

# Regeneration

## Biologische Aspekte des Regenerierens Regenerations- und Anpassungsprozesse Aktive Regeneration

Für Nachwuchsathletinnen und -athleten ist die Herausforderung oft grösser als bei Profis, neben Training und Ausbildung genügend Erholungszeit zu finden, um die eigene Leistung optimal zu entwickeln. Dabei ist neben der physischen Erholung die psychische Regeneration nicht weniger wichtig. Belastung und Erholung bedingen sich gegenseitig und müssen gemeinsam von Trainerinnen und Trainern, Nachwuchsathletin und Nachwuchsathlet und den Eltern in weitsichtiger Planung sorgfältig aufeinander abgestimmt werden. Dies erfordert von allen Beteiligten eine gute Kommunikation, Empathie und Flexibilität.

### Biologische Aspekte des Regenerierens

#### Superkompensation

Während der Regenerationsphase reagiert der Organismus auf die vorangegangenen Trainingsreize. Der Körper füllt die entleerten Energiespeicher über das ursprüngliche Niveau hinaus (Superkompensation) und passt sich den erhöhten Anforderungen an (siehe auch D.02).

#### Warm-up und Cool down

Wer vor der Belastung sorgfältig und sportartspezifisch aufwärmt und nach der Belastung das «cool down» nicht vernachlässigt, unterstützt den kontinuierlichen Wechsel von Spannung und Entspannung. Gleichzeitig wird die Stoffwechselaktivität erhöht und eine allfällige Übersäuerung (Azidose) schneller abgebaut.

#### Übertrainingssyndrom

Wenn die Regeneration vernachlässigt oder zum Beispiel durch psychischen Stress beeinträchtigt wird, kann es zu einer Leistungsstagnation und im ungünstigsten Fall zu einem Übertrainingssyndrom und Sportverletzungen oder sogar Sportschäden kommen. Besonders zu beachten ist, dass die sogenannten passiven Strukturen wie Knochen, Knorpel, Sehnen und Bänder wesentlich längere Regenerationszeiten benötigen als die aktiven Strukturen wie Muskeln (siehe auch D.02).

#### Grundlagenausdauer

Eine gute aerobe Grundlagenausdauer (Ausdauerfähigkeit bei langen, submaximalen Belastungen) mit maximaler Sauerstoffaufnahme verbessert die individuelle Erholungsfähigkeit wesentlich. Dazu wirkt sich ein gemässigt aerobes Ausdauertraining auch positiv auf die Psyche aus.

### **Regenerations- und Anpassungsprozesse**

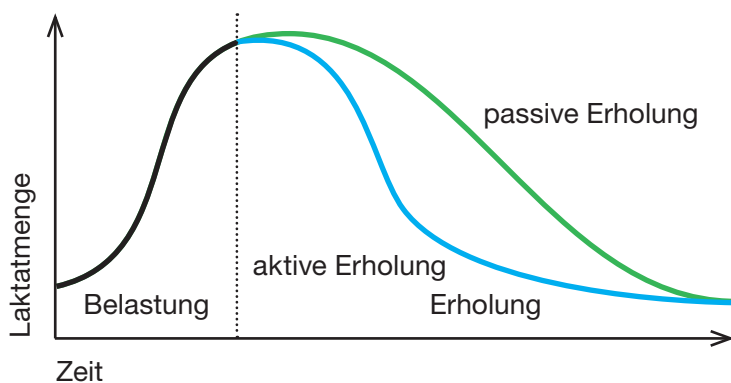
Die Anpassungsprozesse sind komplex und für den Organismus mit grossem Aufwand verbunden. Der Zeitbedarf für die Regeneration und die anschliessende Adaption (Anpassung des Körpers an Belastungen) ist sehr unterschiedlich. Gewisse Organe und Organsysteme erholen sich rasch und können sich in relativ kurzer Zeit anpassen, während andere nur langsam auf Trainingsreize reagieren. Die Belastungen im Training dürfen nur so schnell wiederholt und gesteigert werden, wie die langsam adaptierenden Systeme Schritt halten können.

Zeitbedarf	Regenerationsprozess
sofortige Regeneration innert Sekunden oder wenigen Minuten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Adenosin- und Kreatinphosphatspeicher in der Muskulatur werden aufgefüllt.</li> </ul>
kurze Regeneration innert 6 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herzfrequenz, Blutdruck und Atemfrequenz sinken auf Ruhewerte.</li> <li>- Der pH-Wert (Grad der Übersäuerung) wird normalisiert und das Laktat (Milchsäure) abgebaut.</li> <li>- Der Flüssigkeits- und Elektrolytenhaushalt normalisiert sich.</li> <li>- Die Muskelfasern beginnen ihre Glykogenspeicher wieder aufzufüllen.</li> </ul>
mittelfristige Regeneration innert 6 bis 36 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Glykogen-(Zucker)- und Lipid-(Fett)-Speicher in den Muskelfasern und der Leber werden aufgefüllt. und der Leber werden aufgefüllt.</li> <li>- Kontraktile Eiweisse (in den Muskeln) und Enzyme werden wieder aufgebaut.</li> </ul>
lange Regeneration innert Tagen, Wochen und Monaten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die aufwändige Eiweiss-Resynthese wird abgeschlossen (vollständige Wiederherstellung der strapazierten Muskelstrukturen).</li> <li>- Das Binde- und Stützgewebe wird regeneriert und adaptiert.</li> </ul>

### Aktive Regeneration

Verschiedene Massnahmen unterstützen die Regeneration und können die Erholungszeit aktiv verkürzen. Dadurch werden speziell die Stoffwechselprozesse verbessert, der Muskeltonus reduziert und der Blutrückfluss gefördert. Je intensiver die sportliche Belastung ist, desto länger dauert die Erholung und desto mehr aktive Massnahmen sind hilfreich.

Zeitpunkt	Massnahmen
unmittelbar nach der Belastung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trinken: Ersatz des Flüssigkeits- und Elektrolytverlusts mit kohlenhydratreichen Getränken</li> <li>- Auslaufen / «cool down»</li> <li>- Leichte Gymnastik, mobilisieren und entspannen, evtl. leichtes, dynamisches Dehnen</li> <li>- Duschen (evtl. wechselnd kalt/warm)</li> <li>- Evtl. Eisbad</li> </ul>
nach dem Duschen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trinken</li> <li>- Essen: Bau- und Betriebsstoffe, Vitamine und Elektrolyte: Von der optimalen Glykogensynthese innerhalb von ca. 40 Minuten nach der Belastung Gebrauch machen («Spaghetti in der Garderobe»)</li> <li>- Stress vermeiden, auf Alkohol und Nikotin verzichten</li> <li>- Evtl. psychoregulative Massnahmen (Entspannungsverfahren)</li> </ul>
nachts	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Genügend schlafen (Nachwuchsleistungssportler/innen brauchen in der Regel mindestens 9–10 Stunden Schlaf)</li> <li>- Generell auf einen regelmässigen Schlafrhythmus achten, immer etwa zur gleichen Zeit schlafen gehen und aufstehen</li> </ul>
am nächsten Tag	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evtl. Regenerationsprozess nochmals mit extensiven Ausdauerbelastungen oder Wassergymnastik aktivieren</li> <li>- Sich ausgewogen ernähren</li> <li>- Durch leichte Funktionsgymnastik die Gelenke mobilisieren und die Muskeln entspannen und dehnen</li> <li>- Massage (evtl. selbständig mit «Blackroll»), evtl. Sprudelbad, Dampfbad oder Sauna</li> <li>- Evtl. Powernap (ca. 30 Min.)</li> </ul>



# Tipps

**Als Eltern begleiten Sie Ihr Kind nicht nur während der sportlichen Leistungen. Sie bieten ihm auch ein optimales Umfeld für die Erholungsphasen, die in erster Linie zu Hause stattfinden. Zudem spüren Sporttalente das natürliche Bedürfnis nach Ruhe und Erholung noch nicht in jedem Fall und sind auf Ihre Unterstützung angewiesen.**

- Die Regeneration ist genauso wichtig wie das körperliche Training. Beobachten Sie Ihr Kind und reagieren Sie, wenn Sie übermässige Müdigkeit, Gereiztheit und Motivationsprobleme erkennen.
- Damit es zu den gewünschten positiven Anpassungen kommt, sollten die Regenerationsprozesse durch geeignete Massnahmen aktiv gefördert werden.
- Weisen Sie Ihr Kind darauf hin, dass regelmässige Schlafenszeiten und mindestens neun Stunden Schlaf täglich für eine gute Erholung zentral sind.
- Vereinbaren Sie mit Ihrem Kind insbesondere für die Nutzung von Computern und Smartphones Regeln, um ihm genügend Ruhezeit zu ermöglichen.
- Falls Ihr Kind eine Sportschule besucht, nehmen Sie Kontakt mit der Sportkoordinatorin oder dem Sportkoordinator auf, wenn in einer intensiven sportlichen Belastungsphase gleichzeitig eine hohe schulische Belastung vorgesehen ist.
- Eine ausgewogene, gesunde und an den Tagesablauf angepasste Ernährung unterstützt den Regenerationsprozess wesentlich.
- Sprechen Sie mit der Trainerin oder dem Trainer, falls in der Jahresplanung keine Regenerationsphase von mindestens drei Wochen eingeplant ist.

## mehr...

- «Training fundiert erklärt» von Jost Hegner, Ingold Verlag
- Trainingsworld > [www.trainingsworld.com](http://www.trainingsworld.com)
- Bundesamt für Sport, Mobile (Trainingslehre) > [www.mobilesport.ch](http://www.mobilesport.ch)