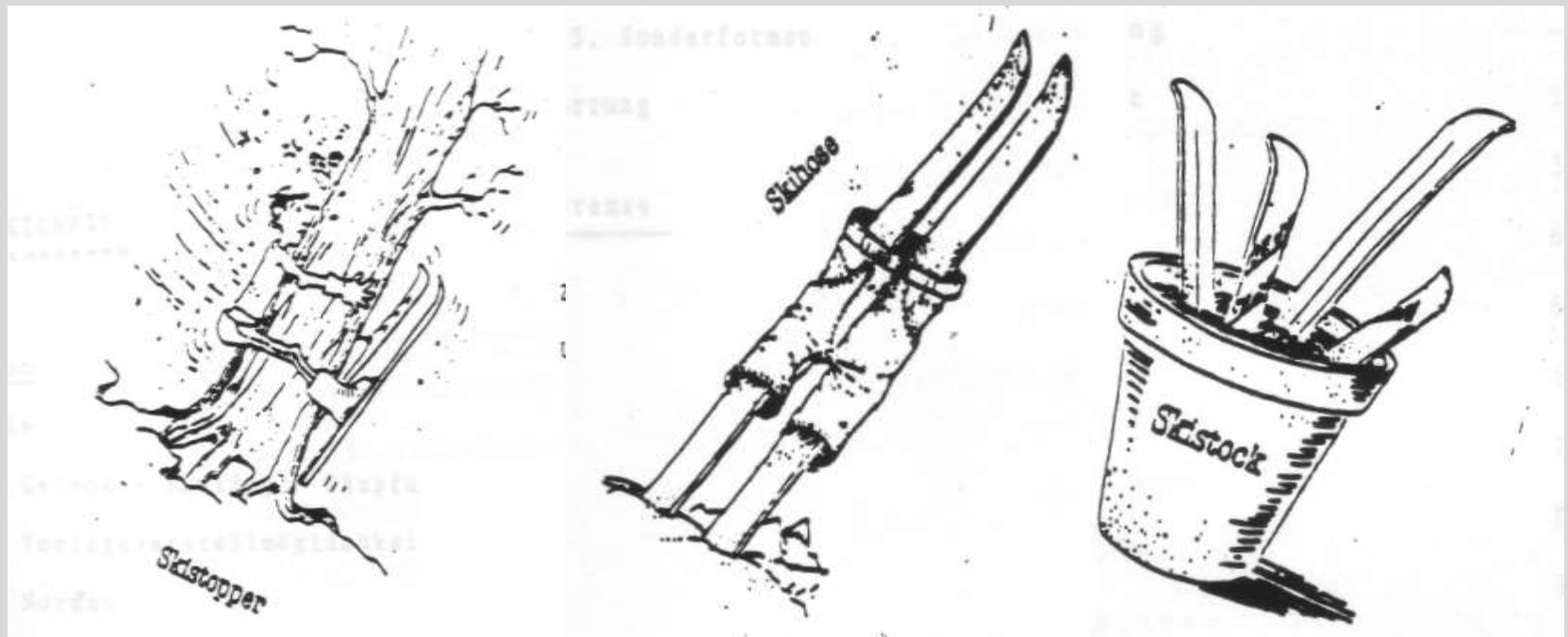


Materialkunde



Herzlich Willkommen!

Zielsetzung

- **Aufzeigen eines technischen Überblicks der auf dem Markt angebotenen Ski, Skischuhe und Bindungen.**
- **Funktionen typischer Bauweisen.**
- **Sich selber und andere beraten können!**

Schuh



gute Kraftübertragung vs. Komfort

Skischuhe

- Überlappungsschuh

Heckeinsteiger

Zentraleinsteiger

Softboot

Tourenschuhe



SCHUHTYPEN

- **Kinder und Jugendschuh**
 - Niedriger Schaft, weiche Schale
- **Damenschuh**
 - Weicherer Schaftabschluss, niedriger
- **Freestyleschuh**
 - Geringes Gewicht, Dämpfung, niedriger Gelenkpunkt
- **Freerideschuh**
 - Rutschfeste Sohle, Gehmechanismus
- **Rennschuh**
 - Sehr harte Schale

Schischuh-Passform

GRUNDSÄTZLICH GILT:

Fersenfixierung im Schischuh sollte perfekt sein:

„Im geschlossenen Schuh ist es mir nicht möglich, mich auf die Zehenspitzen zu stellen...“

80% der Skischuhe werden zu groß gekauft!

OHNE
Innenschuh in
Skischuhschale

VORNE:
Zehen berühren
Schale leicht

HINTEN: ●
1 - 2 cm Luft
(bei weichen
Komfortschuhen
mit dickem Polster
max 2,5 cm)



Grundsätzlich bietet:

- **Eine schmalere Schale weniger Komfort und bessere Kraftübertragung (Rennlauf),**
- **Eine breitere Schale mehr Komfort und Wärme (mehr Füllmaterial des Innenschuhs).**
- **mit zunehmenden Alter entweicht der Weichmacher aus dem Kunststoff (Schalenbruch)**

Schuhkauf

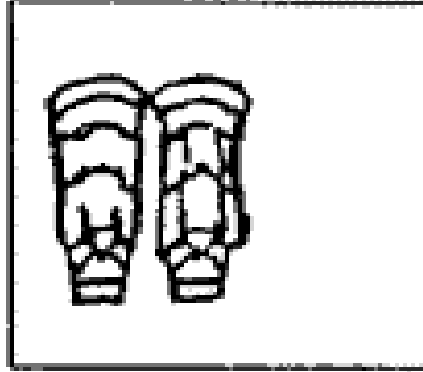
- Schnallen in der richtigen Reihenfolge schließen, obere Schnalle locker
- Flexindex Anfänger < 110
- Sportliche > 110
- Rennfahrer > 150
- **Flex = Gewicht x 1,33 (Kälte)**
- Leistenbreite: 95 Rennschuh



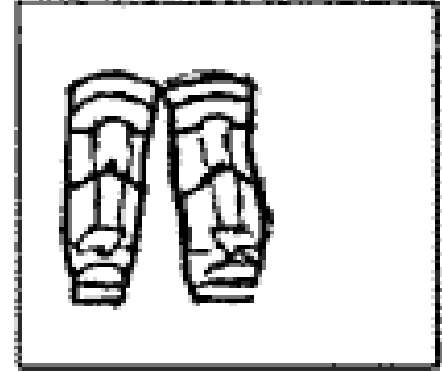
Canting



O-Beinstellung



Neutral



X-Beinstellung

Im Skischuh **nie** die selben Einlagen verwenden, die für normale Straßenschuhe gebräuchlich sind. Solche orthopädischen Einlagen sind für ein dynamisches Gehen mit Schrittabwicklung konzipiert!
Für den Skischuh gelten andere Voraussetzungen. Ein spezielles Fußbett wird eingelegt, das den Sohlenkonturen entsprechend geformt ist.



Lady Version

- Heckspoiler ist verstellbar/ans Wadenprofil anpaßbar
- niedrige Manschette



ON/OFF PISTE MODE



Der Schuh ist für die jeweiligen Schneeverhältnisse adaptierbar. Herausgezogener Spoiler für mehr Vorlage (17°) und harte Pistenverhältnisse (on piste mode). Abgesenkter Spoiler für weniger Vorlage (14°) für Tiefschnee und weiche Pistenverhältnisse.



Schuhanpassung



Schäumen



Thermofit



Schuhanpassung



Vorlage /Dämpfung



Schnallen versetzen



Schuhprobleme

PROBLEM	GRUND	ABHILFE
Sohlenbrennen	<ul style="list-style-type: none">•schlechte Durchblutung•falsche Einlage•Schuh zu fest geschlossen	<ul style="list-style-type: none">•Schuh leichter schließen•orthopädische Einlage•dünnere Socken
Fuß schläft ein; kalter Fuß	<ul style="list-style-type: none">•schlechte Durchblutung•zu fester Sitz dicker Socken•Schuh zu fest geschlossen	<ul style="list-style-type: none">•dünnere Socken•Schuh leichter schließen
Druck am Schaft, Schwierigkeiten die oberste Schnalle zu schließen	Frauenproblem Zu Muskulös	Längere Schnallen Fersenkeil einlegen (Standerhöhung)
Knöcheldruck	<ul style="list-style-type: none">•O-Bein = Supination•X-Bein = Pronation	<ul style="list-style-type: none">•Unterlegen von Pro- oder Supinationskeilen an der Einlagesohle

Schuhprobleme

PROBLEM	GRUND	ABHILFE
Ballendruck	<ul style="list-style-type: none">•Überbein oder Frostbeule (Halux)	<ul style="list-style-type: none">•Korrektur am Innenschuh vornehmen, gegebenenfalls auch die Schale ausdrücken
Schienbeindruck	<ul style="list-style-type: none">•Druck oben - Fuß zu hoch im Schuh•Druck unten - Fuß zu nieder im Schuh	<ul style="list-style-type: none">•Innenschuh und Einlegesohlen niedriger bzw. höher bauen (Fersenkeil einlegen)
Ristdruck Kammbeindruck	<ul style="list-style-type: none">•Fuß meist zu hoch im Schuh•Knickfuß	<ul style="list-style-type: none">•Fuß im Schuh niedriger setzen•Fußgewölbe unterstützen und/oder Supinationskeil unterlegen
Außenristdruck	<ul style="list-style-type: none">•zu breiter Fuß oder Schuh zu schmal	<ul style="list-style-type: none">•vordere Hälfte der Einlegesohle abschneiden•Innenschuh außen schleifen•Schale dehnen

Die Schi





WHOA, CHANGE SKIS!
THERE'S A MOGUL AND
WE'VE GOT OUR
CORDUROY CRUISERS ON!

RODGERS

Einteilung der Carving-Schi

GRUNDSÄTZLICH GILT:

Die richtige Schi-Auswahl (und Schi-Länge) ist abhängig von:

- Fahrkönnen
- Geschwindigkeit
- Gewicht / Kondition
- Verwendungszweck
- Einsatzbereich (z.B. Piste oder Off Pist)

Einteilung der Ski

- Kinder und Jugendski
- Allroundcarver
- Damenski
- All Mountain
Freeride (BC)
- Rennski
- Shortcarver
- Freestyle Ski
- Tourenski



Schilängenempfehlung

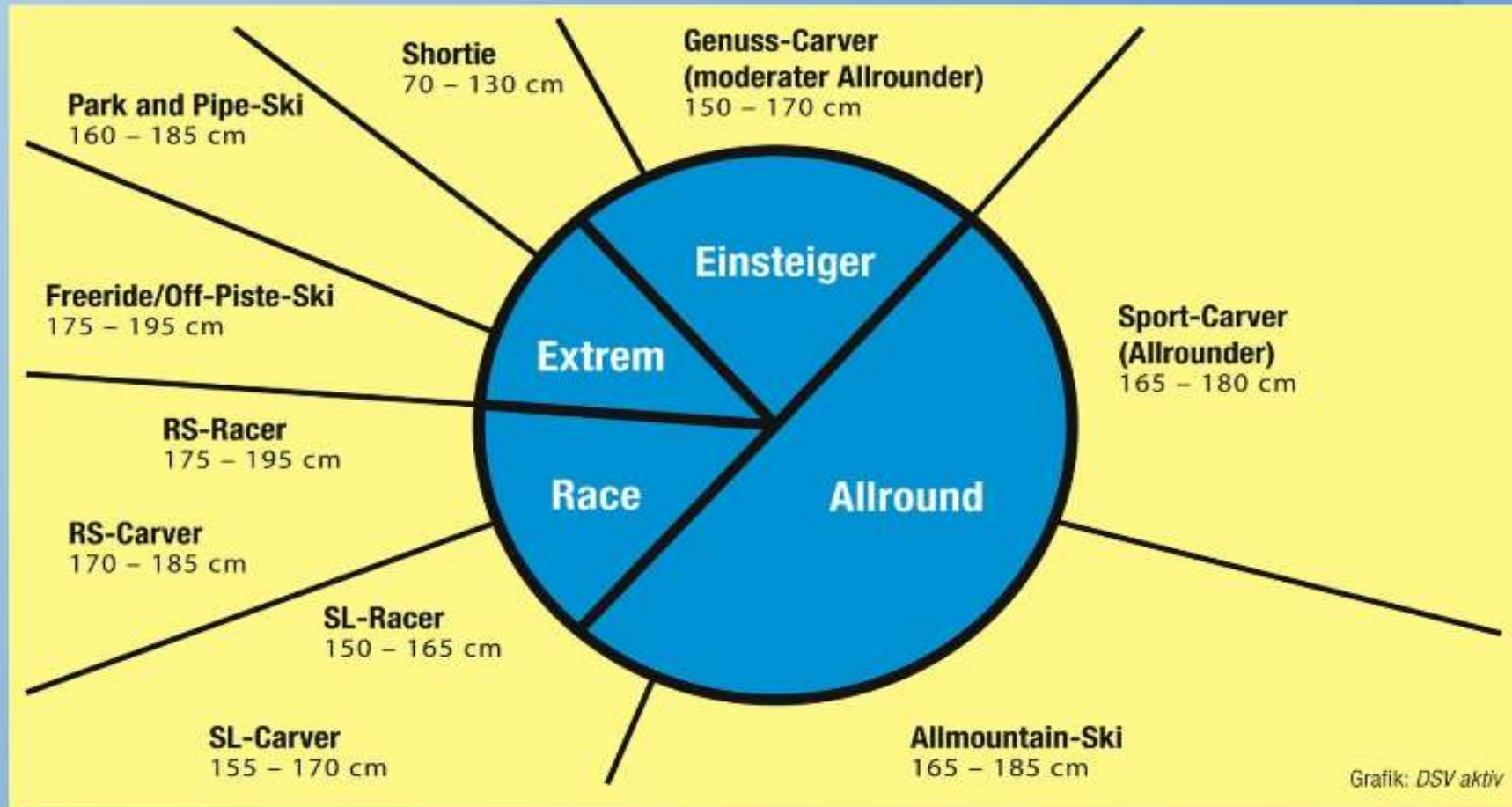
...für Kinderschi

Orientierungshilfe:

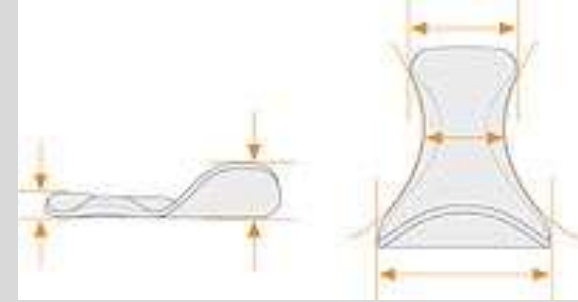
Die richtige Länge liegt im Kinn-Bereich – im Zweifelsfall eher kürzere Schi wählen!

Schulter bis Scheitel

Skitypen- und Längenempfehlung



SKIEIGENSCHAFTEN



- **Biegelinie** – hart oder weich
- **Torsionssteifigkeit** – Verwindung in Längsachse
- **Vorspannung** – geringe oder starke
- **Taillierung** – großer Radius, kleiner Radius
- **Dämpfung** – Ausgleichen von Schwingungen und Vibrationen

Shopflexen

SKI

Skieigenschaften

- Längselastizität (Biegelinie, Steifigkeit)
- Torsionssteifigkeit (Verwindungs-, Verdrehsteifigkeit)
- Schwingungsverhalten (Dämpfung)
- Taillierung

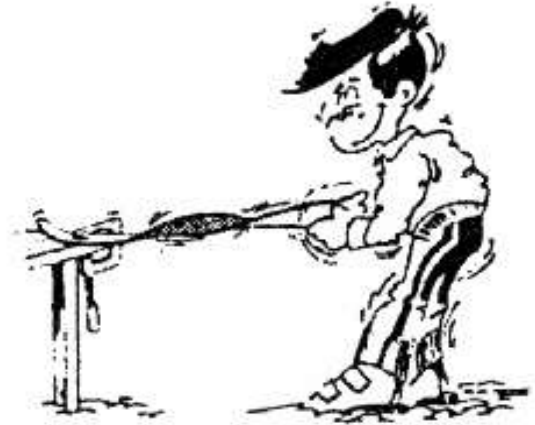
Fahreigenschaften

- Gleitverhalten
- Eisgriffigkeit
- Richtungsstabilität
- Drehverhalten
- Steuerverhalten



Torsionssteifigkeit (Verwindungs-, Verdrehsteifigkeit)

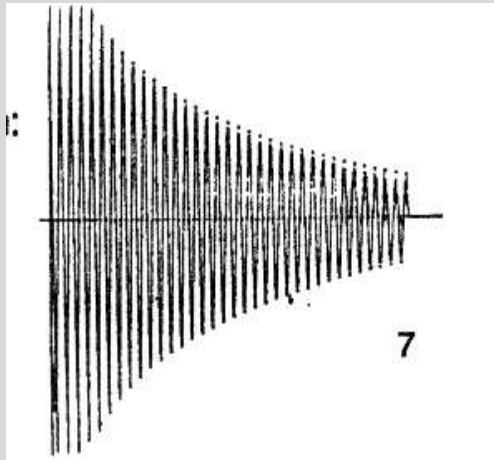
Je torsionssteifer ein Ski, desto



- höher die Gefahr von Instabilität bei übermäßigem Aufkanten (Rattern)
- besser die Eisgriffigkeit
- besser die Eignung für den geschnittenen Schwung

Schwingungsverhalten (Dämpfung)

Laufruhe, besseren Kantengriff und gute Richtungsstabilität.



**Ski ist als System zu betrachten Abstimmung
der einzelnen Eigenschaften wichtig!**

Biegesteifigkeit/Schisteifigkeitsverteilung

Desto härter der Ski in der Schaufel:

- desto besser die Spurstabilität
- desto schlechter die Dämpfung

je härter der Ski in der Schimitte,

- desto ausgeprägter werden die Steuerkräfte über die Schilänge verteilt
- desto besserer Kantengriff auf harten Pisten
- desto stärkeres Rückfedern in Buckeln
- bessere Richtungsstabilität

Je weicher ein Ski

- desto besser der Kantengriff auf glatten Pisten
- Leichteres Fahren in Buckelpisten / Geländefahren
- Schlechter die Führung bei hohen Geschwindigkeiten
- Schlechter die Eignung für den geschnittenen Schwung



Anfängerski im Bindungsbereich weicher – rutschen

Biegelinienprüfung



Skigeometrie

Breite

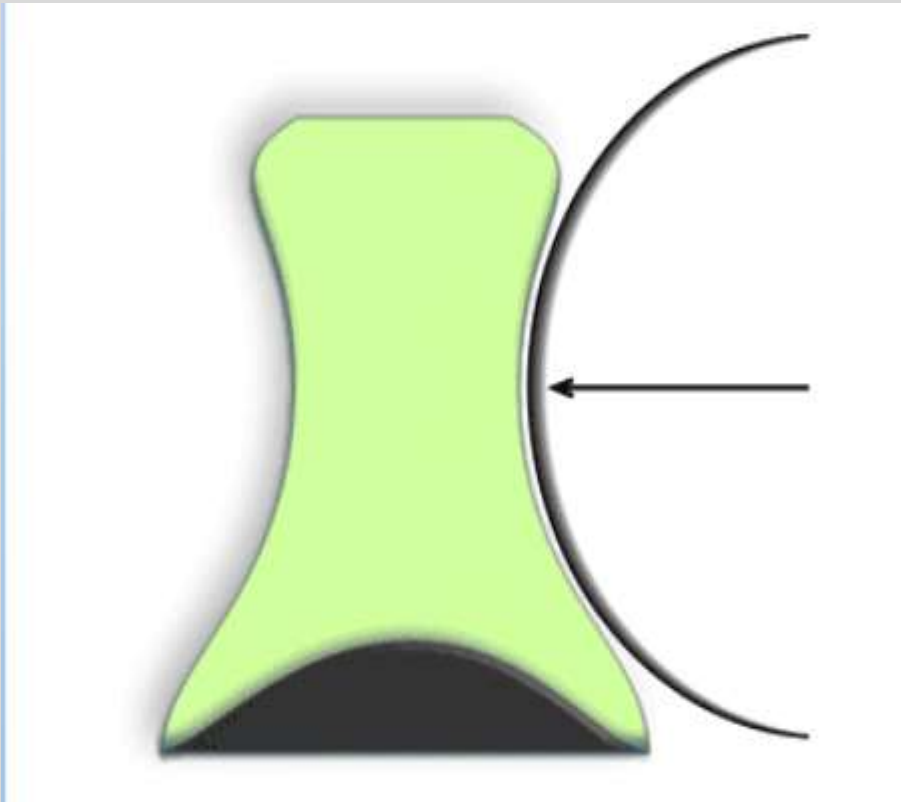
Je breiter ein Ski

- desto mehr Kraft zum Aufkanten
- desto besser für langsame Fahrer (Gleichgewicht)
- desto mehr Auftrieb
- desto leichter lässt sich der Ski flach drehen

Je schmaler ein Ski ist,

- desto besser für harte Pisten
- desto Präziser die Kantenführung
- desto rascher ist ein Kantenwechsel möglich

Radius

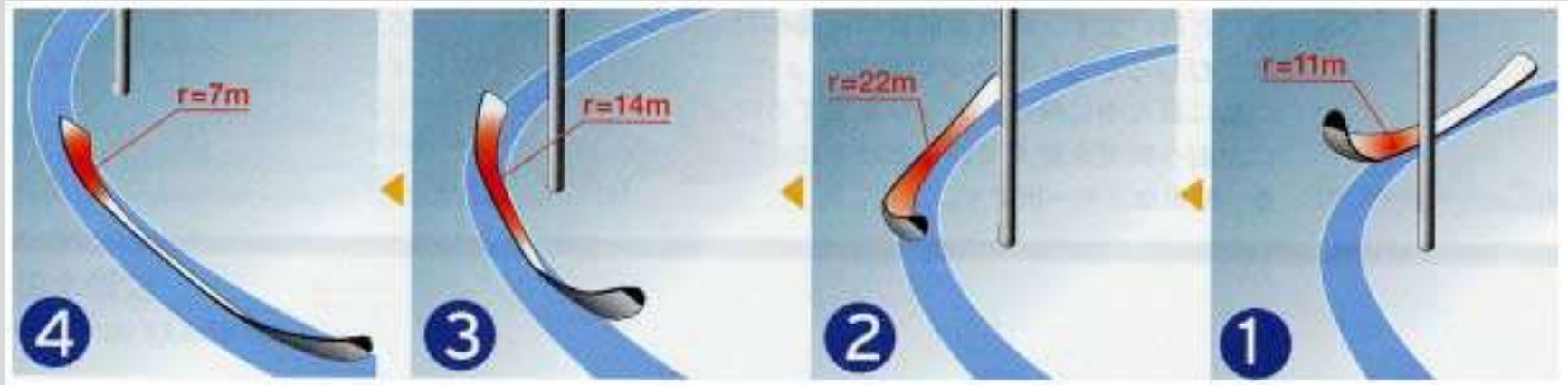


Konstruktionsradius :

Radius, den der Ski theoretisch und unabhängig von der Durchbiegung und dem Aufkantwinkel aufweist.

Der Konstruktionsradius wird durch Druck (Muskelkraft und Umgebungskräfte) und größeren Aufkantwinkel (Verlagern des Körperschwerpunkts) verkürzt.

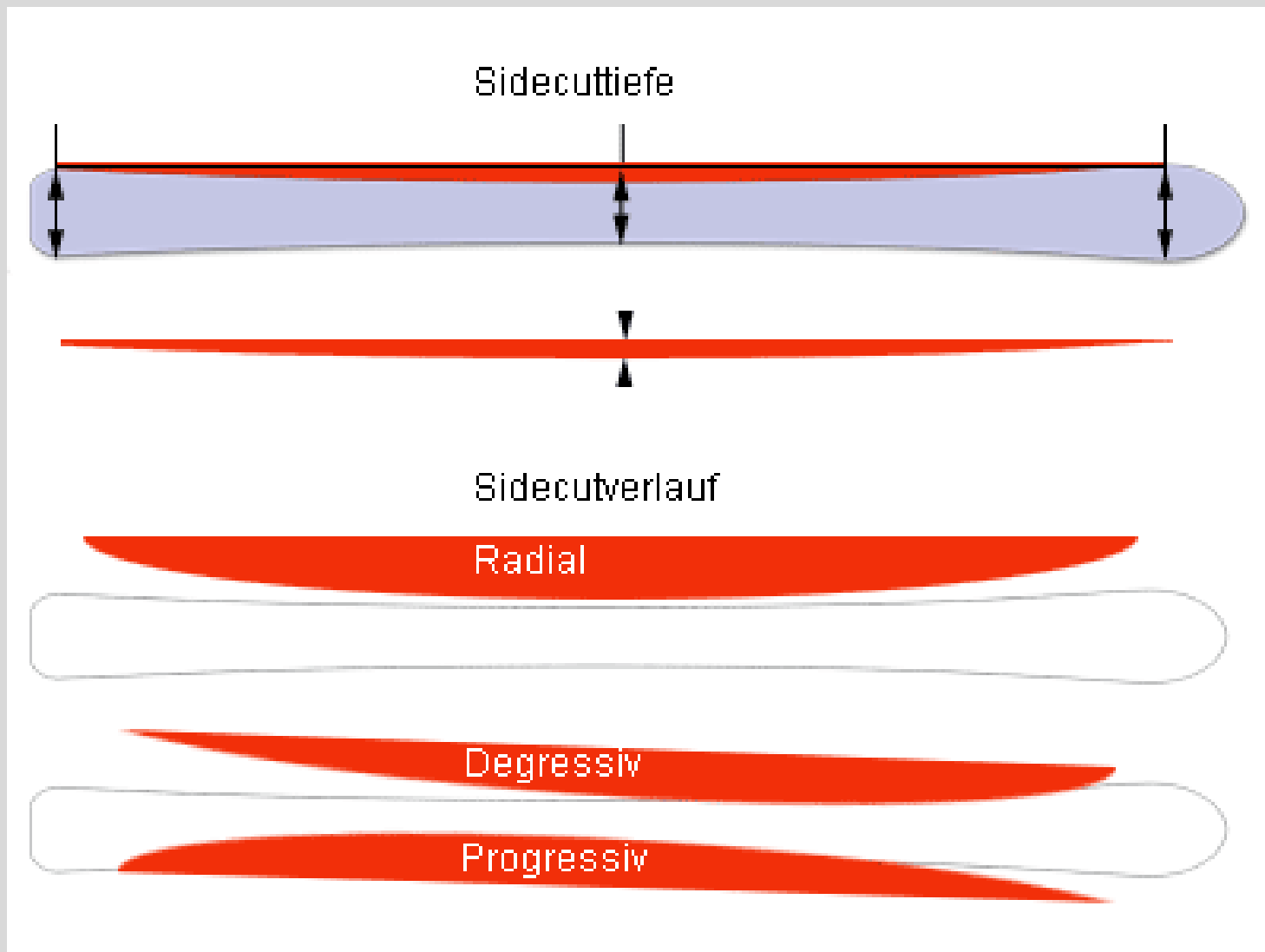
Radius



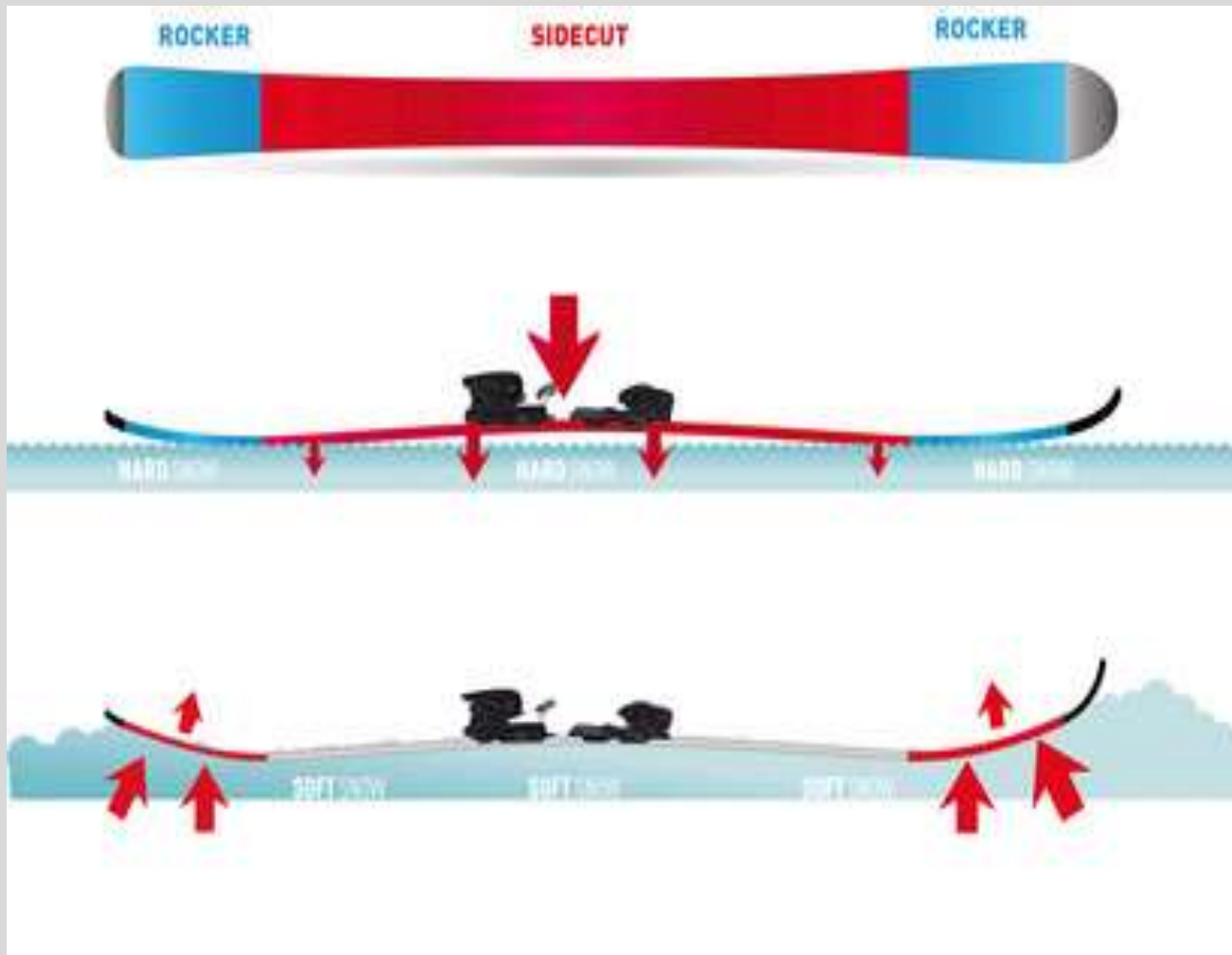
Einige Skibauer vereinen mehrere Radienmaße über die Taillierungslänge m :

Mehrere verschiedene Radien über die gesamte Taillierungslänge ermöglichen je nach Bedarf unterschiedliche Kurvenradien. Die meisten Erzeuger bieten solche Taillierungen an. Der erfahrene Skifahrer steuert damit durch Gewichtsverlagerung in Skilängsachse und nützt so den jeweils besten Radiusbereich.

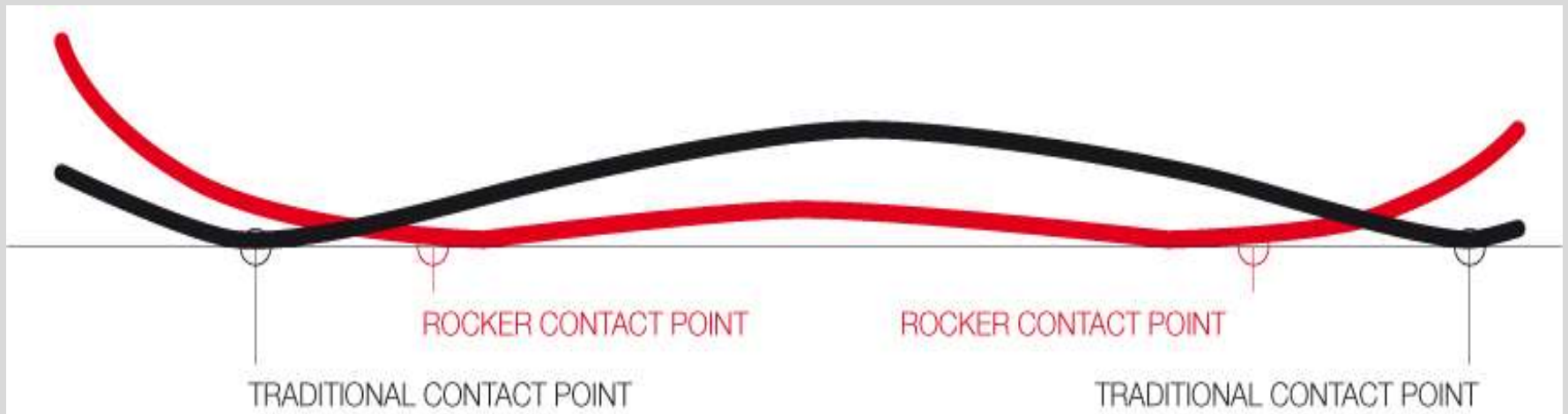
Taillierung



Rocker vs. Camber

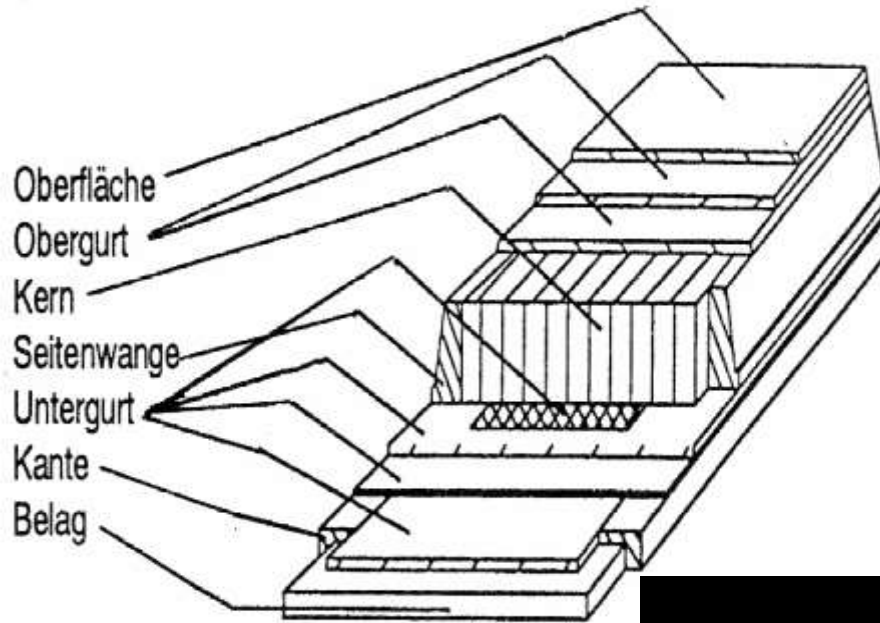


- △ **Traditionelle Vorspannung**
- △ **Kürze Kontaktlänge**
- △ **Verschiedene Schaufelkonturen & höhen**
- △ **Rocker vorne oder vorne & hinten**



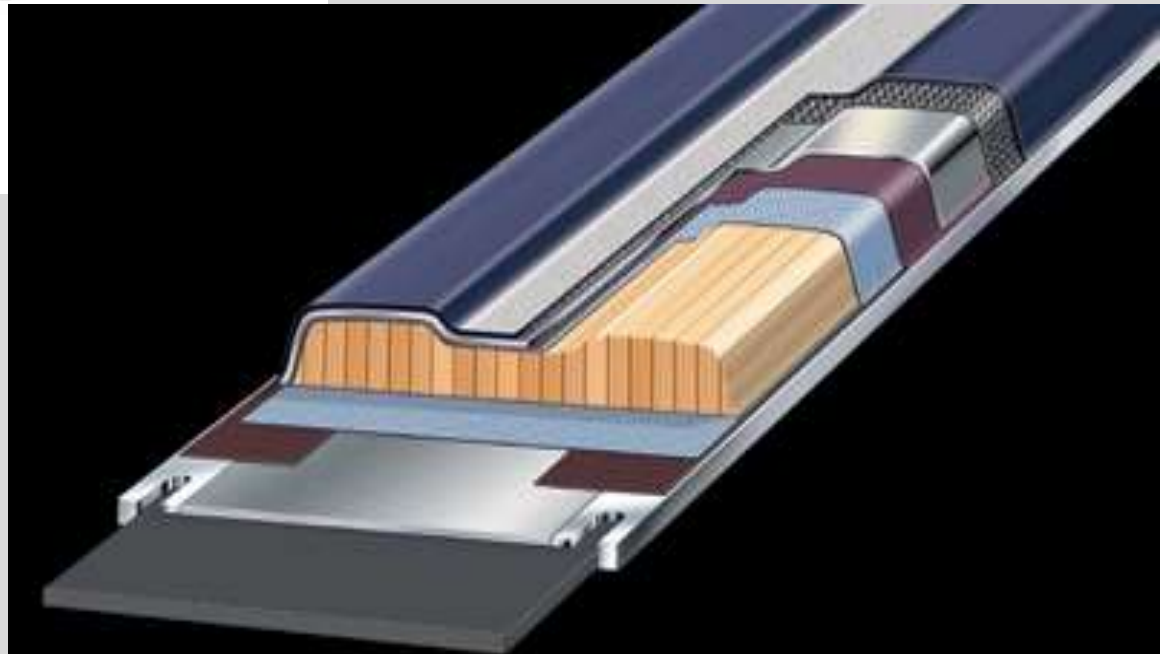
Empfohlene Skilänge
+ 5cm im Vergleich zu traditionellen Modellen

Skibauteile



•Die Gurte liegen in den Zonen der höchsten Beanspruchungen. Sie müssen diese ohne bleibende Deformation und Ermüdung aufnehmen.

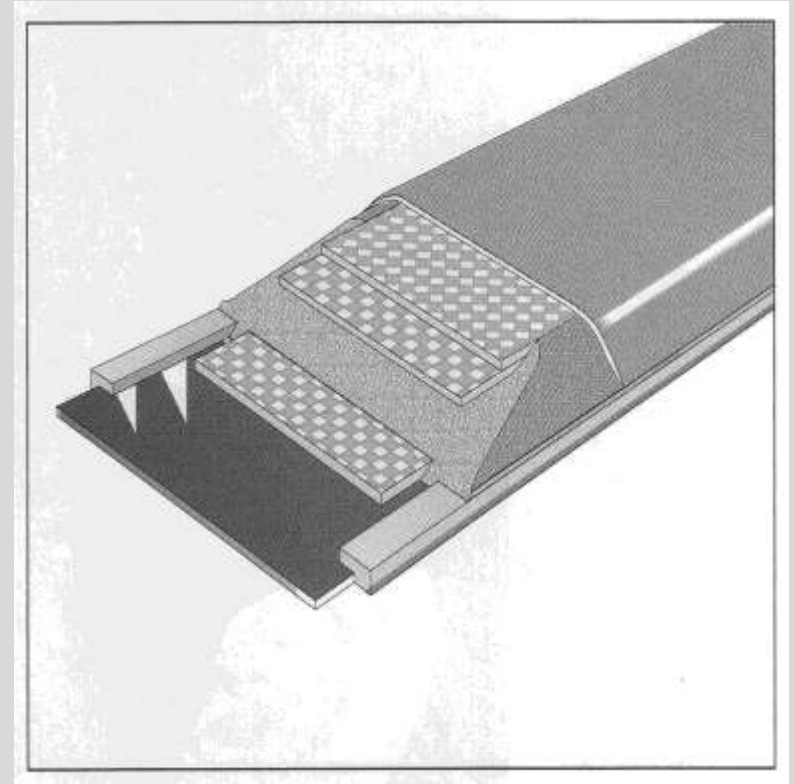
Obergurt = Druckgurt - nimmt Druckbelastungen auf
Untergurt = Zuggurt - nimmt Zugbelastungen auf



SKIBAUWEISEN

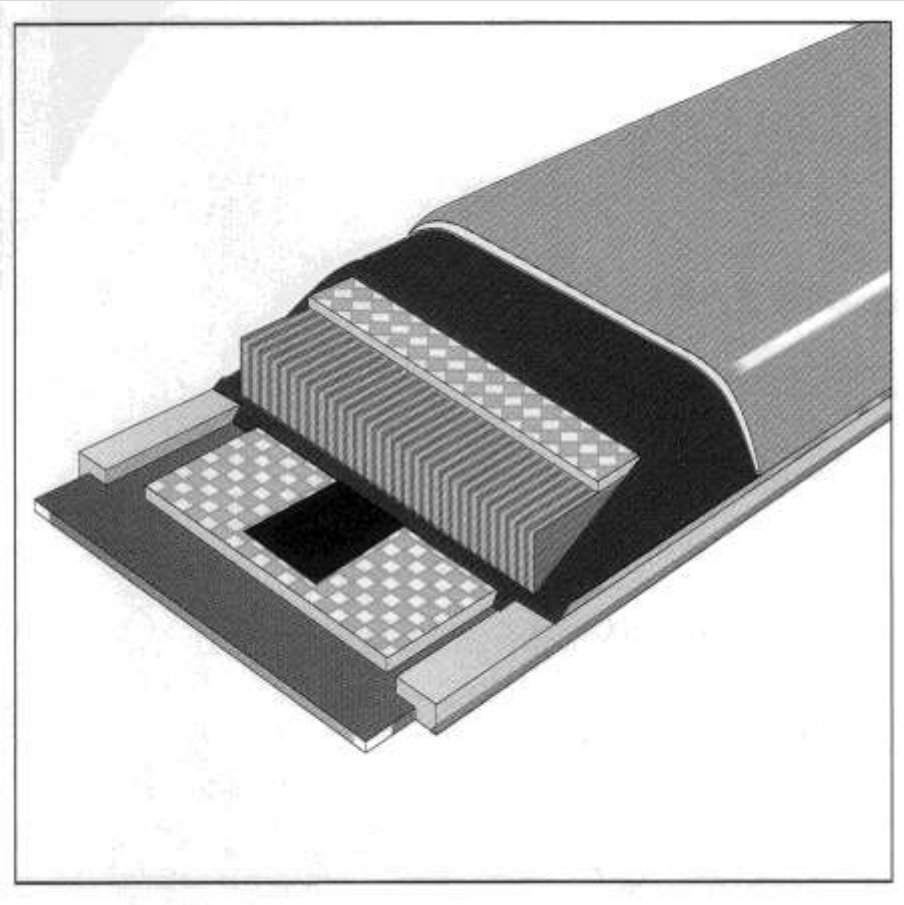
- Injektionsbauweise

- Alle Skibauteile werden in einer Form fixiert
- Unter Druck wird PU Schaum hineingespritzt
- Schaum erhärtet und übernimmt die Funktion des Kerns
- Schnelle, einfache, billige Produktion



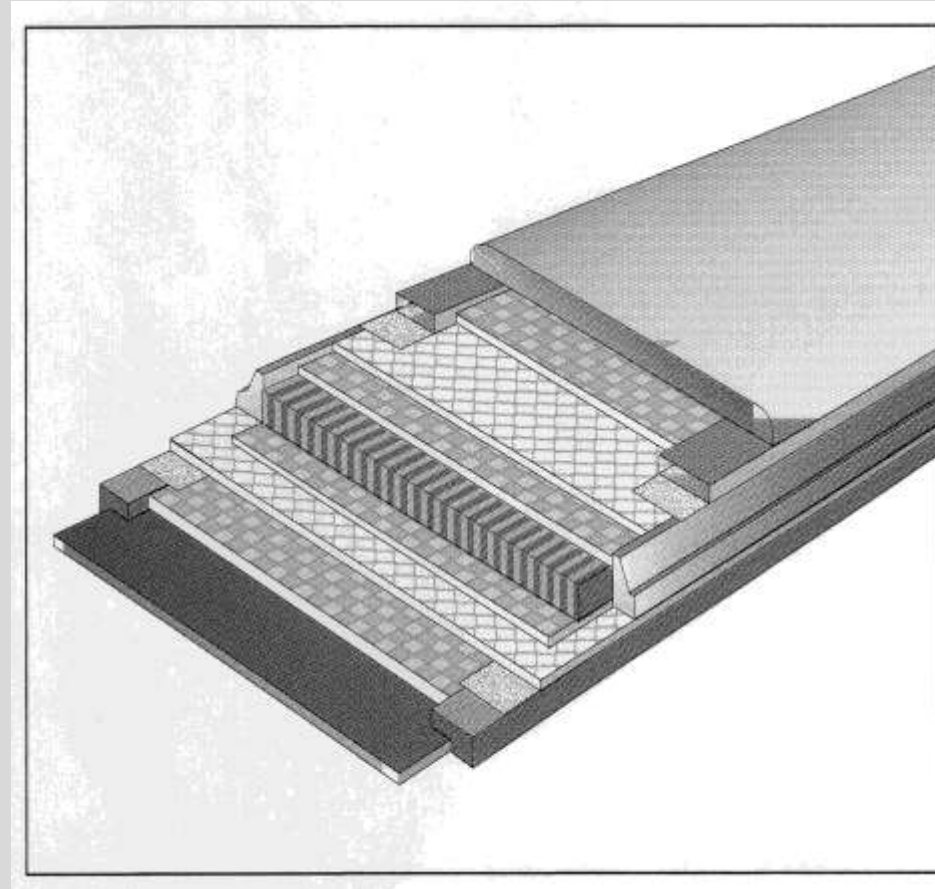
SKIBAUWEISEN

- Torsions- oder Kastenbauweise
 - Kern wird mit Laminat(Carbon) umwickelt
 - Mit Harz, unter Druck und hoher Temperatur verbunden
 - Hochwertige Bauweise
 - Zeigt für eine hohe Torsionssteifigkeit verantwortlich



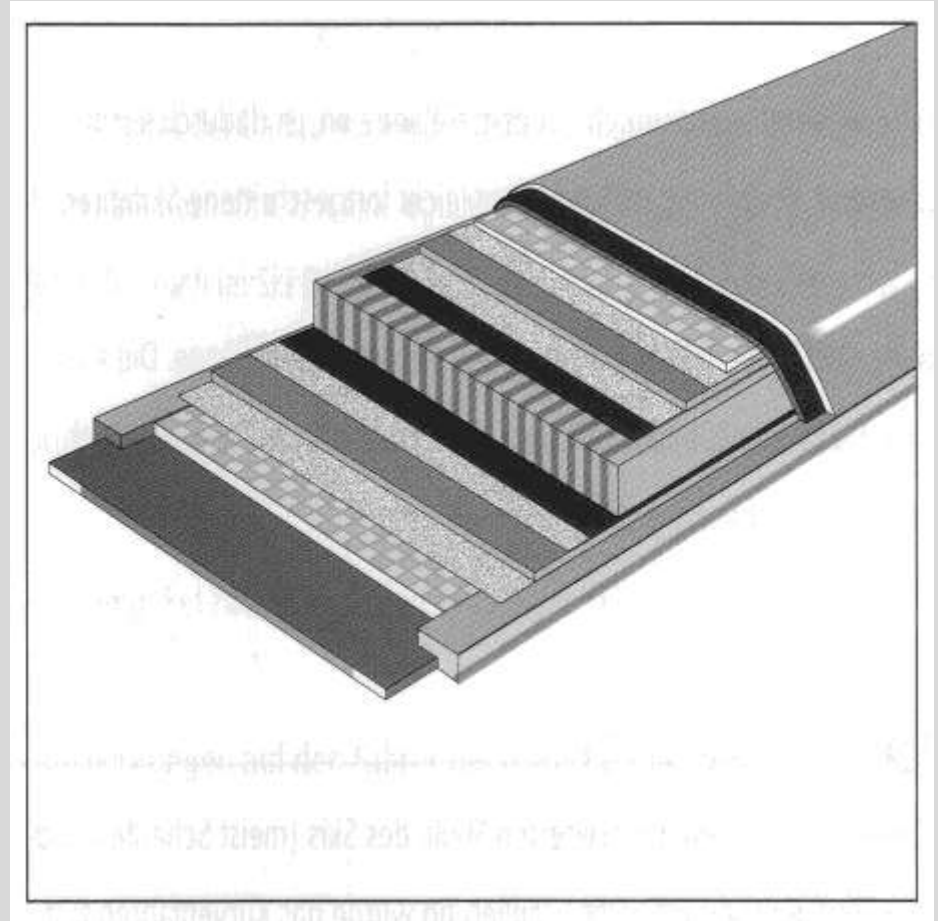
SKIBAUWEISEN

- Sandwichbauweise
 - Skibauteile werden schichtweise in die Skiform eingelegt
 - Mit Harz, unter Druck und hoher Temperatur werden die Bauteile verbunden
 - Genaue Abstimmung des Skis möglich



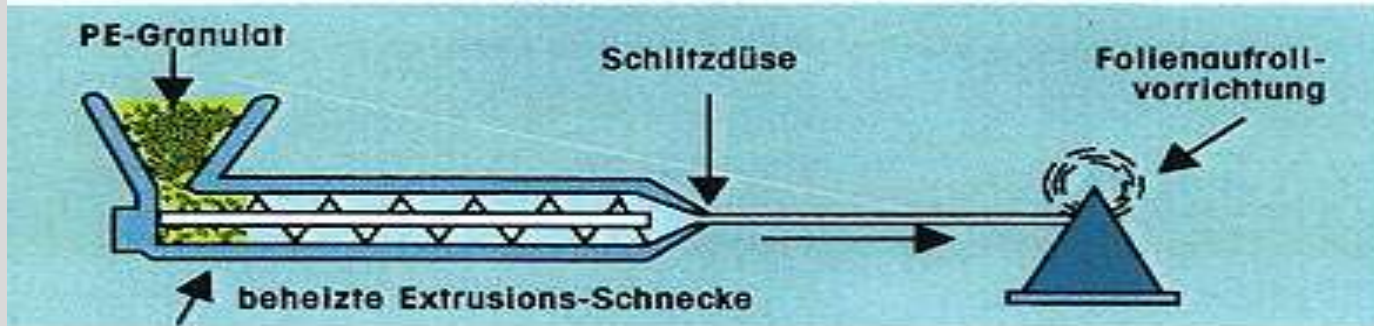
SKIBAUWEISEN

- Schalenbauweise
 - Bauteile werden in eine vorgegebene Kunststoffschale eingelegt und verklebt
 - Schale übernimmt den Hauptanteil der Skieigenschaften
 - Direktere Kraftübertragung auf die Kante



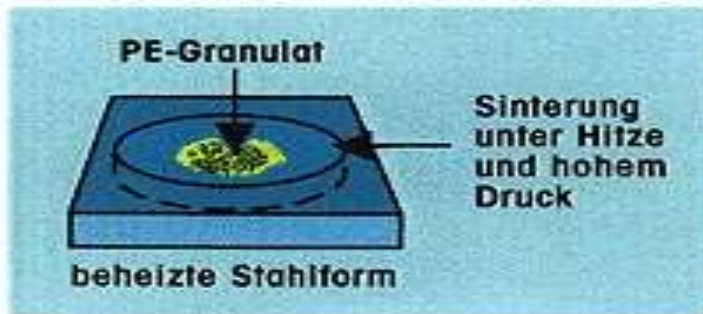
Belagherstellung

1. Extrusions-Verfahren



Leicht zu reparieren
weich

2. Sinter-Verfahren



PE + Graphit,
Ruß, Altgummi



Belag



Extrudiertes Polyethylen

Belagstrukturen

Lineare Struktur



Schräg gekreuzte Struktur

Gekreuzte Struktur

Feinkörniger Schnee



Kleine Reibung



Erhöhte Reibung

Grobkörniger Schnee

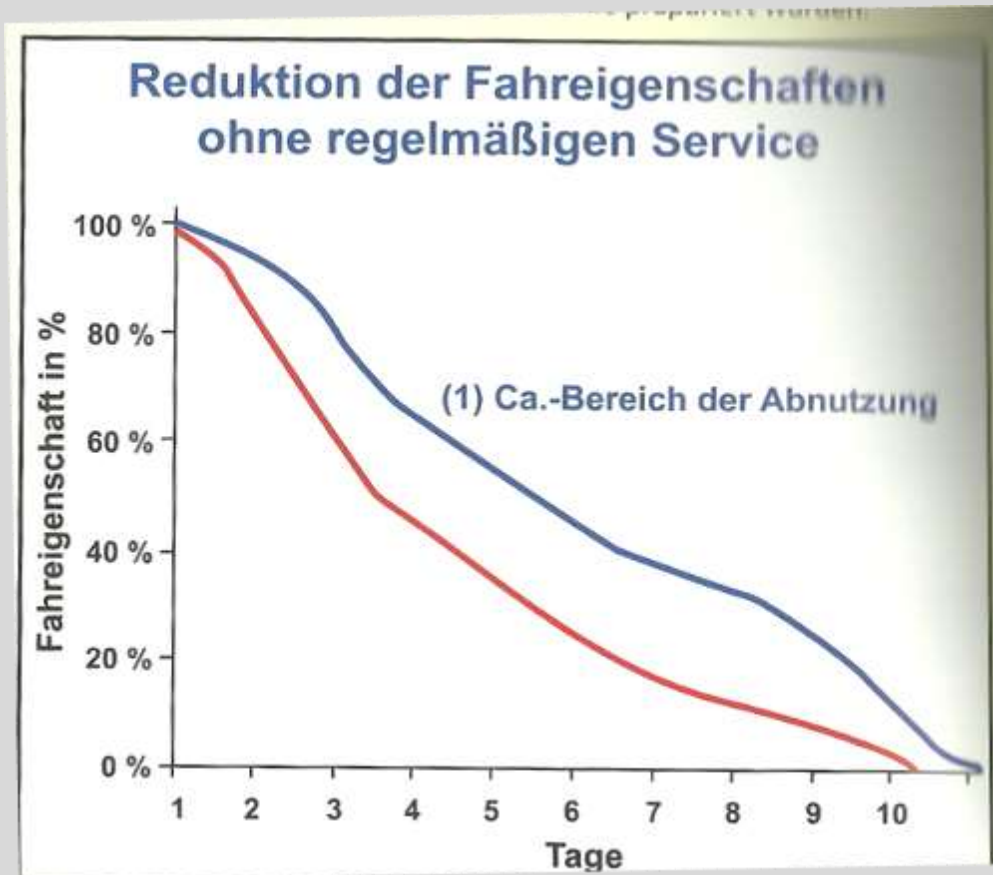


Erhöhte Reibung



Verminderte Reibung

Service



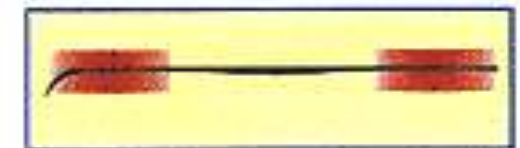
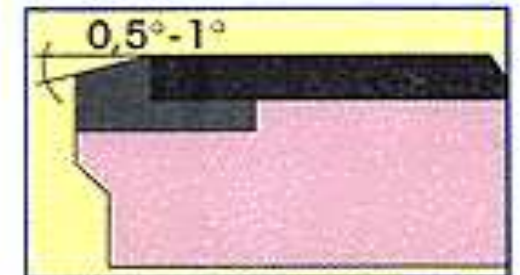
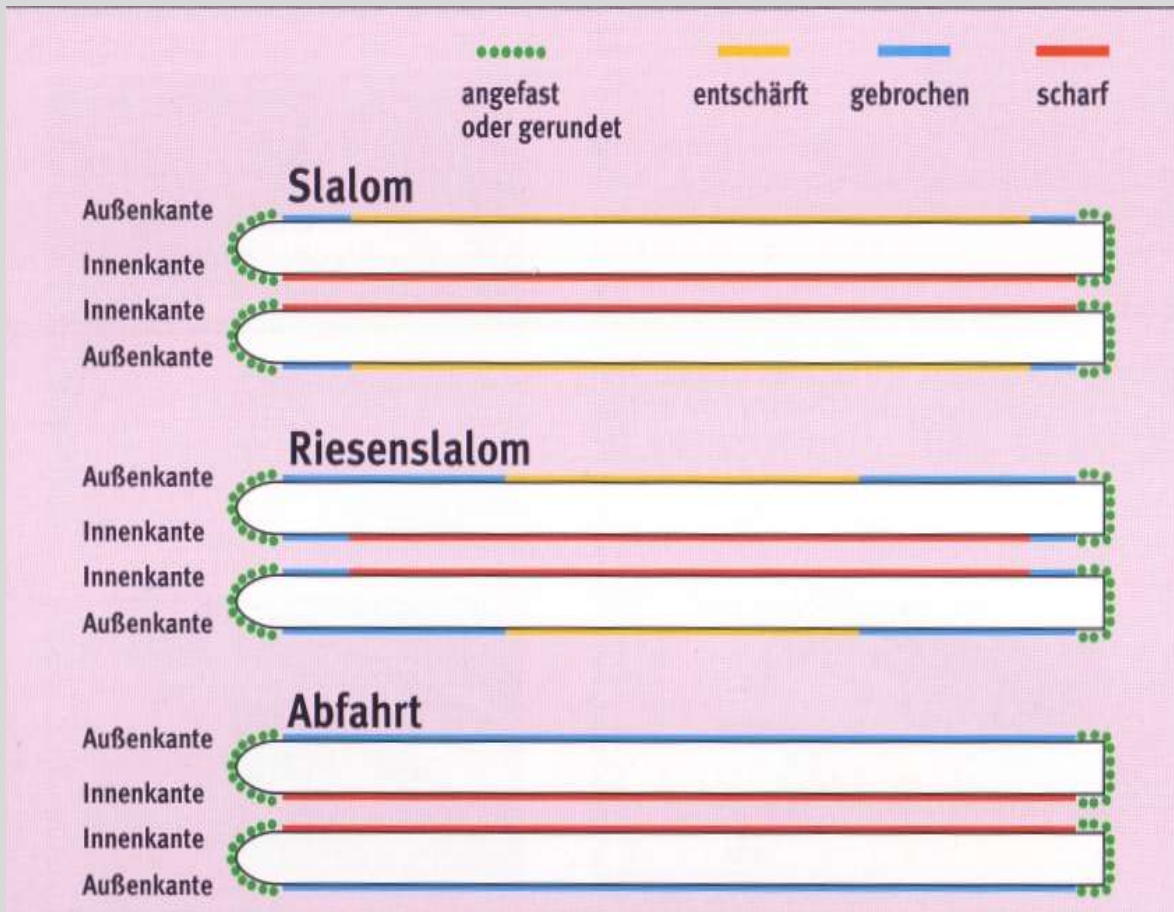
Belagreparatur



Belag ausbessern



Kantenpräparation



Maschinenschliff

Steinschliff

- + absolut plan, faserfrei
- + Verschiedene Strukturen
- Kante muss nachbearbeitet werden
- komplizierte Bedienung

Bandschliff

- + unkomplizierte Bedienung
- + keine Nachbearbeitung der Kanten
- keine Plane exakte Lauffläche
- keine exakte Struktur

Schliffkontrolle



Kantentuning



KANTENTUNING



KANTENTUNING



Kantentuning



Wachswahl

- Temperatur (kalter Schnee ist abriebstärker)
- Luftfeuchtigkeit (bei trockener Luft ist die Schneeoberfläche abriebstärker)
- Wind
- Abstrahlung
- **Kristallform** (kristallin/amorph, Neu-/Altschnee); kristalliner Schnee ist abriebstärker
- **Pistenbeschaffenheit**; kompakte (harte) Pisten sind abriebstärker, Maschinenschnee ist meist abriebstärker

Wachsarten

Wasserabstoßender Effekt



Ski, der mit einem Wachs mit geringer Wasserabweisung präpariert wurde



Ski, der mit einem Wachs mit hoher Wasserabweisung präpariert wurde

Abb. SWIX

Alpin



Langlauf



Abb. TOKO

Sicherheitsvorkehrungen beim Wachsen

Lüften

**Wachse keinen offenen
Flammen aussetzen (no
smoking bei Flourierten W.)**

Mundschutz ev. Atemmaske

80-120°C

HOLMENKOL® WaxFluid – Nutzen/ Kosten

- Mit wenigen Handgriffen greifbare Vorteile:

Produkt	Schnitt Testzeit	Rückstand	2 min Abfahrt
Ungewachster Skibelag	8,77 sek.	6,40 %	2.00.0 min.
WaxFluid	8,21 sek.		1.52.3 min.

- Kosten im Cent-Bereich 😊

Wax Fluid - 100ml - VKP: 11,95 €	Alpin
Verbrauch pro Paar	4,42 ml
Ergiebigkeit pro Paar	22
Kosten pro Paar	0,54 €

Vorteil mit HYBRID^{FX} - Durchschnitt

Vorteil gegenüber Hydrokarbonwachsen

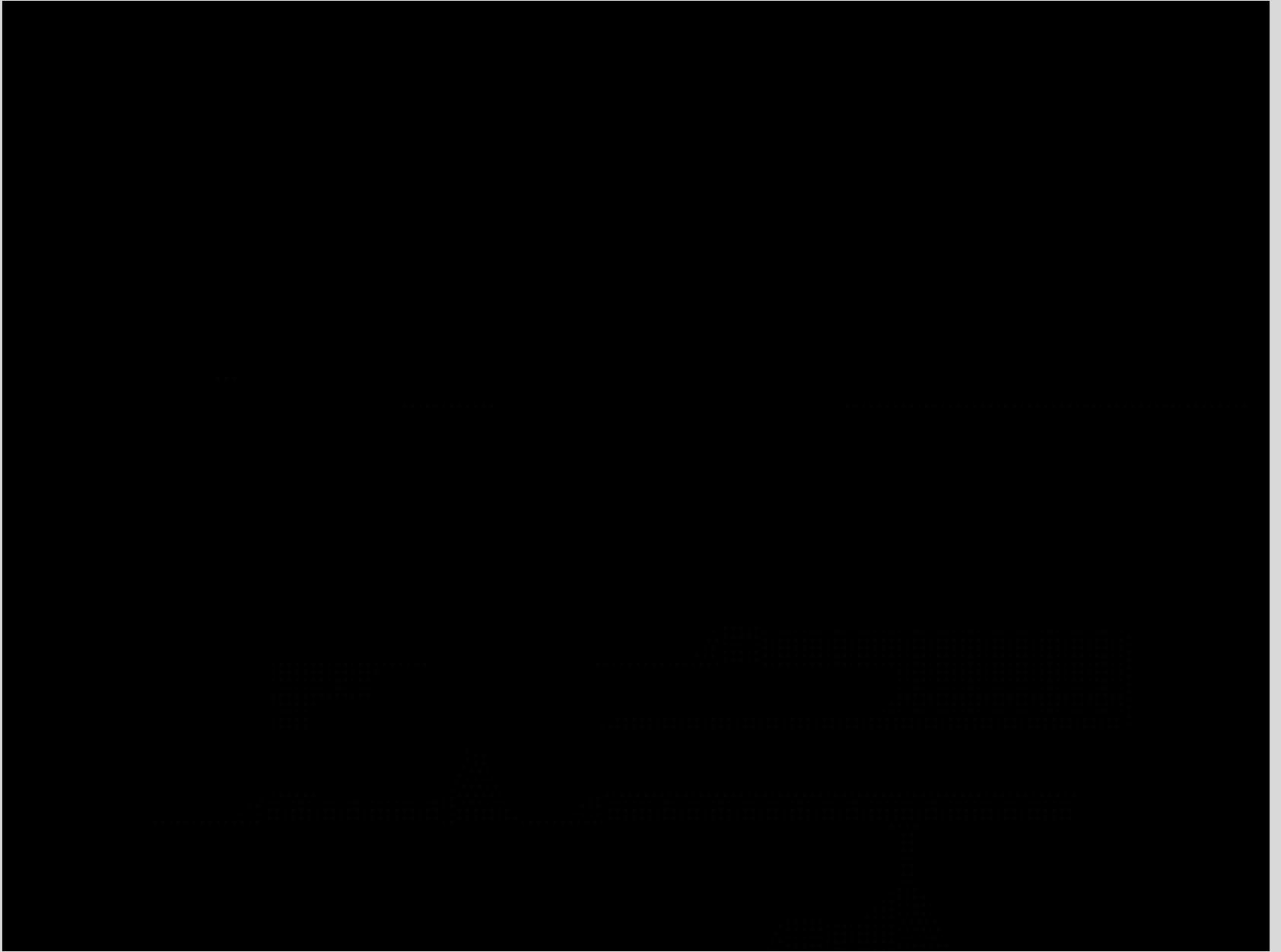
Produkt	Rückstand	2 min.Abfahrt	Zeitvorteil
Beta Mix	2,70 %	2.00.0 min	
HYBRID ^{FX} RED		1.56.8 min	3.2 sek..



Kosten einer HYBRID^{FX} Präparation:

HYBRID ^{FX} Produkt	VK-Preis	Menge pro Paar-Alpin	Ergiebigkeit Packung - Paar	Kosten pro Paar- AlpinSki
Red	34,95 €	10,64 g	7	4,99 €

Heisswachs



Flüssigwachs





Bindung

Bindung

GRUNDREGEL:

- Preiswerte Bindungen:
1 – 2 Auslöserichtungen
- Topmodelle lösen in alle Richtungen aus!



Bindung / Bindungseigenschaften

- Seitenelastizität / Rückstellkraft
- Längselastizität (Fersenbacken kann nach hinten ausweichen – Regelung über den Anpressdruck)
- Höhenelastizität (auch höhenelastische Vorderbacken erhältlich)
- Schibremesen (Schistopper)



Bindung / Bindungseigenschaften

- Haltekraft / Schuhanpassung:
Im Idealfall werden plötzlich auftretende Kräfte von der Bindung **ELASTISCH** übernommen.
- Anpassung der Sohlenlänge:
Anpressdruck
- Montagepunkt



Bindung / Auslösung

- Die Auslösung wird über die eingestellte Auslösekraft gesteuert (Einstellung auf der Bindungsskala).
- Die Einstellzahl **Z** richtet sich nach
 - Körpergröße
 - Gewicht
 - Alter
 - Fahrkönnen und
 - Schuhsohlenlänge



Z-Wert Tabelle nach Gewichtsmethode ISO 11088

Angaben zum Skifahrer		Sohlenlänge in mm					
Gewicht in kg	Größe in cm	< 250	251-270	271-290	291-310	311-330	> 331
Z-Wert VOR Korrektur (siehe rechts)							
10-13		0,75	0,75				
14-17		1,00	1,00	0,75			
18-21		1,50	1,25	1,00			
22-25		1,75	1,55	1,50	1,25		
26-30		2,25	2,00	1,75	1,50	1,50	
31-35		2,75	2,50	2,25	2,00	1,75	1,75
36-41		3,50	3,00	2,75	2,50	2,25	2,00
42-48	< 148		3,50	3,00	3,00	2,75	2,50
49-57	149-157		4,50	4,00	3,50	3,50	3,00
58-66	158-166		5,50	5,00	4,50	4,00	3,50
67-78	167-178		6,50	6,00	5,50	5,00	4,50
79-94	179-194		7,50	7,00	6,50	6,00	5,50
> 95	> 195		8,50	8,00	7,00	6,50	
			10,0	9,50	8,50	8,00	
			11,5	11,0	10,0	9,50	

Korrekturen zum ermittelten Z-Wert:

Fahrertyp 1: Z-Wert: lt. Tabelle

Hinweis: Dieser Wert liegt unter dem Durchschnitt, was zu einer leichteren Auslösung bei Stürzen führt, aber auch zu frühen Fehlauflösungen führen kann.
!!

Fahrertyp 2 (Fortgeschrittene)

Z-Wert: 1 Zeile unter Fahrertyp 1

Fahrertyp 3 (Könner)

Z-Wert: 2 Zeilen unter Fahrertyp 1

Kinder unter 10 Jahren und Erwachsene über 50 Jahre gehen dann wieder eine Zeile nach oben.

Bindungs - check

Schrauben

Anpressdruck

Oberflächenreinigung

Schienen schmieren

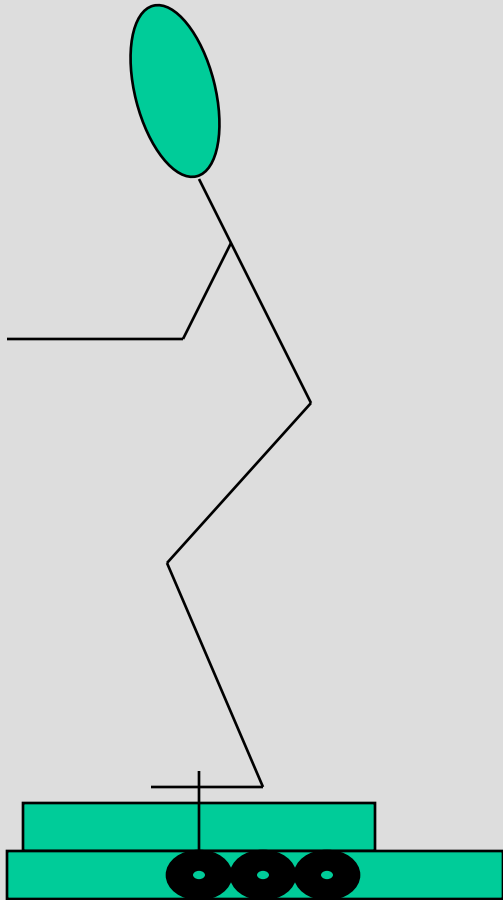
Gleitplatten

Fersenautomaten Sc

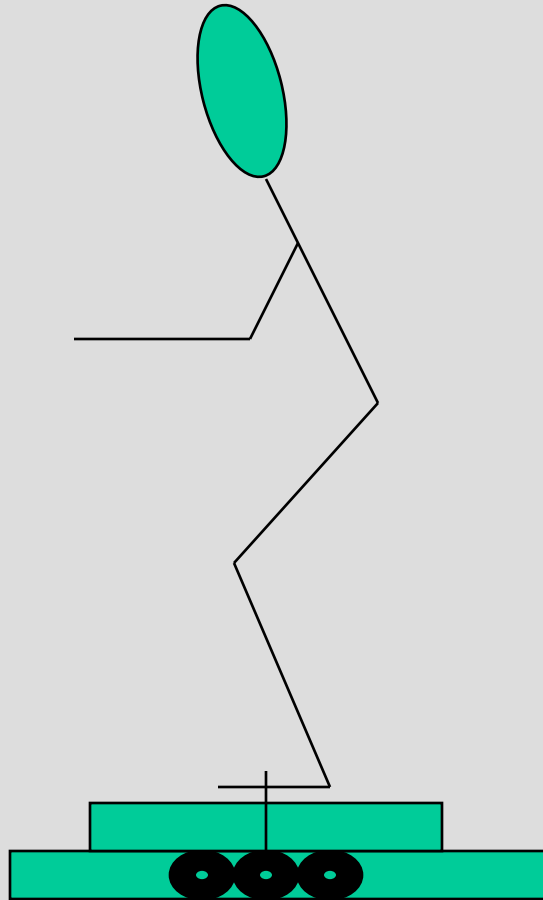




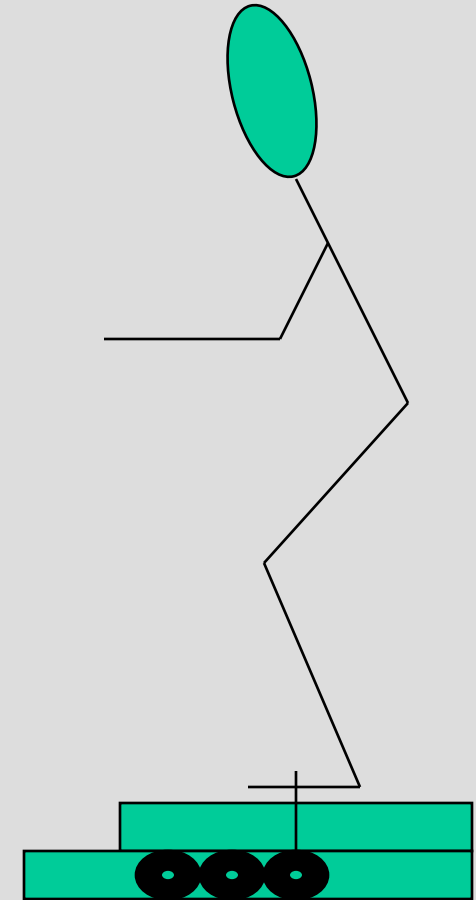
Skizze zur Funktionsweise



1,5 cm nach vorn



Neutral - „centered“



1,5 cm nach hinten

Bindungsplatten



- **erhöhte Standposition - Vermeidung Schnee – Schuhkontakt**
- **Dämpfungsfunktion - Reduzierung von Eigenschwingungen**
- **„freie“ Befestigung der Bindung- Biegelinie wenig beeinflusst**
- **Weltcup max. 55mm Standhöhe**

+1

RAILFLEX

double
FREE FLEX

integrierte
flexperformance

- Backen und Ferse sind
bestehend gefertigt
- optimale Anpassung an
die Skibaugteile



TYROLIA

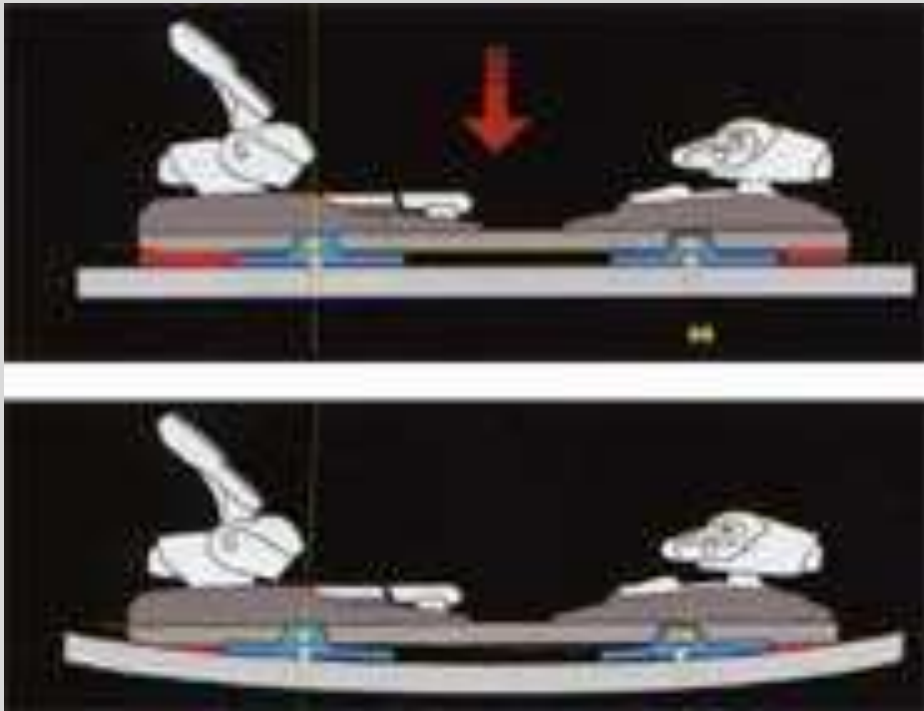
+

Das originale TYROLIA Double FREE FLEX
erlaubt integrierte Flexperformance

- Der Ski legt sich ungehindert durchbiegen und behält
so die historische Dynamik
- Konstante Auftritteigenschaften in allen Situationen aufgrund
konstanter Antriebe
- Optimales Markgriff und sichere Skiführung



TYROLIA



Stöcke

- **Stocklänge Körpergröße X 0,7**
- **Sicherheitsaspekte (Prellplatte größer als Augenhöhle, darf nur knicken nicht brechen)**
- **unterschiedliche Materialien (Carbon, Alu, TS, HTS)**
- **Leki Klicksystem mit Handschuh**
- **Stocksonden**
- **Dämpfungssysteme**
- **Tellergrößen, Spitzen**



Größe	Stl.
100	70
105	75
110	75
115	80
120	85
125	90
130	90
135	95
140	100
145	100
150	105
155	110
160	110
165	115
170	120
175	120
180	125
185	130
190	135

Sicherheitsausrüstung

- Protektoren
- Abs- Rucksack
- Helm
- Erste Hilfe Tasche

Airbagtest

Helm

bis sich die ganze Kopfhaut mit bewegt

die Passform

Größenanpassung
Brillenhalter



Schale

CE-Kennzeichnung

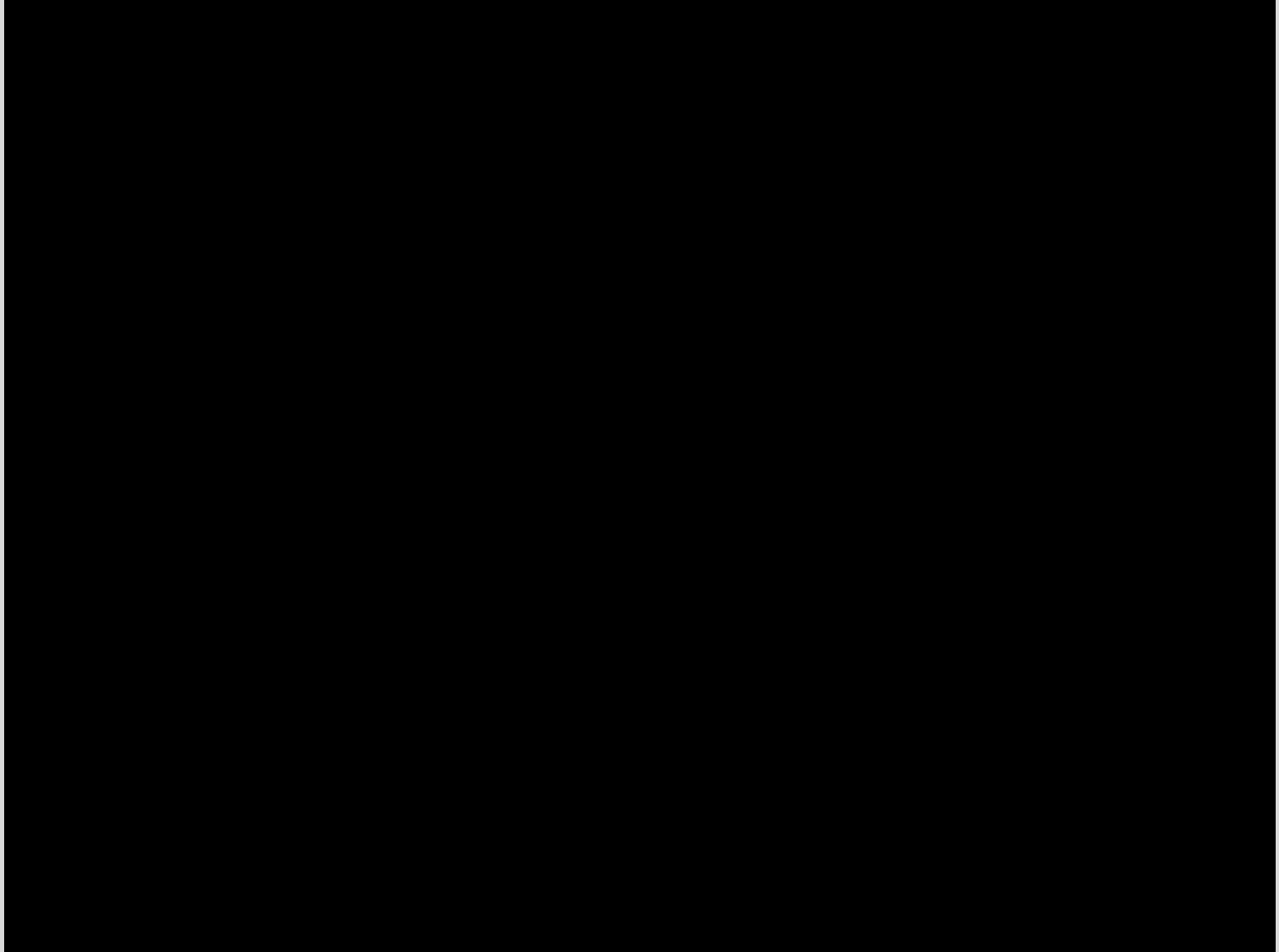
Hören

Kinnschutz

Leichte Schale! 400g

Farbe

Helm



DANKE