

## Informationen

Besuchen Sie unsere Internetseiten:



<https://geobasis-bb.de>



<https://geobroker.geobasis-bb.de>



<https://bb-viewer.geobasis-bb.de>

Die Verwendung der Texte mit freundlicher Genehmigung des Landesamtes für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern, Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen

### Herausgeber:

LGB (Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg)  
Heinrich-Mann-Allee 104 B  
14473 Potsdam  
Telefon: +49 331 8844-123  
E-Mail: kundenservice@geobasis-bb.de

Stand: Juni 2022



## Topographische Karten

Kennenlernen, Verstehen  
Nutzen



## Was ist eine Topographische Karte? Wie lese ich sie? Wofür kann ich sie benutzen?

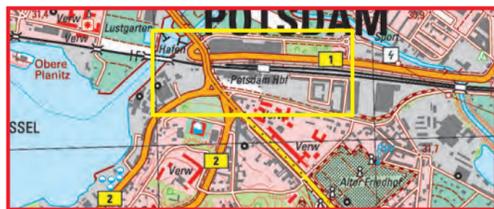


Zur Klärung dieser und weiterer Fragen hat die LGB dieses Falblatt herausgegeben. Es soll dem Kartennutzer Einblicke in die Kartenkunde geben und mit Informationen den richtigen Kartenkauf erleichtern.

## Topographische Karten



Topographische Karte 1:10 000 – TK10 (ATKIS)



Topographische Karte 1:25 000 – TK25 (ATKIS)



Topographische Karte 1:50 000 – TK50 (ATKIS)



Topographische Karte 1:100 000 – TK100 (ATKIS)

Die Topographische Karte ist eine verkleinerte, auf eine Ebene projizierte Darstellung eines Teiles der Erdoberfläche. Sie stellt die Erdoberfläche in ihren Details graphisch dar.

Die Topographische Karte dient dem Kartennutzer zur Orientierung und wird außerdem als direkte oder indirekte Grundlage für zahlreiche Karten mit eigener Zweckbestimmung, den thematischen Karten, benutzt.

Geländeformen, Verkehrs- und Gewässernetz, Bebauung und Bodenbewachsung sowie Einzelobjekte werden durch Linien, Punkte, Zeichen und Farbfleichen möglichst vollständig wiedergegeben.

Bei der Kartenherstellung wird daher nach Bedeutung der Objekte ausgewertet, zusammengefasst, vereinfacht und ausgewählt. Diesen Vorgang bezeichnet man als **kartographische Generalisierung**.

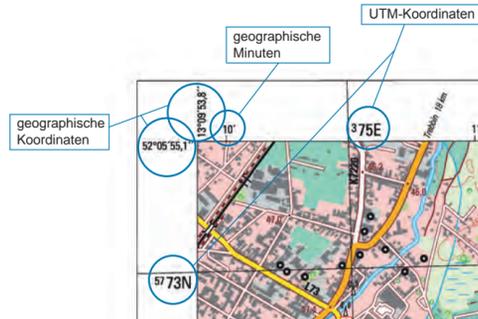
Der Maßstab einer Karte beschreibt das Verkleinerungsverhältnis von einer Strecke in der Natur zur gleichen Strecke in der Karte. Die Schreibweise erfolgt numerisch als Verhältnis z. B. 1:10 000, d.h. 1 cm in der Karte entspricht 10 000 cm (= 100 m) in der Natur. Man spricht von einem großen Maßstab, wenn die Maßstabszahl klein ist (z. B. 1:10 000) und von kleinmaßstäbigen Karten, wenn die Maßstabszahl groß ist (z. B. 1:250 000).

Die Ausschnittmarkierungen der TK10 (gelb), der TK25 (rot) und der TK50 (blau) verdeutlichen, wie sich der kleiner werdende Maßstab auf den Generalisierungsgrad auswirkt.

## Koordinatensysteme

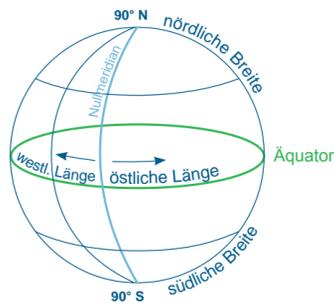
### Einleitung

In den Topographischen Karten werden verschiedene Koordinatensysteme verwendet, um Punkte auf der Erdoberfläche eindeutig zu bestimmen.



Die bekannteste und am weitesten verbreitete Art ist das geographische Koordinatensystem mit Längen- und Breitengraden.

### Geographische Koordinaten



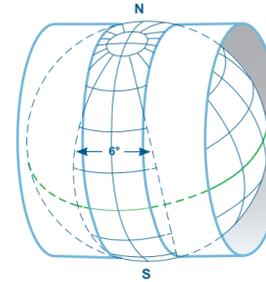
Die Erde wird in 360 Längengrade und 180 Breitengrade aufgeteilt. Die Bezeichnung der Längengrade beginnt am Nullmeridian (Greenwich) mit 0° und wird nach West und Ost bis 180° gezählt. Die Bezeichnung der Breitengrade beginnt am Äquator mit 0° bis zum jeweiligen Pol mit 90° N (Nordpol) bzw. 90° S

(Südpol). Der Bereich zwischen den einzelnen Gradangaben wird in Minuten und Sekunden aufgeteilt.

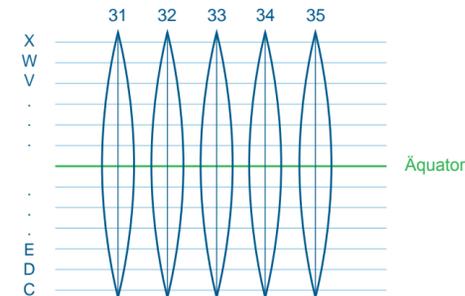
Bei der Transformation der dreidimensionalen Erdform in eine zweidimensionale Karte treten verschiedene Probleme auf. Um diese zu lösen, gibt es unterschiedliche Abbildungsvorschriften. Neben der veralteten Gauß-Krüger Abbildung findet auch die zeitgemäße UTM-Abbildung Anwendung.

### UTM-Abbildung

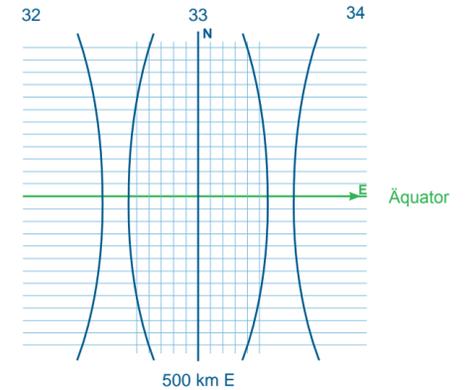
Die UTM (Universale Transversale Mercator)-Abbildung findet in vielen Karten Anwendung. Die Abbildungsfläche der Erde ist ein abwickelbarer Zylindermantel, dessen Achse rechtwinklig (transversal) zur Erdachse steht.



Die Erde wird in Zonen und Bänder aufgeteilt. Jede Zone ist 6° breit und erhält eine Bezifferung (1–60, Deutschland 31–33). Die Bänder werden von Süd nach Nord mit den Buchstaben von C bis X (unter Auslassung von I und O) bezeichnet.



Auf jede Zone wird jeweils ein kartesisches (rechtwinkliges) Gitternetz aus 100-km Quadraten gelegt, auf denen sich eine Einteilung in bis zu 1-km Quadrate vollziehen lässt.



Die UTM-Koordinate besteht aus Nord- und Ostwert. Der Nordwert gibt den Abstand vom Äquator und der Ostwert die Entfernung zum Bezugsmeridian der Zone an. Die Koordinaten werden in Kilometern oder Metern angegeben. Um negative Koordinatenwerte von westlich des Bezugsmeridians liegenden Punkten zu vermeiden, erhalten die Bezugsmeridiane der Zonen jeweils den Wert 500 km.

### Bezugssystem – GRS 80/WGS 84

Aufgrund der Rotation der Erde ist die Gestalt nur annähernd die einer Kugel. In der Geodäsie benutzt man zur genaueren mathematischen Beschreibung ein sogenanntes Rotationsellipsoid. Bei der UTM-Abbildung wird das Rotationsellipsoid mit der Bezeichnung GRS 80 (geodätisches Referenz-System 1980) für Europa und WGS 84 (weltweites geodätisches System 1984) für die gesamte Erde verwendet. Das durch die UTM-Abbildung geschaffene Koordinatensystem in Europa wird als ETRS89 (Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989) bezeichnet.

## Beispiele aus der Zeichenerklärung der Topographischen Karte 1:25 000 (Beispiel Luckenwalde)

Landstraße ohne Fahrbahntrennung		Gemeindegrenze	
Anliegerstraße		Quelle/Bach, Graben/nicht ständig wasserführend	
Kläranlage		Krankenhaus, Ärztehaus	
Öffentliche Gebäude (Beispiel Schule)		Laubwald, Mischwald	
Hochspannungsleitung mit Mast		Kapelle	
Höhenpunkt mit Höhenangabe		Bahnhof	
Kirche		Brücke/Steig	
Böschung 12 bis 18 m		Baumreihe	
Schornstein		Umspannwerk	
Bundesstraße ohne Fahrbahntrennung			



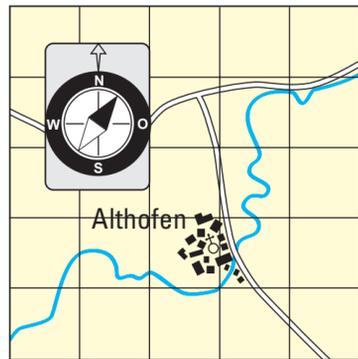
## Einnorden nach Geländepunkten



- Ein gut sichtbares Objekt im Gelände (geradlinig verlaufende Straße oder Eisenbahn, Kirchturm, Einzelgehöft) als Orientierungspunkt suchen.
- Die Identität des Orientierungspunktes in der Natur und demselben in der Karte zweifelsfrei feststellen.
- In der Karte den eigenen Standpunkt mit dem Orientierungspunkt verbinden.
- Die Karte so lange drehen, bis die Linie in der Karte (zwischen Standpunkt und Orientierungspunkt) bis zum Orientierungspunkt in der Natur weitergeführt werden kann.

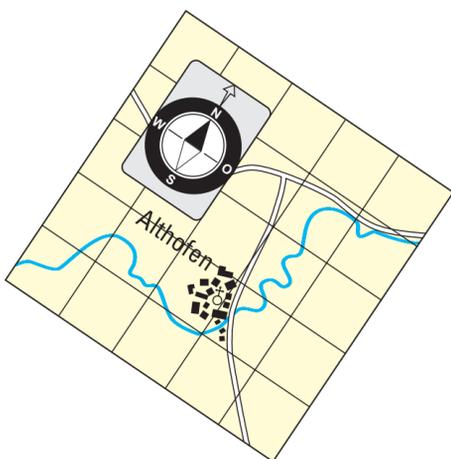
## Einnorden mit dem Kompass

Nur die Kompassnadel zeigt nach **Norden**.



- Am Kompass das „N“ (Norden) auf der Teilscheibe mit der Ablesemarke (Richtungspfeil) durch Drehen in Übereinstimmung bringen, dabei die Kompassnadel (Magnetnadel) außer Acht lassen.
- Den Kompass mit der Anlegekante an eine Nord-Süd-Gitterlinie der Karte oder rechtwinklig zur Ortsbeschriftung der Karte anlegen, sodass die Ablesemarke (Richtungspfeil) zum oberen Kartenrand zeigt.
- Die Karte mit angelegtem Kompass so lange drehen, bis die Magnetnadel (dunkle Spitze) auf „N“ eingependelt ist. Die Karte ist jetzt zum allgemeinen Gebrauch ausreichend genau eingennordet.

Kompass, Kompassnadel und Karte sind nach **Norden** ausgerichtet.



## Standortbestimmung

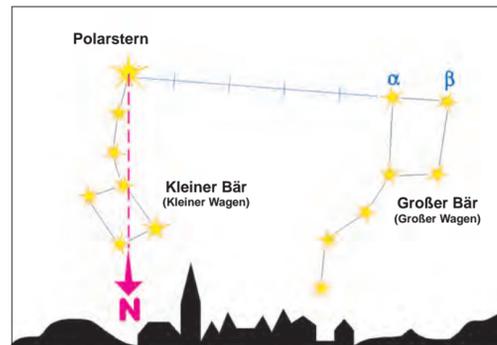
Das Wichtigste zur Orientierung im Gelände mithilfe einer Karte ist die eigene Standortbestimmung.

Da jede Topographische Karte „**genordet**“ ist (der obere Kartenrand zeigt immer nach Norden), muss als erstes die örtliche Nordrichtung herausgefunden werden.

Wird die Karte gedreht, bis die Nordrichtungen übereinstimmen, so ist sie „**eingennordet**“!

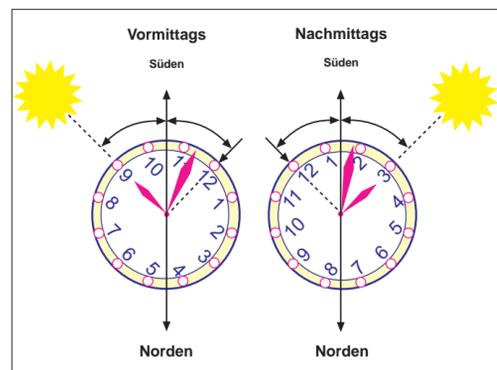
Ist kein Kompass zur Hand, kann man sich eventuell an Merkmalen in der Natur orientieren:

- Grünliche Färbung freistehender Bäume (Bemoosung) und rissige Baumrinde finden sich in der Regel in der Nordwestrichtung.
- Durch Wind und Wetter bedingte Neigung von Bäumen zeigt meist nach Südosten.
- Sonnenwendige Pflanzen drehen ihre Blüten tagsüber immer der Sonne zu (z. B. Sonnenblumen).
- Die Sonne steht nie im Norden.
- Die in der Landesvermessung zur Vermarkung der „Trigonometrischen Punkte“ verwendeten Granitsteine zeigen die Himmelsrichtungen an: Die Inschrift „TP“ weist nach Süden, ein eingemeißeltes Dreieck nach Norden.
- In alten Kirchen und auf Friedhöfen stehen Altäre und Grabsteine meist nach Osten.
- In klaren Nächten kann man versuchen, den Polarstern als Nordrichtung aufzufinden, indem zunächst die Figur des relativ leicht erkennbaren Sternbildes „Großer Bär“ aufgesucht und anschließend die 5-fache Verlängerung des Abstandes zwischen  $\alpha$  und  $\beta$  gebildet wird.



Sicherer ist das Ermitteln der Nordrichtung mittels Sonne und Uhrzeit (Beispiel angegeben für Winterzeit).

Der kleine Zeiger der waagrecht gehaltenen Uhr wird dazu auf die Sonne gerichtet. Halbiert man den kleinen Winkel zwischen diesem Stundenzeiger und der 12, so zeigt diese Winkelhalbierende nach Süden. Die Gegenrichtung ist dann die Nordrichtung.



Bei einer Wanderung oder einem Spaziergang in unbekanntem Gebiet sollte in jedem Fall eine geeignete Karte mitgenommen und der Wegeverlauf verfolgt werden.

Nur so weiß man immer, wo man sich befindet und welche Strecke man noch zurücklegen muss, um ans Ziel zu gelangen. Hat man sich aus irgendwelchen Gründen dennoch verlaufen, sollte man so weit zurückgehen, bis der eigene Standpunkt in der Karte klar zu deuten ist, oder so lange in eine Richtung weitergehen, bis ein markanter Geländepunkt in der Natur, (z. B. eine Lichtung, ein Bach, See oder hervorragender Baum) unmissverständlich in der Karte wiedererkannt wird. In beiden Fällen kann die Karte jetzt orientiert werden, d. h. die Nordrichtung bestimmt werden.

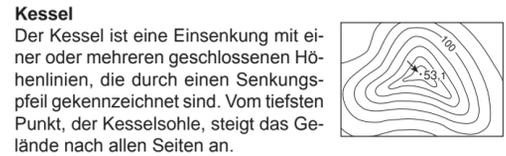
## Geländeformen

Die Neigung des Geländes und die Geländeformen sind an der Dichte und Form der Höhenlinien erkennbar. Je enger die Höhenlinien beieinander liegen, umso steiler ist das Gelände, je weiter sie auseinander liegen, desto flacher ist es.

Wichtige Formen im Höhenlinienbild sind:



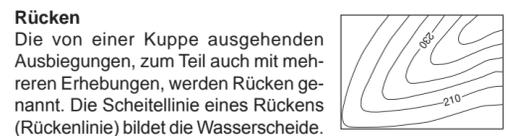
**Kuppe**  
Die Kuppe ist eine Erhebung, von der das Gelände nach allen Seiten abfällt. Je nach Höhe wird die Kuppe von einer oder mehreren geschlossenen Höhenlinien dargestellt.



**Kessel**  
Der Kessel ist eine Einsenkung mit einer oder mehreren geschlossenen Höhenlinien, die durch einen Senkungspfeil gekennzeichnet sind. Vom tiefsten Punkt, der Kesselsohle, steigt das Gelände nach allen Seiten an.



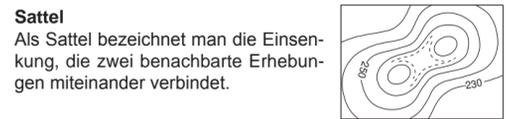
**Kegel**  
Beim Kegel verlaufen die Höhenlinien kreisförmig, ansonsten hat er die gleichen Merkmale wie die Kuppe.



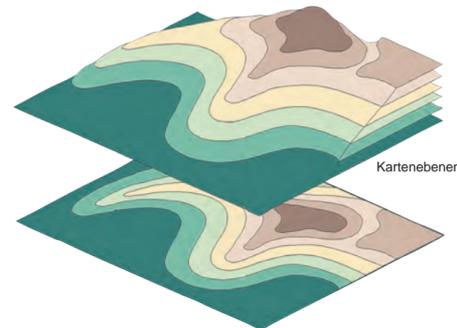
**Rücken**  
Die von einer Kuppe ausgehenden Ausbiegungen, zum Teil auch mit mehreren Erhebungen, werden Rücken genannt. Die Scheitellinie eines Rückens (Rückenlinie) bildet die Wasserscheide.



**Tal**  
Das Tal ist eine Hohlform mit Längserschließung. Der am tiefsten gelegene Bereich wird als Talsohle bezeichnet. Die Talsohle wird seitlich durch Hänge begrenzt.



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



Schematische Darstellung der Entstehung von Höhenlinien

## GPS und Topographische Karten

GPS bedeutet „Global Positioning System“. Bei diesem amerikanischen Satellitennavigationssystem umlaufen 24 Navigationssatelliten die Erde in ca. 20 000 km Höhe und senden ständig ihre Bahndaten und die genaue Uhrzeit. Aus den Laufzeiten gleichzeitig empfangener Signale von mindestens vier Satelliten berechnet der GPS-Empfänger die Entfernung zu den Satelliten und daraus seinen Standort auf der Erde in Lage und Höhe. Die Bestimmung der Lage ist systembedingt genauer als die der Höhe.

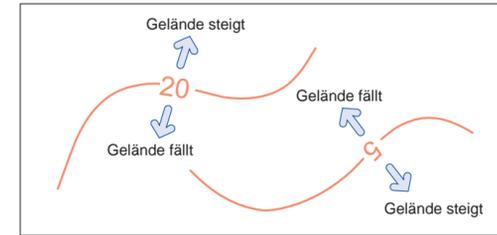
GPS ist schneller, genauer und einfacher zu handhaben als alle bisher verfügbaren Positionierungsmethoden (z. B. Kompass) und arbeitet unabhängig von Vermessungsmarken, Wetter- und Sichtverhältnissen. Probleme gibt es aber in eng bebauten Gebieten („Häuserschluchten“) und Wäldern durch Signalabschattungen.

Um seinen mit GPS-Empfänger bestimmten Standort darzustellen, sind Karten mit einem Grad- oder Gitternetz erforderlich, in die die gemessenen Lagekoordinaten einzutragen sind. Hierbei ist es wichtig, dass die vom GPS-Empfänger angezeigten Koordinaten und das Grad- bzw. Gitternetz der Karte im gleichen Koordinatensystem vorliegen (siehe auch unter Koordinatensysteme).

## Höhenlinien

Höhenlinien, auch Isohypsen oder früher Höhenschichtlinien genannt, sind Linien in der Karte, die Punkte gleicher Höhe miteinander verbinden.

Die Platzierung der Bezifferung der Höhenlinien gibt selbst einen direkten Hinweis auf die Geländebeziehungen:



Höhenlinien werden im Allgemeinen in Braun dargestellt. Felsen sind in Schwarz gehalten.

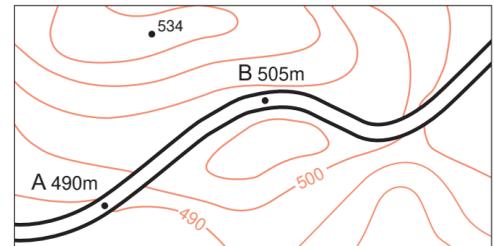
## Berechnung der Geländeneigung

In den Topographischen Karten sind Höhenlinien, Höhenpunkte und wichtige Straßenkreuzungen mit einer Höhenzahl versehen. Um z. B. das Gefälle der Straße zu berechnen, sucht man sich zwei Punkte (A und B) in der Karte, deren Höhen einwandfrei festzustellen sind. Die Geländeneigung zwischen diesen beiden Punkten kann folgendermaßen berechnet werden:

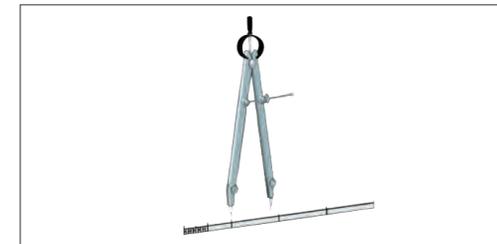
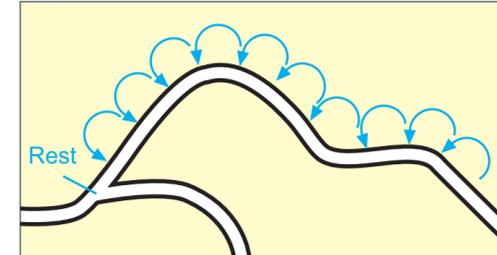
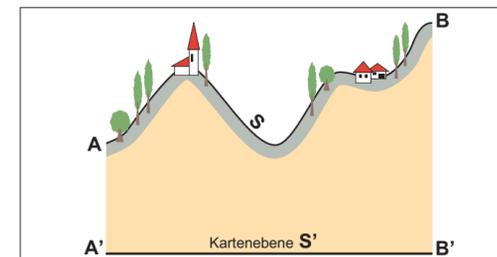
- Höhe Punkt A=490 m      Höhe Punkt B=505 m
- Feststellen des Höhenunterschiedes = 15 m
- Messen der Strecke zwischen Punkt A und Punkt B=380 m
- Neigungsverhältnis =  $\frac{15 \times 100}{380} = \text{ca. } 4\% \hat{=} 1:25$



Darstellung der Höhenlinien



## Messen von Strecken



Alle Strecken, die in einer Karte gemessen werden, beziehen sich auf die Kartenebene und sind Horizontalentfernungen.

Die tatsächliche Strecke von Wasserläufen und Wegen in der Natur ist jedoch häufig länger als in der generalisierten Karte.

Auch die Höhenunterschiede in der Natur tragen dazu bei, dass eine Strecke länger ist, als sie in der Karte erscheint.

Die auf die Kartenebene projizierte Strecke **S'** zwischen **A'** und **B'** ist kürzer als die Naturstrecke **S** im hügeligen Gelände.

**Gekrümmte Strecken** können mit einem speziellen Messrädchen (Kurvimeter) recht genau abgefahren oder durch Abgreifen der Strecke mit gleichbleibender Zirkelöffnung (Stechzirkel) gemessen werden.

Die Anzahl der Zirkelschläge wird nach dem Abgreifen mit der Größe der Zirkelöffnung multipliziert. Das Ergebnis ist allerdings ungenau, da Kurven nur annähernd berücksichtigt werden und Ungenauigkeiten multipliziert werden.

**Gerade Strecken** werden mit einem Lineal in der Karte gemessen und mit der Maßstabszahl der Karte multipliziert.

Beispiel für eine Karte im Maßstab 1:25 000:  
5 cm x 25 000 = 125 000 cm = 1250 m  
(Kartenstrecke x Maßstabszahl = Strecke in der Natur)

Die Kartenstrecke kann aber auch mithilfe eines Papierstreifens oder Stechzirkels abgegriffen und an der Maßstabsleiste der Karte abgemessen werden.

## Glossar

Die **Blattbezeichnung** der amtlichen Topographischen Karte setzt sich zusammen aus Blattnummer und Blattname (in der Regel der Name des größten auf dem Blatt abgebildeten Ortes).

Die **Blattnummer** besteht

- bei der TK25 aus einer vierstelligen Zahl, deren zwei erste Ziffern von Norden nach Süden und deren zwei letzte Ziffern von Westen nach Osten anwachsen

Beispiel:

3544	3545
3644	3645

- bei der TK50 und der TK100 aus der vierstelligen TK25-Blattnummer des südwestlichen Ausgangsblattes, der jeweils die römischen Zahlen „L“ (für 50) und „C“ (für 100) vorangestellt werden (Beispiele: L3544, C3942);
- bei der TK10 aus der vierstelligen Blattnummer der TK25 (vier Kartenblätter der TK10 bilden ein Kartenblatt der TK25) und der Ergänzung -NW, -NO, -SW oder -SO, die die Lage innerhalb der TK25 bezeichnet (Beispiel: 3544-SW).

Das **Erdellipsoid** ist der geometrische Körper, der der wahren Form der Erde am besten annäherst ist. Wegen der Abplattung an den Polen ist die Erde keine Kugel.

Der **Kartenmaßstab**, (**kurz: Maßstab**) gibt das lineare Verkleinerungsverhältnis der Wirklichkeit zum Bild einer Landkarte an. Die Maßstabsangabe 1:25 000 bedeutet, dass die wirkliche Entfernung von 1 km im Kartenbild mit 4 cm wiedergegeben wird; im Maßstab 1:100 000 wird 1 km mit 1 cm abgebildet. Der Maßstab bestimmt wesentlich die Kartenaussage.

**Normalblattschnitt**, **Regelblattschnitt** nennt man die Begrenzung der einzelnen Kartenblätter der amtlichen Topographischen Kartenwerke durch Netzlinien der geographischen Länge und Breite.

**Topographische Gebietskarten** sind auf Grundlage der amtlichen Topographischen Karten hergestellte Sonderausgaben, die Themen der Wirtschaft und Verwaltung abgestimmt auf geographische Gebiete in Sonderblattschnitten wiedergeben. Dazu zählen Regionalkarten sowie Landeskarten.