

## Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort .....	2
<b>Teil 1: Allgemeine Grundlagen der Trainingslehre .....</b>	<b>3</b>
2. Sportliche Leistungsfähigkeit .....	3
2.1 Begriffsbestimmungen .....	3
2.2 Faktoren der sportlichen Leistungsfähigkeit .....	4
2.3 Entwicklung der sportlichen Leistungsfähigkeit .....	4
2.4 Belastungskomponenten .....	5
3. Prinzipien des sportlichen Trainings .....	5
3.1 Prinzipien der Belastung zur Auslösung von Anpassungseffekten .....	5
3.2 Prinzipien der Zyklisierung .....	7
4. Leistungsphysiologische und sportbiologische Grundlagen .....	7
4.1 Training als Adaptationsvorgang .....	7
4.2 Energiestoffwechsel des Muskels .....	7
4.3 Die aerob / anaerobe Schwelle .....	9
<b>Teil 2: Ausdauertraining .....</b>	<b>10</b>
5. Konditionelle Fähigkeiten im Ausdauersport .....	10
5.1 Grundlagenausdauer .....	10
5.2 Kraftausdauer .....	10
5.3 Wettkampfspezifische Ausdauerfähigkeit .....	11
5.4 Weitere Faktoren .....	11
5.5 Trainingsbereiche .....	11
5.6 Methoden zur Entwicklung der Ausdauerfähigkeit .....	12
6. Zyklische Trainingsgestaltung .....	14
6.1 Jahreszyklus .....	14
6.2 Mesozyklus .....	14
6.3 Mikrozyklus .....	16
6.4 Unmittelbare Wettkampfvorbereitung .....	17
7. Steuerung der Trainingsbelastung .....	17
7.1 Trainingsplanung .....	18
7.2 Trainingsanalyse .....	18
7.3 Wettkampfanalyse .....	19
<b>Teil 3: Trainingsanalyse in der Praxis .....</b>	<b>20</b>
8. Triathlon .....	20
8.1 Leistungsstruktur des Triathlons .....	20
8.2 Porträt Simone Bürli .....	20
9. Auswertung des Trainingstagebuches .....	21
9.1 Parameter der Auswertung .....	21
9.2 Das Trainingstagebuch von S. Bürli .....	22
9.3 Einschränkung der Auswertung .....	22
9.4 Schlüssel zur Auswertung des Trainingstagebuches .....	22
9.5 Die Auswertung .....	26
9.6 Resultate der Auswertung .....	26
10. Analyse der Auswertung .....	27
10.1 Gesamtumfang pro Woche im Jahresverlauf .....	27
10.2 Trainingsumfang der Disziplinen .....	28
10.3 Extensives / intensives Training im Jahresverlauf .....	29
10.4 Extensives / intensives Training im Verlauf der Zyklen .....	30
10.5 Trainingsmethoden in den Teildisziplinen .....	31
10.6 Jahresgesamtübersicht .....	32
11. Schlussfolgerungen .....	33
11.1 Bemerkungen zu den Parameter der Auswertung .....	33
11.2 Bemerkungen zur Auswertung des Tagebuches .....	33
11.3 Bemerkungen zum „Schlüssel zur Auswertung“ .....	34
11.4 Bemerkungen zu der Auswertung .....	34
12. Schlusswort .....	35
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>36</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>38</b>

## 1. Vorwort

---

Der eigentliche Kern meiner Matura-Arbeit soll der dritte, praktisch orientierte Teil sein. Um mich nicht in den Tiefen der Trainingswissenschaft zu verlieren, machte ich mich auf die Suche nach praktischer Unterstützung in der weiten Welt des Sports. Ich hoffte, von einem Trainer einige Trainingspläne seiner Ausdauerathleten zu erhalten, um an diesen die sportwissenschaftlichen Prinzipien aufzuzeigen.

Nachdem ich beim Bundesamt für Sport in Magglingen (BASPO) nachgefragt habe, wurde ich an Herrn Adrian Bürgi verwiesen. Dr. phil. nat. Bürgi ist bei Swiss Olympic (ehem. Schweizerischer Olympischer Verband, SOV) für die Trainerbildung verantwortlich. In seiner Funktion als Verbandstrainer des Schweizerischen Triathlon-Verbandes und als Sportlicher Leiter eines professionellen Triathlonteams betreut er mehrere Tri- und Duathleten auf internationalem Niveau. Als aktiver Langstreckenläufer und Triathlet kennt er die Triathlonszene auch „von innen“ und ist um eine pragmatische Anwendung der Sportwissenschaften bemüht. Herr Bürgi doziert an der Fachhochschule Basel Informatik, was seine didaktischen Fähigkeiten unterstreicht, von denen auch ich profitieren konnte.

Herr Bürgi gewährte mir Einblick in die angewandte Trainingswissenschaft. Er hat mich mit der Aufgabe der Trainingsanalyse (vgl. Kap. 7.2) betraut. Die Trainingsanalyse stellt ein wichtiges Instrument der Trainingssteuerung dar und wird zur Zeit in der Schweiz noch vernachlässigt. Somit erhielt meine Matura-Arbeit einen praktischen Nutzen für Herrn Bürgi. Dies war der Grundstein für eine sehr interessante und lehrreiche Zusammenarbeit.

Ich habe die Trainingstagebücher von Simone Bürli erhalten. Sie gehört der internationalen Triathlonszene an. Durch „statistische“ Arbeit galt es, ihre Trainingsaufzeichnungen auszuwerten. Die Athletin wie auch die Sportart Triathlon werden in Teil 3 der Arbeit kurz vorgestellt.

Die Analyse und Auswertung des erfolgten Trainings bedingen Kenntnisse der Trainingslehre. Um die nötigen Begriffe und Sachverhalte zu klären, habe ich in Teil 1 und 2 der Arbeit die nötigen sportwissenschaftlichen Grundlagen erarbeitet. Sie sollen ein solides Fundament bilden, auf der die praktische Arbeit aufbauen kann. Im Anhang schliesslich finden sich sämtlich zur Auswertung erstellten Tabellen und Diagramme in ihrer Gesamtheit.

Bei der Arbeit an der Auswertung und Analyse habe ich viele Erfahrungen im Zusammenhang mit den angewandten Trainingswissenschaften gemacht. Ich habe einen sehr guten Einblick in die mir bisher unbekannt Welt des Ausdauersports erhalten und hatte stets Freunde, neue Entdeckungen zu machen. Die Tatsache, dass die Arbeit auch einen Nutzen für die Athletin und ihren Trainer hat, war eine zusätzliche Motivation und hat mich über die Ziellinie getragen.

Ich wünsche dem aufmerksamen Leser viel Spass auf der kleinen Reise durch die grosse Welt des Sports.

## Teil 1: Allgemeine Grundlagen der Trainingslehre

### 2. Sportliche Leistungsfähigkeit

#### 2.1 Begriffsbestimmungen

##### 2.1.1 Sportliche Leistungsfähigkeit

Sportliche Leistungsfähigkeit stellt den Ausprägungsgrad einer bestimmten sportmotorischen Leistung dar und wird aufgrund ihres komplexen Bedingungsgefüges von mehreren Faktoren bestimmt (vgl. Kap. 2.2).

##### 2.1.2 Training

„Sportliches Training ist ein *komplexer* Handlungsprozess mit dem Ziel der *planmässigen* und *sachorientierten* Einwirkung auf den sportlichen Leistungszustand und auf die Fähigkeit zur bestmöglichen Leistungspräsentation in Bewährungssituationen.“ (Carl, 1989, S. 218)

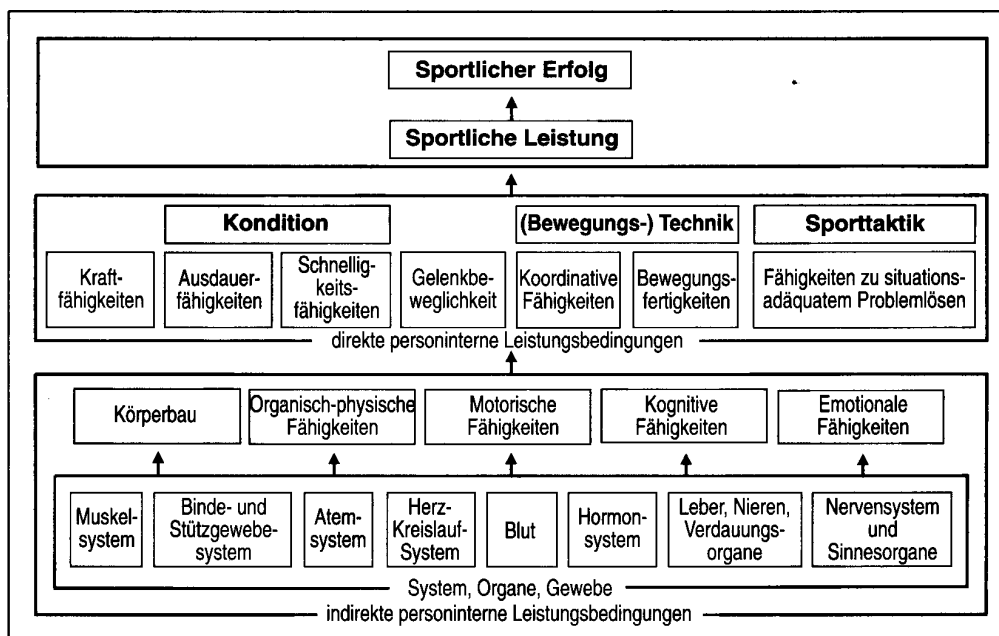
*Komplex* ist der Handlungsprozess dann, wenn er auf alle leistungsrelevanten Merkmale des Sportlers eine angemessene Wirkung erzielt.

*Planmässigkeit* liegt vor, wenn im Trainingsprozess eine Steuerung (Trainingsplanung) und Regelung (Leistungskontrollen) im Hinblick auf das angestrebte Ziel erfolgt.

*Sachorientiertheit* liegt vor, wenn alle Handlungen und Massnahmen innerhalb des sportlichen Trainings auf direktem Weg zum angestrebten Ziel führen. (Röthig 1992, S. 520)

##### 2.1.3 Trainierbarkeit

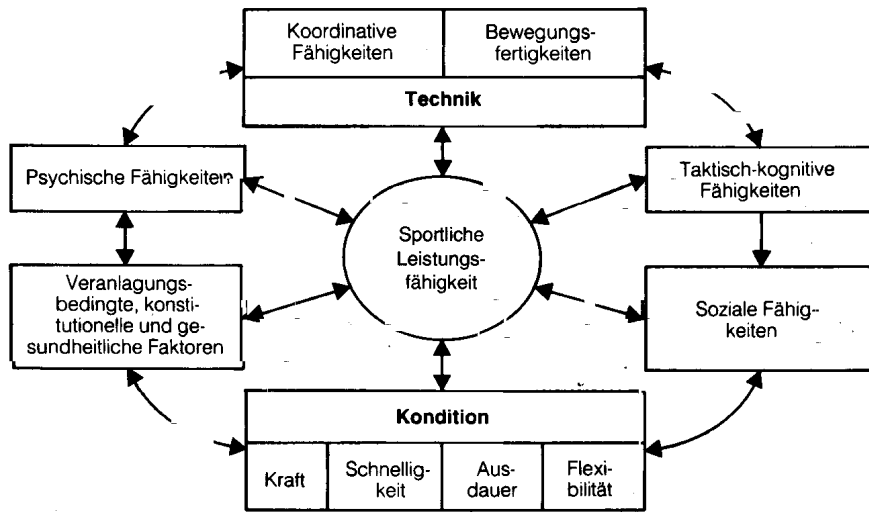
Gibt den Grad der Anpassung an Trainingsbelastungen wieder. Es ist eine dynamische Grösse, die von endogenen Faktoren (Körperbautyp, Alter etc.) und exogenen Faktoren (Ernährung, Umweltbedingungen) abhängig ist. (Weineck 2000, S. 19)



[Abb. 1 / Schema personinterner Bedingungen sportlicher Leistungen (Carl 1989, S. 218)]

## 2.2 Faktoren der sportlichen Leistungsfähigkeit

Allein die harmonische Entwicklung aller leistungsbestimmenden Faktoren ermöglicht das Erreichen der individuellen Höchstleistung. Daraus resultiert die Komplexität des Trainings. (Weineck 2000, S. 21)



[Abb. 2 / Modell der Komponenten der sportlichen Leistungsfähigkeit (Weineck 2000, S. 21)]

## 2.3 Entwicklung der sportlichen Leistungsfähigkeit

Um in einem langfristigen Trainingsprozess eine zielgerichtete Ausgestaltung der sportlichen Leistungsfähigkeit zu erreichen, ist die Vorgabe folgender Komponenten notwendig: (Weineck 2000, S. 22f)

1. Trainingsziele:
  - Psychomotorische Lernziele: konditionelle Leistungsfaktoren wie Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit, Koordination
  - Kognitive Lernziele: Kenntnisse im taktischen und technischen Bereich
  - Affektive Lernziele: Willensstärke, Selbstbeherrschung, Durchsetzungsvermögen etc. stehen in enger Wechselbeziehung mit physischen Leistungsfaktoren, resp. begrenzen sie.
2. Trainingsinhalte
 

Unter Trainingsinhalten versteht man die konkrete Ausrichtung des Trainings auf das vorgegebene Trainingsziel. Beispiel: Das Trainingsziel „Grundlagenausdauer“ wird mittels Trainingsinhalt „langes Jogging“ erreicht.

Man unterscheidet:

  - Allgemein entwickelnde Übungen: Schaffen Basis für spätere Spezialisierungen.
  - Spezialübungen: Vervollkommen Teilkomponenten der sportlichen Leistungsfähigkeit.
  - Wettkampfübungen: Verbessern in streng sportartbezogener Form die Gesamtheit der Leistungskomponenten.
3. Trainingsmittel
 

Die Trainingsmittel umfassen alle Mittel und Massnahmen, die den Ablauf des Trainings unterstützen. Sie können organisatorischer, gerätemässiger oder informativer Art sein.
4. Trainingsmethoden
 

Hier handelt es sich um planmässige, in der Sportpraxis entwickelte Verfahren zur Verwirklichung gesetzter Trainingsziele dar. Beispiel: Das Trainingsziel „Grundlagenausdauer“ wird mit der „Dauermethode“ erreicht.

Abschliessendes Beispiel:

Trainingsziel	Grundlagenausdauer
Trainingsinhalt	langes Jogging
Trainingsmittel	leicht coupiertes Gelände
Trainingsmethode	Dauermethode

## 2.4 Belastungskomponenten

Die Verbesserung der sportlichen Leistungsfähigkeit wird über folgende Folgekette erreicht:

Belastung → Störung der Homöostase → Anpassung → erhöhter Funktionszustand (vgl. Kap. 4.1)

Hierzu werden entsprechende Belastungsreize benötigt: (Weineck 2000, S. 25f)

	Bedeutung	Ausdauerbelastung
Reizintensität	Bestimmt entscheidend, welche Muskelfasern aktiviert und in welcher Weise neuromuskuläre Regelungs- und Steuerungsprozesse beeinflusst werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewegungsgeschwindigkeit</li> <li>- Herzfrequenz</li> <li>- Art der Energiebereitstellung</li> <li>- % der max. O<sub>2</sub>-Aufnahme</li> </ul>
Reizdichte	Zeitliches Verhältnis von Belastungs- und Erholungsphasen. Von entscheidender Bedeutung für die Ansteuerung maximal schneller Bewegungen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pausenzeit zwischen Teilstrecken</li> <li>- Verhältnis Belastung / Pause</li> </ul>
Reizdauer	Einwirkungsdauer des einzelnen Reizes resp. der Reizserie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeit für das Absolvieren einer Strecke</li> </ul>
Reizumfang	Intensität, Zahl und Dauer der Reize pro Trainingseinheit.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Streckenlänge und deren Wiederholungen in einer Trainingseinheit</li> <li>- Trainingsdauer (Stunden/Woche)</li> </ul>
Trainingshäufigkeit	Zahl der Trainingseinheiten pro Tag resp. pro Woche	

Für die Qualität des Trainings (Erzielen eines bestimmten Trainingseffektes) ist die akzentuierte Auswahl der entsprechenden Belastungskomponenten von ausschlaggebender Wichtigkeit.

## 3. Prinzipien des sportlichen Trainings

Auf den Trainingsprozess wirkt eine Vielzahl unterschiedlicher Gesetzmässigkeiten ein. Sie sind entscheidend für die Gestaltung des Trainings. Die Prinzipien dienen dazu, die methodische Handlungsfähigkeit von Trainer und Sportler zu optimieren. Sie dürfen jedoch nicht isoliert, sondern müssen aufgrund ihrer Zusammenhänge komplex betrachtet und angewandt werden.

(Schnabel/Müller 1988, S. 99)

### 3.1 Prinzipien der Belastung zur Auslösung von Anpassungseffekten

#### 3.1.1 Prinzip des trainingswirksamen Reizes

Beinhaltet die Notwendigkeit, dass der Belastungsreiz eine bestimmte Schwelle überschreiten muss, damit ein Leistungszuwachs erzielt werden kann. Die notwendige Höhe des Reizes ist dabei vom Trainingszustand des Sportlers abhängig. (Weineck 2000, S. 28)

#### 3.1.2 Prinzip der individualisierten Belastung

Beinhaltet die Forderung nach Trainingsreizen, die der psychophysischen Belastbarkeit und den speziellen Bedürfnissen des Sportlers entsprechen. Hier spielt zum Beispiel die muskuläre Typologie des Sportlers (Sprint- oder Ausdauer Typ) eine wichtige Rolle. Je nach Typ kann ein gleicher Trainingsreiz eine Über- oder Unterforderung darstellen. (Weineck 2000, S. 28f)

#### 3.1.3 Prinzip der ansteigenden Belastung

Ergibt sich aus der gesetzmässigen Beziehung Belastung – Anpassung – Leistungssteigerung. Die Anforderungen an den Sportler müssen demnach systematisch gesteigert werden. Bleibt die

Trainingsbelastung über eine längere Zeit konstant, verliert sie ihre Wirkung (missachten des Prinzips des trainingswirksamen Reizes) und trägt nur zum Erhalt der Leistungsfähigkeit bei, nicht aber zu deren Steigerung. (Weineck 2000, S. 30)

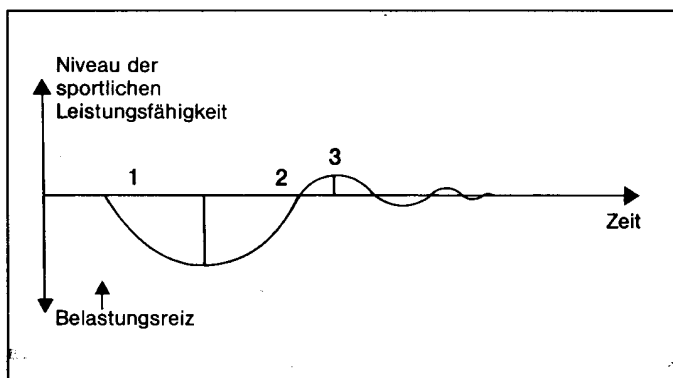
### 3.1.4 Prinzip der variierenden Belastung

Ab einer bestimmten Leistungsfähigkeit stellt die variierende Belastungssteigerung eine wichtige Voraussetzung für eine weitere Leistungssteigerung dar. Durch ungewohnte Belastungsbedingungen werden weitere Homöostasestörungen mit nachfolgenden Adaptionsvorgängen im Organismus des Sportlers ausgelöst. (Weineck 2000, S. 31)

### 3.1.5 Prinzip der optimalen Relation von Belastung und Erholung

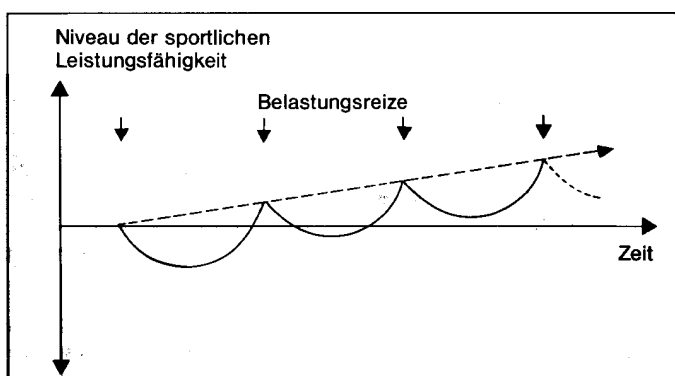
Der Prozess der trainingsbedingten Anpassung verläuft in Phasen. Nach einer Belastung kommt es vorübergehend zu einer Abnahme der Leistungsfähigkeit und einem anschließenden Wiederanstieg über das Ausgangsniveau hinaus. Dieser Zustand erhöhter Leistungsfähigkeit wird als Superkompensation bezeichnet.

Superkompensation = Überschüssende Wiederherstellung



[Abb. 3 / Phasen der Veränderung der sportlichen Leistungsfähigkeit nach einem Belastungsreiz. 1 = Phase der Abnahme der Leistungsfähigkeit, 2 = Phase des Wiederanstiegs der Leistungsfähigkeit, 3 = Phase der Superkompensation, resp. der erhöhten sportlichen Leistungsfähigkeit (Weineck 2000, S. 33)]

Daraus folgt, dass Belastung und Erholung im Hinblick auf eine Leistungssteigerung nicht zu trennen sind. Voraussetzung für eine Leistungssteigerung sind demnach wiederholte belastungsbedingte Ermüdungserscheinungen, die in der Erholungsphase zu einer Anhebung des Leistungspotentials führen.



[Abb. 4 / Verbesserung der sportlichen Leistungsfähigkeit durch optimal gesetzte Trainingsreize (Weineck 2000, S. 33)]

Durch zu dicht aufeinanderfolgende Belastungen (Übertraining) kommt es zu einer Abnahme der sportlichen Leistungsfähigkeit. (Weineck 2000, 32f)

### 3.1.6 Prinzip der permanenten Trainingssteuerung

Zur Sicherung eines optimalen Verlaufs des Trainingsprozesses ist die Wirkungskette von Trainingsplanung, Leistungsdiagnostik, Wettkampfanalyse und Trainingsanalyse zur Anwendung zu bringen. Daraus sind Anpassungen für die Gestaltung des Trainings abzuleiten.

(Neumann et al., 2001, S. 152)

## 3.2 Prinzipien der Zyklisierung

### 3.2.1 Prinzip der kontinuierlichen Belastung

Kontinuierliche Belastungen führen zu einem fortlaufenden Anstieg der sportlichen Leistungsfähigkeit bis zum Erreichen einer individuellen Grenze. Wird die Kontinuität unterbrochen, kommt es zu einem Abfall der Leistungsfähigkeit, wobei schnell erworbene Zuwachsraten schnell, langfristig erworbene langsam zurückgehen. (Weineck 2000, S. 35f)

### 3.2.2 Prinzip der periodisierten Belastung

Die Belastung kann nicht während des ganzen Jahres an der Grenze der Belastbarkeit bleiben, d.h., der Sportler kann nicht dauernd in Hochform sein. Es muss ein periodischer Wechsel zwischen Belastung und Entlastung, zwischen Umfangserhöhung und Intensitätserniedrigung etc. stattfinden. Damit ist es möglich zum richtigen Zeitpunkt in optimaler Form zu sein. Es hat sich eine Einteilung des Trainingsprozesses in eine Vorbereitungs-, Wettkampf- und Übergangsperiode als günstig erwiesen. (Weineck 2000, S. 36)

## 4. Leistungsphysiologische und sportbiologische Grundlagen

### 4.1 Training als Adaptationsvorgang

Die motorische Leistungsfähigkeit basiert auf der Funktionstüchtigkeit des neuromuskulären und des energetischen Systems. Das neuromuskuläre System ist für die Bewegungskoordination und die Bewegungssteuerung verantwortlich, das energetische System für die Bereitstellung, Freisetzung und den Wiederaufbau von Energie zur Ausführung mechanischer Arbeit.

Aus sportbiologischer Sicht ist das Training ganz allgemein als ein ständiger Anpassungseffekt des Organismus an Belastung aufzufassen. Trainingsreize als Störung der Homöostase sind die Ursache für adaptative Veränderung der beanspruchten Systeme. (Jakowlew 1972, S. 367) Unter Homöostase wird die Aufrechterhaltung des biochemischen Zustandes des inneren Milieus des Organismus verstanden. Die Entwicklung des Adaptationsniveaus (=Trainingszustand) erfolgt bei Trainingsbeginn sehr rasch und wird dann immer langsamer und schwieriger. Durch den verbesserten Trainingszustand führen die angewandten Belastungen zu immer geringeren Störungen des biochemischen Gleichgewichts und damit zu immer geringeren Anpassungserscheinungen. Erst die Hinzunahme zusätzlicher Faktoren (spezielle Belastungsgestaltung, Änderung von Umfang und Intensität) ermöglicht weitere Adaptationsprozesse. (Weineck 2000, S. 78) Im Folgenden soll das für Ausdauerleistungen im Zentrum stehende energetische System vorgestellt werden.

### 4.2 Energiestoffwechsel des Muskels

Für die Muskelkontraktion ist der chemische Stoff „Adenosintriphosphat“ (ATP) verantwortlich. Diese Verbindung setzt sich während der Muskelarbeit in „Adenosindiphosphat“ (ADP) um, wobei dann direkt Energie für die Muskelarbeit freigesetzt wird. Die direkte Vorratsmenge an ATP ist ausreichend für ungefähr 1-2 Sekunden maximaler Arbeit.



(Janssen 1994, S. 10)

Die Menge ATP in den Muskeln ist aber sehr beschränkt. Wenn weiter nichts geschehen würde, dann wäre dieser Energielieferant schnell erschöpft. Es gibt aber einige Hilfssysteme in den Muskeln, die dafür sorgen, dass ATP aus entstandenem ADP zurückgewonnen wird. So bleibt die Menge ATP konstant und die Muskeln können weiter arbeiten.

Das erste Hilfssystem ist das Kreatinphosphat-System. Kreatinphosphat ist eine Substanz, die auch nur beschränkt zur Verfügung steht und es ermöglicht, schnell ATP aus ADP zu bilden.

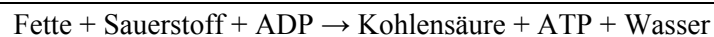


(Janssen 1994, S.10)

Auch dieses System bietet keine Dauerlösung. Nach sehr kurzer Zeit ist alles Kreatinphosphat in Kreatin umgesetzt. Die Menge an Kreatinphosphat ist nach ungefähr 6-8 Sekunden völlig erschöpft.

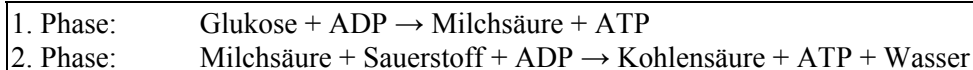
Eine zeitunabhängige Lösung ergibt sich durch Hilfssysteme, die auf der Grundlage der Verbrennung von Nährstoffen arbeiten. Mit Verbrennung ist gemeint: Reagieren von Sauerstoff mit Nährstoffen, hauptsächlich Kohlenhydraten und Fetten. Diese Substanzen werden zusammen mit der üblichen Nahrung im Körper aufgenommen. Sie werden in Depots gelagert, um bei Bedarf verbraucht zu werden. Der Vorrat an Fetten als Energielieferant ist annähernd unbegrenzt. Mit den Kohlenhydraten (Zucker, Stärke, Glukose) verhält es sich anders. Diese werden als Glykogen z.B. in der Leber und im Muskel gespeichert. Dieser Vorrat kann stark variieren, doch genügt er normalerweise für mindestens eine Stunde maximaler Belastung.

Abbau der Fette:



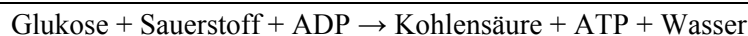
(Janssen 1994, S. 11)

Die gebildete Kohlensäure wird als Kohlendioxid in der Lunge ausgeatmet. Die Umsetzung von Kohlenhydraten ist etwas komplizierter. Diese erfolgt in zwei aufeinanderfolgenden Reaktionen:



(Janssen 1994, S. 11)

Die erste Phase benötigt keinen Sauerstoff, die zweite Phase ist sauerstoffabhängig. Unter leichter Belastung wird das Zwischenprodukt Milchsäure (Laktat) direkt in der zweiten Phase umgesetzt:



(Janssen 1994, S. 11)

Bei weiterer Zunahme der Belastung ist diese letzte Reaktion nicht mehr möglich. Der Energiebedarf wird zu einem gegebenen Zeitpunkt so gross, dass die zweite Phase überlastet wird. Das in der ersten Phase gebildete Laktat kann nicht mehr vollständig verarbeitet werden. Die Folge ist eine zunehmende Anreicherung von Milchsäure in den arbeitenden Muskeln. Die Leistung kann nicht länger auf dem gleichen Niveau gehalten werden.

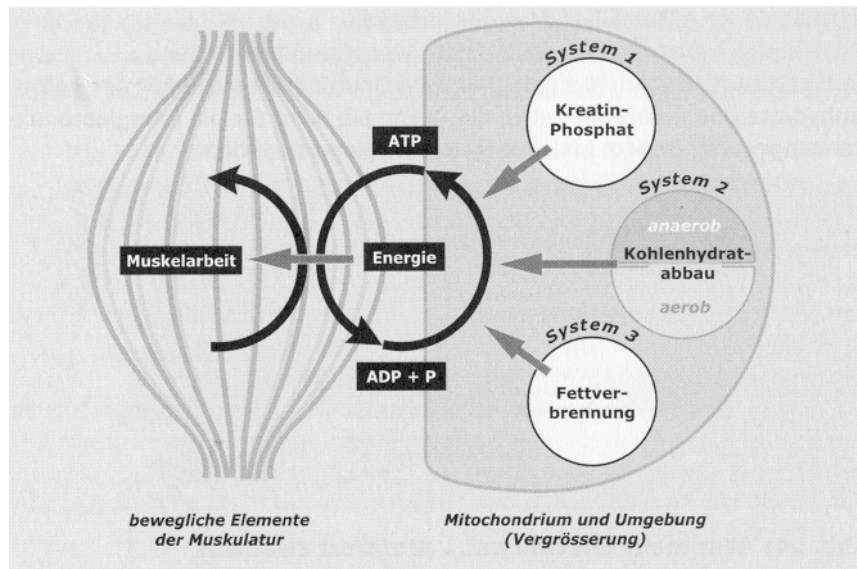
Von den übersäuerten Muskeln gelangt das Laktat in die Blutbahn. Der Laktatgehalt des Blutes kann aus Blutproben, die während der Belastung entnommen werden, festgestellt werden. Anhand der erhaltenen Laktatwerte kann festgestellt werden, auf welche Weise und mit welcher Intensität trainiert wurde.

Schematische Zusammenfassung:

Name	Phosphatbatterie	Milchsäuresystem	Sauerstoffsystem
Energielieferung	anaerob / alaktazid	anaerob / laktazid	aerob / alaktazid
Energie durch liefert	ATP / KP direkte Energie	Glukose	Fettverbrennung mit O <sub>2</sub>
Zeit	15 s	3 mmol ATP	36 mmol ATP
Zusatzprodukt	keine Laktatbildung	15 s – 3 min	Ab 3 min
Aktivität	Belastungsbeginn, Sprint	Laktat	keine Laktatbildung
Beispiel	100 m Sprint	Beschleunigung, Kurze Max. Belastung	Längere Belastung
Vermögen	Sprintvermögen	800 m Lauf	Marathonlauf
		Widerstandvermögen	Ausdauervermögen

(Janssen 1994, S. 14)





[Abb. 5 / Die drei Energiesysteme (Eric van Duijn 1999, S. 37)]

### 4.3 Die aerob / anaerobe Schwelle

Es ist möglich, eine Beziehung zwischen der Leistung und der Herzfrequenz herzustellen. Bei intensiver Belastung verläuft das Verhältnis von Herzfrequenz und aktuell erbrachten Leistung nicht mehr linear. An einem bestimmten Punkt kann die Leistung noch erhöht werden während die Herzfrequenz stagniert. Diesen Punkt bezeichnet man als Herzfrequenz - Umschlagpunkt oder als aerob – anaerobe Schwelle.

Die mit dieser Herzfrequenz zusammenhängende Leistung ist die maximale Leistung, bei der die Energieversorgung völlig aerob abgesichert ist. Der Knick in der Kurve gibt an, bei welcher Herzfrequenz resp. Leistung von der aeroben zu der überwiegend anaeroben Energiebereitstellung übergegangen wird (vgl. Kap. 4.2). Bei Leistungen oberhalb der anaeroben Schwelle kommt es zu einer Ansammlung von Laktat, d.h. der Muskel wird zunehmend „sauer“. (Janssen 1994, S. 18)

In der Trainingspraxis wird die Herzfrequenz oft als Massstab für die Intensität der Belastung verwendet. Der Herzfrequenz – Umschlagpunkt stellt somit ein Instrument zur Unterscheidung von Trainingsintensitäten dar (vgl. Kap. 5.5).

## Teil 2: Ausdauertraining

### 5. Konditionelle Fähigkeiten im Ausdauersport

---

In den Ausdauersportarten werden längere Trainings- und Wettkampfleistungen durch zunehmende Ermüdungsprozesse begrenzt. Die Fähigkeit des Organismus, eine zuverlässige Dauerbeanspruchung in einer Sportart auszuführen, wird als Ausdauer bezeichnet. Die Ausdauer ist immer an konkrete Bedingungen der Bewegungshandlung sowie an energetische Leistungsvoraussetzungen gebunden. (Schnabel et al., 1995) Das Ausüben von Ausdauersportarten setzt ein differenziertes konditionelles Fähigkeitsspektrum voraus.

#### 5.1 Grundlagenausdauer

Die Grundlagenausdauer (GA-Fähigkeit) ermöglicht das Durchhalten längerer Strecken in aerober Stoffwechsellage. Sie ist die wesentlichste Voraussetzung für das Betreiben von Ausdauersportarten. Die Erhöhung der Wettkampfleistung steht in einem gesicherten Zusammenhang mit dem Niveau der Grundlagenausdauerfähigkeit. (Neumann et al., 1995) Mit dem Begriff der Grundlagenausdauer wird die Anpassung des Organismus auf der Ebene motorischer Grundfunktionen, der Energiewandlung, der Substratbereitstellung und auch der mentalen Stabilität zur Ausdauerbewältigung zum Ausdruck gebracht. Beurteilungskriterium für die Grundlagenausdauer ist die erreichte Leistung im submaximalen Belastungsbereich (vgl. anaerobe Stoffwechselschwelle, Kap. 4.3). (Neumann / Schüler, 1994)

Die Grundlagenausdauerfähigkeit kann in drei Fähigkeiten unterteilt werden:

##### 5.1.1 Aerobe Kapazität

Die aerobe Kapazität beschreibt die Fähigkeit, unter intensiver Nutzung der aeroben Energiequellen lange Leistung zu erbringen. Sie ist die Voraussetzung für die Bewältigung hoher Geschwindigkeiten im Wettkampf und im Training. (Bürgi / Müller, 2001) Die aerobe Kapazität hat im Trainingsprozess der Ausdauersportarten eine Schlüsselstellung und hohen Anteil (75 – 85 %) am Gesamttrainingsumfang. (Neumann et al., 2001, S. 134)

##### 5.1.2 Aerobe Leistungsfähigkeit

Die aerobe Leistungsfähigkeit ermöglicht im Ausdauerwettkampf das Erreichen eines möglichst hohen Zieltempos. Sie beschreibt die Fähigkeit, hohe Leistung zu erbringen ohne Sauerstoffschuld einzugehen, d.h. ohne den Bereich der aeroben Energiebereitstellung zu verlassen. (Bürgi / Müller, 2001) Mit dem Ausbilden der aeroben Leistungsfähigkeit wird die wettkampfspezifische Ausdauerleistungsfähigkeit vorbereitet. (Neumann et al., 2001, S. 135)

Aerobe Kapazität und aerobe Leistungsfähigkeit hängen eng miteinander zusammen und bedingen sich gegenseitig. (Bürgi / Müller, 2001)

#### 5.2 Kraftausdauer

Fast alle Ausdauersportarten erfordern ein hohes Mass an Kraftausdauerfähigkeit. Sie ist gekennzeichnet durch die Fähigkeit:

1. Mit erhöhtem Krafteinsatz über kurze Dauer gegen stark erhöhte Widerstände zu leisten (**intensive Kraftausdauerfähigkeit**).  
Beispiel: Eine kurze Steigung mit hohem Krafteinsatz durchfahren / -laufen.
2. Mit mittlerem Krafteinsatz über längere Dauer gegen leicht erhöhte Widerstände zu leisten (**extensive Kraftausdauerfähigkeit**).  
Beispiel: Eine längere Steigung gleichmässig durchfahren / -laufen.

Sowohl die extensive wie die intensive Kraftausdauer verlangen eine ausreichend entwickelte Basiskraft. Die Basiskraft nimmt zudem eine zentrale Stellung in der Verletzungsprophylaxe ein.

### 5.3 Wettkampfspezifische Ausdauerfähigkeit

Die wettkampfspezifische Ausdauerfähigkeit (WSA) repräsentiert einen Komplex von Fähigkeiten, der es ermöglicht, eine Distanz mit höchstmöglicher Geschwindigkeit in einer Sportart zu bewältigen. Aus physiologischer Sicht erfordert die wettkampfspezifische Ausdauerfähigkeit die Inanspruchnahme aller Stoffwechselwege in das Bewegungsprogramm. Dazu gehört auch die Ansteuerung der schnell kontrahierenden Muskelfasern. (Neumann et al., 2001, S. 137)

Die wettkampfspezifische Ausdauerfähigkeit kann in folgende Fähigkeiten unterteilt werden:

#### 5.3.1 Anaerobe Kapazität

Die anaerobe Kapazität entspricht dem Umfang der intensiven Arbeit, welche unter anaeroben Stoffwechselbedingungen, d.h. in Sauerstoffschuld und unter Laktatanhäufung, geleistet werden kann. Diese Leistungsfähigkeit oberhalb der anaeroben Schwelle spielt in Wettkämpfen bei Tempoverschärfungen eine wichtige Rolle. (Bürgi / Müller, 2001) Stabile Wettkampfleistungen sind nur mit hohen aeroben Leistungsgrundlagen zu erzielen und zu wiederholen. (Reiss et al., 1994)

#### 5.3.2 Sprintausdauer

Die Sprintausdauerfähigkeit ermöglicht dem Athleten, die maximale Leistung unter anaeroben Stoffwechselbedingungen zu erbringen. (Bürgi / Müller, 2001) Dies bedingt auch das Erlernen neuer Ansteuerungsmuster zu der sportartspezifischen Vortriebsmuskulatur. Im Wettkampf ist die Sprintausdauerfähigkeit für Start-, Zwischen- und Endspurte von grosser Wichtigkeit.

### 5.4 Weitere Faktoren

Die hier angefügten Fähigkeiten stehen nicht mit dem energetischen System in direkter Beziehung. Sie sind trotzdem Bestandteil des Fähigkeitskomplexes zur Darstellung von Ausdauerleistungen. Sie sollen deshalb kurz erwähnt werden:

#### 1. Beweglichkeit

Nur eine ausreichende Beweglichkeit ermöglicht eine korrekte technische Ausführung der Bewegungsabläufe.

#### 2. Technik / Koordination

Eine optimierte Technik kann die Effizienz der Fortbewegung erheblich steigern. Somit kann mit weniger Arbeitsaufwand mehr Leistung erbracht werden.

### 5.5 Trainingsbereiche

Die Trainingsbereiche sind festgelegte Regulationsbereiche für die Entwicklung leistungsbestimmender Funktionssysteme. Der Bezugspunkt ist die individuelle Leistungsfähigkeit als Zielgrösse oder als aktueller Leistungszustand. Da in den Trainingsbereichen die Belastung in abgestuften Intensitäten erfolgt, werden sie auch als Intensitätsstufen bezeichnet. (Neumann et al., 2001, S. 143)

In der folgenden Tabelle wird die Intensitätsabstufung nach Bürgi / Müller beschrieben. Sie trägt dem subjektiven Belastungsempfinden des Athleten Rechnung. Damit soll die Eigenverantwortung und das individuelle Körpergefühl gefördert werden. Der Athlet lernt, sein Training nach seinem Gefühl zu steuern und ist folglich von sportmedizinischen Diagnoseinstrumenten weitgehend unabhängig.

Stufe	Beschreibung	Anaerobe Schwelle	Laktatkonzentration	Belastungsbereich
Locker	Regenerativ	< 75 %	< 2 mmol/l	extensiv
Mittel	Aerober Bereich	75 – 85 %	2 mmol/l	
Zügig	Aerob/anaerober Übergangsbereich	85 – 95 %	3 – 4 mmol/l	intensiv
Schnell	Individuelles anaerobes Schwellentempo	95 – 100 %	4 – 6 mmol/l	
Voll	So schnell wie möglich	>100 %	> 4 – 6 mmol/l	

(Bürgi / Müller, 2001)

## 5.6 Methoden zur Entwicklung der Ausdauerfähigkeit

Die verschiedenen Ausdauerfähigkeiten werden in komplexer Weise trainiert. In diesem Kapitel folgt eine Darstellung der verschiedenen Methoden. Im Hinblick auf Teil 3 der Arbeit werden die Trainingsweisen in Beziehung zur Sportart Triathlon gestellt und mit praktischen Trainingsbeispielen ergänzt.

### 5.6.1 Dauermethode

Bereich	Wirkungen	Charakter/Trainingsbeispiele im Triathlon
		Kontinuierliche Belastung von gleichbleibender oder wechselnder Intensität über längere Zeit
extensiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökonomisierung des Herz-Kreislaufsystems</li> <li>• Verbesserung der Grundlagenausdauer</li> <li>• Optimierung des Fettstoffwechsels</li> <li>• Verbesserung der aeroben Kapazität</li> <li>• Optimierung der Regeneration</li> </ul>	Kontinuierliche Belastung des Körpers über längere Zeit mit geringer Intensität im Schwimmen, Radfahren, Laufen oder anderen Alternativ-Sportarten
intensiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung der aeroben Leistungsfähigkeit und der Kapazität</li> <li>• Erhöhung der anaeroben Schwelle</li> <li>• Kohlehydrat-Stoffwechsel Training</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwimmen: intensives Dauerschwimmen (z.B. 1500m mit zügiger Intensität)</li> <li>• Rad: Tempofahrt über 20 bis 60 Minuten mit zügiger Intensität</li> <li>• Laufen: Mitteltempolauft über 20 bis 50 Minuten mit mittlerer bis zügiger Intensität</li> </ul>
variabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhung der Belastungstoleranz bei variierender Beanspruchung des Organismus</li> <li>• Verbesserung der kurzfristigen Erholungsfähigkeit</li> <li>• Optimierung der Umstellungs- und Anpassungsfähigkeit an wechselnde Belastungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemein: Training mit Fahrtspielcharakter d.h. in beliebig oder planmässig wechselnder Intensität</li> <li>• Schwimmen: 5 x 200m; jeweils locker, mittel, zügig, mittel, locker – ohne Pausen</li> <li>• Rad: Fahrt in coupiertem Gelände zügig bis schnell in den Anstiegen – locker in den Abfahrten</li> <li>• Laufen: Dauerlauf 10 Minuten locker, 10 Minuten mittel, 10 Minuten zügig, 10 Minuten locker, 10 Minuten zügig</li> <li>• Koppeltraining: 60 Minuten Rad locker mit 2 x 10 Minuten zügiger Belastung; anschliessend 20 Minuten Dauerlauf davon 10 Minuten zügig laufen</li> </ul>

(Schütz / Bürgi, 2000)

### 5.6.2 Intervallmethode

Bereich	Wirkungen	Charakter/Trainingsbeispiele im Triathlon
		Mehr oder weniger systematischer Wechsel von Belastung und Erholung. Die Erholungsphasen lassen nur eine unvollständige Erholung zu Die Pausen werden aktiv gestaltet (locker schwimmen, traben, etc.)
extensiv Langzeitintervalle (3-8 Minuten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung der aeroben Leistungsfähigkeit und Kapazität</li> <li>• Erhöhung der anaeroben Schwelle</li> <li>• Entwicklung/Optimierung der Kraftausdauerfähigkeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwimmen: 5x400m mit 1 Minute Pause in zügigem bis schnellem Tempo</li> <li>• Rad: 6x5 Minuten in zügigem bis schnellem Tempo in flachem oder coupiertem Gelände mit 2-3 Minuten aktiver Pause (locker rollen)</li> <li>• Laufen: 6x1200m auf der Bahn mit 2 Minuten Trabpause</li> </ul>

Extensiv Mittelzeitintervalle (1-3 Minuten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung der anaerob-laktaziden Leistungsfähigkeit und Kapazität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwimmen 10x200m schnell mit 1 Minute Pause oder locker 50m schwimmen.</li> <li>• Rad: 15-20x2 Minuten schnell in coupiertem Gelände mit 2 Minuten aktiver Pause (locker rollen)</li> <li>• Laufen: 400/800/1600/800/400m schnell mit 200m Trabpause</li> <li>• Koppeltraining: 5x200m Schwimmen schnell mit 1 Minute Pause; danach 5 x jeweils 5 km Rad locker mit anschliessend 3x400m Laufen schnell mit 1 Minute Pause dazwischen</li> </ul>
Intensiv Mittelzeitintervalle (60-90 Sekunden)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung der anaerob - laktaziden Leistungsfähigkeit und Kapazität</li> <li>• Verbesserung der Laktattoleranz und der Laktateliminationsfähigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwimmen: 15x100m schnell mit 30 Sekunden Pause</li> <li>• Rad/Laufen: 20x1 Minute schnell mit 1 Minute traben oder locker fahren</li> <li>• Laufen: 15x400m schnell mit 200m Trabpause</li> </ul>
Intensiv Kurzzeitintervalle (20-40 Sekunden)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung der Schnelligkeits- und Kraftausdauer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwimmen 30x50m schnell bis voll mit 30 Sek. Pause</li> <li>• Rad/Laufen: 20 Antritte/Steigerungen über 200m oder 30 Sekunden mit 1 Minute Pause</li> </ul>
Intensiv Extreme Kurzzeitintervalle (6-9 Sekunden)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung der anaerob - alaktaziden Leistungsfähigkeit und Kapazität</li> <li>• Optimierung der Schnelligkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwimmen/Rad/Laufen: Kurze Steigerungen/Antritte über 6 Sekunden mit maximaler Bewegungsfrequenz mit 3-4 Minuten aktiver Pause</li> </ul>

(Schütz / Bürgi, 2000)

### 5.6.3 Intermittierendes Training

Bereich	Wirkungen	Charakter/Trainingsbeispiele im Triathlon
intensive Belastungen von hoher Qualität im Wechsel mit aktiver Erholung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung der Kraft- und der koordinativen Fähigkeiten in disziplinspezifischer Belastungsdynamik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laufen: hochintensive Sprungfolgen, kombiniert mit Steigerungsläufen über 100 bis 200m</li> </ul>

(Schütz / Bürgi, 2000)

### 5.6.4 Wiederholungsmethode

Bereich	Wirkungen	Charakter/Trainingsbeispiele im Triathlon
Wiederholungsmethode im Langzeit-Intervall-Bereich (3-8 Minuten)		Systematischer Wechsel von Belastung und Erholung. Die Länge der Pause wird so bemessen, dass eine vollständige Erholung möglich ist
Wiederholungsmethode im Mittelzeit-Intervall-Bereich (1-2 Minuten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung der Disziplin und wettkampfspezifischen Leistungsfähigkeit und Schnelligkeit</li> <li>• Optimierung der Anpassungs-, Umstellungs- und Regulationsfähigkeit</li> <li>• Optimierung der kurzfristigen Erholungsfähigkeit</li> <li>• Verbesserung der Laktattoleranz und der Laktateliminationsfähigkeit</li> </ul>	Allgemein: Mehrere Belastungen mit hoher bis maximaler Intensität, dazwischen Erholungspausen mit vollständiger Erholung

(Schütz / Bürgi, 2000)

### 5.6.5 Wettkampfmethode

Bereich	Wirkungen	Charakter/Trainingsbeispiele im Triathlon
Belastung unter Wettkampfbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung der wettkampfspezifischen Leistungsfähigkeit auf dem höchsten individuellen Funktionsniveau</li> <li>• Standortbestimmung</li> <li>• Sammeln von Erfahrungen in Bezug auf die Belastungsdynamik und das taktische Verhalten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterdistanz Test- oder Vorbereitungswettkämpfe</li> <li>• Feldtests (Trainingstriathlon)</li> </ul>

(Schütz / Bürgi, 2000)

## 6. Zyklische Trainingsgestaltung

Die Entwicklung der sportartspezifischen Leistungsfähigkeit vollzieht sich in kürzeren und längeren Abschnitten des Trainings, die auch als Zyklen bezeichnet werden. Der Inhalt der Zyklen stellt eine Folge von Belastungs- und Wiederherstellungszeiträumen dar. Nur der planmässige Wechsel von Belastung und Erholung ermöglicht die Ausschöpfung des individuellen Anpassungspotenzials. In den Ausdauersportarten beeinflusst die Wettkampffolge die Zyklisierung der Trainingsbelastung. Es erfolgt eine sportmethodische Untergliederung des Trainingsjahres in Zyklen unterschiedlicher Inhalte. (Neumann et al., 2001, S. 184)

### 6.1 Jahreszyklus

Der Jahresaufbau des Trainings wird als Jahreszyklus bezeichnet. Für den systematischen Leistungsaufbau im Jahr wird das Training in Perioden strukturiert und es ist auf einen oder mehrere Höhepunkte ausgerichtet. Der Trainingszyklus besteht aus 3 Perioden:

- Vorbereitungsperiode
- Wettkampfperiode
- Übergangsperiode

Inhaltlich wird der Jahreszyklus in Mesozyklen unterteilt.

### 6.2 Mesozyklus

Der Jahreszyklus wird mit den Mesozyklen verfeinert. Der Mesozyklus (MEZ) umfasst einen Zeitraum von 2-4 Wochen. Die Trainingsziele der einzelnen Wochen muss konkret umschrieben sein. Somit kann der Mesozyklus inhaltlich in Mikrozyklen unterteilt werden. Im Zeitbereich des Mesozyklus befinden sich Abschnitte von Belastung und Erholung und damit ist ausreichend Zeit vorhanden, die sportartspezifischen Fähigkeiten im Komplex herauszubilden (vgl. Kap. 5).

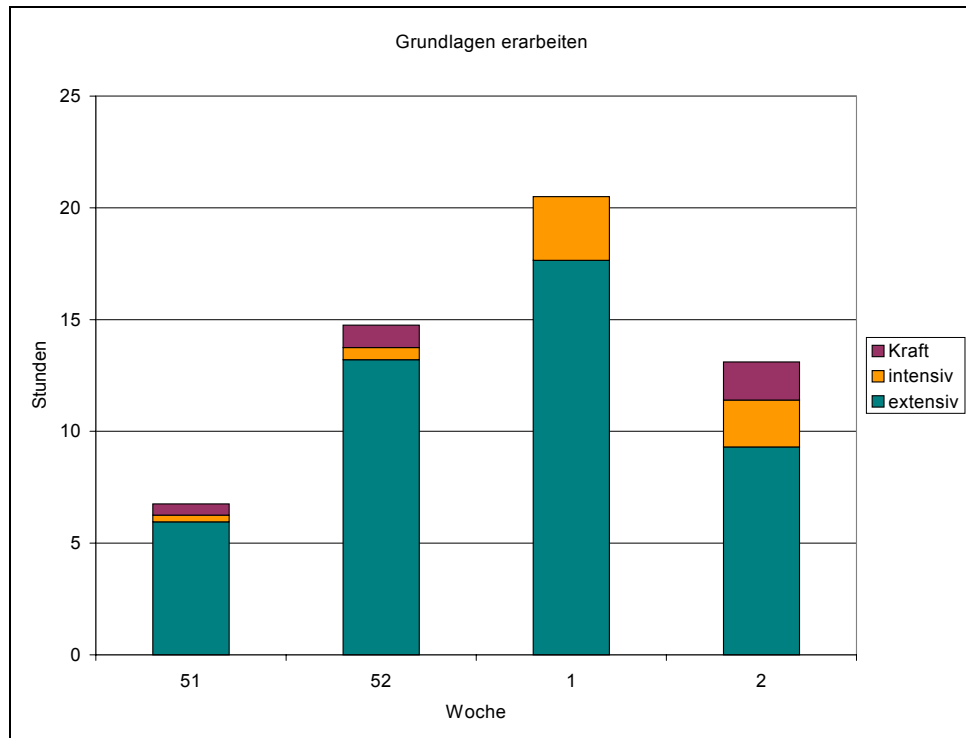
Im Folgenden wird die Bezeichnung der Zyklen nach *Bürgi / Müller* verwendet. Inhaltlich weichen sie nicht von den in anderer trainingswissenschaftlichen Literatur beschriebenen Zyklen ab.

#### 6.2.1 Grundlagen erarbeiten

Der Zyklus „Grundlagen erarbeiten“ entspricht der ersten Vorbereitungsphase. Das Training und die Entwicklung allgemeiner Leistungsgrundlagen für die Sportart wie allgemeine Ausdauer, allgemeine Kraft und allgemeine Motorik steht im Vordergrund. Das Training erfolgt teilweise sportartunspezifisch. (Neumann et al., 2001, S. 185)

Diese Periode sollte durch folgende Trainingsschwerpunkte charakterisiert sein: (*Bürgi / Müller, 2001*)

- aerobe Kapazität
- Beweglichkeit und Technik / Koordination
- Basiskraft



[Abb. 6 / Mesozyklus Grundlagen erarbeiten (Auswertung Trainingstagebuch S. Bürli)]

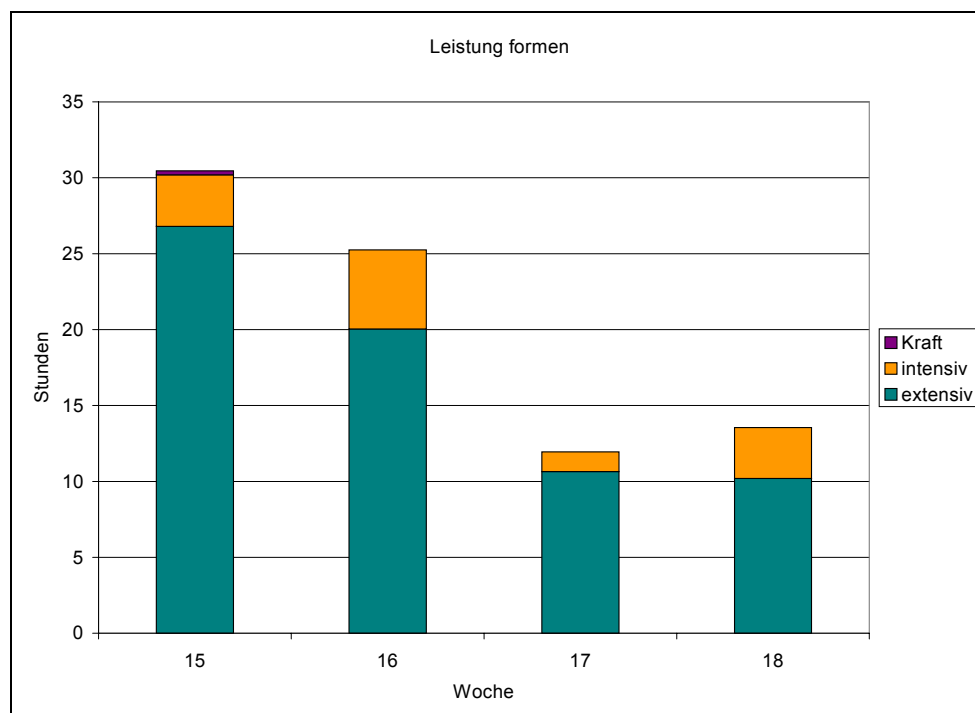
### 6.2.2 Leistung formen

Der Zyklus „Leistungen formen“ entspricht der zweiten Vorbereitungsphase. Das Training und die Entwicklung spezieller Leistungsvoraussetzungen ist das Ziel. Die sportliche Technik wird unter disziplinspezifischen Bedingungen ausgeprägt. Die Gesamtbelastung nimmt zu.

(Neumann et al., 2001, S. 185)

Diese Periode sollte durch folgende Trainingsschwerpunkte charakterisiert sein: (Bürgi / Müller, 2001)

- aerobe Kapazität
- aerobe Leistungsfähigkeit
- extensives Kraftausdauertraining
- Technik / Koordination



[Abb. 7 / Mesozyklus Leistungen formen (Auswertung Trainingstagebuch S. Bürli)]

### 6.2.3 Leistung ausprägen

Der Zyklus „Leistungen ausprägen“ entspricht der dritten Vorbereitungsphase. In dieser Periode werden die wettkampfspezifischen Leistungsvoraussetzungen entwickelt. Hierzu werden wettkampfspezifische Trainingsformen und Aufbauwettkämpfe eingesetzt. Der Gesamttrainingsumfang erreicht ein Jahreshöchstmass. (Neumann et al., 2001, S. 188) Diese Periode sollte durch folgende Trainingsschwerpunkte charakterisiert sein: (Bürgi / Müller, 2001)

- aerobe Kapazität
- aerobe Leistungsfähigkeit
- anaerobe Kapazität
- Sprintfähigkeit
- extensives und intensives Kraftausdauertraining
- Technik / Koordination

### 6.2.4 Leistung darstellen

Der Zyklus „Leistungen darstellen“ entspricht der Wettkampfperiode. Durch mehrere Wettkämpfe wird die Wettkampfleistungsfähigkeit ausgeprägt. Ziel dabei ist, zum Höhepunkt die persönliche Bestleistung zu erbringen. In der Wettkampfperiode muss der Trainingsumfang sinken. Zwischen den Wettkämpfen erfolgt zum Formerhalt und zur Kompensation ein Grundlagenausdauertraining. (Neumann et al., 2001, S. 188) Diese Periode sollte durch folgende Trainingsschwerpunkte charakterisiert sein: (Bürgi / Müller, 2001)

- aerobe Kapazität
- aerobe Leistungsfähigkeit
- anaerobe Kapazität
- Sprintfähigkeit
- extensives und intensives Kraftausdauertraining
- Technik / Koordination

### 6.2.5 Regeneration

Die Regenerationsphase wird nach dem letzten Wettkampf eingeleitet. Sie dient der psychischen Erholung und der Rehabilitation. Die Belastung wird mit allgemeinen Trainingsmitteln begonnen, es kann in einer andern Sportart trainiert werden. (Neumann et al., 2001, S. 189) Diese Periode sollte durch folgende Trainingsschwerpunkte charakterisiert sein: (Bürgi / Müller, 2001)

- Beweglichkeit
- aerobe Kapazität
- Technik / Koordination

Grundsätzlich sollte in jeder Phase mindestens 50% des Trainingsumfangs für die Entwicklung der aeroben Kapazität aufgewendet werden. Zudem sollten in jedem aeroben Kapazitätstraining einige Koordinations- und Technikübungen eingebaut werden, damit der Bewegungsfluss erhalten bleibt.

## 6.3 Mikrozyklus

Der Mikrozyklus ist der kleinste Trainingszyklus. Er besteht aus mehreren Trainingseinheiten und umfasst in der Regel eine Woche. Im MIZ muss die Reihenfolge und Abwechslung von Belastung und Erholung sportmethodisch gelöst werden. Als Belastungsrhythmus bieten sich der 3:1, aber auch der 2:1 Rhythmus an.

Im MIZ kommt es zu individuellen Grenzbelastungen, die sich summieren. Zur Reizverarbeitung sind Entlastungen besonders wichtig. Diese sind in bestimmten Rhythmen im MIZ einzuplanen. (Neumann et al., 2001, S. 191)

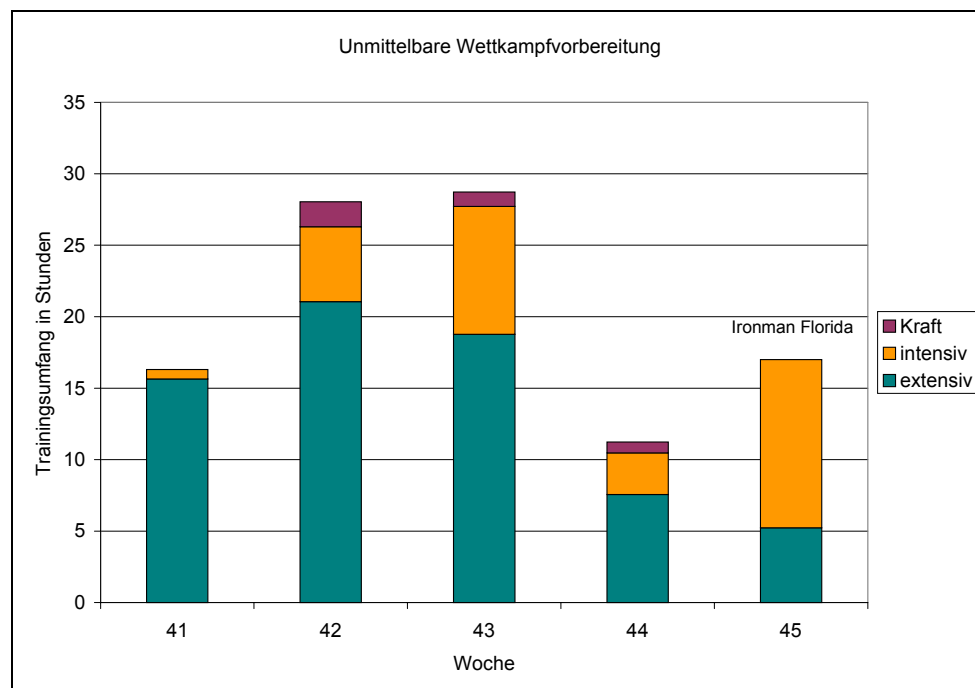


## 6.4 Unmittelbare Wettkampfvorbereitung

Die unmittelbare Wettkampfvorbereitung (UWV) soll die besten Bedingungen schaffen, damit die individuelle Spitzenleistung trainingsmethodisch vorbereitet werden kann. Gültige Prinzipien der UWV sind:

- Höchste Gesamtbelastung ca. 3 Wochen vor dem Leistungshöhepunkt
- Beginn der UWV mit hoher Eingangsleistung
- Steigerung der Belastung im Bereich der wettkampfspezifischen Ausdauerfähigkeit
- Einhalten der UWV-Dauer von 4-6 Wochen

Wenn in der UWV der höchste Belastungsreiz gesetzt wird, dann muss dieser ca. 3 Wochen vor dem ersten Wettkampf enden. Die verbleibende Trainingszeit ist zur Verarbeitung der Belastungsspitze und zur Ausprägung der komplexen Leistungsfähigkeit für den Wettkampf notwendig. Der erste Start nach einer Gipfelbelastung sollte erst nach 10 Tagen erfolgen. In der Zwischenzeit weisen viele Sportler eine hohe Leistungsinstabilität auf, d.h. sie können nicht ihre persönliche Bestleistung darstellen. (Neumann et al., 2001, S. 192)



[Abb. 8 / Unmittelbare Wettkampfvorbereitung (Auswertung Trainingstagebuch S. Bürl)]

## 7. Steuerung der Trainingsbelastung

Das Training ist durch die Trainingseinheiten nach sportmethodischen Vorgaben bestimmt. Kriterien hierfür sind Dauer, Geschwindigkeit, Intensität sowie Belastungs- und Entlastungsrhythmen. Die sportmethodischen Belastungsvorgaben sind jedoch nicht immer zutreffend. Äussere Faktoren wie Witterung oder Streckenprofil können die angestrebte Belastungsintensität verfälschen. Auch innere Faktoren wie Rester Müdigkeit können sich auf die Trainingsbelastung auswirken. Durch den Einsatz von biologischen Messgrößen (Herzfrequenz, Laktatkonzentration im Blut) kann die Intensität der Belastung und ihre Reizwirksamkeit zusätzlich und zutreffender beurteilt werden. (Neumann et al., 2001, S. 195) Ihr Einsatz kann aber die Trainingsplanung und Trainingsanalyse nicht ersetzen. Im gegenwärtigen Leistungstraining wird die exakte Trainingsprotokollierung und Auswertung vernachlässigt. Die Wettkampfanalyse hat ebenfalls eine grosse Bedeutung, da sie Rückschlüsse auf die Trainingswirkung zulässt.

## 7.1 Trainingsplanung

„Trainingsplanung ist ein auf das Erreichen eines Trainingsziels ausgerichtetes, den individuellen Leistungszustand berücksichtigendes Verfahren der vorausschauenden, systematischen Strukturierung des Trainingsprozesses.“ (Starischka, 1988)

Die wichtigsten Merkmale der Trainingsplanung sind dabei:

- ihre fortlaufende Anpassung (Regelkreis)
- ihr Aufbau in zeitliche Phasen
- die Periodisierung der sportlichen Belastung.

Die Trainingsplanung stellt den Ausgangspunkt aller Überlegungen zu Leistungsentwicklung dar. Neben der Erfassung und Einordnung der Leistungsfähigkeit eines Sportlers sind für ihn auch Leistungsziele zu prognostizieren und das erforderliche Programm für das Training und die Wettkämpfe festzulegen.

Folgende Arbeitsschritte sind bei der Trainingsplanung zu beachten:

1. Festhalten der Ausgangssituation
2. Formulieren der Leistungsziele und der Teilziele
3. Festlegung der Trainings- und der Wettkampfgestaltung
4. Erarbeiten des Trainingsplanes auf der Grundlage von Trainingskennziffern
5. Massnahmen zur Organisation des Trainings

Ausgangspunkt für die Planung sind das reale Leistungsniveau und die objektiv für das Training verfügbare Zeit. Die Leistungsentwicklung wird in abgegrenzten Regulationsbereichen angestrebt, die sportmethodisch als Trainingsbereiche definiert sind (vgl. Kap. 5.5).

## 7.2 Trainingsanalyse

Um die Ursachen einer sportlichen Leistung aufdecken zu können, ist die Kenntnis der Inhalte des absolvierten Trainings notwendig. Eine Voraussetzung dafür ist eine Dokumentation des Trainings, d.h. es muss in Form von Trainingskennziffern festgehalten werden.

Um die Analyse des Trainings zu erleichtern und als Steuerinstrument zu nutzen, sollte das Training nach festen inhaltlichen Punkten aufgebaut werden: (Neumann et al., 2001, S. 197)

Ziel → Inhalt → Methode → Umfang → Organisation
---

Nach diesen Inhalten ist auch die Trainingsprotokollierung zu gestalten. Es sollten folgende Trainingskennziffern enthalten sein (inkl. Beispiel):

Datum	TMI	Methode	Intensität (%)	Umfang (km)	Zeit (h)	Geschw. (km/h)	Hf / Laktat	Gesamtzeit (h)	Bemerkungen
12.03.01	Rad	Dauerm.	70	110	4	28	131/2,5	4,5	Frost

Die Häufigkeit der Wiederholungen und die Trainingszeit (ohne Vor- und Nachbearbeitung) sind wichtige Parameter zur Beurteilung der Trainingseinheit. Aus ihnen lässt sich auf die Geschwindigkeit und somit auf die Trainingsqualität schliessen. Möglich sind auch Notizen zu biologischen Steuergrößen wie Herzfrequenz (Hf) und Laktat. Bemerkungen zum psychophysischen Empfinden ergänzen die Trainingsprotokollierung.

Ziel der Trainingsanalyse ist nun die Bewertung der realisierten Trainingsinhalte in Form eines Ist-Soll Vergleichs. Damit sind Ursachen für den aktuellen Leistungszustand und Leistungsreserven erkennbar. Bei der Bewertung des Trainings auf der Grundlage von Tabellen und Grafiken ist eine bessere Übersicht über die Belastung möglich. Die Trainingsanalyse sollte sich auf folgende Schwerpunkte konzentrieren: (Neumann et al., 2001, S. 199)

1. Darstellen leistungsbestimmender Trainingsinhalte und -strukturen in ihrer Verlaufsdyamik
2. Intensitätsgestaltung in den Haupttrainingsbereichen
3. Zyklische Gestaltung der Trainingsbelastung
4. Dynamik von Belastung und Erholung in den Mikro- und Mesozyklen

In Teil 3 der Arbeit wird im Detail auf die Trainingsanalyse eingegangen. Aufgrund eines praktischen Beispiels aus dem Triathlon wird der Vorgang der Trainingsanalyse vorgestellt und diskutiert.

### 7.3 Wettkampfanalyse

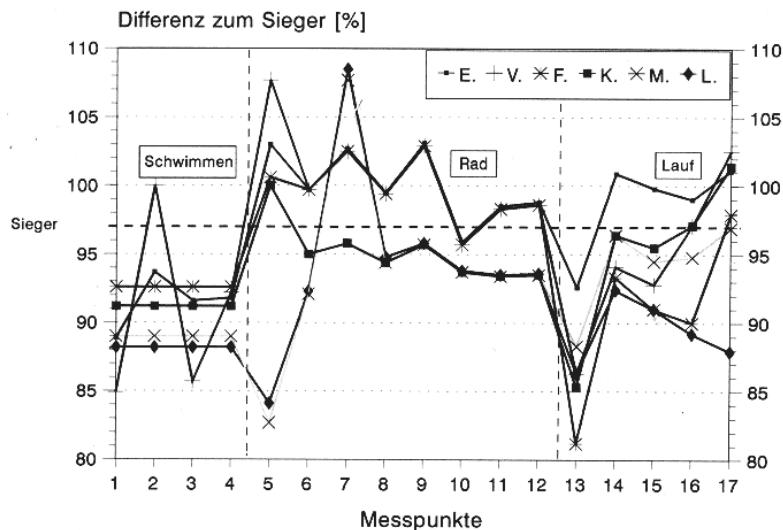
Die Wettkampfleistung ist Ergebnis des vorangegangenen Trainings. Hier zeigt sich, wie effektiv und leistungswirksam der Trainingsaufwand war.

Um die Struktur der Wettkampfleistung und die individuellen Leistungsreserven aufzudecken, ist eine systematische Wettkampfanalyse notwendig. Je genauer die Wettkampfstruktur analysiert werden kann, desto treffender sind die Schlussfolgerungen für das Training. Die Erkenntnisse aus der Wettkampfanalyse sind die Grundlage für die Planung des weiteren wettkampfspezifischen Trainings. Der Wettkampf ist somit ein Instrument der Leistungsdiagnostik. (Neumann et al., 2001, S. 200)

Die Auswertung des Wettkampfs kann auf der Grundlage folgender Punkte erfolgen:

- Zeitverlauf
- Geschwindigkeiten in Teilabschnitten
- Startverhalten
- Endspurtverhalten

Im Ergebnis der Wettkampfleistungen lassen sich Orientierungswerte für das Training ableiten.



[Abb. 9 / Wettkampfanalyse im Kurztriathlon (Neumann et al., 2001, S. 200)]

## Teil 3: Trainingsanalyse in der Praxis

### 8. Triathlon

#### 8.1 Leistungsstruktur des Triathlons

Die Leistungsstruktur wird aus sportmethodischer Sicht als das innere Gefüge der sportlichen Leistung aufgefasst. Sie wird durch mehrere Faktoren und ihre Wechselbeziehungen untereinander beeinflusst. Zu den wesentlichen Faktoren gehören die Persönlichkeitsstruktur des Sportlers, die Wettkampfbedingungen, der Einfluss des sportlichen Gegners, die Trainingsstruktur und der Zustand der sportartspezifischen Leistungsfähigkeit. (Neumann, 1990 / Neumann et al., 1995)

Die Sportart Triathlon ist eine typische Langzeitausdauersportart mit sehr unterschiedlicher Beanspruchung der Funktionssysteme. Er vereinigt die beliebten Ausdauersportarten Schwimmen, Radfahren und Laufen. Diese Sportart hat in den 20 Jahren ihrer Existenz weltweite Verbreitung gefunden. Durch die Notwendigkeit des Trainings in drei Sportarten konnte ein unglaublich hohes Belastbarkeitsniveau von Fitness und Leistungssportlern erreicht werden. Im Triathlon wird das Prinzip der sportartspezifischen Belastung und Entlastung von Muskelgruppen in idealer Weise praktiziert. Die spezifische Belastung in der Sportart kommt beim Wechsel vom Radfahren zum Laufen besonders zum Ausdruck. (Pfützner et al., 1994) Wenn z.B. beim Langtriathlon nach dem Radfahren über 180 km der Sportler noch in der Lage ist, einen Marathon zu laufen, dann ist dieses Phänomen nur durch die einseitige Belastung der radspezifischen Muskeln erklärbar: Das Radfahren beansprucht andere Muskelgruppen als das Laufen.

Die geforderte Vielseitigkeit in der muskulären Belastung wurde im Triathlon geradezu exemplarisch verwirklicht. Durch den Wechsel der Sportarten sind die Grenzen der Belastbarkeit im Triathlon hoch. Neben den Strassenradsportlern sind die Toptriathleten mit etwa 1600 Trainingsstunden im Jahr die Spitzenreiter in der Belastung unter den Ausdauersportlern.

#### 8.2 Porträt Simone Bürli

<b>Name:</b>	Bürli Simone
<b>Geburtsdatum:</b>	17.04.73
<b>Club:</b>	Tri Club Sursee
<b>Beruf:</b>	Lehrerin / Triathletin
<b>Hobbys:</b>	Langlauf, Tanzen, Kino, Lesen
<b>Ziele 2001:</b>	EM, Langdistanz–Triathlon (Ironman)
<b>Langfristige Ziele:</b>	Olympia, Ironman Hawaii
<b>Sponsoren:</b>	Wheeler / Asics
<b>Resultate 2001:</b>	EM Triathlon: 29.
	Credit Suisse Circuit: 5. Uster
	4. Solothurn
	6. Zug
	3. Schwarzsee
	6. Lausanne
	Internat. Triathlon: 10. Forte di Marmi
	3. Kalternsee
	Langdistanz: 6. Ironman Florida



## 9. Auswertung des Trainingstagebuches

---

### 9.1 Parameter der Auswertung

Das Trainingstagebuch oder Trainingsprotokoll bildet die Grundlage der nachträglichen Trainingsanalyse. Es ist sinnvoll, die für die Analyse benötigten Daten vorzeitig einzuschränken. Die so definierten Parameter verleihen der gesamten Auswertung eine Struktur. Danach kann sich die Auswertung und die Analyse richten.

Für die Auswertung und Analyse des Trainingstagebuches von Simone Bürli wurden folgende Parameter definiert:

1. **Umfang der Trainingsdauer in Stunden.** Dieser lässt sich aufgliedern in:
  - 1.1 Gesamtumfang (Dauer sämtlicher sportlicher Betätigungen) pro Woche im Jahresverlauf.  
Am Verlauf dieser Graphik kann überprüft werden, wie die Regeln, die im wesentlichen aus den Prinzipien des sportlichen Trainings (vgl. Kap. 3) folgern, angewandt und eingehalten wurden:
    - Dynamik von Belastung und Erholung im Jahreszyklus
    - Dynamik von Belastung und Erholung im Mesozyklus
    - Trainingslager
    - Unmittelbare Wettkampfvorbereitung
  - 1.2 Die unter 1.1 beschriebene Aufschlüsselungen kann zusätzlich in die einzelnen Teildisziplinen des Triatlons gegliedert werden. Dies erlaubt Aussagen zu:
    - Verhältnis des Trainingsaufwandes zwischen den Teilsportarten
    - Ev. Aufarbeiten eines spezifischen Defizits (z.B. Technik) in einer Teilsportart.
2. **Umfang der Trainingsdistanzen in Kilometer.**  
Die Resultate dieser Auswertung korrelieren stark mit denen von Punkt 1. Somit ist der Gehalt der zusätzlichen Aussagen gering. Aus diesem Grund wird auf diese Auswertung verzichtet.
3. **Umfang der Trainingsdauer im extensiven resp. intensiven Belastungsbereich.** Die Darstellung der Verhältnisse zwischen diesen beiden Intensitätsbereichen lässt Rückschlüsse über die Qualität des erfolgten Trainings zu und stellt somit ein wichtiges Instrument der Trainingsanalyse dar. Es kann folgende Aufgliederung vorgenommen werden:
  - 3.1 Gesamtumfang im extensiven resp. intensiven Bereich pro Woche im Jahresverlauf.  
Am Verlauf dieser Graphik wird folgendes ersichtlich:
    - Verlaufsdynamik des Verhältnisses extensives zu intensivem Training
    - Vorbereitung auf Wettkämpfe.
  - 3.2 Gesamtumfang im extensiven resp. intensiven Bereich pro Woche im Verlauf der Mesozyklen.  
Am Verlauf dieser Graphik wird folgendes ersichtlich:
    - Dynamik von Belastung und Erholung
    - Ausbildung der verschiedenen Fähigkeitskomplexe Grundlagen, Leistung und Regeneration (vgl. Kap. 6.2).
    - Unmittelbare Wettkampfvorbereitung (im Vergleich mit Wettkampftermin).
  - 3.3 Die unter 3.1 und 3.2 beschriebenen Aufschlüsselungen können zusätzlich in die einzelnen Teildisziplinen des Triatlons gegliedert werden. Dies erlaubt Aussagen zu:
    - Charakteristik der Trainingsmethoden in den Teilsportarten.
  - 3.4 Verhältnis des Trainingsumfangs im extensiven resp. intensiven Bereich in der Jahresgesamtübersicht. Diese Darstellung eignet sich im speziellen für eine allgemeine Beurteilung der Qualität des erfolgten Trainings im Ist-Soll Vergleich.

## 9.2 Das Trainingstagebuch von S. Bürli

Simone Bürli führt ein umfassendes Trainingsprotokoll. Sie hält in ihm die Trainingskennziffern Datum, Sportart, Dauer, Distanz fest und fügt Bemerkungen zu spezifischen Trainingsformen und sonstige Informationen an. Es liegen die Trainingsaufzeichnungen der Wochen 51 und 52 des Jahres 2000 sowie die Wochen 1 bis 46 des Jahres 2001 vor (vgl. Anhang: Trainingstagebuch S. Bürli). Hier ein Beispiel aus der 13. Woche 2001:

Woche 13 25.3.31.3.	Sw Zeit km	Rad Zeit km	Lauf Zeit km	LL Zeit km	Kraft	Bemerkung
Montag		1 32	0,75 10			Wechseltr.:5kmV-2L-5V....
Dienstag	1,5 5	0,5 15	1,17 12		*	L:Sprungschule2-Rolle/SW:10*12.5mSprint
Mittwoch		3 81			*	V:Hohenr-Mosen-Neud-Berom-Vogels.
Donnerstag	1,5 5		1 12			LAUFstufenTEST: 4*2km
Freitag	1,25 4,2				1	K:Beinschl.,Fuss, Wade/Sw
Samstag	1,5 4,3	1,9 51	0,75 9			V:B-eggs10'z,10's,10'Wktemp/Sw:3*5*200-DL
Sonntag		3,1 81	0,75 10			V:Hohenr-Hallw-Rickenb-Berom.-Vogels.m Gaby
Total	5,75 18,5	9,5 260	4,42 53	0 0	1	20,67

## 9.3 Einschränkung der Auswertung

Die Einteilung der Trainingsintensität in die Trainingsbereiche (locker, mittel, zügig, schnell, voll) ist anhand der vorhandenen Bemerkungen und ohne detaillierte sportmedizinische Messungen (z.B.: Herzfrequenz, Laktat) problematisch. Deshalb beschränkt sich die Auswertung auf die Unterscheidung der extensiven und intensiven Trainingsbereiche (vgl. Kap 5.5). Die Differenzierung der beiden Intensitäten basiert weitgehend auf den zusätzlichen Informationen zum absolvierten Training in der Spalte „Bemerkungen“.

Wie bereits in Kapitel 9.1 erwähnt, konzentriert sich die Auswertung auf den Parameter der Zeit. Das Training wird somit anhand des zeitlichen Umfangs bewertet. Nimmt man die Geschwindigkeit (z.B. Geschwindigkeit an anaeroben Schwelle) als Grad für die Intensität, kann die Distanz als Funktion der Geschwindigkeit und der Zeit betrachtet werden. Die Resultate der Auswertung nach dem Parameter Distanz sind folglich kongruent zu denen der Auswertung nach Zeit. Dies wurde im Versuch überprüft und bestätigt.

Der Begriff „Umfang“ ist aus diesen Gründen im Folgenden als Umfang der zeitlichen Trainingsbelastung zu verstehen.

## 9.4 Schlüssel zur Auswertung des Trainingstagebuches

Beim differenzieren von extensiven und intensiven Trainingseinheiten resp. Trainingsanteilen bin ich immer wieder auf gleiche oder ähnliche Informationen bezüglich des absolvierten Trainings gestossen. Um eine hohe Objektivität zu erzielen, habe ich aufgrund der gemachten Erfahrung einen Schlüssel zur Auswertung definiert. Ziel ist es, gleiche oder ähnliche Sachverhalte nach einem möglichst objektiven Schema zu beurteilen. Dieses Schema ist so präzise wie möglich den Fähigkeiten des betreffenden Athleten anzupassen. Grundlage dazu bildet die aerobe/anaerobe Stoffwechselschwelle resp. die erzielte Geschwindigkeit an diesem Punkt. Es muss im weiteren auf die verschiedenen Trainingsbedingungen in der jeweiligen Sportart (Schwimmen, Rad, Laufen) geachtet werden.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass die „mathematische“ Betrachtungsweise des Problems eine nicht völlig zutreffende Illustration der sportbiologischen Gegebenheiten abgibt. Es ist jedoch unter den gegebenen Umständen sinnvoll, nach präzise definierter Vorgehensweise die Tagebücher auszuwerten. Die Dokumentation der abgeschlossenen Einteilungen vereinfacht zudem eine nachträgliche Korrektur der Trainingsauswertung.

### 9.4.1 Grundsätzliches

- Die folgenden Angaben stellen eine Auflistung sämtlicher Zeiten resp. Distanzen dar, die als Trainingszeit im *intensiven* Bereich definiert werden.
- Da sich die Auswertung auf den zeitlichen Umfang beschränkt, werden hier Methoden zur exakten Umrechnung von Distanz zu Dauer definiert.

- Zeiten ohne spezielle Bemerkung werden grundsätzlich als Trainingsdauer im *extensiven* Bereich gewertet.
- Bei Wettkämpfen wird die gesamte Wettkampfdauer als „Training“ im intensiven Bereich gerechnet.
- Bei Intervallen wird die Dauer der Pausen zwischen den einzelnen Belastungen ebenfalls als *intensiv* berechnet, da die nicht vollständige Erholung das Ziel dieser Trainingsform ist.

### 9.4.2 Schwimmen

#### 1. Geschwindigkeit an der anaeroben Schwelle: 4 km/h

- Falls Distanzangabe:  $d \text{ [km]} / 4 \text{ [km/h]} = t \text{ [h]}$ ; wobei:  $d = \text{Distanz}$ ;  $v = \text{Geschwindigkeit}$ ;  $t = \text{Zeitdauer}$

Bsp.: Sw:  $30*50m \rightarrow 30 \times .05 = 1.5 \text{ km}$ ;  $\rightarrow 1.5 / 4 = 0.375 \rightarrow \mathbf{0.4 \text{ h intensiv}}$

Woche 14 2.4.-8.4.	Sw Zeit km	Rad Zeit km	Lauf Zeit km	LL Zeit km	Kraft	Bemerkung	ext. h	int. h
Donnerst.	1,25 3,8					Sw:16*50/8*50/4*50/2* 1*50 32"	0,85	0,4

#### 2. Sprints

- Als Sprints gelten alle Distanzen  $\leq 100 \text{ m}$
- Bei kurzen Sprints (12.5m) wird nicht nur die reine Schwimmdauer, sondern auch die Zeit zwischen den Intervallen als intensiv berechnet. Geschätztes Verhältnis zwischen Belastungs- und Erholungsphase 1:4

Bsp.: Sw:  $10*12.5m \text{ Sprint} \rightarrow 10 \times 0.0125 = 0.125 \rightarrow 0.125 \times (1+4) = 0.625 \rightarrow 0.625 / 4 = 0.16 \rightarrow \mathbf{0.15 \text{ h intensiv}}$

Woche 15 9.4.-15.4.	Sw Zeit km	Rad Zeit km	Lauf Zeit km	LL Zeit km	Kraft	Bemerkung	ext. h	int. h
Dienstag	1,25 3,8	4,5 127	0,33 4			Sw:10*12.5Sprint/V:0.5hKA-L	1,05	0,2

- Falls nur „Sprints“ angegeben:  $1/5$  der Trainingszeit als intensiv gerechnet

Bsp.: Sw: *Sprints, Zeit 1h*  $\rightarrow 1 \times 0.2 = \mathbf{0.2 \text{ h intensiv}}$

#### 3. Broken

- Broken ist eine Trainingsform, in der eine Gesamtdistanz in unterschiedliche Teildistanzen aufgeteilt wird, die dann im intensiven Bereich zu absolvieren sind.
- Bei der Bemerkung „1.5 broken“ wird die gesamte Schwimmdistanz als intensiv gerechnet

Bsp.: Sw:  $1.5 \text{ broken} \rightarrow 1.5 / 4 = 0.375 \rightarrow \mathbf{0.4 \text{ h intensiv}}$

Woche 24 11.6.-17.6.	Sw Zeit km	Rad Zeit km	Lauf Zeit km	LL Zeit km	Kraft	Bemerkung	ext. h	int. h
Freitag	1 3,5	2 53	0,7 8		0,25	V:E-brü-Hel/ L:5*1Wkt/Sw:1,5broken	0,6	0,4

### 9.4.3 Rad

#### 1. Geschwindigkeit an der anaeroben Schwelle: 28 km/h

- Falls Distanzangabe:  $d \text{ [km]} / 28 \text{ [km/h]} = t \text{ [h]}$ ; wobei  $d = \text{Distanz}$ ;  $v = \text{Geschwindigkeit}$ ;  $t = \text{Zeitdauer}$

Bsp.: V:  $5*1km \text{ voll} \rightarrow 5 \times 1 = 5 \text{ km}$ ;  $\rightarrow 5 / 28 = 0.18 \rightarrow \mathbf{0.2 \text{ h intensiv}}$

Woche 24 11.6.-17.6.	Sw Zeit km	Rad Zeit km	Lauf Zeit km	LL Zeit km	Kraft	Bemerkung	ext. h	int. h
Dienstag	1 3	1,75 40				V:5*2kmlo., 1voll,2lo/Sw:8*12,5	1,55	0,2

#### 2. Mountainbike (MTB)

- Trainingseinheiten mit dem Mountainbike werden zu  $\frac{1}{4}$  als intensiv gerechnet, da sie im bergigen Gelände stattfinden.

Bsp.: V: *MTB, Zeit 1.5 h*  $\rightarrow 1.5 \times 0.25 = 0.375 \rightarrow \mathbf{0.4 \text{ h intensiv}}$

## 3. Kraftausdauer

- Distanz resp. Zeit, während der im Bereich der Kraftausdauer (KA) trainiert wurde, werden grundsätzlich als intensiv gerechnet. Falls nur Distanzangaben vorliegen wird gemäss Punkt 1 die Zeit errechnet, allerdings muss die Geschwindigkeit an der anaeroben Schwelle aufgrund des erhöhten Widerstandes auf 13 km/h angepasst werden:  $d / 13 = t$ .  
Bsp.:  $V: 4*5' KA \rightarrow 4 \times 0.083 = 0.33 \rightarrow$  **0.35 h intensiv**

Woche 17 23.4.-29.4.	Sw Zeit km	Rad Zeit km	Lauf Zeit km	LL Zeit km	Kraft	Bemerkung	ext. h	int. h
Freitag		1,1 33				V:4*5'KA(Nottw.berg)	0,75	0,35

- Falls die Bemerkung „KA“ (Spinning, Kraftausdauer) ohne Zeit- resp. Distanzangabe vorliegt, wird 1/3 der Gesamtdauer als intensiv gerechnet.

## 4. Antritte

- Bei der Bemerkung „x Antritte“ wird pro Antritt 1 min. als intensiv berechnet (Antritt: 10'' + Erholung: 50'')  
Bsp.:  $V: 5 Antritte \rightarrow 5 \times 0.016 = 0.083 \rightarrow$  **0.1 h intensiv**

Woche 19 7.4.-13.5.	Sw Zeit km	Rad Zeit km	Lauf Zeit km	LL Zeit km	Kraft	Bemerkung	ext. h	int. h
Dienstag	0,4 1,5	2 53				V:5Antritte-SW:locker(Lanzarote)	1,9	0.1

- Falls die Bemerkung „V: Antritte“ ohne Angabe zu deren Anzahl vorliegt, werden je nach Gesamtlänge 0.1 – 0.15 h als intensiv berechnet.

## 5. Diverses

- Falls die Bemerkung „*hügelig*“ vorliegt, wird aufgrund der zu bewältigenden Anstiege 1/4 der Gesamtdauer als intensiv gerechnet.
- Falls die Bemerkung „*zügig*“ vorliegt, wird aufgrund der erhöhten Belastung 1/2 der Gesamtdauer als intensiv gerechnet.
- Falls in der Bemerkung Angaben zu den angefahrenen Ortschaften vorliegen, wird die Gesamtzeit als extensiv berechnet.
- Falls die Bemerkung „*Rolle T1*“ vorliegt, wird aufgrund des speziellen Trainingsprogramms 1/2 der Gesamtdauer als intensiv gerechnet.
- Falls die Bemerkung „*Wechseltraining*“ vorliegt, wird 1/2 der Gesamtdauer als intensiv gerechnet.
- Falls die Bemerkung „*Mitteltempo*“ vorliegt, wird aufgrund der erhöhten Belastung 1/2 der Gesamtdauer als intensiv gerechnet.

## 9.4.4 Laufen

## 1. Geschwindigkeit an der anaeroben Schwelle: 13 km/h

- Falls Distanzangabe:  $d \text{ [km]} / 13 \text{ [km/h]} = t \text{ [h]}$ ; wobei  $d =$  Distanz;  $v =$  Geschwindigkeit;  $t =$  Zeitdauer  
Bsp.:  $L: 6*1km \rightarrow 6 \times 1 = 6 \text{ km}; \rightarrow 6 / 13 = 0.46 \rightarrow$  **0.45 h intensiv**

Woche 18 30.4.-6.5.	Sw Zeit km	Rad Zeit km	Lauf Zeit km	LL Zeit km	Kraft	Bemerkung	ext. h	int. h
Mittwoch		0,75 18	1,25 13			V:Nottw.-L:6*1km- V/L:3'44/46"/47"/46"/45"/44	0,8	0,45

## 2. Intervalle

- Falls die Bemerkung „L: 2' - 4' - 6' - 4' - 2'“ vorliegt, wird die gelaufene Zeit plus die 2 min. Pause zwischen jedem Intervall als intensiv gerechnet.  
Bsp.:  $L: 2' - 4' - 6' - 4' - 2' \rightarrow 4 + 8 + 6 + 4 \times 2 = 26 \text{ min} \rightarrow 0.433 \text{ h} \rightarrow$  **0.45 h intensiv**



Woche 8 19.2.-25.2.	Sw Zeit km	Rad Zeit km	Lauf Zeit km	LL Zeit km	Kraft	Bemerkung	ext. h	int. h
Samstag	1,5 4		0,92 11		*	L:2'-4'-6'-4'-2' Schwellent.+LS	0,47	0,45

### 3. Sprints

- Als Sprints gelten alle Distanzen  $\leq 400\text{m}$
- Bei Sprints (bis 200m) wird nicht nur die reine Laufdauer, sondern auch die Zeit zwischen den Intervallen als intensiv berechnet. Geschätztes Verhältnis zwischen Belastungs- und Erholungsphase 1:3.  
Bsp.: L: 6\*100m  $\rightarrow 6 \times 0.1 = 0.6 \rightarrow 0.6 \times (1+3) = 2.4 \rightarrow 2.4 / 13 = 0.18 \rightarrow$  **0.2 h intensiv**

Woche 51 18.-24.12	Sw Zeit km	Rad Zeit km	Lauf Zeit km	LL Zeit km	Kraft	Bemerkung	ext. h	int. h
Freitag	1 3,2		1 13			L: 6*100m	0,8	0,2

- Distanzen  $> 400\text{m}$  werden ohne Erholungsphase berechnet, d.h. es wird die effektiv gelaufene Distanz resp. Zeit als intensiv gerechnet (gem. Punkt 1).
- Bei der Bemerkung „Sprints“ ohne Angabe der Dauer vorliegt, wird 1/5 der Gesamtdauer als intensiv berechnet.

### 4. Antritte

- Bei der Bemerkung „x Antritte“ wird pro Antritt 1 min. als intensiv berechnet (Antritt: 10'' + Erholung: 50'').  
Bsp.: V: 5 Antritte  $\rightarrow 5 \times 0.017 = 0.083 \rightarrow$  **0.1 h intensiv**

Woche 29 16.7.-22.7.	Sw Zeit km	Rad Zeit km	Lauf Zeit km	LL Zeit km	Kraft	Bemerkung	ext. h	int. h
Freitag		0,7 20	0,5 6			V:KadenzSsee-L:5Antritte	0,35	0,15

- Falls die Bemerkung „Antritte“ ohne Angabe zu deren Anzahl vorliegt, wird 1/6 der Gesamtzeit als intensiv berechnet.

### 5. Diverses

- Falls die Bemerkung „Mitteltempo“ vorliegt, wird aufgrund der erhöhten Belastung die Gesamtdauer als intensiv gerechnet.
- Falls die Bemerkung „Seilspringen“ oder „Sprungschule“ vorliegt, wird die angegebene Zeitdauer als intensiv gerechnet. Liegt keine Zeitangabe vor, werden grundsätzlich 5 min. (= 0.1 h) als intensiv gerechnet.
- Falls die Bemerkung „Laufschule (LS)“ vorliegt, wird ihre Dauer als extensiv gerechnet.
- Falls die Bemerkung „Spez. Konditionelle Voraussetzungen (SKV)“ vorliegt, wird ihre Dauer als intensiv gerechnet.

#### 9.4.5 Langlauf (LL)

##### 1. Grundsätzliches

- Es liegen ausser Bemerkungen zu den Örtlichkeiten keine Angaben zu speziellen Trainingsformen vor. Folglich ist die Definition einer Durchschnittsgeschwindigkeit nicht nötig.
- Da Langlaufen im hügeligen Gelände stattfindet, wird grundsätzlich 1/4 der Gesamtdauer als intensiv gerechnet.  
Bsp.: LL: Gurniggel  $\rightarrow 1.5\text{h} / 4 = 0.375 \rightarrow$  **0.4 h intensiv**

Woche 1 1.1.- 7.1.	Sw Zeit km	Rad Zeit km	Lauf Zeit km	LL Zeit km	Kraft	Bemerkung	ext. h	int. h
Montag			0.75 9	1.5 20		LL: Gurniggel, L: 5*60m	1.13	0.38

### 9.4.6 Kraft

#### 1. Grundsätzliches

- Die Belastung im Krafttraining unterscheidet sich von der Belastung im Ausdauertraining. Es werden andere Stoffwechselfvorgänge angesteuert (hpts. Phosphatbatterie). Deshalb wird das Krafttraining in der Auswertung speziell ausgewiesen und nicht nach extensiv / intensiv aufgeschlüsselt.

## 9.5 Die Auswertung

Das gesamte Trainingstagebuch wird gemäss dem unter Kapitel 9.4 beschriebenen Schlüssel ausgewertet. Hierfür wird jede einzelne Trainingseinheit mit der dazugehörigen Bemerkung in Verbindung gebracht und in einer neuen Tabelle aufgeführt. Hier ein Beispiel der Woche 5:

Woche 5 29.1.-4.2.	Swim		Rad		Lauf		LL		Kraft
	ext. h	int. h	ext. h	int. h	ext. h	int. h	ext. h	int. h	h
Montag	1.5		0.75	0.25	0.5				
Dienstag	1				0.75	0.25			
Mittwoch			1.25		0.85				0.90
Donnerstag									
Freitag					0.58	0.42	1.13	0.38	
Samstag	1.45	0.55							
Sonntag			2.8		0.9	0.1			0.70
Total	3.95	0.55	4.8	0.25	3.58	0.77	1.125	0.375	1.6
%	88	12	95	5	82	18	75	25	

Die so erhaltenen Trainingsdaten müssen in eine übersichtliche und aussagekräftige Darstellung gebracht werden. Folgende Auflistung hat sich als günstig erwiesen und wurde angewendet (siehe rechts):

Mit den Prozentwerten soll das Verhältnis zwischen den beiden Trainingsbereichen dargestellt werden.

Durch diese Auflistung lassen sich die unter Kapitel 9.1 beschrieben und geforderten Daten leicht ablesen.

## 9.6 Resultate der Auswertung

In diesem Kapitel sollen die Resultate präsentiert werden, die bei der Auswertung entstanden sind. Mit der übersichtlichen Darstellung der Daten ist die Grundlage für eine Trainingsanalyse nun gegeben. In der Tabelle (rechts) sind die Daten der gesamten 48 Wochen zusammengefasst.

### 9.6.1 Diagramme

Die Graphische Umsetzung der ermittelten Trainingsdaten bildet den letzten Schritt der Auswertung. Die Diagramme können mit zusätzlichen Informationen wie Wettkampfdaten, Daten von Trainingslager und Mesozyklen ergänzt werden. Dies erleichtert das Erkennen von Strukturen im Trainingsablauf und ihre Zusammenhänge.

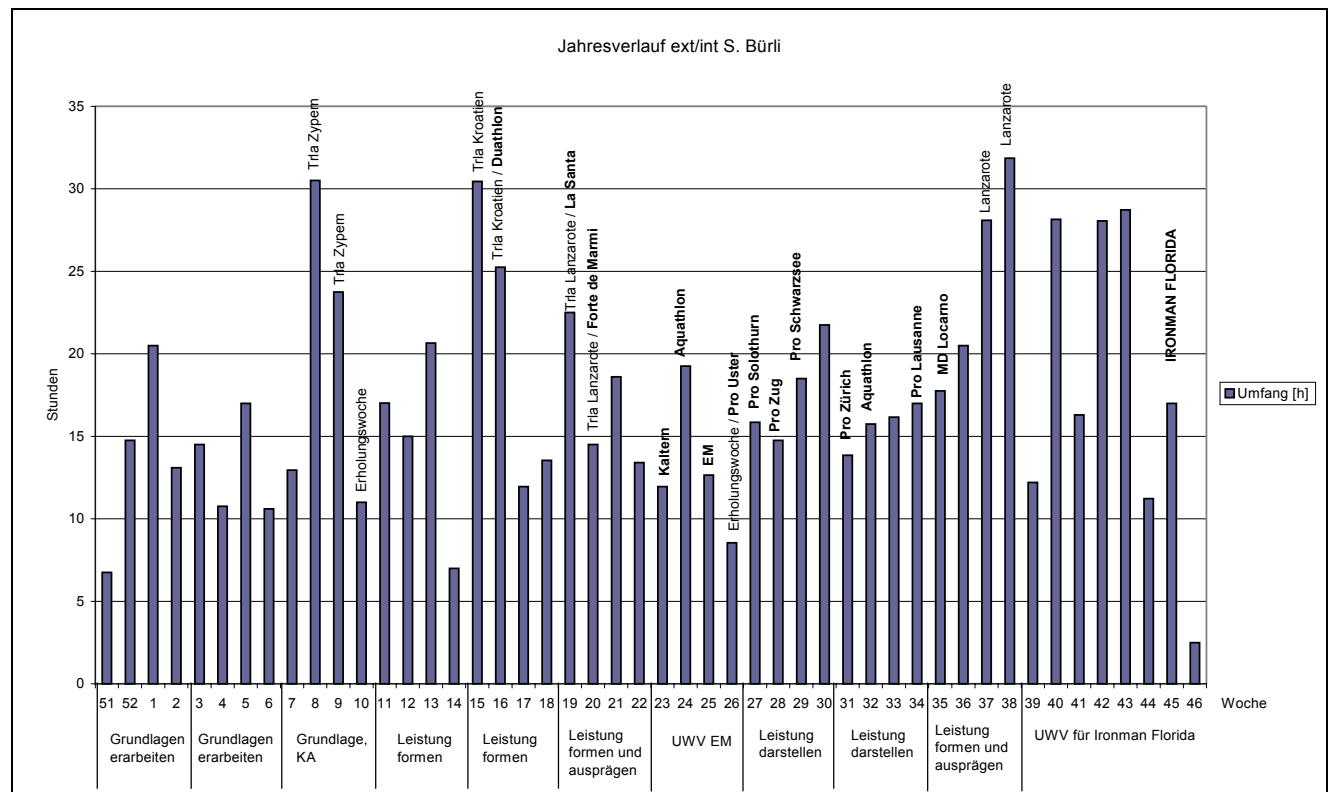
Probleme und Lösungsvorschläge, die während der Datenauswertung entstanden sind, werden im Kapitel 11 „Schlussfolgerungen“ diskutiert.

Total (48 Wochen)			
	h	%	
<b>Swim</b>			
extensiv	186	80	
intensiv	46	20	
total	232		4.8 h/Wo
<b>Rad</b>			
extensiv	329	84	
intensiv	65	16	
total	393		8.2 h/Wo
<b>Laufen</b>			
extensiv	115	70	
intensiv	50	30	
total	165		3.4 h/Wo
<b>Andere</b>			
extensiv	8	75	
intensiv	3	25	
total	10		0.2 h/Wo
<b>Kraft</b>			
total	24		0.5 h/Wo
<b>Total / Wo</b>			
Total ext.	637	80	
Total int.	163	20	
<b>Total</b>	<b>824</b>		<b>17.2 h/Wo</b>

## 10. Analyse der Auswertung

In diesem Kapitel werden die ermittelten Trainingsdaten gemäss den in Kapitel 9.1 (Parameter der Auswertung) beschriebenen Kriterien dargestellt und analysiert. Es kann nun der Bezug zu den theoretischen Grundlagen aus Teil 1 und 2 hergestellt werden. Mit einem Ist-Soll Vergleich ist es möglich, das erfolgte Trainingsjahr grob zu beurteilen.

### 10.1 Gesamtumfang pro Woche im Jahresverlauf



#### 10.1.1 Ist – Soll Vergleich

##### 1. Dynamik von Belastung und Erholung

- In den letzten Woche der Mesozyklen (vierte Woche) geht der Umfang zurück. Ausnahmen bilden die Zyklen in der Wettkampfphase, da dort Wettkampfvorbereitungen schwerer gewichtet werden als das Prinzipien der optimalen Relation von Belastung und Erholung und das Prinzip der variierenden Belastung.
- Deutlich fallen die Erholungswochen nach umfangreichen und intensiven Belastungen auf. So zum Beispiel nach Trainingslagern (Wo 10) oder nach Wettkämpfen (EM, Wo 26 / Ironman, Wo 46). Hier kommt das Prinzip der optimalen Relation von Belastung und Erholung und das Prinzip der periodisierten Belastung zum tragen.
- Vor dem Langdistanztriathlon in Florida (3.5 S / 180 R / 42 L) nimmt die Gesamtbelastung erheblich zu. Dies ist dadurch zu erklären, dass die Athletin vorher vor allem Wettkämpfe auf der Olympischen Distanz (1.5 / 40 / 12) bestritt und sich so auf die grössere Belastung vorbereitet. Es kommen die Prinzipien des trainingswirksamen Reizes, der ansteigenden Belastung und der individualisierten Belastung zur Anwendung.

## 2. Trainingslager

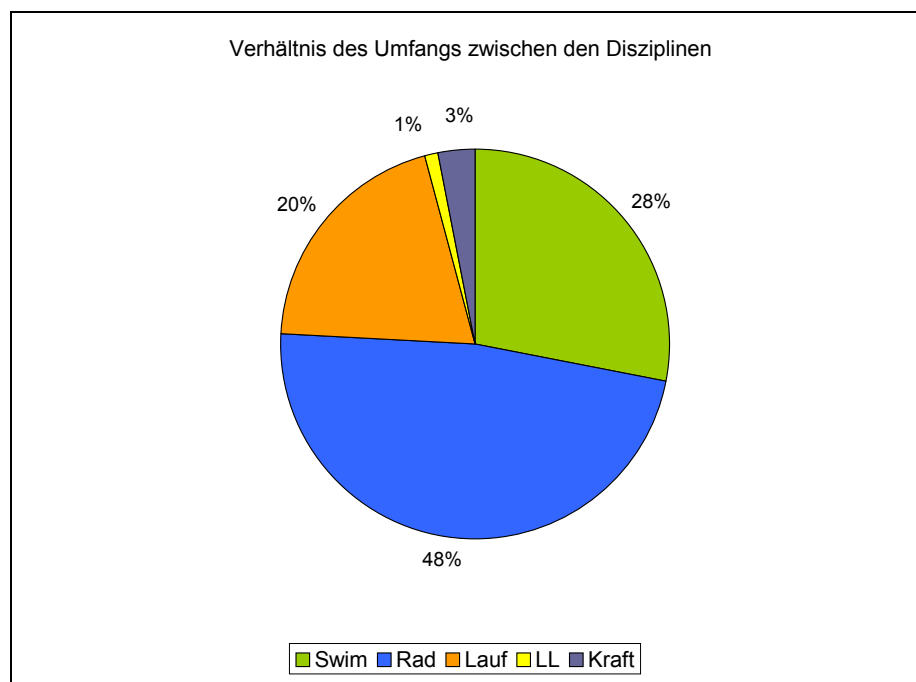
- In den Trainingslager nimmt aufgrund der optimalen Trainingsbedingungen der Umfang zu. Dies lässt sich deutlich erkennen an den Wochen 8/9, 15/16, 37/38.
- Anschliessend an die intensiven Trainingslager erfolgt jeweils eine Erholungswoche mit geringem Umfang. Dies entspricht dem Prinzip der optimalen Relation von Belastung und Erholung.

## 3. Unmittelbare Wettkampfvorbereitung

Die Struktur einer unmittelbaren Wettkampfvorbereitung (vgl. Kap. 6.4.) ist an der Phase vor dem Ironman Florida exemplarisch zu erkennen:

- Die grösste Gesamtbelastung befindet sich ca. 2 Wochen vor dem Leistungshöhepunkt (Wo 43).
- Die Athletin steigt nach dem Trainingslager auf Lanzarote (Wo 37/38) und der darauf folgenden Erholungswoche (Wo 39) mit einer hohen Eingangsleistung in die Vorbereitung.
- Die Dauer der unmittelbaren Wettkampfvorbereitung liegt bei 6 Wochen (Wo 40 - 45).

## 10.2 Trainingsumfang der Disziplinen



### 1. Rad

Das Radtraining stellt mit 393 Stunden in 48 Wochen (426 h, aufgerechnet auf 52 Wochen) den grössten Umfang dar. Es entspricht 48% des Jahrestrainingsumfanges. Es können folgende Gründe dafür angegeben werden:

- Die Radstrecke nimmt beim Triathlonwettkampf ca. 60% der Gesamtdauer in Anspruch, was einen grossen Trainingsumfang erfordert.
- Die Anforderungen des Radfahrens bedingen vor allem Grundlagenausdauerfähigkeit. Diese werden mit langen, extensiven Trainings entwickelt.
- Radtraining eignet sich gut für die Entwicklung von Leistungsgrundlagen. Die hier ausgebildeten aeroben Fähigkeiten liegen auch den anderen Sportarten zu Grunde.

### 2. Schwimmen

An zweiter Stelle steht der Trainingsumfang des Schwimmens. Mit 232 Stunden in 48 Wochen (251 h / Jahr) entspricht dies 28% des Gesamtumfanges, obschon die Schwimmstrecke beim Triathlon nur ca. 10 % der Wettkampfdauer in Anspruch nimmt. Gründe dafür sind:

- Die hohen technischen Anforderungen in dieser Sportart erfordern viel Techniktraining.
- Trainingsfortschritt in dieser Sportart verlangt einen hohen Trainingsaufwand.

3. Laufen

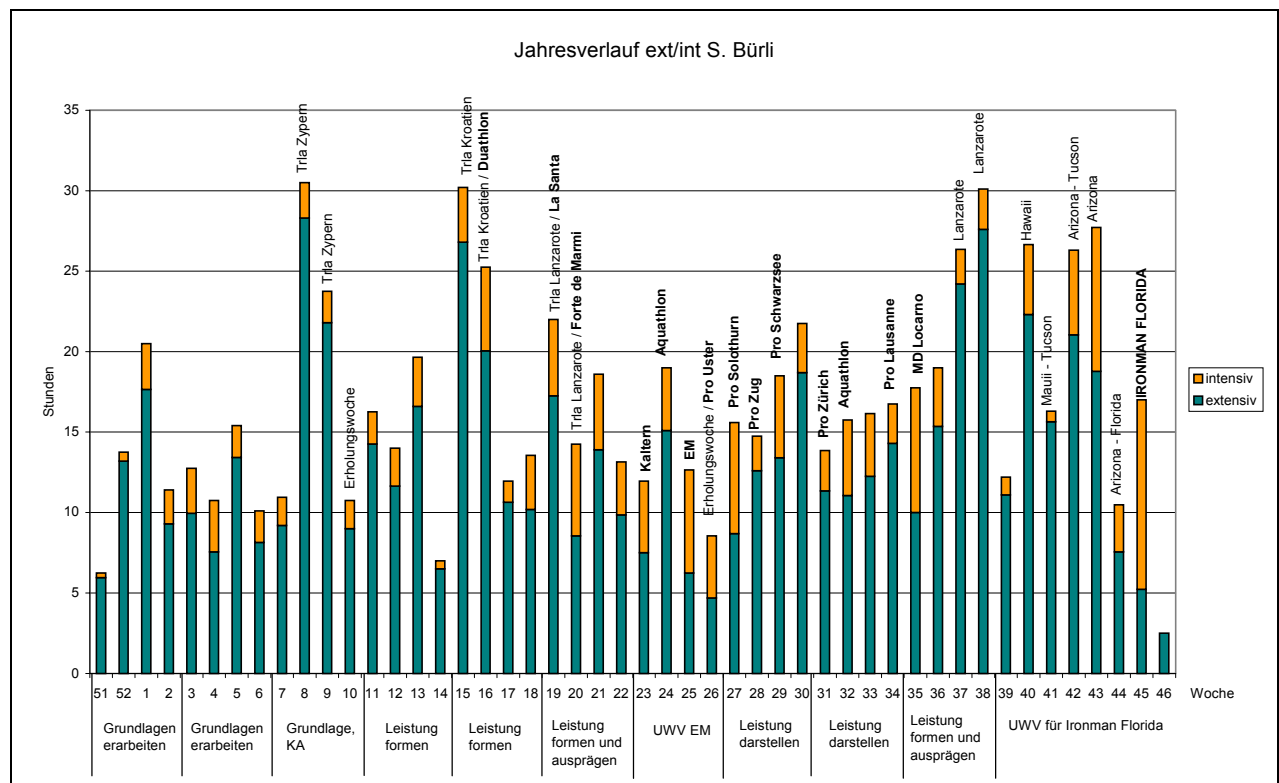
Mit 165 Stunden in 48 Wochen (221 h / Jahr) macht das Lauftraining den kleinsten Umfang aus (20% des Gesamtumfanges). Die Laufstrecke nimmt beim Triathlonwettkampf ca. 30% der Gesamtdauer in Anspruch. Die Gründe liegen in folgenden Punkten:

- Die aeroben Grundlagen aus dem Radtraining müssen hier nicht erneut entwickelt werden.
- Durch die höhere Belastung im Lauftraining als im Radtraining (Belastung mehrerer Muskelgruppen) wird schneller eine hohe Intensität erreicht. Der Umfang sinkt dadurch.

10.2.1 Ist – Soll Vergleich

Die Gewichtung der einzelnen Sportarten in ihrem Trainingsumfang entspricht im Allgemeinen der Trainingslehre. Als einziger Kritikpunkt kann der grosse Trainingsumfang des Radtrainings resp. der kleine Umfang des Lauftrainings festgestellt werden. Das Verhältnis zwischen diesen beiden Sportarten sollte sich zu Gunsten des Lauftrainings verschieben. Ein Verhältnis von 40-45% Radtraining und 25-30% Lauftraining (A. Bürgi) wäre anzustreben.

10.3 Extensives / intensives Training im Jahresverlauf



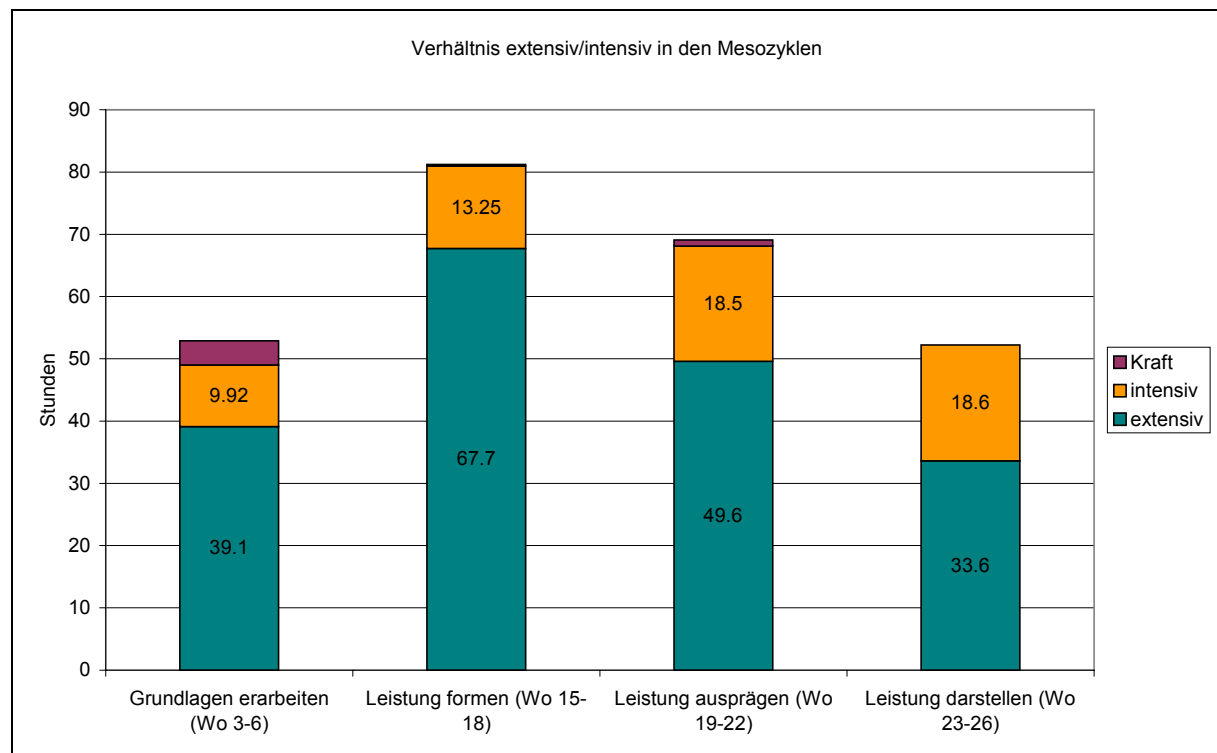
Der Anteil der intensiven Trainingsdauer nimmt im Jahresverlauf erkennbar zu. Es ist zu beachten, dass während der Wettkampfphase (Zyklus „Leistung darstellen“) zusätzlich die gesamte Wettkampfdauer als intensiv berechnet wird (gemäss Kap. 9.4). Somit erhöht sich der intensive Anteil der Trainingsdauer.

10.3.1 Ist – Soll Vergleich

1. Die Prinzipien des trainingswirksamen Reizes und der ansteigenden Belastung verlangen mit steigender Leistungsfähigkeit nach intensiveren Trainingsbelastungen. Dies wird am Diagramm erkennbar.

2. Das Prinzip der variierenden Belastungssteigerung kann im Diagramm beobachtet werden. Der Anteil an intensiven Belastungen variiert im Jahresverlauf. Diese Belastungsbedingungen sollen weitere Adaptationsvorgänge hervorrufen.
3. In den Zyklen „Leistung ausprägen“ und „Leistung darstellen“ müssen vermehrt die Fähigkeiten anaerobe Kapazität, intensive Kraftausdauer und Sprintausdauer trainiert werden. Eine Zunahme des intensiven Trainings muss die Folge sein. Diese Bedingung ist erfüllt, wie an dem Diagramm ersichtlich wird.
4. Die unmittelbare Wettkampfvorbereitung fordert eine Steigerung der Belastung in der wettkampfspezifischen Ausdauerfähigkeit: Jeweils 2 Wochen vor wichtigen Wettkämpfen (EM, Wo 25 / Ironman Florida, Wo 45) kann ein hoher Anteil an intensivem Training festgestellt werden (Wo 23/24, Wo 42/43).

## 10.4 Extensives / intensives Training im Verlauf der Zyklen



Dieses Diagramm stellt die vier Mesozyklen, die beim Leistungsaufbau zur Anwendung kommen, im Vergleich dar. Es wurden exemplarische Zyklen ausgewählt, um an ihnen ihre Eigenschaften aufzuzeigen.

### 10.4.1 Ist – Soll Vergleich

#### 1. Grundlagen erarbeiten

In diesem Zyklus werden die Fähigkeiten aerobe Kapazität, Technik und Basiskraft trainiert. Sie werden hauptsächlich mit extensiven Trainingsmethoden ausgebildet. Der geringe intensive Anteil lässt sich im Diagramm ablesen. Auch das Training der Basiskraft erscheint deutlich in der Graphik.

#### 2. Leistung formen

In diesem Zyklus sollten zusätzlich die Fähigkeiten aerobe Leistungsfähigkeit und extensive Kraftausdauer in das Trainingsprogramm aufgenommen werden. Auch diese Fähigkeiten werden im Allgemeinen mit extensiven Trainingsmethoden entwickelt. Deshalb bleibt der intensive Trainingsanteil auch hier gering. Gut erkennbar ist die Zunahme der Gesamtbelastung. Das Training der Basiskraft rückt ab dieser Periode in den Hintergrund.

### 3. Leistung ausprägen

In dieser Periode werden die wettkampfspezifischen Leistungsvoraussetzungen entwickelt. Vermehrt kommen intensive Methoden zum Einsatz, was sich im Diagramm erkennen lässt. Der Anteil an intensivem Training ist deutlicher höher als bei den beiden Zyklen „Grundlagen erarbeiten“ und „Leistung formen“. Gemäss Trainingswissenschaft sollte der Gesamttrainingsumfang in diesem Zyklus seinen Jahreshöchstwert erreichen. Er liegt hier aber unter dem Wert des Zyklus' „Leistung formen“. Ein Grund dafür ist das sehr umfangreiche Trainingslager in Kroatien (Wo 15/16) im vorhergehenden Zyklus.

### 4. Leistung darstellen

In diesem Zyklus wurden mehrere Wettkämpfe bestritten. Es sind dies die 3 Trainingswettkämpfe (Kaltern, Wo 23 / Aquathlon, Wo 24 / Pro Uster, Wo 26) und der eigentliche Wettkampf, die Europameisterschaft im Triathlon (Wo 25). Wie gefordert ist der Trainingsumfang gegenüber dem vorhergehenden Zyklus gesunken. Der hohe intensive Anteil ist durch die Wettkämpfe zu erklären. Neben den Wettkämpfen muss folglich zum Formerhalt und zur Kompensation ein vorwiegend extensives Training erfolgt sein. Dies entspricht der Trainingstheorie.

## 10.5 Trainingsmethoden in den Teildisziplinen

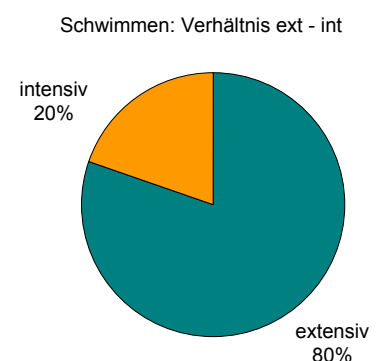
Das Verhältnis zwischen extensivem und intensivem Training liegt bei allen drei Sportarten ca. zwischen 1:4 bis 1:2.

### 10.5.1 Ist – Soll Vergleich

#### 1. Schwimmen

Beim Schwimmtraining liegt das Verhältnis zwischen extensivem und intensivem Training exakt bei 4:1. Im Wettkampf verlangt auf der Schwimmstrecke vor allem die Tempoüberhöhung kurz nach dem Start (erkämpfen einer guten Ausgangsposition) und zum Schluss Fähigkeiten wie anaerobe Kapazität und Sprintausdauer. Diese Fähigkeiten werden vorwiegend mit intensivem Training entwickelt (vgl. Kap. 5.6).

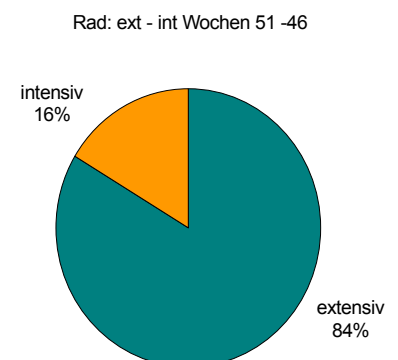
Die Trainingstheorie verlangt im Schwimmen ein Verhältnis von 75% extensivem zu 25% intensivem Training. (A. Bürgi) Mit 80% zu 20% liegt Simone Bürli in diesem Rahmen. Der Anteil des intensiven Trainings sollte eventuell leicht gesteigert werden.



#### 2. Radfahren

Mit einem Verhältnis von 84% extensivem zu 16% intensivem Training hat das Radtraining den geringsten intensiven Anteil. Dies liegt daran, dass beim Bestreiten der Radstrecke im Wettkampf vor allem aerobe Leistungsfähigkeit und Kraftausdauer im Zentrum stehen. Diese Fähigkeiten werden vorwiegend mit extensivem Training entwickelt (vgl. Kap. 5.6).

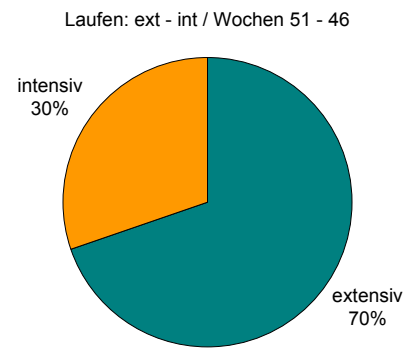
Radtraining eignet sich gut für die Entwicklung von Leistungsgrundlagen. Die hier ausgebildeten aeroben Fähigkeiten liegen auch den anderen Sportarten zu Grunde. Die Trainingstheorie verlangt im Radtraining ein Verhältnis von 77% extensivem zu 23% intensivem Training. (A. Bürgi) Mit 84% zu 16% liegt Simone Bürli unter diesem Wert bezüglich dem intensiven Training. Der Anteil des intensiven Trainings muss demnach gesteigert werden.



3. Laufen

Im Lauftraining wird mit 30% intensivem Training die höchste Qualität erreicht. Das Laufen ist die letzte Disziplin des Wettkampfs, hier wird die Entscheidung gesucht. Die vielen Temposteigerungen, Zwischen- und Schlusspurts in der Entscheidungsphase verlangen vom Athleten eine hohe anaerobe Kapazität und eine gut entwickelte Sprintausdauer. Diese werden mit intensivem Trainingsmethoden ausgeprägt (vgl. Kap. 5.6). Wie im Abschnitt 2 erwähnt, liegen die im Radfahren erarbeiteten Grundlagen auch den anderen Disziplinen zu Grunde. Der extensive Anteil des Lauftrainings sinkt dadurch, was sich in diesem Diagramm bemerkbar macht.

Die Trainingstheorie verlangt im Lauftraining ein Verhältnis von 73% extensivem zu 27% intensivem Training. (A. Bürgi) Mit 70% zu 30% liegt Simone Bürli sehr nahe an diesen Werten. Das Verhältnis von extensivem zu intensivem Training im Laufen kann als nahezu optimal bezeichnet werden.

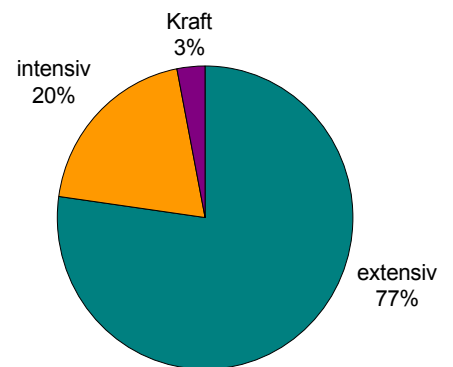


10.6 Jahresgesamtübersicht

Diese Darstellung zeigt das Verhältnis der verschiedenen Trainingsintensitäten über die ganzen 48 Wochen, die ausgewertet wurden.

77% des Trainingsumfangs wurde im extensiven Belastungsbereich trainiert. Simone Bürli kommt mit ihrem Training sehr nah an die von der Sportwissenschaft geforderten 75% extensivem Training.

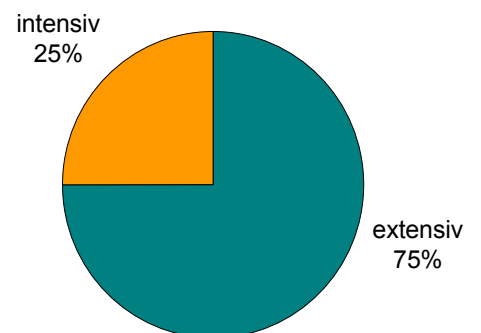
Jahresübersicht der Trainingsintensitäten



10.6.1 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das Training von Simone Bürli der Trainingstheorie entspricht. Einzig das Verhältnis zwischen extensivem und intensivem Training im Radfahren scheint verbesserungswürdig.

Soll-Werte Trainingsintensitäten





## 11. Schlussfolgerungen

---

### 11.1 Bemerkungen zu den Parameter der Auswertung

Die Datenvielfalt des Trainingstagebuches war zu Beginn der Arbeit schwer zu überblicken. Dies ist mit der Tatsache verbunden, dass der Triathlon aus den drei Teildisziplinen Schwimmen, Radfahren und Laufen besteht. Zu jeder Disziplin fügen sich die Faktoren Trainingsdauer, Trainingsdistanz und Trainingsintensität hinzu. Die möglichen Kombinationen dieser Parameter und den Disziplinen sind zahlreich und würden fast alle einen bestimmten Informationsgehalt aufweisen. Es ist sinnvoll, die Parameter der Auswertung frühzeitig zu beschränken. Dies bedingt frühzeitige Überlegungen zu den gesuchten Informationen, auf denen die spätere Analyse basieren soll. Erfolgt diese Einschränkung nicht, kann man sich in der Datenflut verlieren.

#### 11.1.1 Persönliche Erfahrungen

Es gelang mir erst spät, die Parameter, die ich brauchte, zu definieren. Ich kämpfte lange um eine sinnvolle Einschränkung. Jedes neue Diagramm schien mir einen interessanten Aspekt zu bieten. Der zeitliche Aufwand steigt jedoch sehr schnell, was mich zu der Einschränkung gezwungen hat, die ich schliesslich vornahm.

#### 11.1.2 Schlussfolgerung

Der Auswertung der Tagebücher sollte eine exakte Definition der gesuchten Informationen und Daten vorausgehen. Damit kann der darauf folgenden Auswertung ein System zu Grunde gelegt werden, das die Extraktion der gesuchten Daten wesentlich erleichtert.

### 11.2 Bemerkungen zur Auswertung des Tagebuches

Es hat sich herausgestellt, dass eine exakte und detaillierte Auswertung sehr zeitintensiv ist. Da jeder Tag und jede Trainingseinheit einzeln betrachtet werden muss, ist es problematisch, abkürzende Verfahren anzuwenden. Im Versuch ergab eine verallgemeinernde Methode deutlich andere Resultate als die Methode nach dem unter Kapitel 9.4 beschriebenen Schlüssel.

Weiter erwies sich der beschränkte Platz für das Notieren von Bemerkungen als Problempunkt. Die verwendeten Abkürzungen und Beschreibungen der Trainingsmethode (Zeit, Distanz) sind nicht immer deutlich und erfordern z.T. erheblichen Mehraufwand, um zu einer zutreffenden Auswertung zu kommen. Dies ist besonders der Fall, wenn der Auswertende den Athleten und sein System der Trainingsdokumentation nicht kennt.

Sehr hilfreich für die nachträgliche Auswertung ist die Kenntnis der Trainingspläne, die den auszuwertenden Trainingseinheiten zu Grunde liegen. Der Vergleich der Bemerkungen mit den Trainingsplänen kann klärende Erkenntnisse bringen. Es wird ersichtlich, mit welchen Vorgaben (bezüglich Trainingsziel und Trainingsmethoden) der Athlet trainiert hat.

Die Bildung des Quotienten aus der Zeit- und der Distanzangabe ( $s / t = v$ ) zur Beurteilung der Intensität ist nicht möglich. Bei der im Trainingstagebuch eingetragenen Dauer handelt es sich nicht um die reine Trainingszeit sondern um die Dauer der gesamten Trainingseinheit. In ihr ist die Dauer für Ein- und Auslaufen, Dehnübungen und Technikübungen inbegriffen. Der  $s/t$  – Quotient ist somit eine unzulässige Verallgemeinerung und lässt keine Rückschlüsse zur Qualität des Trainings zu, was im Versuch bewiesen wurde.

Für die Auswertung wäre eine exaktere Dokumentation der Trainingskennziffern von Vorteil. Eine direkte Einteilung des erfolgten Trainings durch den Athleten in die Intensitätsbereiche (locker, mittel zügig, schnell, voll) würde die Genauigkeit und somit die Aussagekraft der Trainingsdokumentation erheblich steigern. Dies bedingt die genaue Messung der effektiven Trainingsdauer in den jeweiligen

Intensitätsbereichen. Die Auswertung würde erleichtert, da die Intensitätsbestimmung anhand der Bemerkungen entfallen würde.

### **11.2.1 Persönliche Erfahrungen**

Bis die Auswertung ein akzeptables Resultat ergab, musste ich einiges an Lerngeld bezahlen. Die Tagebücher der 48 Wochen musste ich mehrmals komplett überarbeiten, um neue Erkenntnisse einfließen zu lassen. Der Zeitaufwand war dadurch hoch. Zu Beginn zollte ich auch den verwendeten Computerprogrammen meinen Tribut.

Bald bekam ich aber einen guten Überblick über die Materie und die Arbeit an den Tagebüchern begann Spass zu machen. Mit dem „Schlüssel zur Auswertung der Tagebücher“ konnte ich die an mich gestellte Forderung nach Objektivität erfüllen. So hatte ich die Gewissheit, mit verlässlichen Daten in die Analyse zu starten.

### **11.2.2 Schlussfolgerung**

Allgemein kann festgestellt werden, dass eine Standardisierung der Trainingsdokumentation nach den unter Kapitel 11.2 genannten Kriterien sehr sinnvoll wäre. Dies gilt speziell für Athleten des gleichen Trainers oder Teams. Die Auswertung könnte so für beliebig viele Athleten nach dem gleichen Muster ablaufen. Der zeitliche Aufwand würde verkürzt. Die Standardisierung bietet sich ebenfalls im Hinblick auf das Erstellen einer Datenbank an, wie sie am Institut für angewandte Trainingswissenschaft (IAT) in Leipzig besteht. Auf dieser Datenbank könnten die Trainingsdaten mehrerer Sportler über lange Perioden gespeichert werden, was ein interessantes Instrument der Trainingssteuerung darstellen würde.

## **11.3 Bemerkungen zum „Schlüssel zur Auswertung“**

Ziel beim Erstellen des Schlüssel war das Erreichen einer möglichst hohen Objektivität der Auswertung. Der Schlüssel ist parallel zu den ersten Auswertungsversuchen entstanden und mehrmals angepasst und mit A. Bürgi besprochen worden. Er baut im Wesentlichen auf den vielen Notizen und Fragen auf, die während der ersten Auswertungsdurchgängen formuliert wurden.

### **11.3.1 Persönliche Erfahrungen**

Mit der Definition dieses Schlüssels habe ich mir einen gewissen Druck von den Schultern genommen. Ich war auf der Suche nach Halt in der mir unbekanntem Materie und befürchtete stets, gleiche Sachverhalte ungleich zu behandeln und so das Resultat zu verfälschen. Dass der Schlüssel nur näherungsweise in der Lage ist, die Realität abzubilden, war mir stets bewusst. Ich bin aber überzeugt, dass dies unter den gegebenen Umständen eine gute Lösung für das gestellte Problem ist.

### **11.3.2 Schlussfolgerung**

Falls die Auswertung nicht mehr auf Bemerkungen, sondern auf der Dokumentation des Trainings in den Belastungsbereichen basiert (vgl. Kap. 11.2), entfällt die Notwendigkeit eines Schlüssels zur Auswertung, resp. könnte ein allgemein gültiger Schlüssel definiert werden.

## **11.4 Bemerkungen zu der Auswertung**

Die Resultate, die von der Auswertung zu Tage gefördert wurden, unterliegen gewissen Einschränkungen. Dies gilt vor allem für die Unterscheidung vom extensiven und intensiven Trainingsumfang. Die Problematik der genauen Differenzierung auf Grund der Bemerkungen wurde bereits diskutiert. Die erhobenen Daten verstehen sich als Näherungswerte. Sie dienen der Trainingsanalyse als Richtwert.

In der Analyse habe ich versucht, die in Teil 1 und 2 präsentierten sportwissenschaftlichen Grundlagen am praktischen Beispiel umzusetzen und aufzuzeigen.

### **11.4.1 Persönliche Erfahrungen**

Auf den Resultaten baut die Analyse auf. Nach dem ich viel Zeit in die Auswertung investierte, hoffte ich, mit möglichst verlässlichen Daten arbeiten zu können. Bei Diskrepanzen zwischen den Diagrammen von der Auswertung und der Theorie schwirrte die Frage ständig in meinem Hinterkopf, ob nun Simone Bürli falsch trainiert oder ich falsch ausgewertet hatte. Diese Frage ist wohl nie mit letzter Sicherheit zu beantworten.

### **11.4.2 Schlussfolgerungen**

Die Resultate der Trainingsanalyse sollen im Sinne der Trainingssteuerung in die zukünftige Trainingsplanung einfließen. Es besteht folglich grosses Interesse an verlässlichen Daten. Die Reliabilität der erhobenen Daten könnte im Dialog mit einem erfahrenen Trainer und speziell auch mit der Athletin sicher noch gesteigert werden. Diese Arbeit basiert auf meinen Fähigkeiten, die ich voll und ganz in die Waagschale geworfen habe!

## **12. Schlusswort**

---

An dieser Stelle möchte ich mich bei Adrian Bürgi für seine Unterstützung bedanken. Bei mehreren Treffen hat er mich auf meinem Weg zur Matura-Arbeit unterstützt und motiviert. Bei Fragen war er stets zur Stelle und die Zusammenarbeit hat viel Spass gemacht. Merci Adi!

Mein Dank geht auch an meinen Biolehrer Michele Notari. Als bei der Themenwahl meiner Matura-Arbeit meine persönliche Situation auf wackligen Füßen stand, ist er mir mit viel Verständnis entgegengekommen. Dies war der Ausgangspunkt für meinen „Wiederaufstieg“.

Unmittelbar vor dem finalen Druckauftrag stürzte mein Computer mit sämtlichen Daten ab. Selbst das hat Michele Notari nicht aus der Ruhe gebracht. Sein Vertrauen in mich hat mich beeindruckt. Ich hoffe, es mit dieser Arbeit rechtfertigen zu können. Merci Michele!

Schliesslich gebührt meinem Bruder, Andreas, grosser Dank. Er hat in mehrtägiger Arbeit an meinem defekten Computer seine Kenntnisse der Informatik eindrücklich unter Beweis gestellt und mich so vor erheblichem Mehraufwand bewahrt. Merci Andreas!

---

## Literaturverzeichnis

---

- Bürgi, A. / Müller, H.  
*Das Trainingstagebuch*  
AZ Fachverlage, Aarau 2001
  
- Carl, K.:  
*Trainingswissenschaften – Trainingslehre*  
In: Theorie- und Themenfelder der Sportwissenschaft. Hofmann Verlag, Schorndorf 1989
  
- van Duijn, E.:  
*Hören Sie auf ihr Herz*  
Van Duijn Verlag, Bassersdorf 1999
  
- Jakowlew, N. N.:  
*Die Bedeutung der Homöostasestörung für die Effektivität des Trainingsprozesses*  
Medizin und Sport 12, 1972
  
- Janssen, P.:  
*Ausdauertraining: Trainingssteuerung über die Herzfrequenz und Laktatbestimmung*  
Spitta Verlag, Balingen 1994
  
- Neumann, G. / Pfützner, A. / Berbalk, A.:  
*Optimiertes Ausdauertraining*  
3. Auflage. Meyer und Meyer Verlag, Aachen 2001
  
- Neumann, G. / Pfützner, A. / Hottenrott, K.:  
*Alles unter Kontrolle*  
3. Auflage. Meyer und Meyer Verlag, Aachen 1995
  
- Neumann, G. / Schüler, K.P.:  
*Sportmedizinische Funktionsdiagnostik*  
2. Auflage. Barth Verlag 1994
  
- Reiss, M. / Gohlitz, D. / Ernst, O.:  
*Untersuchungen zur wirksamen Gestaltung des kraftbetonten Grundlagenausdauertrainings*  
Ergebnisbericht Institut für angewandte Trainingswissenschaft, Leipzig 1994
  
- Röthig, P.:  
*Sportwissenschaftliches Lexikon*  
6. Auflage. Hofmann Verlag, Schorndorf 1992
  
- Schnabel, G. / Müller, C.:  
*Wesen, Funktion und Eigenschaften der methodischen Prinzipien im sportlichen Training*  
Theorie und Praxis der Körperkultur, 1998
  
- Schnabel, G. / Thiess, G. / Harre, D.:  
*Trainingswissenschaft, Leistung, Training, Wettkampf.*  
Sportverlag Berlin, 1995
  
- Schütz, R. / Bürgi, A.  
*Methoden zu Entwicklung der aeroben und anaeroben Ausdauerfähigkeiten im Triathlon*  
Unterlagen Trainergrundkurs, Schweizerischer Olympischer Verband 2000

- Starischka, S..  
*Trainingsplanung*  
Hofmann Verlag, Schorndorf 1988
  
- Weineck, J.:  
*Optimales Training*  
11. Auflage. Spitta Verlag, Balingen 2000

## Anhang

---

- 1. Tagebuch S. Bürli**  
Seite A – 1 bis A – 12
- 2. Auswertung S. Bürli**  
Seite B – 1 bis B – 6
- 3. Diagramme s. Bürli, 6 Seiten**  
Seite C – 1 bis C – 6