

LERNUNTERLAGEN ORIENTIEREN

Inhalt

1	Kompass	1
2	Koordinatennetz	10
3	Kartenkunde.....	12

1 Kompass

1.1 Geschichte des Kompasses

Niemand weiss, wer den ersten Kompass erfunden hat. Geschichtlich nachgewiesen ist der Gebrauch des Gerätes bei den Chinesen im 12. Jahrhundert nach Christus, wobei die magnetischen Eigenschaften von Eisen wahrscheinlich schon im 2. Jahrhundert vor Christus bekannt waren. Die ersten Kompassbestanden aus einem magnetisierten Erzstück, das auf einem Holzstück befestigt in einem Gefäss mit Wasser schwamm, so dass sich das Erzstück, den Gesetzen des Magnetismus gehorchend, stets in die Nordrichtung einstellte.

In Europa ist der Kompass seit 1195 n. Chr. im Gebrauch, zunächst als einfache Magnetnadel, die für Seefahrt und Bergbau grosse Bedeutung erlangte. Bereits gegen Ende des 13. Jahrhunderts war das Gerät mit Windrose und kardanischer (nach allen Seiten schwenkbarer) Aufhängung versehen. Das ermöglichte ein genaueres Arbeiten und erhöhte die Verwendungsmöglichkeiten.

In unserem Jahrhundert ist zum traditionellen Kompass (auf dem Prinzip der frei im Raum schwingenden Magnetnadel beruhenden) ein neuer Typ hinzugekommen: der Kreiselkompass. Diese Kompass sind wesentlich zuverlässiger und weniger träge. Da sie nur zu Navigationszwecken eingesetzt werden, sind sie nachfolgend nicht erwähnt.

1.2 Aufbau des Kompasses

Magnetnadel

Magnetisierte Metallnadel, welche sich auf die Nord – Süd - Richtung einschwingt.

Ablesemarkierung (Index)

Sie befindet sich genau in der Visierlinie. Hier werden die Kurswinkel abgelesen und eingestellt.

Deklinationmarke

Hier kann der Korrekturwert der Deklination eingestellt werden (in den meisten Fällen mittels einer kleinen Schraube).

Visiervorrichtung

Dient dazu, einen Gegenstand im Gelände genau anzupeilen (als Zielpunkt für die Marschrichtung oder zur Bestimmung auf der Karte).

Umgehungsmarken

Fest in die Kompassdose eingravierte Winkelmarkierungen (meist Leuchtmarkierungen), die bei der Umgehung von Hindernissen gute Dienste leisten.

Magnetnadeldose

Sie ist drehbar und durchsichtig. Am äusseren Ring der Magnetnadeldose befindet sich die Kompassrose mit der Skala zur Winkelmessung. Am Boden der Dose sind die NS-Linien und die Nordmarkierung eingearbeitet. Die Dose ist zur Dämpfung der Nadel mit einer Flüssigkeit gefüllt. Durch Drehen der Dose drehen sich die Gradeinteilung, die Nordmarkierung und die Gitterlinien mit.

Spiegel

Zeigt während dem Peilen auf Augenhöhe die Magnetnadel und die Kompassrose.

Neigungsskala (Klinometer)

Zur Messung von Neigungen und Steigungen im Gelände.

Masstab

Zur direkten Arbeit auf der Karte, damit entfällt die Umrechnung auf den individuellen Kartenmasstab.

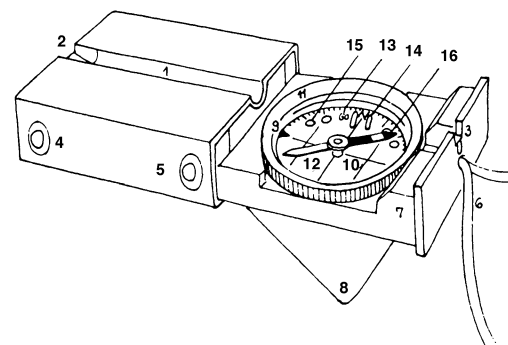
1.3 Gebräuchliche Kompassmodelle

Es werden zwei unterschiedliche Modelle verwendet, dessen Vor- und Nachteile hier aufgelistet werden.

1.3.1 Marschkompass RECTA

In seiner robusten Ausführung bewährt sich der Marschkompass vor allem im Gelände, wenn oft gepellt werden muss. Die Magnetnadeldose und der Spiegel werden durch das Zusammenstossen des Kompasses automatisch im Gehäuse versenkt. So ist der Kompass gut geschützt. Bei dieser Kompassausführung bewährt sich besonders die lange Visierlinie im Zusammenspiel mit der Spiegelpeilung. Als Nachteil erweisen sich diese Modelle bei der Arbeit auf Karten, weil sie undurchsichtig sind und über keine durchgehende Anlegekante verfügen.

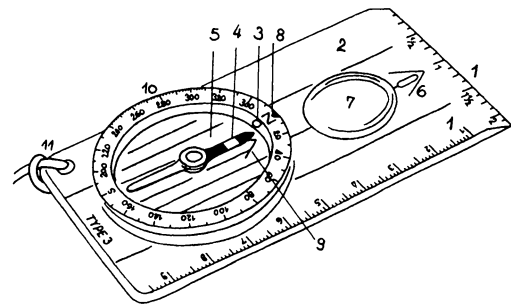
1. Ziellinie
2. Korn
3. Visier
4. Druckknopf zum Öffnen
5. Druckknopf zum Schliessen
6. Schnur
7. Schlitten
8. Spiegel
9. Index (zum Ablesen der Azimute)
10. Süd – Nord – Linie (Fadenkreuz)
11. Drehbarer Ring
12. Kompassdose
13. AP – Einteilung
14. Nordmarke (Deklinationmarke)
15. Umgehungsmarken
16. Magnetnadel (Nordteil rot)



1.3.2 Karten-Kompass / OL-Kompass (SILVA)

Diese Art von Kompass (auch Plattenkompass genannt) wurde besonders für die Arbeit auf der Karte entwickelt. Er verfügt über eine durchsichtige Kunststoffplatte, auf der meistens ein Massstab eingepreßt ist und hat eine durchgehende Anlegekante für die Arbeit mit Standlinien. Dafür gestaltet sich die Peilung im Gelände etwas schwieriger und die Ausführung ist weniger robust.

1. Skalen in mm und cm
2. Richtungspalette (durchsichtig)
3. Nordmarke (leuchtend)
4. Magnetnadel (flüssigkeitsgedämpft, Nord ist rot und mit Leuchtfarbe versehen)
5. Kompassdose mit S – N – Linien
6. Marschrichtungspfeil
7. Lupe
8. Anzeigepunkt (für das Ablesen oder Einstellen des Azimuts)
9. Nord – Süd – Pfeil
10. Artilleriepromille – Einteilung und Gradeinteilung
11. Schnurloch und Schnur.



1.4 Tipps für den Kompass - Kauf

- Die Deklination soll manuell korrigiert werden können.
- Die Magnetnadeldose soll mit leichtem Widerstand drehbar sein und einen Durchmesser von 3 cm nicht unterschreiten.
- Zur einfacheren Verwendung ist die Einteilung der Kompassrose soll in 360° zu bevorzugen.
- Die Magnetnadeldose muss über NordSüd - Linien verfügen.
- Die Magnetnadel sollte mit Flüssigkeit gedämpft sein.
- Das Modell soll robust und kratzfest sein.

Zu empfehlen sind besonders die verschiedenen Spiegel- und Kartenkompassse der Marke Recta.

1.5 Die Magnetwirkung

Die Erde verhält sich wie ein grosser Magnet. Das physikalische Prinzip von Magneten beruht auf der gegenseitigen Anziehung der ungleichen Pole. Der Nordpol zieht also immer den Südpol an und umgekehrt. Weil nun die nach Norden weisende Spitze der Kompassnadel „Nordspitze“ genannt wurde, müsste eigentlich der Magnetpol im Norden der magnetische Südpol sein oder eben der nördliche Magnetpol.

Die Magnetnadel kann neben Störungen im Erdmagnetfeld noch durch drei weitere Kräfte abgelenkt werden: die Deklination, die Inklination und die Deviation.

1.5.1 Deklination (Missweisung)

Die frei schwingende Magnetnadel des Kompasses wird sich immer so einstellen, dass sie nach dem nördlichen Magnetpol der Erde zeigt. Leider befindet sich dieser aber nicht am geographischen Nordpol. Die Kompassnadel zeigt also nicht die wirkliche Nordrichtung an. Diese Missweisung der Nadel wird Deklination genannt. Die Deklination ist der Winkel zwischen der Richtung zum

magnetischen Nordpol (magnetischer Meridian) und der Richtung zum geografischen Nordpol (geographischer Meridian).

Die Grösse der Deklination ist je nach geographischer Lage des Standortes verschieden. Sie betrug 1998 für die Schweiz zirka 10' E und nimmt jährlich um etwa 8' ab (5 km pro Jahr nach Westen infolge, der Verschiebung des magnetischen Nordpols). Die genauen Werte für die Deklination sind auf den Blättern der Landeskarten angegeben. Diese Korrektur beinhaltet zudem die Abweichung des Kartennordens vom geografischen Norden bereits. Um eine grosse Genauigkeit beim Arbeiten mit dem Kompass zu gewährleisten, muss jeder Kompass um die auf der Karte angegebene Deklination (je nach Ort unterschiedlich) korrigiert werden. Viele Kompassse verfügen aus diesem Grund über eine Deklinationsmarke, die auf den aktuellen Wert eingestellt werden kann. Bei einem Kompass, der diese Möglichkeit der Deklinationskorrektur nicht bietet, muss der Deklinationswert bei jeder Übertragung auf einen Kompass mitgerechnet werden.

1.5.2 Inklination

Da die von Pol zu Pol reichenden Feldlinien des Magnetes Erde gekrümmt sind, ist auch eine vertikale Ablenkung (Inklination) der Magnetnadel zu beobachten. Diese Ablenkung wird vom Kompasshersteller berücksichtigt. Soll jedoch ein Kompass in anderen Breiten verwendet werden, ist dies unter Umständen nicht möglich. Durch eine zu starke Ablenkung in der Vertikalen kann die Nadel an der Kompassdose schleifen und so zu ungenauen Messwerten führen. Die bei uns im Handel erhältlichen Kompassse sind in ganz Europa, Nordamerika und grossen Teilen Asiens einsetzbar. Neuerdings gibt es auch Modelle, bei denen der Magnet vertikal in der Nadel frei schwingen kann und die so eine bestimmte Neigung ohne Verlust der Genauigkeit erlauben. Diese Ausführung ist weltweit einsetzbar oder es ist auch möglich, einen Berg anzupeilen ohne den Kompass genau horizontal zu halten.

1.5.3 Deviation

Als Deviation wird die Ablenkung der Magnetnadel durch Eisenteile und elektromagnetische Felder bezeichnet. Im Umgang mit dem Kompass muss beachtet werden, dass die Magnetnadel durch Eisenteile, eingeschaltete elektrische Geräte oder Hochspannungsleitungen abgelenkt werden kann.

1.6 Himmelsrichtung und Azimut

Als Azimut bezeichnet man den Winkel zwischen der Nordrichtung und einer beliebigen anderen Richtung, zum Beispiel zwischen der Nord- und Marschrichtung. Das Azimut wird im Uhrzeigersinn gemessen. Masseinheit wird je nach Alter des Kompasses das übliche Gradmass oder die Artillerie-Promille (A‰) verwendet, wobei die Nordrichtung 0° bzw. 0 A‰ entspricht.

1.6.1 Winkeleinheiten

Grad

Die Winkeleinheit Grad unterteilt den Kreis in 360 Einheiten. Diese Winkeleinheit ist auf den meisten Kompassen zu finden. Sie geht auf das Babylonische Zahlensystem zurück (welches in 60er, statt in 10er-Potenzen rechnete) und deren primitive Kalender zurück (1 Jahr = ca. 360 Tage).

Artillerie-Promille

Die Winkeleinheit Artillerie-Promille teilt den Kreis in 6400 Einheiten. Ein Grad entspricht demnach 17.78 A‰ und ein A‰ entspricht 0.00015°. Es wurde die Zahl 6400 gewählt, da dies der aufgerundete Wert (wegen der Teilbarkeit) des Umfanges eines Kreises mit $r=1000m$ (6283) ist. Die Winkeleinheit wurde für militärische Zwecke geschaffen: Wenn man ein Geschütz um 1 A‰ dreht, so entspricht dies in einem Kilometer Entfernung einer seitlichen Verschiebung von knapp einem Meter. Auf dem Kompass werden aus Platzgründen die Nullen weggelassen

1.6.2 Himmelsrichtungen

Hier sind die wichtigsten Himmelsrichtungen und ihre Azimute in A‰ und Grad angegeben

Richtung	Abkürzung	Azimut in Grad	Azimut in A‰
Norden	N	0 oder 360	0 oder 6400
Nord-Osten	NO	45	800
Osten	O	90	1600
Süd-Osten	SO	135	2400
Süden	S	180	3200
Süd-Westen	SW	225	4000
Westen	W	270	4800
Nordwesten	NW	315	5600

1.7 Handhabung des Kompasses

Praktisch alle Arbeiten mit dem Kompass lassen sich auf zwei einfache geometrische Hauptaufgaben zurückführen: Übertragung eines im Gelände gemessenen Winkels auf die Karte und Übertragung eines auf der Karte gemessenen Winkels ins Gelände. Die Verwendungsmöglichkeiten des Kompasses lassen sich daraus ableiten.

Grundregeln für die Arbeit mit dem Kompass

- Bei der Arbeit auf der Karte sind vor allem die Nord - Südlinien wichtig und die Magnetnadel wird nicht beachtet. Die Nordrichtung der Karte ist unwichtig, es sei denn, die Karte soll nach Norden ausgerichtet werden.
- Im Gelände kommt den Nord - Südlinien keine Bedeutung zu, nur die Magnetnadel gibt die Richtung an.
- Die Magnetnadeldose (Schnurseite) weist sowohl auf der Karte wie auch im Gelände zum eigenen Standort! Ansonsten wird mit einem Messfehler von 180° gerechnet, weil die Nord-/Südrichtung vertauscht ist.
- Die Magnetnadel muss sich beim Visieren frei bewegen können, deshalb muss der Kompass horizontal gehalten werden.
- Nadelspitzen nicht verwechseln! Die markierte Spitze ist die Nordseite.
- Einfluss der Deviation ausschliessen.

Den Kompass kennen lernen

Für die sichere Handhabung ist die Übung im Gelände unerlässlich. Begriffe wie Azimut oder Deklination müssen vollständig begriffen sein. Mit verschiedenen Kompassmodellen zu üben, bewahrt davor, mit einem fremden Kompass dazustehen und diesen nicht einmal öffnen zu können. Bei der Arbeit mit dem Kompass geht man immer in drei Arbeitsschritten vor:

1. Anlegen
 Standort und Ziel durch Visierlinie (im Gelände) oder Anlegekante (auf der Karte) verbinden.
2. Einstellen
 Die Dose drehen, bis die 0°-Markierung nach Norden zeigt, das heisst, bis die Nord - Südlinien mit der Karte übereinstimmen (auf der Karte) oder die Nadel auf die Deklinationsmarke zu liegen kommt (im Gelände).
3. Übertragen
 Den so eingestellten Winkel entweder in die Natur oder auf die Karte übertragen, indem der ganze Kompass gedreht wird ohne am Kompass selber etwas zu verstellen.
 Diese drei Arbeitsschritte werden in den folgenden Grundanwendungen ausgeführt:

Himmelsrichtungen bestimmen

Zuerst dreht man die Magnetnadeldose, bis das gewünschte Azimut mit dem Index übereinstimmt. Der so eingerichtete Kompass wird horizontal gedreht, bis die dunkle/rote (Nord-) Spitze der Kompassnadel auf die Deklinationsmarke weist (bzw. rechnet diesen Wert mit). Nun weist die Visierlinie des Kompasses in die gewünschte Himmelsrichtung. Alle anderen Himmelsrichtungen lassen sich daraus ableiten.

Übertragung von der Karte ins Gelände

Zunächst wird auf der Karte der Standort A mit dem Ziel B verbunden: Bleistiftstrich oder direktes Anlegen des Kompasses oder Rapex. Nun gilt es den betreffenden Winkel zu messen und auf den Kompass zu übertragen. Dazu wird der Kompass direkt an die gezogene Linie gelegt. Dann wird solange an seiner Magnetnadeldose gedreht, bis die Nord-Südlinien auf der Dose parallel zu jener der Karte liegt. Damit ist das Azimut fixiert.

Nun hebt man den Kompass von der Karte weg und visiert über die Visierlinie. Man dreht sich um die eigene Achse bis die Magnetnadel auf die Deklinationsmarke zu liegen kommt. Die Magnetnadeldose darf nicht mehr verstellt werden! Nun zeigt die Visierlinie in der auf der Karte gemessenen Marschrichtung zum Zielpunkt.

Anwendungsbeispiel: Auf einer Wanderung steht die Gruppe im Nebel und kann sich nicht mehr direkt orientieren. In diesem Fall ergibt die beschriebene Anwendung die sichere Richtung der weiteren Wanderung.

Übertragung vom Gelände auf die Karte

Im Grunde genommen stehen wir vor derselben Aufgabe wie vorher beschrieben, nur dass hier genau umgekehrt vorgegangen wird. Zunächst wird der Zielpunkt anvisiert und dann die Magnetnadeldose solange gedreht, bis die markierte Nadelspitze auf die Deklinationsmarke zu liegen kommt.

Nun wird die hintere Ecke des Kompasses wie oben abgebildet auf den Standpunkt gelegt. Die Magnetnadeldose darf nicht verstellt werden! Der Kompass wird um den Standpunkt gedreht, bis die Nord - Südlinien der Dose parallel zu jenen der Karte zu liegen kommen. Der gesuchte Punkt liegt auf der Linie, die die Kompasskante durch den Standpunkt zieht.

Anwendungsbeispiel: Jemand zeichnet für die Aufbaugruppe des Sommerlagers ein Kroki (Planskizze) und benötigt dazu die genauen Azimutwerte der einzelnen Wegstrecken, weil er über keine Karte verfügt.

Oder: Die Gruppe möchte aus dem vor ihr liegenden Panorama eine bestimmte Bergspitze bestimmen und benötigt dazu das genaue Azimut.

1.8 Verwendungsmöglichkeiten des Kompasses

1.8.1 Die Kursbestimmung

Ausgehend von einem bekannten Standort soll die Richtung (Azimut) eines Weges auf der Karte ermittelt und dann im Gelände realisiert werden. Das Vorgehen ist auf der vorangehenden Seite unter „Übertragung von der Karte ins Gelände“ beschrieben. In der Zielrichtung merkt man sich einen unverwechselbaren Referenzpunkt (Kirchturm), der ohne ständiges Peilen angelaufen werden kann. Einige hilfreiche Hinweise:

- Sicherheitshalber kann der aus der Karte entnommene Azimutwert am Kartenrand notiert werden.
- Den Weg nicht in zu lange Strecken einteilen. Auf dem Weg zum endgültigen Ziel kann man sich einige Hilfsziele merken, die die Orientierung wesentlich sicherer machen, da sie zur Kontrolle der Route verwendet werden können (Koppelnavigation). Für die Peilung ist es jedoch sinnvoll, möglichst weit entfernte Ziele zu verwenden, damit sich die Abweichungen nicht zu stark aufsummieren.

1.8.2 Leitlinien

Um nicht andauernd mit dem Blick in die Karte quer durch das Dickicht laufen zu müssen, kann man sich mit Hilfe von Leitlinien bequem zum Ziel oder zu einer Auffanglinie weisen lassen. Als Leitlinien kommen ausser Wegen und Strassen, Bäche, Felsbänder oder andere langgezogene Geländeformen in Frage.

1.8.3 Auffanglinien

Das Ziel soll nicht als kleiner Zielpunkt definiert werden, da dieser leicht verfehlt wird. Das Peilen mit dem Kompass ist nicht 100% genau. Besonders in unwegsamem Gelände muss wegen Hindernissen immer wieder von der Ideallinie abgewichen werden.

Aus diesem Grund sucht man sich auf der Karte entweder einen Referenzpunkt, den man nicht übersehen kann (Kirchturm oder Hochkamin) oder eine Referenzlinie, die als Auffanglinie dient. Als Auffanglinien leisten Wege, Waldränder, Flüsse oder Hochspannungsleitungen gute Dienste. Statt direkt auf eine Strassenkreuzung zu peilen, wird der Zielpunkt auf eine Seite versetzt festgelegt. Ist die Strasse erreicht, geht man einfach ein Stück der Strasse entlang zur gewünschten Kreuzung.

1.8.4 Die Standortbestimmung

Für die Bestimmung des eigenen Standortes werden mindestens zwei Standlinien benötigt. Das sind Linien, die sich im eigenen Standort möglichst senkrecht schneiden.

Als Standlinien kommen in Frage:

- Standlinien aus der Karte, die auch in der Natur erkennbar sind wie Flüsse, Wege, ...
- Visierstandlinien: geradlinige Verbindung von einem Beobachtungspunkt zu einem anvisierten Merkmal
- Höhenlinien

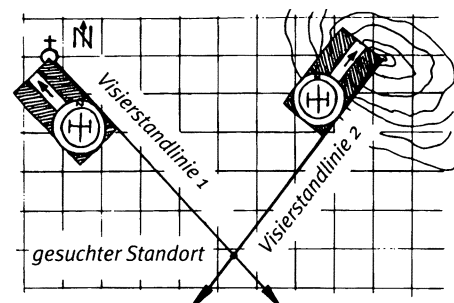
Standlinien aus der Natur (explizite Standlinien) führen auch dann noch zu einem verlässlichen Ergebnis, wenn sie sich in einem spitzen oder stumpfen Winkel schneiden. Für Visierstandlinien gilt jedoch, dass sie sich nach Möglichkeit in einem 90° Winkel schneiden sollen, damit das Ergebnis hinreichend genau ist. Winkel unter 60° oder über 120° sind nicht geeignet.

Kreuzpeilung (Rückwärts Einschneiden)

Voraussetzung für diese Methode ist die Sicht auf zwei auf der Karte wie in direkter Sicht eindeutig identifizierbare Objekte oder Orte. Diese

Referenzpunkte müssen auf Visierstandlinien liegen, die sich in einem rechten Winkel schneiden.

Das Vorgehen ist dasselbe wie bei „Übertragung vom Gelände auf die Karte“, nur, dass hier gleich zweimal gepeilt wird und sich die auf die Karte übertragenen Standlinien am eigenen Standort schneiden.



Peilung und Kartenstandlinie

Die oben beschriebene Anwendung kann auch mit einer Kartenstandlinie kombiniert werden. Die Peilung im Gelände (vom Standort zu Berg) wird als Visierstandlinie auf die Karte übertragen. Da sich der eigene (unbekannte) Standort auf einer expliziten Standlinie (hier Strasse) befindet, ist der Standort im Schnittpunkt der Visierlinie mit der Strasse eindeutig identifiziert

Sichtbares unbekanntes Objekt bestimmen

Der eigene Standort ist bekannt. Mit dem Kompass wird der unbekannte Punkt (beispielsweise eine Bergspitze) anvisiert und das gemessene Azimut vom Standort ausgehend auf die Karte übertragen. Der gesuchte Punkt liegt nun auf diesem Richtungsstrahl und kann durch Schätzen der Distanz und dem Vergleich mit dem Gelände festgelegt werden.

Wenn die eindeutige Identifikation nicht sichergestellt ist, kann das ganze Verfahren von einem zweiten Standort aus wiederholt werden. (Um einen Winkel von mindestens 60° zur ersten Visierlinie zu erreichen sind eventuell grosse Distanzen zurückzulegen, der Aufwand ist also meistens zu gross.)

1.8.5 Kompassmarsch

Der Kompassmarsch ist vor allem im unwegsamen Gelände (auch bei Nacht oder im Nebel) sinnvoll. Die Marschrouten werden so gewählt, dass sie unterwegs immer wieder an markanten Stellen überprüft werden können. Sind mehrere Richtungswechsel vorzunehmen, wird ein Kompasskroki erstellt.

1.8.6 Marsch im Gelände

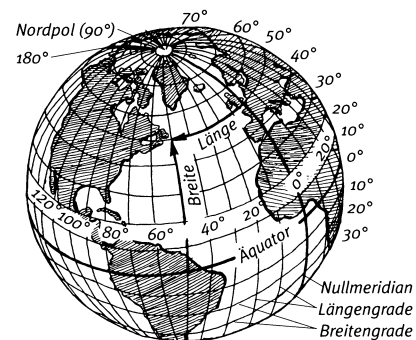
Man stellt das auf der Karte gemessene Azimut ein und dreht sich im Gelände mit dem Kompass so lange, bis die Nordmarke der Magnetnadel auf die Deklinationsmarke eingespielt ist. Nun wird in die Marschrichtung visiert und ein Ziel fixiert. Lässt sich das Endziel noch nicht erkennen, wird auf ein Zwischenziel visiert. So wird die ganze Strecke in mehrere Teilstrecken unterteilt. Nach jeder Etappe wiederholt sich das Vorgehen, bis das Endziel erreicht ist. Die Teilstrecken sollten möglichst gross gewählt werden, damit sich die Ungenauigkeiten beim Visieren nicht unnötig summieren.

- Im Orientierungslaufen wird diese Methode des Peilens oft vereinfacht angewandt. Der Kompass mit dem eingestellten Azimut wird ständig vor dem Körper gehalten. So marschiert man immer in Richtung der Ziellinie ohne sich ein angepeiltes Objekt zu merken. Sobald die Nadel vom geforderten Azimut abweicht, wird die Marschrichtung korrigiert. Diese Methode hat den Vorteil, dass sie sehr schnell ist. Für die Orientierung über grössere Distanzen ist die Methode jedoch zu wenig genau und deswegen nur dort sinnvoll, wo mit ausgeprägten Auffanglinien gearbeitet werden kann.

2 Koordinatennetz

2.1 Geographische Koordinaten

Für die Positionsangaben, die international verwendet werden, steht das geographische Koordinatennetz zur Verfügung. Jeder Punkt auf der Erde kann mit Länge und Breite genau definiert werden. Zuerst wird die Breite (φ) mit der Ergänzung Nord oder Süd angegeben. Der Äquator wird als 0° angenommen. Danach folgt die geografische Länge (λ) mit der Ergänzung West oder Ost. Die 0° Linie (der Nullmeridian) läuft durch die alte Sternwarte in Greenwich (London). Für die feine Einteilung wird ein Grad in 60 Bogenminuten ($60' = 1^\circ$) und eine Bogenminute in 60 Bogensekunden ($1' = 60''$) unterteilt.

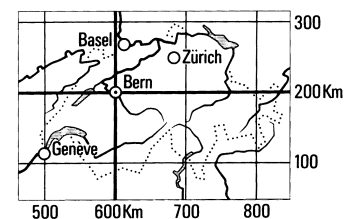


Beispiel: Die geografische Koordinate von Konstanz lautet $47^\circ 37' 20'' \text{N} / 9^\circ 10' 38'' \text{E}$.

Für die kleinräumige Orientierung ist dieses Netz zu grob. Deshalb wird mit länderspezifischen Koordinaten - Gittern gearbeitet, die aber nicht mit dem geographischen Koordinatennetz übereinstimmen, weil dieses nicht rechteckig ist. In der Schweiz stimmt beispielsweise nur der durch Bern laufende Meridian genau mit dem schweizerischen Koordinatennetz überein, alle anderen verzerren sich mit zunehmender Distanz. Das geografische Koordinatennetz wird meist am Rand der topografischen Karten angegeben.

2.2 Landeskoordinaten (Swiss Gride)

Der Ausgangspunkt des Schweizer Koordinatennetzes ist die alte Sternwarte in Bern. Jeder Punkt in der Schweiz kann mittels zwei sechsstelligen Zahlen auf einen Meter genau bestimmt werden. Die Angaben werden dabei nicht wie beim geographischen Koordinatensystem in Grad, sondern direkt in Metern gemacht. Somit kann man ohne lange Umrechnungen direkt in der Karte messen und erhält ein Bild der Distanzen. Der Ausgangspunkt (die alte Sternwarte in Bern) erhielt den Wert 600 000/200 000, damit ist es nicht möglich, Ost- und Nordwerte zu verwechseln oder negative Zahlen zu erhalten. Die „Maschenweite“ des Kilomernetzes beträgt bei Karten 1:25'000 4 cm und bei Karten 1:50'000 2 cm, was in der Natur 1 km entspricht. Sowohl die ersten drei Ziffern (also die Kilometerstellen) der Landeskoordinaten, als auch die geographischen Koordinaten sind am Rand der Landeskarten aufgedruckt, das Kilomernetz bezieht sich jedoch nur auf die Landeskoordinaten. Angegeben werden zuerst die Zahlen von Westen nach Osten (Ordinate), also die höhere Zahl, dann die Zahlen von Süden nach Norden (Abszisse), also die tiefere Zahl. Die beiden Zahlengruppen werden durch einen Querstrich getrennt. Die ersten drei Ziffern geben die Kilometer an, die zweiten die Meter. Im Normalfall werden keine Kommastellen angegeben, da ein so genaues Messen auf der Karte nicht mehr möglich ist.



2.3 Deutschland und Österreich

In Deutschland und Österreich wird mit dem Gauss – Krüger - Gitter gearbeitet. Dabei werden alle durch drei teilbaren Meridiangrade im Gitter senkrecht dargestellt.

2.4 Übungen

- Die Koordinaten von Signaturen schätzen, eine zweite Person misst nach.
- Angabe der Posten beim Postenlauf nur mit Koordinaten.
- Distanz von A nach B nur mit Hilfe der Koordinaten berechnen.
- Azimut aus den Koordinaten berechnen.

3 Kartenkunde

3.1 Unterscheidung je nach Land

3.1.1 Schweiz

In der Schweiz ist das Bundesamt für Landestopographie für die topografischen Karten verantwortlich. Einige der herausgegeben Produkte sind die folgenden:

Landeskarten 1:25'000 (LK25)

In diesem Massstab sind am meisten Details sichtbar. Die Karte ist ideal zur Vorbereitung einer Unternehmung und Orientierung unterwegs. Das Bild ist am wenigsten generalisiert. Durch den grossen Massstab ist es aber möglich, dass eine einzige Wanderung durch mehrere Blätter führt.

LK 25 der Schweiz:

Anzahl Blätter:	249
Titelfarbe:	braun
Nummerierung zwischen:	1011 und 1374
Kartenbild umfasst:	17,5 x 12 km

Landeskarten 1:50'000 (LK 50)

Diese Kartengrösse eignet sich zur grossräumigen Vorbereitung und Planung. Aufgrund der höheren Generalisierung ist das Kartenbild nicht mehr ganz so übersichtlich wie das der LK 25, dennoch bietet es noch genügend Details zur genauen Orientierung.

LK 50 der Schweiz:

Anzahl Blätter:	78
Titelfarbe:	grün
Nummerierung zwischen:	205 und 297
Kartenbild umfasst:	35 x 24 km

Auf der Grundlage dieser Karten werden spezielle Karten erstellt: In Zusammenarbeit mit der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Wanderwege werden rund 50 Blätter als Wanderkarten herausgegeben.

Titelfarbe:	gelb
Nummerierung:	zusätzlich ein T
Mit dem Schweizerischen Skiverband werden rund 30 Blätter als Skitourenkarten erstellt.	
Titelfarbe:	blau
Nummerierung:	zusätzlich ein S

Landeskarten 1:100'000 (LK 100)

Die Karte eignet sich als Velo- oder Autokarte; das Hauptstrassennetz ist besonders hervorgehoben.

LK 100 der Schweiz:

Anzahl Blätter:	22 ½
Titelfarbe:	rot
Nummerierung zwischen:	26 und 48
Kartenbild umfasst:	70 x 48 km

Andere Karten

Die Landeskarten 1:200'000, 1:300'000, 1:500'000 und 1:1 Million finden als grobe Übersichtskarten Verwendung. Zur direkten Orientierung im Gelände sind sie nur bedingt einsetzbar.

Fahrradkarten

Fahrradkarten im Massstab 1:60'000 werden vom Verkehrsclub der Schweiz (VCS) herausgegeben. Zudem ist eine Übersichtskarte der Schweiz erhältlich und gemeinsam mit dem Verlag Kümmerly + Frey wurde eine Velokarte für die über 5'000 Kilometer langen Radwanderwege „Veloland Schweiz“ erstellt.

3.1.2 Deutschland

In Deutschland sind die Landesvermessungsämter für die Kartierungen 1:5'000 bis 1:100'000 verantwortlich. Im Grenzgebiet zur Schweiz sind dies das Landesvermessungsamt Baden - Württemberg in Stuttgart und das Landesvermessungsamt Bayern in München zuständig. Vom ganzen Gebiet der Bundesrepublik sind die topografischen Karten 1:25'000 (TK 25) und 1:50'000 (TK 50) erhältlich. Das Kartenbild gleicht den Schweizer Karten. Auffällige Unterschiede sind die zusätzliche Angabe von Laub- und Nadelwald oder die Tiefenkurven bei Seen. Viele Karten sind mit aufgedruckten Wanderwegen und teilweise auch mit Radwegen erhältlich. Spezielle Fahrradkarten werden vom Allgemeinen Deutschen Fahrradclub (ADFC) herausgegeben und sind für ganz Deutschland im Massstab 1:150'000 erhältlich. Die sehr gut erarbeiteten Karten haben eine topographische Karte als Grundlage.

3.1.3 Frankreich

Das Institut Géographique National (IGN) publiziert insbesondere die drei verschiedenen Kartenserien:

Serie bleu (TOP 25), Massstab 1:25'000 für Wanderer. Serie verte, Massstab 1:100'000, Gebietszusammensetzungen, ideal für Radtouren. Serie rouge, Massstab 1:250'000, gute Übersicht über grössere Gebiete. Die Äquidistanz der Höhenkurven beträgt auch bei den Gebirgsblättern im Massstab 1:25'000 10 Meter. Darunter leiden die Übersichtlichkeit und die Detailwiedergabe. Die Karten 1:50'000 werden aus Kostengründen nicht mehr konsequent nachgeführt. Im Weiteren sind die Michelin-Karten im Massstab 1:200'000 bekannt für ihre Detailtreue und Genauigkeit. Diese sind meist exakt genug für Radtouren. Besonders interessant für Radfahrende die Angabe von Steigungen, Distanzen, Strassenbreiten und -belägen.

3.1.4 Italien

Das Istituto Geografico Militare (IGM) in Florenz ist die offizielle Kartenanstalt Italiens. Erhältlich ist eine Kartenserie im Massstab 1:25'000 vom ganzen Staatsgebiet, allerdings wurden viele Blätter vor rund 60 Jahren aufgenommen und nur einfarbig gedruckt. Auf den Karten im Massstab 1:50'000 liegt das Schwergewicht des IGM; vor allem im Osten sind neue Blätter erschienen. Daneben werden, teilweise in Zusammenarbeit mit dem Club Alpino Italiano (CAI), Karten herausgegeben, meistens im Massstab 1:50'000. Der Touring - Club d'Italia (TCI) gibt eine übersichtliche und gut nachgeführte Strassenkarte im Massstab 1:200'000 (in der Schweiz verlegt von Kümmerly + Frey) heraus. Diese Karten eignen sich dank Angaben zu Steigungen, Höhen, Distanzen, Strassenbreiten und -belägen gut für Radtouren.

3.1.5 Österreich

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Wien hat sich hauptsächlich auf den Massstab 1:50'000 konzentriert. Diese Karten sind ähnlich aufgebaut wie Deutsche oder Schweizer Landeskarten. Es gibt aber einige Unterschiede: Die Fusswege in den Bergen sind punktiert, Wegweiser sind eingetragen und eine strichpunktierte Linie ist ein Karrweg. Der Österreichische Alpenverein (ÖAV) ist als Herausgeber tätig und hat eine Reihe von Gebirgsgegenden kartieren lassen. Für Fahrradtouren sind spezielle Radtourenkarten in den Massstäben 1:150'000 oder 1:200'000 erhältlich.

3.2 Der Massstab / Distanzen

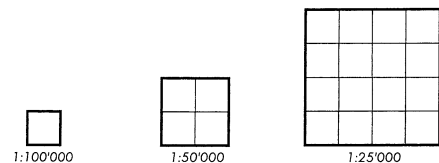
Dass die Erde nicht in ihrer wahren Grösse auf das Papier gebracht werden kann, leuchtet ohne weiteres ein. Darum ist die Karte ein verkleinertes Bild eines bestimmten Stückes der Erdoberfläche. Das Verhältnis einer Strecke auf der Karte zur gleichen Strecke in der Natur nennt man Massstab. Beispiel: Bei der Karte 1:25'000 entspricht 1 cm einer 25'000 - fachen Strecke, also 25'000 cm oder 250 m.

Massstab 1:25'000:

$$\frac{\text{Kartenstrecke}}{\text{Naturstrecke}} = \frac{1 \text{ cm}}{250 \text{ m}} = \frac{1 \text{ cm}}{25'000 \text{ cm}}$$

Bei der Karte 1:50'000 ist 1 cm in der Natur 50'000 mal länger, also 50'000 cm oder 500 m. Daraus ist ersichtlich, dass die Verkleinerung mit dem Grösser werden der Massstabzahl zunimmt.

kleine Massstabzahl = grosser Massstab
 grosse Massstabzahl = kleiner Massstab



Arbeiten mit dem Massstab

Im Umgang mit Karten ist das Massstab - Rechnen wichtig. Einige wichtige Zahlen sollten auswendig gelernt werden. Im Übrigen macht auch hier das Üben den Meister.

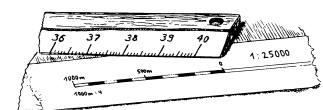
Massstab	1/2 mm	1 mm	4 mm	1 cm
1:25'000	12 1/2 m	25 m	100 m	250 m
1:50'000	25 m	50 m	200 m	500 m
1:100'000	50 m	100 m	400 m	1 km

Distanzen messen

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Längen aus der Karte zu messen.

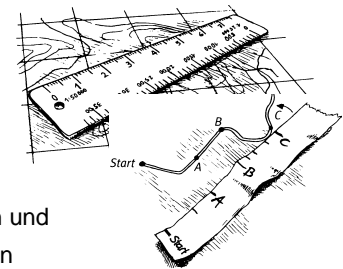
Normaler Massstab

Möglichst mit Millimeter - Einteilung, Umrechnung im Kopf oder auf dem Massstab - Abbildung am Rand der Karte das gemessene Stück direkt in Kilometer ablesen.



Kartenmassstab

Auf diesem können die der Wirklichkeit entsprechenden Strecken direkt abgelesen werden.

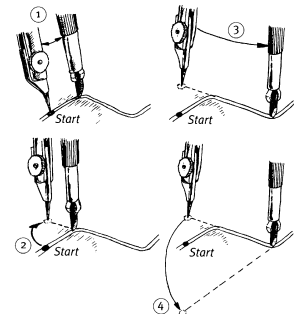


Papierstreifen

Die Kartenstrecke wird mit einem Bleistift auf einem Papierstreifen übertragen. Den Papierstreifen dazu jeweils dem Weg entlang drehen und die Teilstrecke auf das Papier übertragen. Die Länge der übertragenen Strecken am Schluss mit dem Massstab am Kartenrand bestimmen.

Zirkel

Eine Strecke wird wie unten abgebildet gemessen. Dadurch muss nicht jede kleine Teilstrecke am Kartenrand abgetragen und abgelesen werden.



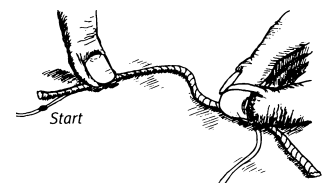
Kurvimeter

Der Kurvimeter ist ein Messrad, das für alle gängigen Kartenmassstäbe erhältlich ist. Die Strecke wird auf der Karte abgefahren und kann am Schluss abgelesen werden. Gute Kurvimeter sind relativ teuer und trotzdem recht ungenau.



Schnur

Die Schnur entlang der Strecke ablegen, die Länge auf den Massstab am Kartenrand abtragen und ablesen. Diese Methode ist mühsam und ziemlich ungenau.

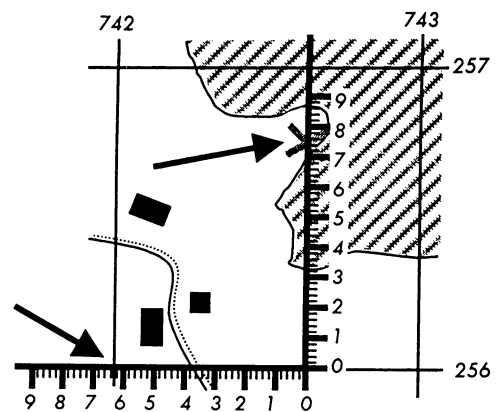


Kartenmesser (Rapex)

Mit dem Kartenmesser lassen sich auf den Landeskarten Richtungs- und Neigungswinkel messen. Für das Ablesen der Koordinaten verfügt dieser über zwei Skalen (1:25'000 und 1:50'000). Richtungswinkel können mit dem Kartenmesser sehr leicht in Altgrad und in Artilleriepromille abgelesen oder übertragen werden. Dabei wird wie folgt vorgegangen:

Zur Berechnung der Neigungswinkel stehen zwei Skalen zur Verfügung, die mit den Höhenlinien auf der Karte zur Übereinstimmung gebracht werden müssen.

Wichtig dabei ist die Skala zu wählen, welche mit dem Kartenmassstab und der Äquidistanz übereinstimmt. Eine genaue Beschreibung der einzelnen Messverfahren liegt dem Kartenmesser bei.

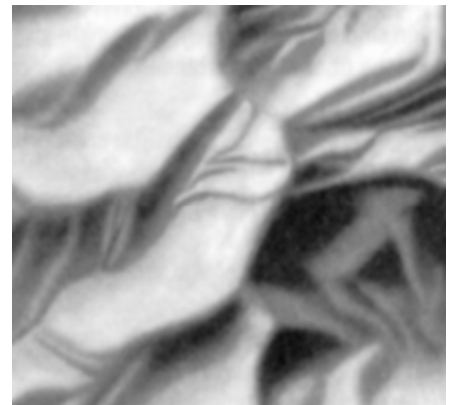


3.3 Die dritte Dimension

Die Karte ist der Versuch, drei Dimensionen in zwei darzustellen. Um die dritte Dimension, also die Höhe, auf einer Ebene darzustellen werden vier Methoden verwendet.

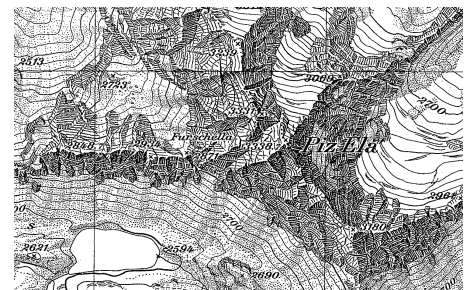
3.3.1 Reliefbeleuchtung

Die Reliefbeleuchtung ist auch unter dem Namen **Schummerung** bekannt. Man betrachtet das Gelände von Nordwesten her. Die Südost-Seiten der Geländeformationen liegen damit im Schatten und werden entsprechend gezeichnet. Es hat sich gezeigt, dass sich die meisten Menschen die Reliefform so am besten vorstellen können. Diese Schattierung oder Schummerung ergibt ein anschauliches Bild und lässt die Erdoberfläche plastisch erscheinen. Trotz dieser plastischen Wirkung ist aber diese Methode alleine nicht geeignet, die dritte Dimension genügend darzustellen, da die wirklichen Höhen und die Steile der Geländeformen nicht ersichtlich sind.



3.3.2 Schraffendarstellung

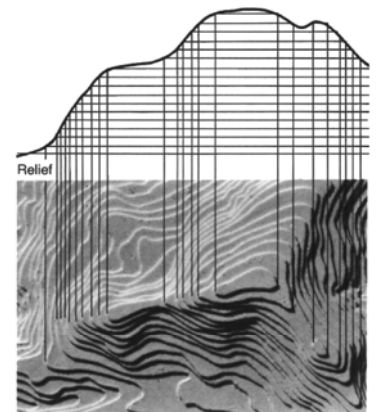
Die von General Dufour mit der Reliefbeleuchtung kombinierte Schraffendarstellung wird in den modernen topografischen Karten nur noch zur Darstellung der Struktur von Fels- und Geröllgebiet verwendet. Die Schraffen werden von Hand auf die Glasplatten aufgetragen und lassen das Bild besonders plastisch erscheinen.



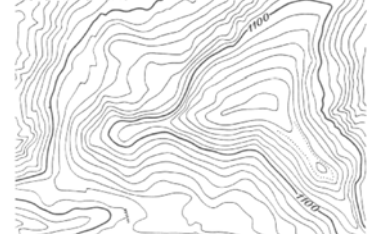
Schnitt

3.3.3 Kurvendarstellung

Die für die Höhendarstellung verwendeten Kurven sind erdachte Linien, die Punkte gleicher Höhe über Meer verbinden. Man stellt sich am einfachsten einen Stausee vor, der in Etappen um je gleiche senkrechte Abstände gesenkt wird. Die Linien, die das gestandene Wasser nach jedem Schritt am Ufer hinterlässt, sind nichts anderes als Höhenlinien, denn das Wasser ist immer in horizontaler Lage zur Erdoberfläche. Aus der Vogelperspektive lässt sich erkennen, dass die Wasserlinien dicht beieinander liegen, wenn das Gelände steil ist. Liegen die aufeinander folgenden Kurven weit auseinander, ist das Gelände flach. Eine bildliche Vorstellung dieser Kurven ergibt auch das gleichmässige Zerschneiden einer Kartoffel. Alle Scheiben sind



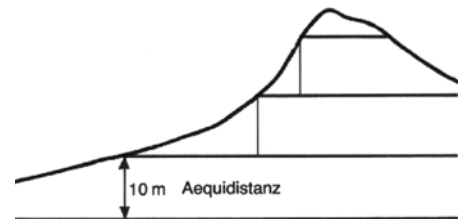
Höhenkurvenkarte



gleich dick, und so ist auch der senkrechte Abstand (genannt Äquidistanz) von einer Kurve zur anderen immer der gleiche.

3.3.4 Äquidistanz

Sie kann von Karte zu Karte unterschiedlich sein. So ist sie bei der 25'000-er Karte 10 m im Jura und Mittelland, aber 20 m in den Alpen. Bei der 50'000-er ist die Äquidistanz 20 m, bei der 100'000-er 50 m. Durch die Höhenkurven lässt sich die Höhe aller Punkte bestimmen. Um das Lesen zu erleichtern wurden Zählkurven eingefügt. Diese sind dicker ausgezogen und teilweise mit einer Höhenangabe versehen. Jede 5. oder 10. Kurve ist eine Zählkurve.

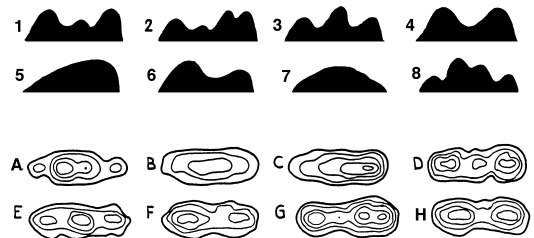


Zur Erfassung von sehr flachem Gelände, Mulden und Kuppen werden oft Zwischenkurven eingefügt. Bei 10 m Äquidistanz kann beispielsweise noch eine gepunktete Zwischenkurve mit 5 m Äquidistanz eingefügt werden.

Die Äquidistanz ist auf den topografischen Karten in der Mitte des unteren Kartenrandes angegeben. Sie kann auch durch Zählen der Höhenkurven zwischen zwei Zählkurven ermittelt werden.

3.3.5 Höhendarstellungen

Auf topografischen Karten wird zur Darstellung der dritten Dimension die Felschraffen-, die Kurven - Darstellung und die Reliefbeleuchtung kombiniert. Damit entsteht ein überaus plastisches Kartenbild.



Höhenpunkte (Koten)

Die Höhenkoten, auf der Karte mit einem Kreuz oder einem Punkt dargestellt, bezeichnen auf der Karte einen bestimmten Punkt mit seiner Höhe. Meist werden damit topographisch bedeutende Punkte angegeben, die sich für eine Ortsangabe gut eignen (beispielsweise „Haus bei Punkt 1385“). Die Höhenangaben mit Dezimalstellen bezeichnen die Triangulationspunkte der 1. bis 3. Ordnung und sind immer durch ein Dreieck mit einem Mittelpunkt bezeichnet.

Tiefenpunkte

Mit blauen Zahlen wird die mittlere Höhe des Wasserspiegels der grösseren Seen angegeben - der tiefste Bodenpunkt ist markiert und mit der Angabe der Höhe über Meer versehen.

3.4 Signaturen

Mit der Darstellung der dritten Dimension allein wird die Geländebedeckung (Strassen, Wald, Flüsse, Gebäude) aus der Karte noch nicht ersichtlich. Diese Angaben können nicht massstäblich gezeichnet werden. Eine Hauptstrasse von 7 m Breite würde im Massstab 1:50'000 nur 0,14 mm breit dargestellt. Deshalb werden dafür Signaturen verwendet.

Faltblätter mit den Signaturen anderer Länder und Herausgeber sind bei den Verkaufsstellen erhältlich oder auf der Karte aufgedruckt.

3.4.1 Farben

Für die verschiedenen Signaturen und Darstellungen werden unterschiedliche Farben verwendet, was je nach Herausgeber unterschiedlich gehandhabt wird. Für die Karten der Landestopographie der Schweiz wird die Einteilung beispielsweise wie folgt gemacht:

- schwarz: alle von Menschen geschaffenen Objekte, Felsen, Geröll, die meisten Namen und Beschriftungen
- braun: Geländeformen und Skilifte
- blau: Gewässer, dauernde Schnee- und Eisflächen, Hochspannungsleitungen
- grün: Vegetation

3.4.2 Übungen

- Signaturen-Quartett des Bundesamtes für Landestopographie
- Memory (je ein Bild der Signatur und Fotografie des Objektes in der Natur)
- Signaturen auf der Karte bestimmen und in der Natur suchen

3.4.3 Auflistung der Signaturen 1:25 000

Zeichenerklärung von www.swisstopo.ch

Grenzen

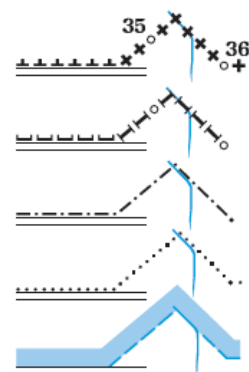
Landesgrenze mit Grenzzeichen und Nummer

Kantonsgrenze mit Grenzstein

Bezirksgrenze mit Grenzstein

Gemeindegrenze mit Grenzstein

Nationalpark-, Naturschutzparkgrenze



Gelände

Höhenkurven	Erdboden, Geröll, Gletscher / See	10 m (Jura, Mittelland) 20 m (Alpen)
Zählkurven	Erdboden, Geröll, Gletscher / See	100 m
Zwischenkurven	Erdboden, Geröll, Gletscher / See	5 m / 10 m
Senke	Doline	
Erdböschung	Steinböschung	
Einschnitt	Damm	
Erdschlipf	Kiesgrube	
Lehmgrube	Steinbruch	
Fels	Geröll	
Gletscher	Moräne	

Vegetation

Wald, geschlossener Rand	Wald, lockerer Rand	
Offener Wald	Einzelbaum / Baumgruppe	
Gebüsch	Hecke	
Obstgarten	Baumschule	
Reben		








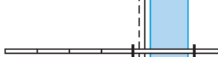





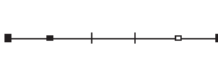
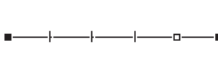
Strassen, Wege

1:25 000

Autobahn (richtungsgetreunt) Verzweigung	Autobahn im Bau	
Raststätte Parkplatz		
Autostrasse (nicht richtungsgetreunt) Ausfahrt / Einfahrt	Autostrasse im Bau	
Durchgangsstrasse	Verbindungsstrasse	
1. Kl.-Strasse (mind. 6 m breit)	Auffällige Brücke	
2. Kl.-Strasse (mind. 4 m breit)	Auffällige Brücke	
Quartierstrasse (mind. 4 m breit)	Auffällige Brücke	
3. Kl.-Strasse (mind. 2,8 m breit)	Gedeckte Brücke	
4. Kl., Fahrweg (mind. 1,8 m breit)	Fahrbrücke	
5. Kl., Feld-, Wald-, Veloweg	Steg, Passerelle	
6. Kl., Fussweg	Personenfähre mit Seil Personenfähre ohne Seil	
Wegspur, Übergang im Gebirge	Wegspur auf Gletscher	
Durchfahrtssperre		
Auffällige Kreisel	Grosser Parkplatz	
Kreuzungen, Niveauübergänge		
Unterführungen		
Überführungen		
Tunnels	Lüftungsschacht	
Galerie		
Parkweg	Panzerpiste	
Historische Strasse		
Flugplatz mit Hartbelagpiste		
Flugplatz mit Graspiste		

Bahnen

1:25 000

Bahnhof	Halle / Perrondach	
Haltepunkt mit Gleisanlage		
Haltepunkt ohne Gleisanlage		
Normalspurbahn mehrspurig	Brücke	
Normalspurbahn einspurig	Brücke	
Schmalspurbahn mehrspurig	Brücke	
Schmalspur-, Zahnrad-, Standseilbahn einspurig	Brücke	
Güterbahn, Museumsbahn, Bahn ausser Betrieb	Brücke	
Überlandstrassenbahn mit Haltepunkt	Brücke	
Industriegleis	Brücke	
Tunnels		
Galerien		
Luftseil-, Gondel-, Sesselbahn mit Zwischenstation	Hauptmast	
Material-, Betriebsseilbahn	Hauptmast	
Skilift		

Trigonometrische Punkte, Höhenangaben

Triangulationspunkte 1.– 3. Ordnung und LV 95

▲ 2127.6

Höhenkote

x 1587 713

Zählkurve

— 800 —


































Seespiegelhöhe

Seebodenpunkt

419 x 387

Einzelsignaturen

1:25 000

Haus	Ruine		
Abgelegener Gasthof	Turm		
Treibhaus	Tanklager		
Schrebergarten	Denkmal		
Kirche	Kapelle		
Friedhof	Bildstock, Wegkreuz		
Kühlturm	Windkraftwerk		
Hochkamin	Schloss, Burg		
Aussichtsturm	Radiosender		
Antenne gross	Antenne klein		
Campingplatz	Rodelbahn		
Sportplatz	Stadion		
Schiessstand			
Pferderennbahn			
Arealabgrenzung	Golfplatz		
Sprungschanze	Trockenmauer		
Mauer	Lawinverbauung		
Höhle, Grotte	Felsblock		

3.5 Namen

Namen und Bezeichnungen sind ein wesentlicher Teil der Karten. Die Namen der Gemeinden, Bahnstationen oder Postautostellen sind durch ein Bundesgesetz geschützt und können somit nicht einfach verändert werden.

Die Schreibweise der Flurnamen passt sich jedoch an den lokalen Dialekt an. Somit wird die Karte auch zu einer Form der Erhaltung des Namensgutes und zu einem Kulturdokument. Der Nachteil dieser Schreibweise ist jedoch, dass die Bezeichnungen für Aussenstehende oftmals unverständlich sind. Wer weiss schon, dass bei „Zerkiti Hittjini“ zerfallene Hütten anzutreffen sind.

Bei zweisprachigen Gebietsbezeichnungen werden im Normalfall beide Formen geschrieben, in Magerschrift werden die in eine andere Sprache übertragenen Namen von Ortschaften (Exonyme) angegeben.

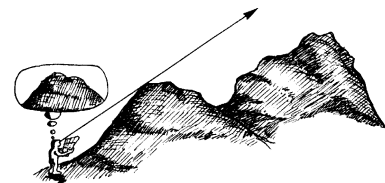
3.6 Geländeformen

Die Höhenkurven geben nicht nur die Höhen an, sie zeigen auch die Geländeformen. Aus den Kurvenbildern kann man sich die Geländeform vorstellen. Die Geländeformen lassen sich somit gut als Orientierungshilfen verwenden. Dazu einige Beispiele:

Aus dem Kurvenbild lassen sich die Geländeformen mit ausreichender Genauigkeit herauslesen. Es ist aber darauf zu achten, dass die Darstellung des Geländes mit Kurven Tücken in sich birgt.

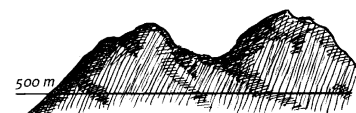
Beispiele:

- Eine fast senkrechte Wand kann auf der Karte nicht erfasst werden.
- Auf der Karte sieht man zwei Hügel. Befindet man sich aber in Wirklichkeit am Fusse des einen Hügels, sieht man den dahinter liegenden Hügel nicht, obwohl er vielleicht höher ist.
- Höhenunterschiede zwischen zwei Kurven sind nicht immer erfasst.
- Ein gleichmässiges Kurvenbild auf der Karte ist in Wirklichkeit eine differenzierte Geländeform.
- Ein unterschiedliches Kurvenbild auf der Karte kann in der Wirklichkeit eine (fast) identische Geländeform darstellen. Im folgenden Beispiel wurden einfach die Höhenkurven im Profil etwas nach oben verschoben.
- Oberflächlich betrachtet sehen die Kurvenbilder von Hügelrücken und Mulden beinahe gleich aus. Zwei Dinge können beim Erkennen behilflich sein: Die Höhenzahlen auf den Kurven und die Bachläufe.



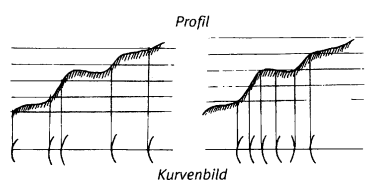
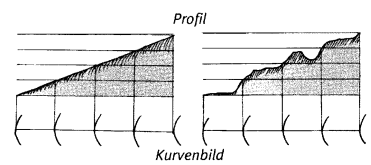
- Höhenunterschiede zwischen zwei Kurven sind nicht immer erfasst.

600 m



500 m

- Ein gleichmässiges Kurvenbild auf der Karte ist in Wirklichkeit eine differenzierte Geländeform.



3.7 Geländeprofile

Für die Vorbereitung einer Wanderung oder zur Überprüfung der Sichtverbindung zwischen zwei Punkten für eine Morseübung wird ein Geländeprofil erstellt.

Dazu wird auf dem Kurvenbild die gewünschte Schnittebene eingezeichnet. Die Schnittpunkte der Höhenlinien mit dieser Schnittebene werden nach unten gezogen, wo am besten auf einem karierten Papier bereits die Höhenlinien im Querschnitt vorbereitet sind. Die Schnittpunkte der heruntergezogenen Linien mit den entsprechenden waagrechten Höhenkurven ergeben die Profilpunkte.

Um ein aussagekräftiges Profil zu erhalten, wird es überhöht, das heisst die Höhenmasse werden im Profil in einem grösseren Massstab abgetragen als die Längenmasse. Eine zehnfache Überhöhung hat sich bewährt.



3.8 Übungen

- In einem Plan mit verschiedenen Höhenknoten die Höhenkurven einzeichnen.
- Aus einer Karte Geländeprofile erstellen und diese mit den Geländeformen in der Natur vergleichen.
- Aus Karton- oder Pavatexplatten ein Relief basteln (pro Äquidistanz eine Lage).
- Auf der Karte typische Geländeformen suchen (Rinne, Kuppe, Sattel) und diese in der Natur besichtigen.
- In einem Sandkasten oder mit Knetmasse ein Geländeprofil nachbilden.
- Das Bundesamt für Landestopographie hat eine CD herausgegeben, die sich sehr gut zur interaktiven Einführung ins Kartenlesen eignet. Sie enthält auch einen Test (Swiss Map Trophy), der das gelernte Wissen auf eine spannende Art überprüft und vorhandene Schwachstellen aufdeckt. Die CD ist in jeder Buchhandlung erhältlich: Swiss Map Trophy. Der spielerische Umgang mit Landschaft und Karte. Bundesamt für Landestopographie, Bern 1996
- Beim Bundesamt für Landestopographie werden Videofilme angeboten, die einen Einstieg in das Thema ermöglichen. Zusätzlich können Makulaturkarten in Postkartengrösse bezogen werden, die sich hervorragend für Übungsaufgaben eignen.