

# Die Slackline als Trainingsgerät für den Schneesport

## Ein Trendsport mit Potenzial für das Koordinationstraining im Schneesport?

Samuel Volery/Tobias Rodenkirch

**Zusammenfassung:** Unter Slacklines versteht man das Balancieren auf einem 2,5 bis 5 cm breiten Kunstfaserband, das zwischen zwei Fixpunkten aufgespannt ist. Aus der, noch vor wenigen Jahren nur in der Kletterszene bekannten Sportart, hat sich inzwischen eine Trendsportart entwickelt, die das Potenzial hat, sich zu etablieren. Doch Slacklines wird nicht nur als eigenständige Sportart betrieben. Gerade im Schneesportbereich wird die Slackline schon von vielen Spitzensportlern als Gleichgewichtstrainingmittel eingesetzt. Aber auch in anderen Sportarten wird sie immer öfter ins Training integriert. In diesem Beitrag wird ein Blick auf die momentan bescheidene Studienlage geworfen und erklärt, warum und mit welchen Übungen sich die Slackline effizient als Trainingsgerät für Schneesportler sowohl aus dem Breiten- wie auch dem Spitzensport einsetzen lässt. Da das Slacklines aber bei einem Großteil der Bevölkerung noch unbekannt ist, wird in diesem Artikel auch auf die Entstehungsgeschichte und die Philosophie dieser jungen Sportart eingegangen. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Slackline nicht unbedingt das effizienteste Gleichgewichtstraininggerät sein muss, aber sicherlich das vielseitigste und dasjenige, das am meisten Spaß bereitet.

**Abstract:** Slacklining is balancing on a 2,5 to 5 cm wide nylon webbing stretched between two anchor points. Only a few years ago, slacklining has only been known in the rock climbing scene. But in the meantime it has developed to a trend sport that has the potential to establish oneself. However, slacklining is not only an independent sport. Especially in the array of snow sports it is commonly used as a training device for balance by top athletes. But also in other sports it's more and more integrated to training. In this article, a look at the decent current situation of studies is taken and it is explained why and with which exercises slacklining can effectively be integrated as a training device in snow sports for either amateur or top athletes. Due to the fact that slacklining is still unknown to the better part of population, the history and philosophy of this young sport is also part of this article. In summary it can be said that slacklining might not be more effective than other balance training devices but certainly it is the most multifunctional and the one which provides the most fun.

### Einleitung

Slacklines ist eine Sportart, die viele Ähnlichkeiten mit dem Seiltanzen aufweist. Trotzdem existieren ein paar entscheidende Unterschiede. Im Gegensatz zum unbeweglichen Stahlseil verhält sich die Slackline dank der dehnbaren Eigenschaften des Kunstfaserbands dynamisch. Somit ist sowohl eine seitliche Auslenkung wie auch ein Auf- und Abwippen möglich. Durch die Breite des Bands, die zwischen 2,5 und 5 cm variiert, kann man diese Sportart sowohl barfuss wie auch mit flachen Schuhen betreiben. Ein entscheidender Vorteil ist zudem die Einfachheit und das geringe Gewicht eines Slackline-Sets, das meist aus einem Band, zwei Baumstümpfen und einem Spannsystem besteht und zwischen zwei beliebigen Fixpunkten wie beispielsweise Bäumen oder Pfosten aufgespannt werden kann.

Das Slacklines ist eine junge Sportart. Sie entwickelte sich Anfangs der 1980er-Jahre aus einer Freizeitbeschäftigung der Kletterer im Yosemite-Nationalpark in den USA. Diese vertrieben sich bereits seit den 1960er-Jahren die Zeit an Ruhe- und Regentagen damit, auf Absperrketten und -tauen zu Balancieren. Adam Grosowsky und Jeff Ellington waren wohl die Ersten, die auf die Idee kamen, ihr Klettermaterial dafür zu benutzen. Dem Slacklines war der Weg in die Camps der Kletterer im Valley geebnet. Ende der 90er-Jahre wurde durch den Fotografen und Kletterer Heinz Zak das Slacklines in der europäischen Kletterszene populär. Die Entwicklung des ersten kommerziell erhältlichen Slacklinesets der Firma Mountain Equipment löste eine weitere Steigerung der Popularität aus. Doch erst 2007 erlangte diese Sportart eine etwas größere Bekanntheit außerhalb der Kletterszene. Dies dürfte vermutlich größtenteils der Werbeoffensive mit den Gibbon-Slacklines zu verdanken sein.

Obwohl das Begehen einer Line für den neutralen Betrachter immer mehr oder weniger gleich aussieht, ist Slacklines eine sehr vielseitige Sportart. Sowohl Länge, Breite, Dehnbarkeit wie auch die Spannung des Bandes lassen sich variieren, was zu beträchtlichen Unterschieden der Eigenschaft führt. Grundsätzlich kann man das Slacklines anhand der Länge und Vorspannung in drei Hauptkategorien einteilen (Abb. 1):



Abbildung 1: Es gibt drei Hauptkategorien des „Slacklines“: Trickline, Rodeline, Longline (von oben nach unten).

- Die Trickline ist die Gebräuchlichste davon. Bei einer Länge von etwa 5 bis 15 Metern und einer relativ starken Vorspannung ist dieses Line-Up sowohl für die ersten Versuche wie auch für verschiedenste Tricks und Sprünge bestens geeignet.
- Bei der Rodeoline sind die Aufhängepunkte in größerer Höhe (1-5m) angebracht. Das Band wird dabei locker durchhängend gespannt, so dass es in der Mitte fast den Boden berührt.
- Von einer Longline spricht man ab etwa 25 Metern. Diese Art Slackline wird meistens ziemlich straff gespannt.

Zudem existiert noch der Spezialfall Waterline, bei der die Slackline über dem Wasser gespannt wird. Hier ist die Aufgabe deutlich erschwert, da durch die sich bewegende Fläche keine Orientierungshilfe durch das periphere Sehen gegeben ist (vgl. u.a. Schnell 1996). Als Königsdisziplin gilt aber die Highline, bei der man gesichert in großer Höhe über die Slackline geht (Abb. 2).



Abbildung 2: Beim Highlinen, der Königsdisziplin dieses Sports, werden Strecken gesichert in großer Höhe überbrückt.

### Die Slackline als Trainingsgerät

Die Slackline lässt sich hervorragend als Trainingsgerät für ambitionierte Hobbysportler aber auch für Spitzensportler einsetzen. Vor allem in Sportarten, die ein gutes Gleichgewicht voraussetzen (diverse Skidisziplinen, Snowboarden, Surfen, aber auch verschiedene Ballsportarten), stellt das Slacklinen eine hervorragende Ergänzung zum Training dar, da es zum jetzigen Zeitpunkt unseres Erachtens kein vielseitigeres Gleichgewichtstrainingsgerät gibt. Scott Balcom (2005), der wohl bekannteste Slackline-Pionier, geht sogar einen Schritt weiter und betrachtet Slacklinen als eine gute Übung für alles, das Balance, Konzentration, Kraft, Grazie, Ausdauer, schnelle Reaktion und Bewusstsein benötigt.

Die Sensomotorik, also das Zusammenspiel von sensorischen und motorischen Leistungen, wird beim Slacklinen wahrscheinlich in höchstem Maße mittrainiert. Erwiesen ist, dass bestimmte Bewegungsaufgaben, wie eben das Slacklinen, zur Beeinflussung der Größe kortikaler Felder führt (Boroojerdi et al., 2001). Gruber (2004) konnte zeigen, dass ein sensomotorisches Training sich positiv auf die Kraftentwicklungsrate und die neuronale Aktivierung auswirkt. Diese Kraftentwicklungsrate bezeichnet das Vermögen, in kurzer Zeit hohe Muskel-

kräfte zu generieren. Sie ist nicht nur bei vielen Sportdisziplinen von großer Wichtigkeit, sondern auch für die aktive Stabilisation von Gelenken. Die Probanden in Grubers Studie konnten durch vierwöchiges Training auf Wackelbrettern, Sportkreiseln, Weichmatten und freibeweglichen Brettern ihre Kraftentwicklungsrate auf der Beinpresse von 4,95 (0,48) N/ms auf 6,58 (0,76) N/ms steigern ( $P < 0.05$ ), wobei die Maximalkraft sich nicht signifikant veränderte. Zudem konnte gezeigt werden, dass sensomotorisches Training die Sprungkraft steigert (Taube et al. 2007). Ob und wie stark sich diese Resultate auch auf das Slacklinen übertragen lassen, bleibt abzuklären.

Andreas Frank und Patrick Rist konnten in ihrer Diplomarbeit „Auswirkungen von Slacklining auf die Gleichgewichtsfähigkeit und weitere Parameter im Vergleich zum Einsatz herkömmlicher Trainingsmittel“ (2009) mit 65 Probanden zeigen, dass die Slackline-Probanden bei der Durchführung des Trainings auf 4 bis 9 Meter langen Gibbon-Slacklines signifikant motivierter waren und sich deutlich eher vorstellen konnten, das Slacklinen in ihr Training aufzunehmen als die Probanden auf den herkömmlichen Trainingsgeräten (sensomotorische Trainingsgeräte, die oft in der Physiotherapie verwendet werden, wie Kippbrett, Therapiekreisel, Airex-Matte, Rollbrett oder Trampolin). Zudem konnten sie belegen, dass ein Slackline-Training die Gleichgewichtsfähigkeit signifikant verbessert. Da sich jedoch die Kontrollgruppe ebenfalls signifikant verbessert hatte, kann dies nicht lediglich auf das Slacklinetraining zurückzuführen sein. Eine ausführliche Diskussion über mögliche Erklärungsansätze findet sich in der Arbeit von Frank/Rist.

### Koordinative Fähigkeiten

Balancieren auf einem schmalen Band, das dazu noch stark wackelt, ist in erster Linie eine hochkoordinative Angelegenheit. Die Koordination wiederum ist nach Meinel/Schnabel (1998) in weitere Fähigkeiten unterteilt, die höchstwahrscheinlich beim Slacklinen alle trainiert werden. Dabei ist nicht zu vergessen, dass durch die vielen Einstellmöglichkeiten der Slackline bei jeder Line andere Reize auf den Körper wirken und die koordinativen Fähigkeiten somit in einem breiten Spektrum angesprochen werden.

Im Zentrum steht dabei sicherlich die Gleichgewichtsfähigkeit, also das Vermögen, den Körper im Gleichgewichtszustand auf der Line zu halten oder nach Körperverlagerungen diesen Zustand wieder herzustellen. Hierfür verfügt das zentrale Nervensystem nicht über fixe Bewegungsprogramme, sondern es setzt verschiedene Strategien ein, abhängig von Aufgabe, Art der Störung und Umgebung. Kann man den Körperschwerpunkt mit Muskelaktivität über einer Unterstütsungsfläche kontrollieren, spricht man von statischem Gleichgewicht (vgl. u.a. Knuchel/Schädler 2004). Dies ist zum Beispiel beim Stehen auf ebenem Untergrund der Fall, wobei hier zwischen Vor- und Rückfuß der beiden Füße ein Viereck aufgespannt wird, das als Unterstütsungsfläche dient. Da sich aber beim Slacklinen die Unterstütsungsfläche unter dem Körper bewegt, spricht man hier von einem dynamischen Gleichgewicht.

Das Ausgleichen nach „Wacklern“ erfordert eine gute Reaktionsfähigkeit, also die Fähigkeit zur schnellen Einleitung und Ausführung zweckmäßiger Ausgleichsbewegungen auf einen Reiz hin. Dieser wird sowohl auf kinästhetischem oder taktilem Weg übertragen, man spürt also die Schwankungen der Line, er besteht aber auch aus optischen Reizen (Kroiss 2007). Die Entscheidung über die passende motorische Reaktion sowie ihre richtige Ausführung kann beim Slacklinen allerdings nicht mehr willkürlich gesteuert werden – denn dann würde man schon am Boden liegen.

Unter dem Begriff Differenzierungsfähigkeit versteht man die Feinabstimmung von Bewegungen, auch bezeichnet als Körpergefühl. Auf der Slackline sind das unter anderem die präzise räumliche und zeitliche Ausführung von Schritten und Ausgleichsbewegungen. Außerdem müssen dabei die Muskeln im richtigen Maß angespannt und entspannt werden (Kroiss 2007).

Eng mit der Differenzierung zusammen hängt die Orientierungsfähigkeit, mit der man Lage und Bewegung des Körpers im Raum bestimmt. Mit optischen, statiko-dynamischen und kinästhetischen Rückmeldungen nimmt man die Körperlage in Relation zur Slackline wahr und macht sich ständig bewusst, ob sich der Körperschwerpunkt über der Line befindet (Kroiss 2007).

Um bei Ausgleichsbewegungen oder Tricks die Teilkörperbewegungen von Beinen, Rumpf und Armen aufeinander abzustimmen, benötigt man zudem eine gute Kopplungsfähigkeit.

Jede Slackline hat je nach Vorspannung, Länge und Bändeigenschaften eine eigene Schwingung und um sich daran anpassen zu können, ist eine gute Rhythmisierungsfähigkeit hilfreich, um diese Schwingung zu erfassen und motorisch zu reproduzieren.

Wie schon erwähnt verhält sich jede Line abhängig von Material, Länge und Vorspannung anders. Die Umstellungsfähigkeit hilft, das automatisierte Handlungsprogramm der kleinen Ausgleichsbewegungen an diese neuen Gegebenheiten anzupassen. Eine hervorragende Möglichkeit, diese Fähigkeit zu trainieren, ist das Springen von Line zu Line, die jeweils unterschiedliche Eigenschaften aufweisen. Zudem verhält sich die Slackline in der Mitte ganz anders als in der Nähe der Fixpunkte.

### Konditionelle Fähigkeiten

Nicht nur eine gute Koordination wird beim Slacklinen benötigt, auch gewisse konditionelle Fähigkeiten sollten gegeben sein, obschon man im ersten Augenblick nicht glaubt, dass das Gehen beziehungsweise das Stehen auf der Line körperlich anstrengend sein kann.

Am stärksten wird die Stabilisationsmuskulatur angesprochen. Beim einbeinigen Stehen und Ausgleichen muss die Muskulatur des gesamten Bewegungsapparates ständig kleine Regulationen vornehmen. Die Rumpfmuskulatur wird unterbewusst bei allen Wacklern innerviert und erhält eine erhöhte Grundspannung, ohne die man die Balance verlieren würde. Diese dauernden Ausgleichsbewegungen wirken im Sinne eines propriozeptiven Trainings als präventive Maßnahmen gegen Verletzungen zum Beispiel der Bandapparate in Sprung- und Kniegelenk (Kroiss 2007).

Ebenfalls gekräftigt werden die Muskeln an Armen, Schultern und am oberen Rücken, denn die Arme fun-

gieren als Balancierhilfe und sind in der Grundstellung immer seitlich über Schulterhöhe angehoben. Dieses manchmal minutenlange Hochhalten der Arme ist sehr anstrengend und stärkt vor allem die Muskeln Deltoides und Trapezius (Kroiss 2007).

Für die großen Muskelpartien an Oberschenkel und Gesäß hat Slacklinen auch einen kräftigenden Charakter. Durch andauerndes Stehen mit leicht gebeugtem Knie- und Hüftgelenk sind unter anderem die Muskelgruppen des Quadrizeps und der Gluteen unter dauernder Belastung (Kroiss 2007). Dieses Training kann beispielsweise durch einbeinige Kniebeugen noch intensiviert werden.

Die Rumpfspannung kann durch diverse Übungen, bei denen eine oder beide Hände als zusätzliche Stütze gebraucht werden, ausgezeichnet trainiert werden.

Der Vorteil gegenüber anderen Trainingsgeräten ist dabei, dass die Anstrengung viel weniger wahrgenommen wird, weil man sich sehr stark auf das Halten des Gleichgewichts konzentrieren muss.

### Mentale Aspekte

Slacklinen ist genau wie Seillaufen eine ausgezeichnete Schule für das Körperbewusstsein, für das Finden des Gleichgewichts im eigenen Körper, des Körperschwerpunkts und der Körperachse (Treiber 1994). Durch das ständig notwendige Hineinhorchen in den eigenen Körper lernt man diesen besser kennen und wahrnehmen. Ohne völlige Konzentration hat man nur geringe Erfolgsaussichten eine Line erfolgreich zu begehen, die am persönlichen Leistungslimit liegt. Dies führt vor allem bei längeren Slacklines zu einer Dauer-Belastungsprobe der Konzentrationsfähigkeit. Dabei ist die Fähigkeit sich nicht von äußeren Reizen ablenken zu lassen, in hohem Maße erforderlich, weshalb auch ein Trainingseffekt derselben zu erwarten ist.

Vielfach wird geschrieben, dass Balancieren auch förderlich für die Intelligenz sein soll, da dabei beide Gehirnhälften verknüpft werden (vgl. u.a. Kroiss 2007). Wissenschaftlich belegte Untersuchungen zum Thema Slackline und Intelligenz wurden zwar nicht durchgeführt, doch sollte man diese Verbindung nicht voreilig abtun.

### Die ersten Versuche

Als Slackline-Anfänger sollte das Primärziel darin bestehen, sicher auf einer einfachen Slackline stehen zu können. Dies ist bei guten Sportlern oft schon nach ein bis zwei Trainings der Fall. Auch weniger begabte Leute machen zu Beginn meist schnelle Fortschritte und empfinden das Slacklinen dadurch als äußerst motivierend. Die meisten Anfänger fühlen sich auf einer fünf bis acht Meter langen, straff gespannten und wenig dehnbaren Line am Wohlsten. Dabei sollte der Fuß parallel zur Line auf das Band gestellt werden, da dadurch die Unterstütsungsfläche maximiert wird und der Körper somit zumindest in der Sagittalebene ziemlich gut stabilisiert ist. Wichtig ist auch, die Augen auf einen Fixpunkt (beispielsweise das Ende der Line) zu richten. An einem solchen Fixpunkt kann sich das visuelle System räumlich orientieren. Wenn man hingegen, wie dies bei den meisten Anfängern zu Beginn der Fall ist, nach unten schaut, sieht man, wie sich die Füße auf dem Band hin und her

bewegen und hat damit schlechte Referenzpunkte für die optische Orientierung.

Die Kopfhaltung beziehungsweise die Blickrichtung ist entscheidend für die gesamte Körperhaltung und somit ein entscheidender Faktor, optimale Ausgleichsbewegungen auf der Line vornehmen zu können. Wenn der Blick nach vorne gerichtet ist, überträgt sich dies auch auf die Haltung und eine verbesserte Beweglichkeit der Wirbelsäule (Riexinger 2007). Außerdem befindet sich der horizontale Bogengang des vestibulären Systems bei einer Kopfneigung von 30 Grad nach vorn in optimaler horizontaler Arbeitsebene (De Marées 2003). Deshalb ist diese in der Praxis verwendete Technik, das Ende der Line mit dem Blick zu fixieren, auch aus physiologischer Sicht sinnvoll.

Des Weiteren ist es von Vorteil, die Arme zum Ausbalancieren über Schulterhöhe zu halten, da man durch die größere Distanz zur Slackline mit der gleichen Bewegung ein größeres Drehmoment respektive Auskorrigieren erreicht. Ein häufiger Fehler, der vorwiegend bei Frauen auftritt, ist ein zu starkes nach vorne Kippen des Beckens. Dies schränkt Aktive in ihrer Beweglichkeit ein, was die Möglichkeiten des Ausbalancierens verkleinert. Dadurch verschiebt sich der Körperschwerpunkt aus der Körperachse, was das Ausgleichen zusätzlich erschwert.

Für die Funktion des Kniegelenks ist eine Beugung aus anatomischer Sicht für die Ausgleichsbewegung in der Frontalebene sehr sinnvoll, da erst dadurch Bewegungen nach medial und lateral möglich sind.

Zu Beginn ist es sinnvoll, vorerst nur auf einem Bein auf der Slackline zu stehen, da man das zweite Bein als zusätzliche Balancierhilfe verwenden kann. Im Prinzip ist das Gehen eine Aneinanderreihung von Einbeinständen, und somit beherrscht man auch diese Bewegungsform, sobald man die Einbeinstände mit dem linken und rechten Bein erlernt hat. Sehr oft oszilliert die Slackline bei Anfängern scheinbar unkontrollierbar unter dem Körper hin und her. Dieses Zittern ist durch einen überschießenden Korrekturreflex des Körpers bedingt: Wenn sich die Slackline links des Körperschwerpunktes befindet, führt dies ohne Korrektur zu einem Umkippen nach rechts. Da die veränderte Gelenkstellung aber durch Propriozeptoren in Muskeln und Sehnen registriert wird, führt dies zu einer Korrekturbewegung, dem so genannten Halterelex. Zu Beginn einer koordinativ anspruchsvollen Übung sind Co-Kontraktionen und eine übermäßig starke Rekrutierung des Muskels häufig. Das heißt, es werden nicht nur kleine sondern auch große motorische Einheiten (ME) rekrutiert. Der Körper, oder genauer: die Bewegungsteuerung mit Einbezug des sensorischen Systems, muss also lernen, wie stark diese Korrekturbewegung, respektive die Rekrutierung/Frequenzierung der MEs ausfallen soll. Diese Anpassungen sind auf der Ebene der ME und des sensorischen Feedbacks möglich (Macefield et al., 1993; Van Cutsem et al., 1998). Die Zielsetzung einer perfekten Koordination oder maximalen Bewegungsökonomie ist es, möglichst wenig Co-Kontraktionen und nur so viele ME wie nötig zu rekrutieren, also vor allem kleine ME, da diese in der Rekrutierungsreihenfolge zuerst aktiviert werden (Adam & De Luca, 2003). Bei Ermüdung, zum Beispiel nach einem intensiven Krafttraining, ist ein Oszillieren

des Standbeines auf der Slackline auch bei Könnern wieder zu beobachten. Dieser Effekt kann durch eine erhöhte Rekrutierung der ME aufgrund muskulärer Ermüdung (Adam & De Luca, 2003) erklärt werden. Das heißt, es werden wie zu Beginn des Bewegungslernens neben den kleinen ME die eher unpräzisen großen ME zusätzlich rekrutiert.

Interessanterweise führt jede neu eingenommene Position oder anders gespannte Slackline wieder zum selben Phänomen des Oszillierens. Da das Gleichgewicht aber proaktiv ist, also vorausschauend agiert und auf Erfahrungswerte zurückgreift (vgl. u.a. Knuchel/Schädler 2004), lernt man sehr schnell, wie stark man korrigieren muss, und schon nach wenigen Minuten lässt das Zittern deutlich nach.

### Übungen für den Schneesport

Sobald man die ersten Schritte gemeistert hat, eröffnen sich unzählige weitere Möglichkeiten, das Training zu gestalten.

Bei einer weniger straff gespannten oder gar deutlich durchhängenden Line ist die maximal mögliche Auslenkung des Bandes erhöht. Dies hat zur Folge, dass auch der Körperschwerpunkt einer größeren Bewegung widerfährt (Schmid 2008). Um dies zu unterbinden, ist ein höherer Muskeltonus und eine präzise Koordination erforderlich. Dass diese Ausgleichsbewegung äußerst koordiniert sein muss, zeigt ein eindruckliches Beispiel: Ein erfahrener Slackliner war bei einem Experiment, das von den Autoren dieses Artikels durchgeführt worden ist, imstande, ohne fremde Hilfe eine um vier Meter durchhängende Line zu begehen. Drei andere sportliche Probanden, die kaum Slackline-Erfahrung aufwiesen, konnten sich hingegen trotz Abstützen auf einer Schulter keine Sekunde lang auf der Slackline halten. Durch längere Lines wird wegen dem größeren Durchhang derselbe Effekt erzielt aber zudem werden auch die Kraftausdauer und die fokussierte Aufmerksamkeit über längere Zeit auf eine harte Probe gestellt (Kroiss 2007). Das Begehen einer dreißig Meter langen Slackline dauert oft über zwei Minuten und während dieser Zeit darf man, ähnlich wie im alpinen Rennsport, keine Sekunde lang die Konzentration verlieren.

All diese Varianten sind für Skifahrer sehr praxisnah, da das Gleichgewicht beim normalen Stehen und Gehen vorwiegend in der Frontalebene ausgeglichen werden muss. Snowboarder hingegen sind mehr darauf angewiesen Vor- und Rückwärtsbewegungen auszugleichen. Beim Querstand mit abgedrehtem Oberkörper und Blick ans Ende der Line, kann auch dieses Gleichgewicht hervorragend trainiert werden. Trotzdem empfiehlt es sich für Skifahrer ebenfalls, den Querstand zu üben, da man auch in dieser Sportart beispielsweise in der Kurvenausfahrt oder bei der Landung eines Sprunges oft eine Rück- oder Vorlage ausgleichen muss. Für Skisportler ist es aber von Vorteil, den Querstand ohne Ausdrehen und mit Blick nach vorne zu üben. Um die Propriozeption noch stärker zu trainieren, kann man im Querstand das Band unter dem Körper nach vorne und hinten drücken, was im Fachjargon „Surfen“ genannt wird (Abb. 3).

Eine äußerst anspruchsvolle und anstrengende Übung für die Oberschenkel- und Gesäßmuskulatur ist folgen-



Abbildung 3: Die Körperbeherrschung in alle Richtungen zu schulen, ist ein hervorragendes Training für alle Skidisziplinen.

de: Man versucht, auf einem Bein balancierend, mit dem kontralateralen Fuß, auf dem Boden befindliche Punkte anzutippen (Abb. 4). Diese Übung ist wohl vor allem für alpine Skifahrer äußerst effizient, da man so lernt, auch in Hockposition bei erschwerten Bedingungen locker zu bleiben. Für Freestyler ist es essentiell, die Orientierung und das Fluggleichgewicht in verschiedensten Positionen halten zu können. Da auf der Slackline neben dem Stehen unzählige weitere Kraft-, Halte-, oder Liegeelemente möglich sind, bietet sie sich auch für diese Zielgruppe als geeignetes Trainingsgerät an. Zudem ist es auch möglich, vor allem auf elastischen, straff gespannten

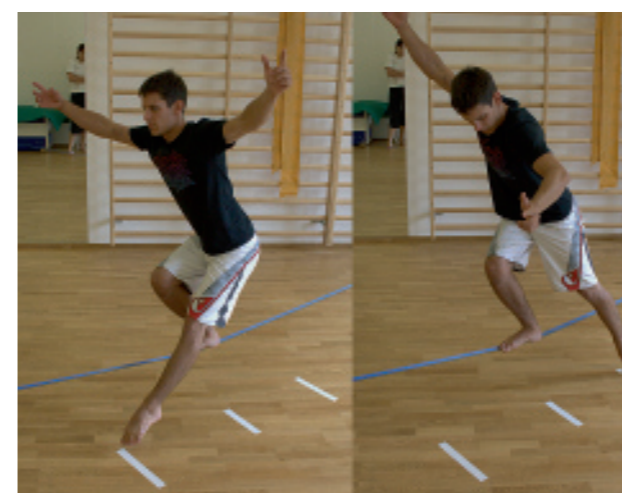


Abbildung 4: Oberschenkel und Gesäßmuskulatur werden bei dieser Form des Trainings besonders intensiv angesprochen.



Abbildung 5: Eine Übung, die eine bessere Rumpfspannung zur Folge hat – und die höchst anspruchsvoll ist.

Bändern verschiedenste Sprünge auszuführen. Hier ist noch zu erwähnen, dass das Slacklinen im Gegensatz zum Seiltanzen eher den Freestyle-Sportarten zuzuordnen ist. Dies bekräftigt auch eine Aussage von Scott Balcom (2005): „If you break the rules well enough, new art will be made.“ Doch auch alle anderen Schneesportler sollten keinesfalls auf diese Übungen verzichten, da sie erstens das Bewegungsrepertoire vergrößern und obendrein als Spannungsübungen verletzungspräventiv sind. Die Rumpfspannung kann durch Halteübungen, bei denen sich eine Hand und der gegenüberliegende Fuß auf dem Band befinden, hervorragend trainiert werden. Schwieriger wird es, wenn man den ipsilateralen Fuss verwendet oder sogar zwischen den beiden Positionen wechselt. Eine der physisch anspruchsvollsten Übungen ist das Antippen von sich am Boden befindlichen Punkten mit der freien Hand (Abb. 5).

Ein großer Vorteil der Slackline als Gleichgewichtstrainingsgerät im Vergleich zum Skisport selbst ist, dass mit sehr geringer Verletzungsgefahr am Limit trainiert werden kann, da diese Sportart ohne hohe Geschwindigkeiten ausgeübt wird. Somit sind auch Stürze in der Regel ungefährlich.

### Die Slackline als Therapie-Gerät

Durch Aussagen vieler Slackliner ist bekannt, dass diese Sportart äußerst entspannend und meditativ sein kann. Voraussetzung dafür ist, dass man eine gewisse Übung im Slacklinen hat und sich vor allem auf das Gehen fokussiert. Deshalb vermuten die Autoren dieses Artikels, dass man das Slacklinen als Therapiegerät beim Burn-

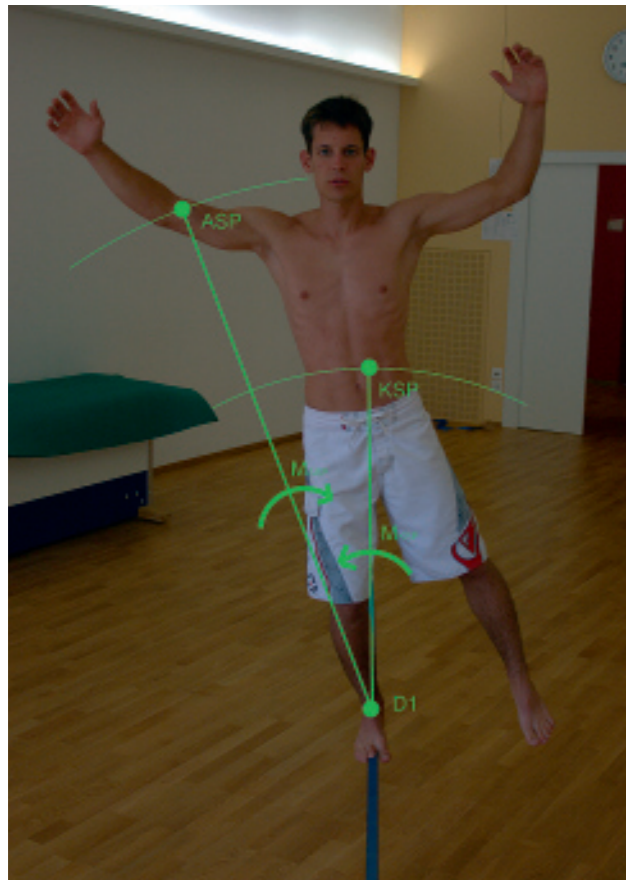


Abbildung 6: Die auftretenden Kräfte auf den Slackliner sind seine eigene Gewichtskraft und die Reaktionskräfte.



Abb. 7: Zu verstehen sind die Bewegungsabläufe als System mit zwei Drehachsen zw. Fuß, Slackline und deren Aufhängepunkten.

Out-Syndrom einsetzen kann. Wissenschaftliche Untersuchungen dazu existieren noch nicht, erste Versuche erwiesen sich aber als vielversprechend. R. Stadelmann (2008) vermutet, dass Slacklinien positive Auswirkungen auf unsere Haltung (posturale Kontrolle, Beckenaufriechung) hat und schlägt sogar vor, sie als Therapiemittel bei der Aufmerksamkeitsdefizit-/

Hyperaktivitätsstörung (ADHS) zur Verbesserung der Konzentration oder bei Multipler Sklerose einzusetzen. Auch setzt er die Slackline bereits erfolgreich als Therapiemittel bei MS-Patienten und Patienten mit anderen neurologischen Erkrankungen ein.

In der Rehabilitation von operierten Kreuzbändern wird die Slackline bereits von vereinzelt Physiotherapeuten zur Wiederherstellung der neuromuskulären Koordination eingesetzt. Es wird momentan noch geforscht, wie gut die Resultate sind, die damit erreicht werden. Diesbezüglich kann noch angemerkt werden, dass im Gegensatz zu den meisten anderen sensorischen Trainingsgeräten nicht nur die stationäre Koordination, sondern zudem auch noch die Koordination während dem Gehen trainiert werden kann, was für den Alltag des Patienten sehr hilfreich ist. Die Autoren schlagen zudem vor die Slackline auch in der Bewegungstherapie, beispielsweise bei Krebs-Patienten oder Patienten mit Depressionen einzusetzen.

**Biomechanische Betrachtungsweise**

Im Bereich des Slacklinens ist die aktuelle Studienlage noch sehr bescheiden. Bisher wurden erst zwei Studien in Bezug auf das biomechanische Verhalten durchgeführt. Dies liegt vor allem daran, dass das Slacklinen eine sehr junge Sportart ist und erst etwa 2007 über die Kletterszene hinaus Bekanntheit erlangt hat. In diesem Abschnitt wird auf die existierenden Studien eingegangen, die zusätzlich durch biomechanisches Grundwissen und „slackline-spezifische“ Ableitungen dazu ergänzt werden.

**Verhalten des Körperschwerpunktes gegenüber den Drehachsen**

Die auftretenden Kräfte, welche der Slackliner erfährt, sind seine eigene Gewichtskraft und die Reaktionskräfte der Slackline, die zwischen den Fußsohlen und der Slackline auftreten (Riexinger 2007).

Dabei kann man annäherungsweise von einem System mit zwei Drehachsen ausgehen. Die erste Drehachse geht durch die Auflagefläche zwischen Fuß und Slackline (D1 in Abb. 6). Die zweite Drehachse geht durch die Aufhängepunkte der Slackline (D2 in Abb. 7). Wenn man nur die erste Drehachse betrachtet, erhält man ein System ähnlich dem Stahlseillaufen, in dem die beiden Drehachsen aufgrund des minimalen Durchhangs mehr oder weniger aufeinander zu liegen kommen. Solch System kann auch durch eine kurze, sehr straff gespannte Slackline mit wenig Dehnung angenähert werden.

In diesem Falle befindet sich der Körper in einem metastabilen Gleichgewicht, vorausgesetzt der Körperschwerpunkt (KSP), der gleichzeitig den Angriffspunkt der Schwerkraft darstellt, befindet sich oberhalb der kleinen Unterstütsfläche der Slackline (vgl. u.a. Wick 2009). Diese Gleichgewichtslage ist aber äußerst labil. Das heißt, durch kleinste Veränderungen der Körperlage verschiebt sich der KSP neben die Slackline. In diesem Falle würde ein starrer Körper herunterkippen, da durch die Erdanziehungskraft ein Drehmoment ( $M_{KSP}$ ) erzeugt wird. Der Mensch ist aber in der Lage beispielsweise durch eine Armbewegung ein korrigierendes Drehmoment ( $M_{ASP}$ ) zu erzeugen und den KSP somit wieder über die Slackline zu bringen.



Abb. 8: Ein tiefer Körperschwerpunkt über der Slackline lässt Korrekturen geringer ausfallen, aber sorgt auch für mehr Anstrengung.

Je tiefer der KSP über der Slackline liegt, desto geringer sind die Korrekturen, die vorgenommen werden müssen. Der Nachteil dabei ist, dass es viel anstrengender ist mit stark angewinkelten statt gestreckten Beinen auf der Line zu stehen. Zudem ist man blockiert, Ausgleichsbewegungen in der unteren Körperhälfte vorzunehmen (siehe Abb. 8). In gewissen Situationen ist aber ein schnelles Absenken des KSP die letzte Möglichkeit, sich auf der Line zu halten.

Am effizientesten ist es, mit einem Körperteil auszugleichen, das möglichst weit von der Drehachse weg ist und trotzdem genügend Masse aufweist um eine entscheidende Korrektur zu bewirken. Zudem ist es wichtig, dass sich das entsprechende Körperteil vor allem kreisförmig um die Drehachse bewegen lässt, was gut auf die Arme zutreffen würde, vorausgesetzt sie sind über Schulterhöhe positioniert. Ein großer Teil der Feinkorrektur wird wohl durch die Unterarme getätigt.

**Ausgleichsbewegungen**

Zu ähnlichen Resultaten kam auch O. Schmid, der sich in seiner Diplomarbeit (2008) zum Ziel gesetzt hat, einen Weg zu ermitteln, um die Hauptmerkmale der sehr komplexen Bewegungen des Slacklinens zu analysieren. Seine Messungen hat er mit einem VICON-System durchgeführt – einem Infrarot-Kamerasystem zur Erfassung dreidimensionaler Bewegungen mittels an Testpersonen angebrachten Körpermarkern. Für die Untersuchungen hat er seine Probanden in Anfänger, Fortgeschrittene und Könnern eingeteilt. Die Probanden mussten dabei für jeweils mindestens fünf

Sekunden im Einbeinstand und Querstand auf der Line stehen und zudem über das Band gehen. Der Gang ist grundsätzlich nichts anderes als eine Aneinanderreihung von Einbeinständen. Trotzdem wurde er in die Untersuchungen aufgenommen, da das Gleichgewicht bei jedem Schritt neu reguliert werden muss und dadurch bessere Aussagen über die Ausgleichsmechanismen ermöglicht wurden.

Für die Untersuchungen wurde eine 7,6 m lange, 35 mm breite Slackline mit 2,5% Gebrauchsdehnung verwendet, die bei jedem Proband auf 47 cm Durchhang eingestellt wurde.

Die Bewegungsaufgabe ist zwar schon dann erfüllt, wenn ein Stehen beziehungsweise das Gehen auf dem Band gewährleistet ist, jedoch ist der Könnern darüber hinaus durch seine Überlegenheit der Bewegungsaufgabe gegenüber stets flexibel und aktionsbereit, um schwerere und komplexere Aufgaben zu bewältigen. Somit sind die Werte der Könnern als Richtwert einer qualitativ hochwertigen Bewegung aufgefasst worden. Resultate der Untersuchungen sind, dass sich der Körperschwerpunkt des Könnern in fünf Sekunden mit 46 cm nicht einmal halb so stark hin und her bewegt wie derjenige des Anfängers mit 106 cm. Es kann somit gesagt werden, dass sich der Könnern ruhiger auf der Line bewegt als der Anfänger. Zudem ist bei den Könnern auch die Eigenbewegung der Slackline deutlich geringer als bei den Vergleichsgruppen. Einzige Ausnahme bilden hier die Hände und Unterarme, die sich mit steigendem Leistungsniveau mehr bewegen. Daraus wurde gedeutet, dass diese Körperpartien einen wichtigen Teil der Ausgleichsbewegung übernehmen, indem sie sich viel und schnell bewegen.

Als einzige Gruppe weisen die Könnern eine signifikante Korrelation zwischen der Bewegung des Körperschwerpunkts und den unteren Extremitäten auf. Daraus wurde geschlossen, dass der zweite Schlüssel zu einer qualitativ hochwertigen Bewegung in einer effizienten Beinarbeit liegt.

**Die zweite Drehachse**

Wenn man nun eine dehnbarere, weniger gespannte oder längere Slackline verwendet, befindet sich die erste Drehachse (D1) klar unterhalb der zweiten Drehachse (D2). Wir gehen hier davon aus, dass die Bewegung, die die Slackline um diese Drehachse ausführt eine kreisförmige ist, obwohl dies vor allem bei stark dehnbaren Bändern nur eine Annäherung ist. Ein solches System mit einer zweiten Achse führt zu einer viel dynamischeren Unterstütsfläche, da sich die Slackline nun selbst unter dem Körperschwerpunkt hin und her bewegen kann. Die Slackline verlangt somit ein ständiges Ausgleichen der Eigenbewegung. In diesem Falle ist es nicht mehr unbedingt notwendig, den KSP senkrecht oberhalb der Line zu haben.

Es existiert sogar eine Spielform beim Slacklinen – das sogenannte „Surfen“ – bei der man versucht, die Slackline in eine möglichst große Auslenkung zu bringen. Durch das schnelle hin und her „pushen“ der Slackline entsteht eine Zentrifugalkraft, die den Körper bei idealer Ausführung in die Slackline drückt.

Bei einer ganz extrem durchhängenden Line – ähnlich dem Schlappseil – wird die seitliche Auslenkung des

Bandes wegen dem großen Radius nur noch minimal durch die Erdanziehungskraft abgebremst. Eine solche Slackline zu Laufen ist zwar möglich: Größere Fehler können aber nicht mehr korrigiert werden. Zur Wahrung der Balance muss in diesem Falle die sich bewegende Unterstützungsfläche unter den KSP „gezogen“ werden (Riexinger 2007). Dafür ist eine sehr hohe Grundspannung der Bein- und Rumpfmuskulatur vonnöten. Der Hauptteil der Ausgleichsbewegung findet dabei unterhalb der Hüfthöhe statt.

### Folgerung und Ausblick

Die Slackline ist ein Sport- und Therapiegerät mit immensen Möglichkeiten. Der Vorteil gegenüber anderen Gleichgewichts-Trainingsgeräten liegt nicht unbedingt in der größeren Effizienz, sondern viel mehr in der Breite der Variationsmöglichkeiten und dem größeren Spaßfaktor. Ob und inwiefern die Slackline zudem auch effizienter ist, bleibt in zukünftigen Studien abzuklären.

Ein Einsatz der Slackline als therapeutisches Trainingsmittel sollte und wird zukünftig mehr in Betracht gezogen werden. Denn wie auch das Training im Leistungssport sollte die Therapie „den Patienten stets auf seiner kognitiven, emotionalaffektiven und biophysischen Ebene ansprechen und zufrieden stellen“ (Froböse 2003, S.8). Was auf die Slackline zutrifft.

Speziell der Einsatz in der Trainingsplanung könnte von großem Interesse sein. Denn wie die Studie von Schmid zeigt, besteht bei allen untersuchten Bewegungen ein großer Unterschied in der Stabilität zwischen Anfängern und Fortgeschrittenen. Diese weitgehenden Lernfortschritte lassen sich wahrscheinlich auch gut auf andere Sportarten übertragen (Schmid 2008).

Wichtig ist vor allem herauszufinden, welche Trainingseffekte ein regelmäßiges Üben auf der Slackline mit sich bringt. Zum einen müssen die Auswirkungen auf die koordinativen Fähigkeiten, speziell die Gleichgewichtsfähigkeiten untersucht werden. Zum anderen wäre es interessant zu wissen, inwiefern ein stabilisierender Effekt auf die unteren Extremitäten und den Rumpf auftritt.

Unerlässlich ist an dieser Stelle aber auch die Berechnung der intern wirkenden Kräfte. Schädliche Auswirkungen des Slacklinens sind zwar aus jetziger Sicht nicht zu erwarten, dürfen aber auch nicht vorschnell ausgeschlossen werden.

Ganz abgesehen von den physiologischen Trainingseffekten sollten in naher Zukunft auch Untersuchungen im Bereich der kognitiven Lernprozesse, wie des Konzentrationstrainings oder der Körperwahrnehmungsschulung, angestellt werden. Dabei ist abzuklären, ob die Slackline auch ein sinnvolles Therapiemittel für psychische Krankheiten wie z.B. ADHS oder Burn-Out-Syndrom ist.

### Verfasser

Samuel Volery und Tobias Rodenkirch  
E-Mail: info@slacktivity.ch

### Literatur

- Adam Alexander, De Luca Carlo J.: Recruitment order of motor units in human vastus lateralis muscle is maintained during fatiguing contractions. *Journal of Neurophysiology* 2003
- Balcom, Scott: *Walk the Line - The Art of Balance and the Craft of Slackline*. Ashland/Oregon, USA: SlackDaddy Press 2005
- Boroojerdi B., Ziemann U., Chen R., Butefisch C.M., Cohen L.G.: Mechanisms underlying human motor system plasticity. *Muscle & Nerve* 2001
- De Marées, Horst: *Sportphysiologie* (korrigierter Nachdruck der 9., vollständig überarbeiteten und erweiterten Auflage). Köln: Sport & Buch Strauss 2003
- Frank, Andreas & Rist, Patrick: Auswirkungen von Slacklining auf die Gleichgewichtsfähigkeit und weitere Parameter im Vergleich zum Einsatz herkömmlicher Trainingsmittel. Diplomarbeit Universität Bayreuth 2009
- Froböse I., Nellessen, G., Wilke C.: *Training in der Therapie - Grundlagen und Praxis*. München: Urban & Fischer 2003
- Gruber Markus, Gollhofer Albert: Impact of sensorimotor training on the rate of force development and neural activation. *Eur J Appl Physiol* 2004, S. 98-105
- Knuchel Silvia, Schädler Stefan: *Drei Systeme in der Balance - Differenzialtests bei Gleichgewichtsstörungen*. Thieme-Verlag 2004
- Kroiss, Andreas: *Der Trendsport Slackline und seine Anwendungsmöglichkeiten im Schulsport*. Schriftliche Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien, Universität München 2007
- Macefield Vaughan G. et. al.: The firing rates of human motoneurons voluntarily activated in the absence of muscle afferent feedback. *Journal of Physiology* 1993
- Meinel/Schnabel: *Bewegungslehre - Sportmotorik, Abriss einer Theorie der sportlichen Motorik unter pädagogischem Aspekt*. Aachen: Meyer&Meyer 1998
- Riexinger, Stefan: Einfluss von verschiedenen Materialien auf die Ausgleichsbewegung beim Slacklinen. Wissenschaftliche Arbeit für das Lehramt an Gymnasien. Universität Konstanz 2007
- Schnell, D.: *Sehorgan und Sport. Aspekte der Sinnes- und Neurophysiologie im Sport*. Köln 1996, S. 175-240
- Stadelmann, Roger: *Slacklinien als ergotherapeutisches Mittel in der Neurologie - Der Körper in Balance*. Diplomarbeit, Schule für Ergotherapie Zürich 2008
- Taube W. et. al.: Differential reflex adaptations following sensomotir and strength training in young elite athletes. *Int J Sports Physiol Perform* 2007
- Treiber, J.: *Artistisches mit Einrad, Ball und Seil – Tolle Tricks spielerisch erlernen*. München 1994
- Van Cutsem M., Duchateau J., Hainaut K.: Changes in single motor unit behaviour contribute to the increase in contraction speed after dynamic training in humans. *Journal of Physiology* 1998
- Wick, Ditmar: *Biomechanik im Sport – Lehrbuch der Biomechanischen Grundlagen* 2. Auflage. Balingen 2009