

# Trainingsmonitoring

Studie zur Bedürfnisabklärung von Trainerinnen und  
Trainer im Hochleistungs-Ausdauersport an ein  
Trainingsmonitoring



Zürich, 05.04.2013

Masterarbeit im Rahmen des Masterstudiums Sport- und Bewegungswissenschaften  
„Option Unterricht“ an der Universität Fribourg und an der Eidgenössischen Hochschule  
für Sport EHSM, Magglingen

Autorin                      Monika Brandt  
Referent                      Urs Mäder  
Co-Referenten              Lilian Roos, Thomas Wyss

## Vorwort und Dank

Hiermit möchte ich den Personen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben, meinen herzlichen Dank aussprechen. Insbesondere meiner Co-Referentin Lilian Roos für die tatkräftige Unterstützung und professionelle Betreuung während der gesamten Zeit. Meinem Co-Referenten Thomas Wyss, der mir diese Arbeit im Rahmen eines Forschungsprojekts am Bundesamt für Sport ermöglicht hat. Im persönlichen Umfeld Andreas Rüegg für die motivierende und kreative Unterstützung.

Einen Dank geht auch an die Mitarbeitenden des Bundesamtes für Sport, Louis Heyer und Alain Dössegger für die Beratung vor und während der Arbeit. An die Teilnehmer der Fokusgruppe für ihre Offenheit und das aktive Mitwirken in den Gesprächen.

# Inhaltsverzeichnis

## Zusammenfassung

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	6
1.1	Die Aufgabe der Trainerin, des Trainers	7
1.2	Definition Trainingsmonitoring	7
1.3	Technologie und Entwicklung im Trainingsmonitoring	12
1.4	Ziel und Fragestellungen der Arbeit	14
<b>2</b>	<b>Methodik</b>	16
2.1	Untersuchungsdesign	16
2.2	Untersuchungsgruppe	17
2.3	Untersuchungsinstrumente	17
2.3.1	Rekrutierung der Teilnehmer und Vorbefragung	18
2.3.2	Fokusgruppe	19
2.3.3	Nachbefragung	21
2.4	Auswertung	22
2.4.1	Auswertungsinstrumente	22
<b>3</b>	<b>Resultate</b>	26
3.1	Fokusgruppe	26
3.1.1	Heutige Anwendung des Trainingsmonitoring	26
3.1.2	Barrieren	28
3.1.3	Wünschenswerte Daten	30
3.1.4	Einsatz technischer Innovationen	32
3.2	Nachbefragung	35
3.2.1	Datenerhebung heute	36
3.2.2	Technische Innovationen	37
3.2.3	Parameter zur Trainingssteuerung	38
3.2.4	Datenerhebung auf verschiedenen Ebenen	40
<b>4</b>	<b>Diskussion</b>	44
4.1	Schwachpunkte der Arbeit	49
4.2	Weiterführende Fragestellung	50
4.3	Bedeutung der Arbeit für die Praxis	50
<b>5</b>	<b>Konklusion</b>	51

## Literaturverzeichnis

## Eigenständigkeits- und Urheberrechtserklärung

## Anhang

Vorbefragung Trainerinnen und Trainer im Leistungs-Ausdauersport

Die Fokusgruppe (Definition)

Traktandenliste

Schriftliche Einverständniserklärung

Zusammenfassung der beiden Gespräche

Nachbefragung Fokusgruppe Trainingsmonitoring

# Zusammenfassung

## Einleitung, Ziel und Fragestellung

Da eine Trainingsüberwachung eines Ausdauersportlers vor Ort durch die Trainerin nicht immer gegeben sein kann, ist es für sie wichtig, genaue Rückmeldungen über die Trainingseinheiten ihrer Athleten zu bekommen. Dieses Vorgehen wird unter dem Begriff *Trainingsmonitoring* geführt. Es ist das systematische Sammeln von Daten, welche die Trainingsinhalte beschreiben. Damit im Trainingsmonitoring bei möglichst geringem Aufwand eine hohe Effizienz erreicht werden kann, versuchen Sportwissenschaftler die bestehenden technischen Möglichkeiten ständig weiter zu entwickeln. In dieser Arbeit geht es darum zu erfahren, welche Bedürfnisse Trainerinnen und Trainer im Leistungs- und Hochleistungssport heute an ein Trainingsmonitoring stellen. Dafür werden die Fragen diskutiert: Was wird heute bereits verwendet, welche sind Barrieren, wie sieht eine mögliche Verbesserung aus und welche Technologien, Systeme oder Daten sind für die Zukunft wünschenswert?

## Methodik

In einer Vorbefragung wurden Trainer und Sportwissenschaftler im Leistungs-Ausdauersport rekrutiert. Aus den Antworten ergaben sich zwei Gruppen mit sieben, bzw. fünf Teilnehmern, die in einem Fokusgruppengespräch die genannten Themen diskutierten. Eine Fokusgruppe zeichnet sich durch eine moderierte Diskussion zu einem vorgegeben Thema mit einem spezifischen Informationsinput aus. Die Teilnehmer erhielten einen Monat später die Zusammenfassung der beiden Gespräche und einen Fragebogen. Die Nachbefragung hatte die Bestätigung, Korrektur und Ergänzungen der Aussagen zum Ziel. Die Fokusgespräche wurden aufgezeichnet, mit entsprechender Software transkribiert und mit einer computer-gestützten, qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet. Die Nachbefragung wurde zu einem Teil qualitativ beschreibend und zum anderen Teil quantitativ ausgewertet und mit Hilfe von Balken- oder Säulendiagrammen dargestellt.

## Resultate, Diskussion

Trainerinnen und Trainer auf verschiedenen Ebenen (Verbands-, National-, Persönlicher Trainer) interessieren sich für unterschiedliche Daten. Der Wunsch der Datenerhebung nach Art, Umfang und Intensität des Trainings ist aber einheitlich, sowohl heute als auch in Zukunft. Neuen Technologien gegenüber sind sie nicht abgeneigt, stehen ihnen aber auch mit einer gewissen Skepsis, vor allem was den Nutzen und die Zeitressourcen eines Trainers betrifft, gegenüber. Vorstellbar für die Zukunft sind Systeme, die möglichst viele Geräte in einem System vereinen, einen schnellen Zugriff auf die Daten ermöglichen, diese nach Wunsch filtern, übersichtlich abbilden und mit einem Signal vor Abweichungen des

Trainingsplans warnen. Weitere Wünsche sind eine Quantifizierung der Ermüdung, Trainings- und Umfeldbelastung. Trotz technischer Möglichkeiten ist der erfolgreiche Trainer ein Künstler, der es versteht, seine Energien am richtigen Ort und zur richtigen Zeit einzusetzen.

## 1 Einleitung

Das Training eines Ausdauerathleten im Spitzensport ist umfangreich und intensiv und die zeitlichen Ressourcen eines Trainers begrenzt. Es ist einer Trainerin nicht möglich, jedes Training ihrer Athleten vor Ort zu beobachten. Gründe dafür können berufsspezifisch, zeitlich oder monetärer Herkunft sein. In Beisein einer Einheit kann die Trainerin die Leistung ihres Athleten genau beobachten, seine Form und mentale Verfassung einschätzen und ihm permanent direkte Feedbacks geben. Diese Form der Rückmeldung finden wir vor allem in den Spilsportarten. Während des individuellen Trainings in Ausdauerdisziplinen jedoch, ist der Trainer alleine auf die Rückmeldung technischer Geräte und die subjektive Einschätzung seines Schützlings angewiesen. Dank geprüfter und bewährter Strategien kann das Training des Athleten mit diversen Hilfsmitteln bereits sehr gut aus der Ferne beobachtet werden, trotzdem gibt es für diese Art der Trainingsüberwachung keine standardisierte Vorgehensweise. Man könnte fast sagen, dass die feinen Diskrepanzen in den Vorgehensweisen eines Trainers, die entscheidenden Erfolgsfaktoren im Leistungssport massgeblich beeinflussen.

## 1.1 Die Aufgabe der Trainerin, des Trainers

Wer immer den Weg zum Spitzensport anstrebt braucht einen Wegbegleiter, eine Bezugsperson, welche einen in seinen individuellen Fähigkeiten fördert und zur Selbständigkeit ausbildet.

Der viel zitierte „gute Trainer“ ist einer, der jemanden unterstützend und fördernd begleitet. Er ist Pädagoge; der als auch psychologisch versierter Menschenführer die anstehenden Probleme erfolgreich meistert. Und er ist ein Manager, der sich vor allem dadurch auszeichnet, dass er seine Athletinnen und Athleten in einem umfassenden Sinne Betreuen und Beraten kann. (Hotz, 1990, S. 45)

Der Trainer ist für eine optimale Leistungsentwicklung im Training besorgt und für eine angemessene Leistungsentfaltung im Wettkampf. Während bei den jungen Athleten die Beratung noch eine zentrale Rolle einnimmt, wird bei Älteren mehr von einer gemeinsamen Erarbeitung von gezielten Vorgaben und einer sinnvollen realistischen Zielvorstellung gesprochen.

Unmittelbar vor und während des Wettkampfs ist die Beratung vor allem darauf ausgerichtet, dass gewisse Dinge getan oder gelassen werden, die zur bestmöglichen individuellen Leistungsentfaltung führen. Auch direkte, situativ dosierte Anweisungen können Gegenstand in dieser Phase sein. Nach dem Wettkampf geht es um die Verarbeitung des Erreichten einerseits, und die Evaluation der Ergebnisse andererseits, und um diese wieder sinnvoll in die nächste Trainingsplanungsphase mit einzubeziehen (Hotz, 1997).

## 1.2 Definition Trainingsmonitoring

Die immer höher steigenden Anforderungen und der zunehmende Konkurrenzdruck im Ausdauersport lassen die Nachfrage nach Optimierungsmöglichkeiten der Trainingsgestaltung steigen. Um den vielseitigen Aufgaben der Trainerin Rechnung zu tragen, muss diese auch in Abwesenheit im Trainingsalltag ihrer Athleten ganz genau wissen, wie der Sportler seine Trainingsvorgaben umgesetzt und wie er sich dabei gefühlt hat. Hierfür bedient sie sich einer Vielzahl von Möglichkeiten der Trainingsüberwachung, die unter dem Wort *Trainingsmonitoring* zusammengefasst werden. Es ist das systematische Sammeln von Daten, welche den Umfang, die Intensität oder die Inhalte des Trainings beschreiben. Zu den Methoden gehören Trainingstagebücher die von Hand oder elektronisch geführt werden, Messgeräte wie Herzfrequenzgurte oder Global Positioning System (GPS-Geräte), Uhren und Leistungstests.



Unter einem Trainingsmonitoring kann man eine Visualisierung und Objektivierung eines Trainingsverlaufs mit Hilfe geeigneter Leistungsparameter und technischer Instrumentarien verstehen. Wesentliche Bedeutung erlangt die Erfassung der Trainingsumfänge und entsprechender Intensitäten. (Dahlkamp, 2003, S. 23)

Monitoring heisst, dass der Trainingsprozess bedeutsam ist und permanent am Laufen gehalten wird. Welche Methode auch immer eingesetzt wird, sie muss beständig bleiben. Es erlaubt dem Trainer, die Planung und das Erreichte miteinander abzugleichen und ist sehr spezifisch auf den Athleten, sein Alter, Geschlecht und sein Leistungsniveau ausgerichtet (Gambetta, 2009).

Mögliche Bestandteile eines professionellen und gleichzeitig praktikablen Trainingsmonitorings sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Wir unterscheiden subjektive von objektiven Methoden des Trainingsmonitorings.

Das subjektive Anstrengungsempfinden kennzeichnet die individuelle Wahrnehmung der Intensität einer körperlichen Belastung und stellt seit gut 30 Jahren eine etablierte Beanspruchungskenngrösse dar. (Hoos, Reim & Gerhard, 2010, S. 46)

Tabelle 1

*Darstellung der häufigsten objektiven und subjektiven Methoden des Trainingsmonitoring*

**Objektive Methoden**

Bestandteil	Zur Darstellung von	Beschreibung
<b>Herzfrequenzmessung</b>	Intensität des Trainings	Wird mit einem Brustgurt und/oder Pulsmessgerät (Uhr) erfasst und misst die Herzfrequenz in Schläge/Minute.
<b>Schrittfrequenzmessung</b>	Anzahl Schritte pro Minute	Wird mit einem GPS basierten Gerät und einem Sensor am Schuh erfasst.
<b>Global Positioning System (GPS) und Uhr</b>	Trainingsumfang	Geschwindigkeit, Zeit und Distanzmessung mit GPS Gerät und/oder Uhr mit GPS Funktion.
<b>Laktat</b>	Dauer und Intensität des Trainings	Bestimmt die Kumulation der Laktatwerte im Blut.
<b>Stufenbelastungstest Labor/Feld</b>	Ausdauerleistungsfähigkeit	Durchführung auf dem Laufband, Fahrradergometer im Labor oder auf dem Feld. Stufenweise, kontinuierliche Erhöhung der

		<p>Geschwindigkeit.</p> <p>Wird meistens in Verbindung mit Laktatmessung für die Ermittlung der anaeroben Schwelle durchgeführt.</p>
<b>VO2max (Spiroergometrie)</b>	Allgemeine aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit	Maximaler Leistungstest mit Hilfe einer Atemmaske und Messschläuchen auf einem Fahrradergometer oder Laufband. Misst das maximale Sauerstoffaufnahmevermögen in l/min/kg.
<b>Beschleunigungsmessung</b>	Intensität des Trainings	GPS basiertes Gerät, das mittels eines dreidimensionalen (3D) Sensors im Socken die Bewegung im Raum (Beschleunigung) misst.
<b>Barometer</b>	Vertikale Distanz (Höhenmeter)	Messgerät zur Bestimmung des Luftdrucks in verschiedenen Höhen.
<b>Herzratenvariabilität (HRV)</b>	Intensität des Trainings, Erholungswerte	HRV ist der Abstand zwischen den einzelnen Herzschlägen. Sie wird über die Herzfrequenzmessung ermittelt und mit spezifischer Software ausgewertet.

### Subjektive Methoden

Bestandteil	Zur Darstellung von	Beschreibung
<b>BORG Skala</b>	Subjektives Belastungsempfinden	Quantifizierungsmethode des subjektiven Belastungsempfinden. Die gefühlte Anstrengung wird mit einer Zahl von 5 - 20 ausgedrückt.
<b>Foster Skala</b>	Subjektives Belastungsempfinden	Der Wert (Training Load) wird ermittelt, indem die Trainingsdauer mit der gefühlten Anstrengung (Skala 1-10) multipliziert wird.
<b>Schlafqualität</b>	Erholungsempfinden	Sie wird in einer Zahl einer spezifischen Skala und/oder mit Worten ausgedrückt.
<b>Erholungsqualität</b>	Erholungsempfinden	Das Erholungsempfinden wird in einer Zahl einer spezifischen Skala und/oder mit Worten ausgedrückt.
<b>(Rand)bemerkungen zum Training</b>	Allgemeines Empfinden	Allgemeine Stichworte oder Sätze zum Trainingsinhalt oder Empfinden.

Die einfachste Methode eines Trainingsmonitoring ist das tägliche Aufzeichnen der geleisteten Arbeit, also den Trainingsumfang und die Herzfrequenz. Letztere hat den Vorteil eines relativ geringen Kostenaufwandes, verbunden mit einer einfachen Handhabung.

Mit mittlerem bis sehr hohem Aufwand sind Messungen der Atemleistung, des Laktats, Blutparameter und Stufenbelastungstest verbunden (Dahlkamp, 2003). Stufenbelastungen werden im Feld oder in Form eines standardisierten Labortests durchgeführt. Labortests sind im Verhältnis teuer, mit zeitlichem und apparativem Aufwand verbunden und konzentrieren sich auf die Zielgruppe der Leistungssportler und Kaderathleten. Aber auch nicht messbare Grössen müssen in der Trainingsrückmeldung berücksichtigt werden. Das subjektive Empfinden von Anstrengung, Erholung oder Schlaf ist für die Trainingssteuerung ein zentraler Parameter.

Die Suche nach Studien zum Thema Trainingsmonitoring ist eng mit wissenschaftlichen Untersuchungen im Bereich des Übertrainings verbunden. Oft wird darüber diskutiert, wie Symptome des Übertrainings in einer frühen Phase entdeckt werden können und mit welchen Überwachungs- und Handlungsmethoden sich die Gesundheit von Sportlern weitgehend kalkulieren lässt.

Übertraining wird in der Literatur definiert als ein Missverhältnis von zu vielen Stressfaktoren auf der einen Seite bei zu wenig Regeneration und Erholung auf der anderen Seite. Zu den Stressfaktoren zählen neben Trainingsbelastung und zu vielen Wettkämpfen auch aussersportliche Stressoren wie soziale, wirtschaftliche, berufliche oder schulische Probleme, falsche Ernährung, Erschöpfung der Glykogenreserven, Infekte und häufige Umgebungs-, Klima- und Höhenwechsel (z.B. bei Trainingslagern). Die Gefahr des Übertrainings wird noch vergrössert durch eine zu grosse Trainingsmonotonie und eine überproportional grosse Steigerung des Trainingsvolumens. (Grimm, 2006, S. 6)

Untersuchungen haben gezeigt, dass bereits einfache Methoden der Überwachung der Trainingscharakteristik dem Athleten erlauben, seine Trainingsziele zu erreichen, während unerwünschte Trainingseffekte minimiert werden können (Gambetta, 2009).

Das Monitoring kann den Trainer aber nicht nur vor Übertrainingssymptomen warnen, es erhöht auch die Trainingseffizienz. Je konsistenter das Trainingsmonitoring, desto bedeutsamer werden die Informationen sein, die daraus resultieren. Das Ziel des Trainings ist eine Langzeitadaption der kumulativen Trainingseffekte. Der Trainer muss jeden dieser Effekte monitoren, damit er das Trainingsprogramm beurteilen kann. Trainingsmonitoring erlaubt es dem Trainer, die Kontrolle des Trainingsprozesses aufrecht zu erhalten und eine adaptive

Antwort zu gewährleisten. Es ist mehr als nur eine Ansammlung von Informationen, es ist eine Ansammlung die genutzt werden kann (Gambetta, 2009). Jan Olbrecht (2000), gibt in seinem Buch „*The Science of Winning*“ (p. 225), die folgende Analogie: *“Testing a swimmer on a bicycle or treadmill in order to obtain the right information for water training is like taking temperature with a barometer; both have to do with the weather but measure something quite different.”* Die Aussage ist klar: Monitore diejenige Trainingsqualität, bei welcher du hoffst, eine Adaption zu erreichen.

Die Trainingssteuerung ist ein sich ständig wiederholender Prozess (Abbildung 1) und besteht aus fünf Schritten. Die Planung durch den Trainer, die Trainingsdurchführung, der Datentransfer und das Feedback durch den Athleten, das Auswerten und Protokollieren, Feedback und Anpassung der Planung durch den Trainer.

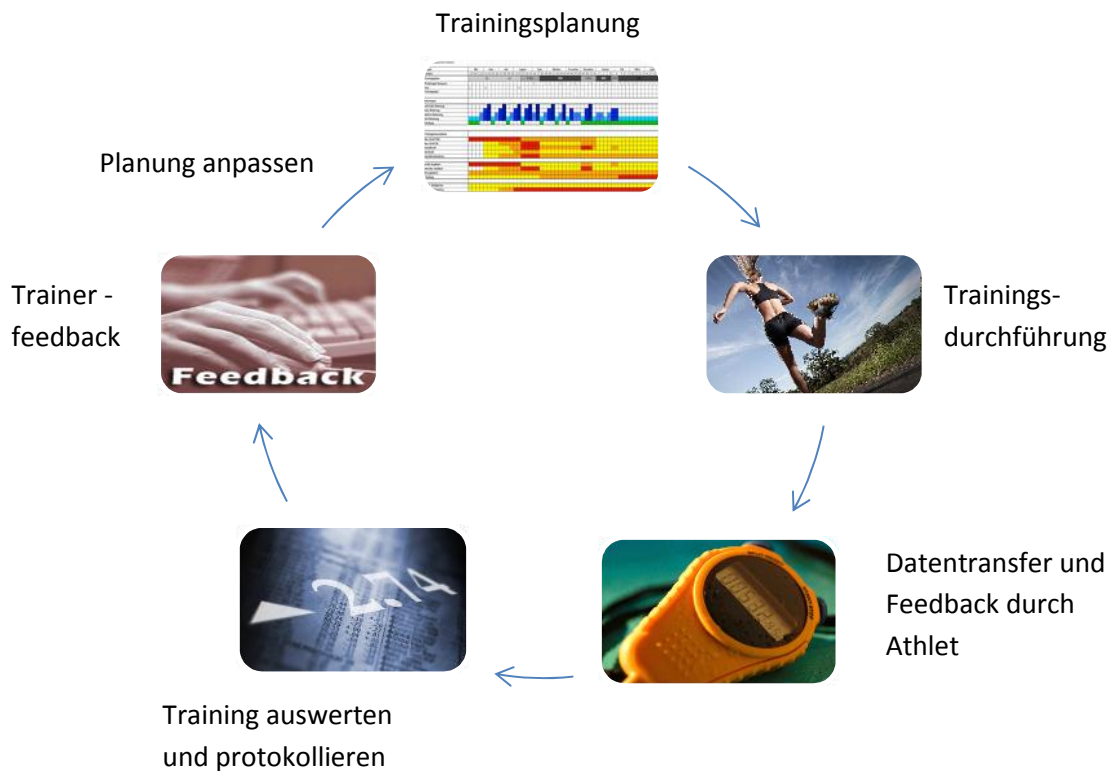


Abbildung 1. Der Kreislauf des Trainingssteuerung

Trainer und Athlet sind gleichermaßen stark in diesen Kreislauf eingebunden. Ohne regelmäßigen Austausch zwischen Sportler und Trainer ist der Trainingsprozess eine einseitige Angelegenheit ohne erfolgsversprechende Perspektive für die Zukunft eines Spitzensportlers.

### 1.3 Technologie und Entwicklung im Trainingsmonitoring

In unserer hochentwickelten elektronischen Welt war es nur eine Frage der Zeit bis die ersten Online-Tagebücher die Dokumentationen von Hand in dafür vorgefertigte Bücher oder auf Blättern ersetzen würden. Heute ist die Trainingsdokumentation auf hohem Leistungsniveau in den meisten Fällen ein rein elektronisches Vorgehen. Der Athlet übernimmt die Daten von elektronischen Messgeräten und tippt Ergebnisse und Erfahrungen in eine Excel Tabelle oder in ein vorgegebenes Dateiprogramm einer spezifischen Software ein. Anschliessend übermittelt er die Daten via E-Mail, iPhone, oder direkt über eine Online-Plattform.

Die Möglichkeit, Trainings zu überwachen, ist jedoch kritisch im Prozess von quantitativen Trainings und deren Periodisierungsplan. Professor Carl Foster von der University of Wisconsin ist es gelungen, auf der Basis der BORG Skala eine Methode zu entwickeln, mit der sich die Trainingsbelastung quantifizieren lässt. Um diesen Wert, den sogenannten „Training Load“ zu berechnen, wird die Dauer der Trainingseinheit in Minuten mit dem Wert der Intensität des Trainings (rating of perceived exertion, session-RPE) multipliziert, wie das Beispiel in Abbildung 2 zeigt. Fosters Untersuchungen zeigten, dass die globale Bewertung einer Trainingseinheit nach gefühlter Anstrengung ein verlässlicherer Indikator ist, als die reine Herzfrequenz zur Bestimmung der Intensität des Trainings. Erfahrungen mit der session-RPE Methode deuten darauf hin, dass die meisten Athleten auf diese Technik mit nur minimalen Instruktionen ziemlich gut ansprechen, besonders weil sie sich nur auf die eine Frage konzentrieren müssen: „Wie war dein Training?“ (Foster, 2001).

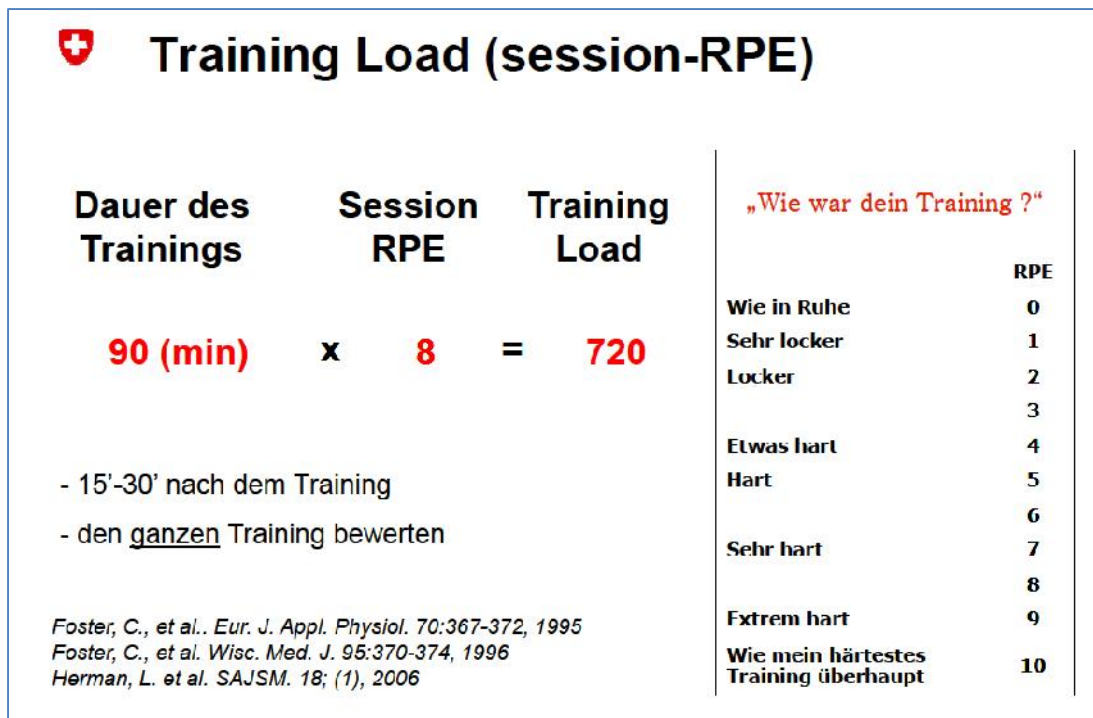


Abbildung 2. Der Training Load oder session-RPE Wert<sup>1</sup>

Der Trainer gleicht die Summe der Loads mit seinen wöchentlichen Vorgaben ab und kann anschliessend kontrollieren, in wie weit und ob sich die gefühlte Belastung seines Athleten, tatsächlich mit der von ihm vorgegebenen Anstrengung deckt.

Für die objektive Erfassung physischer Komponenten von Outdoor-Aktivitäten hat sich die **GPS Technologie** zu einem attraktiven Forschungsgegenstand entwickelt. Tragbare GPS Einheiten, mit ihrer einzigartigen Fähigkeit, objektive Daten über die räumliche Position und die Geschwindigkeit von verschiedenen Outdoor-Aktivitäten einzuholen, bieten Vorteile gegenüber herkömmlichen Messinstrumenten. Die Information des Standorts kann mit der Beurteilung der Umgebung gekoppelt und in die Raumanalyse integriert werden. Eine grosse Anzahl exakter GPS Daten führen möglicherweise zur Bestimmung von neuen Umgebungskorrelationen von sportlichen Aktivitäten (Wieters, Kim und Lee, 2012).

Das **GPS System** ist primär für lange gradlinige Kurse oder regelmässige Wegrunden, nicht aber für das Aufzeigen von Beschleunigung, Abbremsen und laufende Richtungsänderungen geeignet, wie dies vor allem in Spielsportarten der Fall ist. Als Ergänzung zum GPS, reflektiert das Local Position Measurement (LPM) adäquat die Laufwege und die Geschwindigkeiten der Spieler (Frencken, Lemmink, Delleman, 2010).

<sup>1</sup>Folie aus einer Power Point Präsentation von Louis Heyer, anlässlich des Diplomtrainerlehrgang Magglingen, 2011

Das **LPM System** (Abatec Group AG, Regau, Österreich) ist ein präzises und schnelles Positions-Messsystem für kleine Felder wie zum Beispiel ein Fussballfeld. Es misst die Positionen von mehreren Spielern mit einer Präzision von etwa 5 cm und einer Abtast oder Sampling Rate von 1000 Aufzeichnungen pro Sekunde (Hz). Die Positionen von allen Spielern werden auf einem zentralen Sever gesammelt und in Echtzeit auf einem Monitor sichtbar gemacht (Habegger & Gasser, 2012).

**PARTwear** ist ein System das auf Beschleunigungssensoren basiert und die Aktivitäten von Personen in verschiedenen Bereichen wie im Sport, in der Medizin oder im Militär aufzeigt. In seinem einfachsten Aufbau werden die Rohdaten des Beschleunigungsmessers in einer internen, andauernden Erinnerung des Gerätes aufgezeichnet. Die meiste Zeit bearbeitet der Beschleunigungsmesser die Daten später online und zeichnet bestimmte interessante Charakteristiken auf, wie zum Beispiel die Anzahl Schritte die eine Person gegangen ist, oder die Menge an Energie die sie während einer Aktivität verbraucht hat. Zusätzlich zu der Beschleunigung kann die Herzfrequenz von einem kommerziell verfügbaren Herzfrequenzgurt mittels einer Radio Frequenz (RF) Verbindung empfangen werden. Was den PARTwear System von seinen Konkurrenten unterscheidet, ist die Möglichkeit der Synchronisation aufgezeichneter Daten von verschiedenen Geräten, wie zum Beispiel vom LPM oder von einem Smartphone, gesendet über die RF Verbindung zu einem Knotenpunkt (Habegger & Gasser, 2012).

Die Verbindung von PARTwear mit einem Smartphone ist für eine Zeitsynchronisation von verschiedenen Instrumenten und das Starten eines Messmodus gedacht. Der Daten Upload im Smartphone und von dort zu einem Server via wireless-Verbindung, kann für eine automatische Übertragung der Daten von einer teilnehmenden Person an einer Feldstudie zu den Forschern benutzt werden (Habegger & Gasser, 2012).

## 1.4 Ziel und Fragestellungen der Arbeit

Aus diversen wissenschaftlichen Studien wissen wir, dass ein Trainingsmonitoring für den Leistungssport aus genannten Gründen unerlässlich ist. Wir wissen, was und mit welchen Methoden wir das Training der Athleten überwachen können. Wir wissen um die zahlreichen technischen Innovationen und die Möglichkeiten die sich uns daraus erschliessen. Was jedoch kaum erwähnt wird und nicht untersucht wurde, sind die Bedürfnisse der Trainer an ein Trainingsmonitoring.

Welche Methoden werden bereits eingesetzt und welche Barrieren verhindern ein gutes Trainingsmonitoring? Was für eine Rolle spielt die Wissenschaft, der Verband und das

Arbeitsprofil des Trainers in dieser Diskussion? Was wünschen sich die Trainer und welche neuen Technologien würden sie einsetzen? Braucht es wirklich technische Innovationen um eine Verbesserung der Trainingsüberwachung herbei zu führen?

Das Ziel dieser Arbeit ist die Bedürfnisabklärung an das Trainingsmonitoring von Trainern im Hochleistungs-Ausdauersport. Es soll gezeigt werden, wie die Trainingsüberwachung heute eingesetzt wird und welche Stärken und Schwächen sie aufweist. Welche Prozesse die beteiligten Parteien tatsächlich benötigen, um effizient zu arbeiten und erfolgsversprechend zu agieren, und welche Innovationen sich die Trainer für die Zukunft wünschen.



## 2 Methodik

### 2.1 Untersuchungsdesign

Das Untersuchungsdesign sah vier Teilschritte vor. Eine Vorbefragung, die Fokusgruppe, eine Nachbefragung und die Auswertung der Fokusgruppengespräche und der Nachbefragung (Abbildung 3).

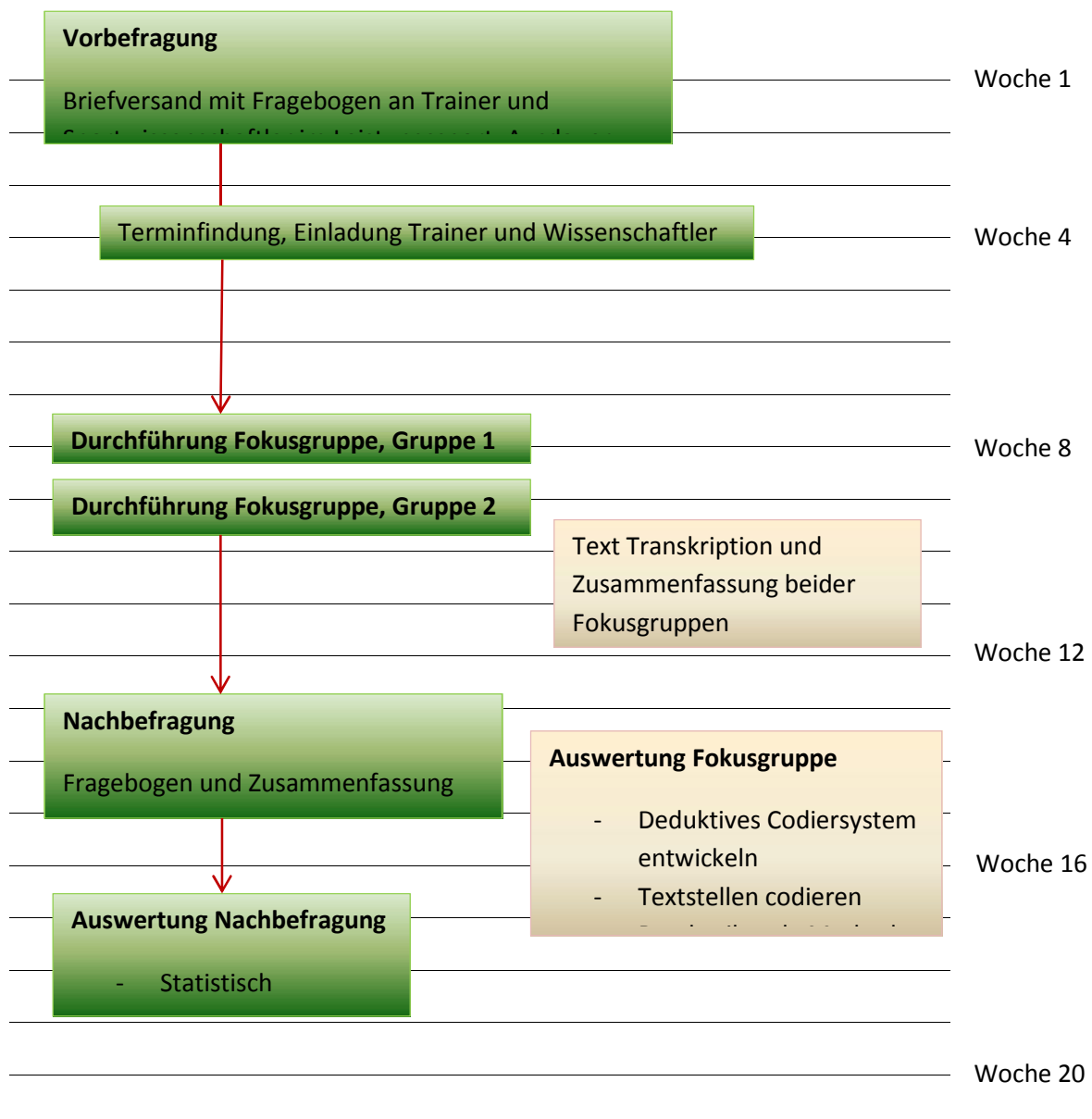


Abbildung 3. Ablauf der Untersuchung

## 2.2 Untersuchungsgruppe

Neben dem Forschungsleiter, dem Moderator und dem Protokollführer setzen sich die zwei Fokusgruppen aus einer homogene Gruppen von je fünf bis zehn Teilnehmern zusammen. Diese Gruppengrösse erlaubt ausreichend Redezeit für jeden Teilnehmer und es spielt eine gewisse Gruppendynamik.

Um eine Homogenität der Gruppe zu erreichen, wurde die Konzentration auf Ausdauersportarten mit laufspezifischen Inhalten wie Leichtathletik, Orientierungslauf und Triathlon gelegt. Homogene Gruppen haben den Vorteil, dass das Gespräch leichter fließt, da keine statusmässigen Barrieren überwunden werden müssen. Alle Teilnehmer sind entweder in einem nationalen Verband von der Stufe des Junioren- bis Elitetrainers eingebunden, oder haben bereits Erfahrungen in den Verbänden gesammelt und fungieren noch in ihrer Freizeit als Trainer von Leistungssportlern. Sie alle haben gemeinsam, dass sie selbst einmal eine aktive Athletenzeit im Leistungssport durchlebt haben. Um dem Kreislauf des Trainingsmonitoring gerecht zu werden, wurden in der vorliegenden Studie auch Wissenschaftler aus dem Bereich des Ausdauersports/Sportwissenschaften eingeladen.

Bei der Durchführung der ersten Fokusgruppe waren sieben Trainer aus allen Stufen, vom Privat-, über den Verbands-, bis zum Regional-, und Nationalkadertrainer Junioren, sowie drei Vertreter der Sportwissenschaft anwesend. Die Trainer sind oder waren in ihrer Funktion in den Sportarten Orientierungslauf, Leichtathletik, Triathlon, Bike Orientierung, Ski und Ski Orientierung tätig und sowohl Sportwissenschaftler wie auch Trainer haben selber eine sportliche Vergangenheit in einer Sportdisziplin.

Die zweite Fokusgruppe setzte sich aus einem Sportwissenschaftler und vier Trainern aus den Sportarten Leichtathletik, Triathlon, Skitouren und Orientierungslauf zusammen. Persönliche Trainer, Verbandstrainer und Regional-/Nationaltrainer im Nachwuchs waren auch in dieser Gruppe vorhanden.

## 2.3 Untersuchungsinstrumente

Für die vorliegende empirische Untersuchung wurde die Fokusgruppe als qualitative Forschungsmethode gewählt und als Instrument der methodisch gesicherten Gewinnung von Erkenntnissen genutzt. Das Vorgehen wurde in drei Schritte unterteilt.

1. Rekrutierung der Teilnehmer durch eine Vorbefragung mittels Fragebogen
2. Durchführung der Fokusgruppe in zwei aus der Vorbefragung resultierenden Gruppen
3. Zusammenfassung der Diskussion und Erkenntnissicherung mit einem Fragebogen zur Nachbefragung der Teilnehmer der Fokusgruppe

Die Auswertung der Fokusgruppe erfolgte mit Hilfe des Computer Programms MAXQDA 10 (VERBI GmbH, Berlin, Deutschland) und nach den Methoden von Udo Kuckartz (Qualitative Inhaltsanalyse, Methoden, Praxis, Computerunterstützung, 2012). Die Nachbefragung wurde in drei Haupt-kategorien unterteilt, entsprechend mit Zitationen aus der Zusammenfassung bestückt und eigens kreierten Fragen ergänzt.

### 2.3.1 Rekrutierung der Teilnehmer und Vorbefragung

Die Rekrutierung der Teilnehmer verfolgte den Zweck, eine Fokusgruppe gemäss den festgelegten Kriterien zusammen zu stellen. Aus der Perspektive der Teilnehmer übernimmt das Verfahren die Funktion, dass sie sich für oder gegen eine Teilnahme entscheiden können. Die Vorbefragung wurde schriftlich an insgesamt 40 ausgewählte, bekannte Trainer geschickt. Alle stehen mit dem Leistungssport in einer Ausdauerdisziplin in Verbindung. Es wurde abgeklärt, welche Funktionen sie als Trainer ausführen, welche Erfahrungen sie im Sammeln von Trainingsdaten bereits mitbringen und welche Methoden angewendet werden. Sie wurden gefragt, ob sie grundsätzlich ein Interesse daran haben, an der Studie mitzumachen und für ein Fokusgruppengespräch nach Magglingen zu reisen. Mit den Ergebnissen dieses Fragebogens konnten die Themen und Fragen in der anschliessenden Fokusgruppe gezielter formuliert und optimal auf das Gespräch vorbereitet werden. Der Vorgang wurde wie folgt gegliedert:

1. Vorinformation und Fragebogen mittels Brief
2. Bei Interesse: Allgemeine Informationen und Terminfindung mittels E-Mail
3. Bestätigung der Teilnahme und detaillierte Informationen mittels Brief
4. Erinnerungs-E-Mail kurz vor der Veranstaltung

Der Rücklauf der Vorbefragung betrug 75%. Aus den Interessenten kristallisierten sich auf Grund terminlicher Präferenzen zwei Gruppen heraus. Es wurde darauf geachtet, dass in jeder Gruppe sowohl Trainer aus verschiedenen Disziplinen, als auch Sportwissenschaftler anwesend waren.

### 2.3.2 Fokusgruppe

Eine genaue Definition der Fokusgruppe ist im Anhang A1 zu finden.

Der Ablauf der Fokusgruppe wird in drei Phasen unterteilt.

- |  |   |         |
|--|---|---------|
| 1. Problemdefinition, Formulieren von Forschungsfragen | } | Phase 1 |
| 2. Bestimmung der Gruppe                               |   |         |
| 3. Auswahl und Ausbildung von Moderatoren              |   |         |
| 4. Produktion von Leitfaden und Input                  |   |         |
| 5. Pretest   | } | Phase 2 |
| 6. Rekrutierung der Teilnehmer                         |   |         |
| 7. Durchführung der Diskussion                         | } | Phase 3 |
| 8. Datenanalyse und Interpretation                     |   |         |
| 9. Synthese und Präsentation                           |   |         |

Punkt eins und zwei wurden in der Vorbefragung berücksichtigt, die Moderation führte ich nach entsprechender Schulung und Vorbereitung selber. Die Produktion des Leitfadens und der Input entstand durch die Zusammenarbeit der Forschungsgruppe Trainingswissenschaften, Monitoring und Evaluation, Spielsport und Kraft am Bundesamt für Sport in Magglingen. Technische Geräte mit dem Auftrag der Verbesserung und Weiterentwicklung für das Trainingsmonitoring verlangen einer Abklärung der Bedürfnisse der Trainer, die mit diesen Produkten bereits arbeiten oder arbeiten werden. Der Schwerpunkt der Diskussion basierte auf folgenden Fragen:

1. Wie verwenden Trainerinnen und Trainer im Ausdauer-Leistungssport das Trainingsmonitoring heute?
2. Was sind heute die Schwierigkeiten und welche Barrieren finden sich im Umgang mit dem Trainingsmonitoring?
3. Welches sind wünschenswerte Daten oder Geräte für die Zukunft, die zu einer Verbesserung des Trainingsmonitoring beitragen?

Punkt acht und neun der Phase 3, Datenanalyse und Präsentation, werden in den Auswertungsverfahren genauer beschrieben.

#### **Moderation**

Der Moderator ist kein Experte des zu untersuchenden Themas, verfügt aber über einen inhaltlichen Background, der es ihm erlaubt, Begriffe und Argumente richtig einzuordnen und somit die Diskussion in die richtige Richtung lenken zu können (Meyring, 2010).

Die Moderatorin steuerte das Gespräch im Hinblick auf Fragestellung, Fokus und Ziel des Projekts und hielt eine rege Diskussion aufrecht. Sie nahm weder die Rolle einer Expertin ein, die über wissenschaftliche Autorität verfügt, noch diejenige eines Teilnehmers mit einer persönlichen Meinung. Sie lenkte das Gespräch entsprechend des Leitfadens, das Gespräch selbst fand aber innerhalb der Gruppe statt. Auf Grund der Dynamik war nicht nötig, dass die Moderatorin stark in das Gespräch eingreifen musste. Sie versuchte mit gezielter Fragestellung einen geschickten Weg zwischen Lenken und unnützem Abschweifen von der Thematik zu finden und überwachte das Zeitmanagement.

## **Input**

Der Input ist ein Kennzeichen der Fokusgruppe und stimuliert einerseits die Diskussion, andererseits informiert er die Teilnehmer über bestimmte Aspekte der Thematik (Meyring, 2010).

In vorliegender Methode wurde der Input als Kurzreferat in einer frühen Phase nach der ersten Diskussionsrunde, bzw. der ersten Fragestellung durch eine Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Forschungsgruppe Monitoring und Evaluation am Bundesamt für Sport (BASPO) gehalten. Der Inhalt bezog sich auf neu entwickelte Technologien, welche die Arbeit im Trainingsmonitoring erleichtern oder unterstützen sollen. Darin wurden die neue Generation 3D Sensoren PARTwear, GPS und LPM Systeme und der Einsatz von iPhones /Smartphones vorgestellt. Der Kreis des Trainingsmonitoring von der Dateneingabe bis zur Rückmeldung durch den Trainer, soll zu einem lernenden System entwickelt werden. Nicht nur Trainer und Athlet, sondern auch technische Geräte und Athlet lernen sich immer besser kennen, indem neu erfasste Daten mit bereits gespeicherten (Erfahrungs-)Werten verglichen werden. Die grosse Herausforderung dabei ist die Ermüdung zu quantifizieren. Der Einsatz einer Smartphone App, mit welcher die Athleten ihre Trainings direkt eintragen und auch daran erinnert werden, die Angaben auszufüllen, wäre denkbar.

## **Durchführung der Diskussion**

Es wurde darauf geachtet, dass die Diskussion an einem neutralen Ort, in einer ruhigen und ungestörten Umgebung stattfinden konnte, um ein konzentriertes Diskutieren zu ermöglichen. Für die Durchführung wurde im ersten Fall ein Seminarraum des Bundesamt für Sport in Magglingen und im zweiten, ein Sitzungszimmer im Haus des Sports in Ittigen ausgesucht. Letzterer wurde berücksichtigt, um den Teilnehmern eine lange Anreisezeit zu ersparen. Der erste Eindruck ist wie immer ausschlaggebend, weshalb auf eine angenehme Atmosphäre und eine freundlich unterstützende Stimmung Wert gelegt wurde. Alle technischen Einrich-

tungen standen bereit und wurden im Vorfeld auf ihre Einsatzfähigkeit geprüft. Der Verlauf der Diskussion wurde folgendermassen gegliedert:

1. Begrüssung Vorstellung, Erklärung des Ablaufs
2. Diskussion Stand heute
3. Diskussion Weiterentwicklung Trainingsmonitoring
4. Input: Technische Möglichkeiten heute und in Zukunft
5. Diskussion technische Innovationen
6. Zusammenfassung
7. Ausblick und Abschluss

Neunzig Minuten wurden für die Gesamtdauer des Gesprächs eingeplant. Die Diskussion wurde nach Unterzeichnung der Einverständniserklärung durch die Teilnehmer mit einem Aufnahmegerät aufgezeichnet. Eine wissenschaftliche Mitarbeiterin des BASPO führte das Protokoll. Ein weiterer Mitarbeiter der Forschungsgruppe begrüsst die Gruppe, nahm während des Gesprächs die Rolle eines Teilnehmers aus der Wissenschaft ein und fasste das Gespräch am Ende zusammen. Neben dem Überblick über die anwesenden Personen, führte die kurze Vorstellung der Teilnehmer zu einer Lockerung der Atmosphäre. Eine erste Frage, irrelevant für die Forschungsabsicht, sollte das Eis zwischen den Teilnehmern brechen und eine angeregte und offene Gesprächskultur fördern. Nach der Zusammenfassung des Gesprächs konnten die Teilnehmer noch einmal zum Gesprächsverlauf Stellung beziehen und die Diskussionsrunde wurde mit einem abschliessenden Statement eines jeden Teilnehmers beendet.

### 2.3.3 Nachbefragung

Nach einer gewissen Zeit der Reflexionsphase erhielten die Teilnehmer der Fokusgruppe schriftlich eine Nachbefragung, welche sich inhaltlich auf die beiden Zusammenfassungen der Fokusgruppendifkussionen stützte. Dabei wurden die wichtigsten Fragen zur heutigen Anwendung, den technischen Innovationen und den wünschenswerten Daten erneut aufgegriffen. Mit Hilfe des Transkripts aus den verbalen Daten der Fokusgruppe wurde eine Zusammenfassung der Diskussion erstellt und zusammen mit einem Fragebogen an die Teilnehmer gesendet. Sie erhielten die Möglichkeit, zu bestehenden Aussagen und Zitaten Stellung zu nehmen, diese mit einem Zahlenwert von 1 bis 5 zu untermalen, abzuschwächen, zu korrigieren oder ergänzen. Zu den zwei Hauptthemen „Datenerhebung“ und „Technische Innovationen“ wurden die Teilnehmer zum Bewerten von jeweils vier bis fünf Aussagen aufgefordert. Von acht Parametern zur Trainingssteuerung wollte man von den Trainerinnen und Trainern wissen, ob sie diese bereits einsetzen oder in Zukunft gerne

einsetzen würden, und wie wichtig sie diese für das Trainingsmonitoring auf einer Skala von 1 bis 5 empfinden. Es interessierte uns ausserdem, welche Daten sie auf welcher Ebene, vom Persönlichen Trainer, über den National- und Regionaltrainer bis zum Verband und Wissenschaftler erheben würden und zwar unter dem Aspekt der verschiedenen Zeithorizonte. Diese kristallisierten sich aus den ersten Ergebnissen der Fokusgruppe heraus. Den drei Kategorien wurden in gleicher Reihenfolge die Attribute „kurzfristig“, „mittelfristig“ und „langfristig“ zugeordnet. Nicht nur die Teilnehmer der Fokusgruppengespräche, sondern auch jene Trainer, die aus der Vorbefragung ihr Interesse bekundeten, bekamen eine Nachbefragung zugeschickt. Zusätzliche Fragebogen wurden den Trainern mitgeschickt, mit der Bitte um Weiterleitung an ihre Trainerkollegen. Von den insgesamt 50 versendeten Fragebogen, erhielten wir 22 Rückmeldungen. Ausserhalb der bereits durch die Teilnahme an der Fokusgruppe bekannten Sportarten, antworteten zusätzlich noch Trainer aus dem Mountainbike Sport, Biathlon, Volleyball und ein Physiotherapeut.

## 2.4 Auswertung

### 2.4.1 Auswertungsinstrumente

Die Transkription des Skripts erfolgte elektronisch mit einer entsprechender Software (f5 Transkriptionssoftware, Dr. Dressing & Pahl GmbH, Deutschland). Für die Auswertung der Diskussion wurde das Computer Programm MAXQDA 10 (VERBI GmbH, Berlin, Deutschland) eingesetzt. Gegenüber der Arbeit mit Stift und Papier hat die Software zum Vorteil, dass man jederzeit mit den Originaldaten verbunden ist. Man erhält einen schnellen Überblick, wie häufig bestimmte Textstellen überhaupt in den Daten vorkommen und kann Ähnliches leicht finden und zusammenfassen.

Das Programm wird im Allgemeinen für Auswertungstechniken der qualitativen Inhaltsanalyse genutzt und findet heute nahezu standartmässig in der qualitativen Forschung Verwendung. Es schreibt keine bestimmte Auswertungsmethode vor, sondern lässt sich für viele Datenarten und methodische Ansätze einsetzen (Kuckartz, 2012).

Als Ausgangspunkt für die Untersuchung diente die Fragestellung, das heisst der bestimmte Fokus und die Leitidee. Die Planungsphase bestand aus dem Festlegen der Kategorien auf Grund des Vorwissens und des Vorverständnis des Gegenstandes in der empirischen Forschung. Mit dem Codieren wurden in der Entwicklungsphase die einzelnen Textstellen den entsprechenden Kategorien, die mit dem Inhalt in Verbindung stehen, zugeordnet. Somit erhielt jede Textstelle einen entsprechenden Code. Werden die Kategorien aufgrund der

empirischen Daten gebildet so spricht man von induktiver Kategorienbildung. Diese Technik wird von Meyring (2010) als „Zusammenfassende Inhaltsangabe“ beschrieben. Unsere Untersuchung zielte auf die „Entdeckung“ oder Konstruktion einer Theorie, auf der Basis qualitativer Daten ab und stellt somit ein induktives Verfahren dar (Tabelle 2), das von empirischen Daten ausgeht.

Die Art der Kategorienbildung hängt von der Forschungsfrage und dem Vorwissen ab, das man über den Gegenstandsbereich der Forschung besitzt. Bildet man die Kategorien aufgrund einer bereits vorhandenen Theorie über den Gegenstandsbereich oder auf der Grundlage der vorhandenen Hypothese, so spricht man von deduktiver Kategorienbildung (Kuckartz, 2012). Im vorliegenden Fall wurde das deduktive Codesystem nach den beiden Fokusgruppen auf Grund neu gewonnener Theorien um die entsprechenden Kategorien erweitert (Tabelle 2).

Tabelle 2.

*Übersicht induktives und deduktives Codesystem*

<b>Induktives Codesystem</b>	<b>Deduktives Codesystem</b>
<b>Heutige Anwendung</b>	<b>Heutige Anwendung</b>
Verband	Wissenschaft [4]
objektive Messmethoden	Verband
subjektive Messmethoden	objektive Messmethoden [7]
Nationaltrainer	subjektive Messmethoden [3]
objektive Messmethoden	Nationaltrainer
subjektive Messmethoden	objektive Messmethoden [10]
Persönlicher Trainer	subjektive Messmethoden [6]
subjektive Messmethoden	Persönlicher Trainer
objektive Messmethoden	subjektive Messmethoden [15]
Datentransfer	objektive Messmethoden [25]
von Hand	Trainingsrückmeldungen/Feedbacks [8]
Elektronisch	Datentransfer
andere	von Hand [0]
<b>Barrieren</b>	Elektronisch [6]
Seite Athlet	andere [1]
Interesse, Seriosität	<b>Barrieren</b>
Zeit	Seite Athlet
Wissensdefizit	Selbsteinschätzung [10]
Andere	Interesse, Seriosität [4]
Seite Trainer	Zeit [3]
	Wissensdefizit [2]
	Andere [2]
	Seite Trainer



<p>Zeit Finanziell Andere</p> <p><b>Wünschenswerte Daten</b></p> <p>Athlet objektiv subjektiv</p> <p>Trainer objektiv subjektiv</p> <p><b>Einsatz technischer Innovationen</b></p> <p>PARTwear LPM Sport Apps Probleme/Schwierigkeiten Seite Athlet Seite Trainer Anwendung Kosten Nutzen</p> <p><b>Kriterien um alltagstauglich zu werden</b></p>	<p>Grosse Datenmenge filtern [7] Zeit [7] Kommunikation [8] Andere [9]</p> <p><b>Wünschenswerte Daten</b></p> <p>National-/Regionalcoach Subjektiv [4] Objektiv [14] Verband/Wissenschaft Langfristige Entwicklung [8] Andere [4]</p> <p>Athlet subjektiv [1] objektiv [1]</p> <p>Trainer subjektiv [10] objektiv [21] Andere [4]</p> <p><b>Einsatz technischer Innovationen</b></p> <p>Sport Apps, LPM, PARTwear [7] Begrüssenswert [5] Probleme/Schwierigkeiten Verband/Wissenschaft [11] Seite Athlet [7] Seite Trainer Zeit [2] Nutzen [11] Kosten [2] Anwendung [11]</p>
--	---

Nach den Fokusgruppengesprächen wurde initiierende Textarbeit geleistet und eine grobe Zusammenfassung des Gespräches erstellt. Nicht, oder wenig inhaltstragende Textbestandteile, wie Ausschmückungen oder Wiederholungen wurden gestrichen und die Textbestandteile auf eine einheitliche Sprachebene übersetzt (paraphrasiert). Die Paraphrasen waren dabei so zu generalisieren, dass ein direkter Bezug auf die untersuchenden Annahmen hergestellt werden konnte. Daraus entwickelten sich die thematischen Hauptkategorien wie in Tabelle 2 dargestellt und die ersten Codierungsprozesse wurden mit Hilfe der Software durchgeführt. Absätze, Aussagen oder Satzteile wurden anhand der einzelnen Kategorien

kodiert um ein strukturiertes Bild des Materials zu gewinnen. Alle Textstellen wurden den entsprechenden Hauptkategorien zugeordnet und Subkategorien induktiv am Material bestimmt. Eine erneute Textarbeit führte zu neuer Ordnung und Fixierung des Kategoriensystems, einem zweiten Codierungsprozess und einer Reduktion. Das heisst, es wurden nur Paraphrasen übernommen, die als zentral wichtig schienen. In einem dritten Schritt wurden die Codes sortiert, systematisiert und Paraphrasen mit gleichem oder ähnlichem Gegenstand zusammengefasst. In Zweifelsfällen wurden theoretische Vorannahmen zur Hilfe genommen.

Da die Kategorien bei der qualitativen Inhaltsanalyse nicht einfach unverändert bestehen bleibt, und während des Prozess dynamisch verändert werden kann, ist es möglich, dass sich neue Aspekte in den Vordergrund schieben und unerwartete Zusammenhänge entdeckt werden. Wie aus der Tabelle 2 zu entnehmen ist, haben sich die Hauptkategorien und ein grosser Teil der Subkategorien nicht verändert. Das deduktive Codesystem wurde vor allem durch die Subkategorie der Wissenschaft und/oder Verband, National-/Regionaltrainer in den Hauptkategorien ergänzt. Vereinzelt entstanden neue Subkategorien wie zum Beispiel die Trainingsrückmeldungen/Feedbacks in der heutigen Anwendung. Die Beiträge der Sportwissenschaftler in den Fokusgruppen, haben sich als einen nicht unwesentlichen Aspekt zum Thema Trainingsmonitoring erwiesen.

Für die Darstellung der Ergebnisse wurden die einzelnen Textstellen schliesslich zu einem zusammenhängenden Text verdichtet und in einem Ergebnisbericht dokumentiert. Dieser Bericht wurde gemäss des zugrundeliegenden Kategoriensystem gegliedert und mit Zitationen ergänzt. Diese „Ankerbeispiele“ wurden als konkrete Textstellen angeführt, die unter eine Kategorie fallen und als Beispiel für diese Kategorie gelten soll. Diese Beispiele haben prototypische Funktion für die Kategorie.

In der **Nachbefragung** erfolgte die Auswertung der Fragen zu „Datenerhebung, Technische Innovationen und Parameter der Trainingssteuerung“ nach quantitativem Verfahren. Die Trainer bewerteten die Zitate oder die Statements aus der Zusammenfassung der Fokusgruppe mit Zustimmungen auf einer Skala von 1 bis 5. Eine 1 bedeutet gar keine Zustimmung, eine 2 ein wenig, eine 3 teilweise Zustimmung, eine 4 grösstenteils und eine 5 bedeutet, dass sie der Aussage oder des Zitats voll und ganz zustimmen.

Die Zusatzfrage bei den acht Parametern zur Trainingssteuerung (persönliche Nutzung) wurde tabellarisch dargestellt und beschreibend ergänzt. Die Frage nach der Datenerhebung auf den drei Ebenen (Verband, National-/Regionaltrainer und persönlicher Trainer) erfuhr stichwortartige Ergänzungen und entsprechend eine qualitative Auswertung, diese in einem zusammenfassenden Erzählstil.

## 3 Resultate

### 3.1 Fokusgruppe

#### 3.1.1 Heutige Anwendung des Trainingsmonitoring

Objektive Messmethoden (25 Nennungen) sind aus dem Traineralltag nicht weg zu denken, jeder **persönliche Trainer** möchte mindestens die Dauer, den Umfang und die Art des Trainings kennen. Bei Radfahrer sind Watt-Messungen üblich, bei Leichtathleten die Erfassung der Schrittparameter (Schrittlänge, Schrittfrequenz, Bodenkontaktzeit). Häufig werden auch Puls-, Laktatmessungen, Durchschnittsgeschwindigkeit, Schlafstunden und Gewicht genannt. Einige Trainer arbeiten mit GPS Uhren zur Erfassung der Trainingsdaten und einer kompatiblen Software, welche diese auf einer Internetplattform dem Trainer direkt sichtbar macht. Weitere Systeme die zum Erfassen objektiver Daten genutzt werden sind Exceltabellen, Garmin, Suunto Powerplate oder Online Tagebücher wie Web4Trainer. Eine übersichtliche Darstellungsweise über sämtliche Athleten und ihren Leistungsverlauf ist dabei von entscheidendem Vorteil.

T7: „Die Herzfrequenz die ich brauche, um zu wissen, ob das Training hoch intensiv war. Das schaue ich mir kurz nach dem Training oder am Sonntagabend im Trainingstagebuch an.“

T7: „Das Gute an Graphiken oder Excel ist, dass man eine gute Übersicht hat. In einem Heftli oder Fit for live Tagebuch hast du viel Text, aber keine Übersicht. Wieso bin ich jetzt nicht mehr so gut, da muss man zurück schauen, was wir gemacht haben“.

Die Trainer erwähnten subjektive Methoden 15 mal. Subjektives Belastungsempfinden und Bemerkungen zum Wohlbefinden, Schlaf, Erholung und Motivation stehen dabei an oberster Stelle. Selbstdefinierte Skalen, wie die Foster oder BORG Skala, dienen den Trainern dazu als Hilfsmittel. Vereinzelt wird auch die Ernährung, Spezielles im Training oder das Wetter erwähnt.

T2: „Einfach am Morgen wenn sie aufstehen, tragen sie ihr Gefühl auf einer Skala von 1 bis 6 ein, wie sie sich gestern vom Training erholt haben.“

T7: „Ich verlange Bemerkungen von meinen Athleten. Dass sie zu den Zahlen auch noch Wörter dazuschreiben, sowohl negative wie auch positive Rückmeldungen, nicht nur, wenn es schlecht geht.“

Regelmässige und rechtzeitige **Rückmeldungen** sowohl auf der Seite des Athleten, sowie auf Seite Trainer sind sehr wichtig. Man muss sich für die Feedbacks nicht nur ausreichend Zeit nehmen, es erleichtert ausserdem die Aufgabe, wenn die Kommunikation zwischen Trainer und Athlet gut geregelt ist und reibungslos funktioniert. Feedbacks werden von Hand geschrieben, elektronisch, per Telefon oder im direkten Gespräch übermittelt.

T1: „Ich muss mir als Trainer bewusst Zeit nehmen, dort auch täglich rein zu schauen. Der Athlet schreibt, es geht mir schlecht, und der Trainer sieht es erst viel später, weil er nicht täglich rein schaut.“

Der Athlet **übermittelt die Trainingsdaten** heute nur noch in elektronischer Form. Dies geschieht über eine Online-Plattform, über Dropbox, über verbandsspezifische Trainingsstagebücher oder über eine iPhone und Smartphone Application (App). Im OL-Sport wird im Alltag mit dem T-Pak gearbeitet, welches vorwiegend für die Übermittlung von Trainingsdaten und Feedbacks zum Training verwendet wird. Andere arbeiten mit Excel Tabellen und/oder spezifischen Tools für elektronische Trainingstagebücher. Auch über die direkte Kommunikation werden Trainingsrückmeldungen gegeben. Bei der Anwendung dieser Systeme ist es wichtig, dass der Trainer seinen Athleten sehr gut kennt und beide die gleiche Sprache sprechen.

Auf **Verbandsebene** werden in der heutigen Anwendung objektive Messmethoden und subjektive insgesamt zehnmal genannt. Bei den objektiven Methoden werden sowohl Daten über Umfang, Art und Trainingshäufigkeit als auch Leistungstests mit Laktat- und Blutmessungen und sportmotorische Tests erhoben. Aus den gewonnenen Ergebnissen geben Verbände Trainingsempfehlungen an die Trainer ab, was auf welcher Altersstufe trainiert werden soll, um Weltklasse zu werden. Bei den subjektiven Daten werden Trainingsintensitäten, Befindlichkeitsfragebogen und Rennauswertungen mit gezielten Fragen erwähnt.

Über objektive Messmethoden äussern sich auch die **Regional-/Nationaltrainer**. Zu denjenigen die bereits auch aus der Sicht des Verbandes interessant sind, kommen noch Parameter wie Schlafstunden, Leistungskilometer (über die Höhe), Puls, Ruhepuls und Ernährungsprotokolle dazu. Bei subjektiven Erhebungen verlangt der Regional- oder Nationaltrainer ebenfalls Angaben über das allgemeine Befinden, die Trainingsintensitäten, sowie das läuferische Umfeld, die Schlafqualität und persönliche Bemerkungen.

T4: „Und dann das läuferische Umfeld und das Mentale. Dort sehe ich, wo sie stehen oder ob sie überhaupt nichts machen konnten. Ja, logisch, da war etwas Anderes viel dominanter. Für mich ist es wichtig, den Überblick über alle 13 Athleten zu haben.“

Die **Wissenschaft** setzt sich damit auseinander, wie sich Trainingsdaten und deren Ergebnisse langfristig auf eine Sportart oder den Leistungsverlauf eines Athleten auswirken. Für sie ist es von Bedeutung, die positiven oder negativen Effekte einer Trainingsmethode richtig zu interpretieren.

W2: „Interessant ist der langfristige Nutzen, dass er in irgendwelche Rahmen- trainingspläne einfließen kann. Wie entwickelt sich die Sportart altersabhängig oder auch im Zeitverlauf in Bezug auf Umfänge und Intensitäten. Wir haben gerade als Beispiel für ein ganzes Team alle Trainingstagebücher systematisch ausgewertet und gingen der Frage nach, wie die Intensitätsverteilung im Ausdauersport sein soll.“

### 3.1.2 Barrieren

Gegenstände und Begebenheiten die das Trainingsmonitoring in seinem Verlauf stören und den Trainer, aber auch den Athlet daran hindern, ihre Arbeiten wunschgemäss auszuführen, sind unter Barrieren zu verstehen. Ein Trainingsmonitoring kann nur dann gut funktionieren, wenn Athlet und Trainer einen entsprechenden Konsens finden. Häufig ist eine Diskrepanz in der Selbsteinschätzung des Athleten die Ursache dafür, dass sich die Vorstellung des Trainers (ein Trainingsergebnis) nicht mit derjenigen seines Athleten deckt. Die Selbsteinschätzung des Athleten wurde zehnmal erwähnt. Es gibt aber auch noch andere Gründe, weshalb der Faktor **Athlet** das Monitoring beeinträchtigen kann. Die fehlende Zeit und das fehlende Interesse wurden je viermal erwähnt, zweimal ein Wissensdefizit. Andere Ursachen sind das Tragen eines Brustgurtes, welches als störend empfunden wird, oder dass die Vereins- oder Verbandstrainer zusätzlich oder andere Angaben verlangen, welche die Sportler in ihrer Aufgabe überfordert.

T8: „Ich stehe zum Teil ein bisschen an mit den Athleten bei den Intensitäten. Beim gleichen Training schreiben einige 4, andere 8 auf. Für mich ist die Intensität zum Teil nachher zu wenig unterteilbar, das macht mir zu schaffen“.

T7: „Bei mir ist es so, dass sie oft immer die gleichen Intensitäten pro Training angeben. In diesem Training ist es eine 7, im Krafttraining 4 und der Dauerlauf 2. Dauerläufe sind dann immer eine 2“.

T2: „Der Athlet wächst natürlich mit dem Übertraining. Er hat immer wieder das Gefühl, es geht noch, geht noch, und dann ist natürlich das subjektive Empfinden bereits wieder falsch“.

T7: „Wenn der Athlet pro Tag länger als 5 Minuten für das Eintragen und Übermitteln der Daten braucht, dann ist das zu viel“.

T3: „Bei den Jungen ist es schon nicht so einfach. Sie sind zwar den ganzen Tag online am iPhone, Twitter, Facebook, aber dann noch ein TTB ausfüllen, das ist Wahnsinn, was man da mit der Peitsche dahinter sein muss, damit etwas kommt“.

Ein Trainer erzählte wie er in dieser Situation handelt. Er gibt die neuen Trainingspläne erst dann raus, wenn die Athleten ihre Trainingstagebücher richtig ausgefüllt und rechtzeitig abgegeben haben.

Die Trainer sehen sich häufig damit konfrontiert, dass die **Kommunikation** zwischen Trainer und Athlet nicht optimal ist (acht Nennungen), dass die Zeit für ein aufwändiges Trainingsmonitoring fehlt oder grosse Datenmengen gefiltert werden müssen (je sieben Nennungen) um aussagekräftige Daten zu erhalten.

T1: „Die Kommunikation zwischen Athlet und Trainer muss geregelt sein und auch sagen, dass man sich, wenn es schlecht oder gut geht, auch per Telefon oder Mail direkt melden kann“.

T1: „Alle Software Lösungen geben enorm viel Potential für Spielereien. Du kannst mit GPS sehen, wo sie durchgerannt sind. Ist das nun entscheidend um den Athleten besser zu trainieren oder Daten besser auszuwerten? Das ist auch ein bisschen die Gefahr die man momentan mit solchen Sachen hat, dass man sich nicht mehr auf das Wesentliche konzentriert“.

T1: „Von meiner Seite als Cheftrainer bin ich natürlich sehr interessiert an dem Datenberg, den wir in unserer Sportart ausgewertet haben und so relativ konkret Trainingsempfehlungen abgeben können. Die Daten auszuwerten hat ca. 200 Stunden in Anspruch genommen, das braucht halt Zeit“.

T7: „Videoanalysen, Schrittlänge und Schrittfrequenz Messungen sind sehr aufwändig und das mache ich nicht regelmässig“.

Verschiedene andere Barrieren für die **Trainer** wurden erwähnt. Zum Beispiel kann der aktuelle Zustand, das aktuelle Empfinden des Trainers den Trainingsplan seines Athleten, in dem Moment wo er ihn schreibt, beeinflussen. Oder der Trainer wird persönlich etwas abgestumpft und schaut nicht mehr richtig hin, wenn die Athleten ihr Belastungsempfinden zu wenig differenzieren. Generell wird auch die mangelhafte Überwachung des Ermüdungszustandes des Athleten und die Trainingsanpassung als Schwierigkeit im Trainingsmo-

nitoring empfunden. Wie soll der Trainer ganz genau wissen, welcher Reiz genau in diesem Moment und laufend auf den Muskel und das Herzkreislaufsystem einwirkt. Vielen technischen Methoden sind in diesem Bereich Grenzen gesetzt und nur ein indirektes Monitoren ist möglich.

T7: „Du weisst nicht, ob es bei den 10 x 400m, einer Pause und den zehn Trainings vorher einen effektiven Reiz gibt. Ist es ein zu grosser oder zu kleiner Reiz bringt es nichts, da der Athlet gar nicht in der Lage war, von diesem Reiz zu profitieren. Da kann man im Moment des Trainings nicht laufend etwas messen“.

### 3.1.3 Wünschenswerte Daten

Subjektive Trainingsrückmeldungen über die mentale Verfassung, die Trainings- und Umfeldbelastung und das allgemein körperliche Befinden sind äusserst wertvolle Angaben für die **Trainer**, die eng zusammen mit ihren Athleten arbeiten. Durch ihre relativ schwierige Erfassung und Interpretation wäre es für die Trainer wünschenswert, wenn man diese Angaben über ein technisches System monitoren könnte, welches in einer einfachen Zahl oder Grafik abgebildet, den physischen Zustand wiedergibt. So könnte der Trainer auf einfache Art und Weise frühzeitig Überlastungserscheinungen erkennen und einem Übertraining vorbeugen.

W2: „Es fehlt mir noch das Körperliche, wir messen viele mechanische Sachen, welche das Körperliche, sei es mental oder physisch, ausschliessen. Das ist aus meiner Sicht das Wichtigste, was man monitoren müsste“.

T8: „Es wäre interessant, wenn man zur normalen Belastung auch noch die Umfeldbelastung quantifizieren könnte. Wenn sie zum Beispiel Prüfungsstress in der Schule haben, sollte man das auch noch mit einbeziehen, weil es sich wesentlich auf die Gesamtbelastung auswirkt“.

Vereinzelt nennen die Trainer sportartspezifisch objektive Daten wie die Höhenmeter pro Minute und die Steigungsprozente. Die Herzratenvariabilität, der Trainingsload und präzise Angaben über die Schrittparameter (Bodenkontaktzeit, Schrittlänge, Schrittfrequenz) sind ebenso wünschenswert wie eine vernünftige Belastungsumrechnung um die Trainingsbelastungen von verschiedenen Sportarten miteinander vergleichen zu können.

Elektronische Geräte, die Ermüdung und Erholung automatisch quantifizieren und diese in einen Belastungs- oder Erholungsindex wiedergeben sind weitere Vorstellung einer Optimierung des Trainingsmonitoring. Wichtig scheint in diesem Zusammenhang auch ein Filter zu

sein, der die Ansammlung der Datenmenge in unmittelbar brauchbare und solche, die zu einem späteren Zeitpunkt wichtig sind herausfiltert. Dabei kommt ein so genanntes und oft erwähntes Ampelsystem ins Spiel, welches auf roter Stufe angibt, bei welchem Sportler man tiefer reingehen und nachschauen muss. Mit diesem System wäre gewährleistet, dass man trotz der permanent kurzfristigen Trainingssteuerung das Gesamtbild nicht aus den Augen verliert.

T6: „Irgendwie ist man froh um die Flut an Daten, aber es ist dadurch nicht einfacher geworden. Daher wäre eigentlich ein Filter wichtig, so dass ich zwei bis drei Sachen habe, welche ich wirklich unmittelbar brauche. Wenn eines dieser Lämpchen rot ist, dann kann ich tiefer reingehen und nachsehen, wieso ist es rot und was stimmt nicht? Mit diesem Filtern hat man dann auch schneller diese Vogelperspektive, das Bild, das man mit den einzelnen Trainings nicht aus den Augen verlieren sollte“.

T6: „Der Schlaf ist 7 Stunden plus Trainingszeit und wenn das nicht erfüllt ist, dann leuchtet es rot. Dann muss ich nicht jeden Tag schauen, sind es jetzt 7, oder 5 oder 10 Stunden“.

Für die Eintragung und Übermittlung der Trainingsdaten wäre eine App hilfreich, mit der die Werte zu einem bestimmten Zeitpunkt und in regelmässigen Abständen eingetragen werden können. Eine Erinnerungsfunktion in derselben App soll dem Athleten dabei helfen. Für eine rasche, tägliche Übersicht sorgt dann ein Computer, Tablet oder Smartphone, welches die aktuellen Daten jeweils zuoberst anzeigt.

Wünschenswerte Daten sind für den **Regional-, oder Nationaltrainer** mehrheitlich objektiver Natur (14 Nennungen). Subjektive Daten werden viermal erwähnt und zwar wünscht man sich die Intensität, die Belastung durch das Umfeld und das allgemeine Befinden. Art und Umfang des Trainings, die Saisonplanung, Leistungstest und die Resultatentwicklung sind einige der häufig genannten objektiven Daten die aus der Fokusgruppe heraus gehen. Das Interesse auf dieser Stufe gilt auch einem Gesamtüberblick über die Tagebücher einer Athletengruppe. Dies erlaubt ein rasches Eingreifen, wenn Missverhältnisse beobachtet werden. Dazu gehört auch eine übersichtliche und einfache Darstellung der Trainingsleistungen, Resultate und Auswertungen mit Hilfe von graphischen Elementen. Ein Trainer im Lauf- resp. Skitourensport könnte sich vorstellen, in dieser Art der Übersicht auch noch zusätzliche Informationen zu erhalten, wie oft und wie lange zum Beispiel ein Athlet seine Lafschuhe getragen hat, oder wie die Schneebeschaffenheit war.

Für die **Athleten** selber sind zwei Dinge wichtig: Sie müssen von einer Sache überzeugt sein und um den Nutzen und Wichtigkeit Bescheid wissen. Dass sie ihre Aufgaben in erster Linie



für sich und nicht für den Trainer machen und damit auch zufrieden sind. Dafür benötigen sie aber das Feedback des Trainers, dieses könnte beispielsweise innerhalb eines elektronischen Tagebuchsystems oder über eine App automatisch passieren.

Vier Trainer äusserten zu diesem Themenpunkt noch **andere** Vorstellungen. Auf der einen Seite soll das Trainingsmonitoring am Ende einfach sein, eine Reduktion der Daten, vielleicht sogar standardisiert und sportartspezifisch. Auf der anderen Seite wäre es schön und vielleicht sinnvoller, anstelle der Anpassung der technischen Geräte, vor allem mehr Zeit, aber auch entsprechende Entschädigung für die Trainer für das Training vor Ort zu bekommen.

Für die **Wissenschaft** steht die langfristige Entwicklung der Athleten und auch der Sportarten im Vordergrund. Sie möchten verbindliche Aussagen darüber machen können, in welchem Alter die Sportler welche Voraussetzungen für die Weltspitze mitbringen müssen, und welche Trainingsmethoden die gewünschten Effekte für die jeweiligen Sportarten hervorrufen. Hierfür wünschen sie sich Laktat- und Pulswerte, Speichelmessungen, Glykogenaufnahme, aber auch Umfang- und Intensitätsangaben über einen längeren Zeitraum. Dabei soll der Sportwissenschaftler in die Vorhaben und Absichten von Verband und Trainer mit einbezogen werden. Wissenschaftler wünschen sich quantifizierte Werte, um die Ermüdung zu beschreiben und dafür die entsprechenden Geräte zu entwickeln. Das bereits zitierte Ampelsystem, welches den aktuellen Ermüdungs- oder Erholungszustand des Athleten in verschiedenen Farbstufen wiedergibt wäre eine mögliche Entwicklung. Das System sollte dabei in Bezug auf den Athleten lernfähig sein und sich auf Erfahrungswerte zurückberufen. So lernt das Gerät den Athleten immer besser kennen.

W1: „Diese rote Lampe, das ist wirklich schwierig fest zu legen. Dort müssten wir uns auf einen Drift der Daten fokussieren, welche parallel verlaufen sollten. Wenn diese auseinander laufen oder wenn es unerwartete Entwicklungen gibt, müsste man das feststellen können. Der Trainer müsste auch den Athleten kennen lernen und dann später diese Grenzwerte ein bisschen modifizieren. Man muss voneinander lernen. Das Expertensystem profitiert von der Erfahrung des Trainers und umgekehrt, so dass es am Schluss möglichst nahe beieinander liegt“.

#### 3.1.4 Einsatz technischer Innovationen

Der Einsatz von technischen Innovationen wird mit sechs Nennungen als begrüßenswert empfunden. Grosses wissenschaftliches Potential wird der Erfassung von spezifischen Daten in verschiedenen Sportarten, deren Auswertung und Dokumentation beigemessen. Ein System, welches sich auf Erfahrungen beruft und lernfähig ist, könnte dem Trainer eine

vorausschauende Perspektive eröffnen und seine Möglichkeiten und Handlungsspielraum erweitern. Was der Trainer oder der Verband schlussendlich mit diesen Informationen anfängt, kann er immer noch selber entscheiden. Sport Apps fanden in der Diskussion mit vier Nennungen am meisten Anklang. Die Vorstellung eines Handy-Apps, mit welchem die Athleten regelmässig und zeitig mit Hilfe einer Erinnerungsfunktion ihre Werte und die Feedbacks eintragen können, scheint zu gefallen. Dabei müssen sowohl die Trainingswerte, als auch das subjektive Empfinden übermittelt werden. Erst wenn die App mit den entsprechenden Daten versendet wird, ist das Training vollständig abgeschlossen. Ein Trainer sieht im Local Position Measurement (LPM) zwar Potential, für ihn ist es aber mit  $\pm 5$  cm Genauigkeit zu wenig präzise um die Schrittparameter zu messen und damit aussagekräftige Wert zu generieren. In zwei Aussagen zum PARTwear Sensor können sich die Trainer vorstellen, diesen für präzise Messungen ein zu setzen. Einmal wieder für die Schrittparameter und einmal für eine schnelle Übertragung auf das iPhone.

Mehrfache Nennungen (total 42) beziehen sich allerdings auf **Probleme und Schwierigkeiten** in Bezug auf technische Neuerungen für das Trainingsmonitoring. Diese sind in die nachfolgenden Subkategorien aus Sicht des Trainers, des Athleten und des Sportwissenschaftlers unterteilt.

Ein Trainer sieht eine Schwierigkeit im Einsatz eines 3D-Sensors seiner **Athleten** beim Bahntraining, da diese keine Socken tragen. Grösstenteils aber gehen die sieben Nennungen in die Richtung, dass die Athleten oft zu wenig überzeugt von einer Sache sind und/oder Gadgets nur solange nutzen, wie sie im Trend sind. Je mehr sich die Athleten im Breiten-sport bewegen und je älter sie sind, desto schwieriger ist es, sie von einer wichtigen Sache zu überzeugen. Auch die Sportart in der sie sich bewegen und deren Kultur spielt dabei keine unwesentliche Rolle.

T3: „Wenn man so ein neues, technisches Gerät heute schon hätte und ich damit zu einem 35-jährigen Athleten gehe der bereits etabliert ist, der wird das nicht einsetzen wollen. Besonders in unserer Branche, wo es eher Bergler sind, die lieber Tee trinken als ein Iso-Getränk, da musst du gar nicht mit solchen Sachen kommen. Die verlassen sich auf ihre Erfahrungswerte, was ich gut und richtig finde“.

Die insgesamt 26 Nennungen zu Problemen und Schwierigkeiten vom Einsatz technischer Neuerungen aus Sicht der **Trainer**, die täglich mit dem Athleten arbeiten, wurden aufgrund ihrer Antworten in vier weitere Subkategorien unterteilt. Zeit, Nutzen, Anwendung und Kosten, wovon sich in der Kategorie der Anwendung und Nutzen mit je elf Nennungen die meisten Aussagen ergaben.

Aufgrund der sehr hohen Komplexität von Systemen zur Trainings Beobachtung und - Auswertung wird der unmittelbare **Nutzen und die Anwendung** in Frage gestellt. Wieso soll ein System besser entscheiden können als der Mensch? Und kann man damit die Komplexität des Menschen erfassen? Am Ende ist es schwierig, dass ein Produkt auf die tausend Bedürfnisse der Trainer passt. Ein technisches System ist auch nur ein Puzzleteil von mehreren Sachen. Vielleicht müssen erst die einzelnen Puzzleteile schärfer gezeichnet werden bevor man sich an das ganze Bild macht, und dabei sollte man sich wieder vermehrt auf seine Erfahrungen verlassen.

T7: „Wahrscheinlich lese ich eine Info eines Athleten anders als andere. Weil ich auch meinen eigenen Filter und Möglichkeiten habe und ich bin sensibler auf dies oder jenes. Und es gibt 100 Parameter. Die Filter die ich habe um das zu lesen, sind so komplex, das es kein Gerät gibt, welches mir sagen kann, was ich machen muss“.

T8: „Wir müssen ja keine Trainer mehr ausbilden, wenn ein System das alles könnte“.

T5: „Der Sensor fürs Wohlbefinden wird es ja wohl nie geben“.

Alle wissenschaftlichen Untersuchungen und neue Produkte oder Systeme nützen nichts, wenn sie für das Training nicht eingesetzt werden. Bei der Anwendung solcher Systeme sollte man sich in erster Linie Fragen, was man mit den Daten macht und effektiv damit aussagen kann oder möchte. Es gilt dabei, möglichst einfach zu bleiben und diese bedürfnisgerecht ein zu setzen. Auch gute, bereits bestehende Systeme, wie die Foster Skala, zur Ermittlung des subjektiven Belastungsempfinden weisen Mängel auf. Für eine saubere Anwendung muss auch die Kommunikation zwischen Trainer und Athlet klar geregelt sein.

T5: „Wir haben im OL gemessen, wann und wie oft einer Karten liest. Wir haben gewisse Daten erhalten, aber bisher konnten wir nichts damit anfangen. Es ist immer die Frage, was macht man damit? Selbst wenn man die Aussage hat; *Simone Niggli-Luder liest 10 Mal 5 Sekunden die Karte und die Andere liest die Hälfte weniger.* Wir können nicht einmal sagen, was besser ist.“

**Zeit- und Kostengründe** wurden je zweimal genannt. Da die meisten Trainer Teilzeit arbeiten, haben sie nur sehr begrenzt Möglichkeiten, sich jeweils mit den neusten Methoden, respektive mit der grossen Datenmenge zu beschäftigen. Zudem betreuen die meisten Trainer nicht nur einen, sondern mehrere Sportler gleichzeitig, für die sie nicht automatisch mehr Zeit am Tag zur Verfügung bekommen.

T8: „Das ist eine sehr gute Sache, wenn man alle Daten auf einem Gerät erfassen kann. Es ist einfach so, wenn ich als Trainer 1500 - 3000 Franken für ein solches Gerät

bezahlen muss, dann wird es irgendwann nicht mehr realistisch, dass ich es anwenden kann. Die ganze Geschichte muss noch irgendwie finanzierbar sein.“

Eine kritische Stimme stellte das System an sich in Frage. Dass es vielleicht sinnvoller wäre, erst einmal die zeitlich begrenzten Ressourcen der Trainer zu verbessern, damit sich der Trainer vermehrt dem Training vor Ort widmen kann, bevor die technischen Geräte an die limitierten Möglichkeiten der Trainer angepasst werden.

Aussagekräftige Ergebnisse aus Untersuchungen der Herzfrequenzvariabilität haben sich in der **Sportwissenschaft** als schwierig erwiesen. Die Forschung um die Objektivierung und Quantifizierung der Ermüdung ist komplexer als erst angenommen wurde. Trotzdem hat sich der Herzfrequenz Rückgang neben der Herzratenvariabilität (HRV ) als zuverlässiger Parameter zum Erheben der Anaeroben Schwelle erwiesen und muss weiter verfolgt werden. Die Schwierigkeit besteht auch darin, die richtigen Untersuchungen zu tätigen um aus diesen Resultate zu liefern, die dem Verband oder dem Trainer wirklich von Nutzen sind und auch für das Trainingsmonitoring effektiv eingesetzt werden. Dabei müssen es nicht nur technisch versierte Geräte sein, und trotz der vielen Möglichkeiten sollten die Systeme einfach bleiben, kostengünstig und bedürfnisgerecht eingesetzt werden. Bei der Thematik des Ampelsystems ist die Gültigkeit der Aussagen und den damit verbundenen grossen Aufwand die zu beachtende Schwierigkeit.

W1: „Hiermit möchtest du sagen, dass man aus der grossen Datenflut ein kleines Extrakt machen kann, welches mir sagt, ich bleibe auf meinem Weg oder weiche ab weil eine Lampe leuchtet. Hier stellt sich natürlich die Frage der Gültigkeit der Aussagen. Wie valide ist ein System, wann muss es auf Rot leuchten, damit das Rot auch dem Roten entspricht. Da will ich von wissenschaftlicher Seite die Frage stellen, gibt es überhaupt ein System?“

### 3.2 Nachbefragung

Um die Erkenntnisse aus der Fokusgruppe zu sichern, wurden in der Nachbefragung die wichtigsten Aspekte, die sich aus der Diskussion herauskristallisiert hatten, noch einmal auf gegriffen.

### 3.2.1 Datenerhebung heute

#### Wie wichtig sind den Trainern folgende Aussagen zu Daten, die für ein Trainingsmonitoring erhoben werden sollen:

DE 1: Dauer und subjektives Belastungsempfinden müssen von den Athleten immer ausgefüllt werden, der Rest je nach Commitment.

DE 2: Die Zeit, die der Athlet braucht um die Daten einzulesen und aufzuschreiben, sollte marginal im Verhältnis zum Training bleiben.

DE 3: Das Einfüllen von nackten Zahlen sollte mit einer Bemerkung, wie sie sich gefühlt haben, ergänzt werden.

DE 4: Wenn die Athleten nicht von einer Sache überzeugt sind, dass es etwas Wichtiges ist und auch sie einen Nutzen davon haben, bringen auch die neusten Gadgets nichts.

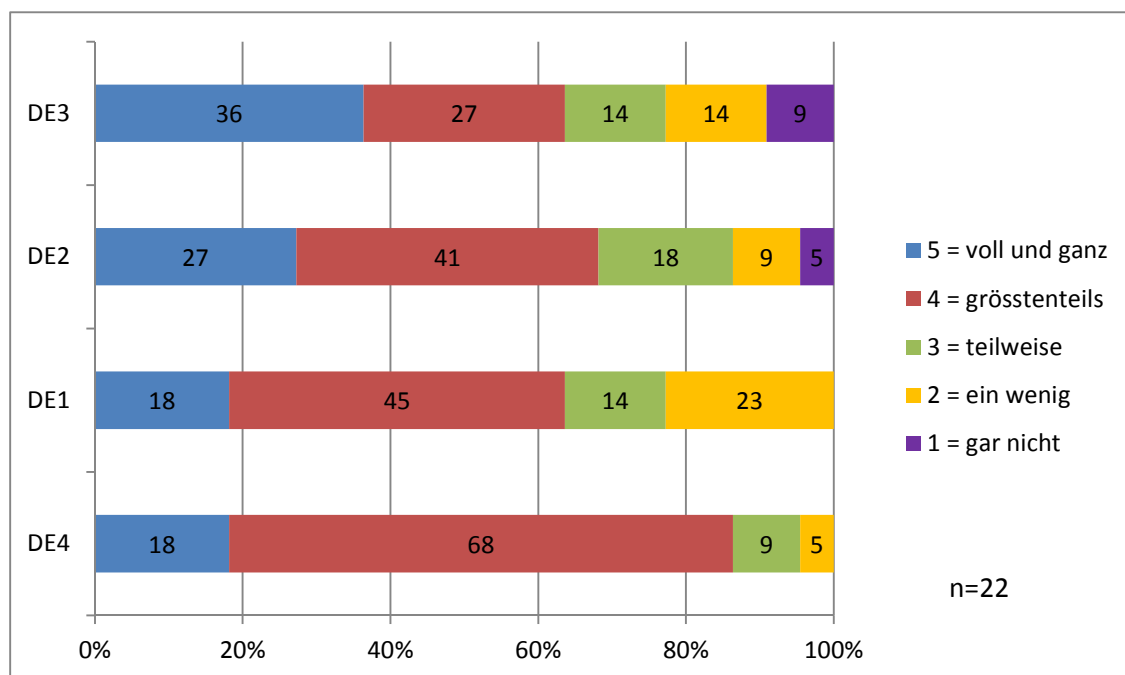


Abbildung 3. Datenerhebung im Trainingsmonitoring.

Insgesamt erhalten die Aussagen DE1 bis DE4 mit jeweils über 60% der Summen beider höchsten Stufen (4 und 5) eine sehr hohe Zustimmung. Zwar erfährt die Aussage DE 3, darüber dass die Athleten nicht nur in Zahlen, sondern auch in Worten sprechen sollen, mit 36% die meiste komplette Zustimmung, aber auch mit 9% aller vier Fragen den höchsten Anteil an gar keiner Zustimmung. Sie bleibt ausserdem mit 63% der höchsten Stufen 4 und 5 summiert, hinter der Aussage DE 4 mit 86% zurück. Bei dieser Frage geht es darum, dass

ein System nur funktioniert, wenn die Athleten auch überzeugt von einer Sache und sich dessen Wichtigkeit bewusst sind.

### 3.2.2 Technische Innovationen

**Wie wichtig sind den Trainern folgende Aussagen zu technischen Innovationen für die Trainingssteuerung:**

TI 1: Zukünftiger Einsatz von 3D-Beschleunigungsmesser zur Intensitätsbestimmung oder Berechnung eines Ermüdungsindex.

TI 2: Erfassung und Übermittlung der Trainingsdaten durch den Athleten via App und Smartphone.

TI 3: Ein gutes Monitoringsystem ermöglicht Zusammenfassung der Daten auf einen Blick, Detailansicht und Rückblick.

TI 4: Die direkte Interaktion zwischen Trainer und Athlet ist durch ein Trainingsmonitoring nicht ersetzbar.

TI 5: Die Wichtigkeit trotz aller technischen Möglichkeiten ist die Einfachheit und der bedürfnisgerechte Einsatz.

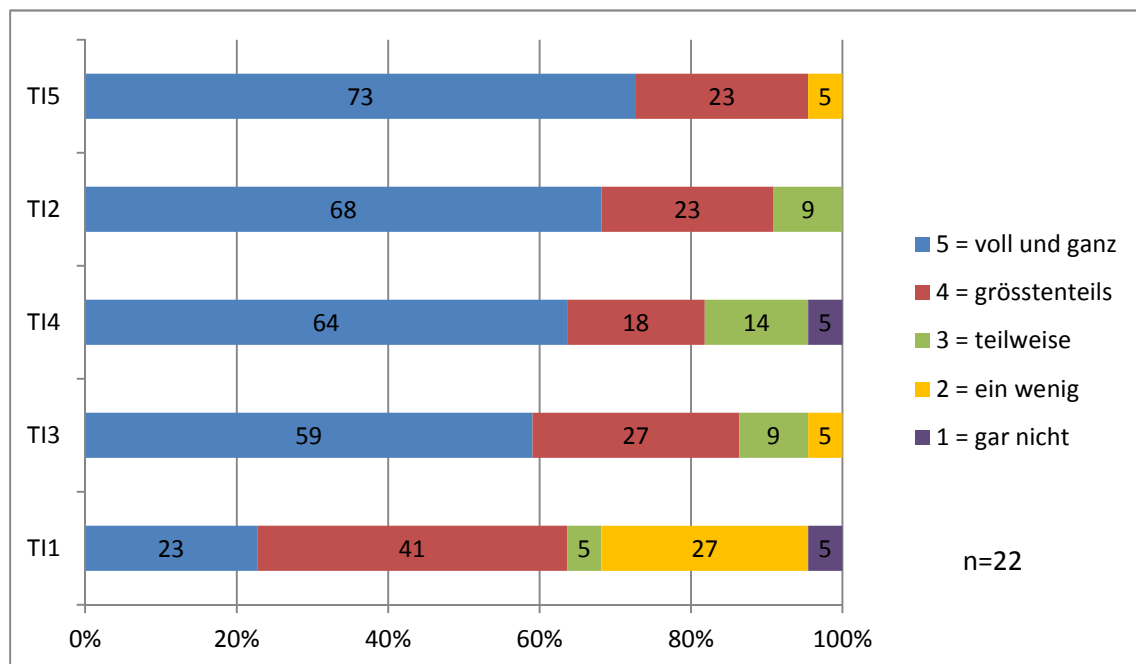


Abbildung 4. Technische Innovationen im Trainingsmonitoring.

Es ist ein auffallend grosser Anteil von 59% bis 73% an kompletten Zustimmungen in den Aussagen TI 2 - TI 5 auszumachen. In diesen Aussagen geht es um den Einsatz von Smart- und iPhone-Apps, die möglichst übersichtliche Darstellung, die einfache Handhabung und den bedürfnisgerechten Einsatz von Technischen Innovationen und darum, dass die Technik den Menschen nie ersetzen kann. Nur 23% der Befragten können es sich absolut vorstellen, 3D-Beschleunigungsmesser zukünftig für das Trainingsmonitoring ein zu setzen. Immerhin 41% können es sich grösstenteils vorstellen und 32% ein wenig oder gar nicht. Die Eingabe und Übermittlung von Trainingsdaten via App und Smartphone können sich 91% der Befragten zum grössten Teil oder absolut vorstellen, 9% teilweise.

### 3.2.3 Parameter zur Trainingssteuerung

**Wie wichtig sind den Trainern folgende Parameter zur Trainingssteuerung:**

P 1: Subjektiver Belastungsindex (z.B. Foster Skala, session-PRE)

P 2: Subjektives Empfinden (z.B. Motivation, Schlaf)

P 3: Objektiver Belastungsindex (z.B. Watt, Distanz)

P 4: Ermüdungsindex (z.B. Herzratenvariabilität)

P 5: Randbemerkungen (z.B. „Schmerzen im Knie“)

P 6: Art und Dauer des Trainings (z.B. 50 min Fahrtspiel)

P 7: Umfeldbelastung (z.B. Schule, Freunde)

P 8: Vergleich Planung und Ausführung (z.B. Training Load)

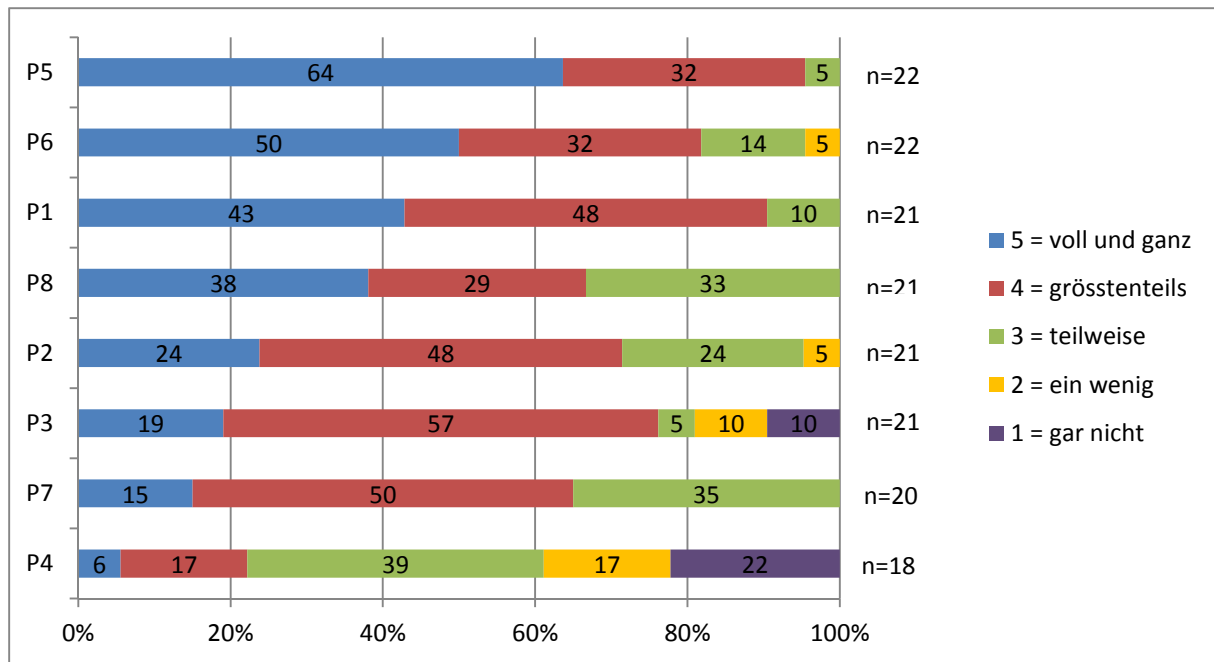


Abbildung. 5. Wichtigkeit vom Einsatz der Parameter zur Trainingssteuerung.

Randbemerkungen, Art und Dauer des Trainings und der subjektive Belastungsindex scheinen mit 64%, 50% bzw. 43% vollständiger Zustimmung (Stufe 5) die absolut wichtigsten Parameter für die Trainingssteuerung zu sein. Auch in der Summe zusammen mit der Bewertung 4, grösstenteils, liegen die drei Parameter mit 96% (Randbemerkungen), 82% (Art und Dauer des Trainings) und 91% (subjektiver Belastungsindex) oben auf. Am wenigsten wichtig für den Einsatz der Trainingsteuerung empfinden die Trainer die Herzratenvariabilität (HRV) mit insgesamt 39% „gar nicht“ oder „ein wenig“. Weitere 39% finden sie teilweise wichtig und nur 6% „voll und ganz“. Diese Frage haben nur 18 der 22 Trainer beantwortet. Der objektive Belastungsindex ist für die Trainer mit insgesamt 76% der Bewertungen 4 und 5 auch sehr wichtig, wird aber auch mit 20% als „gar nicht“ oder „ein wenig wichtig“ eingestuft. Im Gegensatz dazu entfällt bei den restlichen Parameter (Umfeldbelastung, Vergleich Planung-Ausführung, subjektives Empfinden) der Stufenwert 1 und 2 (P7, P8) gänzlich, bei P2 entfällt nur der Wert 1 (Wert 2 = 5%). Dies bedeutet, dass auch diesen Parametern insgesamt eine mittlere bis hohe Wichtigkeit beigemessen wird.



**Welche dieser Parameter benutzen die Trainer für die Trainingssteuerung bereits und welche würden sie in Zukunft gerne einsetzen.**

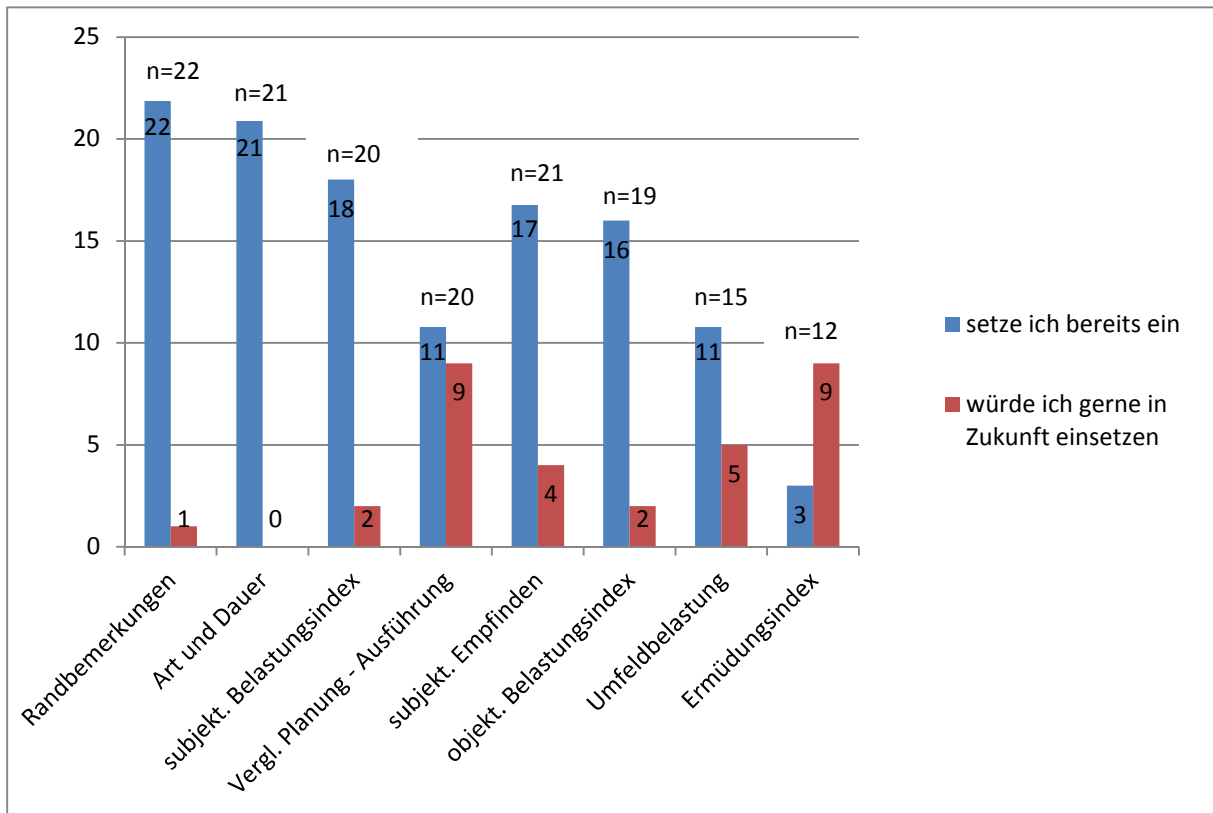


Abbildung 6. Trainingssteuerungs Parameter - heute und in Zukunft

Randbemerkungen und die Art des Trainings (eine Enthaltung) setzen alle Befragten bereits im Trainingsmonitoring ein. Auch subjektiver, objektiver Belastungsindex und subjektives Empfinden werden zum grössten Teil bereits heute verwendet. Nur je zwei von 20, respektive 19 Trainer und vier von 21 Trainer wünschen sich diese Parameter vermehrt für die Zukunft. Der Vergleich mit der Trainingsplanung und -Ausführung ist bei 20 Antworten fast zu gleichen Teilen wünschenswert für die Zukunft und wird bereits verwendet. Ein Drittel der Trainer zu der Frage der Umfeldbelastung wünscht sich die Erhebung dieser Daten für die Zukunft und 75% der Antworten beziehen sich auf den Wunsch, den Ermüdungsindex als zukünftigen Parameter für die Trainingssteuerung ein zu setzen.

### 3.2.4 Datenerhebung auf verschiedenen Ebenen

**Welche Daten würdet ihr auf welcher Ebene (Wissenschaft/Verband, National-, Regionaltrainer, Persönlicher Trainer) erheben wollen?**

Dieser Abschnitt bezieht sich auf bereits aus der Fokusgruppe resultierende Bemerkungen. Die verschiedenen Parteien haben sich dazu geäußert, dass nicht nur die Ebene, sondern

auch die verschiedenen Zeithorizonte (lang-, mittel- und kurzfristig) mit welchen Trainer und Wissenschaftler arbeiten und in welchen sie sich bewegen, in der Analyse der wünschenswerten Daten berücksichtigt werden müssen.

### **Langfristig; Wissenschaft/Verband**

Damit langfristig die Entwicklung einer Sportart festgestellt werden kann, braucht es auch auf dieser Ebene objektive, sportartspezifische Daten die das Gesamt-Trainingsvolumen und die prozentualen Anteil über die Wochen, Monate, Jahre aufzeigen. Langjährige Resultate aus Wettkampf- und Leistungstests, die Art des Trainings, die Intensitäten und deren Verteilung auf verschiedene Intensitätsstufen. Nationale Daten müssen mit internationalen verglichen werden, sowie auch die verschiedenen Altersstufen im Verlauf und untereinander. Mit den Ergebnissen können Leistungsentwicklungen und Trends in einer Sportart erkannt und folglich die Trainingsmethoden angepasst, Selektions- und Trainingskriterien festgelegt und neue Projekte initiiert werden.

Einzelne Antworten nahmen Bezug auf die Rolle des Trainers. Sie sahen eine langfristige Auswertung darüber, welchen Effekt der ausgebildete Trainer auf die Erfolge der Athleten hat, als wertvoll an. Dazu gehören zum Beispiel Daten über die Anzahl betreuter Trainings. Für die medizinische Seite können Auswertungen über Zeitpunkt und Dauer von Verletzungen bedeutend sein.

### **Mittelfristig; Regional-/Nationaltrainer**

Da es dem Regional- oder Nationaltrainer nicht möglich ist, permanenten, persönlichen Kontakt zum Athleten zu pflegen, benötigt er ein möglichst einfaches System zur Überwachung deren Leistungen, welches ihm aufzeigt, wo der Athlet auf Kurs ist und wo er von der geplanten Route abweicht. Um diese Übersicht zu gewährleisten, benötigt der Trainer auch auf dieser Ebene eine Vielzahl von sportartspezifischen Daten, wie die bereits häufig genannten Trainingsumfang, Trainingsart, Intensitäten, subjektives Belastungsempfinden und das persönliche Empfinden. Der National- oder Regionaltrainer muss eine Auswertung der Daten über Monate implizieren, Leistungs- und Resultatentwicklung, Verletzungen, Krankheiten und Belastungsverteilung dokumentieren und miteinander vergleichen können. Die Daten aus Leistungstests, Training und Wettkampf, nationale Kennwerte und Erfolgsbilanzen geben ihm eine Übersicht dazu. Der Dateninhalt hängt stark von der jeweiligen Sportart ab. So möchte der Nationaltrainer Biathlon die Schiess-, Laufzeiten und nationalen Trefferquoten, während sich der Regionaltrainer im Radfahren für die Vergleichswerte aus Radzollgrößen mit objektiven und subjektiven Belastungswerten interessiert. National- und Regionaltrainer werten die einzelnen Trainingsperioden, -zyklen und -phasen aus und

wissen über die persönlichen Ziele und Absichten der Athleten auch über das sportliche hinaus, Bescheid.

### **Kurzfristig; Persönliche Trainerin, persönlicher Trainer**

Was der persönliche Trainer für die kurzzeitige Analyse seiner Athleten an Daten erheben möchte, bezieht sich hauptsächlich auf möglichst genaue Zahlen und Werte, die unmittelbar nach einem Training aufgerufen werden können. Am häufigsten erwähnt wurden Trainingsinhalt, Umfang, Schlafstunden und -qualität, persönliche Befindlichkeit, Belastungseinschätzung (Intensität) und Randbemerkungen. Je nach Sportart sind dem Trainer auch Puls-, Wattdaten, Schrittparameter, Höhenmeter, Geschwindigkeit und Angaben zur Ernährung wichtig. Dazu kommen Testdaten aus dem Training und Wettkampfergebnisse. Aber auch der persönliche Trainer muss nicht nur die unmittelbaren Daten erheben, sondern diese auch im Verlauf des Trainingsjahres, auf die Entwicklung des Athleten in Bezug auf sein persönliches Stärke- und Schwächeprofil, oder auf eine Trainingsmonotonie mit einfließen lassen und analysieren. Über die verschiedenen Trainingszyklen, -phasen und -perioden ist ihm auch der Vergleich der Jahres- zur Wochenplanung wichtig. Ein Trainer erwähnte auf dieser Stufe noch Daten zur Beurteilung der Bewegungsqualität.

### **Allgemeine Bemerkungen in der Nachbefragung:**

Physiotherapeuten sind sehr an einem Einsatz eines Belastungs- oder Ermüdungsmonitoring in der Rehabilitation für Spitzensportler interessiert.

Für den Trainer ist nicht ein zusätzliches Tool wichtig, sondern ein integriertes System, das keinen grossen Aufwand verursacht, möglichst viele der genannten Parameter zusammenfasst und einfach abbildet.

Es ist wichtig, dass der Athlet sich auch in Worten ausdrücken kann und sich nicht nur in Daten und Grafiken wiederfindet.

Ein Trainer sollte auch adaptieren können und die verschiedenen Tools der Trainingsüberwachung für die Athleten individuell einsetzen. Der Einsatz des „richtigen“ Monitoring Tools ist sehr Sportarten- und Situationsabhängig.

Mich würde ein sportartspezifisches Trainingstagebuch als App für ein iPhone oder Android sehr interessieren, wäre cool wenn es vom BASPO eine solche Möglichkeit gäbe (Trainer Biathlon).

Ein zweiter Fokus müsste zum gleichen Thema mit Trainerinnen und Trainern aus dem Bereich Spielsportarten stattfinden (Trainer und J+S Fachleiter Volleyball).

## 4 Diskussion

### Heutige Anwendung und Barrieren des Trainingsmonitoring

Wenn wir von subjektiven Belastungseinschätzungen oder subjektivem Empfinden sprechen, dann sind dies Angaben, die vor allem der persönlich Trainer, also derjenige, der am meisten Kontakt zum Athleten hat, erheben möchten. Je grösser die Entfernung des Trainers zum Sportler, wie zum Beispiel der Verbandstrainer, desto weniger scheinen subjektive Daten, von Interesse und objektive rücken in den Vordergrund. Ein Grund dafür ist die zeitliche Komponente. Der persönliche Trainer muss auf die kleinsten Unstimmigkeiten sofort reagieren können. Wenn sich sein Athlet müde und kraftlos fühlt, kann er dies nicht erst im Trainingsplan in zwei Wochen berücksichtigen. Während die objektiven Daten, sofern sie aufgezeichnet wurden, jederzeit zurück verfolgbar sind, sind subjektive nur Momentaufnahmen die bereits schon im Verlauf des Tages an Aussagekraft verlieren. Gerade aus diesem Grund ist es für den persönlichen Trainer auch enorm wichtig, dass Trainingsdaten durch die Eigenverantwortung des Athleten schnell übermittelt werden und technische Geräte diesen Prozess beschleunigen.

Die Trainerin muss sich auf die subjektive Selbsteinschätzung ihrer Athleten vertrauen und sich darauf verlassen können. Das „richtige“ Einschätzungsvermögen von Belastung und Anstrengung ist offenbar ein Problem, das viele Trainer bekunden und kann dazu führen, dass das Trainingsmonitoring in seinem Ablauf gestört wird. Dafür kommen viele Ursachen in Frage. Eine verzerrte Körperwahrnehmung, eine falsche Interpretation der Körpersignale oder ein notdürftiges Interesse an der Sache können einige davon sein. Dies würde auch Untersuchungsergebnisse von Foster (2001) weiter stützen. Mit Hilfe der session-RPE (rating of perceived exertion) Methode konnte Foster signifikante Unterschiede in der Planung durch den Trainer und der Ausführung durch den Athleten im Laufsport feststellen. Er beobachtet vor allem Diskrepanzen in den sehr hohen und tiefen Intensitäten und argumentiert damit, dass diese durch eine gefühlte Über- oder Unterforderung im jeweiligen Training oder durch einen Leistungsdruck entstehen können, aber auch mit dem zeitlichen Verlauf der Saison im Zusammenhang stehen. Diese Argumente würden die Erklärungen der Trainer in der Fokusgruppe für die fehlende Selbsteinschätzung noch ergänzen.

Verlass muss der Trainer aber nicht nur auf subjektive, sondern auf die Rückmeldungen im Allgemeinen haben. Es beeinträchtigt seine Arbeit ebenso, wenn er die Trainingsdaten von den Athleten zu einem späten Zeitpunkt oder unvollständig und mangelhaft in der Beschreibung zurückbekommt. Diese Barriere kann jedoch überwunden werden, wenn die Trainer klare Commitments an ihre Athleten senden und ihnen vor Augen führen, was es für

Folgen mit sich bringen kann, wenn die Vereinbarungen nicht eingehalten werden. Die Kommunikation zwischen Trainer und Athlet sollte hier möglichst transparent und in ihren Zielen und Absichten beidseitig klar definiert sein. In der gleichen Untersuchung stellte Foster (2001) fest, dass die Unterschiede im Belastungsempfinden möglicherweise auch auf eine schlechte Kommunikation auf Seiten des Trainers zurück zu führen sind. Die Art, wie die Trainingsbelastung kommuniziert wurde, wurde zwar in der Studie nicht berücksichtigt, stellte sich aber als wünschenswerter Faktor für Geschwindigkeit und der Trainingsdauer heraus. Folglich würde also nicht nur das Commitment des Trainers an sich, sondern auch der Art, wie kommuniziert wird helfen, Barrieren im Trainingsmonitoring zu überwinden.

Gerade junge Athleten sind sich, bedingt durch die vielen Möglichkeiten die ihnen Sport, Beruf und Freizeit bieten, nicht immer darüber im Klaren, wie viel es braucht, um in ihrer Sportart zu reüssieren. Auch ein zeitlicher Druck durch das schulische oder soziale Umfeld kann dazu führen, dass die Prioritäten falsch gesetzt werden. Deshalb ist es dem Trainer auch wichtig, Feedbacks zu empfangen, die direkt und auch indirekt mit dem Training in Verbindung stehen. Die sogenannten Randbemerkungen oder die Umfeldbelastung können zu den einen oder anderen entscheidenden Rückschlüssen für fehlende Trainings- oder Wettkampfleistungen führen. Die Diskussion und auch die Nachbefragung hat klar gezeigt, dass Randbemerkungen (64% absolute Zustimmung bei 22 Antworten) und Umfeldbelastungen (50% grösstenteils Zustimmung bei 20 Antworten) wichtige Parameter für die Trainingssteuerung sind. In diesem Zusammenhang ist in der Nachbefragung aufgefallen, dass der Parameter „Randbemerkungen“ vielleicht zu wenig ausgedeutet wurde. So empfinden zum Beispiel nur 36% von 22 Trainern eine zusätzliche Bemerkung zu einer Zahl, wie sich der Athlet gefühlt hat, in der Datenerhebung als absolut wichtig. Hier wäre eine genauere Bezeichnung aufschlussreich gewesen, da Randbemerkungen ja prinzipiell zu jeder Kategorie gemacht werden können. Das relativ starke Gewicht des Athleten im Prozess des Trainingsmonitoring darf nicht ausser Acht gelassen werden. Eine Chance, weitere Aufschlüsse über die Bedürfnisse im Trainingsmonitoring zu erhalten, führt möglicherweise über den Weg einer Athletenbefragung zu diesem Forschungsthema.

Die Auswahl der objektiven Datenerhebung kann sich aus der Sportart ergeben, wird aber auch durch die Erfahrungen und spezifischen Kenntnisse des Trainers beeinflusst. Trotzdem ist eine Gemeinsamkeit zwischen den verschiedenen Trainerstufen und Sportarten auszumachen. Was, wie lange und wie intensiv der Athlet trainiert hat, möchte jeder Trainer wissen, damit er seine Planung mit der Ausführung abgleichen, oder spezifische Analysen tätigen kann. Hinzu kommen je nach Sportart und Prioritätensetzung weitere Daten, und der Trainer erhält täglich oder wöchentlich eine Vielzahl von Zahlen und Bemerkungen aus verschiedenen Kanälen, beziehungsweise aus unterschiedlichen, elektronischen Hilfsmitteln.

Gelegentlich werden auch noch Ergebnisse aus der Forschung, Daten aus Leistungstests und Wettkämpfen mit einbezogen. Offensichtlich besteht hier die Schwierigkeit, die Übersicht zu behalten und die wichtigen von den unwichtigen Daten zu unterscheiden. Aus den Resultaten der Fokusgruppe geht hervor, dass verschiedene Trainerebenen vom Verbands-trainer bis zum persönlichen Trainer unterschiedliche Daten erheben wollen, respektive spezifische Daten für sie nützlich sind. Dies bedeutet jedoch, dass grundsätzlich in der Menge der Datenerhebung, die sich in der Trainingswissenschaft als relevant erwiesen haben, keine Grenzen gesetzt sind.

Wenn im Verhältnis auch nur wenige Äusserungen zu den zeitlichen und finanziellen Barrieren gemacht wurden, sollte dem wirtschaftlichen Aspekt dieser Diskussion nicht weniger Beachtung geschenkt werden. Auf lange Sicht muss sich Aufwand und Ertrag für den Trainer die Waage halten. Die vielen Möglichkeiten der Datenerhebung nehmen mit der technischen Entwicklung ständig zu. Gleichzeitig steigt der Druck auf den Trainer mit den Anforderungen, möglichst viele Athleten in kurzer Zeit effizient zu betreuen.

### **Wünschenswerte Daten und Weiterentwicklungen**

Von einem System, das den gesamten Datenberg einer Sportlerkarriere speichert und einen individuell gefilterten Zugriff erlaubt, würden viele Trainerinnen und Trainer im Leistungssport profitieren. Ein solches System soll ermöglichen, dass die Trainerin nur auf die jeweiligen Daten zugreifen kann, die sie für einen bestimmten Zeitraum benötigt und die ihr eine rasche Übersicht über den Trainingsverlauf ihrer Athleten geben. Ein integriertes, visuelles Warnsystem könnte der Trainerin auffällige Abweichungen vom Trainings- oder physischem Plan in kürzester Zeit vor Augen führen. Dies würde den Arbeitsaufwand enorm reduzieren und dazu führen, dass sich die Trainerin auf das Wesentliche konzentrieren kann. Kurz gesagt, je einfacher ein allumfassendes System für das Trainingsmonitoring konzipiert ist, je übersichtlicher die Darstellung und je nützlicher in seinen Funktionen, desto schneller kann die Trainerin auf die jeweiligen Situationen reagieren. Dadurch verhindert sie nicht nur „falsche“ Trainings die zu Überlastungen führen, sondern hat auch insgesamt mehr Zeit für aufwändigere, aber ebenso nützliche Datenerhebungen oder die persönliche Betreuung ihres Athleten. Und in diesem Punkt sind sich wohl die meisten Trainer einig, dass jedes noch so ausgeklügelte technische System, das Urteilungsvermögen des Trainers durch die direkte Interaktion mit dem Athleten nie ersetzen kann. Ein solches System hätte auch den Vorteil, dass nicht nur der persönliche Trainer, sondern auch der National-/Regionaltrainer oder der Verband davon profitieren könnte. Da die verschiedenen Instanzen nicht den gleichen Fokus haben, würde das System auch den datenspezifischen Zugriff auf allen Ebenen gewährleisten.

Für National-, Regional- oder Persönliche Trainerin im Spitzensport, die ihre Athleten im Training nicht vor Ort beobachten können, ist es umso wichtiger, möglichst exakte Daten über die Leistung und Befindlichkeit der Sportler zu gewinnen. Selbst für eine erfahrene Trainerin, die ihr Schützling im Training beobachten kann, ist es schwierig, aus den Aussagen zum subjektiven Empfindungen die richtigen Schlüsse ziehen, welche physischen Effekte das Training gerade auf den Athleten ausübt. Besser als über eine Schnittstelle kann sie zumindest den psychischen Stress und seine mentale Verfassung vor Ort beurteilen. Der Trainer braucht also nicht nur möglichst viele Gelegenheiten um die Athleten direkt zu beobachten, er möchte auch möglichst genau wissen, was die ausgeführten Trainingsreize im Körper des Sportlers auslösen. Ein Gerät, welches ihm einen Ermüdungs- oder Belastungsindex aufzeigt, wäre für ihn eine grosse Unterstützung in der Trainingsüberwachung, allerdings scheint es schwierig zu sein, adäquate Lösungen mit Hilfe der Ergebnisse aus der Forschung dafür zu entwickeln. Bisher hat sich die Möglichkeit, die Ermüdung über die Herzratenvariabilität (HRV) zu gewinnen, als nicht besonders zuverlässig erwiesen. Die Bemerkung eines Physiotherapeuten in der Nachbefragung lässt darauf schliessen, dass nicht nur Trainer im Ausdauersport von einer solchen Entwicklung profitieren würden. Scheinbar wäre die Quantifizierung von Ermüdung oder Belastung auch in der Rehabilitation von Spitzensportlern von grossem Nutzen und warum soll dies nicht auch genauso wichtig für Spiel- und Kraftsportarten sein? Hierzu wäre es aufschlussreich, eine weitere Befragung mit Trainern aus dem Spiel- und/oder Kraftsport durchzuführen.

### **Einsatz von technischen Innovationen**

So schön die Vorstellung eines Systems, das alle Daten vereint, speichert und individuelle Zugriffe erlaubt, auch klingt, umso schwieriger ist es wahrscheinlich in seiner Realisierung. Mit der Entwicklung von PARTwear ist aber bereits ein System gelungen, dass aufgezeichnete Daten von verschiedenen Geräten miteinander synchronisiert (Habegger & Gasser, 2012). Möglicherweise kann die Basis dieses Systems mit Bedürfnissen an ein Trainingsmonitoring der Trainer ergänzt werden. Die Athleten müssten allerdings ein zusätzliches Gerät oder ein Sensor an ihrem Körper tragen, wozu vielleicht nicht jeder Sportler bereit ist, da er seine Gewohnheiten ändern müsste. Der 3D Beschleunigungsmesser hat sich bisher in seinem Einsatz in der Leichtathletik laut eines Trainers jedoch nicht bewährt, da die Aufzeichnungen zu ungenau sind, um präzise Angaben über die Bodenkontaktzeit und Schrittlänge machen zu können. Zudem fehlt ein Barometer zur Höhenmessung welcher für die Sportarten Orientierungslauf, Skitouren und Skiorientierung interessant wäre. Bewährt für den täglichen Gebrauch haben sich GPS Systeme zur Aufzeichnung von Distanzen und Geschwindigkeiten, Pulsuhren, Wattmessgeräte für Radfahrer und Systeme zur Quantifizierung des subjektiven Belastungsempfinden. Die HRV



spielt in dieser Diskussion eine untergeordnete Rolle. Erstaunlich eigentlich wenn man bedenkt, welchen Aufwand für die Erforschung der physischen Parameter die zur Ermüdung führen betrieben wird (Hottenrott 2006; James, Munson, Maldonado-Martin & De Ste Croix 2012; Paul & Garg 2012; De Oliveira, de Alvarenga Mattos, da Silva, Rezende & de Lima, 2013). Es spiegelt allerdings die Frage nach der Wichtigkeit der verschiedenen Parameter wieder, wo der Ermüdungsindex mit nur 6% im Gegensatz zu den Randbemerkungen und Art und Dauer des Trainings mit 68%, respektive 50% als absolut wichtig empfunden wird. Zweiundzwanzig Prozent finden den Ermüdungsindex sogar überhaupt nicht wichtig. Es stellt sich die Frage, ob er als nicht wichtig empfunden wird, da er bisher noch nicht zuverlässig ist, oder weil er zusätzlichen Aufwand und Kosten verursacht. Würden ihn Trainer im Leistungssport anwenden, wenn er auf einfache und schnelle Art und Weise akkurate Daten liefern würde? Immerhin geben in der Nachbefragung neun von zwölf Trainern an, einen Ermüdungsindex in Zukunft einsetzen zu wollen, drei benutzen bereits eine Form davon. Der Einsatz von 3D Beschleunigungsmesser zur Intensitätsbestimmung wird in der Fokusgruppe kontrovers diskutiert, jedoch zeigt sich auch in der Nachbefragung keine völlige Abneigung. Von den Befragten können sich 41% (n=22) den zukünftigen Einsatz von Beschleunigungssensoren grösstenteils, weitere 23% ganz vorstellen. Der Einsatzbereich des Sensors wäre für die genaue Messung der Schrittparameter oder die schnelle Übertragung auf ein iPhone denkbar. Letzteres wäre für die meisten Trainer eine nützliche Weiterentwicklung, wurde mehrfach angesprochen und erhält auch in der Nachbefragung viel Gewicht. Total 68% bei 22 Antworten würden die Erfassung und Übermittlung der Trainingsdaten via App oder Smartphone in Zukunft unbedingt einsetzen wollen. Hier zeigt sich, dass die technischen Hilfsmittel im Trainingsmonitoring durchaus ihre Berechtigung haben, wenn sie einfach im Einsatz sind, keinen zusätzlichen Aufwand (z.B. in Form eines neuen Geräts) verursachen und ein unmittelbarer Nutzen erkennbar ist. Dies wird auch in der Nachbefragung noch einmal deutlich sichtbar. Weniger diskutiert wurde der Vorteil der sich daraus ergeben könnte, wenn sich mit der zukünftigen Entwicklung die verschiedenen Geräte oder Systeme miteinander kombinieren lassen, so wie dies zu PARTwear aus dem technischen Dokument des HuCE microLab der Berner Fachhochschule (Habegger & Gasser, 2010) hervorgeht. Hier scheint es alleine wichtig zu sein, dass der Datenberg in ein Softwaresystem eingebettet wird, welches dem Trainer eine Zusammenfassung der für ihn relevanten Daten auf einen Blick ermöglicht. Lieber soll anstelle eines neuen Tools, ein Gerät hergestellt werden, dass die vielen Funktionen, angepasst an die Wünsche der Trainer, in einem System vereint. Aber genau dies könnte eine Chance des PARTwear Systems sein.

## Weitere Bemerkungen

Das Trainingsmonitoring muss als kleines, aber nicht minder wichtiges Puzzleteil im gesamten Prozess des institutionalisierten Leistungs- und Hochleistungssports betrachtet werden und ist für die systematische Trainingssteuerung unerlässlich. Ein grosser Teil jedoch in der Aufgabe des Trainers besteht darin, seine Athleten zu lesen, zu spüren für wen welches System geeignet ist und welcher Athlet etwas mehr Aufmerksamkeit benötigt. Es ist eine Kunst des Trainers, die richtigen Mittel am richtigen Ort einzusetzen und einen sorgsamem Umgang mit seinen und den Ressourcen seiner Athleten zu führen. Die Technik liefert zwar die unumgänglichen Hilfsmittel für die Auswertung, Steuerung und Planung des Trainings, die Entscheidung, was mit den Daten gemacht wird und wie sie eingesetzt werden, liegt aber am Ende bei der Trainerin selber. Es liegt auch an ihr, ihre Athleten auf ihr subjektives Empfinden zu sensibilisieren, da kein Gerät in näherer Zukunft die Gefühle des Menschen erfassen und abbilden wird. Vielleicht liegt in der Anhäufung technischer Hilfsmittel für ein Trainingsmonitoring auch eine Gefahr, dass der Athlet nicht mehr ausreichend auf seine eigene Körperwahrnehmung trainiert wird.

### 4.1 Schwachpunkte der Arbeit

Kritisch zu betrachten ist in der Interpretation dieser qualitativen Auswertung die Neutralität des Betrachters. Diese kann nicht immer gewährleistet werden, da Vorkenntnisse, der persönliche Bezug zur Thematik und eine persönliche Vorspiegelung der Resultate die Objektivität beeinflussen. Auch das Auswertungsverfahren und die Kategorienbildung sind subjektiven Einflüssen unterlegen. So können zum Beispiel das Empfinden von Mimik, Gestik und Tonlage der Teilnehmer an der Fokusgruppe die Entscheidungen von Zuordnung und Priorisierung der Textstellen nachträglich lenken.

Bei der Auswertung der Diskussion wurden Schwierigkeiten in der Unterscheidung von objektiven und subjektiven Parametern festgestellt. Sind subjektive Empfindungen, die quantifiziert werden können, immer noch subjektive, oder bereits objektive Methoden? Auch andere Aussagen waren auf Grund ihrer Unklarheit schwierig zuzuordnen. Einer exakten Definition der Begriffe und der gewünschten Antworten müsste bei einem nächsten Mal mehr Beachtung geschenkt werden. Insbesondere bei der Nachbefragung, aus welcher sich nur noch indirekte Antworten erschliessen.

## 4.2 Weiterführende Fragestellung

Aufgrund der engen Zusammenarbeit von Trainer und Athlet im Trainingsalltag wäre es denkbar, die Bedürfnisse an ein Trainingsmonitoring aus Sicht des Athleten zu erheben. Welche Geräte oder Systeme würde er benutzen wollen und wie müssten diese funktionieren, damit er den Ansprüchen der Trainer am ehesten gerecht werden kann? Weiter wäre es interessant zu erfahren, ob eine Methode zur Quantifizierung der Erholung oder Belastung, auch in anderen Sportarten, wie Kraft- oder Schnelligkeitsdisziplinen gewünscht sind und effektiv genutzt werden könnten.

## 4.3 Bedeutung der Arbeit für die Praxis

Forschungs- und Entwicklungsinstitutionen in der Sportwissenschaft können sich die Ergebnisse aus dieser Arbeit für laufende oder zukünftige Projekte zu Nutzen machen. Die Entwicklung technischer Geräte ist kostspielig, zeitaufwendig und würde ihren wirtschaftlichen Zweck nicht erfüllen, wenn sie später nicht effektiv genutzt werden kann, beziehungsweise die Bedürfnisse der Trainerinnen und Trainer nicht abdeckt. Der Austausch unter verschiedenen Trainern im Leistungssport zu diesem Thema und die Reflektion des Gesprächs kann Massnahmen zu einem effizienteren Trainingsmonitoring hervorrufen. Es erschliessen sich den Trainerinnen und Trainern neue Sichtweisen und vielleicht auch Erkenntnisse die in der Verbands- oder Trainergemeinschaft zu neuen Ideen und innovativen Handlungen anregen können.

## 5 Konklusion

### **Welche Methoden werden bereits eingesetzt und welche Barrieren verhindern ein gutes Trainingsmonitoring?**

Art, Umfang und Intensität des Trainings auf der objektiven, sowie das Belastungsempfinden, die Schlafqualität, Motivation und allgemeine Bemerkungen zum Wohlbefinden (Randbemerkungen) auf der subjektiven Seite sind die wichtigsten Daten, welche die persönlichen Trainer von Leistungssportlern im Alltag erheben. Auch die Belastung durch das Umfeld des Athleten und der Vergleich mit Planung und Umsetzung, zum Beispiel über den Training Load, wird thematisiert. Mit 65%, respektive 67% werden diese Parameter zum grössten Teil und als absolut wichtig eingestuft. Wenn diese Parameter auch im allgemeinen Geltung in den Ausdauerdisziplinen haben, so werden in den einzelnen Sportarten und auf den bereits erwähnten Ebenen (Verband, Nationaltrainer, persönlicher Trainer) unterschiedliche Daten gesammelt.

Das Trainingstagebuch, das heisst die Erfassung der Trainingsdaten und des subjektiven Empfindens, wird in elektronischer Form geführt. Dafür stehen Uhren, GPS-Geräte, diverse Online Plattformen oder die Basis von Excel Tabellen zur Verfügung. Ebenso kommen für die Datenübermittlung elektronische Mittel (iPhone, Sport Uhr, PC-Programm) zum Einsatz, ergänzend finden Rückmeldungen auch telefonisch oder im direkten Gespräch statt.

Der gewünschte Erfolg des Trainingsmonitoring kann ausbleiben, wenn subjektive Parameter durch mangelnde Selbsteinschätzung oder fehlende Erfahrung des Athleten verzerrt werden. Auch eine gewisse Monotonie oder Abstumpfung auf Athleten- und Trainerseite können Ursachen dafür sein. Es scheint wichtig, dass die Trainerin ihr Monitoring gezielt auswählt und auf die Individualität ihrer Athleten anpasst. Durch fehlende Selbstdisziplin des Sportlers, Zeit, oder nicht erkennbarem persönlichen Nutzen kommt es oft vor, dass der Rücklauf des Trainingstagebuchs nicht gut funktioniert. Die Kommunikation zwischen Trainer und Athlet muss geregelt sein und der Athlet davon überzeugt, dass das Trainingstagebuch etwas Wichtiges ist, von dem auch er wieder profitiert. Ausserdem soll der Aufwand für den Athleten möglichst gering sein. Es ist die Aufgabe des Trainers, respektive des Verbandes, vor allem die jungen Sportler und Kaderathleten für das Monitoring zu sensibilisieren und sie von dessen Nutzen zu überzeugen. Im Breitensport und mit zunehmendem Alter des Athleten wird es schwieriger, dieses Commitment zu verlangen.

Eine weitere Problematik ist laut Trainern und Wissenschaftlern die grosse Datenflut und deren Filterung. Aus der Wissenschaft stehen uns bereits viele technische Möglichkeiten zur

Verfügung. Dabei ist es wichtig zu entscheiden, zu welchem Zweck diese Daten erhoben werden, und ob es überhaupt eine Anwendung für sie gibt. Die Kunst des Trainers besteht darin, aus der grossen Datenmenge das Nützliche für seine Tätigkeit heraus zu filtern.

### **Was für eine Rolle spielt die Wissenschaft, der Verband und das Arbeitsprofil des Trainers in dieser Diskussion?**

Nicht auf allen Ebenen wird der Fokus bei der Datenerhebung auf die gleichen Inhalte gelegt. Verband, Nationaltrainer und persönlicher Trainer arbeiten mit verschiedenen Zeithorizonten und unterscheiden die für sie nützlichen und zielführenden von den unwesentlichen Daten. Der Verband interessiert sich primär für die Resultate aus Wettkampf und Leistungstests und die langfristige Entwicklung der Athleten. Damit können Anpassungen in der Trainingsmethodik vorgenommen, oder Selektionen festgelegt werden. Der National-, Regionaltrainer vergleicht Umfang und Intensität eines Sportlers mit der Resultatentwicklung der Saison und achtet auf allfällige Abweichungen des Trainingsplans. Für ihn ist die Saisonplanung mit Trainingslager und Leistungstests und nationale, sowie internationale Kennwerte wichtig. Auf der untersten Ebene, dort wo sich das tägliche Training abspielt, möchte die Trainerin die objektiven Trainingsinhalte und das subjektive Empfinden und Befinden ihrer Athleten erfahren. Weitere Daten werden sportartspezifisch und nach individuellen Vorlieben und Erfahrungen erhoben.

### **Was wünschen sich die Trainer und welche neuen Technologien würden sie einsetzen?**

Dass sich subjektive Daten nur bedingt quantifizieren und unter Athleten vergleichen lassen stellt eine grosse Schwierigkeit im Trainingsmonitoring dar. Ein Ermüdungs- respektive ein Erholungsindex, sowie ein Wert zur Umfeldbelastung würden das Trainingsmonitoring bereichern. Es wäre wünschenswert, wenn die Datenaufbereitung auf einen Blick das geplante Training, die Trainingsbelastung und Bemerkungen der Athleten enthält. Die Detailansicht und eine Rückblick in frühere Daten ist dabei gewährleistet. Ein Ampel-Warnsystem würde es ermöglichen, auf allfällige Probleme aufmerksam zu machen und führt in einer weiteren Analyse direkt zu den entsprechenden, kompletten Trainingsdaten.

Sowohl objektive wie auch subjektive Daten sind für ein gutes Trainingsmonitoring unerlässlich. Die Datenmenge soll nicht zu gross, zweckmässig sowie übersichtlich dargestellt und gut lesbar sein. Für den Athleten soll eine einfache und rasche Übermittlung der Daten, z.B. mit einem Smartphone und einer entsprechenden App, möglich sein. Praktisch wäre ein Datenfilter, welcher mit Hilfe eines standardisierten Ampelsystems dem Trainer für sein Tagesgeschäft ein schnelles, visuelles Feedback über den Zustand seines Athleten liefert. Eine Quantifizierung der Umfeldbelastung und ein valider Ermüdungs- respektive Erholungs-

index, um ein Übertraining frühzeitig zu erkennen, wurden mehrfach gewünscht. Aus Sicht der Leichtathletik wäre eine exakte Messung der Schrittparameter, also Schrittlänge, Schrittfrequenz und Bodenkontaktzeit wünschenswert. Im Tourenskisport und im OL wurden Höhenmeter pro Minute und Steigungsprozente des Geländes angegeben.

Weitere Vorschläge zur Verbesserung des Trainingsmonitoring:

- Vergleich der geplanten versus erfolgten Belastung
- Sportartspezifische Belastungsumrechnung
- Trainingswirkungsindex
- Gesamtmonitoring über eine Gruppe von Athleten für den Verbandstrainer
- Mehr Zeit und Entschädigung für die Arbeit des Trainers
- Speichelmessung zur Analyse der Trainingsbelastung
- App für den regelmässigen Eintrag der Daten

### **Braucht es wirklich technische Innovationen um eine Verbesserung der Trainingsüberwachung herbei zu führen?**

Der Einsatz von technischen Innovationen für die Trainingssteuerung birgt grosses wissenschaftliches Potenzial. Neue Entwicklungen, die zu einer Vereinfachung, einem bedürfnisgerechtem Einsatz und somit zu einer zeitsparenden Methode beitragen sind begrüssenswert, ein lernfähiges System, das auf Erfahrungen zurückgreift denkbar. Handy-Apps, die dem Athleten eine rasche Erfassung und Übermittlung ihrer Trainingsdaten, und dem Trainer eine einfache Übersicht über ein Athlet oder eine Athletengruppe ermöglichen, können sich die meisten Trainer mindestens teilweise bis voll und ganz vorstellen. Auch dem Einsatz von Beschleunigungsmessern gegenüber sind die Befragten nicht abgeneigt. In der Nachbefragung können sich immerhin 41% der Befragten den Einsatz zum grössten Teil und 23% sogar absolut vorstellen. Neun von zwölf Trainern, können sich vorstellen, die HRV zur Messung der Ermüdung zukünftig einzusetzen.

Trotz des hohen Potentials, stellen technischen Innovationen aber auf Grund ihrer Komplexität den unmittelbaren praktischen Nutzen in Frage. Es ist sehr schwierig, effektive Reize und körperliche Anpassungen direkt zu messen und ein Produkt zu entwickeln, dass den vielseitigen Bedürfnissen der Trainer entspricht. Neue Entwicklungen nützen nichts, wenn sie in der Praxis nicht eingesetzt werden, deshalb ist eine exakte Analyse, wie man die Ergebnisse effektiv nutzen kann, sowohl auf Seiten der Wissenschaft, als auch auf Seiten der Anwender notwendig. Kritisch ins Auge gefasst werden sollte auch der Zeithorizont, den Trainerinnen für ihre Arbeit mit mehreren Athleten gleichzeitig zur Verfügung haben. Viele der Trainer arbeiten in einer Teilzeitanstellung wo es wichtig ist, dass sie die richtige Zeit am

richtigen Ort einsetzen. Vielleicht müsste auch zuerst dieser Parameter verbessert werden, bevor man die technischen Geräte an die limitierten Ressourcen anpasst. Am Ende ist es aber der Trainer der die Entscheidungen trifft. Er ist ein Künstler, der seine Wahl über Mittel und Methoden nicht nur von der Technik abhängig macht, sondern sich auf sein Expertenwissen, seine Intuition und vor allem auf seine Erfahrung verlässt.

## 6 Literaturverzeichnis

- Bürki, R. (2005). *Die Fokusgruppenmethode*. (Abschlussbericht an das Bundesumweltamt im Rahmen eines Forschungsvorhabens). Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Berlin.
- Brandon, R. (2012, März 15). *Trainingsbelastung messen*. (Dokument von Energy Sportfood). Heruntergeladen von <http://www.energy-sportfood.de/blog/trainingsbelastung>
- Cejuela-Anta, R., & Esteve-Lanao, J. (2011). Training load quantification in triathlon. *Journal of Human Sport & Exercise*, 6(2), 218-232.
- Coutts, A.J., & Duffield, R. (2010). Validity and reliability of GPS devices for measuring movement demands of team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport* 13, 133-135.
- Dahlkamp M. (2003). *Vergleich zweier Trainingsmethoden für 6-jährige Vielseitigkeitspferde unter besonderer Berücksichtigung von Bergtraining*. (Unveröffentlichte Doktorarbeit). Tierärztliche Hochschule, Hannover.
- Eston, R. (2012). Use of Ratings of Perceived Exertion in Sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 7, 175-182.
- Foster, C. et al. (2001). A New Approach To Monitoring Exercise Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109-115.
- Foster, C. et al. (2001). Differences in perceptions of training by coaches and athletes. *Journal of Sports Medicine* 8, 3-7.
- Frencken, W.G.P., Lemmink, K.A.P.M., & Delleman, N.J. (2010) Soccer-specific accuracy and validity of the local position measurement (LPM) system. *Journal of Science and Medicine in Sport*. doi:10.1016/j.jsams.2010.04.003.
- Gambetta, V. (2009, Januar 09). *Monitoring training is critical for success*. (Human Kinetics. The Information Leader In Physical Activity & Health). Heruntergeladen von <http://www.humankinetics.com/excerpts/excerpts/monitoring-training-is-critical-for-success?>
- Grimm, D.S. (2006). *Determinanten zur Beurteilung des Regenerationsprozesses bei übertrainierten Radfahrern*. (Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin). Medizinische Fakultät, Ulm.
- Habegger, B., & Gasser, M. (2012). *PARTwear*. (Unveröffentlichtes internes, technisches Dokument. HuCE microLab, Berner Fachhochschule, Biel.



- Heyer, L. (2011). *Monitoring der Trainingsbelastung*. (Power Point Präsentation Diplomtrainer Lehrgang). Eidgenössische Hochschule für Sport, Magglingen.
- Hölzler, H. (2009). „Übertraining im Sport“. (Unveröffentlichte Magisterarbeit). Universität Wien.
- Hoos, O., Reim, D., & Gerhard, J. (2010). Das subjektive Anstrengungsempfinden. *Pt, Zeitschrift für Physiotherapeuten*, 62(9), 46-50.
- Hottenrott, K. (2006). *Herzfrequenzvariabilität: Methoden und Anwendungen in Sport und Medizin*. Schriften der deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, Band 162. Hamburg: Czwalina.
- Hotz, A. (1990). Was zeichnet einen „guten“ Trainer letztlich aus? *Leistungssport, Heft 5*, 45 f
- Hotz, A. (1997). *Qualitatives Bewegungslernen: Bewegungsspielräume erleben, erkennen und gestalten. T 33 Kernbegriffe. Im lernpädagogisch-methodischen Spannungsfeld zwischen Orientierungssicherheit und Gestaltungsfreiheit*. Bürglen: Verband für Sport in der Schule (SVSS).
- James, DV., Munson, SC., Maldonado-Martin, S., De Ste Croix, MB. (2012). Heart rate variability: Effect of exercise intensity on postexercise response. *Research quarterly for exercise and sport*. 83(4), 533-9.
- Kellmann, M. (2010). Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 20(2), 95-102. doi:10.1111/j.1600-0838.2010.01192.x.
- Kuckartz, U. (2012), *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Weinheim: Beltz Juventa.
- Mayring, Ph. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz.
- de Oliveira, TP., de Alvarenga Mattos, R., da Silva, RB., Rezende, RA., de Lima, JR. (2013). Absence of parasympathetic reactivation after maximal exercise. *Clinical Physiology Functional Imaging*. 33(2), 143-9. doi: 10.1111/cpf.12009.
- Paul, M. & Garg, K. (2012). The effect of heart rate variability biofeedback on performance psychology of basketball players. *Applied psychophysiology and biofeedback*. 37(2), 131-44. doi: 10.1007/s10484-012-9185-2.
- Wieters, K.M., Kirn, J.-H., & Lee, Ch. (2012). Assessment of Wearable Global Positioning System Units for Physical Activity Research. *Journal of Physical Activity and Health*, 9, 913-923.

## Erklärung

Ich versichere, dass ich die Arbeit selbständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe angefertigt habe. Alle Stellen, die ich wörtlich oder sinngemäss Veröffentlichungen oder anderweitig fremden Quellen entnommen habe, sind gemäss den Zitations-Regeln der Eidgenössischen Hochschule für Sport Magglingen EHSM als solche gekennzeichnet.

Ort, Datum

Unterschrift

Zürich, 05.04.2013

---

---

## Die Fokusgruppe (Definition)

Die Fokusgruppe ist eine sozialwissenschaftliche Methode der empirischen Forschung, wird vor allem in der Marktforschung schon seit längerer Zeit verwendet und ist im deutschen Sprachraum eher unbekannt.

Fokusgruppen sind eine Forschungsmethode, bei der Diskussionsgruppen, die anhand bestimmter Kriterien zusammengestellt werden, durch einen Informationsinput zur Diskussion über ein bestimmtes Thema angeregt und durch einen Moderator betreut werden. (Bürki, 2000, S 100)

Die Fokusgruppe steht zwischen den beiden grundsätzlichen Techniken qualitativer Datengewinnung: Einerseits dem offenen Interview, typischerweise mit Einzelpersonen und mit vorgegebenem Thema, andererseits der teilnehmenden Beobachtung, typischerweise von Gruppe aber ohne einem vom Forscher bestimmten Fokus und Input. Sie wird als eine moderierte Diskussion einer Gruppe zu einem vorgegebenen Thema bezeichnet. Das Spezielle an der Fokusgruppe ist die Verbindung einer Gruppendiskussion mit der Fokussierung auf eine bestimmte Thematik, die durch einen Informationsinput (Kurzreferat, Filmausschnitt etc.) in der Gruppe initiiert wird. Das Thema wird vom Forscher in die Gruppe getragen und die generierten Daten sind Ergebnis von Interaktionen innerhalb der Gruppe. Fokusgruppen können das offene Interview und die teilnehmende Beobachtung nicht ersetzen, diese können hingegen die Daten von Fokusgruppen nicht in derselben Form produzieren (Kuckartz, 2012).

Die Stärken der Fokusgruppe zeigt sich in der Flexibilität in Bezug sowohl auf Inhalte, als auch Zweck und Teilnehmer. Eine weitere Stärke der Fokusgruppe liegt in der Erforschung, das heisst in der Generierung und weniger im Testen von Hypothesen. Der Ablauf gliedert sich wie bei allen empirischen Forschungsmethoden grob differenziert in drei Phasen: Auswahl der Untersuchungseinheiten, Datengewinnung und Auswertung (Meyring 2010).