

ERSTE SCHRITTE

# Workload Management



Ein praktischer Leitfaden zum Workload  
Management  
& Prävention von Verletzungen  
im Sport


Von Francois Gazzano, B.Sc.

**AthleteM**onitoring

# Inhaltsverzeichnis

---

Teil 1 – Die wichtigsten Konzepte.....	4
Workload-Management: Ein Schlüssel zu besserer Leistung und weniger Verletzungen.....	4
Definitionen .....	4
Externe Belastung .....	5
Interne Belastung.....	5
Interne Last vs. externe Last.....	5
Messen der internen Belastung.....	5
Die Session-RPE-Methode .....	5
Die ursprünglichen Berechnungen der sRPE-Methode.....	6
Herzfrequenz-Methoden.....	6
Messen der externen Belastung.....	7
Aktivitätstracker / GPS / Beschleunigungsmesser.....	7
Interne Last sollte der Hauptfokus sein.....	7
So finden Sie die „optimale“ Belastung .....	7
Chronische Last (CL).....	8
Akute Last (AL).....	9
Frischeindex (FI) .....	9
Monotonie.....	9
Belastung.....	9
Akute: Chronisches Workload- Verhältnis .....	9
Wöchentliche Belastungserhöhung.....	10
Wöchentliche Trainingsstunden.....	10
Persönliches Feedback.....	11
Freude am Training.....	11
Weitere nützliche Maßnahmen .....	11
Teil 2- Erste Schritte mit Workload Management .....	11
Aufbau eines Vertrauensverhältnisses und einer offenen Kommunikation.....	11
Verwenden Sie eine spezielle Software wie AthleteMonitoring .....	11
Konzentrieren Sie sich auf das Wesentliche .....	12
Tägliche Wohlbefinden-Überwachung.....	13
Gesundheitsüberwachung.....	13
Interne Lastüberwachung .....	13
Externe Lastüberwachung.....	13
Schulung von Trainern und Mitarbeitern .....	14



Schulung von Sportlern.....	14
Teil 3 - Vermeidung von häufigen Fehlern beim Workload-Management.....	16
Erhöhen Sie die wöchentliche Belastung SEHR langsam.....	17
Altersgerechte Trainingsbelastungen verwenden.....	19
Tägliches Anpassen der Belastung an Stressoren.....	20
Vergessen Sie nicht den Spaßfaktor.....	22
Aktives Feedback von Sportlern, Trainern und Gesundheitsexperten.....	23
Konzentrieren Sie sich auf das, was wirklich zählt.....	23
Zusammenfassung.....	25
Über den Autor.....	25
Quellenverzeichnis.....	25

## Teil 1 – Die wichtigsten Konzepte

---

Sportbedingte Gesundheitsprobleme wie Burnout (auch Übertraining genannt), Krankheiten und Verletzungen sind im Leistungssport ein weit verbreitetes Thema. Allein in den USA verletzen sich 1,5 Millionen High-School- und College-Athleten jedes Jahr <sup>12,18</sup>.

Die Ursache für Überbeanspruchung und Verletzungen ist multifaktoriell, aber neuere Forschungen haben ein schlechtes Workload-Management als Hauptverantwortlichen identifiziert <sup>2,3,4,9</sup>.

In diesem Artikel werden evidenzbasierte Workload-Management-Strategien zur Erreichung und Aufrechterhaltung von Spitzenleistungen präsentiert, während gleichzeitig das Risiko von Krankheiten und Verletzungen verringert wird.

### Workload-Management: Ein Schlüssel zu besserer Leistung und weniger Verletzungen

Übermäßige Müdigkeit spielt eine Schlüsselrolle bei Sportverletzungen, da sie die Entscheidungsfähigkeit, Koordination und neuromuskuläre Kontrolle beeinträchtigt <sup>13</sup>. Das Verletzungsrisiko steigt, wenn die externe Belastung die Kapazität des Athleten übersteigt <sup>13</sup>.

Zum Beispiel, im professionellen Eishockey, ist die durchschnittliche Spielzeit eines Spielers pro Spiel ein signifikanter Prädiktor der Gehirnerschütterung <sup>23</sup>, und im Fußball trägt zentrale Müdigkeit direkt zu vorderen Kreuzbandverletzungen (ACL) bei <sup>24</sup>.

Die meisten Verletzungen und Krankheiten treten auf, wenn:

Die Athleten sind psychisch und/oder physisch nicht in der Lage, die geplante Belastung zu verkraften (untertrainiert oder nicht angemessen auf die spezifische Aufgabe vorbereitet) <sup>4</sup>

Athleten sind fit und gut trainiert, aber ihnen fehlt Ruhe<sup>13</sup>.

Ein effektives Workload-Management-Programm hilft, das Verletzungsrisiko zu reduzieren, indem es übermäßige Müdigkeit erkennt, seine Ursachen identifiziert und die Ruhe-, Erholungs-, Trainings- und Wettkampflasten ständig anpasst, basierend auf dem aktuellen Ermüdungsniveau des Athleten (physisch und psychologisch), Fitness, Gesundheit und Erholung<sup>13</sup>.

### Definitionen

Last/ Belastung (oder Workload) ist die Kombination von Sport- und Nichtsportstressoren<sup>13</sup>. Last ist mehr als Trainingsbelastung allein und umfasst auch Wettbewerb, Arbeit, Freizeitaktivitäten, Familie, Hausaufgaben, etc. Nach dem Konzept von Impellizzeri<sup>32</sup> (allgemein übernommen) kann Workload in zwei Unterkategorien unterteilt werden: externe Last und interne Last.

## Externe Belastung

Externe Belastung ist der externe Reiz, der auf den Athleten angewendet wird<sup>13</sup>. Es ist die körperliche Arbeit (Anzahl der Sprints, Gewicht angehoben, Gesamtdistanz, etc.), die vom Athleten während des Wettkampfes, des Trainings und des täglichen Lebens ausgeführt wird.

## Interne Belastung

Die innere Belastung ist die individuelle physiologische und psychologische Reaktion auf die äußere Belastung. Es wird durch genetische Faktoren in Kombination mit Alltagsstressoren, ökologischen und biologischen Faktoren beeinflusst<sup>13</sup>.

## Interne Last vs. externe Last

Während die externe Last Informationen über die abgeschlossene Belastung und die Leistungsfähigkeit des Athleten<sup>13</sup> liefert, ist die interne Belastung der Auslöser für trainingsinduzierte Anpassungen<sup>16</sup>.

Die tägliche Überwachung der internen Belastung kann dazu beitragen, den Erholungsbedarf zu ermitteln, Leistungsrückgänge vorherzusagen, Gesundheitsprobleme zu antizipieren und Trainings- und Wettkampfprogramme anzupassen. Sie bildet den Eckpfeiler eines effektiven Programms zur Bewältigung der körperlichen Beanspruchung.

Begriff	Definition
Last / Workload	Kombination von Sport- und Nichtsportstressoren
Externe Last	Externer Stimulus für den Athleten
Interne Belastung	Physiologische und psychologische Reaktion auf äußere Belastungen, kombiniert mit nicht-sportlichen Stressoren

## Messen der internen Belastung

Die interne Belastung wird in der Regel durch indirekte Messungen wie Herzfrequenz und Blutlaktatkonzentration sowie subjektive Messungen, wie z. B. wahrgenommene Anstrengung (d. h. Bewertungen der wahrgenommenen Anstrengung), gemessen.

### Die Session-RPE-Methode

Eine einfache, effektive und wissenschaftlich validierte Methode zur Messung der inneren Belastung ist die Verwendung der vom US-Sportwissenschaftler Dr. Carl Foster entwickelten Skala zur Bewertung der wahrgenommenen Belastung (sRPE)<sup>2,3</sup>. Diese Technik erfordert, dass der Athlet den Gesamtschwierigkeitsgrad jeder Sitzung auf einer 10-Punkte-Skala bewertet. Die Multiplikation der Belastungseinschätzung mit der Belastungsdauer (in Minuten) ergibt die "Belastung" für diese Sitzung in beliebigen Einheiten (Belastung=RPE x Dauer in Minuten).

Die SRPE-Methode erfordert keine Ausrüstung und wurde für die Überwachung interner Belastungen in den meisten Sport-, Trainings- und Wettkampfaktivitäten validiert.

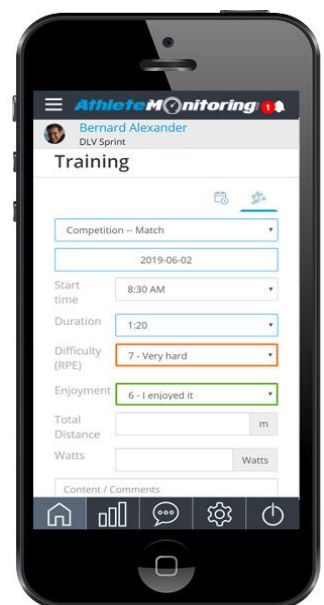


Abbildung 1 RPE-Datenerfassungs-App nach der Einheit (von AthleteMonitoring.com)

Die modifizierte RPE-Skala zur Bewertung der Schwere der Einheiten <sup>3</sup>

Bewertung	Deskriptor
0	Ruhe
1	Sehr, sehr einfach
2	Einfach
3	Moderat
4	Etwas hart
5	Hart
6	*
7	Sehr hart
8	*
9	*
10	Maximal

Die ursprünglichen Berechnungen der sRPE-Methode<sup>3</sup>

1. Einheitsbelastung = Sitzung RPE x Dauer (Minuten)
2. Tägliche Last = Summe aller Sitzungslasten für den ganzen Tag
3. Wöchentliche Trainingsbelastung = Summe aller täglichen Trainingslasten für die ganze Woche
4. Monotonie = Standardabweichung der wöchentlichen Trainingsbelastung
5. Belastungen = Tägliche oder wöchentliche Trainingsbelastung x Monotonie

### Herzfrequenz-Methoden

Die Überwachung der Herzfrequenz (HF) wird häufig verwendet, um die interne Last zu schätzen. Diese Methode erfordert die Verwendung eines Herzfrequenzmessers.

Obwohl die Methode wissenschaftlich fundiert ist, hat die herzfrequenzbasierte interne Lastüberwachung wichtige Einschränkungen:

- 1) Es basiert auf der linearen Beziehung zwischen HF und der Rate des Sauerstoffverbrauchs (VO<sub>2</sub>) während der stationären Übung<sup>30</sup>. Diese Beziehung besteht nur während submaximaler Anstrengung (< 85% oder VO<sub>2</sub>max), wodurch die Wirksamkeit der Herzfrequenzüberwachung auf aerobe Aktivitäten beschränkt wird.
- 2) Die Herzfrequenzüberwachung unterschätzt die interne Belastung bei kurzanhaltenden Hochintensitäts-/anaeroben Aktivitäten<sup>27</sup> (Sprints, Krafttraining, etc.).
- 3) HF schwankt täglich während der Ruhezeit, Submaximal- und Maximalübungen <sup>29</sup> (um bis zu 6,5 % für submaximale HF<sup>30</sup>). Ohne eine regelmäßige Kalibrierung einzelner HF-Trainingszonen werden HF-abgeleitete interne Lastberechnungen wahrscheinlich ungenau sein.

Während die Herzfrequenzüberwachung zusätzliche physiologische Erkenntnisse für aerobe Trainings oder Wettkämpfe liefern kann, kann sie nicht verwendet werden, um die interne Belastung während der vielen explosiven, kurzanhaltenden Aktivitäten, die von Sportlern während des Trainings und Wettbewerb absolviert werden, messen.

Die SRPE-Methode ist einfacher und bietet eine genaue Quantifizierung der internen Last <sup>25</sup>, die auf ein viel breiteres Spektrum von Sportarten sowie auf Trainings- und Wettkampfaktivitäten angewendet werden kann <sup>27</sup>.

## Messen der externen Belastung

Die externe Belastung wird in der Regel mit verschiedenen Messgeräten wie Global Position System (GPS), Chronometern, Beschleunigungsmessern, Dynamometern usw. quantifiziert.

Aktivitätstracker / GPS / Beschleunigungsmesser

Aktivitätsortungsgeräte (GPS, Beschleunigungsmesser usw.) können nützliche Informationen über die externe Belastung während Trainings und Wettkämpfen liefern.

Mit einem GPS oder einem Beschleunigungsmesser ist es z. B. möglich, die Anzahl der Beschleunigungen oder Verzögerungen, die gesamte zurückgelegte Strecke, die Anzahl der Sprints usw., die während eines Wettkampfes oder einer Trainingseinheit durchgeführt werden,



Abbildung 2 GPS-Tracker (Bild von ASI-FieldWiz)

zu messen.

Mit diesen Informationen wird es viel einfacher, Trainingsprogramme zu gestalten, die die externen Lastanforderungen des Wettkampfes imitieren, Rehabilitationsprogramme durchzuführen und Spitzen der externen Belastung zu erkennen, die das Verletzungsrisiko erhöhen können.

Interne Last sollte der Hauptfokus sein

Viele Faktoren außerhalb der äußeren Belastung wirken sich auf die Reaktion des Athleten aus (Stress, Ermüdung vor dem Training, Motivation, familiäre Probleme usw.), und eine direkte Übereinstimmung zwischen externer Belastung und der internen Reaktion kann selten angenommen werden<sup>31</sup>.

Während Tracking-Geräte die Quantifizierung externer Lasten vereinfachen, messen sie nicht, wie Sportler mit der externen Last umgehen und sich anpassen<sup>31</sup>. Nur interne Auslastungsmaßnahmen, wie z. B. die Session-RPE (sRPE), können diese Informationen bereitstellen.

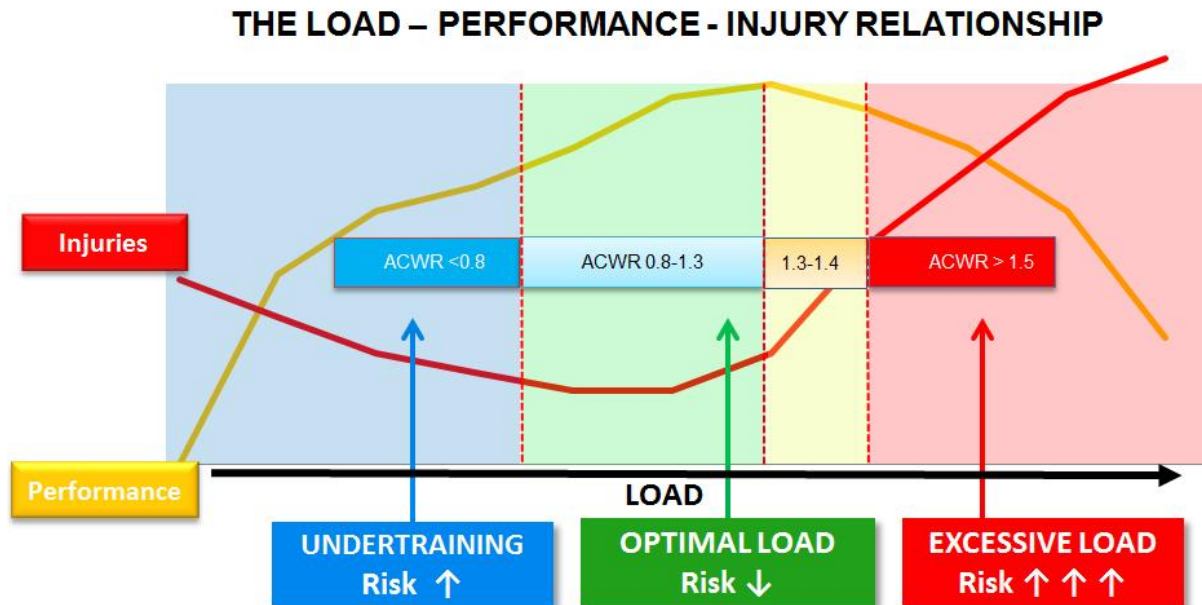
Während also die externe Workload-Überwachung mit der entsprechenden Ausrüstung leicht umzusetzen ist und nützliche Informationen liefert, sollte die Überwachung der internen Belastung die Hauptpriorität sein, wenn das ultimative Ziel darin besteht, die Athleten gesund und leistungsfähig zu halten.

## So finden Sie die „optimale“ Belastung

Die "optimale" Belastung ist ein variables Ziel. Es unterscheidet sich für jeden Athleten und ändert sich ständig basierend auf mehreren Faktoren, einschließlich Alter, Gesundheitszustand, Zeitraum des Jahres, Trainingsstatus, Müdigkeit und Erholungsniveaus, Nicht-Sport-Stressoren, etc.

Die "optimale" Belastung ist ein variables Ziel. Sie ist für jeden Athleten unterschiedlich und ändert sich ständig aufgrund verschiedener Faktoren wie Alter, Gesundheitszustand, Jahreszeit, Trainingszustand, Ermüdungs- und Erholungsniveau, nicht sportliche Stressfaktoren usw.

Die optimale Arbeitsbelastung zu finden und die Trainingsprogramme ständig an die sich verändernde Kapazität jedes Athleten anzupassen, ist sowohl eine Kunst als auch eine Wissenschaft. Es ist ein kontinuierlicher Prozess, der normalerweise die tägliche Überwachung der internen Belastung, zumindest ein Maß für die externe Belastung (oft Dauer oder Distanz), die Verfolgung von Messgrößen für das Wohlbefinden und die Verwendung dieser Maßnahmen zur Anpassung des Trainingsprogramms, der Erholung und der Ruhe des Athleten erfordert.



Adapted from: Gabbett TJ., The training—injury prevention paradox: should players be training smarter and harder?, Br J Sports Med, 50:273–280, 2016

Abbildung 3 Belastungs-Performance-Verletzungsbeziehung

## Die Schlüsselkennzahlen

Trotz jahrzehntelanger wissenschaftlicher Forschung und Athletenerfahrung wurde kein einziger Marker für ein erhöhtes Verletzungs- oder Übertraining identifiziert<sup>13</sup>.

Heute gilt ein vielschichtiges Konzept für Workload- und Erholungs-Management als bewährte Methode<sup>12, 13</sup>. Dazu gehören die Erfassung und Analyse sowohl subjektiver als auch objektiver Kennzahlen sowie die sorgfältige Überwachung und Optimierung ausgewählter Faktoren.


Hinweis: Die meisten Faktoren sind sowohl für interne (Session-RPE) als auch für externe Belastungsmessungen anwendbar. Diese werden über GPS-Tracker/Beschleunigungsmesser erfasst.

Während die in diesem Artikel vorgestellten Schwellenwerte und Indikatoren in der wissenschaftlichen Literatur veröffentlicht werden, sollten sie als Richtwert und nicht als "magische" Zahlen verwendet werden. Es gibt große interindividuelle Variationen.

### Chronische Last (CL)

Dies ist die durchschnittliche wöchentliche Belastung, die in der Regel in den letzten vier Wochen berechnet wurde, manchmal aber über einen längeren Zeitraum. In der Regel, je höher die chronische Belastung, desto fitter und





robuster ist der Athlet. In einigen Situationen kann die chronische Last mit exponentiell gewichteten gleitenden Durchschnitten berechnet werden.

### Akute Last (AL)

Die akute Last stellt die kumulative Last der aktuellen Woche dar. In der Regel, je höher die akute Last (im Vergleich zu chronischer Belastung), desto müder der Athlet. In einigen Situationen kann die AL auch mit kürzeren Zeiträumen (z. B. drei Tagen) berechnet werden.

### Frischeindex (FI)

Ähnlich wie der von Andrew Coogan<sup>17</sup> vorgeschlagene Trainingsstressausgleich stellt der Frischeindex den Unterschied zwischen chronischer und akuter Belastung (CL-AL) oder zwischen "Fitness" und "Müdigkeit" dar. Ein positiver Frische-Index weist auf eine Entlastungsphase hin, in der eine geringe Ermüdung und ein gutes Leistungsniveau zu erwarten sind.

### Monotonie

Der von Carl Foster<sup>3</sup> vorgeschlagene Monotonie-Index misst die Schwankungen der täglichen Belastungen innerhalb der Woche. Intensives Training in Kombination mit einem hohen Monotonie-Index ( $>2$ ) wird zu einem wichtigen Risikofaktor für Krankheit und Übertraining<sup>3</sup>.

### Belastung

Frühe Arbeiten von Foster zeigten, dass 89% der Krankheiten und Verletzungen durch Spitzen in individueller Beanspruchung in den 10 Tagen vor dem Vorfall erklärt werden konnten<sup>3</sup>. Somit kann die Überwachung der Beanspruchungs-Variablen eine wertvolle Technik zur Steuerung der individuellen Anpassung an die Trainingsbelastung und Vermeidung von Fehlbelastung bzw. Übertraining sein<sup>3</sup>.

### Akute: Chronisches Workload- Verhältnis

Das Akute: Chronische Workload Verhältnis (ACWR)<sup>4,9,18</sup> misst den Zusammenhang zwischen akuter Last (aktuelle Wochenlast) und chronischer Belastung (durchschnittliche Belastung der letzten vier Wochen). Der ACWR ist ein nützliches Werkzeug, um Lastspitzen sowohl für interne als auch externe Belastungsmessungen zu erkennen.

Die Überwachung von ACWR trägt dazu bei, die Belastung eines Athleten in der Hochlastzone im geringen Risiko (0,8-1,3) zu halten. Wenn der ACWR zu niedrig- (weniger als 0,8) oder zu hoch ist (1,5 oder mehr), erhöht sich das Risiko, und die Belastung muss möglicherweise angepasst werden.

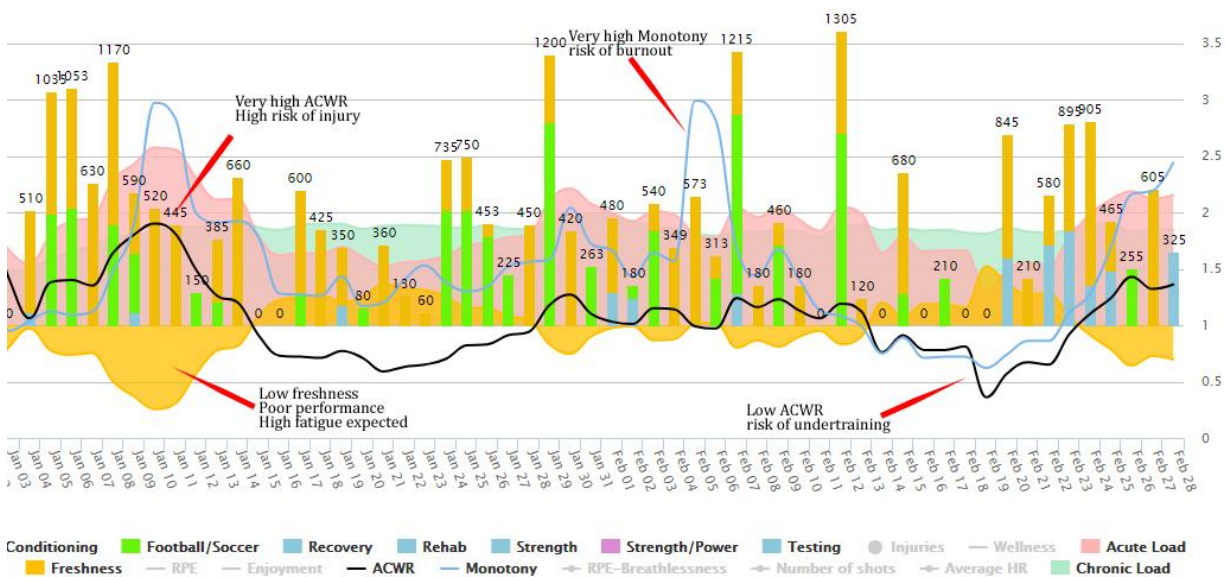


Abbildung 4 Ein Peak in Monotony kann das Risiko eines Übertrainings während 7-10 Tagen erhöhen, auch wenn der ACWR im optimalen Bereich liegt

### Wöchentliche Belastungserhöhung

Dies stellt den Prozentsatz der Belastungssteigerung von einer Woche auf die nächste dar. Es ist ein wichtiger Risikofaktor für Verletzungen; Studien haben gezeigt, dass viele Verletzungen mit schnellen Änderungen oder Spitzen bei den wöchentlichen Belastungen <sup>9,4,3</sup> verbunden sind. Wenn die Belastung gegenüber der Vorwoche um  $\geq 15\%$  zunimmt, steigt das Verletzungsrisiko um bis zu fast 50 % <sup>4</sup>. Die Überwachung der wöchentlichen Belastungsänderungen hilft bei der Erkennung von Belastungsspitzen und spielt eine entscheidende Rolle bei der Verletzungsprävention.

### Wöchentliche Trainingsstunden

Jüngste Untersuchungen <sup>26</sup> von Neeru Jayanthi, einem Experten für Jugendsportverletzungen, zeigen, dass das Risiko einer Überbeanspruchung von Verletzungen um bis zu 70 % steigen kann, wenn junge Athleten mehr Stunden pro Woche trainieren (z. B. wenn ein 12-Jähriger 18 Stunden/Woche trainiert).

Die Verwendung des Alters eines Athleten zur Steuerung des wöchentlichen Trainings- und Wettkampfvolumens ist ein einfacher und effektiver Ansatz, der dazu beitragen kann, die Leistung zu maximieren und gleichzeitig eine effektive und verletzungsfreie sportliche Entwicklung zu fördern.

### Maßnahmen für das Wohlbefinden

Athleten zu bitten, einen selbst gemeldeten Erholungs-Fragebogen auszufüllen, ist eine zuverlässige und genaue Methode, um ihre Bereitschaft zu trainieren und die Auswirkungen von nicht-sportlichen Stressoren auf den Genesungsprozess zu messen <sup>5,7,11</sup>.

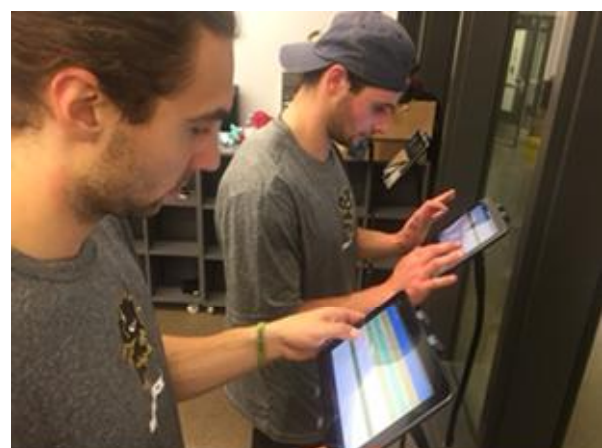


Abbildung 5 Sportler können Tablets verwenden, um ihre täglichen Erholungs-Fragebogen auszufüllen (von AthleteMonitoring.com)



College-Eishockeyspieler berichten über ihr Feedback nach der Einheit zu AthleteMonitoring.com

Schlechte Erholungs-Werte weisen auf eine mögliche psychische oder physische Schwäche hin und können auf notwendige Anpassungen im Trainings- oder Wettkampfprogramm hinweisen. Selbstauskünfte über das Wohlbefinden sind wichtige Instrumente zur Verletzungsprävention und sollten als Leitfaden für die Anpassung der Trainings- und Wettkampfbelastungen verwendet werden.<sup>13</sup>.

### Persönliches Feedback

Persönliches mündliches und/oder schriftliches Feedback eines Athleten kann helfen, potenzielle Probleme mit Motivation, Stress, Müdigkeit und Training zu identifizieren. Dies sind wichtige Informationen, die oft von vielbeschäftigten Trainern übersehen werden. Wenn ein Athlet negatives Feedback meldet, muss es sehr ernst genommen werden, da es Motivationsprobleme und größere zugrunde liegende Probleme offenbaren kann.

### Freude am Training

Die Freude an Trainings- und Wettkampfaktivitäten sollte sorgfältig überwacht und maximiert werden, aus zwei Hauptgründen: 1) Genuss ist ein wichtiger Determinant der intrinsischen Motivation, die unmittelbar Aufwand und Ausdauer vorhersagt<sup>19</sup>, und 2) ein Mangel an Freude ist mit Abgestandenheit und Burnout verbunden<sup>1</sup>. Um das Engagement, die Motivation und die Leistung der Athleten zu maximieren, werden die Trainer ermutigt, Umgebungen zu schaffen, die es den Athleten ermöglichen, ein angenehmes Sporterlebnis zu haben.

### Weitere nützliche Maßnahmen

Wenn geeignete Ausrüstung zur Verfügung steht, können zusätzliche tägliche Tests der neuromuskulären Ermüdung und Erholung, wie Z. C.Z. (COUNTER Movement Jump) und Muskel-Skelett-Tests, nützliche Informationen über neuromuskuläre Erholung und/oder Verletzung liefern<sup>20</sup>. Die Ergebnisse dieser Tests ermöglichen es Trainern, Athleten individuell zu verwalten, je nach ihrem Trainings- und Erholungsstatus.

## Teil 2- Erste Schritte mit Workload Management

---

Ein effektives Workload-Management-Programm kann relativ einfach implementiert werden, indem Sie die folgenden Schritte ausführen:

### Aufbau eines Vertrauensverhältnisses und einer offenen Kommunikation

Da selbst gemeldete Informationen ausgiebig zur Quantifizierung der internen Belastung, des Wohlbefindens und der Bereitschaft des Vortrainings verwendet werden, müssen Sie zunächst ein Vertrauensverhältnis und eine offene Kommunikation zwischen den Athleten, dem Coaching-Team und dem medizinischen Personal aufbauen.

Die Gewährleistung der Zusammenarbeit der Athleten und die Zusammenarbeit der Leistungs- und medizinischen Teams zur Überwachung und Steuerung der Belastung sind entscheidende Komponenten eines erfolgreichen Workload-Management-Programms<sup>21</sup>.

### Verwenden Sie eine spezielle Software wie AthleteMonitoring

Kostenlose Überwachungstools (Excel, Google Forms usw.) können verwendet werden, aber sie sind in der Regel weniger zeitsparend, weniger sicher, erfordern umfangreiche Programmierarbeit und sind nicht in der Lage, große Datenmengen aus mehreren Quellen zu zentralisieren.

AthleteMonitoring ([www.athletemonitoring.com](http://www.athletemonitoring.com)) ist eine einfache, aber robuste Workload- und Athletendatenmanagement-Software, die das tägliche Workload-Management vereinfacht und das Zusammenspiel von Athleten und Mitarbeitern maximiert.

AthleteMonitoring hilft Ihnen:

- 1) Sammeln Sie Qualität und aussagekräftige Daten vom Athleten mit minimalem Aufwand;
- 2) Überwachen Sie Erholung, interne und externe Belastungsmetriken und zentralisieren Sie Ihre Daten;
- 3) Zeitersparnis und eine aussagekräftige Interpretation von Parameter.

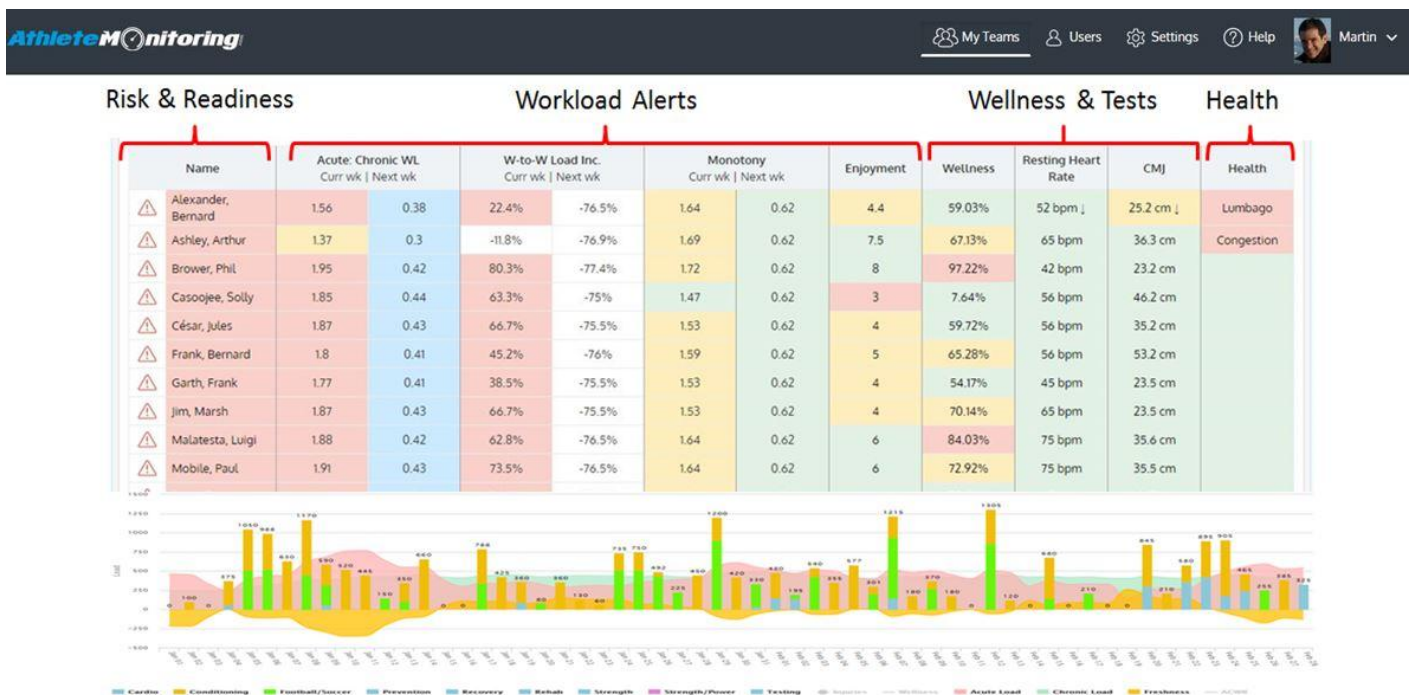


Abbildung 6 Das AthleteMonitoring-Dashboard veranschaulicht die Integration aller Komponenten und einzelnen Warnungen, die die Entscheidungsfindung im Workload-Management auf der Grundlage evidenzbasierter Methoden vereinfacht.

Um die Compliance der Athleten bei der Datenerfassung zu maximieren, erstellen Sie ein Protokoll, das den Athleten die Zeit zur Eingabe ihrer Daten gewährt (d.h. am Ende jedes Trainings oder Wettkampfs während des Cool-Downs).

Konfigurieren Sie AthleteMonitoring so, dass 30 Minuten nach dem Training und den Wettkämpfen automatisch SMS-Erinnerungen versendet werden, oder lassen Sie die Athleten eine Warnung auf ihrem Telefon platzieren. Die Einheitlichkeit der Daten ist entscheidend.

## Konzentrieren Sie sich auf das Wesentliche

Konzentrieren Sie sich auf das Wesentliche, um das Engagement der Athleten und Mitarbeiter in Ihrem Programm zur Bewältigung der Arbeitsbelastung zu maximieren.

Messen Sie nur das, was sich wirklich auf Gesundheit und Leistung auswirkt und halten Sie Ihr Monitoring-Programm so einfach wie möglich.

Der Versuch, ein umfassendes Programm zur Überwachung von Athleten sofort umzusetzen, wird Athleten und Mitarbeiter wahrscheinlich überfordern und zu Zeitverschwendung und mangelnder Akzeptanz im gesamten Unternehmen führen.

Im folgenden Abschnitt wird ein vierstufiger Implementierungsprozess für ein Athletenüberwachungsprogramm vorgeschlagen, das sich auf Leistung und Verletzungsprävention konzentriert.



### Tägliche Wohlbefinden-Überwachung

Zweck: Identifizieren von Problemen mit der Trainingsbereitschaft; übermäßige Ermüdung zu erkennen; Alltagsprobleme

Tools: Täglicher Wellness-Fragebogen

Wann sollte man beginnen: Sofort

### Gesundheitsüberwachung

Tools: Verletzungs-Selbstauskunft oder wöchentliche Gesundheitserhebung/OSTRC-Fragebogen

Zweck: Identifizieren Sie wichtige Gesundheits- und Bereitschaftsprobleme; die Kommunikation zwischen den Athleten und den medizinischen/Trainer-Teams zu verbessern. Frühstadien von Überbeanspruchung und Krankheiten erkennen (sobald sie die Fähigkeit zum Training oder zum Wettbewerb beeinträchtigen), bevor sie zu größeren Problemen werden, die zu medizinischer Betreuung oder Zeitverlust führen; Verletzungsprävention und Epidemiologie zu verbessern.

Wann sollte man beginnen: Nach 4-6 Wochen oder wenn die Einhaltung der Wohlbefinden-Überwachung zufriedenstellend ist

### Interne Lastüberwachung

Tools: RPE nach der Sitzung & Formular für den Selbstbericht

Zweck: Messen der individuellen Reaktion auf externe Belastung; Erkennen von Belastungsspitzen für interne Belastungsmaßnahmen; Verhindern von Übertraining; Reduzieren von Belastungsspitzen; Sammeln von persönlichem Feedback und Erkennen von Motivationsproblemen.

Wann sollte man beginnen: Nach 4-6 Wochen oder wenn die Einhaltung der Wellness-Überwachung und die Selbstberichterstattung über Verletzungen zufriedenstellend sind.

### Externe Lastüberwachung

Werkzeuge: GPS, Jump Tracker, etc.

Zweck: Erkennen von Spitzen in Lasten für externe Belastungsmessungen; sicherzustellen, dass Training und externe Belastungen den Anforderungen der Wettbewerbsaufgabe entsprechen.

Wann sollte man beginnen: Sofort oder wenn die Einhaltung von Wohlbefinden-Monitoring und Verletzungsbericht zufriedenstellend sind



## Schulung von Trainern und Mitarbeitern

Die Unterstützung durch den Trainer ist entscheidend. Helfen Sie den Trainern, die Wirksamkeit Ihres Workload-Management-Programms zu verstehen, indem Sie ein Trainerseminar organisieren.

Während des ersten Seminars werden Sie erklären, wie der Monitoring-Prozess funktioniert. Der Nutzen der Erfassung der externen und internen Belastung, die Bewertung der Belastung, die Berechnung der Belastung und



Abbildung 7 - Schulungsseminar für Spieler (mit freundlicher Genehmigung von Antonio Calado)

die Erkennung von Risikosportlern mit Hilfe von Gesundheitsmaßnahmen und Belastungsmetriken. Erklären Sie auch, was zu tun ist, wenn ein Athlet als gefährdet eingestuft wird.

Nach dem ersten Pädagogischen Seminar addieren Sie Trainer zu Ihrer AthleteMonitoring-Plattform, damit sie sehen und tracken ihre Athleten und nutzen die Athletendaten.

Fügen Sie nach dem ersten Ausbildungsseminar Trainer zu Ihrer AthleteMonitoring-Plattform hinzu, damit sie ihre Athleten sehen und verfolgen und die Athletendaten nutzen können.

Vergessen Sie nicht, regelmäßig positive Ergebnisse bei Trainertreffen zu präsentieren. Verwenden Sie Tabellen, Diagramme und Grafiken, um positive Mannschaftsergebnisse zu demonstrieren, Verletzungsraten zu reduzieren usw. Und fügen Sie Kommentare aus den Trainingsprotokollen der Athleten hinsichtlich der Stärken und Schwächen ihres Mannschaftstrainings und ihrer Leistungen am Spieltag ein.

## Schulung von Sportlern

Die Organisation eines offiziellen Fortbildungsseminars für Athleten und Eltern (wenn Sie mit Jugendsportlern arbeiten) ist ein bewährtes Mittel, um die Akzeptanz zu erhöhen.

Bitten Sie die Athleten, ihre mobilen Geräte mitzubringen und die App während eines interaktiven Tutorials zu präsentieren. Verwenden Sie einen Projektor und eine große Leinwand. Melden Sie sich als Sportler online an und

führen Sie den Athleten durch Demonstrationen, wie er den täglichen Wellness-Fragebogen ausfüllen, Trainingsprotokoll Daten aufzeichnen, eine Verletzung melden und eine Sitzung aufzeichnen kann.

In Jugendprojekten sollten die subjektiven Messgrößen die Freude am Spiel sowie die Frage umfassen, wie hart die Sportler Training und Spiel aus technischer und taktischer Sicht finden. Erklären Sie, wie der RPE nach jeder Sitzung bewertet wird.

All diese Informationen müssen klar und in sehr einfachen Worten erklärt werden, insbesondere im Hinblick darauf, was man unter RPE versteht.



Abbildung 8 - Bildungsseminar für Sportler und Eltern (mit freundlicher Genehmigung von Caroline Robins)

## Zusammenfassung: Der Workload-Management-Workflow

Das folgende Flussdiagramm veranschaulicht die Integration aller Metriken und den Entscheidungsprozess. Dieses Modell kann als allgemeine Vorlage für ein praktisches und evidenzbasiertes Workload-Management-Programm verwendet werden.

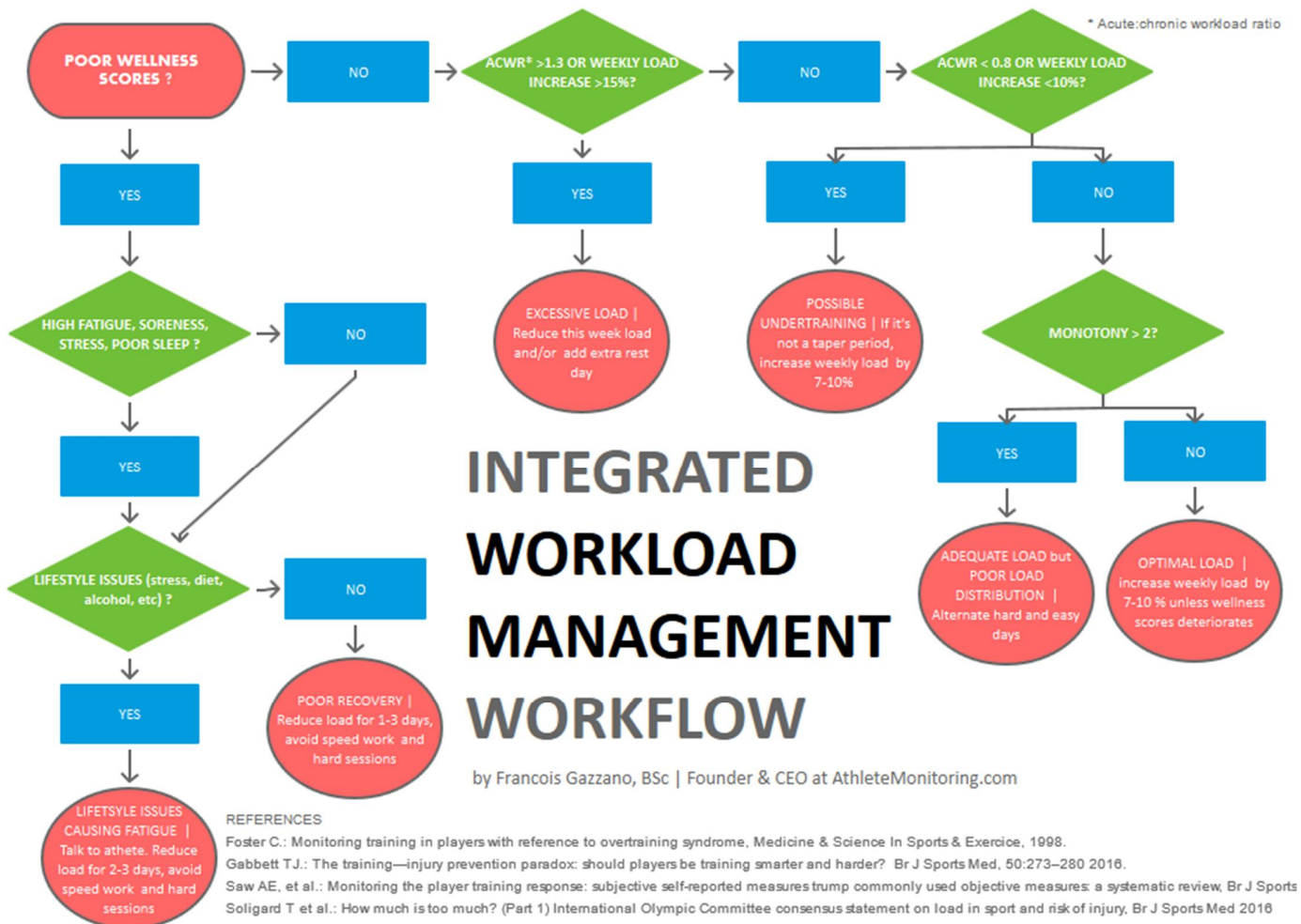


Abbildung 9 Vorgeschlagener Workload-Management-Workflow mit evidenzbasierten Metriken und Methoden

## Teil 3 - Vermeidung von häufigen Fehlern beim Workload-Management

Dieser Abschnitt stellt einfache und effektive Workload-Management-Strategien vor, die Ihnen helfen, stärkere Athleten aufzubauen und sie fit und gesund zu halten.



## Stellen Sie sicher, dass die Athleten angemessen vorbereitet sind, um das geforderte Training durchzuführen.

Athleten verletzen sich oft im letzten Teil eines Spiels, sehen ihre Leistung während eines Turniers sinken, machen taktische Fehler am Ende eines Rennens oder werden am Ende eines intensiven Trainingslagers krank.

Oftmals sind diese Probleme völlig vorhersehbar. Sie treten auf, weil die Athleten nicht ausreichend auf die physischen und psychischen Anforderungen vorbereitet sind, die durch die Trainings- oder Wettkampfbedingungen gestellt werden<sup>3,4</sup>. Diese mangelnde Leistungsbereitschaft führt zu einer übermäßigen Ermüdung, die wiederum die motorische Kontrolle verringert, die Konzentration beeinträchtigt und die Sportler anfälliger für Verletzungen und Infektionen macht<sup>2,4,5</sup>.

### Vorgehensweise

Um sicherzustellen, dass die Athleten angemessen auf die anstehende Aufgabe vorbereitet sind, gehen Sie wie folgt vor:

- 1) Die Wettbewerbs- oder Trainingsaufgabe genau zu bewerten und die wichtigsten Leistungsindikatoren (KPI) zu ermitteln. KPIs sind sowohl objektiv (wie viele Sprints, wie viele Würfe, Größe und Dauer der Leistungsabgabe usw.) als auch subjektiv (was dem Athleten während der angestrebten Veranstaltung am schwersten fällt).
- 2) 2) Führen Sie KPI-spezifische Tests durch, um den aktuellen Fitness- und Leistungsstand des Athleten mit den Anforderungen der Aufgabe zu vergleichen.
- 3) Schrittweise Erhöhung der Belastung, um die Leistungsfähigkeit des Athleten zu verbessern, bis zu dem Niveau, das sowohl für die gesamte Wettbewerbsaufgabe als auch für spezifische KPIs erforderlich ist.
- 4) Überwachen Sie das Akut-Chronische Workload-Verhältnis sorgfältig für interne und externe Last (ein bis zwei wichtige sportspezifische Metriken), und stellen Sie sicher, dass es im Bereich 0.8-1.3<sup>2</sup> bleibt. Ein Verhältnis von mehr als 1,3 zeigt an, dass die wöchentliche Belastung des Athleten viel höher ist als das, worauf er vorbereitet ist und das Verletzungs- oder Krankheitsrisiko deutlich erhöhen wird.

## Erhöhen Sie die wöchentliche Belastung SEHR langsam

Eine schnelle Erhöhung der Belastung ist ein wichtiger Risikofaktor für Verletzungen. Das Risiko ist besonders hoch, wenn Athleten:

- 1) Zurückkehren zum Sport nach einer Verletzung
- 2) Zurückkehren zum vollen Training nach einer langen Zeit der Inaktivität (z.B. die Nebensaison)
- 3) Eine ungewöhnliche, schnelle und steile Zunahme der Belastung (z.B. Turnier, Trainingslager, überlastete Zeitpläne, etc.)

Spitzen bei der Verletzungsraten werden in Zeiten erhöhten Trainingsvolumens nach Unterbrechungen des geplanten Trainings immer wieder beobachtet<sup>20</sup>. Eine aktuelle norwegische Studie<sup>1</sup> hat gezeigt, dass alle

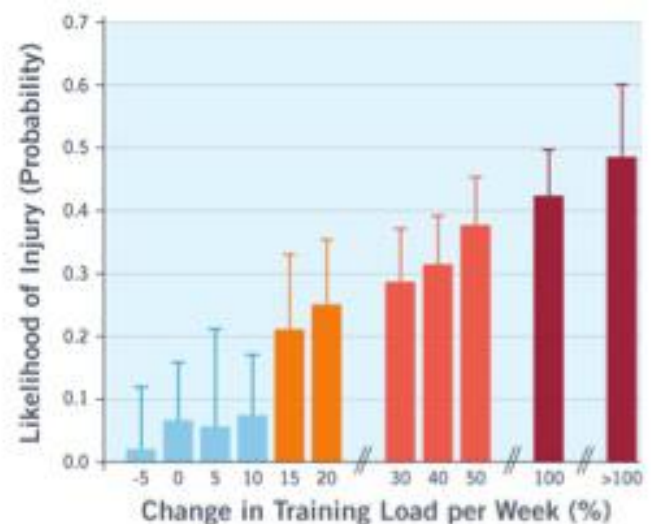


Abbildung 10 - Verletzungswahrscheinlichkeit mit unterschiedlichen wöchentlichen Belastungsänderungen (von Referenz 3)

Athleten, die weniger als fünf Monate nach einer ACL-Rekonstruktion in den Sport zurückkehren, eine Knieverletzung erlitten haben<sup>1</sup>.

Eine weitere Studie von Gabbett<sup>2</sup> hat gezeigt, dass das Verletzungsrisiko um bis zu 50 % steigt, wenn die Belastung von Woche zu Woche um 15 % oder mehr steigt. Eine zu schnelle Belastung ist daher ein großer Risikofaktor.

### Vorgehensweise

Um das Risiko zu verringern, sollten die Entscheidungen über die Rückkehr zum Sport auf der neuesten sportmedizinischen Forschung basieren und selbst wenn der Druck von außen für eine schnellere Rückkehr in den Wettkampf steigt, muss dem verletzten Athleten die empfohlene Erholungszeit ermöglicht werden.

Erhöhen Sie die Belastung schrittweise (<10%/Woche), indem Sie das Feedback des Athleten und die wahrgenommenen Erholungsparameter verwenden, um die Belastungssteigerung zusteuern.

Eine der besten Präventivmaßnahmen für Athleten, die aus der Nebensaison zurückkehren, ist, dass die Athleten weiterhin trainieren und bis zur Nebensaison fit bleiben.

Planen Sie Ihr Trainingsprogramm außerhalb der Saison so, dass die Belastung der letzten Woche der Nebensaison etwa 15-20 % niedriger ist als in der ersten Woche der Vorsaison. In diesem Fall befindet sich die Belastungsänderung in der moderaten Risikozone und macht die Rückkehr zum Training vor der Saison viel weniger riskant.



Abbildung 11 - NCAA Div 1 Volleyball saisonale Verletzungsraten. Aus referenz 20

Wenn Athleten während der Nebensaison nur ungerne trainieren, kann ein Fitness-Test, der in der ersten Vorsaison-Session geplant ist, als starker Motivator fungieren. In jedem Fall, halten Sie von Belastungssteigerung Woche zu Woche unter 15%, um das Risiko auf einem niedrigen Niveau zu halten.

## Altersgerechte Trainingsbelastungen verwenden

Wenn die Gesamttrainings- und/oder Wettkampfbelastung die Erholungsfähigkeit des Athleten übersteigt, treten wahrscheinlich Burnout- und Übertrainings-verletzungen auf. Dies betrifft oft junge Athleten, die in mehreren Teams oder in mehreren Sportarten antreten.

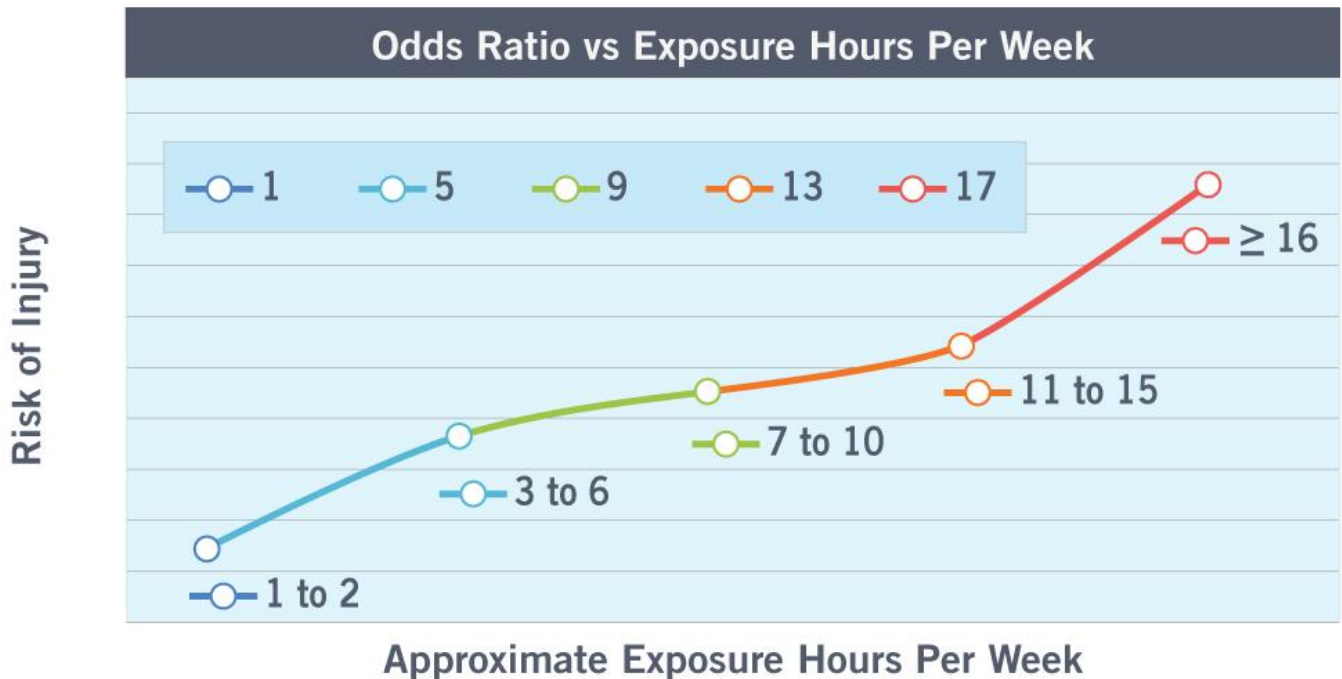


Abbildung 12 - Verhältnis der Verletzung zu Belastungsstunden bei Highschool-Athleten (von Referenz 17)

Jüngste Untersuchungen<sup>6</sup> zeigen, dass das Risiko einer Überbeanspruchung oder Verletzungen um bis zu 70 % steigen kann, wenn junge Athleten mehr Stunden pro Woche trainieren oder antreten als sie alt sind (z. B.: wenn ein 12-Jähriger mehr als 12 Stunden pro Woche trainiert).

Obwohl die Fähigkeit, hohe Belastungen auszuhalten und dabei gesund zu bleiben, eine Voraussetzung für das Erreichen von Spitzenleistungen ist, dauert es einige Zeit, bis die Toleranz gegenüber hohen Belastungen aufgebaut ist. Dies ist ein mehrjähriger Prozess, und der Versuch, diesen Prozess zu beschleunigen, wird wahrscheinlich zu negativen Ergebnissen führen.

Auch die Fähigkeit, hohe Belastungen auszuhalten, nimmt mit dem Alter ab. Ältere Athleten (auch auf professioneller Ebene) sind oft weniger in der Lage, die hohen Belastungen zu bewältigen, die sie einige Jahre zuvor noch zu verkraften konnten. Die meisten können zwar immer noch extrem gute Leistungen erbringen, doch sollten Sie die Belastung auf der Grundlage ihrer internen Belastungsreaktion und ihres Wohlbefindens individuell anpassen.

### Vorgehensweise

Überwachen Sie das wöchentliche Trainings- und Wettkampfvolumen (in Stunden), Ruhetage und tägliche Wohlbefinden. Stellen Sie sicher, dass die wöchentlichen Zeitpläne mindestens einen Tag der vollständigen Ruhezeit enthalten. Denn intensives Training in Kombination mit einem hohen Monotonie-Index (>2) ist ein wichtiger

Risikofaktor für Krankheit und Übertraining<sup>7</sup>. Es sollten sich harte, einfache, ruhenden und moderate Tagen abwechseln.

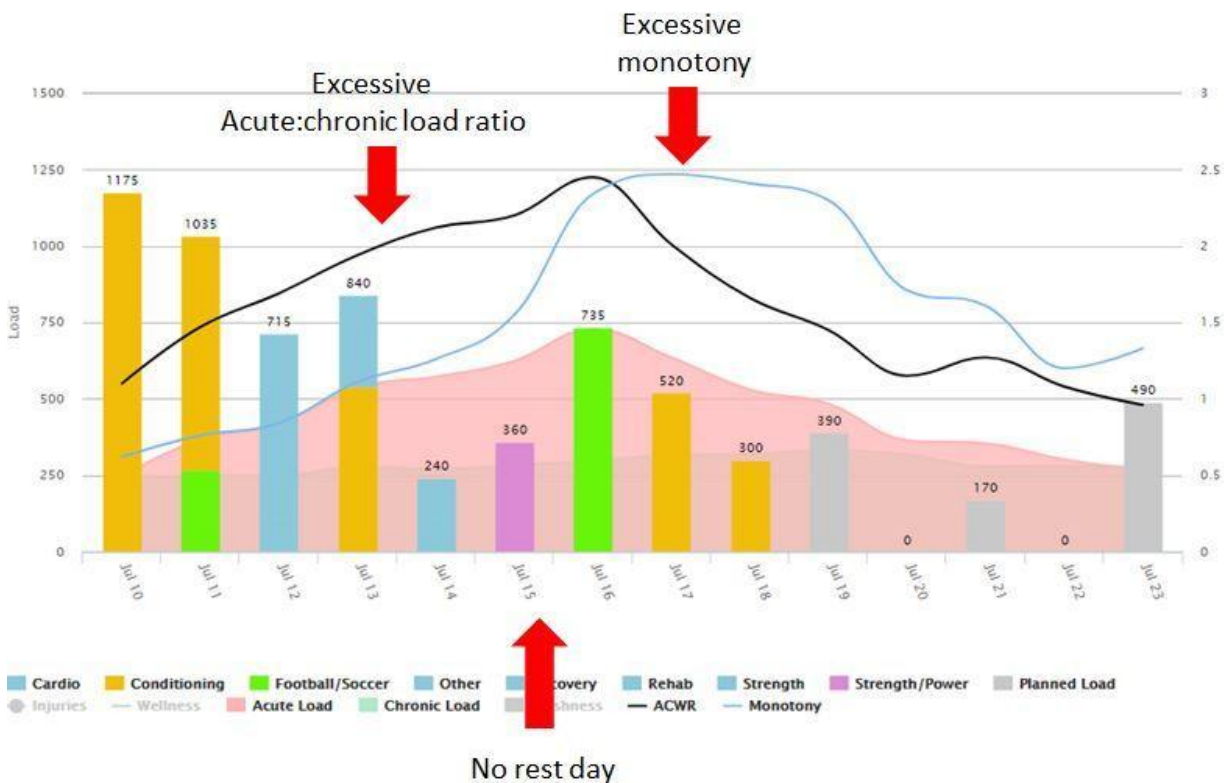


Abbildung 13 - Ein Beispiel für Verletzungen - Übermäßige akute: chronische Arbeitsbelastung, hohe Monotonie und Mangel an Ruhetag.

Erhöhen Sie das wöchentliche Trainingsvolumen schrittweise im Laufe von mehreren Monaten, aber NUR, wenn Erholungs-Maßnahmen eine positive Anpassung an die Belastung widerspiegeln (keine übermäßige Müdigkeit, gute Schlafqualität, niedriger Stress, stabiler Stimmungszustand, etc.).

Bei jungen Athleten können Sie das Alter des Sportlers nutzen, um das wöchentliche Trainings- und Wettkampfvolumen zu leiten. Dies ist ein einfacher und effektiver Ansatz, um die Leistung zu maximieren und gleichzeitig die Gesundheit des Athleten zu erhalten.

Und nicht zuletzt sollten Sie Sportler, Trainer und Eltern über die Risiken von zu viel oder zu wenig Training und die Notwendigkeit, die wöchentliche Belastung auf einem altersgemäßen Niveau zu halten, aufklären. Sie können dies während der Treffen tun, indem Sie die Auswirkungen von übermäßiger Belastung oder zu geringem Training auf Verletzungen, Ermüdung und zu geringe Leistung anhand von gedrucktem Material, Diashows oder Internetseiten erklären.

## Tägliches Anpassen der Belastung an Stressoren

Ohne die tägliche Überwachung der Reaktion auf Belastung und nachfolgende Trainingsanpassung hat selbst das sorgfältigste Trainingsprogramm eine große Chance, unerwartete negative Ergebnisse zu erzielen.

Der Grund ist einfach: Die Belastungstoleranz jedes Athleten schwankt täglich und wird von mehreren Faktoren wie Trainingsstand, Fitness, Gesundheit, Ernährung, Schlaf, Stress, Müdigkeit usw. beeinflusst. Wenn die Belastungen nicht täglich angepasst werden, sind große Unterschiede zwischen geplanten und realen Trainingseffekten

wahrscheinlich. Diese Diskrepanz führt oft dazu, dass Athleten vor oder nach einem Wettkampf krank werden, sich verletzen oder nicht wie geplant Spitzenleistungen erreichen.

### Vorgehensweise

Als Trainer vergessen wir oft, dass nicht-sportliche Aktivitäten und externe Stressoren<sup>3</sup> (wie Arbeit, Freunde, Schule, finanzielle Herausforderungen und familiäre Stressoren) eine große Rolle bei der Bestimmung der Vortrainingsmüdigkeit, der Schlafqualität, der Erholung, der Motivation und letztlich der Leistung eines Athleten spielen.

	5	4	3	2	1
<b>FATIGUE</b>	Very fresh	Fresh	Normal	More tired than normal	Always tired
<b>SLEEP QUALITY</b>	Very restful	Good	Difficulty falling asleep	Restless sleep	Insomnia
<b>GENERAL MUSCLE SORENESS</b>	Feeling great	Feeling good	Normal	Increase in soreness/tightness	Very sore
<b>STRESS LEVELS</b>	Very relaxed	Relaxed	Normal	Feeling stressed	Highly stressed
<b>MOOD</b>	Very positive mood	A generally good mood	Less interested in others &/or activities than usual	Snappiness at teammates, family and co-workers	Highly annoyed/irritable/down

Abbildung 14 - Beispiel für Erholungsfragen (ab Referenz 18)

Eine einfache, zuverlässige und wissenschaftlich validierte Lösung zur Identifizierung von nicht-sportlichen Stressoren<sup>8,9,10</sup> besteht darin, Athleten zu bitten, einen kurzen täglichen Wohlbefindens-Fragebogen auszufüllen und die Ergebnisse verwenden, um die tägliche Belastung anzupassen<sup>3,8,9,10</sup>.

Um die Compliance zu maximieren, verwenden Sie einen kurzen Fragebogen, der fünf bis sechs Fragen enthält, die mit Symptomen der Überbeanspruchung verbunden sind (Stimmungsschwankungen, schlechte Schlafqualität, Schmerzen, übermäßige Müdigkeit usw.). Sobald die Athleten den Fragebogen ausgefüllt haben, analysieren Sie die Antworten, um Athleten zu erkennen, die Erholung und Ruhe benötigen; auch diejenigen identifizieren, die sich gut an die Belastung anpassen.

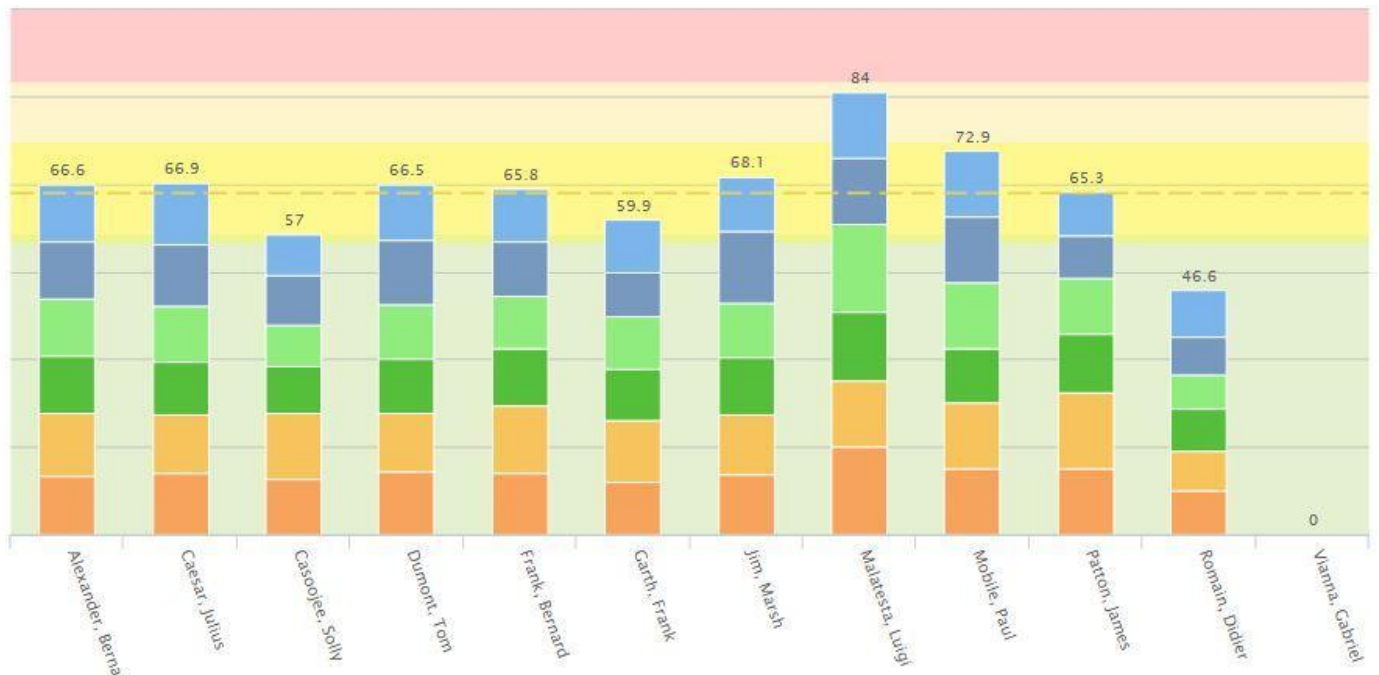


Abbildung 15 - Visualisierung der täglichen Wohlbefindens-Ergebnisse (von AthleteMonitoring.com)

Wenn ein Athlet schlecht erholt ist, reduzieren Sie die geplante tägliche Belastung (z. B. ersetzen Sie eine harte Einheit durch eine einfache, reduzieren Sie die Anzahl der Intervalle, etc.). Wenn die Symptome länger als zwei bis drei Tage anhalten, reduzieren Sie die Belastung für die nächsten sieben bis zehn Tage um 40-50% und führen Sie ein Gespräch mit dem Athleten, um potenzielle Lebensstile, Trainings oder Umweltstressoren zu identifizieren. Wenn die Erholungs-Werte eines Athleten gut sind und eine positive Anpassung an die Belastung widerspiegeln, erhöhen Sie die Belastung der nächsten Woche leicht (4-5%).

## Vergessen Sie nicht den Spaßfaktor

Junge Athleten haben "mangelnden Spaß" als Hauptgrund für das Ausscheiden aus ihrem Sport<sup>12</sup> identifiziert. Trainer konzentrieren sich oft auf die technischen, taktischen und physiologischen Aspekte des Trainings und der körperlichen Vorbereitung, vergessen aber manchmal, dass Spaß ein entscheidender Faktor der intrinsischen Motivation ist, die ein direkter Prädiktor für Anstrengung und Ausdauer ist<sup>13</sup>.

Höchstleistung erfordert, dass Athleten fit, motiviert und bereit sind, sowohl körperlich als auch geistig zu konkurrieren. Spaß spielt in der Leistungsgleichung eine große Rolle. Unabhängig von ihrem Alter und Leistungsniveau, wenn Athleten nicht mögen, was sie tun, werden sie nicht motiviert sein, hart zu trainieren und werden nicht in der Lage sein, zu trainieren und zu konkurrieren, um das Beste zu geben.

## Vorgehensweise

Eine einfache Möglichkeit, das Engagement, die Motivation und die Leistung der Athleten zu maximieren, besteht darin, sie zu bitten, den Spaß von Trainingseinheiten selbst zu melden und dann Ihre Einheiten zu optimieren, damit sie ein angenehmeres Sporterlebnis haben.

Spaß kann in Form von Aufwärmspielen, einer Herausforderung, Team-Staffeln oder athletenorientierten Cool-Downs am Ende der Session stattfinden.



## Aktives Feedback von Sportlern, Trainern und Gesundheitsexperten

Der Erfolg eines Monitoring-Programms hängt von der Zusammenarbeit zwischen den Athleten, Trainern und dem medizinischen Team ab, einschließlich der Bereitschaft, Feedback zu teilen. Ohne den Willen der Athleten, ehrliches und regelmäßiges Feedback zu geben und Ihre Offenheit, Programme basierend auf ihren Vorschlägen anzupassen, wird Ihr Monitoring nicht funktionieren<sup>14</sup>.

Wir können viel von Sportlern, Trainern und Gesundheitsexperten lernen. Erfahrene Athleten haben oft mehr Trainings- und direkte Wettkampferfahrung als die meisten Sportwissenschaftler und Kraft- und Konditionstrainer. Erfahrene Athleten und Cheftrainer wissen, was für sie gut funktioniert und was nicht. Ihr Feedback und ihre Vorschläge machen Ihr Programm besser und effektiver.

Wenn Athleten persönliches Feedback teilen und Sie nicht darauf reagieren, oder wenn die bereitgestellten Informationen gegen sie verwendet werden (durch Bestrafung, Spott, Scheu während der Teamauswahl, etc.), werden sie aufhören, es zu teilen.

### Vorgehensweise

Ein gutes Athletenmonitoring-Programm hängt von Ehrlichkeit, Vertrauen, gegenseitigem Respekt und offener Kommunikation ab. Um aussagekräftiges Feedback zu erhalten, das die einzigen Informationen ist, aus denen Sie nützliche Einblicke gewinnen können, sollten Sie Athleten, Trainern, Gesundheitsexperten vertrauen, und sie sollten Ihnen vertrauen. Wenn sie nicht mehr zusammenarbeiten, sind Ihre Bemühungen zum Scheitern verurteilt.

Die Athleten müssen wissen, warum Sie Feedback sammeln und ihnen Fragen stellen: um ihnen zu helfen, bessere Leistungen zu erbringen und so lange wie möglich gesund zu bleiben. Wenn das Vertrauen erst einmal hergestellt ist und sie wissen, dass sie persönliche Rückmeldungen und Vorschläge geben können, ohne negative Folgen befürchten zu müssen, geben sie gerne Informationen an Sie weiter.

Wenn sie Ihnen dann sagen, dass sie müde sind, dass ihnen einige Einheiten nicht gefallen haben usw., sollten Sie ihr Programm so anpassen, dass ihre Anmerkungen berücksichtigt werden (nachdem sie die geplanten Anpassungen mit dem Sportlehrer besprochen haben). Sie werden Ihnen dankbar sein und sich noch mehr für den Erfolg einsetzen.

## Konzentrieren Sie sich auf das, was wirklich zählt

Im Zeitalter der Sporttechnologie, drahtloser Sensoren und leistungsstarker Marketingkampagnen ist es einfacher denn je, sich auf die falschen Metriken zu konzentrieren und von einem Fluss bedeutungsloser Daten überwältigt zu werden. Die Aufmerksamkeit auf die falschen Daten führt zu falschen Belastungsmanagement-Entscheidungen und zu einer Verschwendung von Zeit und Ressourcen.





---

## Zusammenfassung

---

Das Management der Belastung und die Optimierung der Leistung der Athleten bei gleichzeitiger Förderung der verletzungsfreien Teilnahme ist relativ einfach. Die Leistung optimieren und das Verletzungsrisiko minimieren mit:

1. Auswahl an richtigen Werkzeugen
2. Halten Sie die wichtigsten Parameter im Auge
3. Wöchentliche Belastungen schrittweise erhöhen
4. Vermeiden Sie Belastungsspitzen
5. Abwechselnd harte, moderate und leichte Trainingstage
6. Verwenden Sie die Erholungsdaten des Athleten als Richtschnur für die täglichen Belastungseinstellungen
7. Proaktives Management von Trainings- und Wettkampfbelastungen in Stressphasen
8. Stellen Sie sicher, dass die Athleten ein angenehmes Sporterlebnis haben.

---

## Über den Autor

---



Francois Gazzano ist ein Leistungstrainer und Spezialist für die Analyse von Sportlern, der an der Universität de Montreal einen Abschluss in Bewegungswissenschaften machte. Als Vollzeit-Kraft- und Konditionstrainer und Leistungsberater in Europa und Nordamerika hat er seit mehr als 15 Jahren Dutzende von Jugend-, Elite- und Profisportlern in einer Vielzahl von Sportarten dabei unterstützt, ihre höchsten Leistungsziele zu erreichen. Francois ist der Gründer und CEO von AthleteMonitoring.com (<http://www.athletemonitoring.com>), einem evidenzbasierten System zur Verwaltung von Athletendaten und zur Optimierung der Belastung, das von Elitesportorganisationen weltweit eingesetzt wird.

E-Mail: [francois@athletemonitoring.com](mailto:francois@athletemonitoring.com)

---

## Quellenverzeichnis

---

1. Di Fiori et al.: Overuse Injuries and Burnout in Youth Sports: A Position Statement from the American Medical Society for Sports Medicine, Clin J Sport Med; 24:3–20, 2014.
2. Foster C et al.: Athletic performance in relation to training load, Wis Med J., 95(6):370-4, 1996
3. Foster C.: Monitoring training in players with reference to overtraining syndrome, Medicine & Science in Sports & Exercise, 1998.
4. Gabbett TJ.: Das Trainings-Verletzungspräventions-Paradoxon: Sollten die Spieler intelligenter und härter trainieren?, Br J Sports Med, 50:273–280 2016.
5. Gallo et al.: Pre-Training wahrgenommen Wellness wirkt sich auf die Trainingsleistung in australischen Fußballer, J Sports Sci., 4:1-7, 2015.

6. Kerr Z et al.: College Sports-Related Injuries -- Vereinigte Staaten 2009–14 Academic Years <http://www.medscape.com/viewarticle/855867>
7. Mann B et al: Effect of Physical and Academic Stress on Illness and Injury in Division 1 College Football Players, *J Strength Cond Res* 30(1):20-5, 2016
8. National High School Sports-Related Injury Surveillance Study [<http://www.ucdenver.edu/academics/colleges/PublicHealth/research/ResearchProjects/piper/projects/RIO/Documents/2012-13.pdf>]
9. Piggott B, Newton MJ, McGuigan MR. Der Zusammenhang zwischen Trainingsbelastung und Verletzungshäufigkeit und Krankheit während einer Vorsaison bei einem australischen Football-League-Klub, *J Aust Strength Cond*, 17:4–17, 2009.
10. Robson-Ansley, Michael Gleeson & Les Ansley: Fatigue management in the preparation of Olympic players, *Journal of Sports Sciences*, 27:13, 1409-1420, 2009.
11. Saw AE, et al.: Monitoring the player training response: subjective self-reported measures trump the commonly used objective measures: a systematic review, *Br J Sports Med*, 0:1–13, 2015.
12. Schweltnus M et al.: Wie viel ist zu viel? (Teil 2) Konsenserklärung des Internationalen Olympischen Komitees über Belastung im Sport und Krankheitsrisiko, *Br J Sports Med* 2016
13. Soligard T et al.: Wie viel ist zu viel? (Teil 1) Konsenserklärung des Internationalen Olympischen Komitees über Belastung im Sport und Verletzungsgefahr, *Br J Sports Med* 2016
14. Snyder AC et al.: A physiological/psychological indicator of over-reaching during intensive training, *Int J Sports Med*. 14(1):29-32, 1993
- Stevens ST et al: In-Game Müdigkeit beeinflusst Gehirnerschütterungen in der nationalen Hockey-Liga-Spieler, *Res Sports Med*. 16(1):68-74, 2008
15. Weston, M et al.: The application of differential ratings of perceived exertion to Australian Football League matches, *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(0): 704–708, 2015
16. Coggan A: The Science of the Performance Manager <https://www.trainingpeaks.com/blog/the-science-of-the-performance-manager/> 2008
17. Hulin B et al.: Das akute:chronische Workload-Verhältnis sagt Verletzungen voraus: Hohe chronische Arbeitsbelastung kann das Verletzungsrisiko bei Elite-Rugby-League-Spielern verringern, *Br J Sports Med*, 50:231–236 2016
18. Fraser-Thomas J. et al.: Examining Adolescent Sport Dropout and Prolonged Engagement from a Developmental Perspective, *Journal of Applied Sport Psychology*, 20: 3 18-333,2008
19. McLean D. et al: Neuromuscular, Endocrine, and Perceptual Fatigue Responses During Different Length Between-Match Microcycles in Professional Rugby League Players, *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5, 367-383, 2010.
20. Saw A et al.: Monitoring Athletes Through Self-Report: Factors Influencing Implementation, *Journal of Sports Science & Medicine*, 14(1):137-46, 2015
21. Mann J et al.: Effect of Physical and Academic Stress on Illness and Injury in Division 1 College Football Players, *J Strength Cond Res*, 30(1):20-5, 2016

22. Stevens ST. et al: In-Game Müdigkeit beeinflusst Gehirnerschütterungen in der nationalen Hockey-Liga-Spieler, Res Sports Med. 16(1):68-74, 2008
23. McLean SG, Samorezov JE: Ermüdungsbedingtes ACL-Verletzungsrisiko resultiert aus einer Verschlechterung der zentralen Kontrolle. Med Sci Sports Exerc, 41(8):1661-72, 2009
24. Impellizzeri FM et al.: Use of RPE-based training load in soccer, Med Sci Sports Exerc. 36(6):1042–1047, 2004
25. Foster C et al. Ein neuer Ansatz zur Überwachung des Trainings, J Strength Cond Res. 15(1):109–115, 2001
26. Neeru Jayanthi : Sportspezialisierte Risiken für Die Wiederverletzung bei jungen Athleten: eine 2+ Jahres-Studie <http://bjsm.bmj.com/content/51/4/334.2>, 2017
27. <http://childinjuryprevention.ca>
28. Little T, Williams AG: Maße der Trainingsintensität bei Fußballtrainingsübungen mit Profifußballern. J Strength Cond Res, 21(2), 2007
29. Bosquet L et al.: Ist Herzfrequenz ein bequemes Werkzeug, um übergreifende Zu-sich-Geschwindigkeiten zu überwachen? Eine systematische Überprüfung der Literatur. Br J Sports Med, 42(9), 2008
30. Halson S.: Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes, Sports Med, 44 (Suppl 2), 2014
31. Impellizzeri F. et al.: Interne und externe Trainingsbelastung: 15 Jahre später. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0935>
32. Impellizzeri FM: Überwachung der Trainingsbelastung im italienischen Fußball. Vortrag auf: 8. Jahreskongress der European College of Sport Science, Salzburg, Österreich, 2003