

# Skitechnik und ihre Erklärung

Autor(en): **Brandenberger, Hugo**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Starke Jugend, freies Volk : Fachzeitschrift für Leibesübungen der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen**

Band (Jahr): **21 (1964)**

Heft 1

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-990726>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Skitechnik und ihre Erklärung

Hugo Brandenberger

## Voraussetzungen für den Einsatz von Muskelkraft des Körpers beim Skifahren

Im allgemeinen wird dem Einsatz von Muskelkraft des Körpers zu grosse Bedeutung beigemessen, besonders was ihre Wirkung bei der Auslösung und Durchführung der Richtungsänderungen anbelangt. Mit Vorteil bedient man sich anderer Kräfte, die ausserhalb des Körpers liegen und zum Einsatz gebracht werden können. Das wird möglich durch das Einnehmen der entsprechenden Körperstellung und die Dosierung des Kanteneinsatzes. Damit Muskelkraft zur Wirkung gebracht werden kann, benötigt der Fahrer Abstosswiderstand. Er findet ihn am Boden, wenn er sich von ihm abstossend streckt, wie das bei der Hochentlastung oder bei der Ausführung eines Sprunges der Fall ist. Der Widerstand am Boden erlaubt auch die Ausführung einer Drehbewegung des Körpers, wie sie zur Vorbereitung einer Rotation als Auslösung einer Richtungsänderung nötig wird. Unrichtig und den mechanischen Gesetzen zuwiderlaufend ist aber die Auffassung, dass durch die Drehbewegung des Körpers die Ski gedreht werden. Eine Übertragung der Körperbewegung wäre nur möglich, wenn der Fahrer sich oben festhaltend von einem Widerstand abstossen könnte, was unmöglich ist. Die falsche Auffassung von der Wirkung der Rotation beruht auf der Unkenntnis des mechanischen Gesetzes, dass jede Aktion automatisch in entgegengesetzter Richtung eine gleich grosse Reaktion zur Folge hat. (Fig. 14) Bei der Ausführung eines Sprunges ist der Sprung die Aktion. Mit der gleichen Bewegungsgrösse wird der Boden abwärts gestossen. Die grosse Masse der Erde ist schuld, dass in diesem Falle die Reaktion nicht sichtbar wird, weil die der Erde erteilte Beschleunigung praktisch 0 ist. Das ist wohl der Grund, dass man die Reaktion in diesem Falle übersieht. Sie wird aber deutlich wahrnehmbar, wenn die Masse des Körpers, von dem der Abstoss erfolgt, kleiner ist, zum Beispiel bei der Ausführung eines Sprunges von einem Schiffchen aus. Der Sprung entspricht wiederum der Aktion, das Zurückstossen des Schiffchens ist die Reaktion. Deutlich wird die Reaktion auch beim Abschiessen eines Gewehres, eines Geschützes, wo sie als Rückstoss sich oft unliebsam bemerkbar macht.

Berücksichtigt man diese Tatsache, so wird klar, dass bei der Ausführung einer Drehbewegung des Körpers, abstossend von der Unterlage, diese und damit die Ski eigentlich in entgegengesetzter Richtung gedreht würden. Wegen der grossen Masse der Erde wird dieses Zurückstossen der Erde nicht sichtbar. Keinesfalls kann aber eine Drehung der Ski im gleichen Sinne der Körperdrehung erfolgen. Um Drehwirkung auf die Ski zu erhalten, muss die Körperrotation abgestoppt oder mindestens gebremst werden. (Fig. 15) Dadurch wird Trägheitskraft ausgelöst, entgegengesetzt zur Bremsung, die drehend auf die Ski wirkt. Diese werden im gleichen Sinne gedreht, in der die Körperdrehung erfolgte. Es ist also nicht die Körperdrehung, die die Ski aus ihrer Lage dreht, sondern das Stoppen der Körperdrehung. Aus unserer Überlegung ergibt sich auch, dass die Drehung in der Mittelphase des Schwunges nicht durch Körperdrehung erfolgen kann, da dann kein Abstoppen möglich ist. Sie wird ohne Zutun der Körpermuskulatur durch die Fahrtwucht geliefert, sofern die Schwerepunktage und der Kanteneinsatz dem Schwungablauf entsprechen. Nach der Auslösung, die eine Querstellung der Ski zur bisherigen Fahrtrichtung

bewirkt, entsteht seitlich ansetzender Widerstand, der Trägheitskraft in entgegengesetzter Richtung zur Folge hat und im Schwerpunkt angreift. Das entstehende Kräftepaar ist somit nur abhängig von der Lage des Schwerpunktes und dem Kanteneinsatz, der den seitlichen Widerstand liefert. Unrichtig und irreführend ist es daher, von Rotationswucht zu sprechen, da nicht die Drehbewegung, die Rotation des Körpers um seine Achse, sondern das Stoppen oder Bremsen derselben zur Drehung der Ski eingesetzt wird.

## Vom Entlasten beim Skifahren

Unter Entlastung beim Skifahren versteht man die Verkleinerung des Druckes auf die Unterlage und damit auch eine Reduktion des Reibungswiderstandes. Diese ist nötig bei der Auslösung und besonders auch während der Mittelphase der Schwünge. Physikalisch wäre es zwar so, dass eine einmal eingeleitete Drehwirkung, ein Drehmoment erhalten bliebe in unverminderter Stärke, sofern keine Gegenkräfte auftreten. Das letztere ist aber die Regel, so dass zur Aufrechterhaltung der Drehung zusätzlich neue Drehwirkung nötig wird. Um die Bremsung der Drehwirkung zu vermindern, wird versucht, die Ski zu entlasten, da die Reibung nur abhängig ist vom Druck und dem Reibungsverhältnis an der Unterlage zwischen Ski und Schnee. Von diesen beiden Faktoren kann der Fahrer in der Fahrt nur den Druck beeinflussen, der durch Entlastung herabgesetzt werden kann. Dazu stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung.

Die beste und natürlichste ist die Ausnutzung des Geländes, zum Beispiel bei der Ausführung eines Kristianias die Verwendung einer Welle, einer Rundform. Solche Geländeformen erzeugen Zentrifugalkraft nach aussen, die dem Gewicht des Fahrers entgegenwirkt. (Fig. 9) Der Druck auf die Unterlage und damit die Reibung werden entsprechend kleiner. Die Welle hat noch einen weiteren Vorteil. Die Ski liegen nicht mit ihrer ganzen Länge auf und erfahren auch aus diesem Grunde geringeren Widerstand gegen das Drehen, da die wegzuschiebenden Schneeteilchen näher am Drehpunkt sind.

Ausser dieser natürlichen Entlastungsmöglichkeiten stehen dem Fahrer aber noch weitere zur Verfügung, die er durch Bewegung seines Körpers erzeugen kann. Im Gegensatz zu Ansichten, die in letzter Zeit in dieser Beziehung geäussert wurden, steht diese Art von Entlastung aber nur indirekt in Zusammenhang mit der Funktion der Muskeln. Bei der Hochentlastung wird dem Körper durch Muskelkraft Beschleunigung nach oben erteilt, die durch die Schwerkraft wieder vernichtet werden muss. Bei der Tiefentlastung hat die Muskeltätigkeit nur vorbereitende Wirkung und bildet nicht selten ein Hindernis, wenn sie das Fallen bremst. Bei der Hochentlastung (Fig. 10) wird durch eine aktive Streckung vom Boden abstossend der Körper in die Höhe bewegt. Im extremen Falle kann sogar ein Sprung entstehen. Wirken keine anderen Kräfte auf den Körper ein als die Schwerkraft, so übt er auf die Unterlage einen Druck aus, er bekommt Gewicht. Wird die Schwerkraft, wie das vorstehend bei der Hochentlastung erwähnt wurde, zur Vernichtung der Beschleunigung nach oben gebraucht, kann sie sich nicht mehr als Gewicht auswirken. Während dieser Zeit übt daher der Körper keinen Druck auf die Unterlage aus,

er ist schwerelos und die Ski sind somit entlastet. Sobald die Beschleunigung nach oben vernichtet ist, der Körper seinen höchsten Punkt erreicht hat (Vergleich mit einem in die Höhe geworfenen Stein), beginnt er wieder zu fallen. Dieser Ablauf der Bewegung wird bei der Verwendung der Hochentlastung im Skifahren oft konstatiert, indem an sie anschliessend eine Tiefentlastung folgt. Diese muss aber, um wirksam zu sein, als Fall ausgeführt werden. Dann wird die Schwerkraft zur Erzeugung der Fallbeschleunigung gebraucht und kann sich deshalb nicht als Druck auswirken. (Fig. 11) Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Bewegungen, das Strecken für die Hochentlastung oder das Fallen für die Tiefentlastung mit grösserer Geschwindigkeit auszuführen sind, damit wirklich Entlastung eintritt. Geht man zum Beispiel langsam hoch, so benötigt das Vernichten der Beschleunigung nach oben nur einen Bruchteil der Fallbeschleunigung und entsprechend geringer ist die Entlastung. Bei langsamer Ausführung der Tiefbewegung wird der Erdanziehung Widerstand geleistet, die Trägheitskraft nach unten entstehen lässt und damit die Druckverminderung reduziert oder sogar aufhebt.

Von der Richtigkeit dieser Überlegungen kann man sich überzeugen, wenn man diese Bewegungen auf einer Federwaage ausführt. Streckt man sich aus mittlerer Beugung rasch, so wird vorerst der Druck verstärkt. Nach dem Abstoss schwingt der Zeiger auf 0 zurück. Geht man langsam hoch, so kann man es erreichen, dass der Zeiger sich überhaupt nicht bewegt, also weder Abstossdruck, noch Entlastung verspürbar sind. Lässt man sich dagegen aus aufrechter Stellung mit Fallgeschwindigkeit fallen (Fig. 12), so geht der Zeiger auf 0 zurück, um im nächsten Moment weit über das vorher angezeigte Körpergewicht empor zu schnellen. Zum Gewicht kommt die durch das Fallen erzeugte Wucht hinzu. (Fig. 13) Der Hochentlastung geht eine stärkere Belastung voraus (Fig. 11), während der Tiefentlastung eine stärkere Belastung folgt (Fig. 13), sofern die Bewegungen mit entsprechender Geschwindigkeit ausgeführt werden. Man hat daher, je nach der Geschwindigkeit, mit der die Bewegungsabläufe vollzogen werden, zu unterscheiden zwischen Hochentlastung und vorbereitender langsamer Hochbewegung und ferner zwischen Tiefentlastung und vorbereitender langsamer Tiefbewegung.

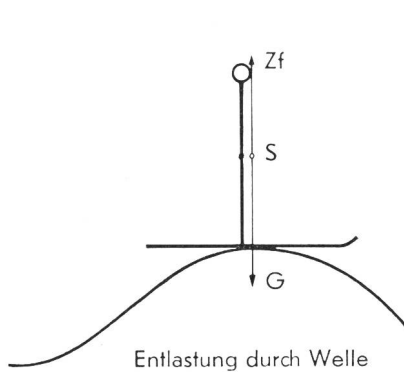


Fig. 9

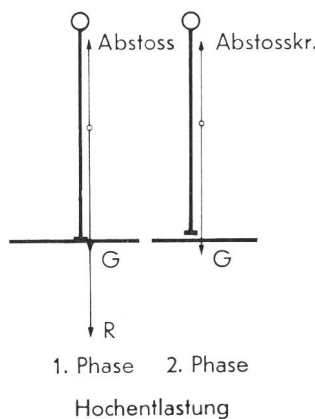


Fig. 10

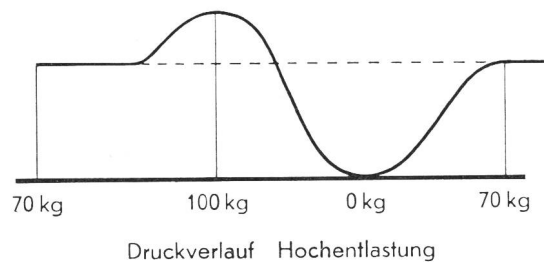


Fig. 11

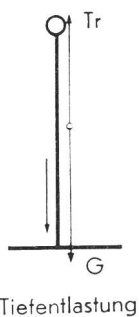


Fig. 12

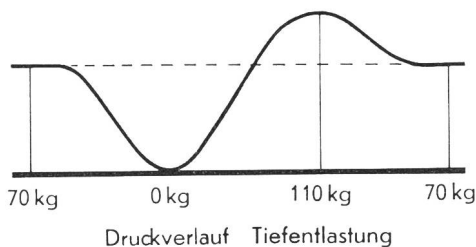


Fig. 13

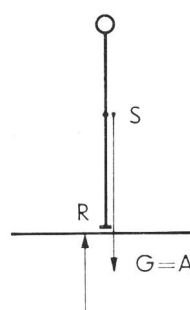


Fig. 14

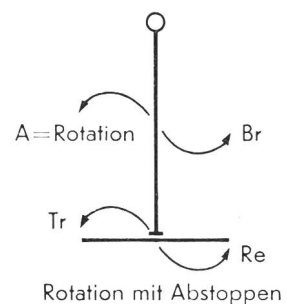


Fig. 15