und eine Leistungssteigerung und Muskelaufbau erreicht wird. (Schütt, 2017)

Diese Leistungssteigerung und der Muskelaufbau erfolgt im Ausdauerlauf durch Intervalltraining. Wichtig ist dabei die gezielte Geschwindigkeit während des gesamten Trainings in allen Wiederholungen einzuhalten und sich dazwischen nicht vollständig zu erholen. Denn die eigentliche Belastung erfolgt nicht durch die maximale Geschwindigkeit, sondern durch die Wiederholungen. Vor allem für Wettkampfdistanzen von fünf und zehn Kilometer sind intensive Intervalle und Tempoläufe von entscheidender Bedeutung. Durch diese muss sich der Körper jedes Mal an den Tempowechsel anpassen und versucht somit den Stoffwechsel und seine Abläufe zu optimieren.

Mit Intervalltraining muss jedoch vorsichtig umgegangen werden. Es besteht die Gefahr den Körper durch zu hartes Training zu überlasten, sodass es zu Verletzungen oder einem Leistungseinbruch führen kann. (Intervalltraining Laufen: So bauen Sie als Anfänger das Training richtig auf, 2020)

4. Material und Methoden

4.1. Versuchsaufbau

Um herauszufinden mit welcher Art des Trainingsplans die Verbesserung grösser ist, wurden zwei Trainingspläne erstellt. Einer mit Intervalltraining und einer bestehend aus Dauerläufen. Von vorhandenen Trainingsplänen zu fünf Kilometer Läufen wurden Übungen direkt oder leicht abgeändert übernommen. Jeweils darauf bedacht, ein Training pro Woche intensiv zu gestalten. Während die beiden anderen Trainings der Woche die Ausdauer fördern sollen. Wobei der gesamte Trainingsplan der Woche jeweils auf dem Trainingsplan der Vorwoche aufbaut. Auch wichtig war, dass die beiden Trainingspläne, Intervall- sowie Dauerlauf, etwa gleich lange Trainingseinheiten beinhalten.

Dazu wurde noch eine sogenannte Nullhypothese vollzogen, in welcher die Probanden ohne vorgegebenen Trainingsplan den Start sowie den Endlauf durchführten. Was versichern sollte, dass sich ohne Trainingsplan keine starke Verbesserung zeigt.

Der Trainingsplan erzog sich während fünf Wochen mit jeweils drei Trainingseinheiten. Es wurde ein fünfwöchiger Trainingsplan gewählt, weil fünf Wochen zur Erkennung des Trainingseffektes nicht zu kurz und für die Probanden nicht zu lang sind. Damit die Probanden nicht zu viel Zeit aufwenden mussten gab es drei Trainings, was in üblichen Trainingsplänen das Minimum darstellt. Die Distanz von fünf Kilometern wurde ebenfalls aus zeitlichen Gründen gewählt. Fünf Kilometer Distanzen sind die kürzesten Ausdauerlaufstrecken bei Wettkämpfen.

An welchen Tagen die Trainings durchgeführt werden sollten blieb den Probanden überlassen, jedoch wurde ein Abstand zwischen den Trainingseinheiten von einem Tag empfohlen, um eine Leistungsstagnation durch Übertraining möglichst zu verhindern. Zur Messung der Trainings, Start und Endläufen wurden Pulsuhren verwendet. Da die Pulsuhren nur den Puls und die Dauer messen können, wurde die App «adidas Running by Runtastic – Fitness und Lauf-App» zur Distanzmessung empfohlen. Den Startlauf sollten die Probanden in

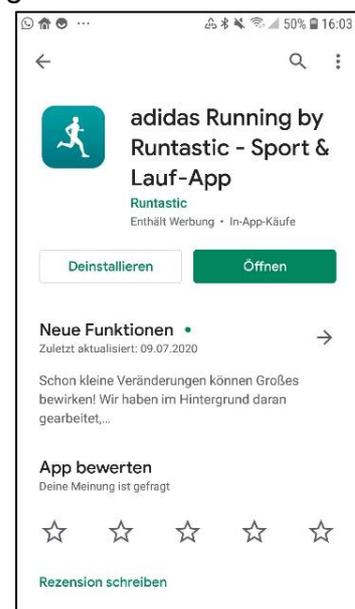


Abbildung 2: Verwendete App zur Distanzmessung

bestmöglicher Zeit in ihrer aktuellen sportlichen Verfassung absolvieren und aufzeichnen. So konnte sichergestellt werden, dass nach durchgeführtem Trainingsplan und absolviertem Endlauf, die Verbesserung ersichtlich wurde.

4.2. Die Trainingsmethoden

Genutzte Trainingsmethoden sind beim Ausdauerlauftrainingsplan unterschiedlich belastende Dauerläufe (DL). Wobei beachtet wurde, dass intensivere Läufe kürzer und lockere Läufe länger dauern. Zur Berechnung der maximalen Herzfrequenz (MHF) zieht man bei den Frauen das jeweilige Alter von 226 und bei den Männern von 220 ab. (Beispiel: 30-jährige Frau → $226 - 30 = 196$ Schläge pro Minute). (Hilbig, 2018)

Dauerläufe im Überblick:

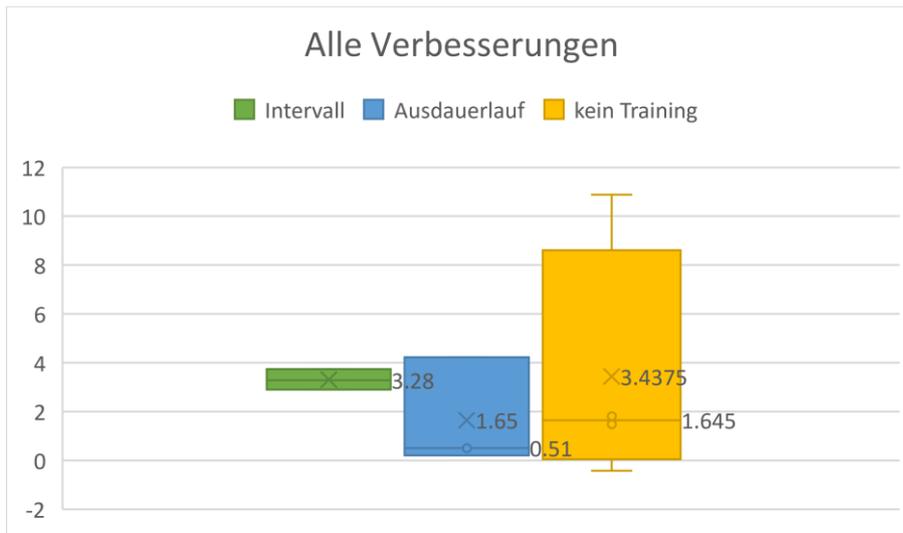
- Langsamer Dauerlauf (DL): Puls unter 70-75 Prozent der Maximalen Herzfrequenz (MFH)
- Ruhiger DL: Puls etwa 75 Prozent der MHF
- Lockerer DL: Puls etwa 75-80 Prozent der MHF
- Tempodauerlauf: Puls etwa 85-95 Prozent der MHF (Steffens & Grüning, 1999, S. 57)

Beim Intervalltrainingsplan wurden unterschiedliche Arten des Intervalltrainings verwendet. Einerseits vorgegebene Distanzen oder vorgegebene Dauer. Andererseits das sogenannte Fahrtspiel, bei welchem man jeweils verschieden lange Laufabschnitte in unterschiedlichem Lauftempo joggt. Vom zügigen Dauerlauf bis zum Sprint. Dazwischen wird locker gejoggt. Je kürzer der Teilabschnitt ist, desto schneller soll gejoggt werden.

Trainingsarten des Intervalltrainingsplans waren:

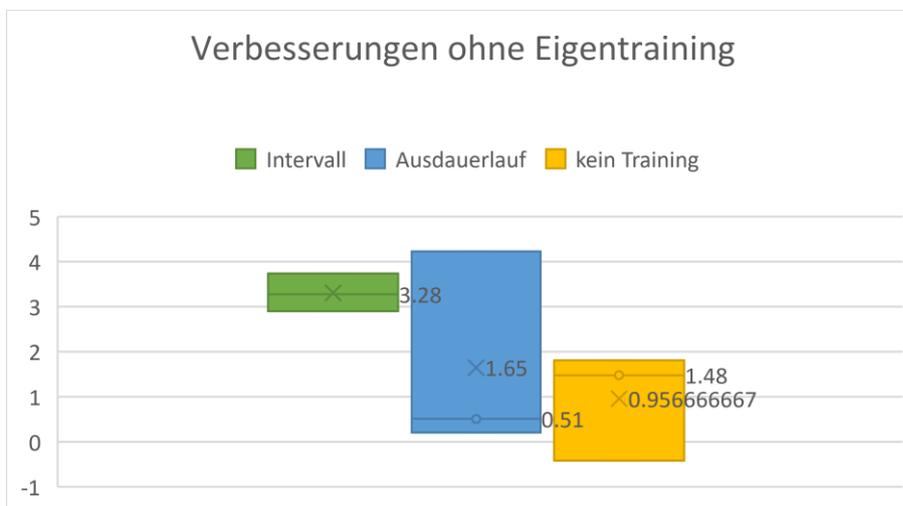
- 5x: 200m im 5-km-Renntempo (Renntempo nach Gefühl bzw. dem Tempo mit welchem der 5km Startlauf absolviert wurde) anschliessend 200m gehen
- 5x: 3min schnell, dazwischen 2min locker joggen
- 8-6-4-2 min Fahrtspiel mit 4-3-2-1 min Pause (gehen) dazwischen

5. Resultate



Boxplot 1: Vergleich aller Verbesserungen der den Trainingsplan durchgeführten Personen.

Durch eine Resampling-Auswertung aller gemessenen Werte kann festgehalten werden, dass diese zu 62% kein Zufall sind. Bei den Probanden ohne Training liegt der höchste Wert der Verbesserungen von 10.9 Minuten und der tiefste von einer Verschlechterung von 0.4 Sekunden vor. Der Median der Verbesserungen mit dem Intervalltrainingsplan liegt bei 3.28 Minuten, beim Ausdauerlauftrainingsplan beträgt er 0.51 Minuten und bei den Probanden ohne Training 1.645 Minuten.



Boxplot 2: Vergleich aller Verbesserungen exklusiv Eigentaining bei der Nullhypothese.

Durch eine Resampling-Auswertung aller Werte exklusiv des Trainings, welches ein Proband selbstständig absolvierte, kann festgehalten werden, dass diese zu 88.4% kein Zufall sind. Der höchste Wert der Verbesserungen liegt bei 4.2 Minuten im Ausdauerlauf und die grösste Verschlechterung bei 0.4 Sekunden bei den Probanden ohne Training. Der Median liegt beim Intervalltrainingsplan bei 3.28

Minuten, beim Ausdauerlauftrainingsplan bei 0.51 Minuten und bei den Probanden ohne Training bei 1.48 Minuten.

6. Diskussion

6.1. Interpretation der Resultate

Die Betrachtung des Boxplot-Diagrammes der nutzbaren Werte zeigt, dass die grösste Verbesserung einer Person im Ausdauerlauf gelungen ist. Jedoch ist der Median aller Verbesserungen des Ausdauerlauftrainingsplan deutlich tiefer als derjenige des Intervalltrainingsplan. Dies lässt darauf schliessen, dass die Verbesserung mit dem Intervalltrainingsplan im Allgemeinen grösser ausfällt.

Sehr erstaunlich ist, dass die Probanden ohne Trainingsplan sich im Median stärker verbessert haben als die Probanden mit dem Ausdauerlauftrainingsplan. Dieser Umstand könnte auf der individuellen Leistungsgrenze beruhen. Was bedeutet, dass die Probanden mit dem Ausdauerlaufplan beim Startlauf schon sehr nahe an ihrer Leistungsgrenze waren und sich deswegen nicht mehr stark verbessern konnten. Dies lässt wiederum darauf schliessen, dass mit dem Intervalltrainingsplan die Geschwindigkeit auch bei schon hohem Leistungsniveau noch stärker ausbaubar ist. Denn die Probanden mit dem Intervalltraining haben sich im Median deutlich stärker verbessert.

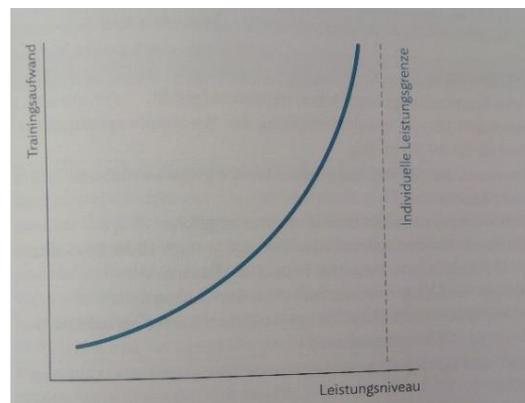


Abbildung 5: Verhältnis zwischen Leistungsniveau und Trainingsaufwand

Die 10-minütige Verbesserung bei der Nullhypothese lässt sich nur durch eigenes individuelles Training erklären, was von dem Probanden auch bestätigt wurde. Ausserdem lag die Leistungsgrenze des Probanden vermutlich noch weit entfernt. Nur so lässt sich erklären, dass mit relativ geringen und unspezifischen Belastungen eine breite Wirkung erzielt werden konnte. Studien haben gezeigt: je näher ein Athlet der genetisch festgelegten Leistungsgrenze kommt, desto schwieriger wird es für ihn durch Trainingsreize weitere Verbesserungen zu erzielen. (Hegner, 2015, S. 107)

6.2. Richtigkeit der Verbesserungen

Da es sich um zwei allgemeine und nicht individuell ausgearbeitete Trainingspläne gehandelt hat, wird das Training je nach Person andere Reize ausgelöst haben.

Grund dafür sind die unterschiedlichen körperlichen und physischen Voraussetzungen. Um optimale Resultate erzielen zu können, müsste detailliert auf jede einzelne Person und ihre körperlichen Voraussetzungen eingegangen und der Trainingsplan erstellt werden. Dies hätte den Umfang dieser Arbeit bei acht Probanden ins Uferlose getrieben. Daher wurde alternativ darauf geachtet, den Probanden nicht zu viel vorzugeben, sodass die Trainings, beispielsweise in der Geschwindigkeit oder in der Dauer, leicht angepasst werden konnten. Ausserdem hat mit Sicherheit auch die individuelle Tagesform der Probanden die Resultate und somit die Auswertung beeinflusst.

Zusätzlich kann eine Verfälschung der Resultate durch Technische- oder Bedienungsfehler nicht ausgeschlossen werden. Die Puls- und Distanzmessung könnte nicht korrekt gewesen sein, was Auswirkungen auf das Training und auch den Start und Endlauf gehabt haben könnte.

6.3. Alters- und Geschlechtsunterschiede

Aus dem Alter der Probanden lassen sich keine Rückschlüsse auf die Verbesserung ziehen. Die Probanden sind 13 bis 51 Jahre alt und die Verbesserungen willkürlich grösser oder kleiner. Was ein Indiz dafür ist, dass die Verbesserung vom aktuellen Leistungsstand und nicht vom Alter abhängig ist. Zwischen den Geschlechtern ist jedoch ein Unterschied erkennbar. Gesamthaft haben sich die sechs Männer stärker verbessert als die vier Frauen. Um innerhalb der einzelnen Trainingsarten genauere Aussagen über den Geschlechterunterschied zu machen, sind leider zu wenige Resultate vorhanden. Die Tendenz liegt jedoch bei einer grösseren Verbesserung der Männer. Weil die Energiegewinnung beim aeroben Training mit Sauerstoff abläuft und dadurch Fett verbrannt sowie die Ausdauer gesteigert wird, könnte dies, im Vergleich zu Männern, an dem bei Frauen niedrigen respiratorischem Austauschverhältnis (Verhältnis zwischen abgeatmetem CO₂ und dem vom Körper aufgenommenen O₂) liegen. (Carter, Rennie, & Tarnopolsky, 2001)

6.4. Verbesserungsvorschläge

Eine grosse Herausforderung war das Finden der Probanden, da der Versuch viel Zeit (drei Trainings pro Woche während fünf Wochen) in Anspruch genommen hat und nicht viele in ihrer Freizeit joggen wollen. Ein weiteres Problem bei wenigen Probanden ist, dass wichtige Resultate fehlen, wenn einzelne Probanden verletzungs- oder krankheitsbedingt den Trainingsplan abbrechen müssen. Sollte

dieser Versuch ein weiteres Mal durchgeführt werden, ist es von Vorteil über genügend Probanden zu verfügen, um Ausfälle einzelner besser kompensieren zu können. Zusätzlich wäre es dann auch noch möglich innerhalb der Trainingspläne Aussagen über das Alter und das Geschlecht zu machen.

Weiteres Verbesserungspotential liegt in einer vierten Gruppe oder einem Trainingsplan für die Gruppe, die in diesem Versuch der Nullhypothese zugeteilt war. Der entsprechende Trainingsplan sollte eine Mischung aus Intervalltraining und Dauerläufen enthalten, wodurch zusätzlich Unterschiede zwischen einseitigem und gemischtem Training ausgewertet werden können. So könnte die allgemein bekannte Aussage überprüft werden, dass durch einen gemischten Trainingsplan (Intervall- und Dauerlauf) die grösste Verbesserung erzielt wird.

7. Schlusswort und Danksagung

Mein Dank geht an Herr Suter und Herr Steiner, durch die ich alle nötigen Grundlagen übers Vorbereiten, Durchführen und Schreiben einer wissenschaftlichen Arbeit gelernt habe. Ebenso haben die Beiden den beschwerlichen Lockdown mit hilfreichen, informativen Inhalten interessant gestaltet.

Weil es nicht immer einfach ist und ihnen viel abverlangt, geht ausserdem ein grosses Dankeschön an die Probanden, durch die meine Arbeit überhaupt ermöglicht werden konnte. Gelernt habe ich durch diese Arbeit, dass man sich das Leben mit einer Arbeit ohne Probanden stark erleichtern würde. Da man sich voll und ganz auf sie verlassen können muss und jederzeit jemand ausfallen könnte.

Vielen Herzlichen Dank auch an Nadia, Irina, meinen Vater und meine Mutter, welche meine Arbeit, alle auf eine andere Weise, gegengelesen und mir nützliche Rückmeldungen und Verbesserungsvorschläge gegeben haben.

8. Literaturverzeichnis

- Buchmann, P. (24. Januar 2015). *Der lange Dauerlauf -pro und contra-*. Abgerufen am 1. Oktober 2020 von Laufen & Fitness: <https://laufenundfitness.de/der-lange-dauerlauf-pro-und-contra/>
- Carter, S. L., Rennie, C., & Tarnopolsky, M. A. (1. Juni 2001). Substrate utilization during endurance exercise in men and women after endurance training. *American Journal of Physiology*, S. E898-E907. Abgerufen am 10. Dezember 2020 von <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/ajpendo.2001.280.6.E898>
- Health-Site*. (26. November 2018). Abgerufen am 31. Oktober 2020 von Supercompensation in Sports: The Overview: <https://health-site.com/supercompensation-in-sports-the-overview/>
- Hegner, J. (2015). Training fundiert erklärt. In *Handbuch der Trainingslehre* (S. 98-100, 106-118, 202-203, 214-234). Ingold Verlag.
- Hilbig, B. (2018). *HFMax: Maximale Herzfrequenz berechnen*. Abgerufen am 3. Dezember 2020 von Lauftechnik.de : <https://lauftechnik.de/56-Berechnung-der-maximalen-Herzfrequenz.htm>
- Intervalltraining*. (2020). Abgerufen am 1. Oktober 2020 von SportScheck: <https://www.sportscheck.com/laufen/intervalltraining/#ausdauer>
- Intervalltraining Laufen: So bauen Sie als Anfänger das Training richtig auf*. (2020). Abgerufen am 29. Oktober 2020 von Owayo Magazin: <https://www.owayo.de/magazin/intervalltraining-laufen-de.htm>
- Nalcakan, G. R. (13. Januar 2009). The Effects of Sprint Interval vs. Continuous Endurance Training on Physiological and Metabolic Adaptations in Young Healthy Adults. *Journal of Human Kinetics*, 44, S. 97-109. Abgerufen am 3. Dezember 2020 von <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0115>
- Natmessnig, H. (28. November 2018). *Intervalltraining oder Dauerlauf: Was passt zu meinem Ziel?* Abgerufen am 1. Oktober 2020 von Runtastic: <https://www.runtastic.com/blog/de/intervalltraining-oder-dauerlauf-was-bringt-mehr>
- Natmessnig, H. (3. Januar 2018). *Intervalltraining: Schneller mehr erreichen*. Abgerufen am 1. Oktober 2020 von Sport Aktiv: <https://www.sportaktiv.com/intervalltraining-schneller-mehr-erreichen>
- Schütt, M. (16. März 2017). *Aerobes und anaerobes Training*. Abgerufen am 22. Oktober 2020 von Sport-Tiedj - Das Fitness Blog: <https://www.sport-tiedje.de/blog/2017/03/aerobes-und-anaerobes-training-das-ist-der-unterschied>
- Steffens, T., & Grüning, M. (1999). Runner's world. In *Das Laufbuch, Training, Technik, Ausrüstung* (S. 52-57, 82-84, 90-98). Rowohlt Taschenbuch Verlag.

Wöllzenmüller, F. (1997). BLV Sportpraxis Top. In *Richtig Jogging* (S. 86-92). BLV Verlagsgesellschaft mbH.

9. Abbildungsverzeichnis

Abbildung Titelblatt: fit360 Blog: Recomendaciones del ACSM para elegir zapatillas de correr (functionalintegratedtraining360.blogspot.com	
Abbildung 1: Superkompensation (Health-Site, 2018)	4
Abbildung 2: Verwendete Distanzmessung App (Screenshoot)	6
Abbildung 3: Verhältnis zwischen Leistungsniveau und Trainingsaufwand (Hegner, 2015, s. 107).....	9
Boxplot 1: Vergleich aller Verbesserungen der den Trainingsplan durchgeführten Personen.	8
Boxplot 2: Vergleich aller Verbesserungen exklusiv Eigentaining bei der Nullhypothese.....	8

Abbildung 2, Boxplot 1 und 2 wurden eigenhändig erstellt

10. Eigenständigkeitserklärung

Hiermit bestätige ich, dass ich meine Projektarbeit selbstständig und nur unter Zuhilfenahme, der in den Verzeichnissen oder in den Anmerkungen genannten Quellen angefertigt habe.

Die Mitwirkung von anderen Personen hat sich auf Beratung und Korrekturlesen beschränkt.

Alle verwendeten Unterlagen sind vollständig aufgeführt. Ich nehme zur Kenntnis, dass meine Arbeit zur Überprüfung der korrekten und vollständigen Angabe der Quellen mit Hilfe einer Software (Plagiatserkennungstool) überprüft wird. Zu meinem eigenen Schutz wird die Software auch dazu verwendet, später eingereichte Arbeiten mit meiner Arbeit elektronisch zu vergleichen und damit Abschriften und eine Verletzung meines Urheberrechts zu verhindern.

Ort und Datum: Uster, 4. November 2020 Unterschrift:

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized circle with a horizontal line through it and a vertical line extending upwards from the center.

11. Anhang: Trainingspläne für Probanden und Rohdaten

11.1 Trainingsplan 1, Intervall & Fahrtspiel

Projekt: Messen einer körperlichen Aktivität

Name

Trainingsplan 1, Intervall & Fahrtspiel

Benutzung Polaruhr: 1. Drücke den OK Knopf kurz, «Training» erscheint

2. Drücke nochmals OK, «Training starten, eingaben» erscheint

3. Wenn der Pfeil auf Starten zeigt OK drücken, Training wird gestartet.

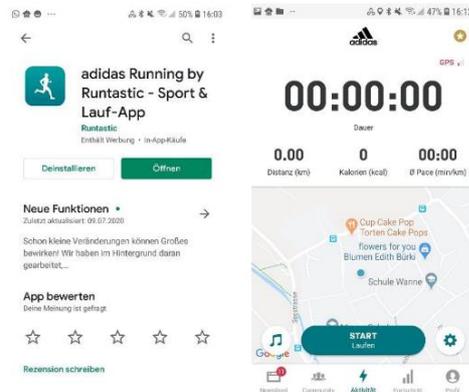
4. Zum Stoppen Knopf unten links kurz drücken, «Training weiter, beenden, eingaben» erscheint

5. Mit Pfeil auf beenden und OK drücken, Dauer wird angezeigt

6. Die Dauer in Datenblatt eintragen

7. Durch mehrfaches drücken der Taste unten links gelangt man zum Startdisplay

Distanzmessung: Wenn möglich die 5km Läufe mit dieser App messen, da die Polaruhr keine Distanzen messen kann. Falls das nicht möglich sein sollte, suchst du dir mit zum Beispiel Google Maps im voraus eine 5km lange Strecke heraus welche du Joggen kannst. Auch für das Training kann diese App genutzt werden. Du kannst natürlich auch eine andere App nutzen. Das ist nur ein Vorschlag.



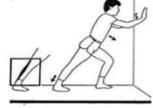
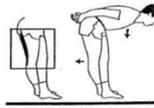
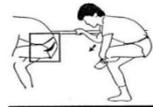
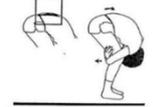
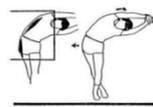
Fahrtspiel: Bei dem Fahrtspiel joggt man jeweils verschieden lange Laufabschnitte in unterschiedlichem Lauftempo. Vom zügigen Dauerlauf bis zum Sprint.

Dazwischen wird locker gejoggt. Je kürzer der Teilabschnitt ist, desto schneller soll gejoggt werden.

Sabrina Guyer | 22.07.2020

Ausdehnen:

- Langsam dehnen, die Spannung auf den Muskel immer weiter erhöhen bis die maximale Dehnung erreicht wird. Danach diesen Muskeltonus 30 Sekunden halten.
- Die Dehnübungen der Reihe nach durchführen
- Dauer: 30 Sekunden, bei Armen und Beinen: linke & rechte Seite je 30 Sekunden
- Ein Durchgang reicht

<p>1. Hintere Unterschenkelmuskulatur</p>  <p>Ferse auf den Boden drücken, Körper gleichmässig nach vorne neigen</p>	<p>2. Vordere Oberschenkelmuskulatur</p>  <p>Fuss gegen Gesäss ziehen, Becken vorschieben, Knie geschlossen, am Fussgelenk fassen</p>	<p>3. Hintere Oberschenkelmuskulatur</p>  <p>Knie strecken, Oberkörper nach vorne neigen, gerader Rücken</p>
<p>4. Vordere Hüftmuskulatur</p>  <p>Hüfte nach vorne abwärts drücken, Bauch einziehen, Oberkörper aufrichten</p>	<p>5. Hintere Hüftmuskulatur</p>  <p>Fussgelenk auf Knie legen, Oberkörper nach vorne neigen</p>	<p>6. Innere Hüftmuskulatur</p>  <p>Becken schräg nach unten schieben, Knie ist über dem Fussgelenk</p>
<p>7. Rückenmuskulatur</p>  <p>Knie strecken, Rundrücken verstärken</p>	<p>8. Seitliche Rumpfmuskulatur</p>  <p>Hüfte seitwärts schieben</p>	<p>9. Brustmuskulatur</p>  <p>Schulter nach vorne verlagern, Ellbogen ist über dem Schultergelenk</p>
<p>10. Schultergürtelmuskulatur</p>  <p>Kopf zur Gegenseite, Arm nach unten ziehen</p>		

Die Trainingstage sind frei wählbar. Gut wäre jedoch ein Abstand von mindestens einem Tag zwischen den Trainings. Bei jedem Training zuerst 10-15 min ruhig einlaufen und die letzten 5-10 min langsam auslaufen. Nach dem Lauf ausdehnen

1. Anfangs Kalenderwoche 31: (10min locker ein und auslaufen) Jogge eine 5km lange Strecke mit Zeitmessung so gut du kannst, damit später der Fortschritt zum letzten Lauf ersichtlich wird. Trage die Zeit bei Lauf 1 ein.
2. KW 32: Start Trainingsplan
 - 4x 5min Fahrtspiel, mit 2min Pause (gehen) dazwischen
 - 5x: 200m im 5-km-Renntempo (nach Gefühl, das Tempo mit welchem der 5km Lauf absolviert wurde) anschliessend 200m gehen.
 - 3x: 3min schnell, dazwischen 2min locker Joggen
3. KW 33:
 - 8-6-4-2 min Fahrtspiel mit 4-3-2-1 min Pause (gehen) dazwischen
 - 8x: 200m im 5-km-Renntempo anschliessend 200m gehen
 - 5x: 3min schnell, dazwischen 2min locker Joggen
4. KW 34:
 - 8-6-4-2 min Fahrtspiel mit 4-3-2-1 min Pause (lockeres Joggen) dazwischen
 - 10x: 200m im 5-km-Renntempo anschliessend 200m gehen
 - 10x: 1min schnell, dazwischen 90s locker Joggen
5. KW 35:
 - 3-6-9-6-3 min Fahrtspiel mit 2-3-4-3-2 min Pause (lockeres Joggen) dazwischen
 - 5x: 200m im 5-km-Renntempo anschliessend 200m locker Joggen
 - 3x: 3min schnell, dazwischen 2min locker Joggen
6. KW 36:
 - 8x: 200min im 5-km-Renntempo anschliessend 200m locker Joggen
 - 9-6-3 min Fahrtspiel mit 4-3-2 min Pause (lockeres Joggen) dazwischen
 - Gut wäre ein Abstand von 2 Tagen
 - Endlauf: (10min locker ein- und auslaufen) 5km Strecke so gut wie möglich mit Zeitmessung Joggen. Zeit bei Lauf 2 eintragen.
7. Zeit:

	Zeit (h.min.s)
Lauf 1	
Lauf 2	

11.2 Trainingsplan 2, Ausdauerlauf

Projekt: Messen einer körperlichen Aktivität

Name

Trainingsplan 2, Zeit

Benutzung Polaruhr: 1. Drücke den OK Knopf kurz, «Training» erscheint

Zur Herz Frequenzmessung mit dem Gurt:

Befeuchten Sie die auf dem Gewebe des Gurtes aufliegenden Elektroden unter fließendem Wasser und vergewissern Sie sich, dass diese gut angefeuchtet sind. Befestigen Sie die Sendeeinheit am Gurt. Stellen Sie die Gurtlänge so ein, dass der Gurt gut, jedoch nicht zu locker oder zu eng anliegt. Legen Sie den Gurt so um die Brust, dass er bei Herren unter dem Brustmuskel und bei Damen unter dem Brustansatz sitzt und lassen Sie den zweiten Verschluss einrasten. Überprüfen Sie, ob die befeuchteten Elektroden direkt auf Ihrer Haut aufliegen und ob das Polar Logo der Sendeeinheit nach außen zeigt und in der richtigen Position sitzt. Der Armband-empfänger beginnt automatisch mit der Suche Ihrer Herzfrequenz. Nach maximal 15 Sekunden erscheinen Ihre Herzfrequenz und ein eingerahmtes Herz auf dem Display. Der Rahmen um das Herz bedeutet, dass die Übertragung der Herzfrequenz vom Sender zum Empfänger codiert erfolgt. Ihre Herzfrequenz wird nun gemessen, aber erst aufgezeichnet, wenn Sie Ihr Training starten.

2. Drücke nochmals OK, «Training starten, eingaben» erscheint

3. Wenn der Pfeil auf Starten zeigt OK drücken, Training wird gestartet.

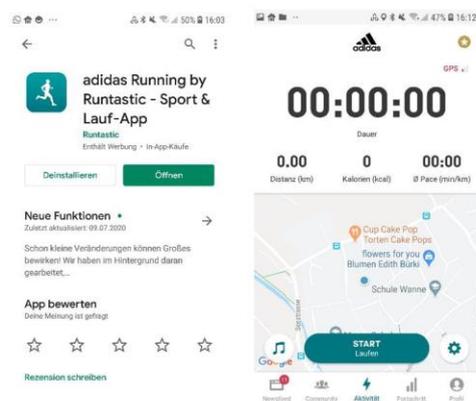
4. Zum Stoppen Knopf unten links kurz drücken, «Training weiter, beenden, eingaben» erscheint

5. Mit Pfeil auf beenden und OK drücken, Dauer wird angezeigt

6. Die Dauer in Datenblatt eintragen

7. Durch mehrfaches drücken der Taste unten links gelangt man zum Startdisplay

Distanzmessung: Wenn möglich die 5km Läufe mit dieser App messen, da die Polaruhr keine Distanzen messen kann. Falls das nicht möglich sein sollte, suchst du dir mit zum Beispiel Google Maps im voraus eine 5km lange Strecke heraus welche du Joggen kannst. Du kannst natürlich auch eine andere App nutzen. Das ist nur ein Vorschlag.



Sabrina Guyer | 22.07.2020

Maximale Herz Frequenz (MHF):

Frauen: 226 minus Alter

Männer: 220 minus Alter

MHF	70% (MHF*0.7)	75% (MHF*0.75)	80% (MHF*0.8)	85% (MHF*0.85)	90% (MHF*0.9)	95% (MHF*0.95)

Ausdehnen:

- Langsam dehnen, die Spannung auf den Muskel immer weiter erhöhen bis die maximale Dehnung erreicht wird. Danach diesen Muskeltonus 30 Sekunden halten.
- Die Dehnübungen der Reihe nach durchführen
- Dauer: 30 Sekunden, bei Armen und Beinen: linke & rechte Seite je 30 Sekunden
- Ein Durchgang reicht



Die Trainingstage sind frei wählbar. Gut wäre jedoch ein Abstand von mindestens einem Tag zwischen den Trainings. Bei jedem Training zuerst 10-15 min ruhig einlaufen und die letzten 5-10 min langsam auslaufen. Nach dem Lauf ausdehnen

Sabrina Guyer | 22.07.2020

1. Anfangs Kalenderwoche 31: (10min locker ein und auslaufen) Jogge eine 5km lange Strecke mit Zeitmessung so gut du kannst, damit später der Fortschritt zum letzten Lauf ersichtlich wird. Trage die Zeit bei Lauf 1 ein.
2. KW 32: Start Trainingsplan
 - Zügiger Dauerlauf, 10min (Puls etwa 80-85% der MHF)
 - Langsamer Dauerlauf, 30min (Puls unter 70-75% der MHF)
 - Ruhiger Dauerlauf, 20min (Puls etwa 75% der MHF)
3. KW 33:
 - Tempodauerlauf, 10min (Puls etwa 85-95% der MHF)
 - Langsamer Dauerlauf, 40min (Puls unter 70-75% der MHF)
 - Ruhiger Dauerlauf, 30min (Puls etwa 75% der MHF)
4. KW 34:
 - Lockerer Dauerlauf, 20min (Puls etwa 75-80% der MHF)
 - Langsamer Dauerlauf, 50min (Puls unter 70-75% der MHF)
 - Ruhiger Dauerlauf, 40min (Puls etwa 75% der MHF)
5. KW 35:
 - Langsamer Dauerlauf, 40min (Puls unter 70-75% der MHF)
 - Ruhiger Dauerlauf, 30min (Puls etwa 75% der MHF)
 - Zügiger Dauerlauf, 20min (Puls etwa 80-85% der MHF)
6. KW 36:
 - Ruhiger Dauerlauf, 20min (Puls etwa 75% der MHF)
 - Langsamer Dauerlauf, 30min (Puls etwa 70-75% der MHF)
 - Gut wäre ein Abstand von 2 Tagen
 - Endlauf: (10min locker ein- und auslaufen) 5km Strecke so gut wie möglich mit Zeitmessung Joggen. Zeit bei Lauf 2 eintragen.
7. Zeit:

	Zeit (h.min.s)
Lauf 1	
Lauf 2	

11.3 Nullhypothese

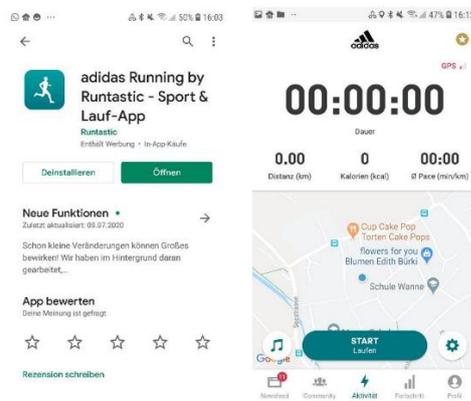
Projekt: Messen einer körperlichen Aktivität

Name

Nullhypothese

- Benutzung Polaruhr: 1. Drücke den OK Knopf kurz, «Training» erscheint
 2. Drücke nochmals OK, «Training starten, eingaben» erscheint
 3. Wenn der Pfeil auf Starten zeigt OK drücken, Training wird gestartet.
 4. Zum Stoppen Knopf unten links kurz drücken, «Training weiter, beenden, eingaben» erscheint
 5. Mit Pfeil auf beenden und OK drücken, Dauer wird angezeigt
 6. Die Dauer in Datenblatt eintragen
 7. Durch mehrfaches drücken der Taste unten links gelangt man zum Startdisplay

Distanzmessung: Wenn möglich die 5km Läufe mit dieser App messen. Ausser du hast schon etwas mit dem du immer misst Falls das nicht möglich sein sollte, suchst du dir mit zum Beispiel Google Maps im voraus eine 5km lange Strecke heraus welche du Joggen kannst.



Laufe vor und nach dem Lauf jeweils 10min locker ein, bzw. aus.

1. Anfangs Kalenderwoche 31: Jogge eine 5km lange Strecke mit Zeitmessung so gut du kannst, damit später der Unterschied zum letzten Lauf ersichtlich wird. Trage die Zeit bei Lauf 1 ein.
2. In KW 36: Jogge nochmals eine Strecke, welche 5km lang ist. Jogge diese wieder mit Zeitmessung so gut du kannst und trage die Zeit bei Lauf 2 ein.
3. Zeit:

	Zeit (h.min.s)
Lauf 1	
Lauf 2	

Sabrina Guyer | 22.07.2020

11.4 Alle Verbesserungen

	Probanden Nr.	Lauf 1 [min]	Lauf 2 [min]	Verbesserung [min]	Geschlecht	Alter
Intervall	01	45.35	n/a	abgebrochen	f.	17
	02	29.35	26.45	2.90	f.	44
	03	28.30	24.56	3.74	f.	17
	04	28.39	25.11	3.28	m.	48
Ausdauer -lauf	05	28.51	28.3	0.21	f.	13
	06	28.00	n/a	abgebrochen	f.	31
	07	25.53	25.02	0.51	m.	16
	08	29.30	25.07	4.23	m.	29
Null-hypothese	09	27.59	28.01	-0.42	f.	24
	10	35.24	33.43	1.81	m.	16
	11	26.38	24.90	1.48	m.	18
	12	58.34	47.46	10.88	m.	51

11.5 Nutzbare Verbesserungen

	Probanden Nr.	Lauf 1 [min]	Lauf 2 [min]	Verbesserung [min]	Geschlecht	Alter
Intervall	01	45.35	n/a	abgebrochen	f.	17
	02	29.35	26.45	2.9	f.	44
	03	28.30	24.56	3.74	f.	17
	04	28.39	25.11	3.28	m.	48
Ausdauer -lauf	05	28.51	28.30	0.21	f.	13
	06	28.00	n/a	abgebrochen	f.	31
	07	25.53	25.02	0.51	m.	16
	08	29.30	25.07	4.23	m.	29
Null-hypothesen	09	27.59	28.01	-0.42	f.	24
	10	35.24	33.43	1.81	m.	16
	11	26.38	24.90	1.48	m.	18
	12	58.34	47.46	Eigenttraining	m.	51