



## Grundlagen der Kartenkunde

---

# Merkblatt

## Grundlagen der Kartenkunde

### Allgemeines

#### Landkarten

Eine Karte ist eine verkleinerte zweidimensionale Darstellung des Geländes. Dies führt teilweise zu Verzerrungen. Je nach Kartentyp ist die Karte maßstabsgerecht, enthält Details des Geländes und eine Höhendarstellung. Die Karten werden nach dem verwendeten Maßstäben eingeteilt. Hiernach sind:

#### Geographische Karten

Maßstabsgerechte Darstellung von Entfernungen, keine Höhenangaben, keine Geländedetails, Maßstab 1: 1.000.000 und kleiner. Diese Karten sind nicht für die Orientierung im Gelände, sondern nur zur Übersicht und zum zurücklegen von sehr großen Entfernungen geeignet.

#### Übersichtskarten

Maßstabsgerechte Darstellung von Entfernungen, keine Höhenangaben, wenig Geländedetails, Maßstab 1: 100.000 bis 1:1.000.000. Diese Karten sind nicht für die Orientierung im Gelände, sondern zur Übersicht und zum zurücklegen von größeren Entfernungen geeignet.

#### Topographische Karten

Diese Karten sind maßstabsgerecht, enthalten Höhendarstellungen und viele Geländedetails. Sie besitzen einen kleinen Maßstab der es erlaubt, auch Fuß-, Feld- und Waldwege darzustellen. Diese Karten sind für die Orientierung und Wanderung sehr gut geeignet. Je nach Geländetyp empfiehlt sich ein Maßstab von 1:10.000 bis 1:100.000.

#### Pläne

Diese Karten sind maßstabsgerecht und enthalten sehr viele Details. Sie besitzen einen sehr kleinen Maßstab der es erlaubt auch einzelne Gebäude und andere Details darzustellen. Diese Karten werden vom Kataster- und Grundbuchamt verwendet. Der Maßstab beträgt bis 1:10.000.

#### Maßstab

Jede Karte hat einen Maßstab. Dies ist das Verhältnis zwischen Karte und Natur in Zentimeter ausgedrückt.

Beispiel: 1:50.000 - 1 cm auf der Karte = 50.000 cm in der Natur = 500 Meter

Beispiel: 1:25.000 - 1 cm auf der Karte = 25.000 cm in der Natur = 250 Meter

Hieraus folgern wir, dass natürlich eine Karte 1:25.000 für die Bewegung im Gelände das beste Kartenmaterial ist, denn auf ihr sind mehr Einzelheiten festgehalten, welche uns die Orientierung anhand der Karte erleichtern.

#### Kartenzeichen

Die Kartenzeichen sind nicht maßstabsgerecht wiedergegeben. Viele Gegenstände (Straßen, breite Brücken, Häuser usw.) müssen, entsprechend ihrer Bedeutung, anschaulich hervorgehoben werden.



## Grundlagen der Kartenkunde

Die Legende der Kartenzeichen befindet sich am rechten Kartenrand. Weiterhin befinden sich am unteren Kartenrand die wichtigen Informationen wie Gebiet, Blattnummer, Anschlussblätter, Abweichung vom Nullmeridian, Daten der Erstellung und Nachführungen und der Maßstab.

Achtung:

Die Kartenzeichendarstellung stimmt in Karten verschiedener Maßstäbe nicht überein. Deshalb hat es keinen Zweck, die Kartenzeichen hier aufzuführen und sie auswendig zu lernen. Man muss sich nach der jeweiligen Karte richten.

Die Bedeutung der verwendeten Farben ist in den handelsüblichen Karten gleich. Schwarz wird z.B. für Bauwerke, Wege und Bahnlinien, grün für Bodenwuchs, rot für Straßen und Wege, braun für Bodenformen und blau für Gewässer verwendet.

### Höhenlinien

Sie sind auf der Karte braun dargestellt und lassen Geländeformen (Berge, Kuppen, Kegel, Höhenzüge, Täler, Mulden, Schluchten und Kessel) anschaulich erkennen und ermöglichen eine hinreichend genaue Berechnung des Gefälles und Steigung.

Jede Höhenlinie verbindet Punkte gleicher Höhenlage im Gelände. Die Höhenlinien sind verschieden dick gedruckt und in dieser Stärke für die entsprechende Höhenschicht gedacht.

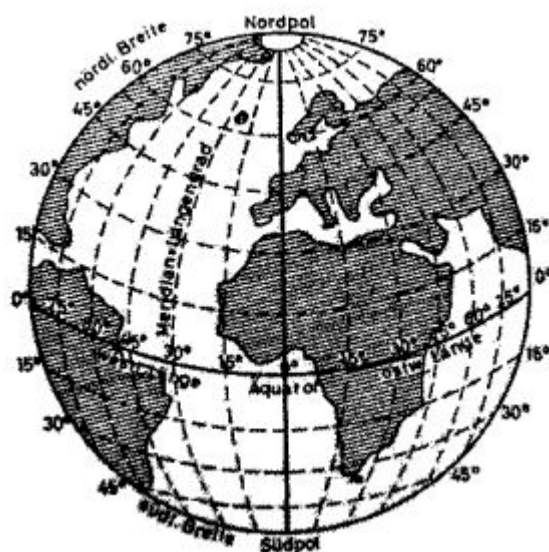
Die jeweilige Höhe ist durch die eingedruckte Höhenzahl in einer Höhenlinie und zeigt stets talwärts. Aus dem Abstand der Höhenlinien zueinander ist ersichtlich, wie steil eine Steigung oder ein Gefälle ist. Geringe Anstände zwischen den Linien stellen ein steiles Gelände dar und sind die Höhenlinien weiter auseinander ist das Gelände flacher.

## Gradnetz

### Längengrade (Meridiane) Breitengrade (Parallelkreise)

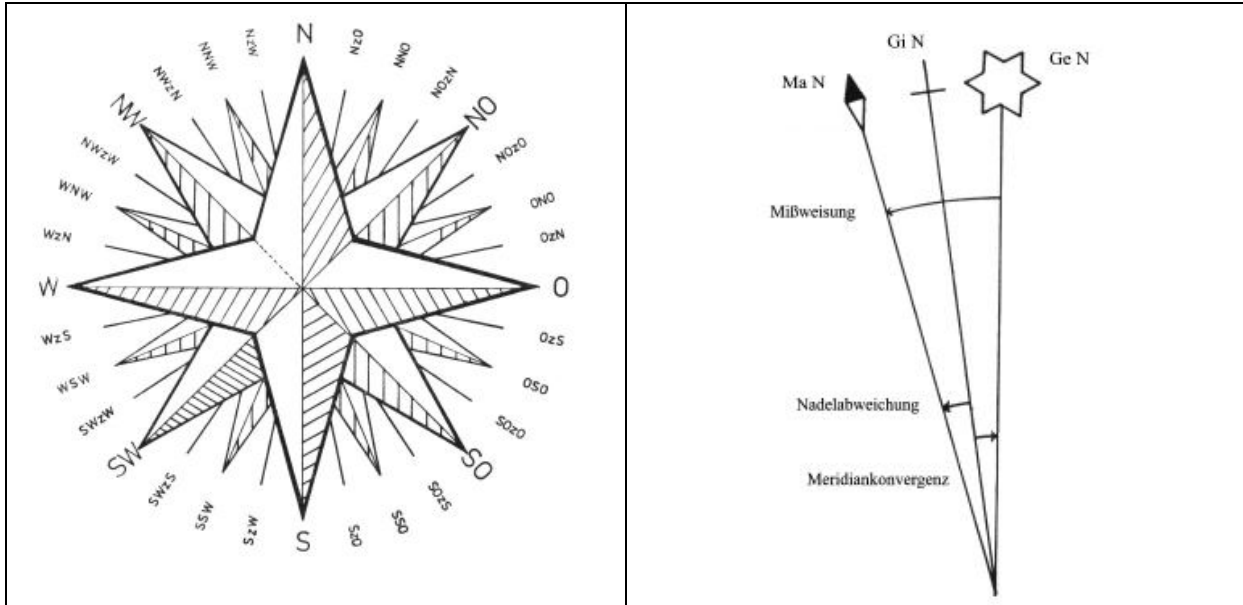
Auf dem Globus wurden von Pol zu Pol 360 Verbindungslinien (Längengrade / Meridiane) eingezeichnet. Nach einer internationalen Übereinkunft beginnt die Nummerierung bei jenem Längengrad, welcher durch die frühere Sternwarte von Greenwich, einem östlichen Vorort von London verläuft. Er hat die Ziffer Null und ist der Nullmeridian.

Quer zu den Meridianen verlaufen die Breiten- oder Parallelgrade. Sie haben einen Abstand von 111 km zueinander und es befinden sich jeweils 90 Breitengrade auf der nördlichen und südlichen Halbkugel die durch den Äquator getrennt werden.





## Grundlagen der Kartenkunde



### Missweisung / Nadelabweichung / Meridiankonvergenz

Bei der Kompass- / Kartenkunde muss man zwischen 3 verschiedenen Nordrichtungen unterscheiden:

Die Nordrichtung der Karten wird **Gitter Nord (Gi N)** genannt. Eine Karte ist nach den Himmelsrichtungen aufgebaut, d. h., der obere Kartenrand zeigt nach Norden, der untere nach Süden, der linke nach Westen und der rechte Rand nach Osten.

Im **Geographischen Nordpol (Ge N)** und Geographischen Südpol laufen die Längengrade (Meridiane) in einem Punkt zusammen.

Im **Magnetischen Nordpol (Ma N)** und Magnetischen Südpol laufen die magnetischen Feldlinien des die Erde umgebenden Magnetfeldes zusammen.

Die Magnetischen Pole der Erde verändern ständig geringfügig ihre Lage.

Die Kompassnadel richtet sich nach den Magnetischen Polen aus.

Die **Missweisung** ist der Winkel zwischen Ge N und Ma N.

Die **Nadelabweichung** ist der Winkel zwischen Gi N und Ma N. Die **Meridiankonvergenz** ist der Winkel zwischen Ge N und Gi N.



## Grundlagen der Kartenkunde

---

### Koordinaten

#### **UTM (Universale Transversale Mercator-Projektion)**

Das UTM-Gitter stammt aus dem militärischen Bereich und wird bei der NATO, Polizei, Feuerwehr und Rettungsdiensten zur genauen Standortübermittlung verwendet. Es erfolgte eine weltweite Unterteilung in 60 Zonen mit jeweils 6° Längengraden und 22 Bänder zwischen beiden Polen. Durch weitere Unterteilungen erhält man ein UTM-Gitter mit einer Kantenlänge von 100 km.

Der überwiegende Teil der Bundesrepublik Deutschland liegt in der Gitterzone "32 U".

Eine UTM-Koordinate setzt sich wie folgt zusammen:

32U MC 3790 7987	Beispielkoordinate
32U	Zonenfeld
MC	Zonenfeld
3790	Ost-Wert
7987	Nord-Wert

Mit der vierstelligen Ost-/Nord-Wert Angabe erhält man eine Genauigkeit von 10 Meter.

Die beiden ersten Stellen der vierstelligen Ost-/Nord-Wert Angabe stehen für die km vom Bezugspunkt nach Ost und Nord.

Der Bezugspunkt für die beiden ersten Stellen (km) der Ost-/Nord-Wert Angabe ist die linke untere Ecke eines 100-km-Quadrates.

Die dritte Stelle der vierstelligen Ost-/Nord-Wert Angabe steht für 100 Meter der jeweiligen Kilometer-Angabe.

Die vierte Stelle der vierstelligen Ost-/Nord-Wert Angabe steht für 10 Meter der jeweiligen 100 Meter-Angabe.

Der Bezugspunkt für die dritte und vierte Stelle (100m, 10m) der Ost-/Nord-Wert Angabe ist die linke untere Ecke eines 1-km-Quadrates.

#### **ED 50 / WGS 84**

Mit Wirkung zum 01.01.1994 hat das Bundesministerium der Verteidigung das weltweite geodätische Bezugssystem WGS 84 eingeführt, welches das bisherige europäische Bezugssystem Eurodatum 1950 (ED 50) ablöst.

Mit dem WGS 84 gibt es jetzt ein weltweit einheitliches Bezugssystem, welches sich weiterhin des UTM-Systems mit den 6° breiten Meridianstreifen bedient und auch eine Grundvoraussetzung für die Nutzung des satellitengestützten Radionavigationssystem GPS (Global Positioning System) ist.

In den militärischen Kartenserien M745 und M645/648 ist ab der Auflage von 1997 das neue WGS 84 Gitter aufgedruckt.

Im Vergleich WGS 84 mit ED 50 beträgt die Verschiebung in Deutschland durchschnittlich: 80 m (ca. 2") in Ost-West-Richtung 200 m (ca. 4") in Nord-Süd-Richtung.



## Grundlagen der Kartenkunde

In den einzelnen Organisationen ist in der Übergangsphase ein Mischbetrieb von ED 50 und WGS 84 nicht ausgeschlossen und die Angabe des entsprechenden Bezugssystems sinnvoll. Das in der Karte dargestellte Bezugssystem ist am Kartenrand angegeben und die vorhandenen Planzeiger bzw. Koordinatenbestimmungsdiagramme können weiterhin verwendet werden.

### Umrechnung von Koordinatenangaben

Zur Umrechnung der Koordinatenangaben verwendet man z.B. für eine sechsstellige Koordinatenangabe die auf- bzw. abgerundeten Werte 100 m in Ost-West-Richtung und 200 m in Nord-Süd-Richtung.

Umrechnung (ED 50 / WGS 84) anhand einer Beispielkoordinate:

Bezugssystem:	WGS 84	ED 50
Zonenfeld:	32U	32U
100 Km-Quadrat:	NB	NB
Koordinate:	247135 (WGS 84)	248937 (ED 50)
Koordinaten-Umrechnung:	32U NB 247135 (WGS 84)	32U NB 248937 (ED 50)
Umrechnungsfaktor:	+1 +2	-1 -2
Ergebnis der Umrechnung:	32U NB 248937 (ED 50)	32U NB 247135 (WGS 84)

### Koordinaten für einen Kartenpunkt ermitteln

Bestimmen der Koordinaten für einen Punkt in der Karte.

Zuerst ist die Kennzahl der senkrechten Gitterlinie, die das entsprechende Gitterquadrat auf der linken Seite begrenzt, zu ermitteln. Die zweistelligen Kennzahlen der Gitterlinien sind am Kartenrand eingetragen und stehen bei dem Ost-/Nord-Wert an den beiden ersten Stellen. Da der gesuchte Punkt ostwärts (rechts) von der Gitterlinie liegt, nennt man diese Zahl den Ostwert (Rechtswert).

Als zweiter Schritt folgt die Ermittlung der Nummer der Gitterlinie unterhalb des gesuchten Ortes. Diese Zahl wird als Nordwert (Hochwert) bezeichnet. Da in den meisten Fällen die Angabe des Planquadrates zu ungenau ist, wird das weiter unterteilt.

Der Ostwert und der Nordwert werden jeweils um eine oder zwei Ziffern ergänzt. Dazu teilt man das Gitterquadrat gedanklich in zehn Teile und schätzt (bzw. liest mittels eines Planzeigers), wie viel Zehntel der gesuchte Punkt von Ostwert bzw. Nordwert entfernt ist. Diese Ziffern werden dann jeweils den Koordinaten angefügt; auch hier wieder zuerst der Ostwert und dann der Nordwert. Ost- und Nordwert müssen immer aus der gleichen Anzahl von Ziffern bestehen.

Aneinandergereiht - und zwar immer zuerst den Ostwert und dann den Nordwert - ergeben sich die beiden vierstelligen Zahlen der Koordinate für den gesuchten Punkt.

## Grundlagen der Kartenkunde

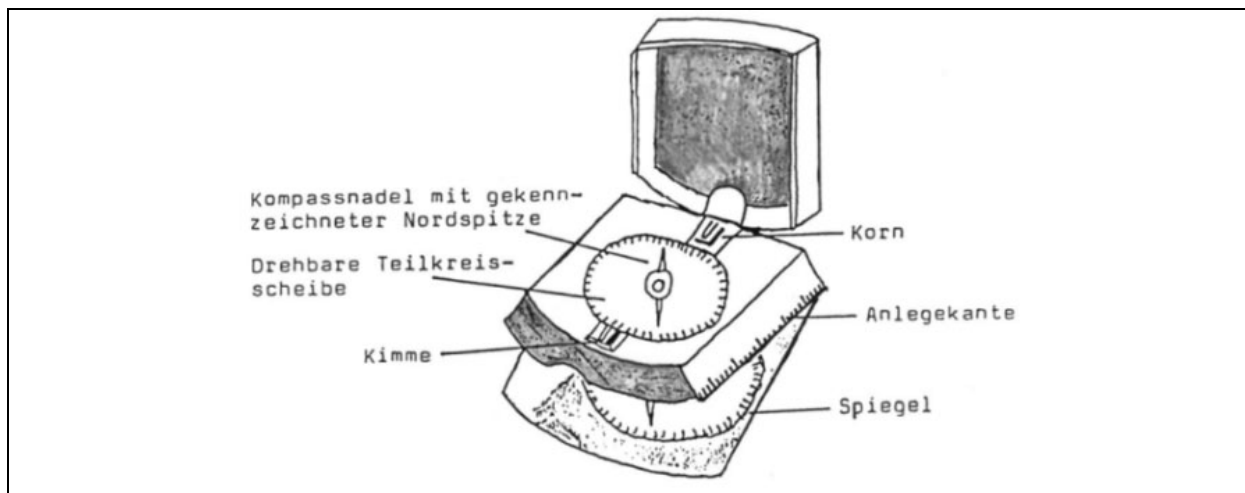
### Kompass

#### Erläuterungen zum Kompass

Den Kompass gibt es in verschiedenen Ausführungen, aber sie haben alle die gleichen Funktionsteile:

- Kompassgehäuse mit Anlegekante und Visiereinrichtung.
- Drehbare Teilkreisscheibe mit einer 360° Einteilung und Marschzahlen.
- Kompassnadel mit gekennzeichnetener Nordspitze.
- Spiegel zum Einsehen der drehbaren Teilkreisscheibe beim Visieren in Augenhöhe und Marschrichtung.
- Kimme, Korn, Deckel, Haltering

Gut ist ein Kompass mit Öldämpfung, weil die Nadel im Öl ruhiger lagert und sich schneller auf Nord/Süd ausgerichtet hat. Eine Luftblase (durch Undichtigkeit) kann allerdings die Anzeigenauigkeit negativ beeinflussen.



#### Einnorden der Karte mit dem Kompass

Man legt den Kompass mit seiner Anlegekante an eine senkrechte Gitterlinie (Längengrad) der Karte an. Kompass-Nord muss über Kimme und Korn (Visierlinie) gesehen und nach dem oberen Kartenrand zeigen.

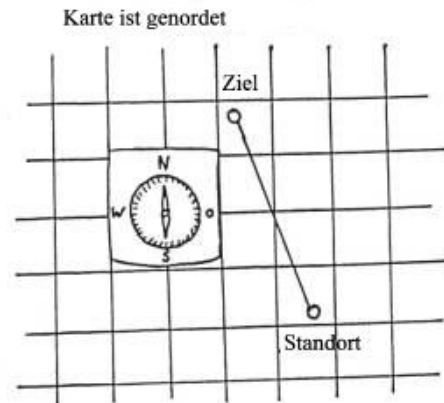
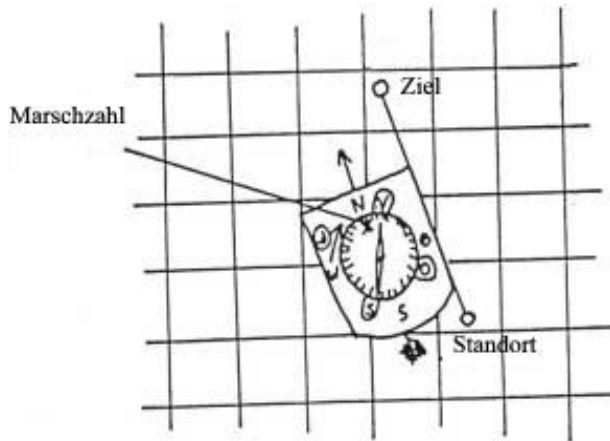
Nun wird die Karte mit dem darauf liegenden Kompass (ohne diesen auf der Karte zu verschieben) so lange gedreht, bis die Kompassnadel mit ihrer Nordspitze auf Korn zeigt. In dieser Lage ist die Karte eingennordet. Alle Bodenformen in der Natur entsprechen in ihrer Lage nun genau der Karte. Für die weitere Arbeit darf die Karte nun nicht mehr verschoben werden.

#### Marschzahl bestimmen

Um die Marschzahl zu bestimmen, muss man seinen Standort mit dem Ziel durch eine Linie verbinden. Auf der eingennordeten Karte und ohne diese zu verschieben, den Kompass mit der Anlegekante an die Verbindungslinie anlegen. Die drehbare Teilkreisscheibe wird nun so lange gedreht, bis Nadel-Nord auf die Missweisung zeigt.

Bei Korn kann man nun die Marschzahl ablesen. Vom eigenen Standort zum Ziel kommt man, indem man nach der Marschzahl geht. Das heißt man muss immer den Kompass so in Marschrichtung halten, dass man über die eingestellte Marschzahl blickend die weitere Richtung einhält, wobei die Kompassnadel immer auf die Missweisung zeigen muss.

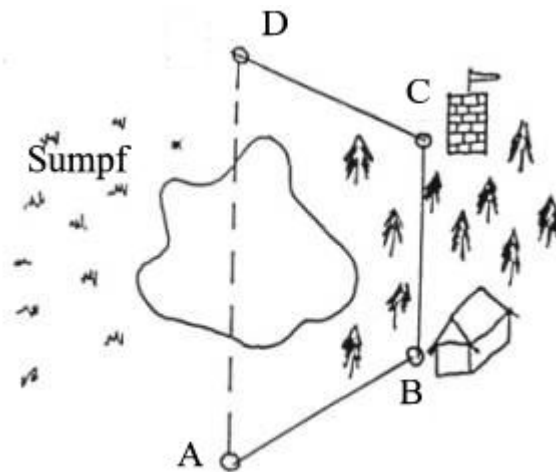
## Grundlagen der Kartenkunde



### Umgehen von Hindernissen

Es ist nicht immer möglich, nach der Luftlinie von Punkt A nach D zu gehen. Wir legen um das Hindernis Punkte fest, die wir nacheinander angehen. Für jeden Verbindungsweg der einzelnen Punkte müssen wir die Marschzahl festlegen. Diese Hilfspunkte müssen auch auf der Karte eingetragen werden.

Umgehen wir ein Hindernis im rechten Winkel ( $90^\circ$ ), so müssen wir uns die genaue Entfernung merken, in der wir von unserer eigentlichen Richtung abgewichen sind, da wir ja nach dem Hindernis wieder diese Strecke auf unsere alte Linie zurück müssen.



## Grundlagen der Kartenkunde

### Orientierung im Gelände

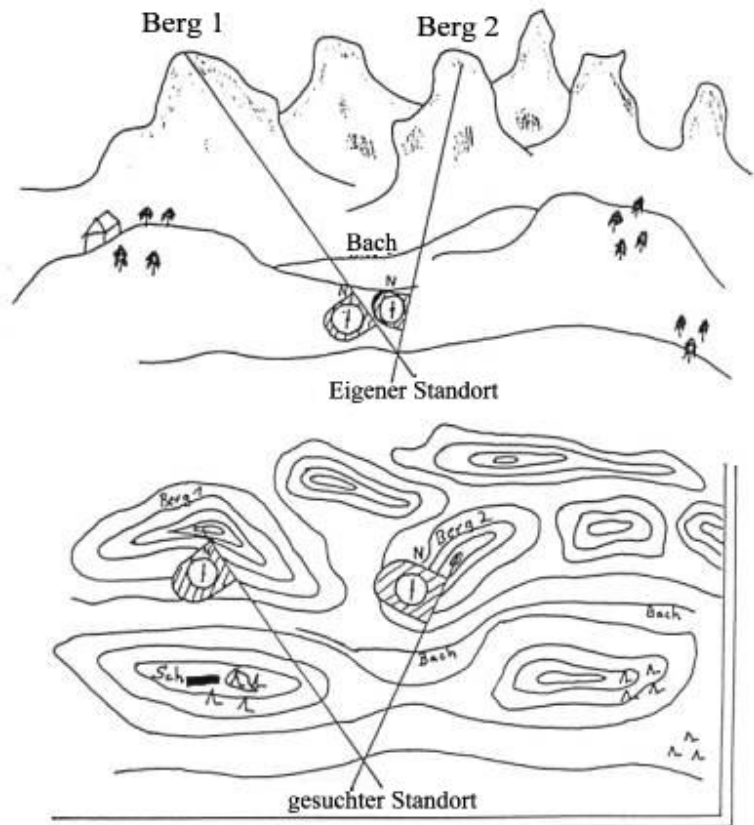
#### Feststellen des eigenen Standortes

Zum feststellen des eigenen Standortes müssen mindestens zwei bekannte Geländepunkte (Berge, Dörfer, o. ä.) sichtbar sein. Die beiden Punkte sollen nicht zu nahe beisammen liegen.

Zum bekannten Geländepunkt 1 wird der Richtungswinkel mit dem Kompass gemessen. Dieser Richtungswinkel wird auf die Karte übertragen.

Dabei muss die Richtungspfeilspitze des Kompasses zum Zielpunkt zeigen. Die Linie zum eigenen Standpunkt führt nach Rückwärts, also entgegengesetzt dem Richtungspfeil.

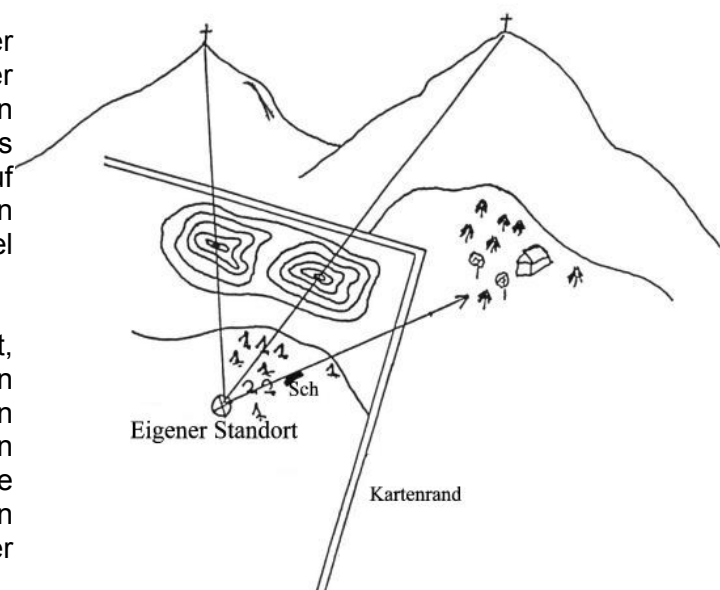
Mit Geländepunkt 2 wird ebenso verfahren. Es entsteht ein Schnittpunkt beider Richtungslinien. Dieser Punkt ist der gesuchte Standort



#### Einnorden der Karte nach dem Gelände

Es ist möglich, die Karte nach der Landschaft einzunorden, wenn der eigene Standort und mindestens ein Fernziel bekannt sind. Dazu ist es notwendig, den eigenen Standort auf der Karte festzustellen. Den eigenen Standort und das bekannte Fernziel verbindet man mit einer Linie.

Nun wird die Karte so lange gedreht, bis die Linie auf der Karte vom eigenen Standort auf der Karte zum Fernziel in der Landschaft zeigt. Die Karte ist dann eingeordnet und nun zeigt jede Linie vom eigenen Standort über ein Ziel in der Karte auf das gleiche Ziel in der Natur.







## Grundlagen der Kartenkunde

### Orientierungshilfen

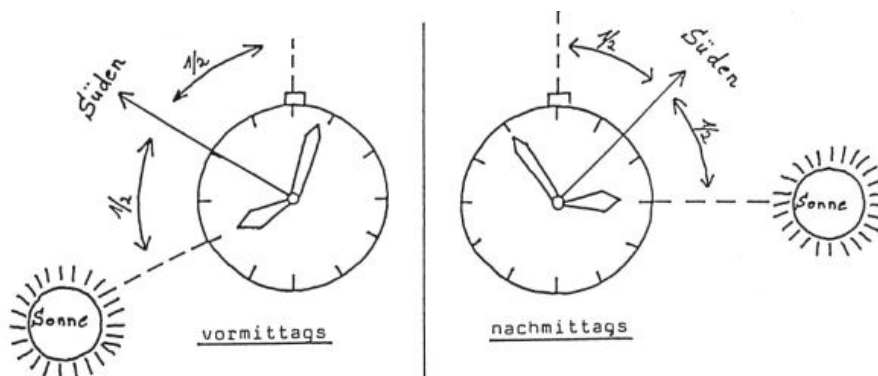
Bei Trigonometrischen Punkten (TP) zeigt die Seite mit dem eingemeißelten (TP) nach Süden. Türme älterer Kirchen stehen meist auf der Westseite, die Altäre sind nach Osten gerichtet. Freistehende Bäume, Holz- und Steinbauten sind auf der Nordwestseite mit Moos bewachsen. Nadelbäume zeigen an der Südseite stärkere Harzbildung. Ameisenhaufen befinden sich stets an der Südseite von Bäumen, Sträuchern und Büschen.

Die Sonne steht in unseren Breiten zu jeder Jahreszeit nach mitteleuropäischer Normalzeit (keine Sommerzeit) etwa um:

06:30 im Osten  
 09:30 im Südosten  
 12:30 im Süden  
 15:30 im Südwesten  
 18:30 im Westen

### Uhr

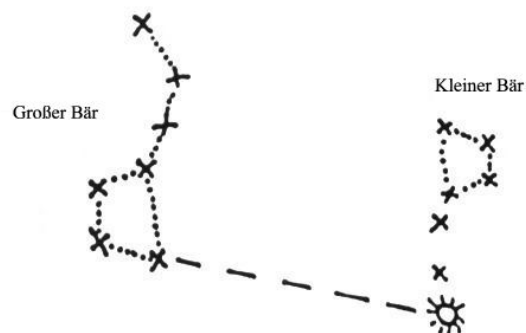
Hierbei wird die Uhr so gehalten, dass der Stundenzeiger auf die Sonne zeigt. Jetzt zeigt die Winkelhalbierende des kleineren Winkels zwischen dem Stundenzeiger und 12 nach SÜDEN.



### Wie finde ich den Polarstern?

Der Polarstern zeigt die Nordrichtung an. Er ist bei wolkenlosem Himmel mit Hilfe des Sternbildes "Großer Bär" (Großer Wagen) leicht zu finden. Der Abstand der beiden hinteren Sterne (Wagenachse) wird etwa 5-8 mal verlängert.

Hierbei kommt man auf den Polarstern, welcher gleichzeitig der vorderste Deichselstern der Sternbildes "kleiner Bär" (kleiner Wagen) ist.





## Grundlagen der Kartenkunde

---

### Orientierungsfehler

- ▶ Verlasse dich nicht auf den Rat von Einheimischen, denn sie orientieren sich nach anderen "Anhaltspunkten". Ihre Auskünfte sind mit Vorsicht zu genießen.
- ▶ Achte stets auf die "Missweisung" (Deklination) deines Kompasses. Fehler bei der Festlegung der Marschrichtung verursachen Fehlkilometer im Gelände.
- ▶ Vergiss nicht, dass alle metallischen Gegenstände (Helm, Magnet, Axt, Zeltstangen, Hochspannungsmasten, usw.) den Kompass in seiner Anzeige beeinflussen und somit bei Kompassarbeiten genügend Abstand gehalten wird.
- ▶ Überprüfe deine Höhenangaben nach Möglichkeit mit dem Höhenmesser.
- ▶ Ein Vergleich von Landkarte und Gelände sollte unterwegs möglichst oft vorgenommen werden; denn dabei wird der Blick für die Umgebung und ihre Darstellung auf der Karte geschult. Es ist falsch, die Karte erst aus dem Rucksack zu kramen, wenn man sich bereits verlaufen hat.
- ▶ Stecke den Kompass in die Hosentasche, nicht in den Rucksack.
- ▶ Denke unterwegs daran: Das Bild der Landschaft ändert sich ständig. Unterschiedliches Aussehen der Bodenformen oder ein ungewohnter Blickwinkel führen leicht zu Irrwegen.
- ▶ Nutze die Tageshelligkeit und mache dir einen Zeitplan. Kalkuliere "Überstunden" ein. Du kannst durch falsche Zeiteinschätzung leicht in die Nacht geraten.
- ▶ Folge nie gedankenlos menschlichen Spuren (Skispuren oder Fußspuren). Deine Vorgänger haben vielleicht die falsche Richtung eingeschlagen.
- ▶ Grundsatz: Je kritischer die Situation, umso genauer muss die Orientierung sein. Ein Fehler kann fatale Folgen und im schlimmsten Fall auch einen tödlichen Ausgang haben.

### Grundlagen der Kartenkunde

#### Zusammenstellung:

KBM Hans-Peter Schneider  
Kreisausbilder Peter Kögel, Türkheim