



**BETREUUNG - UNTERRICHT - TRAINING**

# **DSV-THEORIELEHRBUCH**

GRUNDLAGEN FÜR DIE AUSBILDUNG  
ZUM SCHNEESPORTLEHRER UND TRAINER

► **Mit Tipps  
für alle  
Disziplinen**



## Impressum

**Herausgeber und Verlag** Deutscher Skiverband e. V., D-82152 Planegg

**Konzeption und Projektleitung** Jürgen Wolf, Thomas Braun, Patricia Finster

**Gesamtredaktion** Thomas Braun, Patricia Finster

**Autoren** Wencke Hölig, Benjamin Kim, Andreas König, Christian Leicht, Stefan Leicht, Georg Meltl, Robert Schilling, Timm Stade

**Fotos** Michael Mayer, alle Fotos (inkl. Titel) mit Ausnahme von:

Antoine Bouvier (FRA): M26

Arnold Sports GmbH: M28, M30

Kirsten Drewer: Titel

Fischer Sports GmbH: M14, M16, M33, M34, M35

Freeheeler: M28, M29

Julian Freund: M25

Sonja Furrer: M24

Andreas Huber: M10

Bertil Jünemann: M4/M5

Stefan Leicht: M35

Leki Lenhart GmbH: M19, M32, M34, M41

Marker Völkl International: M36, M38, M40

Ortovox: M41

Salomon: M34

Scarpa Schuhe AG: M30, M31, M39

Jonathan Schule: Titel, M21

Tim Steinlein: M21

Wintersteiger AG: M17

### Abbildungen

DSV aktiv; SIS/Stiftung Sicherheit im Skisport: M7, M11, M12

**Projektleitung Buchproduktion** Alexandra Graf

**Lektorat** Textpraxis Hamburg, Marion Schweizer

**Korrektorat** Christian Bode

**Grafisches Konzept** Andrea Bäumler, Wielenbach

**Grafiken** Volker Zerbe

**Satz** Kristin Albrecht

**Herstellung** Margit Strohmeier-Knödel

© 2013 Deutscher Skiverband e. V.

Das Kapitel *Material* steht in Ergänzung zum *DSV-Theorielehrbuch – Grundlagen für die Ausbildung zum Schneesportlehrer und Trainer*. Aus Gründen der jederzeitigen Aktualisierung wurde dieses Kapitel aus dem gedruckten Werk ausgegliedert.

Alle Rechte vorbehalten. Dieses *DSV-Theorielehrbuch* ist ein Gemeinschaftswerk der Autoren, die ihre jeweiligen Urheberrechte auf den Herausgeber übertragen haben. Das Werk oder Teile davon dürfen sowohl privat, wie auch kommerziell ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Herausgebers weder verbreitet, vervielfältigt, kopiert, nachgedruckt oder übersetzt, noch in irgendeiner Form, insbesondere fotomechanisch oder auf Tonträger, gespeichert werden.

Das Lehrbuch wurde mit der größtmöglichen Sorgfalt erstellt, gleichwohl wird keine Gewähr für die Richtigkeit des Inhalts übernommen. Seine Anwendung, insbesondere der praktischen Teile, unterliegt ausschließlich der Eigenverantwortung des Nutzers. Jedwede Haftung der Autoren, des Herausgebers oder des Verlags wird, soweit gesetzlich zulässig, ausgeschlossen.





## Kapitel 13 | MATERIAL

Andreas König, Wencke Hölig, Benjamin Kirn, Christian Leicht,  
Stefan Leicht, Georg Meltl, Robert Schilling, Timm Stade

- 13.1 Alpin
- 13.2 Snowboard
- 13.3 Telemark
- 13.4 Skilanglauf
- 13.5 Skitour

Dieses Kapitel stellt überblicksartig das Material für die unterschiedlichen Schneesportdisziplinen vor. Aufgrund der Informationsfülle kann dieses Thema nur in Grundzügen dargestellt werden. Auf produktspezifische Besonderheiten wird bewusst verzichtet. Die Lehrkraft sollte sich in diesem Ausbildungsbereich Grundkenntnisse über die Zusammensetzung und den Aufbau der Ausrüstung aneignen.

## 13.1 Alpin

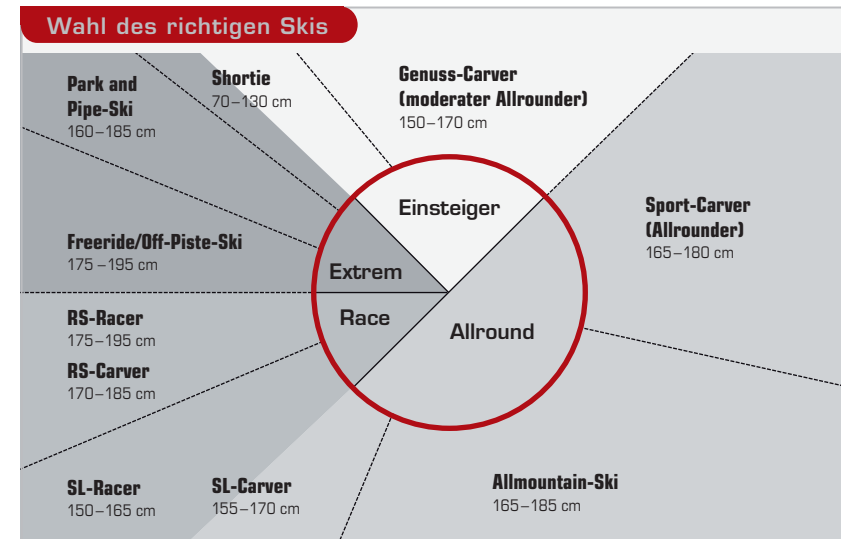


Verschiedene Skimodelle: Park-and-Pipe-Ski (1), Allmountain-Ski (2), Freeride-Ski (3)

Das riesige Angebot an Skiausrüstung macht es nicht leicht, das richtige Material für sich zu finden. Lehrkräfte haben hier eine wichtige Beratungsfunktion, denn kompetenter Rat zum Material ist genauso wichtig wie Anleitungen zum Erlernen der richtigen Skitechnik.

### Ski

Voraussetzung für die Wahl des richtigen Skis ist die Einstufung in die richtige Zielgruppe (Einsteiger, Allround, Race und Extrem). Diese führt dann zu den in Frage kommenden Skitypen. Bei nahezu allen Skitypen kommt beim Skibau die Rockertechnologie zum Einsatz (siehe *Kenngrößen des Skis*).



Ski- und Längeneempfehlungen von DSV aktiv

### Slalom (SL) und Riesenslalom (RS)

Zu dieser Gruppe zählen sowohl die reinen Rennski (Racer) als auch die sportlichen Modelle (Carver). Egal ob Riesenslalom- oder Slalom-Carver, für diese Ski braucht der Sportler nicht nur ein gutes Maß an Kondition und Kraft, sondern auch eine ausgezeichnete Fahrtechnik in jeder Situation.

### Genuss-Carver, Sport-Carver und Allmountain-Ski

Kraftsparend, komfortabel und mit maximalem Fahrspaß können diese Ski um die Kurve gebracht werden. Das Spektrum reicht vom Genuss-Carver für Einsteiger bis zum Sport-Carver für tempoorientierte Fahrer. Zu den Allroundern gehören auch die Allmountain-Ski. Sie zeichnen sich durch eine etwas größere Skimittenbreite aus (zwischen 70 und 85 mm), was zu mehr Auftrieb und Stabilität bei schwierigen und verspurten Schneesverhältnissen führt.

### Freeride-/Off-Piste-Ski, Park-and-Pipe-Ski und Shorties

Freeride-/Off-Piste-Ski haben mindestens eine Skimittenbreite von 90 mm (nach oben nahezu offen). Bereits bei mäßiger Geschwindigkeit ist der Auftrieb groß genug, um im Tiefschnee aufzuschwimmen. Park-and-Pipe-Ski mit Twintip-Konstruktionen und einer breiteren Skimitte sind durch ihren weicheren Aufbau für den Funpark konstruiert. Eine spezielle Form stellen die Shorties mit einer Länge von ca. 70 bis 130 cm dar, die sowohl als Lern- und Einsteiger-Ski als auch als Renn- und Fun-Ski verwendet werden.



### Lady-Ski

Eine weitere Kategorie hat sich mit den Lady-Ski etabliert, bei denen keineswegs nur optische, sondern sehr wohl auch technische Belange eine Rolle spielen. Frauen fahren durchschnittlich langsamer und bringen weniger Kraft auf als Männer. Lady-Ski sind folglich etwas leichter gebaut und haben einen weicheren Flex. Es gibt sie für alle Zielgruppen: Einsteiger, Allround, Race und Extrem.

### Länge

Das Fahrverhalten des Skis wird, außer von den Merkmalen Flexion und Torsion, im Wesentlichen durch seine Länge bestimmt: Drehfreudigkeit, Kantengriff und Lauf-ruhe hängen davon ab. Selbst beim gleichen Modell führen unterschiedliche Skilängen zu unterschiedlichen Fahreigenschaften. Grundsätzlich gilt, dass kürzere Ski weniger und längere Ski laufruhiger sind. Gewicht und Körpergröße spielen nur eine untergeordnete Rolle bei der Bestimmung der richtigen Skilänge, ausschlaggebend sind das Fahrkönnen und die bevorzugte Geschwindigkeit. Je nach den Ansprüchen, die ein Skifahrer an einen Skitag stellt, und seinen Vorlieben (eher kurze oder eher längere Radien) ist der Ski in den angegebenen Längenbereichen kürzer oder länger



Auch bei Kindern spielt die passende Skilänge eine wichtige Rolle

zu wählen. Für große und schwere Skifahrer sind etwas längere Ski empfehlenswert, während kleine und leichte Skifahrer mit etwas kürzeren Ski besser beraten sind. Die Grafik auf S. M7 gibt einen Überblick über die einzelnen Skifahrertypen und die passenden Ski. Um den für den einzelnen Skifahrer geeigneten Skityp in der richtigen Länge zu bekommen, ist eine Beratung durch einen sachkundigen Sportfachhändler dringend zu empfehlen.

#### Längenempfehlungen für Kinderski

- Einsteiger: Achsel- bis Schulterhöhe
- Fortgeschrittene: Hals- bis Mundhöhe
- Rennsportler: Augenhöhe bis Körpergröße

Die zur Zeit auf dem Markt befindlichen Carving-Ski für Kinder sind sehr stark tailliert. Bei einer Länge von ca. 90 cm weisen die Ski Radien von sechs bis sieben Metern auf und sind damit nahezu nur auf der Kante fahrbar. Tempokontrolle durch Rutschen und Driften ist mit diesen Ski nur schwer möglich. Es empfiehlt sich daher, bei stark taillierten Kinderski ca. 5 cm Länge zuzugeben, um den Radius zu vergrößern und damit die Tempokontrolle durch Rutschen und Driften zu erleichtern.

### Skieigenschaften und Bauweisen

Ein Ski besteht aus Kern, Untergurt, Obergurt, Belag, Stahlkante und Deckblatt/Dekor. Die geometrischen Eigenschaften lassen sich anhand von Länge, Breite, Dicke, Taillierung, Vorspannung, Skispitze und Skiende beschreiben. Die elastischen Eigenschaften werden durch Biegesteifigkeit und Torsionssteifigkeit definiert. Biegeschwingung, Torsionsschwingung und Schwingungsdämpfung bilden die dynamischen Eigenschaften eines Skis.

Sämtliche Eigenschaften werden durch die Bauweise des Skis bestimmt. Man unterscheidet drei grundsätzliche Bauweisen:

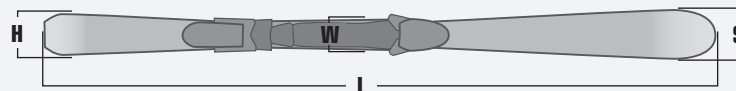
- Sandwich: Bei der Sandwichbauweise werden die einzelnen Schichten (Kern, Untergurt, Obergurt) übereinandergelegt und unter Druck und Hitze miteinander verklebt. Die beiden äußeren Schichten (Gurte) übertragen Zug- und Druckbelastungen und können daher wesentlich dünner sein als der Kern. Der Kern hält die beiden äußeren Schichten auf Abstand und nimmt Schubbelastungen auf.

- Schalenbau: Bei der Schalenbauweise bilden Oberflächenbelag und Seitenwangen eine Einheit. Kern, Gurte und Belag werden in diese Konstruktion eingesetzt.
- Torsionskasten: Mit der Torsionskastenbauweise soll eine möglichst hohe „Verdrehsteifigkeit“ erzeugt werden. Dazu wird ein Kern mehrfach ummantelt und verleimt. Unterschiedliche Oberflächenstrukturen, wie sie zurzeit von vielen Skiherstellern verwendet werden, versteifen die Skikonstruktion noch weiter.

### Kenngroßen des Skis

- Länge: Als Nennlänge bezeichnet man die abgewinkelte Länge des Skis, wenn Schaufel und Ende nicht aufgebogen wären. Diese Länge wird auf dem Ski als „Länge des Skis“ angegeben. Die Kontaktlänge dagegen ist der Abstand zwischen vorderem und hinterem Kontaktpunkt des Skis. Bei gleicher Nennlänge kann die Kontaktlänge unterschiedlich sein, je nachdem, wie stark Schaufel und Skiende aufgebogen sind (siehe auch *Rockertechnologie*).
- Taillierung und Radius: Die Abbildung unten zeigt, wie Taillierung und Radius eines Skis definiert sind (analog für Snowboards).

#### Taillierung und Radius



S = Breite Skispitze H = Breite Skiende W = Breite Skimitte L = Skilänge

Radius: Linienzug von der Skispitze über die Skimitte bis zum Skiende

Außer der Geometrie beeinflussen folgende Faktoren die Fahreigenschaften eines Skis: Torsionssteifigkeit, Biegesteifigkeit, Normalkraftverteilung und Schwingungsverhalten.

- Torsionssteifigkeit (Stabilität gegen Verwindung des Skis in seiner Längsachse): Auch unter Einwirkung hoher Fahrkräfte muss ein aufgekanteter Ski verwindungssteif sein, denn nur dann ist er richtungsstabil. Dies verleiht Sicherheit beim Kurvenfahren und ermöglicht eine direkte Kraftübertragung.
- Biegesteifigkeit (Stabilität gegen Durchbiegung in der Längsachse senkrecht zur Lauffläche): Kurvenfahren entlang der Kante wird erst durch einen biegeweichen Ski möglich. Der aufgekantete Ski muss sich so weit durchbiegen lassen,

dass die taillierte Seitenform Schneekontakt hat und der Ski entlang seiner gebogenen Form fahren kann. Ziel der Hersteller ist es, einen biegeweichen, aber torsionssteifen Ski zu bauen. Ein biegeweicher Ski passt sich dem Gelände besser an als ein biegesteifer.

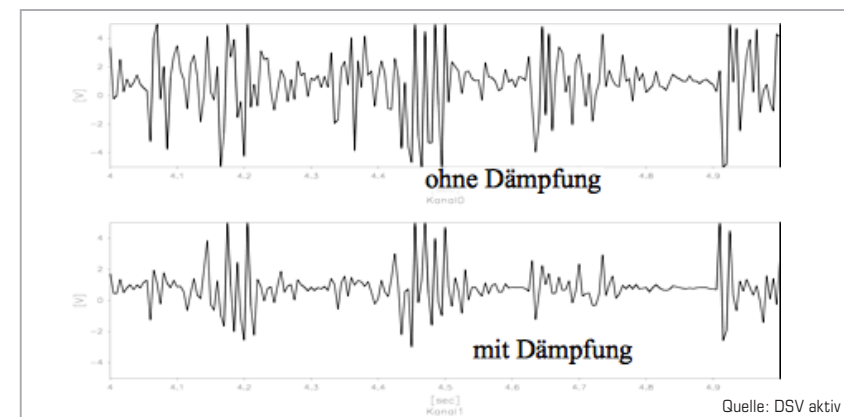


In der Buckelpiste sorgen biegeweiche Ski für Gleichgewicht

- Schwingungsverhalten: Aufgrund seiner Elastizität (Torsion und Biegung) strebt der Ski nach einer Verformung wieder in seine Ausgangsposition und wird dabei in Schwingung versetzt. Um den Schneekontakt und damit die Kontrolle über den Ski zu maximieren, werden diese Schwingungen gedämpft. Eine zu starke Dämpfung macht den Ski aber träge. Er soll immer noch etwas Eigendynamik besitzen.

#### PRAXIS-TIPP

Um einen Ski präzise auf der Kante führen zu können, muss er eine hohe Torsionssteifigkeit aufweisen, da er sonst bei hoher Belastung ausweichen würde.



Skischwingungen ohne und mit Dämpfung

#### PRAXIS-TIPP

Je schneller ein Skifahrer fährt und je größer der Kantwinkel ist, desto wichtiger ist eine angemessene Steifigkeit der Ski.

## Rockertechnologie

Bei herkömmlicher Skibauweise besitzt der Ski eine Vorspannung wie ein Bogen. Rocker-Ski hingegen haben eine aufgebogene (gerockte) Schaufel – teilweise außerdem ein aufgebogenes Skiende.

Ein Rocker im Ski bedeutet, dass die Vorspannung umgekehrt – also negativ – ist. Liegt der Ski auf einer geraden Fläche, biegt er sich schon vor der Schaufel leicht

### Einfluss der Rocker-Technologie auf das Fahrverhalten



#### Ski mit traditioneller Vorspannung

##### 100 % Vorspannung

Die Vorspannung sorgt bei einem Ski für Kantengriff, Kontrolle und Rebound. Ein Ski mit traditioneller Vorspannung kommt immer an den traditionellen Kontaktpunkten mit dem Schnee in Berührung – egal ob unbelastet, belastet oder im Kurvenverlauf.



#### Ski mit leichtem Rocker

##### 80 % Vorspannung; 20 % Rocker

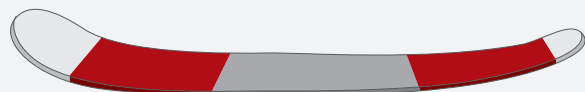
Die Erhöhung von Schaufel und Skiende ermöglicht Einsteigern leichtere Schwungseinleitung und eine sichere, mühelose Schwungsteuerung. Der Ski gleitet auch bei niedriger Geschwindigkeit spielend in die Kurven, ohne dass Schaufel oder Skiende verkanten.



#### Ski mit stärkerem Rocker

##### 70 % Vorspannung; 30 % Rocker

Die etwas stärker und weiter Richtung Skimitte angehobene Schaufel sorgt für optimale Fahrperformance in wechselndem und weichem Schnee. Die beibehaltene Vorspannung unter der Bindung sorgt für Kantengriff und Präzision auf hartem Schnee.



#### Ski mit Full-Rocker

##### 50 % Vorspannung; 50 % Rocker

Diese Rocker-Variante ist prädestiniert für tiefen Schnee. Die breiten Ski bekommen so noch mehr Auftrieb und surfen über und durch alles, was das Gelände zu bieten hat. Die Vorspannung unter der Bindung sorgt für ausreichend Kantengriff und Kontrolle.

Quelle: DSV aktiv

Durch unterschiedliche Rockertechnologien gelingt ein individuelles Setup der Ski

nach oben. Ist nur die Schaufel angehoben, spricht man von einem Tip-Rocker. Noch extremer sind sogenannte Full-Rocker mit zwei deutlich nach oben gebogenen Enden (Schaufel und Ende).

Durch das leichte Aufbiegen der Ski – vor allem im vorderen Teil – verlagern sich die Kontaktpunkte, also die Punkte, an denen die Skikante den ersten (vorn) und den letzten (hinten) Schneekontakt hat, von der Skispitze beziehungsweise vom Skiende in Richtung Skimitte. Die Stärke der Aufbiegung, in Verbindung mit der Vorspannung im Bereich der Skimitte (unter der Bindung), richtet sich nach dem jeweiligen Skimodell und Einsatzbereich.

Während der Carving-Ski den Fahrer schon bei geringem Aufkantwinkel direkt über die Schaufel in die Kurve zieht, entfaltet der Rocker-Ski seine Kurvendynamik erst mit zunehmendem Aufkantwinkel: Je größer der Aufkantwinkel, desto mehr biegt sich der Rocker-Ski durch und desto mehr Kantenlänge kommt zum Einsatz. Dadurch wird der Ski bei der Kurveneinfahrt „gutmütiger“: Er verzeiht mehr Fehler und lässt mehr Bewegungsspielräume zu.



Rocker-Ski sind gutmütig, ohne an Fahr-Performance zu verlieren

Der Rocker-Ski verleiht ein sicheres Fahrgefühl, ohne zu viel Kraft zu kosten. Er erlaubt schnelle Reaktionen in Gefahrensituationen und erfordert im Vergleich zu Carving-Ski weniger Kraftaufwand.



## Skischuh



Ein Skischuh besteht aus Außenschale und Innenschuh

### PRAXIS-TIPP

Man stelle sich barfuß auf ein Blatt Papier und umzeichne die Fußsohle mit einem Bleistift. Aus der Zeichnung lässt sich anhand des Abstands zwischen der Spitze des großen Zehs und dem Ende der Ferse die richtige Länge des Skischuhs ermitteln.

Die grundlegenden Anforderungen an Skischuhe haben sich kaum geändert:

- Seitenstabilität
- Kraftübertragung
- Schaftbeweglichkeit/Flexhärte
- Geh-und-Steh-Mechanismus
- Einstieg
- Normsohle
- Tragekomfort

Bei der Auswahl ist neben der Länge auch die Form des Fußes relevant. Selbst kleinste Druckstellen müssen behoben werden, da sie beim Fahren starke Schmerzen verursachen können. Im Sportfachhandel können Druckstellen durch Verformung der Schale oder des Innenschuhs (Thermoverformung) beseitigt werden. Ein häufiger Fehler ist, Skischuhe zu groß zu kaufen. In zu großen Schuhen findet der Fuß zu wenig Halt und rutscht hin und her. Darunter leidet nicht nur die Kraftübertragung, es kann auch zu starken Schmerzen führen.

### Die optimale Passform eines Skischuhs ist an folgenden Merkmalen zu erkennen:

- Passgenauer Fersensitz
- Flächiger Sitz im Ballen- und Knöchelbereich
- Freie Beweglichkeit der Zehen, damit der Fuß gut durchblutet wird (im Rennlauf sind die Schuhe für eine bessere Kraftübertragung etwas enger zu wählen)
- Etwas Bewegungsspielraum im Ristbereich und am Knöchel
- Formschlüssiges Umschließen des Unterschenkels durch den Schaft

Sowohl für starke als auch für schlanke Beine werden von der Industrie entsprechende Schuhmodelle angeboten. Ladyschuhe z. B. besitzen einen tiefen Schaftausschnitt, da der Wadenansatz bei Frauen in der Regel tiefer sitzt als bei Männern. Mehrere Socken übereinander können verrutschen und dadurch zu Druckstellen führen. Deshalb Skischuhe immer mit einem Skistrumpf mit flachen Nähten und Polsterung an den exponierten Stellen tragen.

Man unterscheidet drei verschiedene Schuhkonstruktionen:

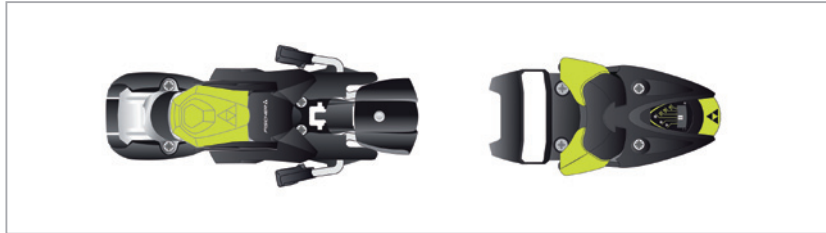
- Überlappungstiefel sind nach hinten und zur Seite steif und öffnen sich nach oben auf dem Rist durch zwei überlappende Schalenteile. Zur optimalen Anpassung sind diese Schuhe meist mit vier Schnallen ausgestattet.
- Deckeltiefel haben eine Zunge in Form eines Deckels. Mit ihr wird der Flex des Schuhs reguliert und sie erlaubt zugleich einfaches Einsteigen.
- Zentraleinsteiger vereinen Kraftübertragung und Komfort und zeichnen sich durch eine Manschette aus, die nach hinten entriegelt werden kann.

Einsteiger benötigen eine möglichst hohe Schaftbeweglichkeit nach vorn.

*Je höher das Tempo, desto weniger Beweglichkeit verkraftet der Skischuh-schaft. Unterschiedliche Schafthärten werden durch die Flexangaben des Skischuhs (Flex 80–130) angezeigt. Ein Geh-und-Steh-Mechanismus kann vor Überbelastung von Gelenken und Muskulatur schützen.*



## Sicherheitsbindung



Eine Skibindung besteht aus Vorderbacken und Fersenautomat

Die Sicherheitsbindung verbindet Ski und Schuh und muss die Fahrkräfte übertragen und begrenzen (z. B. durch Auslösen bei einem Sturz). Die Sicherheitsbindung schützt den Skifahrer vor Unterschenkel- und Knieverletzungen.

### Funktionsweise von Skibindungen

Bindungen bestehen aus einem Vorder- und einem Fersenelement, an denen die Festhaltekräfte, mit denen der Skischuh gehalten wird, eingestellt werden. Diese Festhaltekräfte werden durch Vorspannung von Federn im Vorder- und Fersenelement erzeugt.

Die meisten Stürze beim Skifahren sind Dreh-Biegestürze um die Schienbeinachse. Auf der Einheitsskala am Vorder- und Hinterbacken der Bindung wird der sogenannte Z-Wert eingestellt. Dieser entspricht dem Auslösedrehmoment um die Schienbeinachse in Dekanewtonmeter (dNm). Die Einstellzahl beschreibt dieses Drehmoment in horizontaler und vertikaler Richtung, gibt also an, ab welcher Kraft in dNm die Bindung auslöst.

Damit eine Sicherheitsbindung überhaupt funktioniert, muss der Fersenautomat mit Hilfe einer Feder den Skischuh mit einem gewissen Druck (Anpressdruck) in den Vorderbacken pressen. Dadurch entstehen beim Fahren verschiedene Elastizitäten:

- **Längselastizität oder Anpressdruck** (= Druck, mit dem der Fersenautomat den Skischuh in den Vorderbacken presst): Eine eigene Feder am Fersenautomat erzeugt den Druck, mit dem der Skischuh in den Vorderbacken gepresst wird. Die Skidurchbiegung wird bis zu einem bestimmten Maß durch die Längselastizität ausgeglichen. Ohne diese Längselastizität würde sich der Skischuh in der Bindung verklemmen oder aus ihr lösen, wenn der Ski durchgebogen wird.
- **Seitenelastizität**: Unter Seitenelastizität versteht man den Weg der Schuhspitze, den die Bindung in horizontaler Richtung zulässt, bevor sie letztendlich auslöst. Seitenelastizität ist notwendig, um bei Stößen Fehlauslösungen zu vermeiden. Bei

Stößen, die kürzer als eine Zehntelsekunde sind, nimmt die Sicherheitsbindung über die Seitenelastizität diese Kräfte auf, ohne auszulösen, auch wenn die Kraft über den Auslösewerten liegt. Dadurch wird der Schuh in der Bindung gehalten.

- **Höhenelastizität**: Wie bei der Seitenelastizität lösen Fersenautomat und Vorderbacken erst nach einem gewissen Weg des Schuhs nach oben aus. Auch hier wird Stoßenergie aufgenommen. Die Höhenelastizität von Fersenautomat und Vorderbacken macht es möglich, auch mit Schnee unter der Schuhsohle in die Bindung einzusteigen und trotzdem die Funktionstüchtigkeit der Bindung zu erhalten. Auch im Vorderbacken ist ein Höhenspiel eingebaut, um den erforderlichen Abstand von 1 mm zwischen Skischuh und Gleitplatte der Bindung zu gewährleisten. Der Skischuh muss in der Bindung frei gleiten können, damit die seitliche Auslösung korrekt funktioniert.

Bei Bindungen, die fünf bis acht Jahre in Gebrauch waren, ist damit zu rechnen, dass sie nicht mehr oder nur noch bedingt funktionstauglich sind.

### Die richtige Bindungseinstellung

Um die Bindung richtig auf die Sicherheitsanforderungen des Skifahrers einstellen zu können, müssen zunächst einige Kenndaten von ihm ermittelt werden. Es gibt zwei gleichwertige Methoden zur Bestimmung des Z-Werts (Auslösedrehmoment um die Schienbeinachse).



Die Bindungseinstellung muss mit einer Maschine überprüft werden

### Je nach Methode werden folgende Kenndaten des Skifahrers benötigt:

- Tibiamethode
  - Tibiakopfdurchmesser
  - Geschlecht
  - Fahrtyp (Korrekturfaktor)
  - Alter
  - Schuhsohlenlänge
- Gewichtsmethode
  - Gewicht
  - Größe
  - Fahrtyp (Korrekturfaktor)
  - Alter
  - Schuhsohlenlänge

Keinesfalls darf der Mittelwert dieser Ergebnisse verwendet werden!

Für die Auswahl der Bindung ist der Einstellbereich entscheidend. Dazu muss die Einstellzahl entsprechend der Kennwerte des Skifahrers ermittelt werden. Kinder haben niedrigere Einstellwerte als Erwachsene, Einsteiger niedrigere als Fortgeschrittene, Könner oder Experten. Die Skibindung sollte so gewählt werden, dass die Einstellzahl im mittleren Bereich der Einstellskala liegt. Nur so ist eine einwandfreie Funktion der Bindung gewährleistet.

Korrekturfaktoren bei der Ermittlung des Einstellwerts sind Skifahrrtyp, Sohlenlänge und Alter. Je nach Fahrkönnen wird in unterschiedlichem Tempo auf unterschiedlich schwierigen Pisten gefahren: Einsteiger fahren mit geringem Tempo auf flachen Pisten. Bei einem Sturz sollte die Skibindung möglichst schnell auslösen. Könner fahren mit höherem Tempo auf steileren Pisten. Hier muss die Skibindung Schläge durch Unebenheiten kompensieren und den Skifahrer auf dem Ski halten.

Die Länge der Skischuhsohle stellt einen Hebel zum Unterschenkel dar, der bei der Bindungseinstellung entsprechend berücksichtigt werden muss. Je größer der Skischuh, desto länger der Hebel und desto geringer der Auslösewert.

Das Alter ist ein Anhaltspunkt für die Stabilität der Knochen. Junge, noch im Wachstum befindliche Knochen sind nicht so stabil wie bereits ausgewachsene Knochen. Mit zunehmendem Alter wird der Knochenapparat spröder. Dies ist bei der Bindungseinstellung zu berücksichtigen.

Die Bindungseinstellung muss laut DIN ISO 11088 mit einem Bindungsprüfgerät vom Sportfachhändler überprüft und mit einem Einstellprotokoll dokumentiert werden.

**Merke:** Mit einer korrekt eingestellten Skibindung lassen sich nur Verletzungen (Frakturen) unterhalb des Knies vermeiden.

### Skistock



Skistöcke sind wichtig für das Gleichgewichts- und Rhythmusgefühl

Der genormte Sicherheitsstock für den alpinen Skilauf muss vier Kriterien erfüllen.

- Griff mit Sicherheitsschlaufe: Der Griff hat eine Prallfläche, die mindestens 25 cm<sup>2</sup> betragen muss und die vor Stoßverletzungen (z.B. am Auge) schützt. Die Sicherheitsschlaufe muss sich öffnen, wenn der Skifahrer stürzt oder irgendwo hängen bleibt, um Verletzungen im Schulter-Arm-Bereich zu vermeiden. Angenehm sind ergonomisch geformte Griffe. Der Durchmesser des Griffs sollte so gewählt werden, dass er gut in der Hand liegt. Weiche Materialien sind besser als harte Kunststoffgriffe. Die Schlaufe hat eine stützende Funktion. Nylonbänder mit einer Breite von ca. 2,5 cm haben sich bewährt, da sich ihre Länge auch im nassen Zustand nicht verändert.



Griff mit Sicherheitsschlaufe

- Rohr: Das Rohr darf bei Stürzen nicht brechen, sollte aber bei Überbeanspruchung wegnicken. Ein gebrochenes Rohr ist eine große Verletzungsgefahr.

Je nach Zielgruppe werden unterschiedliche Rohrdurchmesser empfohlen, die ausreichende Festigkeit gewährleisten: für Erwachsene meist 18 mm, für Jugendliche 16 mm und für Kinder 14 mm. Neue Materialien, wie zum Beispiel Carbon, lassen auch dünnere Rohre zu.

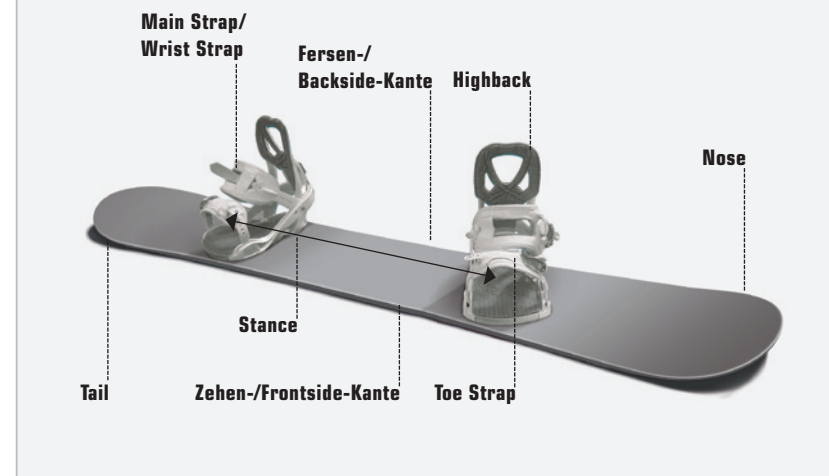
- **Sicherheitsspitze:** Die Stockspitze soll eine Kalotte oder Kronenspitze sein und 2,5 mm von der Spitze entfernt eine Mindestfläche von 50 mm<sup>2</sup> besitzen. Die Qualität einer Spitze zeigt sich, wenn die Pistenverhältnisse hart und eisig werden, denn eine gute Spitze findet auch auf extrem glattem Untergrund noch Halt. Hartmetallspitzen, die in den Spitzenkörper des Rohrs eingepresst werden, erfüllen diese Anforderung. Doch nicht jeder im Handel verkaufte Skistock entspricht den geforderten Richtlinien. Zum Beispiel werden Stöcke mit gebogenem Rohr, ohne Sicherheitsschlaufe und mit kleinem Teller als nicht zugelassene Rennversionen angeboten – mit entsprechendem Hinweis auf dem Stock, dass er nicht der geforderten Norm entspricht.
- **Stocklänge:** Wie ermittelt man im Sportgeschäft die passende Stocklänge? Der Kunde stellt sich gerade hin, ergreift den Stock unterhalb des Tellers und stellt ihn senkrecht mit dem Griff nach unten auf den Boden. Wenn Unter- und Oberarm bei Bodenkontakt des Griffs einen 90-Grad-Winkel bilden, hat der Skistock die passende Länge. Dabei muss allerdings die Erhöhung der Standfläche durch die Bindung berücksichtigt werden. Man kann die passende Länge aber auch mit einer einfachen Formel berechnen:

**Merke:** Berechnung der geeigneten Stocklänge: Körpergröße in cm x 0,7

## 13.2 Snowboard

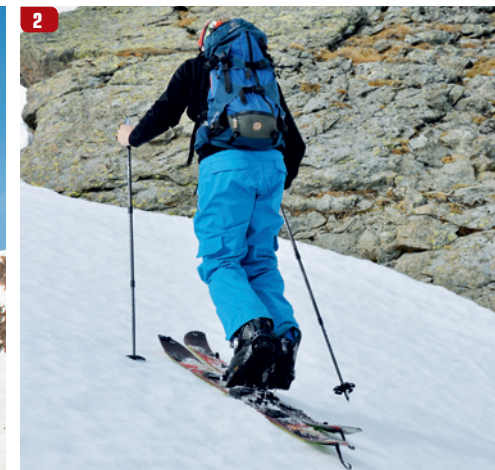
Das richtige Material und dessen richtige Einstellung sind entscheidende Faktoren für den Lernerfolg. Trotz der enormen technischen Verbesserungen bei Boards, Boots und Bindungen in den letzten Jahren finden Snowboardlehrer bei ihren Schülern immer noch regelmäßig ungeeignetes oder falsch eingestelltes Material vor. Daher müssen Lehrkräfte unbedingt über ausreichende Kenntnisse zum Snowboard-Material verfügen und in der Lage sein, falsche Einstellungen selbst zu korrigieren. Der Check des Materials ist nicht nur eine zwingende Sorgfaltspflicht, die der Sicherheit dient, sondern häufig notwendig, um überhaupt vernünftige Lernvoraussetzungen zu schaffen.

### Wichtige Begriffe



Snowboard mit Ratschenbindung

### Boardtypen



Freestyleboard (1) und Splitboard zum Tourengehen (2)

Grundsätzlich lassen sich Boards anhand folgender Merkmale unterscheiden:

- Outline (direktional oder Twin-Tip)
- Biegelinie (Rocker oder Camber)
- Härte (Flex)



Daraus ergeben sich verschiedene Bretttypen für die unterschiedlichen Kompassbereiche:

- Härtere Freestyleboards mit Camber und Twin-Tip für Halfpipe und Kicker
- Weichere Freestyleboards mit Rocker und Twin-Tip fürs Tricksen und für Box und Rail
- Direktionale Freerideboards mit Camber für schwierige Bedingungen und hohe Geschwindigkeiten
- Direktionale Freerideboards mit Rocker für Powder und weichen Schnee

Darüber hinaus gibt es noch besondere Boards für ganz spezielle Einsatzbereiche, die jedoch für den Snowboardunterricht keine Rolle spielen, z. B.

- Raceboards mit Plattenbindung und Hardboots für Slalom und Riesenslalom
- Snowboardcrossboards für den SBX-Renneinsatz
- Splitboards für Skitouren mit dem Snowboard

#### Wahl des Materials

- Boardtyp: Für den Einstieg sollte man kein extrem langes, schmales oder hartes Board wählen. Weichere Freestyle- oder Freerideboards haben einen großen Einsatzbereich und garantieren Spaß von Anfang an. Die diversen Rockershapes verkanten nicht so schnell wie ihre Camber-Geschwister und sind selbst bei geringen Geschwindigkeiten noch sehr drehfreudig. Deshalb sind sie für Einsteiger besonders empfehlenswert.
- Boardlänge: Die Kinnhöhe (senkrecht vom Boden bis zum Kinn des Boarders) ist eine gute Bezugsgröße. Für Einsteiger und defensive Boarder darf es etwas kürzer, für Fortgeschrittene und sportliche Boarder etwas länger sein. Je stärker der Rocker eines Bretts ist, desto länger kann man es fahren, ohne dass es an Agilität einbüßt. Die effektive Kante (= der Teil der Kante, der den Schnee berührt) ist ausschlaggebender als die Gesamtlänge.
- Boardbreite: Die Breite ist noch wichtiger als die Länge! Ist das Board zu breit, lässt es sich nur schwer steuern. Ist es dagegen zu schmal, schleifen Zehen oder Fersen im Schnee. Faustregel: Die Bindung im gewünschten Winkel montieren (siehe *Bindungsmontage*) und die Schuhe darin festschnallen. Wenn das Board auf der Kante steht, sollten Zehen und Fersen erst bei einem Aufkantwinkel von ca. 60° den Boden berühren, nicht vorher. Inzwischen gibt es viele Boards auch als Wide-Version für Fahrer mit großen Füßen.

#### PRAXIS-TIPP

Weiche Freestyleboards verzeihen auch Fehler und sind deshalb eine gute Wahl für Einsteiger.

- Boots: Bei den Schuhen hat sich in den letzten Jahren besonders viel getan. Es gibt viele unterschiedliche Schnellschnürsysteme, bei denen teilweise verschiedene Zonen des Boots unterschiedlich fest geschnürt werden können. Das ist insbesondere dann von Vorteil, wenn man nicht über Normfüße verfügt. Das Wichtigste an einem Snowboardboot ist, dass er ausreichend Fersenhalt bietet. Wenn das nicht der Fall ist, kann man die Sprunggelenksbewegungen nur schwer aufs Brett übertragen. Ab Schuhgröße 44 aufwärts sollte man beim Kauf auf die Länge der Außensohle achten. Es gibt sehr großvolumig gebaute Boots, aber auch sehr kompakte. Eine kürzere Sohle ermöglicht mehr Variabilität beim Bindungswinkel.
- Bindung: Die Größe der Ratschenbindung sollte unbedingt zu den Boots passen (S, M, L). Das Highback sollte nicht so weich sein, dass man es mit der bloßen Hand nach hinten biegen kann. Außerdem kann man noch auf die Verstellmöglichkeit der Highbacks (forward lean) achten. Darüber hinaus gibt es unzählige weitere Features, wobei fast alle Bindungen gut funktionieren.

#### PRAXIS-TIPP

Der passende Boot ist wichtiger für den Lernerfolg als eine Bindung mit Extrafeatures oder ein sensationelles Board.

## Bindungsmontage

Für die richtige Platzierung der Bindungen sind fünf Überlegungen wichtig:

- Passt der Abstand zwischen den Bindungen (Stance)?
- Stehen die Schuhe zentral zwischen Front- und Backsidekante?
- Passen die Winkel zu meinem Board und meinem Fahrstil?
- Stehe ich zentral oder etwas weiter hinten (Setback)?
- Goofy oder regular, welcher Fuß ist bei mir vorn? Dazu einige Anhaltspunkte:
  - Wie stehe ich auf dem Skateboard, Wakeboard, Surfboard?
  - Welcher Fuß ist beim Eisschlittern vorn?
  - Welche Auslage benutze ich beim Schattenboxen?

Ob das linke oder das rechte Bein vorn ist, spielt für den Einsteiger in der Regel keine Rolle, sondern kristallisiert sich mit der Zeit von selbst heraus. Unentschlossene Einsteiger sollten deshalb die Bindungen am besten zentral mit ca. +10° und -10° montieren. Bei den ersten Übungen geht es sowieso immer wieder in beide Richtungen. Der natürliche, breite und sichere Stand des Menschen ist das Vorbild für die Standposition auf dem Board. Daher lieber etwas breiter fahren! Mit zu engem Stance kann das Board nicht mehr vernünftig bewegt werden. Körpergröße, Boardlänge und Stance müssen harmonisch zusammenpassen. Gemessen wird der Abstand zwischen den Mittelpunkten der Bindungen.



Körpergröße, Boardlänge und Stance müssen zusammenpassen

#### PRAXIS-TIPP

Je länger das Board ist, desto weiter muss der Stance sein. Wenn Nose und Tail zu lang werden, sind sie nur noch schwer zu kontrollieren.

Um zu vermeiden, dass die Zehen im Schnee schleifen, ist es unbedingt notwendig, die Schuhe auf dem Board zwischen Front- und Backside-Kante zu zentrieren. Hierfür gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder verwendet man die Längslöcher in den Bindungs-Discs oder man verschiebt den Heelloop. Der Fahrer sollte das Board ca. 60° aufkanten können, bevor die Boots den Boden berühren.

Der Winkel einer Bindung wird zwischen der Front- und Backside-Verbindung und der Bindungs-Längsachse gemessen. Mittlerweile haben alle Hersteller eine übersichtliche Skalierung auf den Montage-Discs.

Die meisten Snowboarder bevorzugen den Duckstance. Dabei ist die vordere Bindung nach vorn gedreht und die hintere nach hinten. Das ist zum einen eine sehr stabile Position, die Bewegungen in alle Richtungen gleichermaßen ermöglicht, zum anderen die beste Möglichkeit, das Brett in beide Richtungen steuern zu können. Je größer die Differenz zwischen den beiden Winkeln ist, desto stabiler ist die Position. Mehr als 30° Differenz ist anatomisch jedoch nicht mehr sinnvoll. Boarder mit großen Füßen haben weniger Freiheit bei der Bindungsmontage. Wer durch ein zu schmales Board und zu lange Boots zu einem Minimum-Winkel gezwungen wird, damit Zehen und Fersen nicht schleifen, nimmt die kleinstmöglichen Winkel für die Bindungen, sodass die Boots nicht im Schnee schleifen können. Empfehlung für die Bindungswinkel: 15° vorn und -10° hinten.

Bei manchen Boards sind die Inserts für die Bindungsmontage nicht zentral, sondern nach hinten versetzt ins Brett eingelassen. Am häufigsten ist das bei Freerideboards der Fall. Grundsätzlich lässt sich aber jedes Board mit leichtem Setback fahren. Ein Setback von 2 bis 4 cm ist gut für Powder, da die lange Nose für viel Auftrieb sorgt.

#### Einstellungen

Spezielle Einstellungen an der Softbindung sind vor allem für fortgeschrittene Snowboarder und Experten wichtig.

##### ■ Forward Lean (Vorlagewinkel des Highbacks)

- Priorität Kurvenfahren: starker Forward Lean, um auf der Backside eine sofortige Kraftübertragung und eine größere Hebelwirkung zu erzeugen. Auch in der Halfpipe fahren viele Snowboarder mit starkem Forward Lean, um bei der Fahrt durchs Flat eine bessere Kontrolle zu erlangen.
- Priorität Springen, Tricksen und Railfahren: geringer Forward Lean für mehr Bewegungsspielraum und eine aufrechtere Position. Das Board verschneidet nicht so leicht.

- Highback Rotation: Der Highback muss so gedreht werden, dass die Bewegung der Unterschenkel über den Highback auf das Board übertragen werden kann. Der Unterschenkel darf nicht am Highback vorbeidrücken (funktionelle Einstellung zur optimalen Kraftübertragung).

#### PRAXIS-TIPP

Den Highback vorn und hinten jeweils parallel zur Backside-Kante einstellen.

#### Kinderboards



Kinderboards sind schmaler und kürzer

Fast alle Hersteller haben gut funktionierende Kinderboards im Programm. Auf folgende Punkte sollte beim Kauf geachtet werden:

- Länge zwischen Brust- und Kinnhöhe, vom Boden aus gemessen
- Je leichter der Fahrer, desto weicher der Flex
- Breite abhängig von der Schuhgröße, lieber etwas breiter
- Möglichst kleiner Bindungswinkel
- Bindungsabstand: ca. 30 cm bei einer Körpergröße von 0,80 m, ca. 50 cm bei einer Größe von 1,60 m
- Rutschpad und Fangriemen sind Pflicht!

### Kinderboots

Bei den Boots ist natürlich ebenfalls guter Fersenhalt wichtig. Am besten sind Schnellschnürsysteme, die das Kind selbstständig öffnen und schließen kann.

## 13.3 Telemark

Die Materialentwicklung im Telemarksport hat sich in den vergangenen Jahren deutlich beschleunigt. Galt lange Jahre die normierte 75-mm-Bindung als das Maß aller Dinge, so kam im Jahr 2007 die NTN-Bindung (NTN = New Telemark Norm) hinzu.



Telemark-Parallelschlalom

Die charakteristischen Merkmale der Telemarkausrüstung sind jedoch geblieben: die nach hinten offene, im Fersenbereich nicht fixierte Bindung und die Schuhe mit den meist verlängerten Schuhspitzen.

Die modernen Telemarkschuhe sind seit etlichen Jahren ebenso stabil wie die der alpinen Kollegen. Mit den aktuellen Materialien kann fast jeder Skifahrer die Faszination des Free Heel Skiing erleben, denn die Kraftübertragung und die Stabilität der Ausrüstung stehen heute anderen Schneesportarten in nichts mehr nach.

Grundsätzlich werden bei der Ausrüstung zwei Systeme unterschieden – die 75-mm-Norm und das NTN-System (New Telemark Norm).

### Die 75-mm-Norm

#### Bindung

Im Bereich der 75-mm-Norm gibt es zwei Typen von Telemarkbindungen: 3-Pin-Bindungen und Kabelzug-Bindungen. Heute haben sich mehrheitlich die Kabelzugbindungen durchgesetzt, da diese mehr Stabilität verleihen und eine direktere und schnellere Kraftübertragung auf die Ski ermöglichen. Auslöse-Bindungen (Sicherheitsbindungen) gibt es für Telemarker selbstverständlich auch.

Eine weitere Eigenschaft der 75-mm-Norm ist ihre Asymmetrie und der damit verbundene Unterschied zwischen rechter und linker Bindung. Die jüngste Entwicklung sind Telemark-Tourenbindungen, genauer: Kombinationen aus Tourenbindung und Telemarkbindung. Die Kombination aus der Grundplatte einer Tourenbindung und einem Telemark-Aufsatz ermöglicht einen nie da gewesenen Aufstiegskomfort für alle Tourenfans. Der für Spitzkehren notwendige Kick ist nur mit der Telemark-Tourenbindung möglich.

Standerhöhungen sind heute bei fast allen Bindungsmodellen integriert. Rund 30 mm Erhöhung sind Standard.

Fangriemen sind beim Telemarken unverzichtbar. Es gibt viele verschiedene Modelle, leider sind sie meist nicht im Bindungspaket der Hersteller enthalten. Da bei einem Sturz sehr viel Energie durch die freie Ferse, den langen Schnabel und das weiche Material im vorderen Bereich absorbiert wird, treten kaum Verletzungen auf. Deshalb verzichten die meisten Telemarker auf eine Sicherheitsbindung. Die Verpflichtung, im Rennlauf eine Auslösebindung zu verwenden, wurde vom Internationalen Skiverband (FIS) im Jahr 2004 aufgehoben.

Bei der 75-mm-Norm gibt es drei verschiedene Bindungstypen:

- Kabelzugbindung: Die beliebteste Telemarkbindung. Es gibt in diesem Segment eine Vielzahl von Herstellern und viele kleinere Unterschiede. Der Kabelzug verläuft entweder seitlich am Schuh oder unter der Sohle. Als Zug dienen



Federn, die in einer Kartusche „verpackt“ sind. Vorteile: hohe Seitenstabilität und sehr gute Kraftübertragung.



Telemarkbindung mit Kabelzug

- **Auslösebindung:** Öffnet sich beim Sturz und der Ski löst sich von Schuh und Bindung. Meist ist ein Skistopper integriert. Auf Fangriemen sollte trotzdem nicht verzichtet werden, denn wenn sich nur der Schuh von der Bindung löst, bleibt die Bindung komplett am Gleitgerät. Dadurch kann der Skistopper nicht auslösen, der Ski stürzt ungebremsst talwärts und wird zu einer großen Gefahr für andere Schneesportler.



Telemarkbindung mit Auslösefunktion

- **Telemark-Tourenbindung:** Einige Hersteller bieten Telemarkbindungen auch als Tourenmodelle an. Sie verfügen meist über ein weiteres, freies Gelenk, das beim Aufstieg mit einem Hebel geöffnet wird. Da es nicht unter der Spannung der Kabelzugbindung steht, wird so der Aufstieg erleichtert.
  - Touren-Grundelement mit einem einfachen Gelenk am Bindungskopf, das jederzeit geöffnet oder geschlossen werden kann
  - Feste Telemark-Bindung auf diesem Grundelement

- Das doppelte Gelenk ermöglicht eine sehr natürliche Abrollbewegung beim Aufstieg und sorgt damit für kraftschonendes Gehen
- Auch als Sicherheitsbindung verfügbar
- Eine Standerhöhung ist bei diesen Modellen immer inklusive



Telemark-Tourenbindung mit Aufstiegshilfe

### Fangriemen

Da viele Telemarkbindungen nicht über Skistopper verfügen, sind Fangriemen zwingend notwendig. Hier steht die Sicherheit im Vordergrund, denn ein losgelöster Ski nach einem Sturz kann leicht andere Schneesportler verletzen. Fangriemen sind gemäß den FIS-Regeln Pflicht.

### Standerhöhung

Standerhöhungen ermöglichen einen größeren Aufkantwinkel. Durch die Standerhöhung schleift die breite Bindung bei extremer Kurvenlage nicht im Schnee. Die Platten verringern daher auch die Sturzgefahr. Standerhöhungen sollten zwischen 20 und 35 mm hoch sein.

### Schuhe

Telemarschuhe der 75-mm-Norm haben eine verlängerte Schuhspitze. Dieser sogenannte Schnabel ist meistens mit drei Löchern für den Einstieg in die alte 3-Pin-Bindung ausgestattet. Die Kunststoffschuhe verfügen zudem über eine Beugefalte am Rist und einen Ring zur Aufnahme des Fangriemens. Neben diesen telemarktypischen Eigenschaften verfügen viele Schuhe über ähnliche Details wie ihre alpinen „Geschwister“: drei bis fünf Schnallen, Vorlage-Verstellung, Canting, Steh- und Gehmechanik, Powerstraps usw.



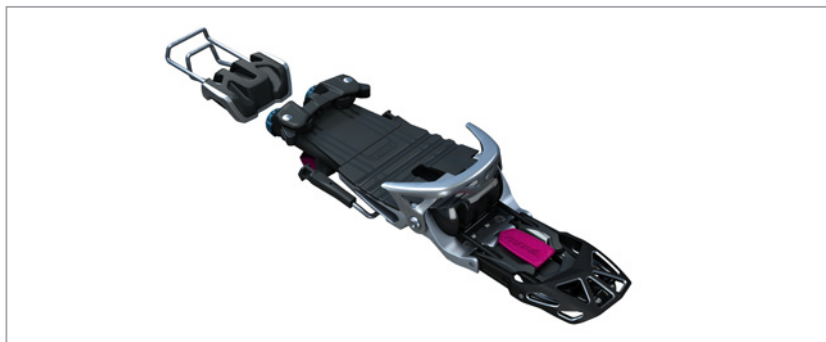
Race-Telemarkschuh 75-mm-Norm

### Das NTN-System (New Telemark Norm)

#### Bindung

Erstmals wurde eine Telemarkbindung von Bindungs- und Schuhherstellern gemeinsam entwickelt. Neu an dem System ist die Halterung hinter dem Fußballen. Sie ist so konstruiert, dass beim Schuh auf den charakteristischen Schnabel verzichtet werden kann. Die Bindung gibt es mit verschiedenen Kartuschen, die jeweils über unterschiedlichen Flex verfügen, von sehr weich bis sehr hart. Das NTN-System ermöglicht einen leichten Ein- und Ausstieg, verfügt über einen Auslösemechanismus und über Skistopper. Zudem wird ein spezielles Tourenmodell angeboten, das über ein zweites Gelenk verfügt, um den Aufstieg zu erleichtern.

Fangriemen sind beim NTN-System nicht mehr notwendig, da alle Modelle über Skistopper verfügen. Der Hersteller bietet auch Standerhöhungen an.



Telemarkbindung mit integrierter Skibremse

#### Schuhe

Die NTN-Schuhe verfügen über die klassische Beugefalte im Vorderfuß und rutschfeste Vibram-Sohlen, kommen aber ohne den typischen Schnabel aus. Die Sohle ist so konstruiert, dass sie von der Bindung komplett aufgenommen und eingespannt wird. Durch den fehlenden Schnabel sind NTN-Modelle deutlich flexibler und deshalb auch für klassische Tourenbindungen verwendbar. Einige Modelle sind zudem mit seitlichen Ösen ausgestattet, sodass sie auch für Pin-Tourenbindungen geeignet sind. Ansonsten verfügen diese Schuhmodelle über die gleichen technischen Details wie andere Ski- und Telemarkschuhe.



Telemarkschuh NTN-Technologie

### Telemarkski

Waren Telemarkski bis Mitte der 1990er-Jahre noch lang und schmal (Breite ca. 54 mm in der Skimitte), so kann der Telemarker heute aus der schier endlosen Auswahl an Alpinski wählen (siehe S. M6 ff.).

Die Ski werden für den Telemarksport im Allgemeinen etwas länger gewählt. Bei zu kurzen Ski besteht die Gefahr, dass sich die hintere Skispitze beim Ausfallschritt mit dem vorderen Bein verhakt oder gar einfädelt, was in den meisten Fällen mit einem unangenehmen Sturz endet. Unsere Längenempfehlung lautet daher im Allroundbereich für Männer zwischen 170 und 190 cm, für Frauen zwischen 160 und 180 cm. Viele Telemarker favorisieren den freien „Ritt“ im Gelände und wählen daher breite Offpiste-Modelle. Diese können in der Taille bis zu 115 mm breit sein. Auch ist es wieder hip, den längsten Ski in der Gondel mitzuführen, was bedeutet, dass die Gleitgeräte

wieder bis zu zwei Meter lang sind und damit beim Einsatz im Tiefschnee enormen Auftrieb haben. An Pulverhängen sind damit bisher nie erreichte Geschwindigkeiten möglich. Erlaubt ist hierbei, was gefällt.

Für Air-&Style-Fans gibt es entsprechende Twin-Tip-Ski, die nicht nur an der Spitze, sondern auch an den Enden stark aufgebogen sind. Dies verhindert im Funpark das Einstechen der Ski bei der Rückwärtslandung und sorgt auch für Sicherheit beim Rückwärtsfahren mit entsprechender Geschwindigkeit.

Ambitionierte Rennfahrer entscheiden sich für Race-Ski. Hier empfiehlt es sich, auf Riesenslalom-Alpin-Rennski zu vertrauen, denn sie garantieren bestmögliche Griffigkeit auf Eis und sind in der Taillierung auch auf schnelle Kurven zwischen den Toren abgestimmt.

### Stöcke

Wegen der tieferen Fahrposition im Vergleich zum Alpinskifahrer sollten die Stöcke fürs Telemarken etwas kürzer sein. Teleskopstöcke sind zum Telemarken besonders geeignet, da sie auf die jeweils gewünschte Länge justiert werden können. Im Tiefschnee sind große, geschlossene Stockteller von Vorteil, da die größere Auflagefläche beim Stockeinsatz im lockeren Schnee mehr Widerstand erzeugt. Für Arm- und Schultergelenke besonders schonend sind Carbonstöcke, weil sie Rückschläge gut absorbieren.



Zum Telemarken eignen sich längenverstellbare Stöcke

### Langlaufski



Verschiedene Skimodelle: Nordic-Fitness-Ski [1], Skating-Ski [2], Klassikski [3]

Grundsätzlich wird im Skilanglauf zwischen Klassik- und Skating-Ski unterschieden. Darüber hinaus hat sich noch eine Fitnessvariante entwickelt.

#### Skating-Ski

Der Skating-Ski hat im Gegensatz zum Klassikski eine durchgängige Gleitfläche und eine höhere Grundspannung. Das wichtigste Kriterium beim Skikauf ist die Skispannung, die auf das Gewicht des Skilangläufers abgestimmt sein muss. Die Skispannung hängt wiederum von der Skilänge ab. Alle Hersteller führen Tabellen, in denen das Verhältnis zwischen Skilänge und Skispannung definiert ist.

#### Klassikski

Es gibt zwei Arten von Klassikski, den Wachs- und den Schuppski. Beide haben drei Zonen: eine vordere und eine hintere Gleitzone und die Steigzone dazwischen. Das Gewicht des Skilangläufers ist das entscheidende Kriterium dafür, wie hart und wie lang der Ski sein sollte. Die Steigzone muss beim Abstoß Kontakt mit dem Schnee bekommen, um einen Abstoßwiderstand zu erzeugen.

Die Skihersteller geben Ski-Tabellen heraus, anhand derer der Käufer den richtigen Ski ermitteln kann. Zusätzlich kann die richtige Skihärte auch mittels eines Papier-tests überprüft werden.

#### Nordic-Fitness-Ski

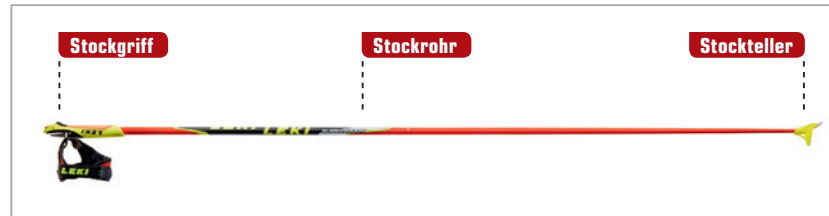
Um das Gleiten zu erleichtern, besitzen Fitness-Ski einen etwas breiteren Skikörper. Sie sind außerdem kürzer (die Skilänge sollte die Körpergröße des Skilangläufers nicht überschreiten) und tailliert, sodass sie bei Abfahrten und in Kurven leichter handhabbar werden. Die Skilänge richtet sich in erster Linie nach dem Körpergewicht und dem Können.

## 13.4 Skilanglauf

Auch für den Skilanglauf wird das Material immer wichtiger. Eine moderne und gut gepflegte Ausrüstung garantiert maximalen Langlaufspaß.



## Skilanglaufstock



Der Aufbau des Skilanglaufstocks ist für die klassische und die Skating-Technik gleich

Bei der Auswahl des Stocks ist besonders auf die Stocklänge und das Material zu achten. Ein Skilanglaufstock besteht aus dem Stockrohr, einem Griff mit Schlaufe und der Stockspitze mit Teller. Ein gut verstellbares Schlaufensystem ermöglicht die kraftsparende und effektive Übertragung der Kraft auf den Stock. Als vorteilhaft haben sich Stockrohre aus Carbon oder Composit erwiesen, da sie bei geringerem Gewicht eine höhere Festigkeit aufweisen.

### Faustformeln für die Stocklänge

- Skating: Körpergröße x 0,90 (Stockhöhe zwischen Mund und Kinn)
- Klassik: Körpergröße x 0,85 (Schulterhöhe für sportliche Läufer, Achselhöhe für Einsteiger)
- Cruising: Körpergröße x 0,75

Die Stocklänge wird immer von der Schlaufenbefestigung bis zur Stockspitze gemessen.

- Skating-Schuhe besitzen einen hohen Schaft und eine torsionssteife Sohle, die beim Abstoß verhindern, dass der Fuß seitlich abknickt. Die Beugung des Sprunggelenks wird unterstützt.
- Klassikschuhe sind knöchelhoch und bieten dadurch genügend Halt. Die Sohle ist relativ weich, um die Abrollbewegung zu unterstützen. Je nachdem, wie sportlich man läuft, sollte man auf das Material des Schuhs achten. Sportliche Läufer werden eher auf das Gewicht achten und daher Einschränkungen bei der Isolation in Kauf nehmen müssen. Zudem bietet die Sohle beim normalen Gehen nur wenig Halt. Freizeitsportler achten auf guten Kälteschutz, Wärmespeicherung und eine griffige Sohle.
- Kombischuhe sind eine Mischung zwischen Skating- und Klassikschuh. Der Schuh hat eine weichere Sohle, aber trotzdem einen hohen Schaft. Mit diesem Schuh kann man Kosten sparen, geht aber auch einen Kompromiss ein.

## Skilanglaufbindung



NNN- (links) und SNS-Bindungssystem (rechts)

Skilanglaufbindung und -schuh müssen aufeinander abgestimmt sein, da zu jedem Bindungsmodell nur Schuhe bestimmter Hersteller passen.

- Skating-Bindungen besitzen eine federgestützte einfache oder doppelte Fixierung für den Skating-Schuh. Durch die doppelte Fixierung lässt sich der Ski in der Luft besser kontrollieren und schnell heranziehen. Beim Gleiten wird die Skiführung durch eine Führungsschiene verbessert, in die sich der Schuh bis zum Fersenabschluss einfügt und damit plan und gerade auf dem Ski steht.
- Klassikbindungen fixieren den Schuh nur an der Schuhspitze. Ein Gummikeil mit einer Feder ermöglicht große Bewegungsfreiheit beim Laufen und unterstützt ganz direkt die Rückführung des Skis. Man unterscheidet Bindungen mit automatischem und mit manuellem Einstieg, wobei Erstere nur für den Freizeitbereich angeboten werden.

## Skilanglaufschuh



Salomon Skating-Schuh

Fischer Skating-Schuh

Aufbau Klassikschuh



Skitourengänger beim Aufstieg

## 13.5 Skitour

Um Freude an Skitouren zu haben und im alpinen Gelände sicher unterwegs zu sein, braucht man eine Ausrüstung, die dem heutigen Standard entspricht. Von großer Bedeutung ist dabei robustes und leichtes Material. Die richtige Auswahl und der sichere Umgang mit der Ausrüstung helfen, kritische Situationen zu meistern.

### Tourenski

Tourenski gehören zur DIN-Zielgruppe I (= individuell). Mit der Entwicklung der Carving-Ski haben sich auch die Tourenski verändert. Im Tourenbereich ist die Skilänge etwas zurückgegangen. Es gibt spezielle Tourencarver, aber auch Crosscarver oder Freerider werden für Skitouren verwendet. Aufbau, Form und Fahrverhalten werden hier nicht detailliert beschrieben, es sollen nur ein paar wichtige Kriterien für den Tourenbereich herausgestellt werden.

Die Eigensteuerungskräfte taillierter Ski wirken sich auch im Tiefschnee positiv aus. Eine breitere Schaufel schwimmt besser auf, doch sollte die Skispitze nicht zu flach geformt sein, da sie sonst bei der Spurarbeit im Aufstieg leicht abtaucht. Der Tourenski sollte allerdings nicht zu stark tailliert sein, da sonst beim Aufstieg in steilen Hangquerungen auf harter Unterlage der nötige Druck auf der Skimitte fehlt, was zu seitlichem Abrutschen mit den Steigfellen führen kann. Außerdem können sich beim Vorwärtsschieben stark taillierter Ski die Ränder der Felle leicht ablösen. Vorteilhaft ist ein Bohrloch in der Schaufel der Ski, z. B. für den Bau eines behelfsmäßigen Skischlittens. Eine Nut im Skiende ermöglicht das Einhängen des Steigfells und verleiht ihm besseren Halt.

Länge und Breite des Tourenskis beeinflussen vor allem dessen Auftrieb. Ein längerer und breiterer Ski sinkt weniger ein und erleichtert so das Drehen und Gleiten. Vorteilhaft ist das vor allem beim Variantenfahren, Skiplus oder bei Skitouren, bei denen der Abfahrtskomfort im Vordergrund steht. Ein Nachteil ist dabei das höhere Gewicht. Für lange und hochalpine Skitouren sind kürzere Ski besser geeignet. Kürzere Ski erleichtern auch Spitzkehren, was sich bei steilen Aufstiegen positiv auf Gehrhythmus und Kräfteverbrauch auswirkt. Einsteigern und konditionell nicht so starken Skitourern erleichtert ein kürzerer Ski oft den Aufstieg und auch die Abfahrt. Die Länge der Tourencarver richtet sich also nicht nur nach dem Können des Einzelnen, sondern in erster Linie auch nach den Vorhaben. Die Standardlänge für Tourencarver liegt bei 160 bis 180 cm.

#### Kürzere Ski sind vorteilhafter

- bei geringem Körpergewicht und geringer Körpergröße
- bei weniger versierten Tourengehern, die z. B. mit Abfahrten oder Spitzkehren ihre Mühe haben
- bei schwierigen Skitouren, wenn z. B. die Ski im Felsgelände an den Rucksack geschnallt werden müssen oder wenn Steilrinnen durchfahren werden

#### Längere Ski sind vorteilhafter

- bei höherem Körpergewicht
- bei tiefem und lockerem Schnee
- bei höherer Geschwindigkeit
- wenn der Schwerpunkt mehr auf der Abfahrt als auf dem Aufstieg liegt



Skitourengänger bei der Abfahrt

## Skitourenbindung



*Skitourenbindung ohne Aufstiegshilfe*

Auch bei den Skitourenbindungen zählen robuste Bauweise und geringes Gewicht. Das Material muss großer Kälte widerstehen können. Eine normgerechte Skitourenbindung muss bei entsprechender Belastung unabhängig von der Schuhsohle sowohl seitlich als auch frontal auslösen und den Fuß freigeben. Der Z-Wert wird ebenso eingestellt wie bei der Alpinbindung, er sollte allerdings einen großen Bereich abdecken. Vorteilhaft ist eine Längenverstellung, mit der die Bindung ohne Werkzeug unterschiedlichen Sohlenlängen angepasst werden kann. Die meisten Bindungen haben eine Step-in-Funktion. Die Umstellung von Abfahrt auf Aufstieg und umgekehrt sollte möglichst einfach sein. Die Fersenfreiheit sollte 90° betragen. In Notsituationen, z. B. bei einem Spaltensturz, ist es wichtig, dass sich die Bindung leicht öffnen lässt. Skibremser und Harscheisen müssen möglichst einfach zu adaptieren sein. Bei den Harscheisen ist darauf zu achten, dass sie auch bei aktivierter Steighilfe noch wirksam sind.



*Skitourenbindung mit Aufstiegshilfe*

Die mehrstufige Steighilfe sollte sich mit dem Skistock bedienen lassen. Das Material muss trotz seines geringen Gewichts sehr stabil sein. Zusätzliche Fangriemen können verhindern, dass die Ski nach einem Sturz im Tiefschnee verloren gehen.

## Skitourenschuhe

Skitourenschuhe sind im Vergleich zu Pistenschuhen weicher und im Schaftbereich wesentlich beweglicher. Dadurch wird das Aufsteigen erleichtert. Trotzdem müssen sie eine hohe Seitensteifigkeit und einen festen Kraftschluss bei der Abfahrt aufweisen. Mittlerweile haben alle Modelle einen einfachen Mechanismus zur Umstellung von Aufstieg auf Abfahrt. Beim Aufstieg ist der Schaft nach vorn und hinten beweglich, während er bei der Abfahrt nach hinten blockiert wird. Eine Profilschleife verleiht den nötigen Halt bei Geh- und Kletterpassagen. Das Gewicht sollte möglichst gering sein. Ein atmungsaktiver Innenschuh mit gutem Sitz, Schnürung und hohem Isolationswert ist wichtig.



*Skitourenschuh mit Profilschleife*

Die meisten Schuhhersteller bieten ihre Modelle auch mit speziellen Bohrungen und Beschlägen im Sohlenbereich an, die die Verwendung eines besonders leichten Bindungssystems ermöglichen. Der Vorteil des kraftsparenden Aufstiegs wird allerdings evtl. mit Nachteilen beim Einsteigen in die Bindung – besonders im Tiefschnee – erkauft.

## Steigfelle

Bewährt haben sich Klebe- oder Spannfelle. Für sie gibt es unterschiedliche Befestigungsmöglichkeiten an der Schaufel und am Skiende. Länge und Breite müssen auf den Ski abgestimmt sein. Vor allem bei den Tourencarvern ist es wichtig, dass das Fell in der Taillierung zum Ski passt.

### PRAXIS-TIPP

Das Fell darf nicht über die Skikante hinausragen. Es sollte an beiden Rändern 1–5 mm schmaler sein als der Ski.



Schmale Steigfelle haben zwar weniger Reibung und gleiten besser, allerdings bieten sie auch weniger Halt beim Gehen am Schräghang. Ein hochwertiges Fell besitzt gute Gleit- und gute Hafteigenschaften. Um zu vermeiden, dass sich die Felle unbeabsichtigt ablösen, dürfen sie nicht zu stark gespannt werden.



*Skitourengänger beim Aufziehen der Steigfelle*

Felle sollten mit Silikonspray eingesprüht werden, um Stollenbildung zu vermeiden. Von Zeit zu Zeit muss der Kleber auf der Unterseite erneuert werden.

### Skitourenstöcke

Bewährt haben sich längenverstellbare Stöcke, sogenannte Teleskop-Skistöcke. Sie sind zwei- oder dreiteilig. Dreiteilige Tourenstöcke haben den Vorteil, dass sie in eingeschobenem Zustand kürzer sind und sich somit in schwierigerem Gelände besser im Rucksack verstauen lassen. Wichtig ist, dass sich die Segmente nicht unbeabsichtigt ineinanderschieben. Beim Kauf sollte man auf einen ergonomischen, kälteisolierten Griff mit einer leicht verstellbaren Schlaufe achten. Für den Tiefschnee dürfen die Stockteller nicht zu klein ausfallen, damit die Stöcke nicht zu tief einsinken. Teleskop-Skistöcke eignen sich auch gut zum Bau eines behelfsmäßigen Skischlittens oder einer behelfsmäßigen Streckschiene.



*Teleskop-Skistock mit breitem Teller*

### Notfallausrüstung

Zur Notfallausrüstung gehören:

- Lawinenverschüttetensuchgerät (LVS-Gerät)
- Lawinenschaufel
- Lawinensonde
- Erste-Hilfe-Set
- Biwaksack
- Lawinen-Airbag-System



*LVS-Gerät*



*Lawinenschaufel*



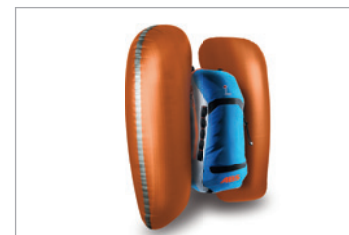
*Lawinensonde*



*Erste-Hilfe-Set*



*Biwaksack*



*Lawinen-Airbag-System*

Detaillierte Informationen zur Notfallausrüstung finden sich im offiziellen *DSV-Lehrplan Freeride und Risikomanagement*.

## Literatur

Deutscher Skiverband e. V.: DSV-Theorielehrbuch – Grundlagen für die Ausbildung zum DSV-Übungsleiter und -trainer. Planegg 2007

Deutscher Skiverband (Hrsg.): Offizieller DSV-Lehrplan Freeride und Risikomanagement. Planegg 2012

Deutscher Skiverband (Hrsg.): Offizieller DSV-Lehrplan Skilanglauf. Planegg 2013

Deutscher Verband für das Skilehrwesen e. V./Interski Deutschland: Lehrplan Telemark. Gerlingen 2010