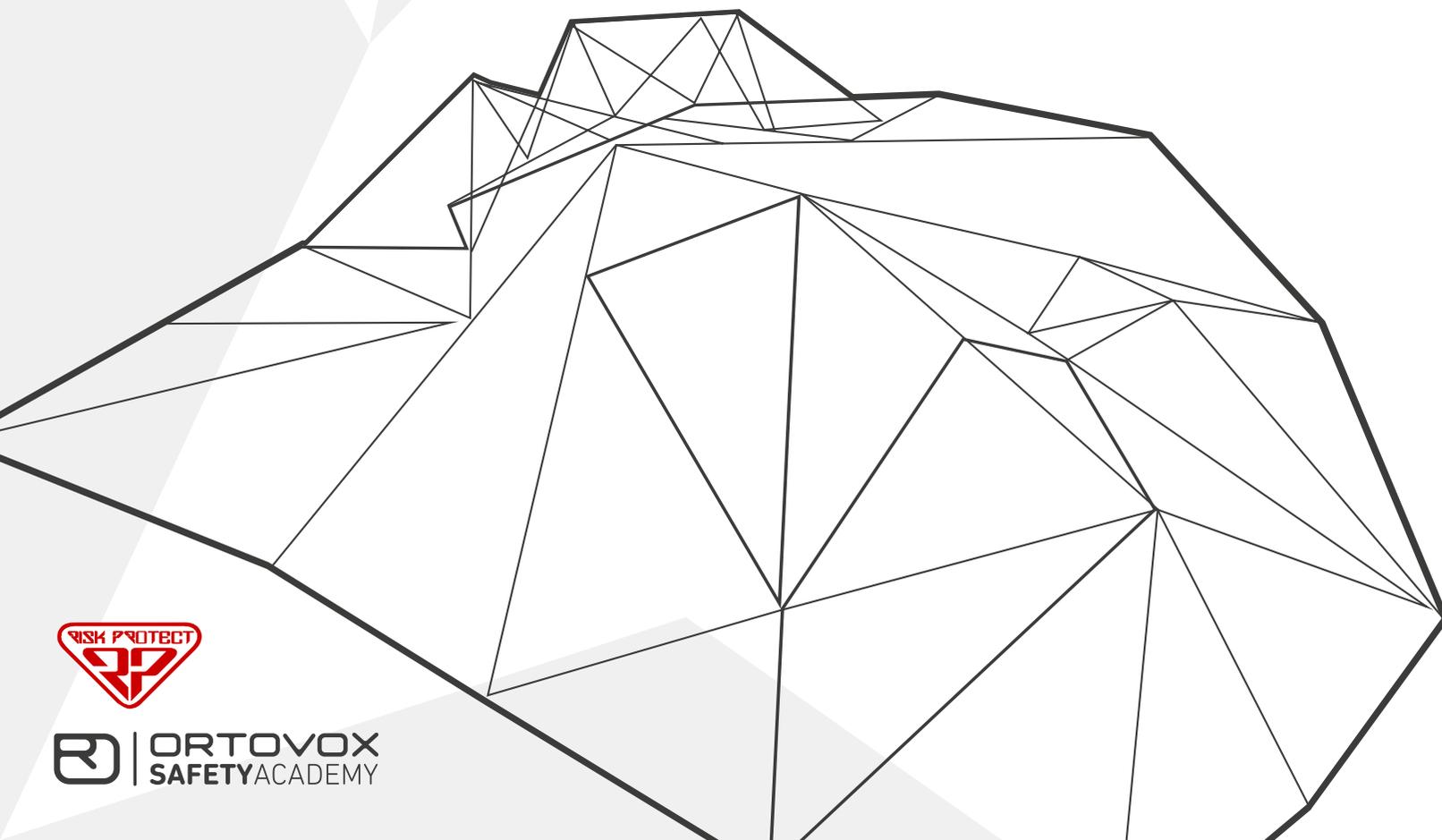


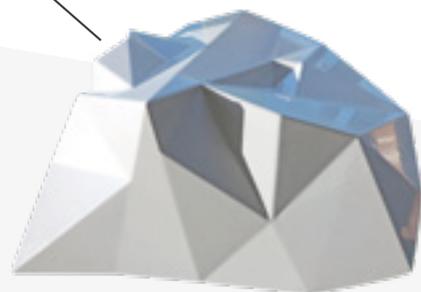
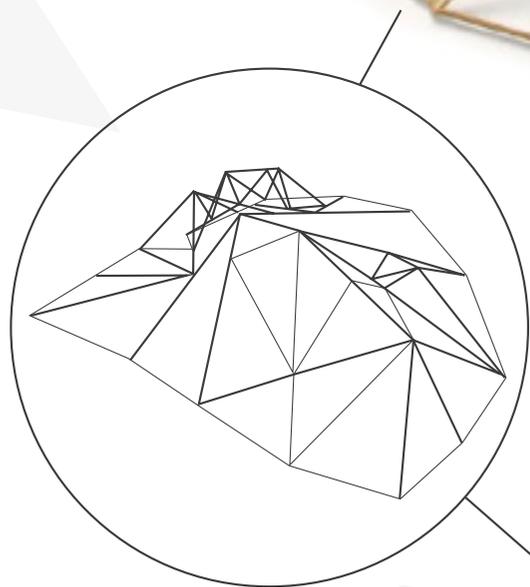
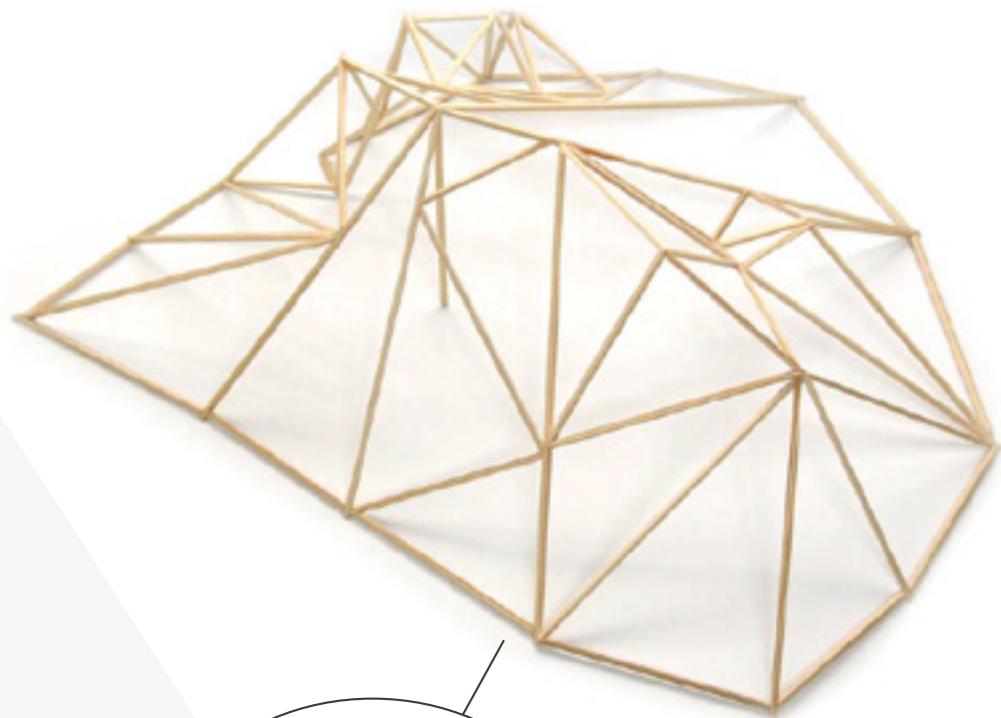


SAM SAFETY ACADEMY MOUNTAIN 3D



 ORTOVOX
SAFETYACADEMY

ORTOVOX



VORWORT

Der **SAFETY ACADEMY MOUNTAIN 3D** (SAM) ist ein Bergmodell, das in sich unzählige Variablen und Eigenschaften verschiedener Berge vereint. Anhand des 3D Modells erlernst du spielerisch die Grundlagen von Tourenplanung, Risikomanagement, Gefahrenzeichenerkennung und Lawinenbeurteilung. Egal, ob du eine kleine Skitour auf deinen Hausberg oder eine rassige Tour in den Westalpen planst: Mit Hilfe des **SAFETY ACADEMY MOUNTAIN 3D** kannst du als Einzelperson oder in Kleingruppen nahezu jeden Kerninhalt der Lawinenbeurteilung Schritt für Schritt kennenlernen und anschließend komplexere Zusammenhänge anschaulich darstellen und erkennen.

Die Oberfläche wurde aus einem speziellen Kunststoff gefertigt, der mit handelsüblichen Whiteboard Stiften beschreibbar ist. Die Reinigung erfolgt mit einem feuchten Tuch, jedoch keinesfalls mit aggressiven Substanzen.

ENTSTEHUNG



Der **SAFETY ACADEMY MOUNTAIN 3D** ist eine Koproduktion der **ORTOVOX SAFETY ACADEMY, RISK PROTECT** und dem Initiator **KURT WALDE**.

KURT WALDE, langjähriger Bergführer, Bergführerausbilder und Vizepräsident der technischen Kommission des Verbandes Internationaler Ski- und Bergführer (**IVBV**), erkannte die Notwendigkeit einer Schulungsmethode, die eine Brücke zwischen theoretischem Wissen und der realen Situation im Gelände schlägt.



Der **SAFETY ACADEMY MOUNTAIN 3D** wurde zusammen mit **RISK PROTECT** und der **SAFETY ACADEMY** entwickelt und umgesetzt. Die Firma **RISK PROTECT** greift auf langjährige Erfahrung in den Bereichen Produktentwicklung und Fertigungstechnologie zurück und gilt als Ideenschmiede für Bergsportartikel und Arbeitssicherheit.

Die **SAFETY ACADEMY (SA)** ist eine einzigartige Initiative der Firma **ORTOVOX** und einem alpenweiten Netzwerk von internationalen Bergschulen, die gemeinsam das Ziel verfolgen, durch ein gemeinsames Ausbildungskonzept das Risiko an Berg zu minimieren.



GRUNDLAGEN

Grundlage für das Arbeiten mit dem **SAFTEY ACDEMY MOUNTAIN 3D** ist der Lawinenlagebericht, der sämtliche wetter- und lawinenrelevante Informationen enthält und Schritt für Schritt auf das Modell übertragen werden kann. Somit ist die Anzahl der Übungsbeispiele quasi unbegrenzt und kann mit den eigenen Ideen beliebig erweitert werden.

DIE EINZELNEN ÜBUNGSBEISPIELE SIND GEGLIEDERT IN:



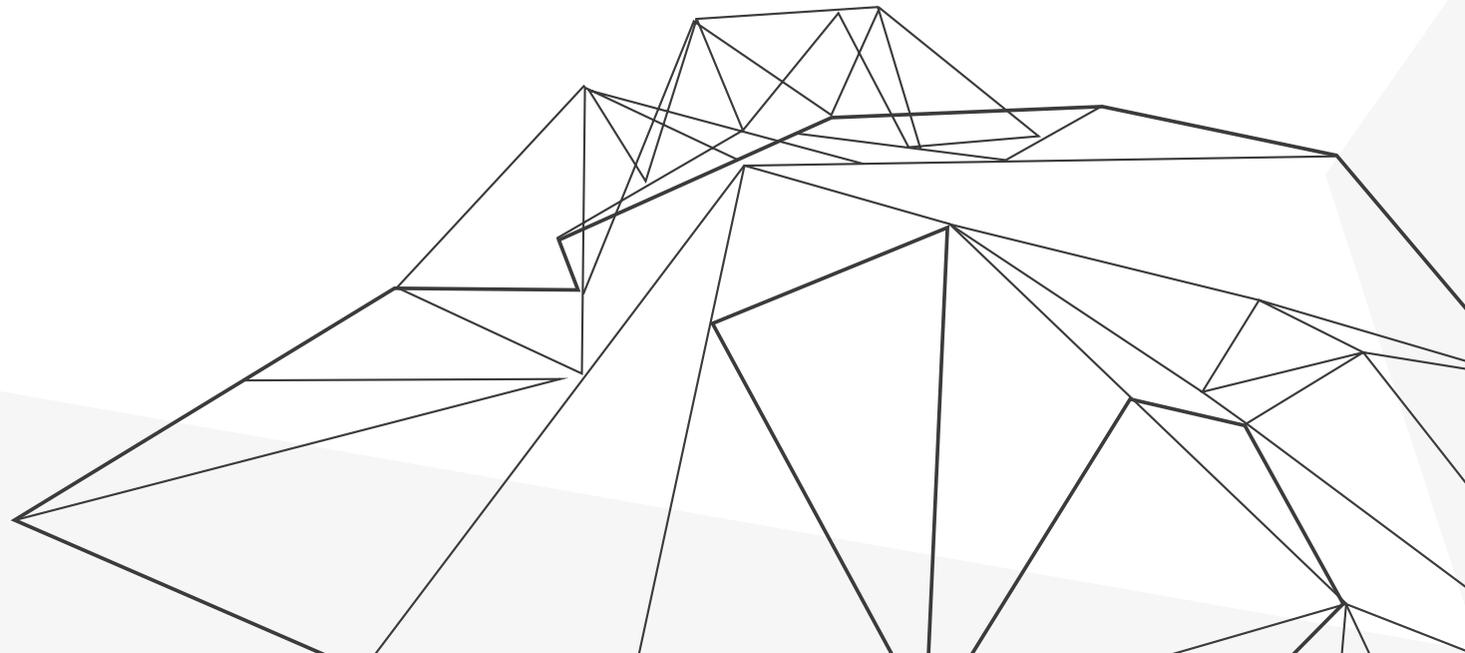
LERNINHALT

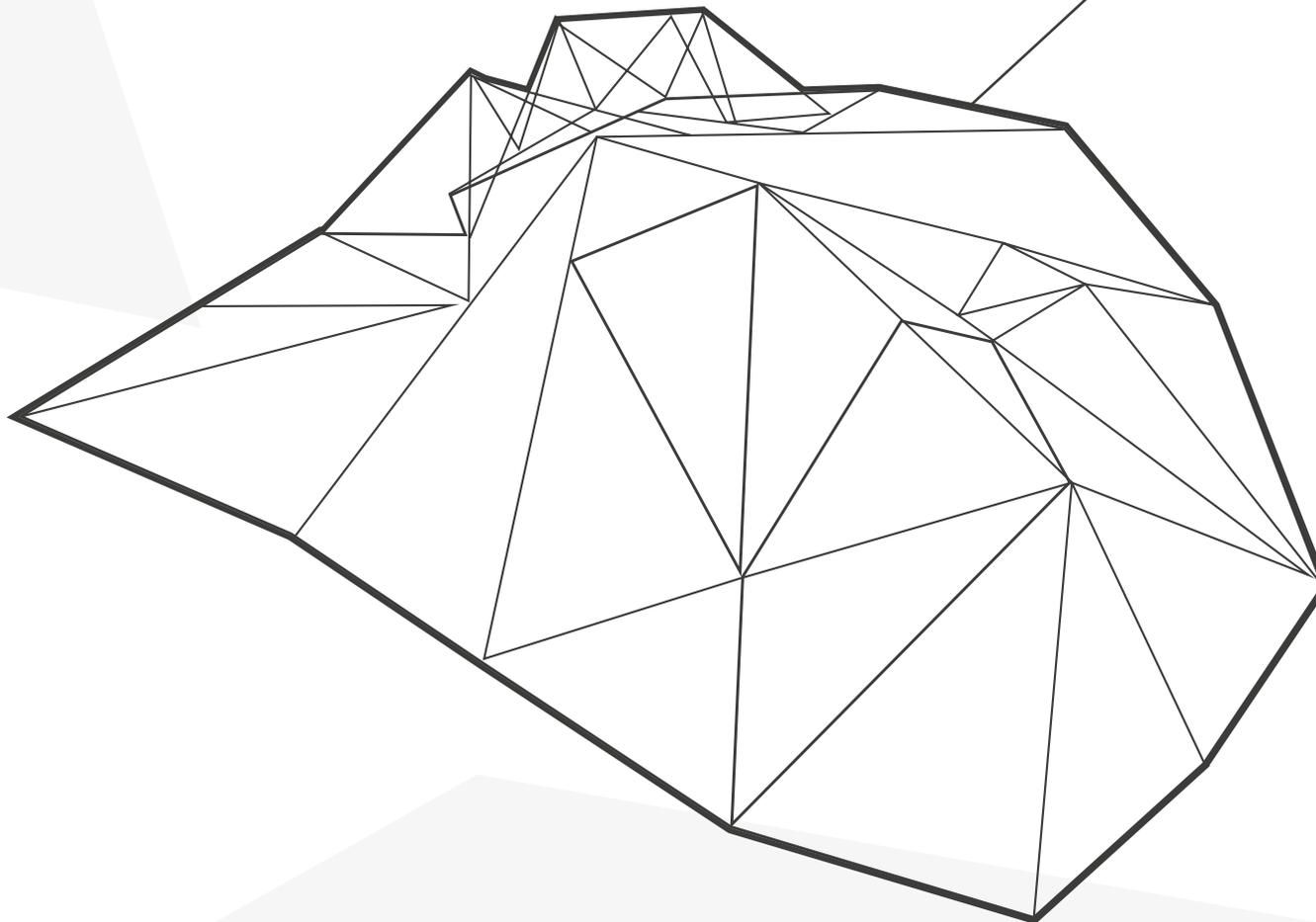
Kurze Einführung zum Thema und verallgemeinerte Merksätze



ÜBUNGEN

Was mit der Übung bezweckt werden soll





INHALT

LAWINEN-BASICS

11 Lawinenlagebericht

LAWIENFAKTOREN

13 Gelände – Hangsteilheit

17 Gelände – Hangexposition

21 Wetter – Wind

25 Wetter – Temperatur

29 Wetter – Niederschlag

TOURENPLANUNG

33 Topographie

37 Auf der Karte

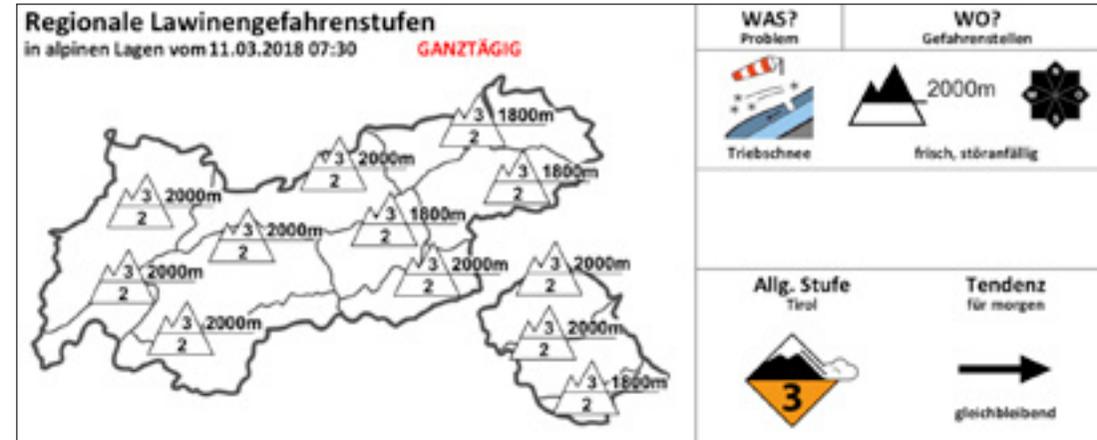
41 Routenwahl

45 Lawinenlagebericht



LAWINEN-BASICS LAWINENLAGEBERICHTE

LLBs erscheinen in den entsprechenden Monaten in der Regel tagesaktuell und geben die Daten von Beobachtern, Messstellen, Schneeprofilaufnahmen und Gebietskennern wieder. **EIN BLICK ALLEIN AUF DIE GEFAHRENSTUFE IST NICHT AUSREICHEND.** Der LLB enthält alle relevanten Infos über: Wetter, Schneedecke, Beurteilung der Lawinengefahr (Gefahrenbereiche, Zusatzbelastung, Auslösewahrscheinlichkeit) sowie eine Prognose über die zu erwartende Entwicklung.



| STUFE | SCHNEEDECKE |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 5 sehr groß | Allgemein schwach verfestigt und weitgehend instabil. |
| 4 groß | An den meisten Stellen schwach verfestigt. |
| 3 erheblich | An vielen Steilhängen nur mäßig bis schwach verfestigt. |
| 2 mäßig | An einigen Steilhängen nur mäßig verfestigt, ansonsten allgemein gut verfestigt. |
| 1 gering | Allgemein gut verfestigt und stabil. |

| AUSLÖSEWAHRSCHEINLICHKEIT |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Spontan sind viele große Lawinen, auch in mäßig steilem Gelände zu erwarten. Skitourismus ist nicht möglich. |
| Lawinenauslösung ist bereits bei geringer Zusatzbelastung an zahlreichen Steilhängen wahrscheinlich. Fallweise sind spontan viele mittlere, vereinzelt aber auch große Lawinen zu erwarten. |
| Lawinenauslösung ist bereits bei geringer Zusatzbelastung, vor allem an den angegebenen Steilhängen möglich. Fallweise sind spontan einige mittlere, vereinzelt aber auch große Lawinen möglich. |
| Insbesondere bei großer Zusatzbelastung, vor allem an den angegebenen Steilhängen möglich. Große spontane Lawinen sind nicht zu erwarten. |
| Lawinenauslösung ist allgemein nur bei großer Zusatzbelastung an vereinzelt Stellen im extremen Steilgelände möglich. Spontan sind nur Rutsche und kleine Lawinen möglich. |



LAWINENFAKTOREN **GELÄNDE – HANGSTEILHEIT** 13



Etwa 97 % aller Lawinenunfälle ereignen sich in Hängen mit über 30° Neigung (im **LLB** als Steilhang bezeichnet).

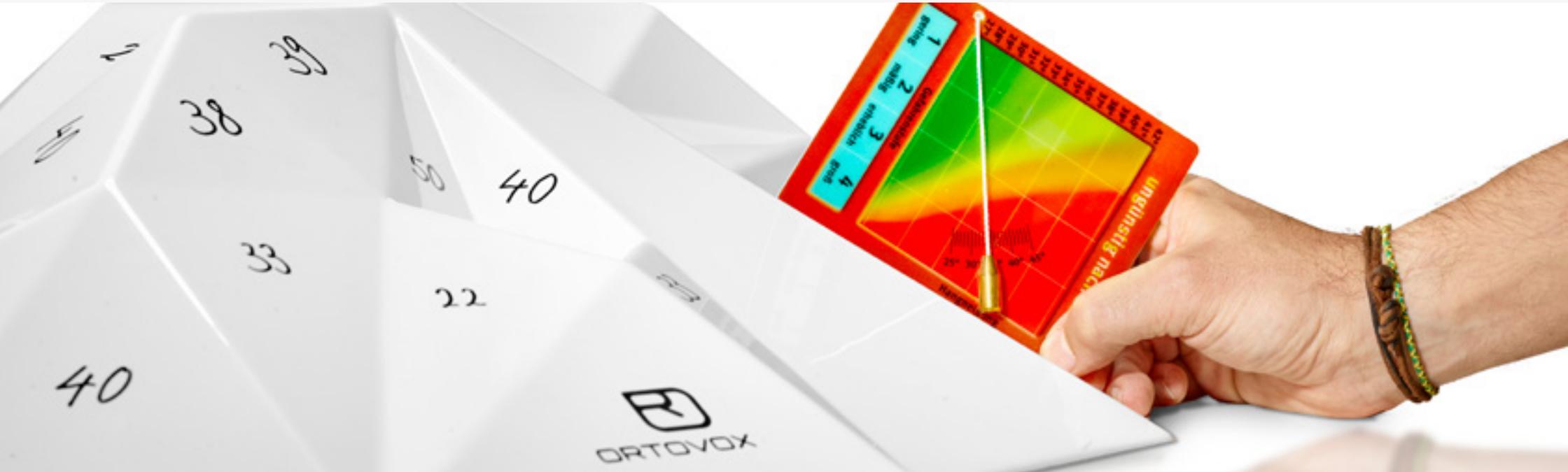
GRUNDSÄTZLICH GILT

- Je steiler der Hang, desto gefährlicher ist dieser
- Je höher die Gefahrenstufe, desto mehr gefährliche Hänge sind vorhanden
- Bei Schneebrettlawinen ist unabhängig von der Gefahrenstufe die durchschnittliche Steilheit (~38°) von Unfalllawinen gleich

Durch die Steilheit eines Hanges wird die Gleitfläche der Lawine definiert. Hänge über 30° Steilheit gelten als kritischer als Hänge unter 30°. Bei der Feststellung der Hangsteilheit wird die **STEILSTE STELLE DES HANGES** betrachtet, die mindestens 20 x 20 m misst. Felsdurchsetztes Gelände ist meist über 40° steil.



LAWINENFAKTOREN GELÄNDE – HANGSTELTHEIT 15



DIESE ÜBUNG SOLL EIN GEFÜHL FÜR DIE STEILHEIT UNTERSCHIEDLICHER HÄNGE VERMITTELN UND DAS ERKENNEN DER STEILSTEN HANGPARTIE FÖRDERN.

ÜBUNG I

Schätze die Hangneigung mit freiem Auge ab und notiere die Ergebnisse direkt auf dem 3D Modell. Die steilste Hangpartie wird dabei unterstrichen.

ÜBUNG II

Ermittle die genaue Hangneigung mit verschiedensten Hilfsmitteln wie z.B. Snow-Card, iPhone oder Kompass. Vergleiche anschließend die Ergebnisse von Übung 1 & 2.

ÜBUNG III

Lies den Lawinenlagebericht aufmerksam durch und markiere die Textpassagen zum Thema Hangneigung. Anschließend markierst du die zu vermeidenden Hangneigungen im Modell.



LAWINENFAKTOREN GELÄNDE – EXPOSITION

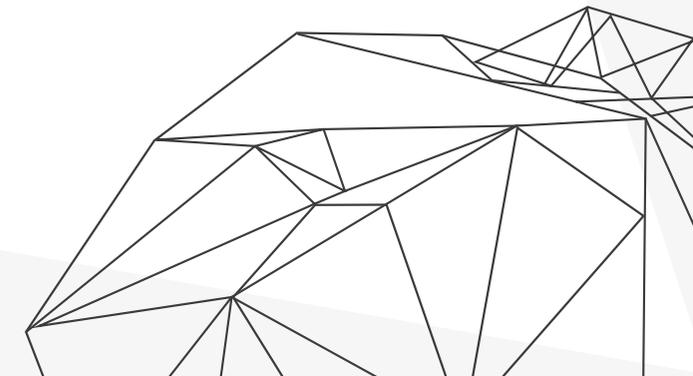
17



70 % aller Lawinenunfälle ereignen sich in **NORDEXPONIERTEN HÄNGEN** (W über N bis O) und 56 % im **REINEN NORDSEKTOR** (NW bis NO).

Grund für die Unfalhhäufung in diesen Expositionen ist die **LANGSAMERE SETZUNG** der Schneedecke durch die **GERINGE SONNENEINSTRALUNG**. Pulver, aber auch die Gefährdung bleiben somit länger erhalten.

Durch längere Sonneneinstrahlung weisen **SÜDHÄNGE** häufig einen stabileren Schneedeckenaufbau auf. Im Frühjahr ist zu beachten, dass Südhänge früher vom tageszeitlichen Anstieg der Lawinengefahr betroffen sind als Nordhänge. In **SÜDLICHER EXPOSITION** (SO über S bis SW) gehen immerhin noch **30 %** aller Lawinen ab.





LAWINENFAKTOREN GELÄNDE – EXPOSITION

19



DIE EXPOSITION BESTIMMT, WIE VIEL SONNENSTRAHLUNG AUF EINEN HANG EINWIRKT UND HAT SOMIT EINFLUSS AUF DEN TEMPERATURGRADIENTEN.

ÜBUNG I

Der Kursleiter oder ein Teilnehmer aus der Gruppe definiert Norden und richtet das Modell am Tisch entsprechend aus. Markiere nun sämtliche reine Nordhänge durch ein „N“ auf dem Modell. Im Anschluss daran werden alle weiteren Hänge bestimmt und gekennzeichnet.

ÜBUNG II

Lies den Lawinenlagebericht und markiere die Passagen zum Thema Hangexposition. Markiere anschließend die zu meidenden Hänge im Modell (für Anfänger ohne Berücksichtigung anderer Einflussfaktoren).

EXKURS

Der Übungsleiter simuliert die Sonne und hält eine Lichtquelle (z.B. starke Stirnlampe) über das Modell. Er wechselt zwischen Morgensonne, Mittagssonne, Abendsonne. Zudem werden hoher und tiefer Sonnenstand simuliert. Beobachte nun den Einfluss des Sonnenstandes auf die verschiedenen Hanglagen, Strahlungswinkel, Strahlungsfortpflanzung etc..

ÜBUNG III

Eine Stirnlampe simuliert den Sonnenstand im Januar um 16 Uhr. Kennzeichne die Hänge, die im direkten Einfluss der Sonne liegen, definiere Norden und diskutiere deine Entscheidung.



LAWINENFAKTOREN WETTER – WIND

21



Wind gilt als der Baumeister der Lawine schlechthin. Bereits geringe Neuschneemengen können in Verbindung mit starkem Wind zu einer kritischen Lawinensituation führen.

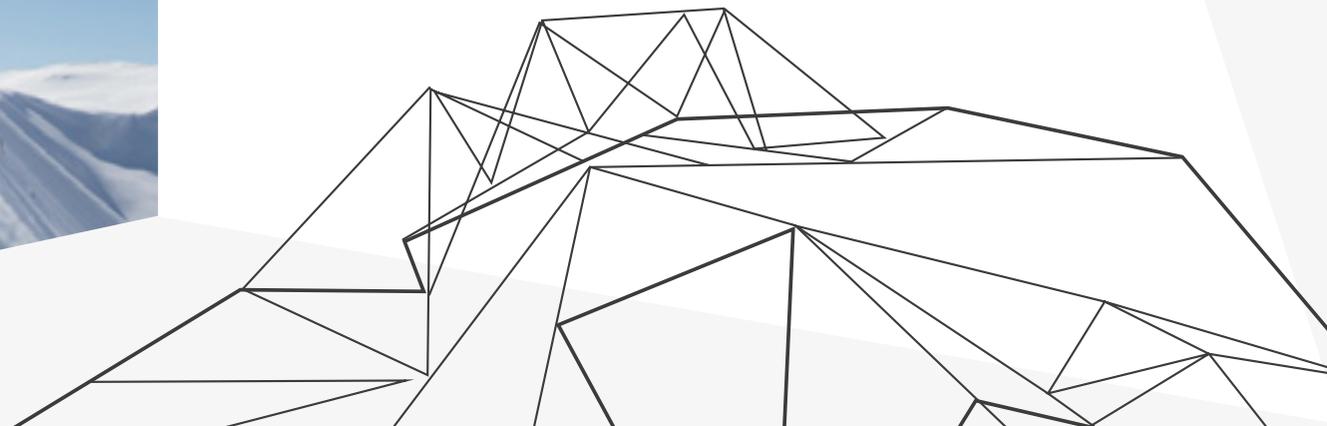
BESONDERE VORSICHT GILT:

IM LEE (Tribschnee)

- Hinter Kämmen und Graten
- In Mulden und Rinnen
- Hinter Hangkanten

IM LUV (Pressschnee)

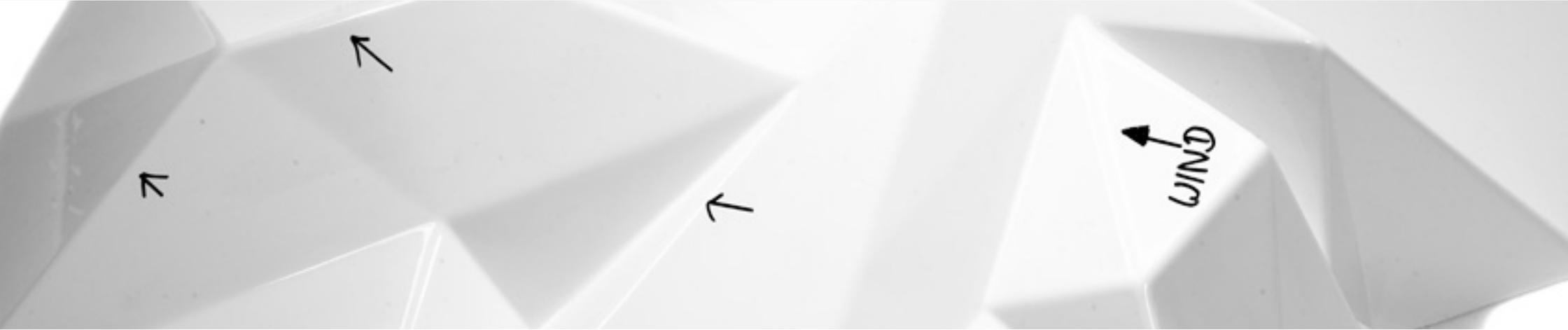
- Am Fuß von Steilstufen / Rücken





LAWINENFAKTOREN WETTER – WIND

23



SICHERES BESTIMMEN DER HAUPTWINDRICHTUNG UND ERKENNEN VON VERWIRBELUNGEN.

ÜBUNG I

Bestimme anhand des Lawinenlageberichtes oder der Wettervorhersage die Hauptwindrichtung und zeichne diese anschließend mit Pfeilen in das Modell ein. Dabei sollen nur Hänge markiert werden, welche eindeutig dem Einfluss der Hauptwindrichtung unterliegen.

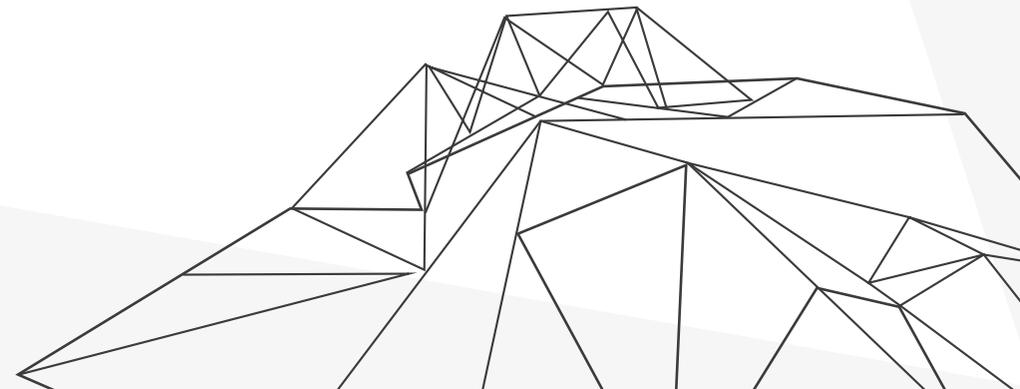
ÜBUNG II

Diskutiert in der Gruppe den Einfluss der Hangexposition (und ggf. Hangneigung) auf die Lawinengefährdung. Zeichne anschließend mit einer zweiten Farbe (z.B. rot)

die Windrichtung in jenen Hängen ein, welche in Übung 1 nicht markiert wurden.

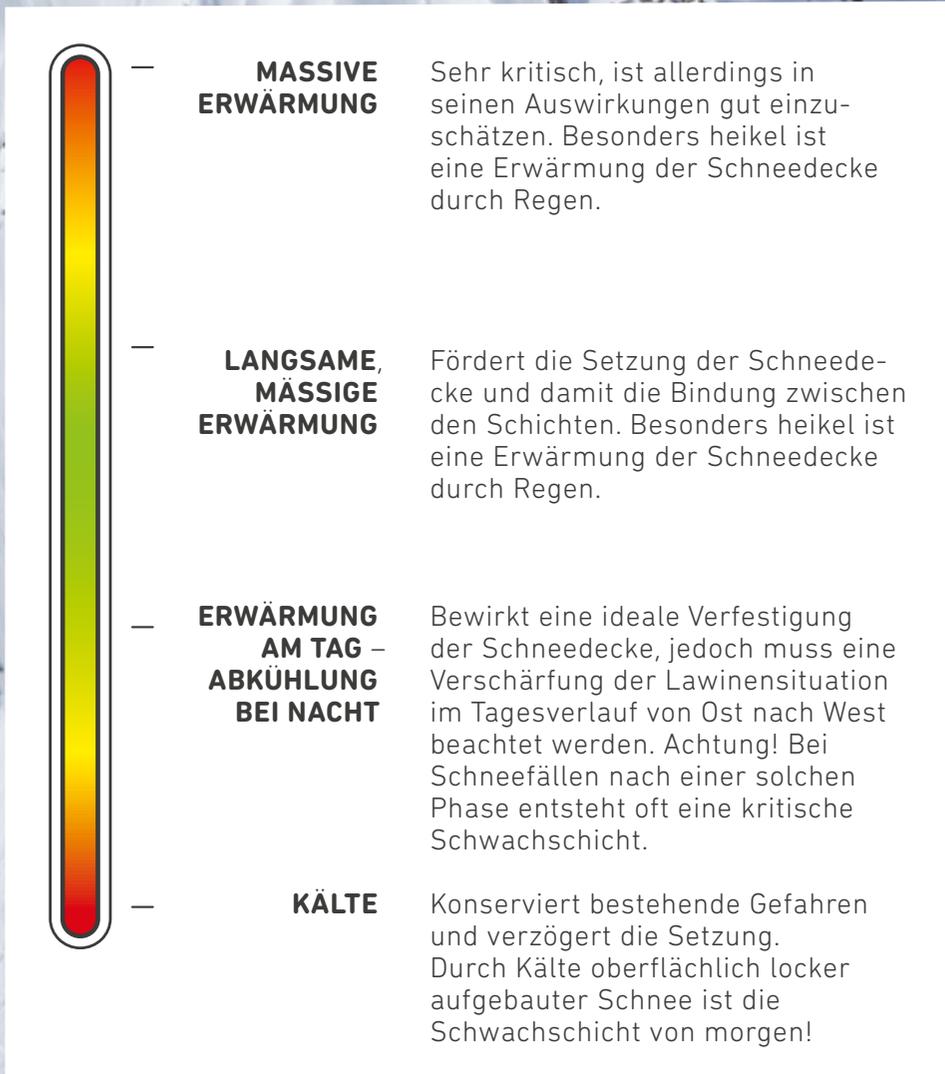
ÜBUNG III

Lies aufmerksam den Lawinenlagebericht (LLB) und markiere die Passagen zum Thema Windrichtung. Kennzeichne anschließend die laut LLB zu meidenden Hangexpositionen im Modell.



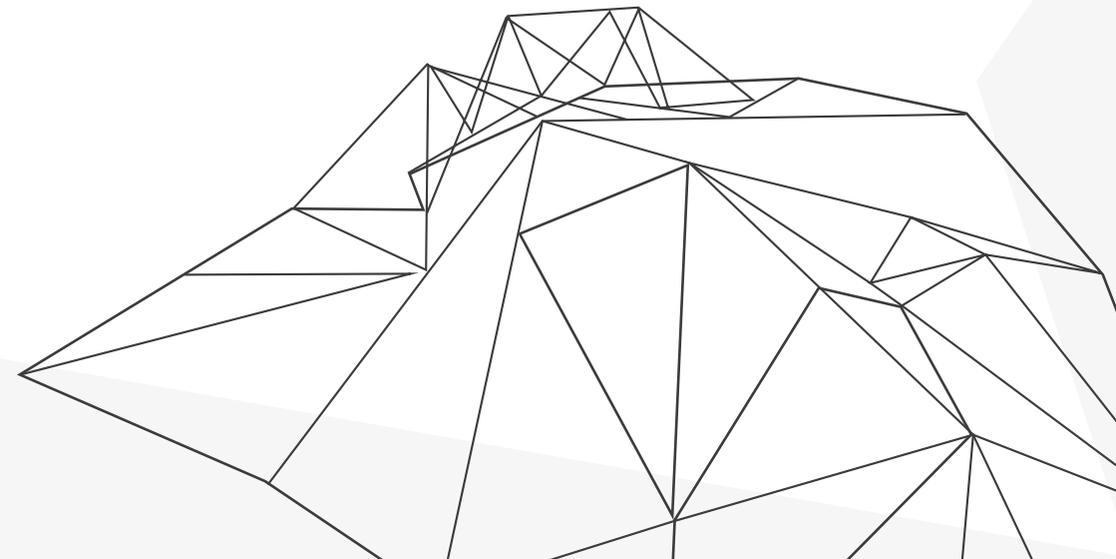


LAWINENFAKTOREN WETTER – TEMPERATUR



Eine der zu beachtenden Rahmenbedingungen während und nach dem Schneefall ist die Temperatur. Kälte, Warmluft und Sonneneinstrahlung beeinflussen die Umwandlungsprozesse in der Schneedecke und somit auch die Lawinengefahr massiv.

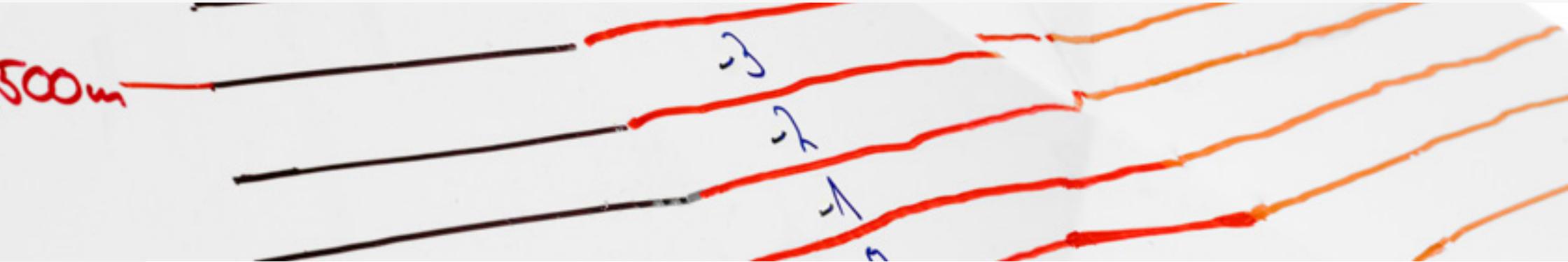
Die erste Erwärmung nach starkem Schneefall bewirkt einen markanten Anstieg der Lawinengefahr. Danach schwankt die Lawinengefahr je nach Temperatur auf und ab, geht aber kontinuierlich zurück. Langfristige Temperaturschwankungen führen zu einer Stabilisierung der Schneedecke.





LAWINENFAKTOREN WETTER – TEMPERATUR

27



ÜBUNG I

Zeichne anhand des LLB oder der Wettervorhersage die Nullgradgrenze am Modell an. Der Übungsleiter oder ein Teilnehmer bestimmt die Höhe des Bergmodells (z.B. Gipfel = 3200m,...). 1 cm am Modell sollte 100 Höhenmetern (HM) entsprechen.

ÜBUNG II

Es wird davon ausgegangen, dass es sich um trockene Luft handelt, die pro 100 HM nach oben um etwa 1°C abkühlt, bzw. sich pro 100 HM nach unten erwärmt. Bestimme nun die Temperatur in z.B. 300 HM, 500 HM und 800 HM oberhalb und unterhalb der Nullgradgrenze. Die jeweiligen Temperaturen werden an dem Modell angeschrieben.

ÜBUNG III

Analog zur Übung 2 definierst du die Temperatur oberhalb und unterhalb der Nullgradgrenze. Diesmal wird davon ausgegangen, dass es sich um feuchte (gesättigte) Luft handelt, deren Temperatur um etwa $0,5^{\circ}\text{C}$ pro 100 HM zu- bzw. abnimmt. Anschliessend werden die Ergebnisse aus Übung II und III verglichen.

ÜBUNG IV

Lies den Lawinenlagebericht aufmerksam durch und markiere die Passagen zum Thema Temperatur. Markiere anschließend zu vermeidende Höhen- bzw. Temperaturlagen im Modell.

EXKURS: Der Übungsleiter erklärt den Föhnwindeffekt.



LAWINENFAKTOREN WETTER – NIEDERSCHLAG

29

Ob Schneefälle die Lawinengefahr beeinflussen, hängt von den Bedingungen während der Niederschlagsperiode ab:

10 – 20 CM
bei ungünstigen
Bedingungen

20 – 30 CM
bei mittleren Bedingun-
gen (Mischung aus
günstig / ungünstig)

30 – 50 CM
bei günstigen
Bedingungen

Zwei bis drei Tage nach einer Niederschlagsperiode findet in der Regel eine Verfestigung der Neuschneedecke statt. Der erste schöne Tag nach vorangegangenem Schneefall ist, in Bezug auf die Lawinengefahr, immer der heikelste Tag.



LAWINENFAKTOREN WETTER – NIEDERSCHLAG

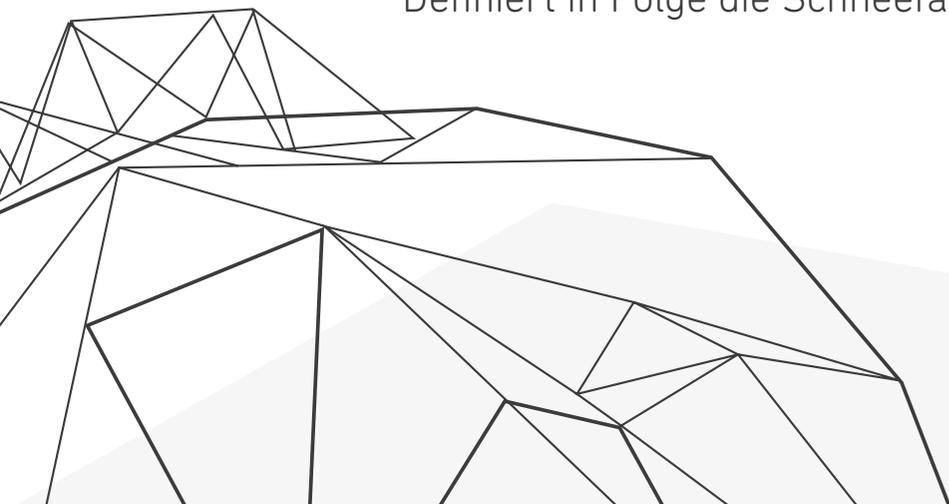
31



WANN IST EINE NEUSCHNEEMENGE KRITISCH? ERKENNE DEN ZUSAMMENHANG ZWISCHEN NULLGRADGRENZE UND SCHNEEFALLGRENZE.

ÜBUNG

Lies den Lawinenlagebericht und schreibe den Neuschneezuwachs in cm auf den Rand des Modells. Als nächstes definiere die Höhe des Berges. Nun wird mit den Erkenntnissen von Seite 27 die Nullgradgrenze ermittelt. Definiert in Folge die Schneefallgrenze und zeichnet diese in das Modell ein.





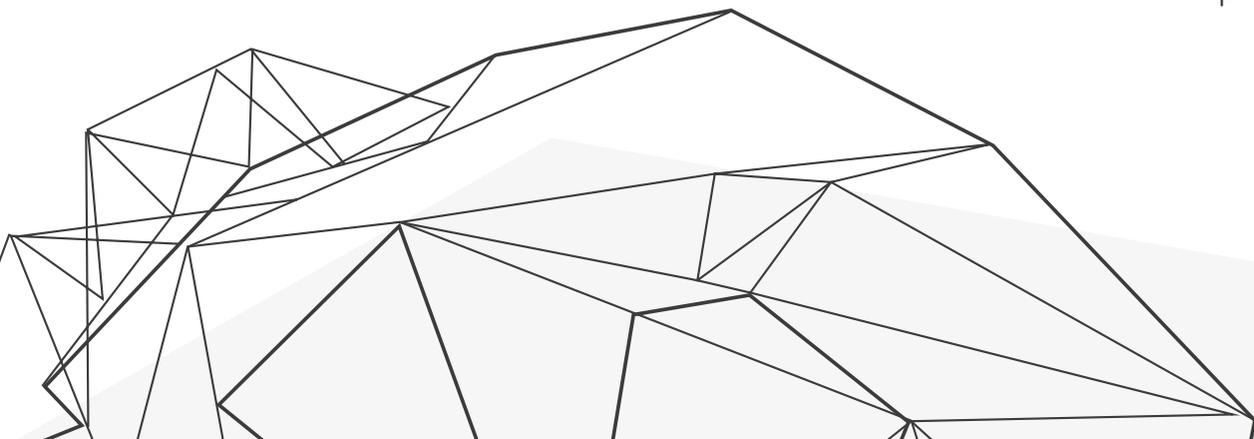
TOURENPLANUNG TOPOGRAPHIE



Die Wahl einer den Verhältnissen angepassten Tour ist ein wesentliches Element der Unfallverhütung. Ein kurzer Blick auf die Karte ist daher immer ein guter Ratschlag, denn was z.B. im Luftbild flach und einladend aussieht, ist in der Wirklichkeit oft viel steiler als vermutet. Mit einer guten Karte lässt sich die Geländesteilheit bestens herauslesen und Gefahrenbereiche können frühzeitig erkannt und vermieden werden.

HANGSTEILHEIT MESSEN:

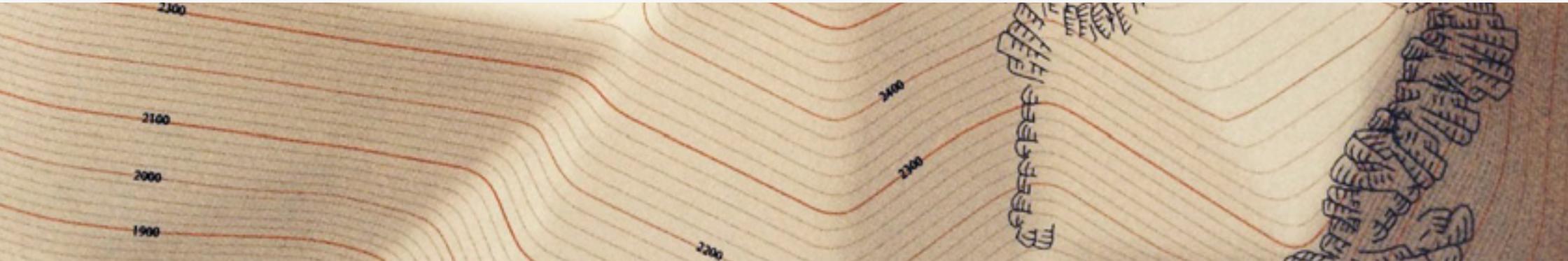
Die Hangsteilheiten lassen sich ganz einfach mit Hilfe einer Hangneigungsmesslehre (siehe Zusatzmaterial) aus der topografischen Karte herauslesen. Die Messlehre wird im rechten Winkel auf die Höhenlinien der topografischen Karte gelegt und soweit verschoben, bis die Abstände der Messlehre exakt mit denen der Höhenlinie übereinstimmen. Dieser Wert entspricht der Steilheit des Hanges.





TOURENPLANUNG TOPOGRAPHIE

35



SICHERES EINSCHÄTZEN VON HANGSTELTHEITEN ANHAND EINER TOPOGRAFISCHEN KARTE.

ÜBUNG I

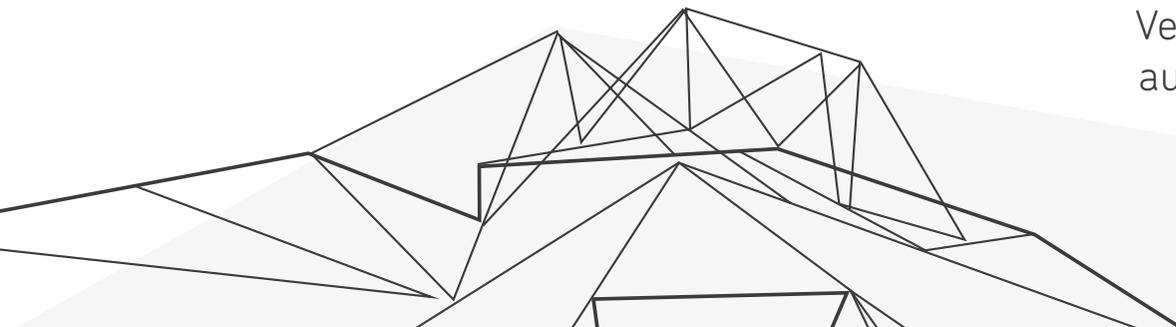
Im Zusatzmaterial des 3D Berges befindet sich eine topografische Karte mit dem Maßstab 1:25.000. Bevor es zu den eigentlichen Übungen geht, sollte ein Gefühl für die Topografie der Karte und des Berges entwickelt werden. Definiere Steilhänge, Rücken, Mulden sowie Rinnen und vergleiche sie mit dem 3D Berg.

ÜBUNG II

Etwa 97 % aller Lawinenunfälle ereignen sich in Hängen mit **ÜBER 30° NEIGUNG** (im LLB als Steilhang bezeichnet). Wähle nun 5 Hänge auf der Karte aus, die du mit freiem Auge für steiler als 30° einschätzt. Miss diese zur Kontrolle mit der Messlehre (Zusatzmaterial) nach und markiere sie auf der Karte.

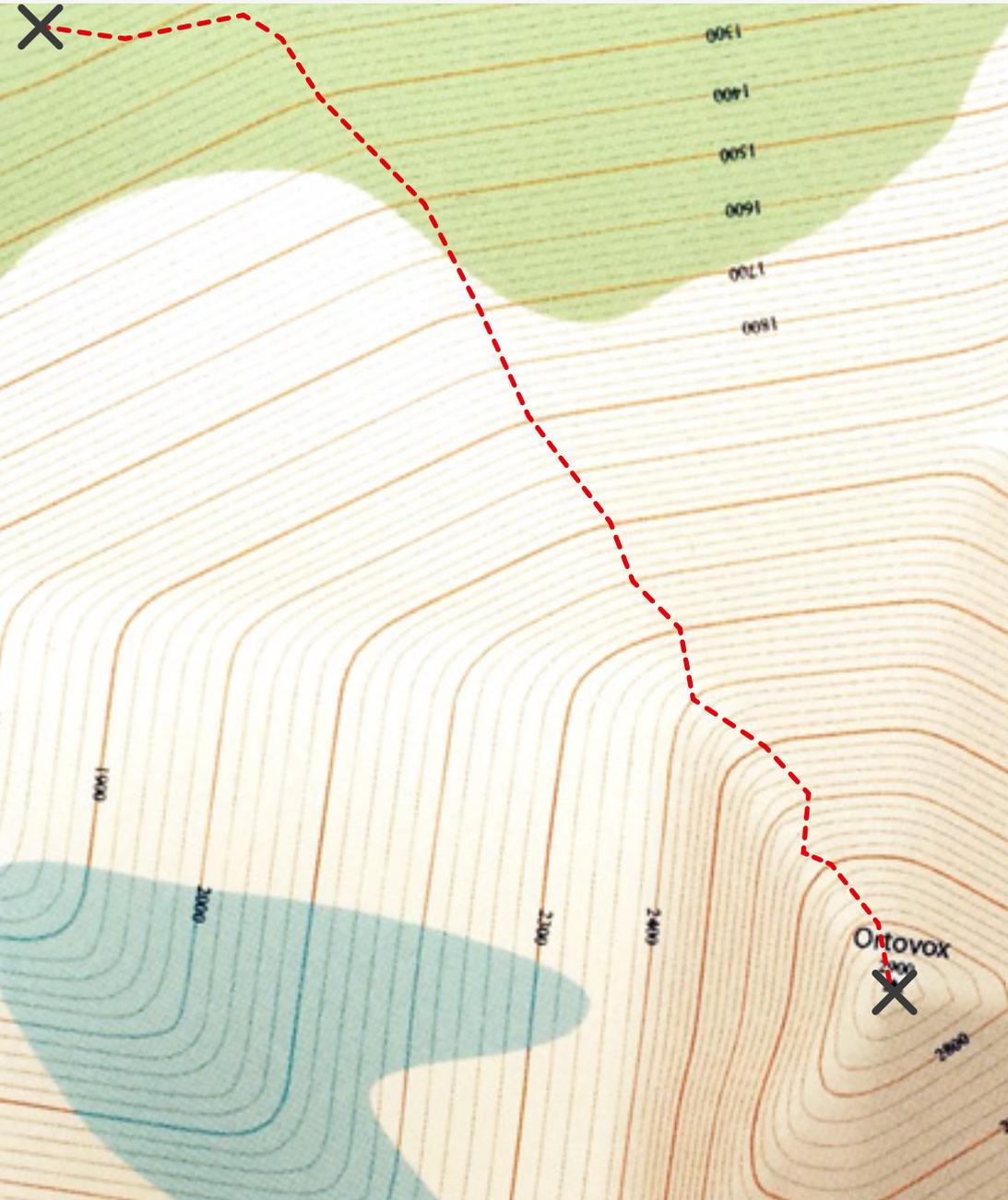
ÜBUNG III

Suche nun die Hänge, die in der Karte markiert wurden, auf dem 3D Berg, miss sie nach und kennzeichne sie. Vergleiche anschließend die Ergebnisse mit den Werten aus Übung II.

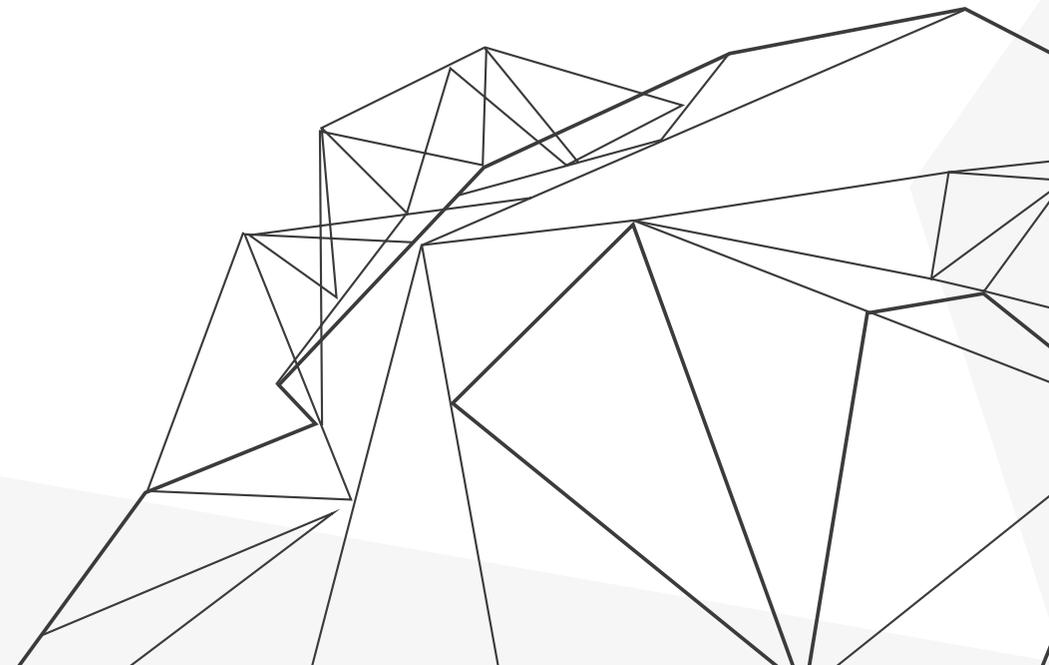




TOURENPLANUNG AUF DER KARTE



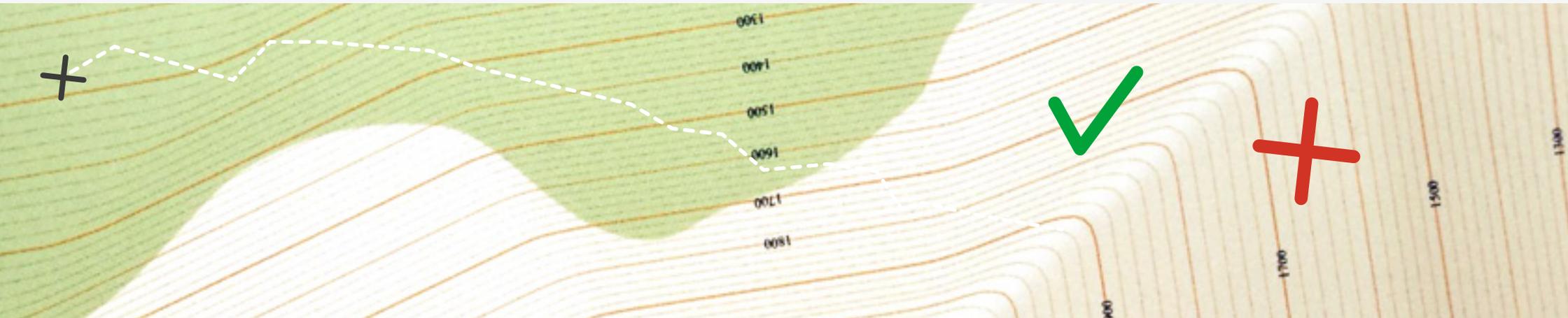
Das Kartenlesen ist die wichtigste Voraussetzung für eine erfolgreiche Orientierung im Gelände. Wer dies gut beherrscht, ist in der Lage, aus dem Kartenbild eine räumliche Vorstellung des Geländes zu entwickeln, sowie umgekehrt Geländeformen in ein abstraktes Kartenbild umzudenken.





TOURENPLANUNG AUF DER KARTE

39



BESTIMMUNG SICHERER AUFSTIEGSROUTEN ANHAND EINER TOPOGRAFISCHEN KARTE.

ÜBUNG I

Zeichne auf der topografischen Karte eine optimale Route zum Gipfel ein, die potentielle Gefahrenstellen meidet und bestimme anschließend eine sichere Abfahrtsroute.

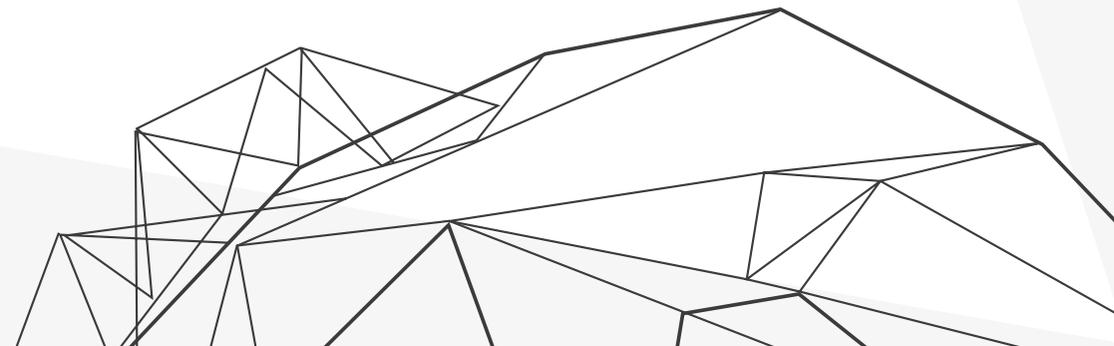
ÜBUNG II

Zeichne den gesamten Lawinenlagebericht in die topografische Karte ein und bestimme welche Hänge als **SICHER – KRITISCH – UND ABSOLUT ZU VERMEIDEN** gelten. „Sicher“ wird z.B. mit einem „✓“ (Häkchen)

markiert, „kritisch“ mit einem „?“ und „absolut zu vermeiden“ mit einen „X“. Auch die zu meidenden Geländeformen und Hangexpositionen sollten gekennzeichnet werden.

ÜBUNG III

Entscheide nun anhand des Ergebnisses von Übung II, ob die Tour aus Übung I neu überdacht werden muss und welche Hänge sich für eine sichere Tour anbieten.





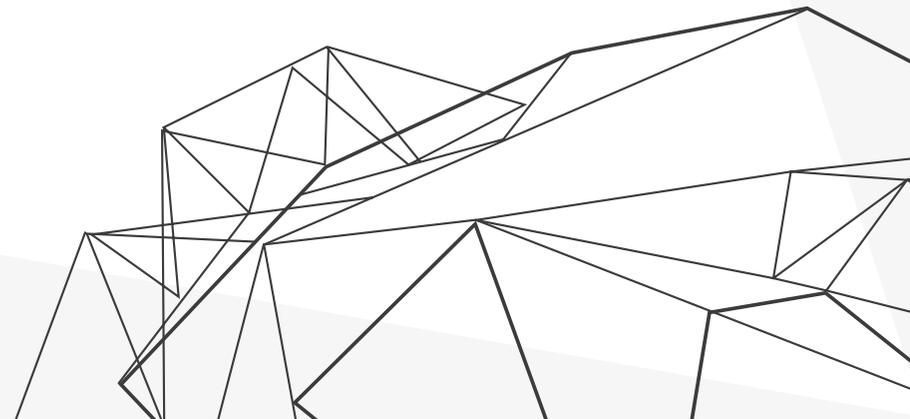
TOURENPLANUNG ROUTENWAHL



Die Lawinengefahr definiert sich **IMMER** durch den Zusammenhang von günstigen und ungünstigen Bedingungen. Zu viele ungünstige Bedingungen bringen eine sehr hohe Gefahr mit sich, während bei einer Vielzahl an günstigen Bedingungen eine einzelne ungünstige Bedingung durchwegs akzeptabel sein kann.

So kann z.B. der weiträumige Verzicht auf Hänge über 30° Steilheit bei gleichzeitig starker Windverfrachtung und erheblicher Neuschneemenge bereits ein ausreichendes Sicherheitskriterium sein.

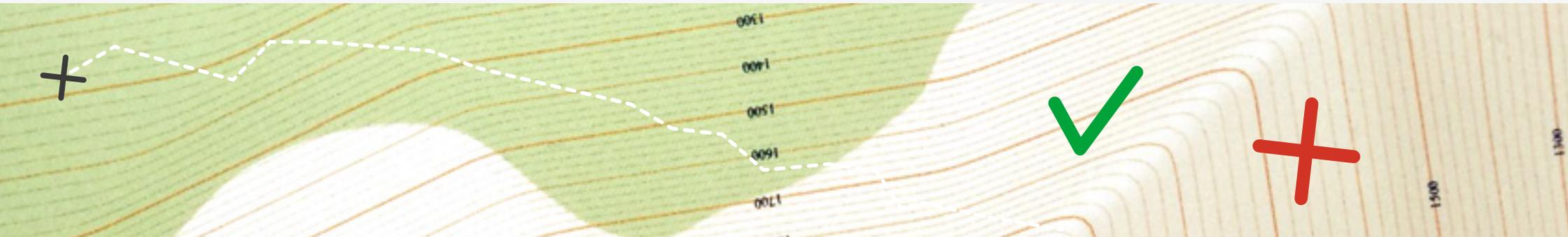
Lass dich aber nie zu voreiligem Handeln verleiten oder täuschen – komplexe Zusammenhänge sind selbst für den Profi oft schwer erkennbar und müssen während der gesamten Tour stets den lokalen Bedingungen angepasst werden.





TOURENPLANUNG ROUTENWAHL

43

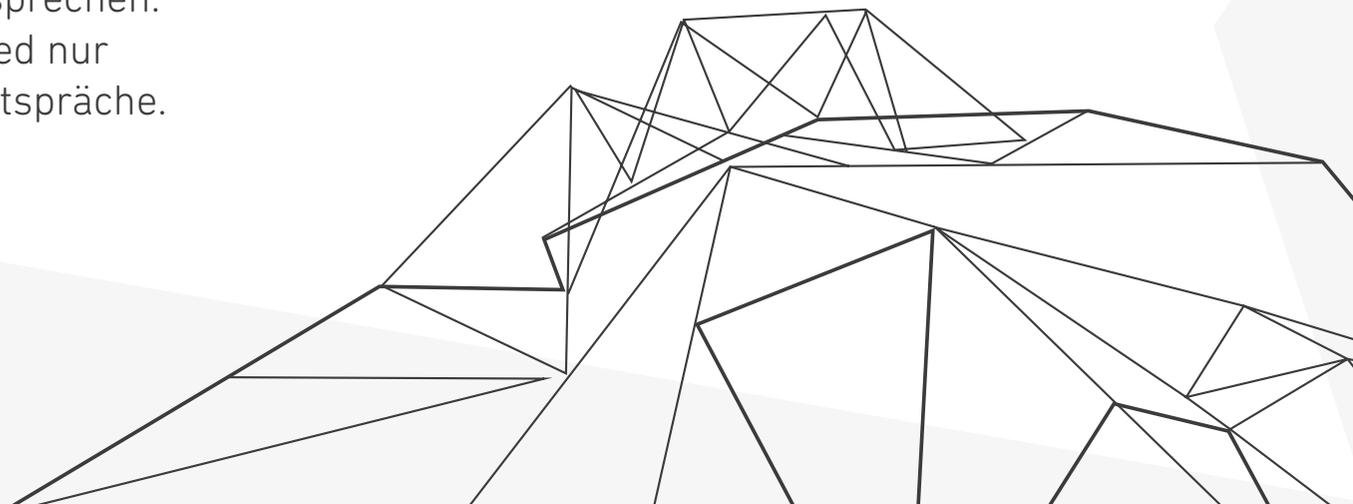


ÜBUNG I

Bestimme einen Ausgangspunkt und versuche davon ausgehend eine optimale Route zum Gipfel zu wählen. Anm.: Das gesamte Modell ist 19 cm hoch und somit beträgt der Höhenunterschied insgesamt 1.900 HM. Der Ausgangspunkt kann dementsprechend auch eine „Hütte“ sein, welche sich z.B. auf 1/3 Höhe des Modells befindet. Umgekehrt kann die Gruppe auch bestimmen, dass 2 cm am Modell 100 HM in Realität entsprechen. Somit beträgt der gesamte Höhenunterschied nur mehr 950 HM was einer kürzeren Skitour entspräche.

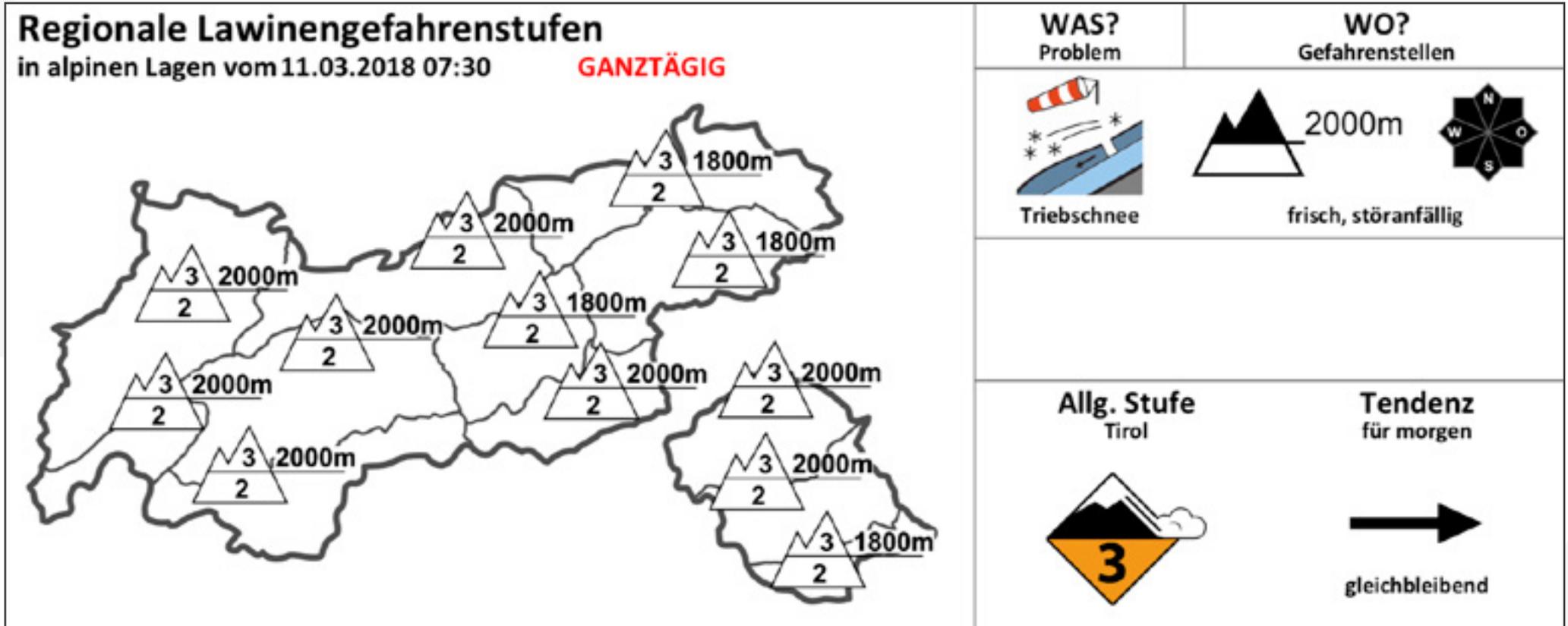
ÜBUNG II

Zeichne den gesamten Lawinenlagebericht auf dem 3D Berg ein. Bestimme, welche Hänge als **SICHER** – **KRITISCH** – und **ABSOLUT ZU VERMEIDEN** gelten. Diskutiere diese anschließend in der Runde. „Sicher“ wird z.B. mit einem „✓“ Häkchen markiert, „kritisch“ mit einem „?“ und „absolut zu vermeiden“ mit einem „X“. Wenn nötig, zeichne eine alternative Route ein.

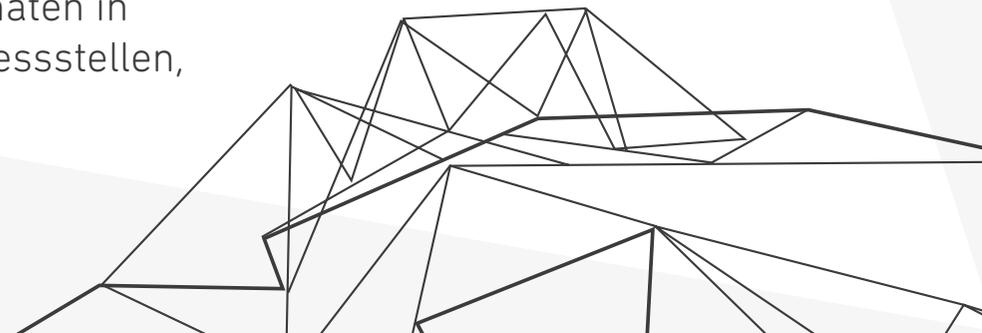




TOURENPLANUNG LAWINENLAGEBERICHT (LLB)



Die Lawinenlageberichte erscheinen in den entsprechenden Monaten in der Regel tagesaktuell und geben die Daten von Beobachtern, Messstellen, Schneeprofilaufnahmen und Gebietskennern wieder.





TOURENPLANUNG INTERPRETATION DES LLB

47



Der Lawinenlagebericht ist integraler Bestandteil der Tourenplanung und eine wichtige Hilfestellung für die Routenwahl. Lediglich ein Blick auf die Gefahrenstufe ist dabei **NICHT AUSREICHEND**, es muss immer der entsprechende Text gelesen und interpretiert werden.

ÜBUNG I

Zeichne auf Grundlage des LLB von Seite 45 (oder dem tagesaktuellen LLB) Schritt für Schritt den Lawinenlagebericht in das 3D Modell ein. Bevor es los geht sollten am Berg die Himmelsrichtungen bestimmt werden.

ÜBUNG II

Übertrage nun die Ergebnisse von Übung I in die Karte. Entscheide anschließend, ob und ggf. wo eine Tour durchgeführt werden kann.

