



Propriozeptives Training im Skisport

Wissenschaftliche Grundlagen, typische Verletzungsmuster und die nachgewiesene Wirksamkeit von neuromuskulärem Training für Prävention, Performance und Back-to-Sport im Ski alpin.

TUM-Spin-off
Made in Germany
Entwickelt & produziert in Bayern
Wissenschaftlich fundiert
1.000+ Trainierende Profisport, Reha & Physiotherapie



Neurotrim – das Trainingsgerät, das Ihr Nervensystem herausfordert

Kompakt. Messbar. Wissenschaftlich fundiert. Made in Germany.

Das neurotrim System ist ein sensomotorisches Analyse- und Trainingsgerät, das **propriozeptive**, **vestibuläre** und **visuelle Reize** zu einem einzigen, dichten Lernsignal koppelt. Das Nervensystem erhält dabei mehrere hundert Mal pro Sekunde Informationen über Lage, Spannung und Bewegung – und gleicht Soll- und Ist-Zustände kontinuierlich ab.

So entsteht ein **permanenter sensomotorischer Lernkreislauf** – und genau dieser trainiert Präzision, Timing und Reaktionsschnelligkeit: die Fähigkeiten, die für Balance, Koordination und Gelenkstabilität entscheidend sind.





Warum Ski alpin **gezielte Prävention** braucht

Ski alpin zählt zu den verletzungsreichsten Wintersportarten. Die Kombination aus hohen Geschwindigkeiten, asymmetrischen Belastungen, hartem Untergrund und eingeschränkter Reaktionszeit auf Geländeänderungen fordert das propriozeptive System in einem Maß, das ohne gezieltes Training nicht bewältigt werden kann.

Neurotrim Systems entwickelt propriozeptive Trainingsgeräte, die genau an dieser Stelle ansetzen: durch systematisches, messbares Balance- und Neuromuskulärtraining wird das sensomotorische System trainiert.

-62%

schwere Knieverletzungen bei 4.700 Ski-Instruktoren durch neuromuskuläres Training in einer Saison

-72%

Nicht-Kontakt-VKB-Verletzungen durch neuromuskuläres Training – übertragbar auf Ski alpin

-89%

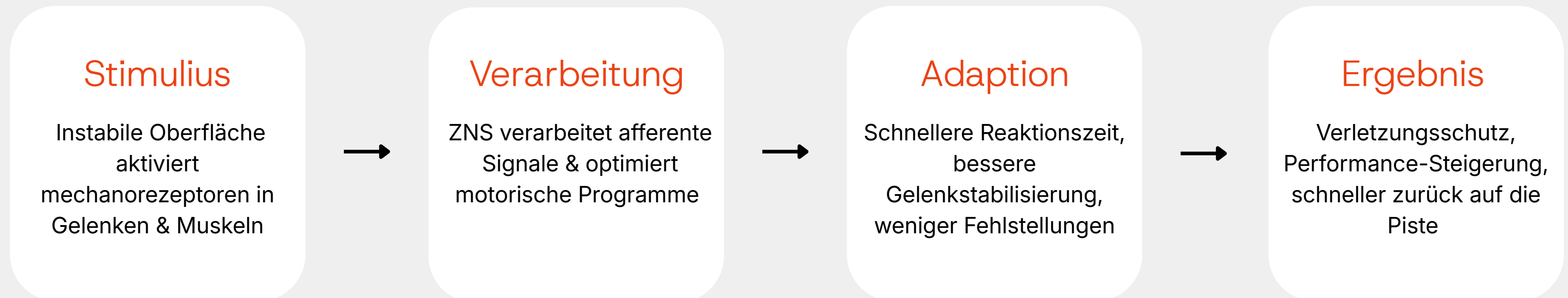
Reduktion schwerer VKB-Verletzungen durch Präventionsprogramme explizit für Ski, Basketball, Soccer und Handball



Warum Propriozeption der Schlüssel ist

Propriozeption – das sensomotorische Bewusstsein für Körperlage und Gelenkstellung – ist im Ski alpin von fundamentaler Bedeutung, da der Untergrund (Schnee, Eis, Buckelpiste) **ständig wechselnde Oberflächen** bietet und das ZNS in Echtzeit reagieren muss:

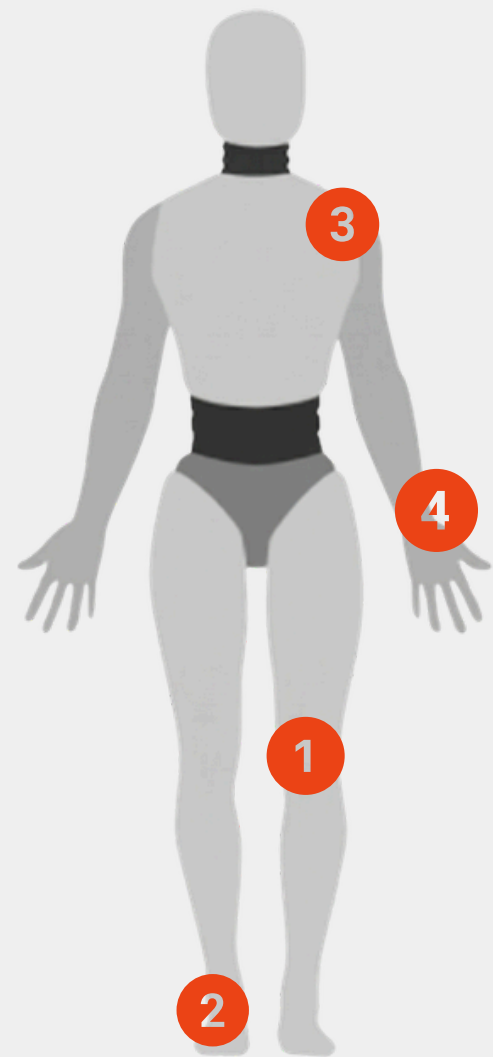
- Kantenführung und Kurventechnik erfordern präzise Gelenkpositionierung in Millisekunden
- Asymmetrische Belastung (Außenski) trainiert propriozeptive Systeme ungleichmäßig – gezieltes Training gleicht dies aus
- Skifahrer die täglich (vs. wöchentlich) propriozeptiv trainieren entwickeln signifikant bessere Gleichgewichtsstrategien
- Elite-Sportler zeigen messbar überlegene Balance-Performance – Neurotrim beschleunigt diese Adaptation gezielt





Typische Verletzungen im **Ski alpin**

Das Verletzungsprofil im Ski alpin ist charakteristisch und klar konzentriert auf die untere Extremität – insbesondere das Kniegelenk. Hohe Geschwindigkeit, Kanten- und Rotationskräfte sowie Stürze erzeugen spezifische Belastungsmuster, die neuromuskuläre Kontrolle als primären Schutzfaktor hervorheben.



- 1** VKB / ACL – Kreuzbandriss
Häufigste schwere Verletzung · Nicht-Kontakt bei Landungen & Richtungswechseln · Ausfallzeit 6–12 Monate · Neuromuskuläre Kontrolle ist primärer Schutz
- 2** Sprunggelenk – Distorsion
Häufig durch Sturz oder Kantenfehler · Propriozeptiver Defizit bleibt ohne Reha dauerhaft bestehen · Rezidivrate ohne Training: bis zu 29 %
- 3** Schulter – Luxation / Kontusion
Sturzverletzung durch direkten Bodenkontakt · Sekundär; reduzierbar durch verbesserte Gesamtkörperstabilität
- 4** Handgelenk – Fraktur / Distorsion
Typische Sturzreaktion (Abfangen) · Verbesserte Balance → weniger Stürze → weniger Handgelenkverletzungen

Häufigkeitsverteilung
Ski-alpin-Verletzungen



Ski-spezifisches Risikoprofil: Im Gegensatz zu anderen Sportarten erzeugen Ski-Bindungen beim Sturz komplexe Rotationskräfte auf das Knie. Neuromuskuläres Training verbessert die **Reaktionszeit und Gelenkpositionierung** in den entscheidenden Millisekunden vor dem Sturzereignis – und ist damit die einzige trainierbare Schutzkomponente gegen ACL-Verletzungen auf der Piste. (Owen et al., 2006, Ghaderi et al. 2020, RCT)



Die Zahlen sprechen: Verletzungsreduktion

Ohne Neuromuskuläres Training

Hoch

VKB-Verletzungen bleiben die Nr.1 im Ski alpin. Ohne gezieltes Training fehlt die neuromuskuläre Kontrolle für kritische Ski-Situationen. Studienlage zeigt: Ski-Instruktoren ohne Präventionsprogramm zeigen keine signifikante Verletzungsreduktion über Saisons hinweg.

Mit Neuromuskulärem Training

-62%

schwere Knieverletzungen nach einem strukturierten neuromuskulären Programm.
Ergebnis aus 4.700 Ski-Instruktoren in einer einzigen Saison.

Verletzungsreduktion durch propriozeptives / neuromuskuläres Training (Ski alpin & übertragbare Studien)

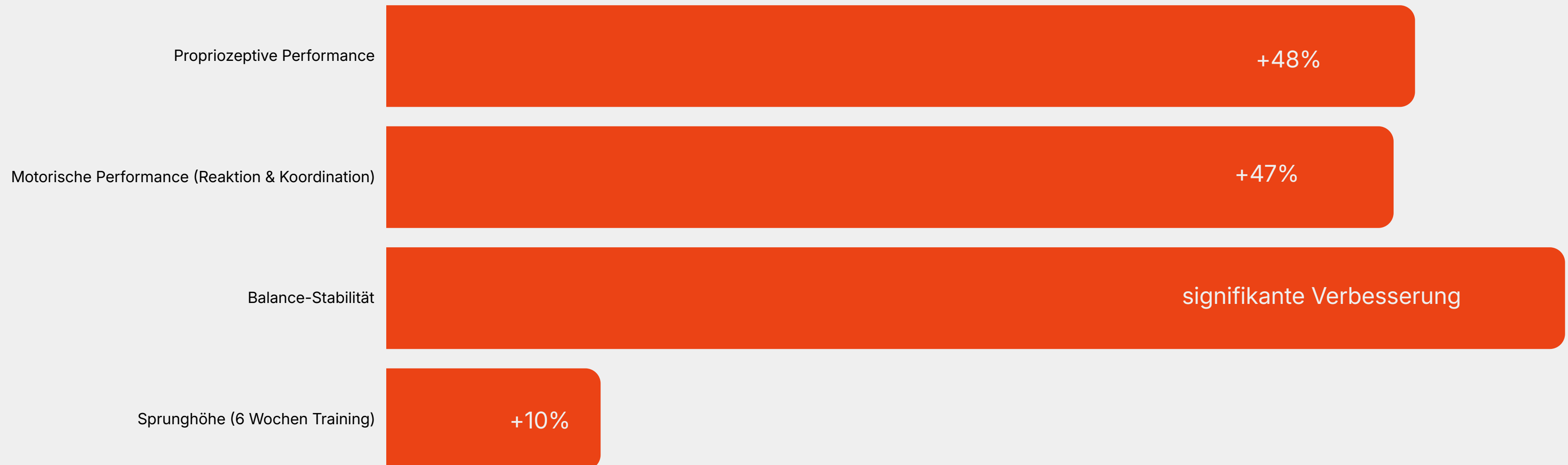




Mehr als Prävention: Performance auf der Piste

Propriozeptives Training verbessert direkt die skifahrerischen Kerntechniken: Kantenführung, Gleichgewicht, Gewichtsverlagerung, Reaktionszeit auf Geländeunebenheiten – und damit die Fahrleistung auf allen Niveaus.

Performance-Verbesserungen durch propriozeptives Training (übertragbar auf Ski alpin)





Weitere Performance-Belege



Ski-Vorteil: Im Gegensatz zu Hallensportarten ist der Untergrund beim Skifahren nie konstant. Propriozeptives Training auf instabilen Flächen simuliert genau diese Realität – und macht das System robust für die Piste

Propriozeptives Training steigerte sowohl die propriozeptive als auch die motorische Performance um jeweils rund 48 % – ein Trainingseffekt, der direkt auf die Bewegungsqualität im Sport übertragbar ist.

Winter et al., 2022 · Systematic Review & Meta-Analysis





Schneller zurück auf die Piste

Knie- und Sprunggelenksverletzungen im Ski alpin hinterlassen propriozeptive Defizite, die ohne gezieltes Training dauerhaft bestehen bleiben und das Rezidivrisiko massiv erhöhen.

Post-Verletzung

Propriozeptive Defizite entstehen sofort nach VKB- oder Sprunggelenksverletzung. Früheinsatz von Balance-Training stabilisiert das Gelenk und aktiviert neuronale Kompensationsmechanismen .

Aufbauphase

Neurotrim-Board / Instabiles Training: –57 %
Positionierungsfehler im Knie nach ACL-Rekonstruktion.
Verbesserte Funktion und subjektives Stabilitätsgefühl nachgewiesen

Return-to-Sport

Ski-spezifisches propriozeptives Training (Kantensimulation, asymmetrische Belastung) bereitet das Knie auf die echten Pisten-Anforderungen vor und reduziert das Rezidivrisiko beim Wiedereinstieg.

Maintenance

Konsequentes saisonales Neurotrim-Training kann die Schutzwirkung aufrecht erhalten. Propriozeptives Training nach Knie- und Knöchelverletzungen effektiv für Funktionalität und dauerhafte Rezidivprävention.



Neurotrim als **Screeningtool**

Dingenen et al. (2016) zeigten, dass Athletinnen, die sich später verletzten, bereits vor der Verletzung schlechtere posturale Stabilität aufwiesen. Neurotrim-Training kann damit doppelt genutzt werden: als Frühwarnsystem (wer hat Stabilitätsdefizite?) und als gezieltes Interventionsprogramm für Risikospiele.



Fragen, Ideen,
unverbindliches
Angebot oder einfach
nur Neugierde? Wir
sind nur einen Anruf
oder Mail entfernt.



Kontakt

neurotrim Systems GmbH

Guntherstr. 19
80639 München

Direkt erreichen

E-Mail: contact@neurotrim-systems.de
E-Mail: rebekka.mirlach@neurotrim-systems.de
Telefon / WhatsApp / SMS : +49 (0) 151 7420 9530
Office: +49 (0) 89 250 078 276

Online

www.neurotrim-systems.de
Instagram: @neurotrim
LinkedIn: neurotrim Systems GmbH
Termin buchen: neurotrim-systems.de/demo-termin-buchen



Referenzen & Studien

Mandelbaum, B. R., Silvers, H. J., Watanabe, D. S., Knarr, J. F., Thomas, S. D., Griffin, L. Y., ... Garrett, W., Jr. Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow-up. *The American Journal of Sports Medicine*, 33(7), 1003–1010. (2005) · doi:10.1177/0363546504272261

Hewett, T. E., Ford, K. R., & Myer, G. D. Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 2, a meta-analysis of neuromuscular interventions aimed at injury prevention. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(3), 490–498. (2006) · doi:10.1177/0363546505282619

Silvers, H. J., & Mandelbaum, B. R. Prevention of anterior cruciate ligament injury in the female athlete. *British Journal of Sports Medicine*, 41(Suppl 1), i52–i59. (2007) · doi:10.1136/bjism.2007.037200

Owen, J. L., Campbell, S., Falkner, S. J., Bialkowski, C., & Ward, A. T. Is there evidence that proprioception or balance training can prevent anterior cruciate ligament (ACL) injuries in athletes without previous ACL injury? *Physical Therapy*, 86(10), 1436–1449. (2006) · doi:10.2522/ptj.20050232

Ghaderi, M., Letafatkar, A., Almonroeder, T. G., & Keyhani, S. Neuromuscular training improves knee proprioception in athletes with a history of anterior cruciate ligament reconstruction: A randomized controlled trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 29(8), 2500–2508. (2020) · doi:10.1007/s00167-020-06191-4

Hübscher, M., Zech, A., Pfeifer, K., Hänsel, F., Vogt, L., & Banzer, W. Neuromuscular training for sports injury prevention: A systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(3), 413–421. (2010) doi:10.1249/MSS.0b013e3181b88795

Hrysomallis, C. Balance ability and athletic performance. *Sports Medicine*, 41(3), 221–232. (2011) · doi:10.2165/11538560-000000000-00000

Winter, L., Huang, Q., Sertic, J. V. L., & Konczak, J. The effectiveness of proprioceptive training for improving motor performance and motor dysfunction: A systematic review. *Physiotherapy Theory and Practice*, 38(11) 1595–1615. (2022) · doi:10.1080/09593985.2021.1892328