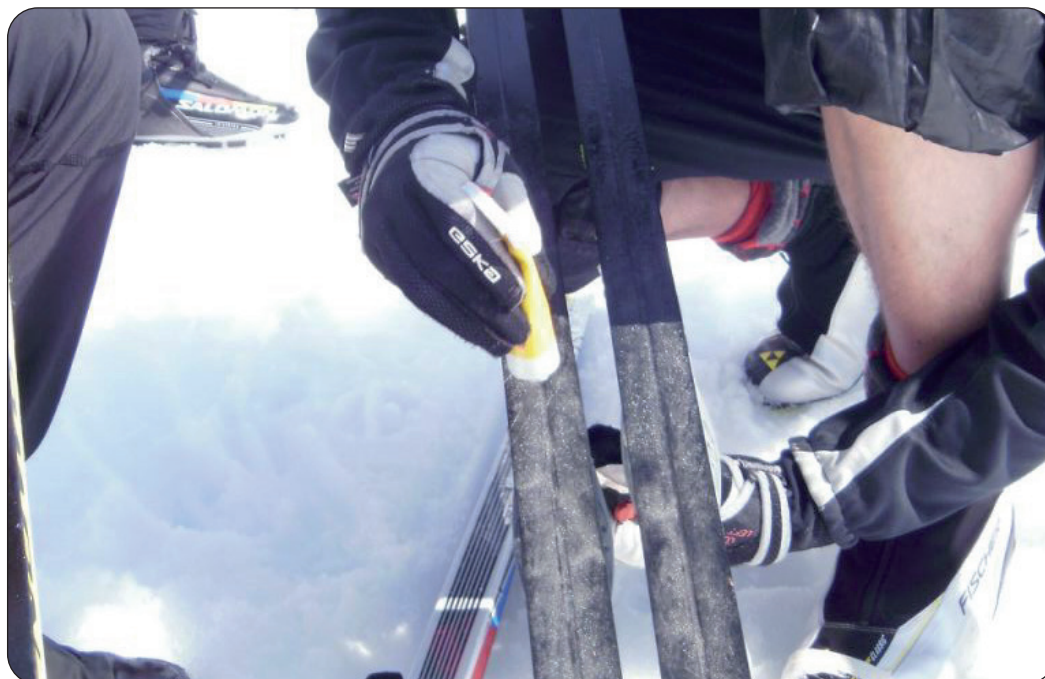




WACHSKUNDE

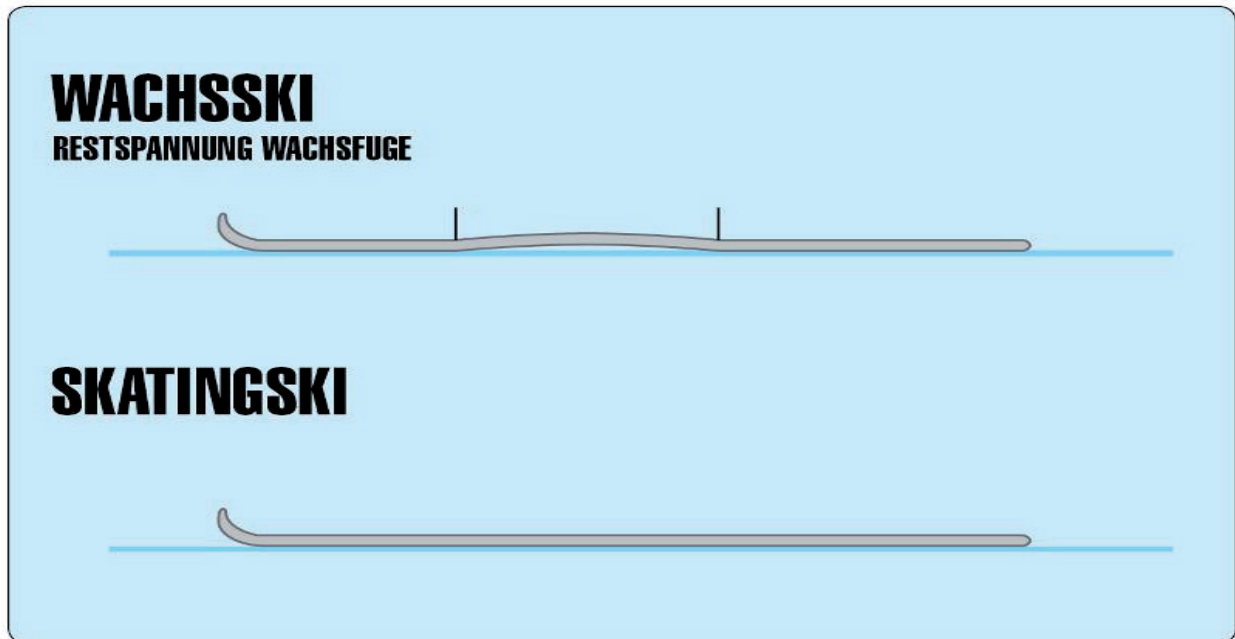




Allgemeines.....	3
Faktoren, die die Wachswahl beeinflussen.....	4
Strukturen - eine Wissenschaft für sich.....	8
Fluor.....	9
Steigwachse - Anwendung und Zielgruppen.....	11



Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten für beiderlei Geschlecht.



Prinzipieller Unterschied Skating- und Klassische Ski

- Klassische Ski sind länger im Vergleich zum Skating Ski
- Klassische Ski haben zwei Gleitzonen und eine Steigzone
- Skating Ski sind torsionssteifer

Steigzone:

- Die Steigzone befindet sich in der Mitte des Skis und ist ca. 60 cm lang. Bei Wachsskiern muss die individuelle Länge der Steigzone herausgefunden werden, da diese vom Gewicht abhängig ist. Bei gleichmäßiger Belastung auf beiden Skiern hat die Abstoßzone unterhalb der Bindung keinen Kontakt (Restspannung) zum Schnee, sondern nur die Gleitzonen. Beim Abstoß wird das Gewicht auf nur ein Bein verlagert. Dabei drückt man den Ski auch unter der Bindung durch.
- Ski mit mechanischer Steighilfe (Schuppenski, Fell oder Chemical) werden oft als Nowaxski verkauft. Dieser Ausdruck ist irreführend. Auch die mechanischen Steighilfen verlieren ohne Pflege ihre Wirkung. Die Gleitzonen dieser Ski müssten genauso gepflegt werden, wie die der Wachsski.

Warum wachst man Ski?

- Steigerung der Haftung beim Abstoß (Steigwachs)
- Verminderung der Haftung (Gleitwachs)
- Gleichmäßigeres Gleiten – bessere Drehfreudigkeit = größere Sicherheit

Wachs schützt vor:

- Austrocknung & Oxidation des Belags
- Verschmutzung (gewachsene Beläge besitzen geringe Schmutzaufnahme)
- Verkratzung
- Temperatur
- Feuchtigkeit

Voraussetzung für gutes Gleiten(Haftung) sind:

- Das richtige Ski Model-----60%
- Der richtige Ski Belag-----10%
- Die richtige Ski Härte-----10%
- Der richtige Steinschliff/Struktur-----15%
- Das Skiwachs (Gleit- und Steigwachs) und seine Anwendung-----5%

FAKTOREN, DIE DIE WACHSWAHL BEEINFLUSSEN



Temperatur

- Lufttemperatur im Schatten an mehreren Stellen messen.
- Schneetemperatur nur an der Oberfläche messen. **Achtung:** Schnee kann nur 0°C erreichen – Lufttemperatur ist aussagekräftiger
- Temperaturentwicklung der letzten Tage beobachten – die Temperatur des Schnees passt sich langsam an die Lufttemperatur an.

Schneetemperaturen

- kälter als -8 Grad –Schneeknarren -Schneebälle nicht möglich
- ab -8 bis -1 Grad -kein Schneeknarren -Schneebälle leicht möglich
- ab 0 Grad -Schnee ist Nass -Schneebälle tropfen

Feuchtigkeit

- Wichtiger Indikator für die richtige Wachswahl. Es gibt aber große regionale Unterschiede.
- Trockene Verhältnisse <50%Luftfeuchtigkeit
- Normale Verhältnisse 50% - 80%
- Feuchte Verhältnisse >80%

Schneekörnung



Fallender Schnee oder Neuschnee charakterisiert durch relativ scharfe Kristalle



FAKTOREN, DIE DIE WACHSWAHL BEEINFLUSSEN



Feinkörniger Schnee – Ein erstes Umwandlungsstadium, deren ursprüngliche Kristallform nicht mehr genau feststellbar ist.

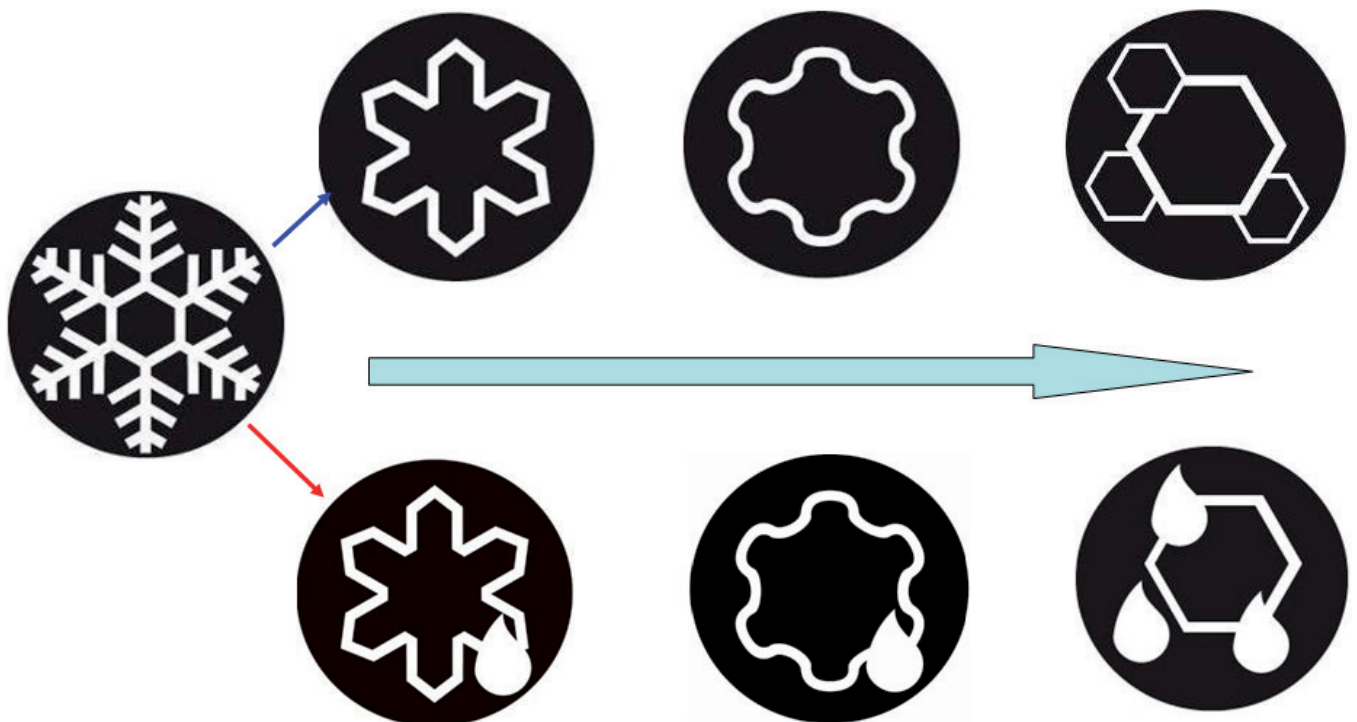


Alter / Körniger / Umgeformter Schnee - Das Endstadium des Umwandlungsprozesses. Die Schneeoberfläche wird von gleichmäßigen, abgerundeten, gut miteinander verschmolzenen Schneekristallen gebildet.



	<p>Alter Nassschnee oder wiedergefrorener Schnee. Große Schneekristalle mit gefrorenem Wasser dazwischen.</p>
--	---

Schneekörnung und Schneemetamorphose



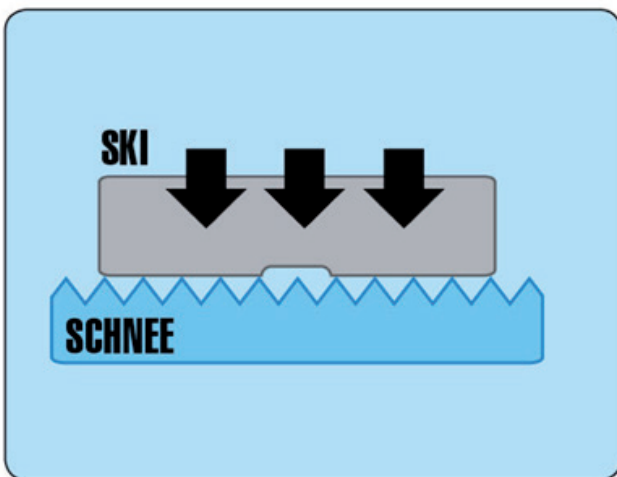


FAKTOREN, DIE DIE WACHSWAHL BEEINFLUSSEN

Formen der Schneereibung

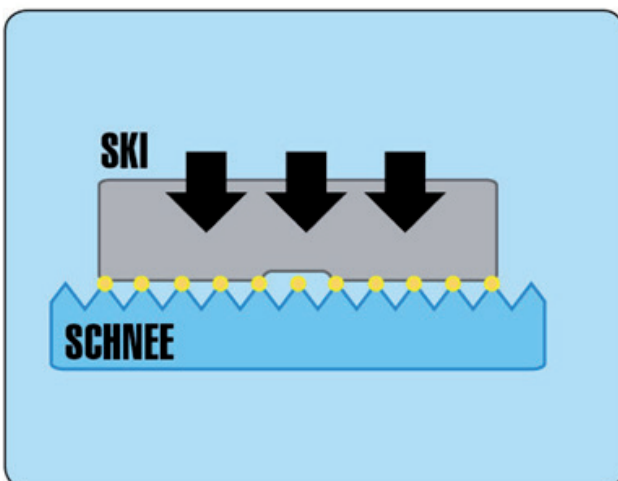
Reibung zwischen Ski und Schnee ist eine Mischung aus:

- Trockenreibung
- Nassreibung
- Bei Temperaturen zwischen -4° und -10°C ist der Wasserfilm zwischen den Reibungsbeteiligten optimal, um eine niedrige kinetische Reibung zu schaffen.
- Bei Erreichen des Gefrierpunkts nimmt die Dicke des Wasserfilms zu und wenn Schmelzbedingungen eintreten, kommt ungebundenes Wasser hinzu.
- Bei sehr niedrigen Temperaturen ist der Reibungsmechanismus weitgehend von Gesetzmäßigkeiten der Trockenreibung bestimmt.



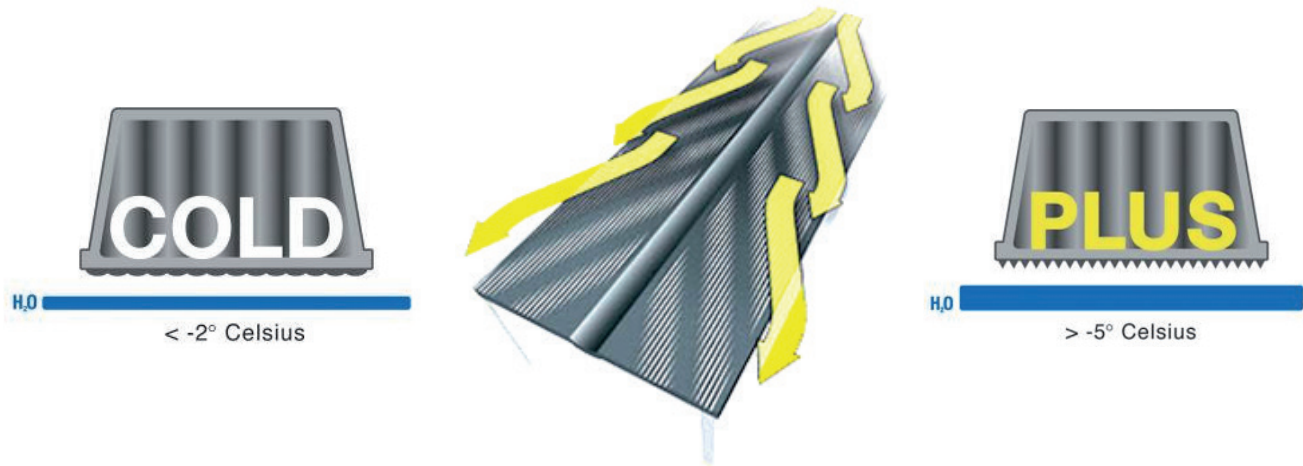
Reibung

- Zwischen Ski und Schnee besteht ein punktueller Kontakt.
- Durch die Reibung entsteht Reibungswärme und die obersten Schichten der Schneekristalle werden kurzzeitig geschmolzen, bzw. bei tiefen Temperaturen aufgewärmt und somit aufgeweicht.



Reibungseffekt:

- Bei besonders tiefen Temperaturen ist der Ski bei langsamer Laufweise extrem stumpf. Durch zunehmende Geschwindigkeit wird die Reibung größer und es beginnt sich der Belag aufzuwärmen und die obersten Schneekristallschichten werden weicher – der Ski gleitet besser.
- Bei alpinen Abfahrtsrennen erreichen die Stahlkanten eine Temperatur von bis zu 180°C .



Präparation von einem fabriksneuen Ski (klassisch und skating)

Arbeitsschritte:

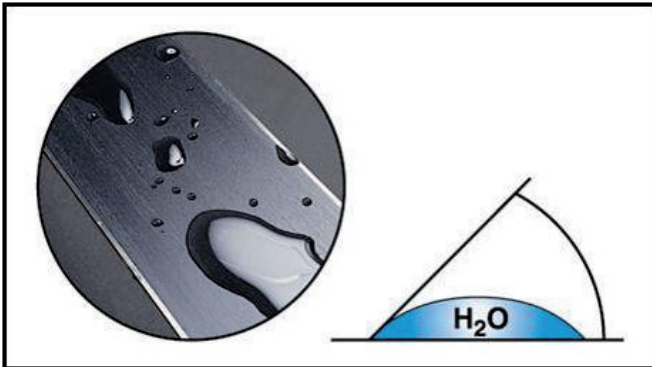
- Kanten brechen mit Stahlklinge
- Belag reinigen (abziehen mit einer Plastik Klinge)
- Belag ausbürsten
- Reinigen mit FiberFleece
- Einbringen von Heißwachs (>5)

Prinzipiell gilt:

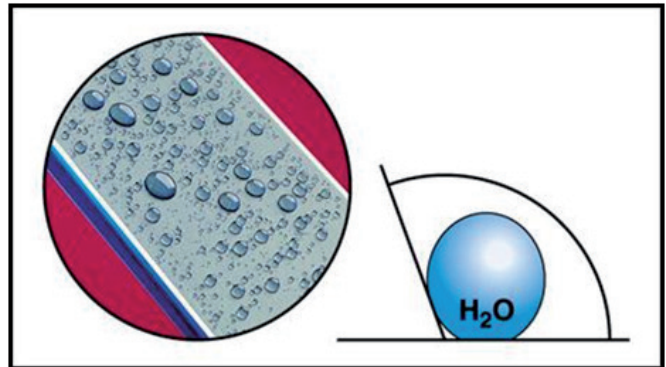
- Kalte Bedingungen – feine Struktur
- Warme Bedingungen – grobe Struktur
- Neuschnee & Feinkörniger Schnee – feine Struktur
- Grobkörniger Schnee – grobe Struktur
- Klassische Ski – gröbere Strukturen
- Skating Ski – feine Strukturen
- Jede Struktur verändert die Laufeigenschaften des Skis!
- Strukturen bewirken nicht eine Wegdrängung (Bild Mitte) des Wasserfilms, sondern eine Durchmischung der Luft mit dem Wasserfilm und somit kommt es zur Verringerung des Saugeffektes.



Wirkung von Fluor



Ski ohne Fluor



Ski mit 100% Fluor
42% weniger Auflagefläche, dadurch weniger Gleitreibung

Allgemeines über Fluor

- In reiner Form ist es ein grünliches, giftige Gas
- Gebunden ist es ungiftig und Wasser & Schmutz abweisend
- Es gibt zahlreiche Möglichkeiten Fluor zu binden.
- Bei Temperaturen um 300°C zerfällt es wieder. Daher nie bei Fluorwachsen mit offenem Feuer arbeiten oder Rauchen.

Nachbehandlung von fabriksneuen Skiern oder Steinschliff-Skiern

- Ski die maschinell geschliffen wurden, müssen bevor sie zum Einsatz kommen gereinigt und eingewachst werden, da beim Schleifen Ablagerungen entstehen.
- Beim Schleifen wird mehr als 0,2mm vom Belag abgeschliffen. Da die Eindringtiefe des Waxes etwa 0,25mm beträgt, ist der freigewordene Belag trocken und ist wie ein neuer Ski zu behandeln.



	<ul style="list-style-type: none"> • Zuerst mit Heißwachs reinigen.
	<ul style="list-style-type: none"> • Ziehen Sie das Wachs noch im warmen Zustand mit einer Abziehklinge ab. Achtung: Mit wenig Druck arbeiten.
	<ul style="list-style-type: none"> • Belag mit Heißwachs CH10 sättigen / danach 5 Minuten abkühlen lassen und ohne das Wachs abziehen, wieder mit dem Bügeleisen erwärmen. Diese Prozedur ca. 4x wiederholen.

Nach dem Rennen / vor dem Sommer

- Ski mit einer Bronzebürste ca. 20mal in Laufrichtung ausbürsten
- Wachs auftragen, verbügeln und noch im warmen Zustand abziehen
- Danach Reisewachs auftragen. Die meisten Nationalmannschaften verwenden LF7.
- Dies gilt auch für Ski die „ingesommert“ werden. Dies ist wichtig, da Beläge die nicht eingewachst sind, austrocknen und oxidieren.



Was versteht man unter Wachsfuge (Steigzone)

- Die Wachsfuge ist der Freiraum zwischen Schi und Schnee, wenn beide Schi belastet sind (Restspannung - Steigzone).
- Die Wachsfuge soll nur bis zur Ferse gewachst werden.
- Die Wachsfuge soll ca. 50 bis 55 cm lang sein, bei kürzerer Wachsfuge schlechte Haftreibung.

Grundlegendes

- Je kälter die Schneekristalle, um so härter müssen die Wachse sein
- Bei steigenden Temperatur und älter werdendem (umgewandelten) Schnee, werden die Kristalle abgerundet, weshalb die Wachse wieder weicher werden müssen.
- Klister wird bei alten sehr grobkörnigen und überfrorenen Schneearten verwendet.
- Das Wachsen bei Neuschnee um 0°C ist oft schwierig. Die Kombination aus frischen, scharfen Schneekristallen bei warmen Temperaturen bedeuten eine erhöhte Reibung während der Gleitphase. Die geschmolzenen Kristalle können im weichen Wachs wieder gefrieren und der Ski verliert seine Haftung oder es beginnt anzustollen. Weiter kommt hinzu, dass Schneekristalle bei 0°C sich sehr schnell verändern und es somit immer wechselnde Bedingungen gibt.

Die Länge der Steigzone

- Viele Langläufer meinen, dass ihre Steigzone immer kürzer werden soll, um schnellere Ski zu haben. Im Wettkampf hat dies zur Folge, dass bei steilen Anstiegen und zunehmender Müdigkeit der Druck auf den Ski während der Abstoßphase immer geringer wird und der Ski nicht mehr greift. So verliert man aber mehr Zeit als man in den Abfahrten mit einem etwas schnelleren Ski wieder aufholen kann.
- Die Läufer der Norwegischen Nationalmannschaft, die man wohl als die besten Techniker in der klassischen Laufweise bezeichnen kann, haben eine durchschnittliche Länge der Steigzone bei Hartwachs 60-62cm und bei Klisterski nur um 2cm kürzer!

Das Aufrauen der Steigzone

- Es ist erforderlich die Steigzone mit einem 100er Schleifpapier aufzurauen, damit das Steigwachs besser haften kann.
- Nicht quer zum Belag aufrauen! Dies bremst den Ski, wenn die Wachsschicht im Laufe der Zeit dünner wird und ist für die Haftung nicht notwendig.
- **Tipp:** Den Belag nach dem Aufrauen mit etwas Wachsentsferner reinigen. Die abgerissenen Härchen / Staub vermindern die Haftung.
- **Tipp:** Der Swix Kork T11 mit Klettverschluss für Schleifpapier ermöglicht ein gleichmäßiges Aufrauen der Steigzone.

Einkorken

- Das Einkorken ist für einen guten und lang anhaltenden Stieg wichtig.
- Das Wachs muss glatt und plan eingekorkt werden.
- Bei ruppigen Stellen kann sich das Wasser leichter sammeln und gefrieren.
- Auf glatt eingekorktem Wachs lässt sich leichter eine weitere Wachsschicht auftragen.

Wachsschichten

- Die einzelnen Wachsschichten sollten so dünn wie möglich sein.
- Im Rennlauf werden bis zu über 8 Schichten aufgetragen. (Im Training sollten es 3 Schichten sein)
- Die ersten beiden Schichten über die gesamte Steigzone auftragen. Die weiteren Schichten werden im-



mer etwas kürzer. Die letzte Schicht ist nur noch unter dem Fuß (Pyramidenaufbau).

- Wenn verschiedene Wachse aufgetragen werden, sollte man mit den kälteren anfangen
- **Tipp:** Weiche Steigwachs vor dem Auftragen abkühlen, damit leichter eine dünne, gleichmäßige Schicht aufgetragen werden kann.

Auftragen des Basebinder

- Normalerweise bei allen Hardwachs Konditionen angewendet, speziell bei feinkörnigem und körnigem Schnee, Temp. kälter als -1°C
- Schneefall und Neuschneeverhältnisse als Ausnahme

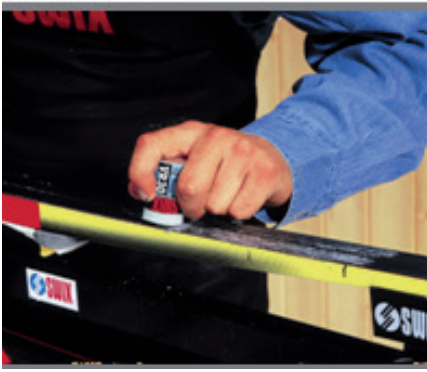


Grundwachs Applikation

	<ul style="list-style-type: none"> • Zuerst Abstoßzone mit Sandpapier #100 aufrauen
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundwachs auftragen
	<ul style="list-style-type: none"> • Einbügeln des Wachs bei ca. 115°C, ca.15 Minuten abkühlen lassen, abdecken und wiederum einbügeln



STEIGWACHSE - ANWENDUNG UND ZIELGRUPPEN

Auftragen von Steigwachsen

	<ul style="list-style-type: none">• Eine Schicht z.B V 30 blau (früher blau extra) auftragen – ohne Einkorken
	<ul style="list-style-type: none">• Steigwachs bei 115°C einbügeln
	<ul style="list-style-type: none">• z.B. 4 bis 6 Schichten des Tageswachses auftragen, wobei jede Schicht einzeln eingekorkt wird.



Klister Applikation

	<ul style="list-style-type: none"> • Abstoßzone aufrauen mit #100 Papier
	<ul style="list-style-type: none"> • Eine sehr dünne Schicht kalten Klister auftragen
	<ul style="list-style-type: none"> • Einbügeln bei 115° und gleichmäßig verteilen (mit Daumen)

Klisteranwendung für Tageswachs

- Auftragen einer mittleren Schicht
- Wärmen, mit Handrücken einpolieren
- Klister von der Mittelrille entfernen
- Fortfahren mit den Rennklister



Die Wahl des richtigen Wachses und Lösungsmöglichkeiten bei schlechtem Stieg

- Das gewählte Tageswachs mit 3 oder 4 Schichten auftragen und einlaufen. Das Wachs muss sich erst an die Bedingungen anpassen.

Greifen die Ski nicht richtig gibt es drei Lösungsmöglichkeiten

1. Tragen Sie eine weitere Schicht des gleichen Wachses auf oder verlängern Sie die Steigzone.
2. Greift es immer noch nicht muss ein weicheres/wärmeres Wachs verwendet werden.
3. Ist das Wachs zu weich, kann es vereisen. Mit einem Kork oder der warmen Hand das Eis versuchen zu entfernen und ein härteres Wachs auftragen. Funktioniert dies nicht, müssen die Wachsschichten mit einer Plexi Abziehklinge abgezogen werden. Grundwachs (VG35) muss normalerweise nicht mehr neu aufgetragen werden

Sind die Skier langsam und fühlen sich ziehend an, gibt es folgende Lösungen:

- Entfernen Sie das wahrscheinlich zu weiche Wachs. Durch Eisbildung oder durch Stollen kann das Wachs keinen Kontakt mehr zum Schnee aufnehmen.
- Steigzone ist zu lang – Teil der Wachsschicht abziehen.
- Zu weiche Klistern können mit härteren Klistern abgehärtet werden. Punktweise den härteren Klistern auftragen und dann mit Bügeleisen einbügeln.
- Wird während des Laufens ein Temperaturanstieg erwartet, ist es ratsam mit einem weicheren Wachs anzufangen und diesen dann für die noch bestehende kältere Temperatur abzudecken.
- Ist die Feuchtigkeit hoch sollte das Wachs eine Stufe wärmer gewählt werden. Mehrere Wachsschichten verbessern auch den Abdruck.
- Ist die Feuchtigkeit niedrig und der Schnee trocken, sollte das Wachs eine Stufe kälter gewählt werden und die Schichten extrem dünn aufgetragen werden.
- Bei extrem kalten Temperaturen ist der Ski aufgrund der Trockenreibung immer stumpfer als bei durchschnittlichen Temperaturen.

Alle Rechte vorbehalten.

Ohne schriftliche Genehmigung vom Tiroler Skilehrerverband dürfen diese Publikation oder Teile daraus nicht in andere Sprachen übersetzt oder in irgendeiner Form mit mechanischen oder elektronischen Mitteln (einschließlich Fotokopie, Tonaufnahme und Mikrokopie) reproduziert oder auf einem Datenträger oder einem Computersystem gespeichert werden.

Herausgeber: Tiroler Skilehrerverband vertreten durch Richard Walter
Hersteller: Tiroler Skilehrerverband, A-6020 Innsbruck

Stand 2022