

SKI



# SCHNEESPORT LEHRER:INNEN AUSBILDUNG

## TEIL I



Skilehrer-Anwärter:innen  
**MATERIALKUNDE**



# INHALT

## 1 Ski Ausrüstung

1.1	Anforderungen an einen Alpinski	<u>05</u>
1.2	Einteilung der Ski	<u>09</u>
1.3	Skiaufbau	<u>10</u>
1.4	Skibindung	<u>13</u>
1.5	Der Z-Wert der Skibindung	<u>16</u>
1.6	Skischuhe	<u>17</u>
1.7	Skistöcke	<u>19</u>

## 2 Bekleidung und Accessoires

2.1	Das 3-Schichten Prinzip	<u>21</u>
2.2	Brillen und Sonnenschutz	<u>23</u>
2.3	Helme und Protektoren	<u>24</u>



# 1. Ski Ausrüstung

## 1.1 Anforderungen an einen Alpinski

Der moderne Ski besteht aus einem komplexen Verbund von Hochleistungswerkstoffen. Eine große Anzahl von Skibauteilen wird in mehreren Lagen zu einem harmonischen Ganzen angeordnet. Den Skikonstrukteur:innen stehen viele moderne Werkstoffe zur Verfügung, um den Anforderungen, welche an den Ski gestellt werden, durch zielführende Kombinationen gerecht zu werden.

Die Auswahl der Werkstoffe, aus welchen die einzelnen Skibauteile gefertigt sein sollen, wird nach folgenden Gesichtspunkten getroffen:

### Fahreigenschaften

- Drehfreudigkeit
- Eisgriffigkeit
- Gleitfähigkeit
- Laufruhe/Richtungsstabilität

### Wirtschaftliche bzw. qualitätsbezogene Faktoren

- Festigkeit und Lebensdauer, bei möglichst geringem Gewicht
- Temperaturunempfindlichkeit, Witterungsbeständigkeit
- Verkaufbarkeit: Produktionskosten vs. Gewinn

### Der optimale Alpinski

- planer (nicht hohl oder gewölbt) Belag
- gleichmäßige Struktur
- möglichst keine Schäden
- korrekte Kantengeometrie
- möglichst glatte Kantenoberfläche
- Ski gewachst und abgezogen

## Konstruktionsmerkmale und Einfluss auf die Fahreigenschaften

Die Hauptanforderung an einen Alpinski ist die Erzielung eines möglichst ausgewogenen Fahrverhaltens auf den verschiedensten Pisten- und Schneebedingungen.

Die fünf dafür entscheidenden Konstruktionsparameter im Skibau sind:

### I. Camber - Vorspannung

Die meisten Ski sind in der Längsachse leicht bogenförmig gewölbt. Dadurch ergeben sich zwei Kontaktpunkte, auf denen der Ski aufliegt. Die höchste Stelle liegt in der Regel unter dem Montagepunkt, also unter der Schuhmitte. Die Vorspannung soll dazu dienen, den Druck effektiv auf die Schaufel und das Skiende zu verteilen, und kann ganz unterschiedlich stark ausgeprägt sein.

#### ■ Herkömmlicher Camber ohne Rocker

Biegelinie (effektive Kantenlänge) sehr groß, daher sehr ruhig bei Geradeausfahrt und geringen Kurvenlagen. Geringer Auftrieb, lässt sich gut steuern. Vor allem für Piste und harten Schnee.



#### ■ Tip Rocker

Biegelinie (effektive Kantenlänge) verkürzt, sehr drehfreudig und mehr Auftrieb bei weichem Schnee. Vor allem Allround Ski.



#### ■ Tip und Tail Rocker

Biegelinie (effektive Kantenlänge) verkürzt, sehr drehfreudig, nicht so gut geeignet für harte Pisten. Vor allem Allround Ski, Freetouring und Freeride.



#### ■ Full Rocker

Biegelinie (effektive Kantenlänge) unter der Bindung minimal, sehr gute Auftriebseigenschaften. Vor allem Tiefschnee und Freeride.



#### ■ Reverse Camber (Negative Vorspannung)

Negative Vorspannung daher praktisch keine effektive Kantenlänge. Nicht geeignet für harten Untergrund sondern nur Tiefschnee.



## 2. Taillierung (Side Cut)

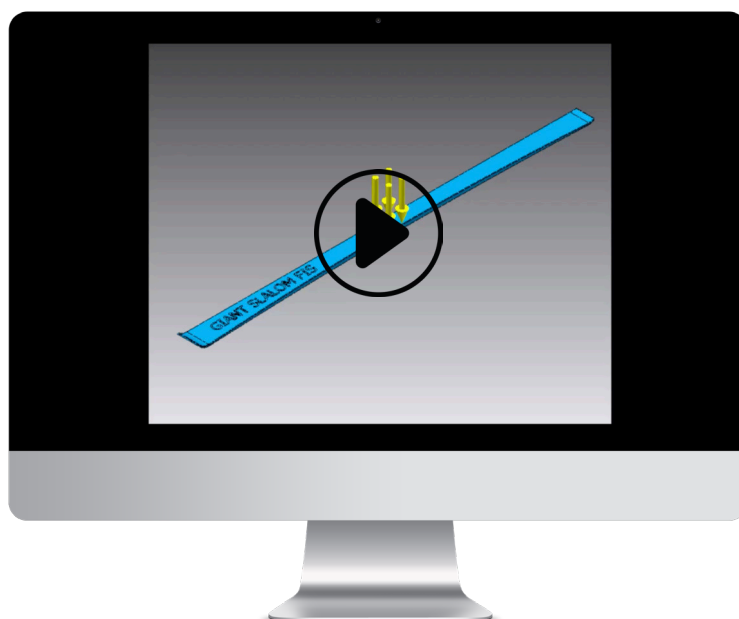
Skier sind im Bereich der Schaufel und des Skiendes breiter als in der Skimitte. Je stärker der Seitenzug (Side Cut), desto kürzer der Schwungradradius. Die Taillierung ermöglicht es, geschnittene Schwünge zu fahren.

- **Carving Long Turn Radius (WRC)**
  - » Hohe Geschwindigkeiten, lange Radien.
  - » 19,5m (185cm) - 18,5m (180cm) - 17,5m (175cm) - 16,5m (170cm)
- **Carving Multi Radius Turns (COMP)**
  - » Ausgewogen für lange und kurze Schwünge.
  - » 15,5m (178cm) - 14,5m (172cm) - 13,5m (166cm) - 12m (154cm)
- **Carving Short Turn Radius (SRC)**
  - » Kurze Schwünge, aggressives Carving.
  - » 13,5m (170cm) - 12,5m (165cm) - 12m (160cm) - 11m (155cm)



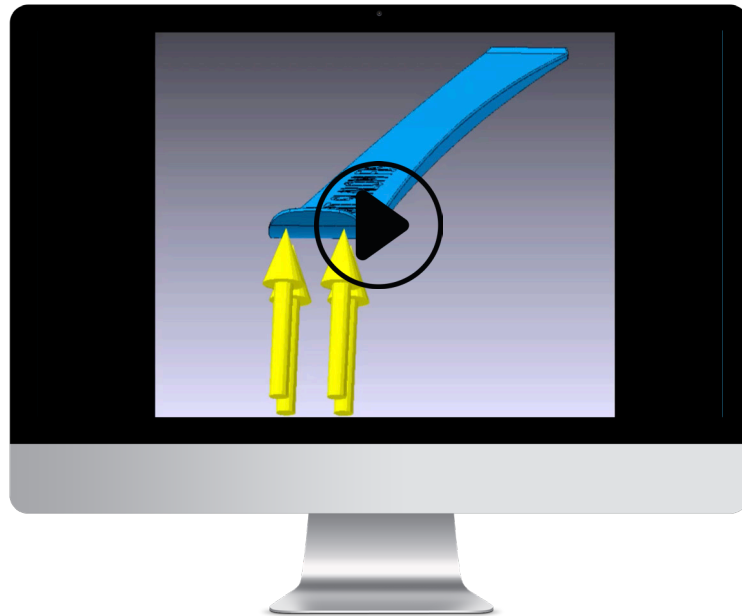
## 3. Biegelinie

Die Vorspannung in Kombination mit den eingesetzten Materialien beeinflusst die Durchbiegung Biegelinie und somit die Steifigkeit und das Drehverhalten eines Skis (siehe Video).



#### 4. Torsion

Als Skitorsion bezeichnet man die Verwindung in der Längsachse. Diese Verwindung wird durch das Aufkanten des Skis erzeugt. Besitzt ein Ski einen hohen Torsionswiderstand, hat er zugleich eine gute Eisgriffigkeit und umgekehrt (siehe Video).



#### 5. Dämpfung

Gute Dämpfung bringt mehr Laufruhe, besseren Kantengriff und Richtungsstabilität.

Dämpfungen sind im Ski verbaute Materialien, die Schwingungen besänftigen, welche durch äußere Kräfte (Unebenheiten, etc.) erzeugt werden. Zuviel Dämpfung kann sich auch negativ auf die Fahreigenschaften auswirken.

## 1.2 Einteilung der Ski



Giant Slalom FIS



Slalom FIS



Giant Slalom Verkauf



Slalom Verkauf



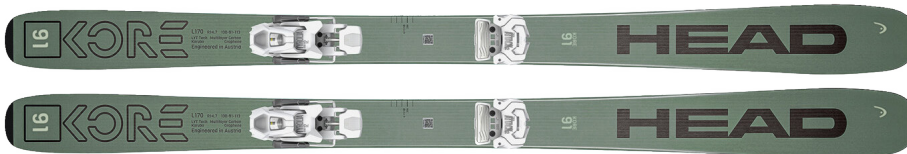
Allround Ski



All Mountain



Free Ski - Twin Tip



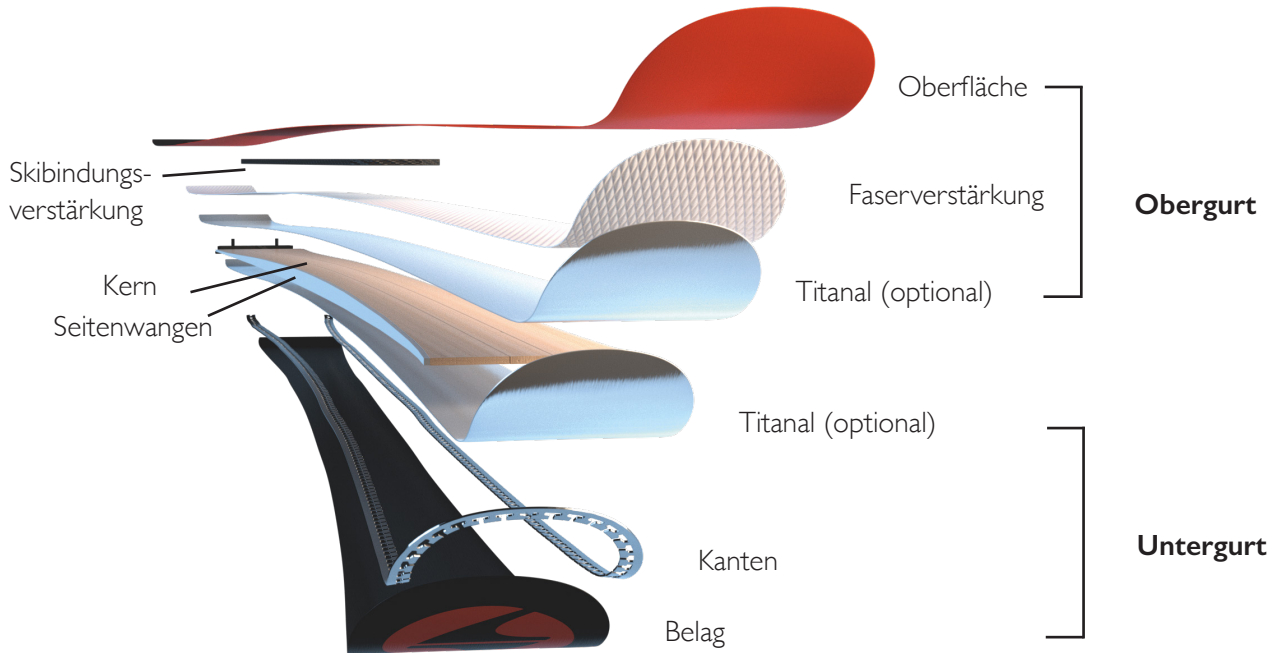
Freeride Ski



Tourenski

# 1.3 Skiaufbau

## Aufbau



## Belag

Wenn die Skilauffläche über den Schnee gleitet, entsteht Reibung und somit Wärme. Durch diese Reibungswärme werden die Schneekristalle unter dem Belag teilweise kurz angeschmolzen (Schmelzkappenbildung). Diese partielle Aufschmelzung der Schneepartikel ist verantwortlich für den Gleitvorgang.

Wenn keine Schmelzkappenbildung auftritt, bei sehr tiefen Temperaturen zum Beispiel, findet nur die sogenannte Trockenreibung statt und die Skier sind „stumpf“.

Zuviel Schmelzkappenbildung lässt einen großen Wasserfilm und damit Adhäsionskräfte und einen Ansaugeffekt entstehen, der dem guten Gleiten entgegen wirkt.

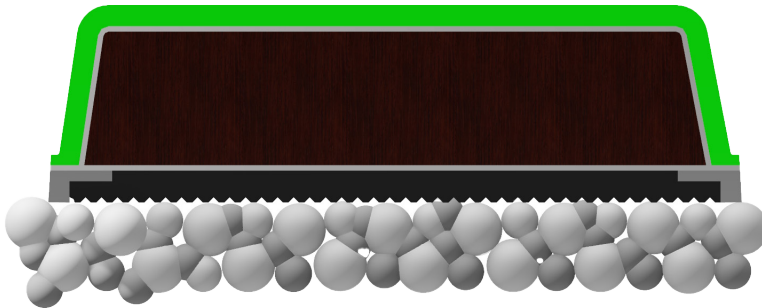
## Warum benötigt der Belag eine Struktur?

...zur Verminderung der Reibung zwischen Lauffläche und Schnee!

Feine Struktur bei kaltem, trockenem und feinkörnigem Schnee

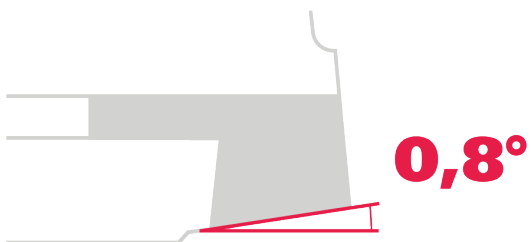
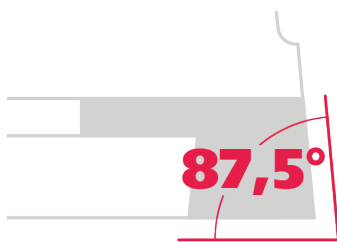


Grobe Struktur bei warmen Temperaturen und nassem bzw. großkörnigem Schnee

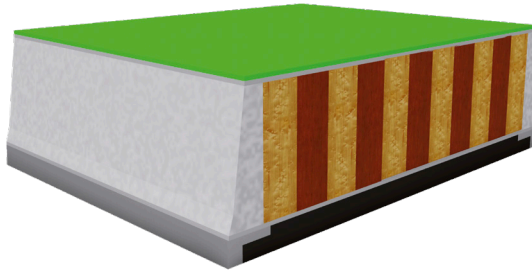


## Kanten - Kantengeometrie

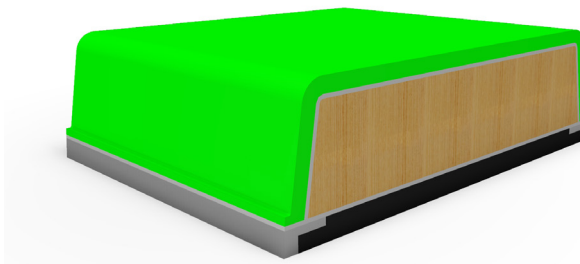
Die Kanten haben die Aufgabe, guten Griff auf Schnee und Eis zu bieten.



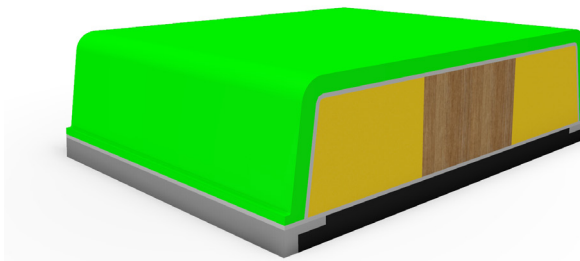
## Konstruktionen



Sandwich-Bauweise



Schalen (Cap)-Bauweise



Mischbauweise

# 1.4 Skibindung

## Skibindung

Moderne Bindungen haben ständig und unspektakulär den größten Beitrag zur Sicherheit im modernen Skilauf eingebracht.

Alle am Markt zugelassenen Produkte sind von hoher Qualität und erfüllen ihre schwierige Aufgabe: Sicherer Halt in allen Fahrsituationen, aber sofortige Freigabe des Fußes bei Überschreitung der vorgegebenen Auslösekräfte, in so gut wie allen Richtungen.

## Einteilung der Bindungen



Race / Piste



All Mountain



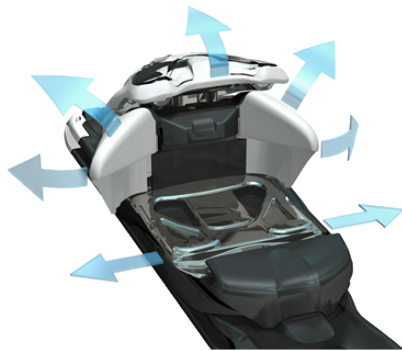
Freeski



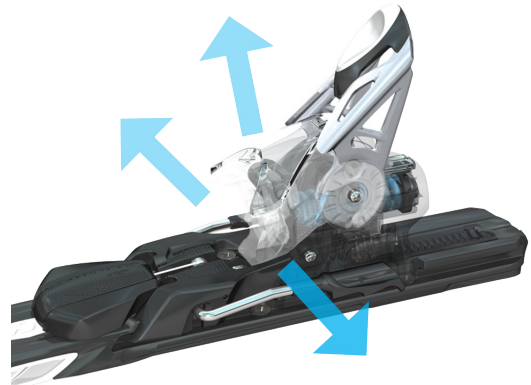
Touring



## Auslösung



Vorderbacken

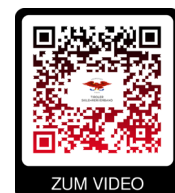
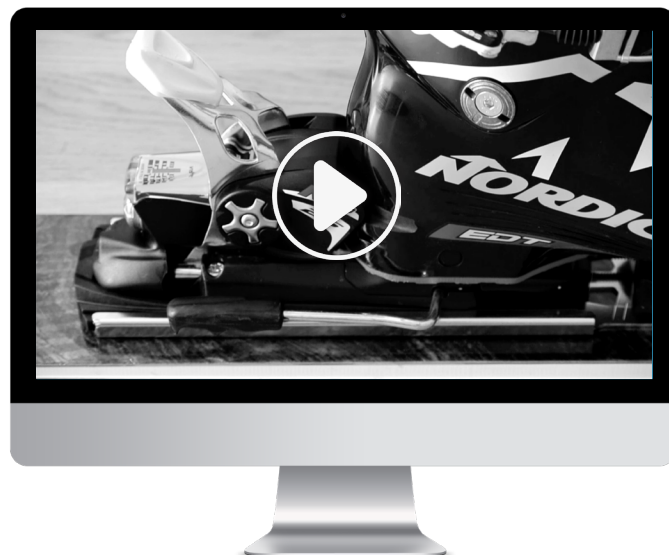


Hinterbacken

## Bindungseigenschaften

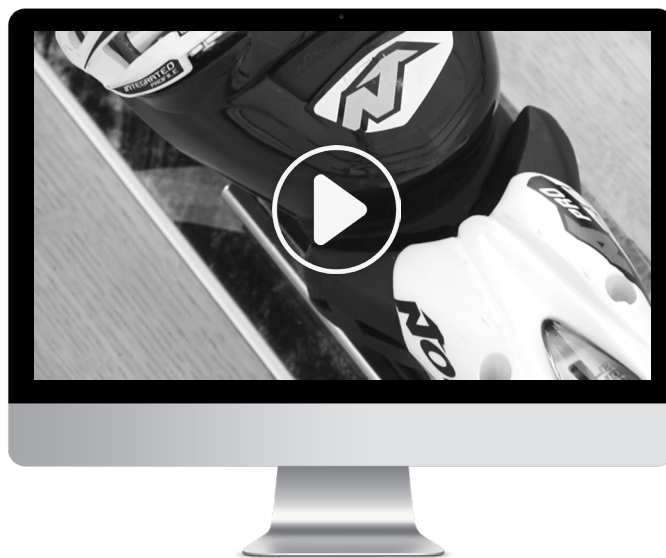
### Haltekraft – Anpressdruck

Schuh und Bindung sind keine starre Verbindung, plötzlich auftretende Kräfte werden von der Bindung elastisch ausgeglichen. Damit der Schuh in der Bindung hält, wird die Bindung an die Sohlenlänge angepasst und zugleich der **Anpressdruck** eingestellt.



### Seitenelastizität - Rückstellkraft

Tritt durch einen plötzlichen Schlag auf den Ski eine Kraft auf, die stärker ist als die eingestellte Auslösekraft, wird der Schuh im Vorderbacken seitlich ausgelenkt. Wenn diese Kraft nur kurz einwirkt, wird der Schuh durch die Rückstellkraft wieder in die Ausgangsposition zurückgeführt. Dieser Spielraum muss mindestens 10 mm betragen und den Schuh innerhalb einer 1/10 Sekunde in die normale Position zurückstellen (Rückstellzeit) können.



### Längselastizität

Fährt man in ein Wellental, wird der Ski durchgebogen und der Abstand zwischen Backen und Ferse verkürzt sich. Der Schuh würde eingeklemmt und die Auslösung dadurch negativ beeinflusst. Um dies zu verhindern, kann die Ferse nach hinten ausweichen.

### Höhenelastizität

... ist in der Ferse wirksam, um Schläge bzw. auftretende Kräfte auszugleichen. Sie garantiert auch die richtigen Bindungsfunktionen bei Schneeresten am Skischuh.

### Auslösung

Die Auslösung wird über die eingestellte Auslösekraft gesteuert. Diese Auslösekraft wird auf der Bindungsskala angezeigt und als Z-Zahl bezeichnet.

## 1.5 Der Z-Wert der Skibindung

Der Z-Wert sagt aus, ab welcher Krafteinwirkung der Ski den Schuh automatisch freigibt. Wenn man stürzt und sich der Ski rechtzeitig vom Schuh löst, ist die Verletzungsgefahr durch einen verdrehten Ski deutlich geringer. Gleichzeitig darf ein Schuh nicht zu locker eingespannt sein, denn dann kann es passieren, dass man schon in einer scharfen Kurve den Ski verliert, was ebenfalls ein Sicherheitsrisiko ist.

Grundsätzlich gilt: **Je höher der Z-Wert, desto später wird der Schuh ausgelöst.**

Der Z-Wert muss anhand dieser Faktoren exakt auf die jeweilige Person abgestimmt sein:

- Alter
- Gewicht
- Körpergröße
- Sohlenlänge deiner Skischuhe
- Erfahrungslevel (Unterteilung in Anfänger, Fortgeschrittene und Experten)

### Sohlenlänge, Anpressdruck, Skischuhgröße und Gewicht

- Die Sohlenlänge ist eine dreistellige Millimeterangabe. Sie steht außen am Skischuh im Fersenbereich. Man kann sie zudem durch Messen von der Schuhspitze bis zum Fersenende ermitteln. Achtung: Sohlenlänge und Skischuhgröße sind nicht automatisch gleich!
- Der Anpressdruck meint den Druck von hinten (dem Fersenautomat), der den Skischuh nach vorne in die Bindung (Vorderbacken) presst.
- Das Körpergewicht beeinflusst den Druck und die Belastung auf den Ski. Die Bindung kann zum Beispiel bei einem sehr leichten, kleinen Menschen unmöglich genau gleich eingestellt sein wie bei einer großen, schweren Person.
- Das Erfahrungslevel hängt damit zusammen, wie schnell und auf welcher Piste man unterwegs bist.

### Einstellen der Bindung

Montage und Einstellung sollte von Fachpersonal erfolgen. Falsch montierte Bindungen und nicht korrekt eingestellte Z-Werte können im schlimmsten Fall zu Stürzen und schweren Verletzungen führen. Beim professionellen Einstellen kommt ein genormtes Prüfgerät für Skibindungen zum Einsatz, mit dem getestet wird, ob die Bindungen richtig im Verhältnis zu den körperlichen und fahrerischen Eigenschaften des Skifahrers eingestellt ist und in Bezug auf den Skischuh eine korrekte Auslösung gewährleistet ist.



#### PRAXISTIPP

Die Skibindungen von Kursteilnehmenden dürfen aus Gründen der Haftung **nie** vom Lehrpersonal eingestellt werden. Gäste immer an ein Fachgeschäft verweisen.

## 1.6 Skischuhe

Anforderungen an einen Skischuh

- die passende Größe haben – je nach Performance und persönlichen Anforderungen.
- komfortabel und warm sein.
- die Kraftübertragung sollte je nach persönlichen Anforderungen gegeben sein.

Norm der Schale

- Gleitstreifen
- Mittelmarkierung
- Sohlenhöhe und Sohlenbreite



Sohlenbreite



Sohlenhöhe



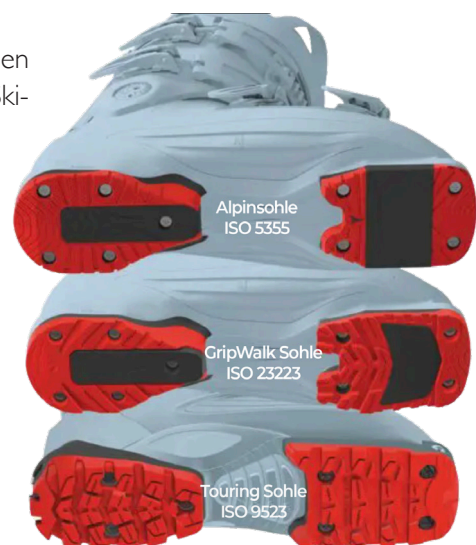
Sohlenhöhe

### Skischuharten

Der Großteil der marktüblichen Skischuhe sind Schnallenski­schuhe, wo Schaft und Schale überlappende Lippen aufweisen. Die Schuhe unterscheiden sich jedoch sehr in der Leistenbreite und im Flex, sprich, sie sind bestimmten Anforderungen angepasst. So findet man weiche, komfortable Schuhe für Einsteiger, etwas härtere sportlichere Skischuhe für den ambitionierten Skifahrer und dämpfende Skischuhe in der Freeskiszene.

Sehr viele Skischuhe haben mittlerweile profilierte Gummisohlen, den sogenannten GripWalk Sohlen (ISO 23223), die das Gehen mit Skischuhen sicherer und komfortabler machen.

- GripWalk-Bindungen sind kompatibel mit Alpin Skischuhsohlen ISO 5355 (ohne Höhenverstellung) und Touring Skischuhsohlen ISO 9523 (mit zusätzlichen GripWalk Sohlen).
- GripWalk-Skischuhsohlen ISO 23223 sind **nicht** mit herkömmlichen Alpinbindungen kompatibel.
- Es gibt GripWalk-Tourenskischuhe, aber diese sind **nicht** mit herkömmlichen alpinen GripWalk-Bindungen kompatibel.





Sportlicher Rennschuh



Freerideschuh mit Gehfunktion



Tourenskischuh



Komfortskischuh (weicherer Flex)



Heck- oder Zentraleinsteiger  
Einschnallenkonstruktion für  
bequemes Ein- und Aussteigen



**PRAXISTIPP**

Tourenskischehe können nicht in Alpin-Bindungen verwendet werden, da der Gleitstreifen am Schuh fehlt.

**Innenschuharten**

Außer den vorgeformten Innenschuhen, welche in einem verkaufsüblichen Skischuh zu finden sind, gibt es die Möglichkeit eines geschäumten bzw. eines Thermo-Innenschuhs.

Diese können der individuellen Fußform angepasst werden und tragen zum Komfort bzw. zur Kraftübertragung bei.



Innenschuh - vorgeformt



Innenschuh - geschäumt



Innenschuh - thermoformbar

**Anpassungsmöglichkeiten der Schale**

Die Schale lässt sich zusätzlich durch Fräsen oder Drücken bearbeiten. Da Rennschuhe aus einer dickeren Plastikschale bestehen, werden sie meist gefräst. Komfortschuhe oder handelsübliche Skischehe werden aufgrund ihrer Dünwandigkeit gedrückt.

## 1.7 Skistöcke

### Skistock

Der genormte Sicherheitsstock sollte folgende Kriterien erfüllen:

- Die Prallfläche des Griffes soll größer als die Augenhöhle sein, um Verletzungen zu vermeiden.
- Die Schlaufe sollte sich öffnen, wenn der Stock hängen bleibt.
- Das Rohr darf nur knicken und nicht brechen oder splintern.
- Um Verletzungen zu vermeiden, muss die Spitze als „Kronenspitze“ oder „Hohlpunktspitze“ ausgeführt sein.



Die meisten handelsüblichen Stöcke erfüllen einige dieser Kriterien nicht!

### Richtige Griffhaltung





## 2. Bekleidung und Accessoires

### 2.1 Das 3-Schichten Prinzip

Eine moderne Sportbekleidung sollte funktionell sein, um den Körper vor Witterungseinflüssen und Verletzungen zu schützen. Dafür eignet sich eine Mehrschichtbekleidung oder auch „Zwiebelsystem“.



#### 1. Basisschicht - Baselayer

Die erste Schicht (Merino, Synthetik) dient der Feuchtigkeits- und Temperaturregulierung. Der Schweiß wird von der Haut nach Außen transportiert, sodass der Körper nicht von Innen heraus auskühlt. Schnelle Rücktrocknung dank innovativer Gewebestrukturen.

#### 2. Isolierung - Midlayer

Die zweite Schicht ist abhängig von der Außentemperatur und dient dazu, die Wärme zu halten. Der sogenannte „Midlayer“ sollte ebenfalls aus Funktionsfaser bestehen, damit ein angenehmes Temperaturniveau erhalten werden kann.

#### 3. Wetterschutz - Outer Layer (Shell)

Diese Schicht schützt vor den Elementen und ist eine Mischung aus Regenschutz, Windstopper und Atmungsaktivität.

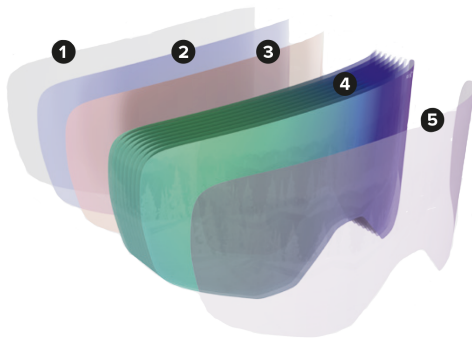
## Handschuhe

Handschuhe schützen den Körper nicht nur vor Temperaturschwankungen, beim Skifahren schützen sie zudem vor Verletzungen durch scharfe Kanten.



## 2.2 Brillen und Sonnenschutz

### Skibrillen



- 1 BESCHLAGFREIE INNENSCHIEBE (AC)
- 2 PC SCHEIBE MIT HD KRISTALLEN
- 3 KRATZFESTE BESCHICHTUNG
- 4 NEUN SCHICHTEN EINER VERSPIEGELTEN BESCHICHTUNG
- 5 HYDROPHOBE SCHEIBENBESCHICHTUNG

### Sonnenschutz



## 2.3 Helme und Protektoren

### Helme



Race / Piste



Slalom



Komforthelm mit Visier



All Mountain

## Protektoren



Rückenprotektor



Unterarm-Schlagschutz



Schienbeinschutz

# NOTIZEN

## **Herausgeber**

TSLV  
Anichstraße 29  
6020 Innsbruck  
Österreich

<https://www.tirolerskilehrerverband.at/>

[info@tirolerskilehrerverband.at](mailto:info@tirolerskilehrerverband.at)

Juli 2025

Alle Inhalte dieser Publikation, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken sowie verlinkte Videos, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, beim Herausgeber dieser Publikation und die Inhalte dürfen nur zum privaten und sonstigen eigenen Gebrauch im Rahmen des Urheberrechtsgesetzes und der freien Werksnutzung ohne jede Änderung verwendet oder vervielfältigt werden. Eine analoge oder digitale Verbreitung von Kopien oder Auszügen der Inhalte sowie die kommerzielle Nutzung dieses Werkes sind ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers nicht gestattet.

Die Inhalte Dritter sind als solche kenntlich gemacht und dürfen ohne Einwilligung des Rechteinhabers nicht vervielfältigt, öffentlich zugänglich gemacht oder öffentlich wiedergegeben werden.

