

# Studien zur Regeneration im Sport



# Vorwort

Körperliche Aktivität und Sport sind wichtige Grundpfeiler der Gesundheit. Sie dienen neben der Gesundheitsförderung und -erhaltung auch der Verbesserung der Leistungsfähigkeit.

Erfolgen diese zielgerichtet und mit entsprechender Planung, so spricht man von einem Training.

Ein optimales Training führt zu einer Steigerung der motorischen Grundeigenschaften, also der Ausdauer, Kraft, Koordination, Schnelligkeit und Flexibilität.

Im Zuge des Trainings kommt es primär zu einem Verlust der Leistungsfähigkeit. Dieser führt dann, abhängig von Intensität und Dauer, zur Beendigung des Trainings - im extremsten Fall aufgrund von Erschöpfung. Unmittelbar danach beginnt die Erholung beziehungsweise Regeneration. Wenn das Training intensiv war und die trainierten Strukturen entsprechend gereizt wurden - im Fachjargon nennt man das eine „Störung der Homöostase“-kommt es in der Folge zur sogenannten Superkompensation (siehe Grafik Rückseite).

**Eine richtige Abfolge von Belastungs- und Regenerationsphasen führt so zur Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Der gewünschte Effekt tritt also nicht während der Aktivität, sondern in der Phase danach auf. Das betont wiederum die Wichtigkeit der Regeneration für eine Leistungssteigerung.** Eine unzureichende Regeneration zeigt sich in einer chronischen Müdigkeit, erhöhten Reizbarkeit oder Verletzungsanfälligkeit.

Auch auf zellulärer Ebene kann es hierbei durchaus zu Schädigungen in den trainierten Strukturen kommen. Diese benötigen zum Aufbau unter anderem eine vorübergehende Entzündungsreaktion, was auch bedeutet, dass ein komplettes Unterbinden der Entzündungsreaktion nicht vorteilhaft ist. Regeneration und Aufbau können auch durch entsprechende Enzyme und Pflanzenextrakte, die beispielsweise in Kurkuma, Boswellia und vor

allem auch in der Montmorency Sauerkirsche enthalten sind, optimiert werden.

## Folgende Maßnahmen führen zu einer optimalen Regeneration:

- Ausreichende Ruhephasen und Schlaf
- Ausgewogene und qualitativ hochwertige Ernährung
- Ausreichende Flüssigkeitszufuhr (kein Alkohol!) vor, während und nach dem Sport
- Einnahme von unterstützenden Enzympräparaten
- Ausreichende Vitaminzufuhr (u.a. Vitamine B und C)
- Warnsymptome beachten (u.a. Schmerzen, Müdigkeit, Trainingsunlust)
- Selbstüberschätzung meiden

Je effizienter ein Training gestaltet werden muss, umso mehr sollten die oben angeführten Punkte berücksichtigt und umgesetzt werden.

Ein gutes Management der Regeneration führt dazu, dass man unabhängig vom Leistungsniveau intensiver, häufiger und damit erfolgreicher körperlich aktiv sein kann. Die Ernährung leistet dabei einen oft unterschätzten, aber essentiellen Beitrag.

Dr. Christoph Michlmayr & Dr. Piero Lercher



Dr. Christoph Michlmayr  
Facharzt für Orthopädie, Medical Director von Tennis Complete, mehrfacher Betreuer des ÖSV bei Olympischen Spielen und Weltmeisterschaften



Dr. Piero Lercher  
Sportarzt, Präventiv- und Umweltmediziner, Lehrgangleiter für Public Health, Lehrbeauftragter an der MedUni Wien und Karl Landsteiner Universität Krems

# Regenerationsfördernde Wirkstoffe und ihre Eigenschaften bei präventiver Einnahme



## Bromelain

Bromelain, ein Enzym aus der Ananas, ist im Sportlerbereich bereits wohlbekannt und etabliert. Es kann die Heilung von Muskelschäden unterstützen und wirkt entzündungshemmend.



## Kurkuma / Boswellia (Weihrauch)

Die Substanzen Kurkuma aus der Gelbwurz und Boswellia aus dem Harz des Weihrauchstrauches wirken entzündungshemmend und reduzieren Muskelschäden.



## Montmorency-Sauerkirsche

Mit ihrem erhöhten Gehalt an Anthocyanen ist sie eine Schlüsselkomponente mit hoher antioxidativer Wirkung. Sie fördert die Regeneration und Erholung der Kraft.

## Bromelain für Sport/Regeneration

- **Marzin T et al. (2017):**

Eine doppelblinde, Placebo-kontrollierte Studie mit insgesamt 72 Sportlern untersuchte die Wirksamkeit einer oralen Enzymkombination mit Bromelain, Trypsin und Rutosid zur Linderung der Symptome eines Muskeltraumas, hervorgerufen durch erschöpfende, exzentrische Muskelarbeit. Die Enzyme bewiesen einen **positiven Einfluss auf die kombinierten Biomarker von u.a. Entzündung und Muskelmetabolismus** und unterstützten die Heilung von Muskelschäden wie Muskelkater beim Breitensportler.

- **Buford TW et al. (2009):**

In einer doppelblinden, Placebo-kontrollierten Studie mit 29 Hobbysportlern wurde der Regenerationseffekt von einem Nahrungsergänzungsmittel mit Bromelain, Papain und Pilzenzymen getestet. **Durch die Entzündungsregulierung konnte die Muskelstärke auch nach intensiver exzentrischer Belastung erhalten werden.**

**Dr. Michlmayr:** Die Studien zeigen einen positiven Effekt des Bromelains auf Entzündungsreaktionen. Gerade in der Regeneration darf die physiologische Funktion der Entzündung zum (Wieder-)Aufbau von Strukturen nicht unterbunden werden, um einen besseren Trainingseffekt zu erzielen.

## Kurkuma/Boswellia für Sport/Regeneration

- **McFarlin et al. (2016):**

28 Athleten wurden in der doppelblinden, Placebo-kontrollierten Studie mit Curcumin vor und nach einer Muskelkater-induzierenden Trainingseinheit supplementiert. Biomarker für **Entzündungen und Muskelschäden konnten dadurch signifikant reduziert werden.**

- **Chilelli et al. (2016):**

47 Athleten aus dem Radsport bekamen in dieser randomisierten Studie mit parallelen Gruppen für drei Monate ein Supplement aus Curcumin und Boswellia, um den Effekt auf Entzündungsparameter zu untersuchen. Der **oxidative Stress** durch intensives Dauertraining konnte durch die Gabe des Supplements **signifikant reduziert** werden.

**Dr. Lercher:** Die Kombination aus Gelbwurz und Weihrauch reduziert den oxidativen Stress signifikant, unterstützt eine adäquate Immunantwort bei Entzündungen und wirkt schmerzlindernd.

## Montmorency-Sauerkirsche für Sport/Regeneration

- **Levers et al. (2016):**

27 Ausdauersportler bekamen in dieser doppelblinden, Placebo-kontrollierten Studie ein Sauerkirsch-Supplement vor und nach einem Halbmarathon. Hier konnte eine signifikant erhöhte antioxidative Aktivität sowie eine **Absenkung der Entzündungsmarker im Blut** nachgewiesen werden. Hierdurch können sekundäre Muskelschäden verringert werden.

- **Bell et al. (2016):**

16 halbproufessionelle Fußballspieler nahmen in dieser Placebo-kontrollierten Studie vor und nach einer intensiven Belastung Montmorency Kirschsafte ein. Hier zeigte sich nachweislich eine **schnellere Regeneration und weniger Muskelkater, ebenso ein Absinken des akuten Entzündungsmarkers IL-6.**

- **Levers et al. (2015):**

In dieser doppelblinden, Placebo-kontrollierten Studie wurden 23 Sportlern ebenfalls ein Sauerkirsch-Pulver in Kapselform vor und nach intensivem Kniebeugen-Training verabreicht. Der **Muskelkater sowie Biomarker** des Muskelkatabolismus konnten **signifikant reduziert** werden.

**Dr. Lercher:** Die Sauerkirsche enthält eine spezielle Mischung sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe, wirkt antioxidativ und antiinflammatorisch, wodurch die Erholungsfähigkeit und Leistung verbessert werden.

**Dr. Michlmayr:** Diese positiven Effekte zeigen sich sowohl bei Ausdauersport, Kraftsport und Spisportarten.

**Sauerkirsche zeigt im Vergleich zu anderen „Superfrüchten“ wie Granatapfel, Acai, Blaubeere etc. eine deutlich erhöhte antioxidative Kapazität:**

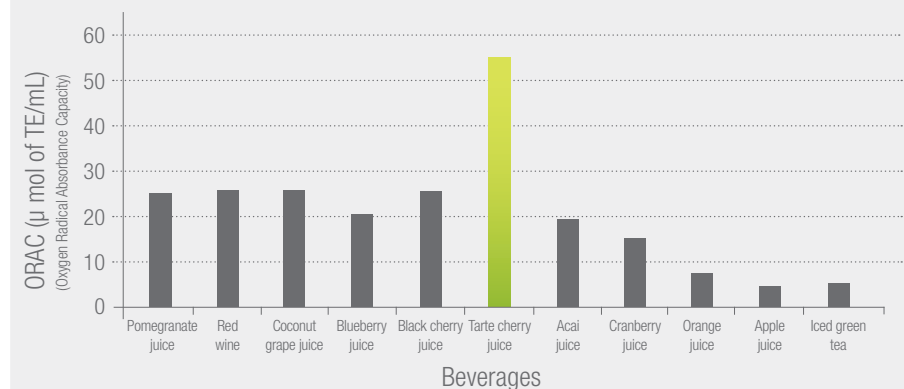


Fig. 2. Comparison of antioxidant status of fruit juice beverages as assessed through oxygen radical absorbance capacity [ORAC; values sourced from Seeram et al. (2008) and Howatson et al. (2010)].

**Marzin T et al.:** Effects of a systemic enzyme therapy in healthy active adults after exhaustive eccentric exercise: a randomised, two-stage, double-blinded, placebo-controlled trial. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2017 Mar 12;2(1):e000191. doi: 10.1136/bmjsem-2016-000191. eCollection 2016.  
**Buford TW et al.:** Protease supplementation improves muscle function after eccentric exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2009 Oct;40(10):1908-14. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181a518f0.  
**McFarlin, B.K et al.:** Reduced inflammatory and muscle damage biomarkers following oral supplementation with bioavailable curcumin. *BBA Clinical* 2016, 5:72–78. PubMed doi:10. 1016/j.bbacli.2016.02.0  
**Chilelli NC et al.:** Curcumin and Boswellia serrata Modulate the Glyco-Oxidative Status and Lipo-Oxidation in Master Athletes. *Nutrients.* 2016 Nov 21;8(11). pii: E745.

**Levers K et al.:** Effects of powdered Montmorency tart cherry supplementation on acute endurance exercise performance in aerobically trained individuals. *J Int Soc Sports Nutr.* 2016 May 26;13:22. doi: 10.1186/s12970-016-0133-z. eCollection 2016.  
**Bell PG et al.:** The Effects of Montmorency Tart Cherry Concentrate Supplementation on Recovery Following Prolonged, Intermittent Exercise. *Nutrients.* 2016 Jul 22;8(7). pii: E441. doi: 10.3390/nu8070441.  
**Levers K et al.:** Effects of powdered Montmorency tart cherry supplementation on an acute bout of intense lower body strength exercise in resistance trained males. *J Int Soc Sports Nutr.* 2015 Nov 16;12:41. doi: 10.1186/s12970-015-0102-y. eCollection 2015.

# Regenerationsphasen sind essenziell für den Erhalt der Leistungsfähigkeit:

Sport ist trotz seiner positiven Auswirkungen zunächst eine Belastung für den gesamten Organismus und speziell für die Mikrostrukturen der Muskulatur. Doch genau diese Belastung führt zu ihrer Stärkung. Allerdings nur, wenn auf Anspannung auch Entspannung folgt. Denn in dieser Auszeit regenerieren sich die Strukturen, und die Muskulatur passt sich den Trainingsanforderungen an - **eine Superkompensation erfolgt**.



(Quelle: In Anlehnung an Spicher, Bruno (2020): Das Prinzip der Superkompensation, URL: [www.brunorennt.ch/thema/das-prinzip-der-superkompensation](http://www.brunorennt.ch/thema/das-prinzip-der-superkompensation), Stand: 28.04.2021); Jakowlew, Nikolaj N. (1977). Sportbiochemie. Leipzig: Barth.

## Schlechte Regeneration bedeutet:

Leistungsniveau sinkt ↓  
Verletzungsrisiko steigt ↑

## Gute Regeneration bedeutet:

Leistungsniveau steigt ↑  
Verletzungsrisiko sinkt ↓

Nahrungsergänzungsmittel sollten nicht als Ersatz für eine ausgewogene und abwechslungsreiche Ernährung sowie eine gesunde Lebensweise verwendet werden.

[www.wobenzym.at](http://www.wobenzym.at)



Nestlé Health Science  
Nestlé Österreich GmbH  
Wiedner Gürtel 9, 1100 Wien  
Tel.: +43 1 546 40 734  
[www.nestlehealthscience.at](http://www.nestlehealthscience.at)  
[office.nhs@at.nestle.com](mailto:office.nhs@at.nestle.com)