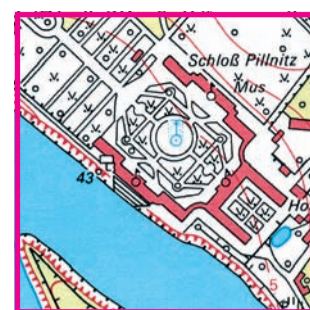


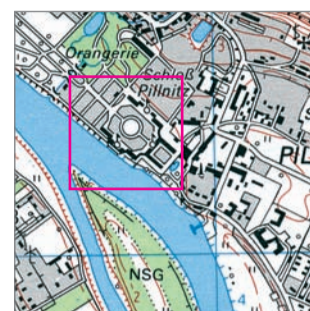
1 Topographische Karten



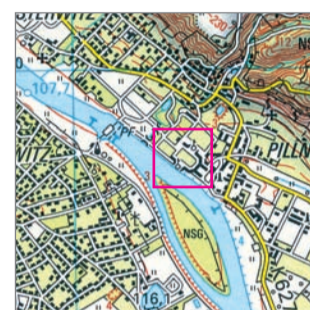
Tipps zum Kartenlesen



Maßstab 1 : 10 000



Maßstab 1 : 25 000



Maßstab 1 : 50 000



Maßstab 1 : 100 000

Was bedeutet eigentlich „topographisch“ ?

Das Wort „Topographie“ ist aus den griechischen Wörtern *tópos* für „Ort“ und *gráfein* „schreiben, malen“ zusammengesetzt. Wörtlich übersetzt heißt Topographie also „Ortsbeschreibung“, sinngemäß „Geländeskizze“.

Topographische Karten brauchen Sie, um sich in der Örtlichkeit zu orientieren. Die Karten bilden deshalb die Erdoberfläche möglichst genau ab. Sie enthalten zum Beispiel bebaut Gebiete, Straßen, Wälder, Gewässer und Berge. All diese Objekte werden durch Linien, Punkte, Flächen oder Symbole - so genannte Signaturen - wiedergegeben und dienen u. a. der Orientierung. Verschiedene Farben, Beschriftungen und eine Legende erklären das Kartenbild.

Um ein Gebiet auf einer Karte darzustellen, müssen die Objekte zunächst verkleinert werden. Wie stark verkleinert wurde, drückt der Maßstab aus. Er ist das Verhältnis von einer Strecke auf der Karte zu derselben Strecke in der Natur. Die Maßstabsangabe 1 : 10 000 bedeutet also, dass 1 cm in der Karte 10 000 cm (100 m) in der Natur entsprechen.

Damit die Karte aber gut lesbar bleibt, wird eine so genannte kartographische Generalisierung durchgeführt. Dabei werden einige Details nicht mit in die Karte aufgenommen, sondern nur Objekte, die von Bedeutung sind. Außerdem werden Formen und Signaturen stark vereinfacht.

Die Kartenausschnitte auf der linken Seite verdeutlichen, wie stark in den einzelnen Maßstäben generalisiert wurde.

2 Kartenzeichen richtig lesen

- Krankenhaus
- Turm
- Grünland
- Hafen
- Antennenmast
- Schloss
- Kapelle
- Friedhof
- Bahnhof
- Fluss
- Kirche
- Umspannwerk
- Straßen
- Eisenbahn



Dies ist eine Auswahl der gebräuchlichsten Kartenzeichen (Signaturen). Weitere Informationen und Erklärungen gibt Ihnen die Legende in den jeweiligen Karten. Dort sind alle verwendeten Signaturen und Farben aufgelistet.

Auswahl unserer Produkte

Topographische Karten



Wanderkarten

Basierend auf den topographischen Karten sind Wanderwege, Freizeit- und Touristikeinrichtungen farbig hervorgehoben. Außerdem gibt es Informationen zu touristischen und geographischen Besonderheiten.



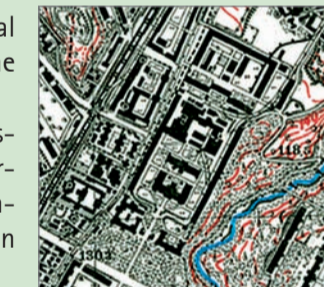
Nationalpark- und Naturparkkarten

Diese Karten bilden die Topographie von zusammenhängenden Regionen ab. Zudem sind Wander-, Radwander- und Skiwege, Freizeit- und Touristikeinrichtungen farbig hervorgehoben.



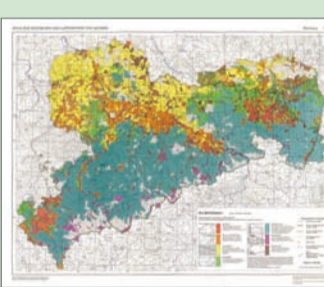
Historische Karten – Meßtischblätter 1 : 25 000

Diese Karten eignen sich ideal als Geschenk. Jedes einzelne Haus ist erkennbar. Die topographische Landesaufnahme für diese Karten erfolgte von 1887 bis 1928, einzelne Aktualisierungen wurden bis 1945 durchgeführt.



Atlas zur Geschichte und Landeskunde von Sachsen

Der Atlas besteht aus separaten Karten mit ausführlichem Erläuterungsheft, z. B. zu historischen Ortsnamen oder der Schulkarte des Königreiches Sachsen von 1810. Alle Karten können einzeln gekauft werden. In der dekorativen Schmuckrolle sind sie eine exklusive und preiswerte Geschenkidee.



Luftbilder

Auch von Ihrem Haus, Garten, Grundstück oder Wohnort in Sachsen haben wir ein aktuelles Luftbild. Größe und Ausschnitt können Sie beliebig wählen.

CD-ROM Top50 Sachsen & DVD-ROM TopMaps Sachsen

Dies ist eine digitale topographische Karte des gesamten Freistaates. Sie können zu einem virtuellen Flug über Sachsen starten, Wander- und Radtouren planen oder eigene thematische Karten erstellen. Dazu gibt es auf DVD Karten vor 1945 und geheime DDR-Karten.



So erreichen Sie uns



Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN)
Olbrichtplatz 3 | 01099 Dresden
oder
Postfach 10 02 44 | 01072 Dresden

Karten- und Luftbildverkauf

Angela Büchsenstein 0351 8283-3411
Sabine Henkel 0351 8283-3412
E-Mail: verkauf@geosn.sachsen.de

Interessieren Sie sich für eine Berufsausbildung im Bereich Vermessung oder Geomatik? Dann fragen Sie doch einfach mal unseren Ausbildungsberater Steffen Weigelt.
Telefon: 0351 8283-3340
E-Mail: steffen.weigelt@geosn.sachsen.de

3 Wie entstehen Karten?

Die wichtigste Grundlage zur Herstellung topographischer Karten sind Luftbilder. Dafür werden aus Flugzeugen mit Spezialkameras Fotos von der Erdoberfläche aufgenommen. Damit man aus dem Luftbild maßgenaue Angaben zum Gelände und der Bebauung entnehmen kann, werden die Luftbilder entzerrt. Das Ergebnis ist eine maßstabgerechte Abbildung der Luftaufnahme, das so genannte Orthophoto. Auf dieser Grundlage erfolgen die Erkennung der Bebauung und der Geländeformen und die anschließende Darstellung in einer Karte. Da nicht jedes Detail des Orthophotos in eine Karte übernommen werden kann, wird ausgewählt und vereinfacht (Generalisierung).

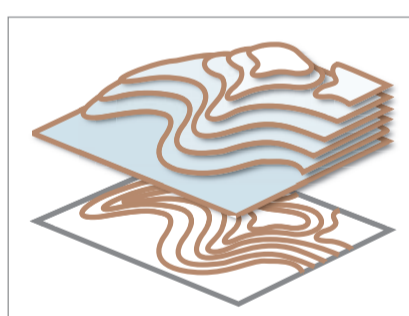


Topographen und Kartographen setzen das Landschaftsbild mit Symbolen und Farbflächen in die Karte um. Topographische Karten dienen als Grundlage zur Erstellung von Wanderkarten und Stadtplänen. In einem Stadtplan wird die topographische Karte um Informationen ergänzt, die wichtig sind, um sich in einer Stadt zurecht zu finden. Dazu zählen unter anderem Hausnummern und Straßenbahnlinien. In einer Wanderkarte werden zur topographischen Karte touristische Informationen hinzugefügt, z. B. geographische Besonderheiten und Freizeiteinrichtungen sowie markierte Wanderwege.



4 Höhenlinien

Die Geländeform wird in der topographischen Karte vorwiegend durch Höhenlinien wiedergegeben. Diese verbinden Punkte mit gleichen Höhen. Damit man aus dem Luftbild maßgenaue Angaben zum Gelände und der Bebauung entnehmen kann, werden die Luftbilder entzerrt. Das Ergebnis ist eine maßstabgerechte Abbildung der Luftaufnahme, das so genannte Orthophoto. Auf dieser Grundlage erfolgen die Erkennung der Bebauung und der Geländeformen und die anschließende Darstellung in einer Karte. Da nicht jedes Detail des Orthophotos in eine Karte übernommen werden kann, wird ausgewählt und vereinfacht (Generalisierung).

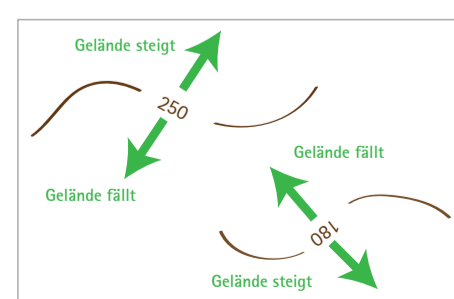


Schematische Darstellung des Höhenlinienbildes

Das Gelände wird sozusagen in gleichen Abständen horizontal in einzelne „Scheiben geschnitten“. Die Schnittlinien ergeben dann in der Karte das Höhenlinienbild. Der senkrechte Abstand zweier benachbarter Höhenlinien wird dabei Äquidistanz genannt.

Die Äquidistanz ist für das gesamte Kartenblatt gleich und hängt vom Landschaftstyp ab. So sind zum Beispiel für Hügelland und Mittelgebirge 10 m üblich. Das Höhenlinienbild wird durch gestrichelte Linien, so genannte Hilfhöhenlinien, ergänzt. Diese sind sehr nützlich, um weitere Details im Gelände zu erfassen. Hilfhöhenlinien werden nur bei Bedarf eingefügt.

Höhenlinienzahlen



Sie geben die Höhen in Meter an und beziehen sich auf den mittleren Meeresspiegel in Amsterdam, auch unter dem Begriff „Höhe über Normalhöhennull (NHN)“ bekannt. In topographischen Karten sind Höhenlinienzahlen so platziert, dass sie in Richtung der Steigung lesbar sind.

Farbgebung

Höhenlinien sind meist braun, jedoch in felsiger Landschaft schwarz (in Hochgebirgen) und in Gletschergebieten blau.

5 Geländeformen

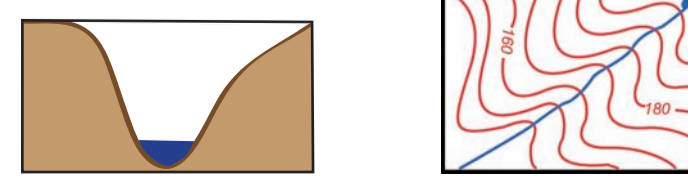
Die Form und die Neigung des Geländes werden durch das Höhenlinienbild erkennbar. Je enger die Höhenlinien beieinander liegen, umso steiler ist das Gelände, je größer ihr Abstand voneinander ist, desto flacher sind die Geländeformen. Die Ziffern der Höhenlinien geben die Meterzahl über NN an.

Die wichtigsten Geländeformen im Höhenlinienbild

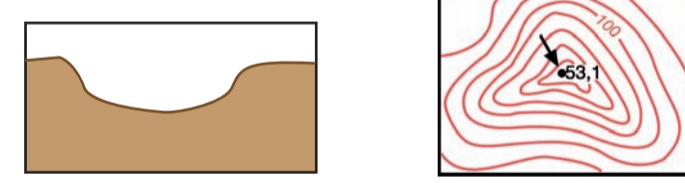
Kuppe
Eine Kuppe ist eine Erhebung, von der aus das Gelände nach allen Seiten abfällt. Das Höhenlinienbild ist durch mehrere geschlossene Höhenlinien gekennzeichnet.



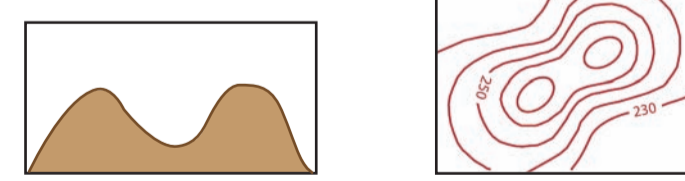
Tal
Das Tal ist eine lang gestreckte Hohlform. Der am tiefsten gelegene Bereich wird als Talsohle bezeichnet. Diese wird seitlich durch Hänge begrenzt.



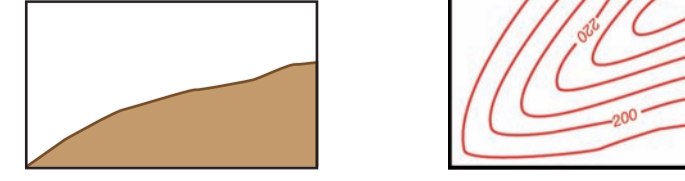
Kessel
Das Gegenteil von der Kuppe ist der Kessel, eine Senke mit einer oder mehreren geschlossenen Höhenlinien. Vom tiefsten Punkt, der Kesselsohle, steigt das Gelände nach allen Seiten an.



Sattel
Als Sattel bezeichnet man die Senke, die zwei benachbarte Erhebungen miteinander verbindet.



Rücken
Der Rücken ist eine eher rundliche Ausformung einer Erhebung. Die Scheitellinie eines Berges (Rückenlinie) bildet dabei eine Wasserscheide.



6 Orientieren mit Karten

Um sich in der Natur mit Hilfe einer Karte zu orientieren, sollten Sie zunächst Ihren eigenen Standort bestimmen. Dabei helfen Ihnen Bezugspunkte, die eindeutig sowohl in der Karte als auch in der Natur zugeordnet werden können, z. B. Straßenkreuzungen, Denkmäler, Brücken und Flussläufe.

Es kann allerdings vorkommen, dass im freien Gelände diese markanten Objekte fehlen. Dann können Sie sich auch grob an gut sichtbaren Fernpunkten orientieren.

Beispiel: Zuerst bestimmen Sie in der Natur zwei gut sichtbare Objekte. Hier sind das die Kirche und das Schloss.



Danach suchen Sie in der Karte die beiden Gebäude. Anschließend drehen Sie die Karte, bis von Ihrem Standpunkt aus sowohl Kirche und Kirchensignatur als auch Schloss und Schlosssignatur jeweils auf einer Linie liegen. Dort, wo sich die zwei Linien schneiden, finden Sie Ihren gesuchten Standort.

7 Messen von Strecken

Messen gerader Strecken

Eine gerade Strecke können Sie in einer Karte mit einem Lineal bestimmen. Die entsprechende Entfernung lesen Sie anschließend an der Maßstabsleiste ab.

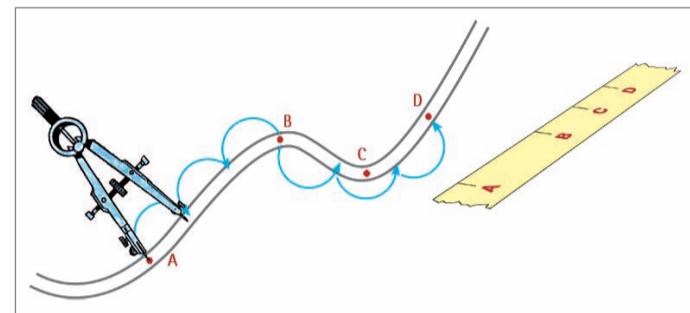
Beispiel: Eine in der topographischen Karte 1 : 25 000 gemessene Strecke von 5 cm ergibt eine Entfernung in der Natur von 1 250 m (5 cm x 25 000 = 125 000 cm = 1 250 m).

Aber es geht zunächst auch ohne Lineal! Mit Hilfe eines Stechzirkels, Papierstreifens oder Fadens ermitteln Sie eine Strecke in der Karte und legen diese an die Maßstabsleiste an.

Messen gekrümmter Strecken

Mit der Papierstreifenmethode können Sie ganz einfach kurvige Strecken messen. Die Knickpunkte einer Strecke werden auf dem Papierstreifen nacheinander markiert. Danach wird der Papierstreifen an die Maßstabsleiste angelegt und die Entfernung abgelesen.

Wenn Sie einen Zirkel zur Hand haben, können Sie auch die Strecke mit gleichbleibender Zirkelöffnung abgreifen und so aus der Anzahl der Zirkelschläge die Entfernung ermitteln.



Beispiel: Die Kartenstrecke zwischen A und D wird mit 6 Zirkelschlägen bei einer Öffnung von 1 cm abgegriffen. Diese Strecke multipliziert mit der Maßstabszahl der topographischen Karte 1 : 25 000 ergibt die Strecke in der Natur: 6 x 1 cm x 25 000 = 150 000 cm = 1 500 m.

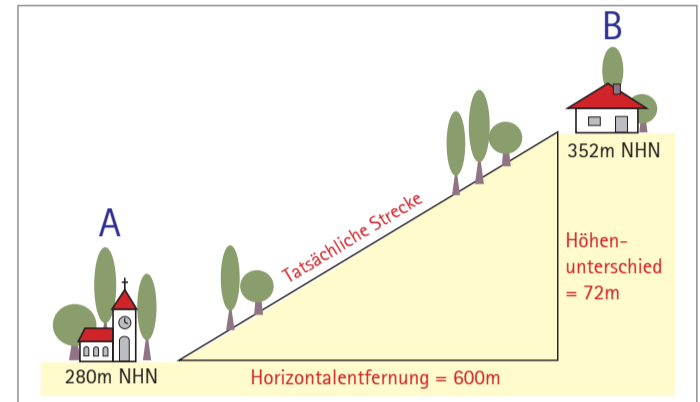
8 Berechnen der Geländeneigung

Alle Strecken, die auf einer Karte gemessen werden, beziehen sich auf die Kartenebene und sind Horizontalentfernungen. Die tatsächliche Strecke in der Natur ist jedoch bei großen Höhenunterschieden erheblich länger als die gemessene Strecke in der Karte.

Auf den topographischen Karten sind Höhenlinien, Höhenpunkte und wichtige Straßenkreuzungen mit einer Höhenzahl versehen. Die Höhen sind als absolute Höhe über NHN angegeben. Damit können Sie Höhenunterschiede und Geländeneigungen aus der Karte errechnen. Das Schild bedeutet, dass die Straße eine Steigung von 12% aufweist. Das heißt, sie steigt auf einer Länge von 100 m um 12 m an.



Um also die Steigung bzw. das Gefälle des Geländes zu berechnen, suchen Sie sich auf der Karte zwei Punkte (A und B), deren Höhe einwandfrei festzustellen ist.



Der Höhenunterschied zwischen A (280 m NHN) und B (352 m NHN) beträgt anhand der Höhenangaben in der Karte 72 m. Die aus der Karte ermittelte Horizontalentfernung beträgt 600 m.

$$\begin{aligned} \text{Neigung in \%} &= \frac{\text{Höhenunterschied in m}}{\text{Horizontalentfernung in m}} \times 100\% = \\ &= \frac{72\text{m}}{600\text{m}} \times 100\% = 12\% \end{aligned}$$

9 Bestimmen der Himmelsrichtung

Norden im Gelände finden

Alle topographischen Karten sind genordet, d.h. der obere Kartenrand zeigt immer nach Norden.

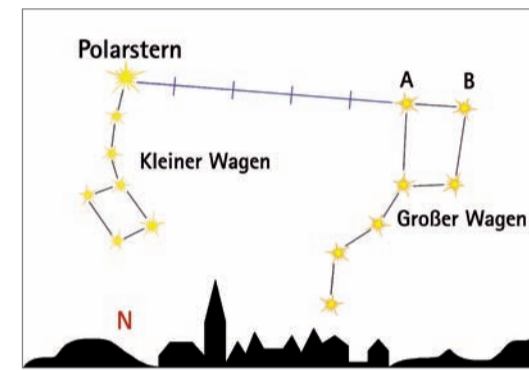
Der Kompass wird an das Gitter in der Karte angelegt und beides so lange gedreht, bis die Nadel nach Norden zeigt. Die Kartenorientierung stimmt nun mit der Örtlichkeit überein.



Kompass zeigt nach Norden Kompass und Karte zeigen nach Norden

Norden am Sternbild sehen

Der Polarstern steht auf der Nordhalbkugel immer im Norden und leuchtet besonders hell. Sie finden den Polarstern auch, indem Sie den Abstand (AB) im Sternbild Großer Wagen um das 5-fache verlängern.



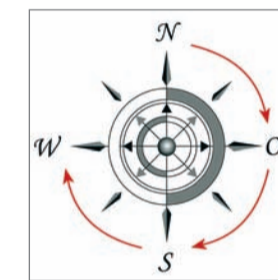
Himmelsrichtungen finden ohne Hilfsmittel

Menschen, die sich verirren, laufen häufig im Kreis - ohne es zu bemerken. Das haben Forscher herausgefunden. Wir schaffen es nicht, eine gerade Linie einzuhalten, wenn uns äußere Orientierungspunkte wie Berge, Sonne oder Mond fehlen. Damit Ihnen das nicht passiert, hier ein paar Tipps:

Überleben in der Wildnis

- Weil Wind und Regen überwiegend aus Nordwesten kommen, finden Sie grünliche Färbungen an freistehenden Bäumen (Moos) und rissige Baumrinden meist auf der Nordwestseite.
- Bäume, die durch Wind und Wetter geneigt wurden, zeigen meist nach Südosten.
- Ameisenhaufen finden Sie stets an der Südseite von Bäumen, Sträuchern und Büschen.
- Viele alte Kirchen und Altäre sind nach Osten ausgerichtet.
- Mit diesem Spruch können Sie sich ganz einfach orientieren:

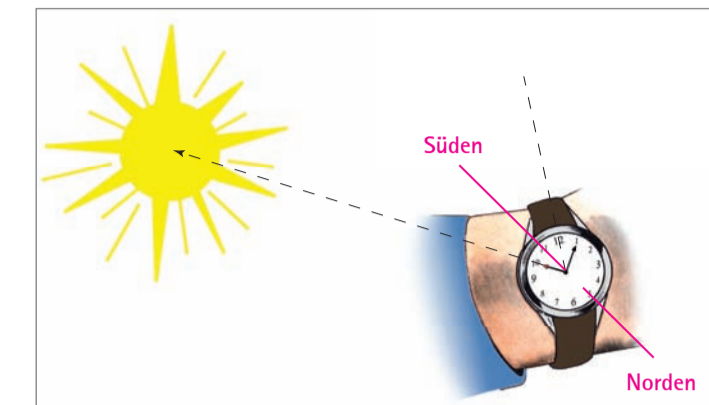
Im Osten geht die Sonne auf, im Süden nimmt sie ihren Lauf, im Westen wird sie untergehen, im Norden ist sie nie zu sehn.



Kompassrose mit Himmelsrichtungen

Süden mit Hilfe einer Uhr finden

Halten Sie Ihre Uhr so, dass der Stundenziger zur Sonne zeigt. Süden liegt nun in der Mitte zwischen dem Stundenziger und der Ziffer 12.



Hier ein Beispiel: Wenn der Stundenziger um 5 Minuten nach 10 auf die Sonne zeigt, dann liegt Süden zwischen den Ziffern 10 und 12, also auf 11 Uhr. Norden liegt genau gegenüber der Ziffer 11 auf 5.

Kompass ohne Karte

Suchen Sie sich einen markanten Punkt entlang Ihrer Route. Drehen Sie den Justiering Ihres Kompasses, bis dessen Peillinie mit Kimme und Korn übereinstimmt. Halten Sie den Kompass waagrecht und peilen Sie nun Ihren gewählten Punkt an. Die Nadel (ein grüner, manchmal auch ein roter Pfeil) des Kompasses zeigt dabei stets nach Norden. Jetzt können Sie die Richtung, die zum Ziel zeigt, durch die Lupe an der Gradeinteilung ablesen. Laufen Sie in Ihre Zielrichtung los und kontrollieren Sie dabei hin und wieder, ob Sie noch der richtigen Gradzahl folgen.

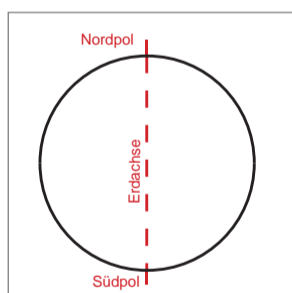


10 Das Gradnetz

Der Globus ist durch gedachte, sich senkrecht schneidende Breiten- und Längslinien eingeteilt. Diese Linien ergeben das geographische Koordinatennetz.

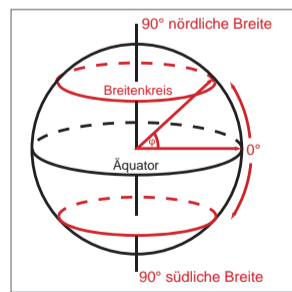
Pole

Die Erde dreht sich in 24 Stunden einmal um ihre eigene Achse. Diese Achse „durchstößt“ die Erdoberfläche an zwei Punkten: dem Nord- und dem Südpol.



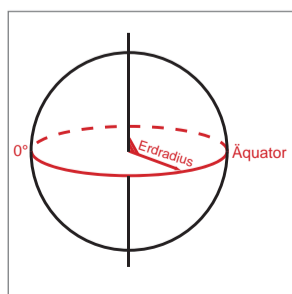
Breitenkreise

Die Breitenkreise verlaufen parallel zum Äquator um die Pole. Die geographische Breite ermittelt man über die Winkel zwischen Äquator und den Polen. Diese Winkel werden vom Erdmittelpunkt aus gemessen. Der Äquator liegt auf 0°, die Pole auf 90°.



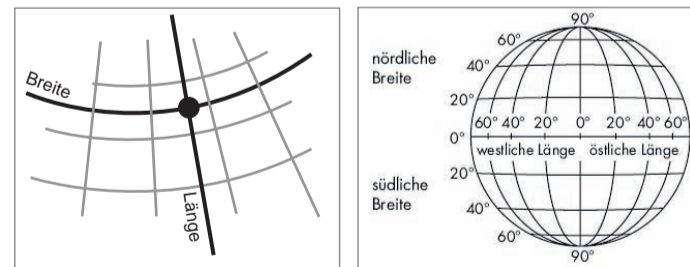
Äquator

Der Äquator ist mit seinem Umfang von 40 075 km der größte Breitenkreis. Er steht senkrecht zur Erdachse und ist von beiden Polen gleich weit entfernt. Sein Radius entspricht dem Erdradius von 6 370 km. Der Äquator teilt die Erde in Nord- und Südhalbkugel.



Längengrade

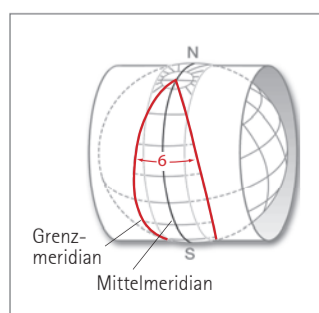
Die Längengrade verlaufen senkrecht zu den Breitenkreisen und kreuzen sich alle im Nord- und Südpol. Ein halber Längengrad, der von Pol zu Pol führt, wird als Meridian bezeichnet. Die Längengrade werden vom Nullmeridian (0°) aus gezählt. Dieser verläuft durch Greenwich, einen Vorort von London, England. Von diesem Punkt aus zählt man je 180° nach Westen (0° bis 180° westliche Länge) und nach Osten (0° bis 180° östliche Länge). Die Linien treffen sich bei 180° im Pazifischen Ozean. Dort verläuft die Datumsgrenze.



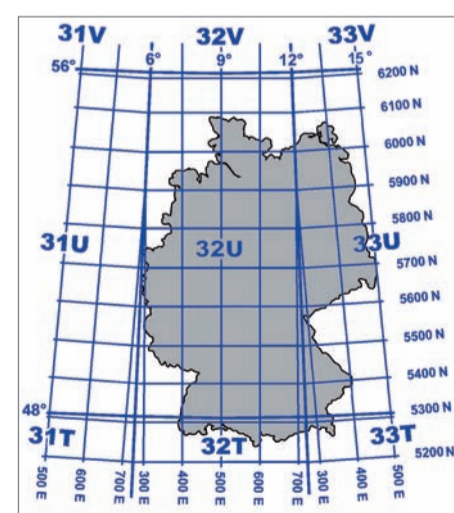
11 UTM

Kartennetzabbildungen

Damit Sie sich genau orientieren können, sind exakte Koordinatenangaben in topographischen Karten eine Grundvoraussetzung. Die dreidimensionale, gewölbte Erdoberfläche lässt sich nicht ohne Weiteres auf einer Karte abbilden. Sie können es mit der Schale einer Orange vergleichen: Die komplette Schale kann man nicht so einfach auf einem Tisch ausbreiten. Genauso verhält es sich auch mit Abbildungen von Kartennetzen. Man benötigt



Hilfskonstruktionen, um Verzerrungen so gering wie möglich zu halten. Für topographische Karten wird also eine spezielle Kartennetzabbildung verwendet. Sie ist winkeltreu (Winkel in der Karte = Winkel in der Natur) und hat nur sehr geringe Flächenverzerrungen. Es handelt sich dabei um die weltweite Universale Transversale Mercator-Abbildung, kurz UTM-Abbildung. In der UTM-Abbildung wird die Erdoberfläche in 60 vertikale Streifen im Abstand von 6 geographischen Längengraden unterteilt. Diese werden Meridianstreifen genannt. Jeder der 60 Meridianstreifen wird auf einem eigenen, querachsigen Zylindermantel abgebildet. Zur ebenen Darstellung in der Karte wird der Zylindermantel „entrollt“.



Das weltweite UTM-System hat also 60 Meridianstreifen. Es handelt sich dabei um so genannte Zonen 32 und 33, deren Mittelmeridiane 9° und 12° östlicher Länge entsprechen.

UTM-Koordinaten basieren auf dem Globalen World Geodetic System von 1984 (WGS84).

12 GPS

GPS bedeutet „Global Positioning System“, welches der weltweiten Standortbestimmung dient. Das System funktioniert so: 24 Navigationssatelliten umfliegen die Erde in festen Bahnen in ca. 20 000 km Höhe. Dabei senden sie ständig ihre Bahndaten und die genaue Uhrzeit. Es befinden sich von jedem Punkt der Erde aus gesehen mindestens vier Satelliten über dem Horizont. Zu allen über dem Horizont stehenden Satelliten wird die Entfernung vom GPS-Empfänger auf der Erde aus gemessen. Daraus kann man seinen Standort auf der Erde in Lage und Höhe mit einer Genauigkeit von 5 - 10 Metern bestimmen.

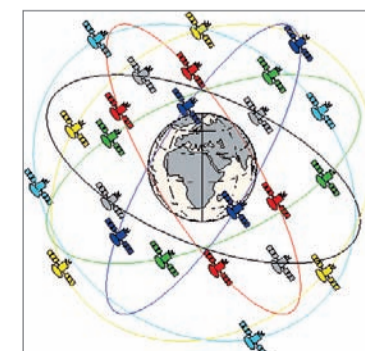


Abbildung: NAVSTAR-GPS

Bei dem Mittelmeridian ist dabei der Rechtswert 500 km schon vorgegeben. Die Hochwerte werden vom Äquator (Hochwert des Äquators - 0 km) aus gezählt.

GPS ist genauer, schneller und einfacher im Umgang als alle bisher verfügbaren Orientierungshilfen (z. B. der Kompass) und arbeitet unabhängig von Vermessungspunkten, Wetter- und Lichtverhältnissen. Es kann aber vorkommen, dass es Einschränkungen in eng bebauten Gebieten (Häuserschluchten) und dichten Wäldern gibt.

Damit Sie Ihren mit dem GPS-Empfänger bestimmten Standort finden können, brauchen Sie eine Karte mit einem Grad- oder Gitternetz. Dort lesen Sie die gemessenen Lagekoordinaten ab. Dabei ist es wichtig, dass im GPS-Empfänger das Koordinatenreferenzsystem der verwendeten Karte eingestellt wird.



Foto: Garmin

13 Geocaching

Beim Geocaching (von griechisch gea „Erde“ und englisch cache „geheimes Lager“) handelt es sich um eine Art elektronische Schnitzeljagd oder auch Schatzsuche.

Zunächst speichern die Teilnehmer die Koordinaten eines Schatzes aus dem Internet. Unter dem Suchwort Geocaching finden Sie viele Touren, auch in Ihrer Nähe. Dann kann die Schatzsuche beginnen.

Ausgerüstet mit einem GPS-Empfänger suchen Sie anhand der geographischen Koordinaten aus dem Internet das Versteck (Cache). Ein Cache ist meist ein wasserdichter Behälter, in dem sich ein Logbuch und verschiedene Geschenke befinden.

Jeder Finder trägt sich in das Buch ein, um die erfolgreiche Suche zu dokumentieren. Die Geschenke sind Kleinigkeiten wie Plastikfiguren, Kartenspiele, Plüschtiere etc.

Jeder Finder darf sich ein Geschenk aus der Schatztruhe aussuchen und legt im Gegenzug selbst etwas Gleichwertiges hinein. Auf diese Weise findet ein Austausch statt, bei dem jeder Teilnehmer nach erfolgreicher Suche belohnt wird und die Truhe für den nächsten Jäger wieder auffüllt.



Beispiel für einen Geocache-Inhalt