TIPPS ZUM KARTENLESEN

Karten lesen

Karten nutzen

Karten verstehen

Landesbetrieb Vermessung
www.lv-bw.de

Baden-Württemberg
LANDESVERMESSUNGSAMT

Was sehe ich auf Karten?

Auf dem Landschaftsfoto ist deutlich der gebogene Verlauf des Flusses (Neckar) mit der zentral gelegenen Eisenbahnbrücke ❶ zu sehen. Vor der Brücke befindet sich ein Fußgängersteg, und im Bildvordergrund ist die Spitze einer Insel ❷ zu erkennen. Am linken Bildrand sieht man noch einen Kirchturm ❸. Vor dem Bergvorsprung bei der Flussmündung deutet sich eine Straßengabelung ❹ an.

Vergleich Landschaftsfoto mit Topographischer Karte 1:50 000 (TK50)

Wie lese ich Karten?

Am besten, indem Sie die Zeichenerklärung (Legende) am Rande Ihrer Karte nach den Dingen durchsehen, die für Ihren Zweck wichtig sein könnten. Damit verschaffen Sie sich gleichzeitig einen Überblick über die Inhalte der Karte.

Merken Sie sich die entsprechenden Zeichen und erst dann sehen Sie auf Ihr Kartenblatt. Und wenn Sie dort auf etwas stoßen, was Sie noch nicht kennen, gehen Sie zurück zur Zeichenerklärung.

Der Kartenausschnitt auf der nächsten Seite zeigt an einigen Beispielen, wie man sich mit Hilfe einer Karte orientieren kann.

Dazu muss man wissen,

- dass im Kartenbild oben Norden und unten Süden ist. Dreht man den oberen Kartenrand (Nordrand) in Richtung Norden, ist die Karte „eingenordet" und stimmt mit den Richtungen in der Natur überein;
- dass das Kartenbild das Abbild der Natur in einem bestimmten Verkleinerungsverhältnis oder „Maßstab" ist. Die Entfernungen in den Karten können mit der Maßstabsleiste gemessen werden;
- welche Bedeutung Farben, Linien, Punkte, Einzelzeichen, Zahlen und Beschriftungen haben. Dafür hat jede Karte eine Zeichenerklärung.

	Verkehr	**Traffic**
	Mehrgleisige Eisenbahn mit Bahnhof	railroad, multiple track; station
	Eingleisige Eisenbahn mit Haltepunkt oder Haltestelle	railroad, single track; halt
	Seilbahn, Schwebebahn, Sessellift	aerial cableway, suspended monorail
	Schnellverkehrsstraße, im Bau	express highway, under construction
	Hauptstraße	mainroad
	Nebenstraße	secondary road
	Hauptweg	allweather road
	Nebenweg	fair or dry-weather road
	Fußweg; Schneise	footpath; fire lane
E 35	Europastraße	European international road
A 3	Bundesautobahn	autobahn
B18	Bundesstraße	national road
L 457	Landesstraße	state road
K 124	Kreisstraße	„Kreis" road
	Fernverkehr	long-distance traffic
	Regionalverkehr	regional traffic
	Brücke; Steg	bridge; footbridge
	Straßen-; Eisenbahntunnel	tunnel: road; railroad
	Eisenbahn-, Autofähre; Personenfähre	vehicle ferry: railway; auto; passenger ferry
	Vegetation	**Vegetation**
	Laubwald; Nadelwald	deciduous forest; coniferous forest

Ausschnitt aus der Legende der TK50

Wie lese ich Karten?

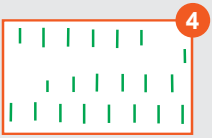
In der Natur: **In der Karte:**

Hochspannungsleitung

Autobahn

Feldweg

Weinberg



Siedlung

Sendemast

Fluss

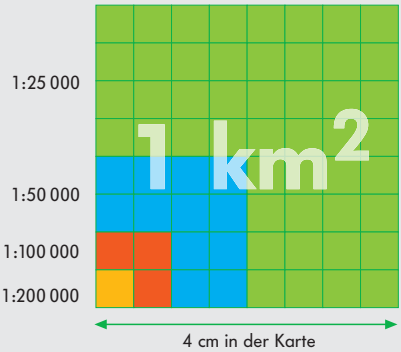
Brücke, Steg

Wie lese ich Karten?

Welche Karte hat welchen Zweck?

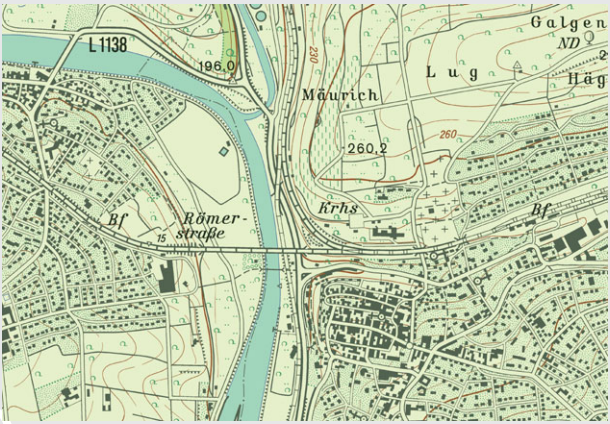
Die Karte ist ein verkleinertes Abbild der Landschaft in vereinfachter Darstellung. Die Verkleinerung wird in einer Verhältniszahl ausgedrückt, z. B. 1:25 000, und sagt in diesem Fall nichts anderes aus, als dass 1 cm in der Karte 25 000 cm in der Natur entspricht.

Beim Vergleich der verschiedenen Maßstäbe der Topographischen Karte, stellt man fest, dass mit kleiner werdendem Maßstab die verfügbare Kartenfläche abnimmt. Eine Fläche von jeweils einem Quadratkilometer (1 km²) wird in den jeweiligen Maßstäben wie folgt dargestellt:



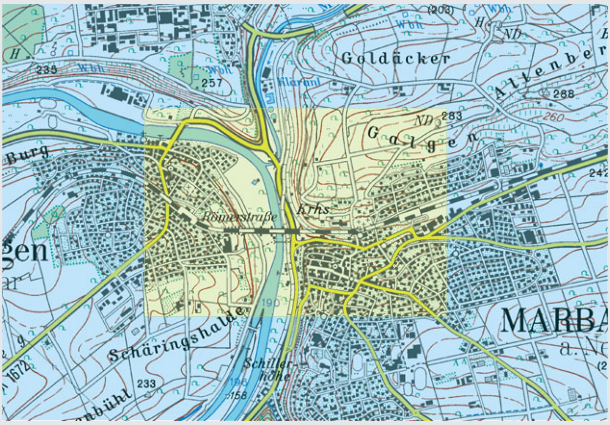
Aufgrund des verringerten Platzbedarfs ist die Darstellung von Einzelheiten begrenzt. Bei der Kartengestaltung wird deshalb nach Bedeutung ausgewertet, zusammengefasst, vereinfacht und ausgewählt. Diesen Vorgang bezeichnet man als „kartographische Generalisierung“.

Die Ausschnittmarkierungen der TK25 (25 = 1:25 000) und der TK50 (50 = 1:50 000) im jeweils kleineren Folgemaßstab verdeutlichen, wie sehr sich die verringerte Kartenfläche auf den Generalisierungsgrad auswirkt:

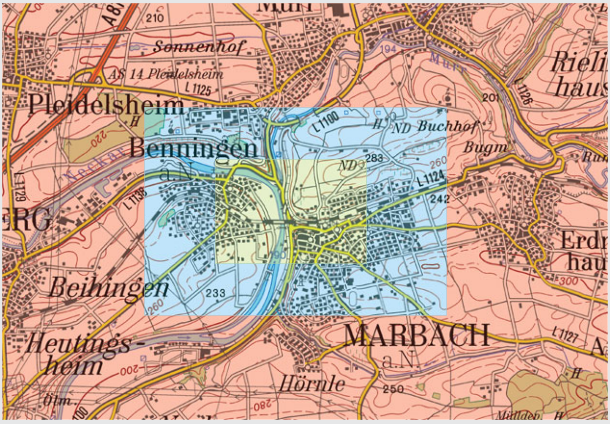


TK25 (1:25 000)

Welche Karte hat welchen Zweck?



TK 50 (1:50 000)



TK 100 (1:100 000)

Vergrößert man einen Ausschnitt der TK50 und der TK100 auf 1: 25 000, wird die Vereinfachung der Grafik sichtbar. Als Beispiel dient der Bahnhof von Marbach:

Ausschnitt aus der TK25 im Maßstab 1:25 000 (unvergrößert):

Welche Karte hat welchen Zweck?

Ausschnitt aus der TK50 im Maßstab 1: 50 000 und vergrößert auf den Maßstab 1: 25 000 (2-fach vergrößert):

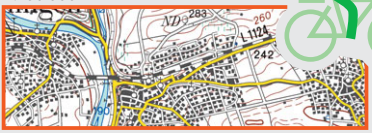
Ausschnitt aus der TK100 im Maßstab 1:100 000 und vergrößert auf den Maßstab 1: 25000 (4-fach vergrößert):

Die Genauigkeit der Karten ist von ihrem Maßstab abhängig. Dies wiederum ist entscheidend für den späteren Zweck der Kartennutzung. Karten im Maßstab 1: 25 000 und 1: 50 000 sind für Wanderer und Fahrradfahrer geeigneter als für Autofahrer, da sie genauer sind. Für Autofahrer sind Karten mit kleinerem Maßstab wichtiger, da sie nicht jeden Feld- und Fußweg darstellen, sondern nur bedeutende Straßen. Am Beispiel des Bahnhofs von Marbach kann man dies erkennen:

1:25 000

1:50 000

1:100 000



1:200 000

Nutzen

Wandern,
Laufen,
Nordic Walken,
Inline Skaten, ...

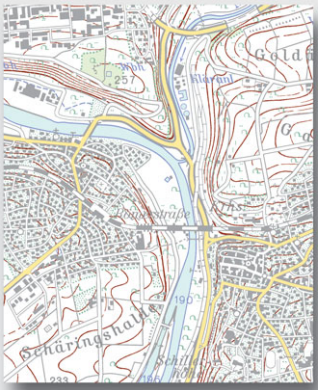
Fahrradfahren,
Mountainbiken,
Langlaufen, ...

Autofahren,
Motorradfahren, ...

Wo geht es bergauf, wo bergab?

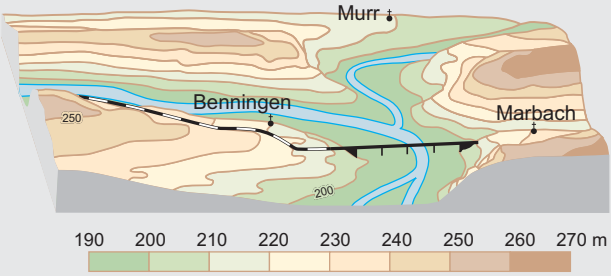
Auf dem Foto (unten) sind die Höhen und Geländeformen gut zu erkennen, nicht ganz so leicht ist das auf einer Karte. Besonders Höhenlinien helfen beim Erkennen von Geländeformen.

Landschafts-foto

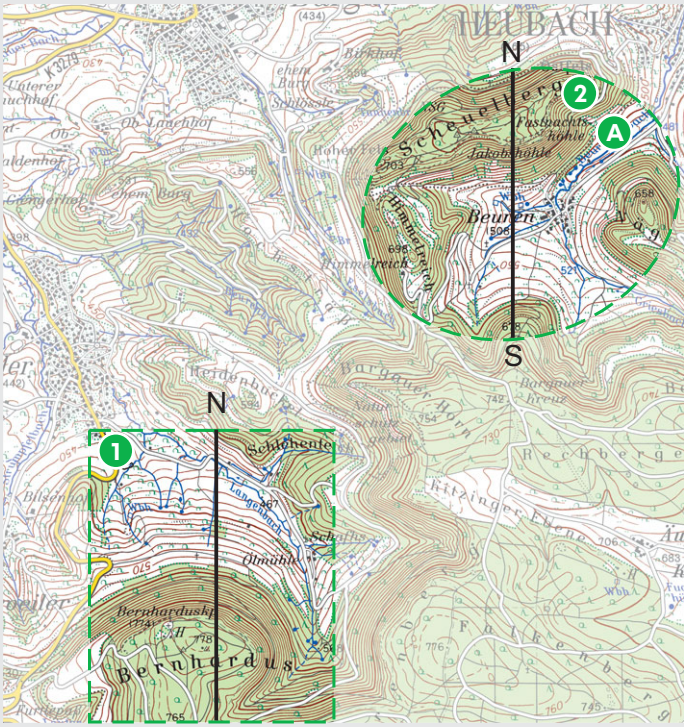


Karte

Das Blockbild ist eine Kartenverwandte Darstellung und verdeutlicht anschaulich, was es mit den Höhenlinien auf sich hat: wo sie eng zusammen liegen, ist es steil, wo sie weit auseinander liegen, ist es flacher.

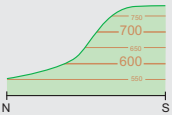


Wo geht es bergauf, wo bergab?



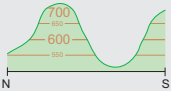
Östliche Schwäbische Alb

1 Albtrauf



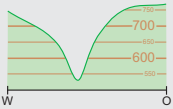
Unterer flacher Hang mit Obstbäumen, dann steiler Hang mit Wald.

2 Zeugenberg



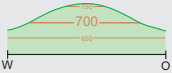
Isolierter Berg vor einer Stufe.

3 Klinge



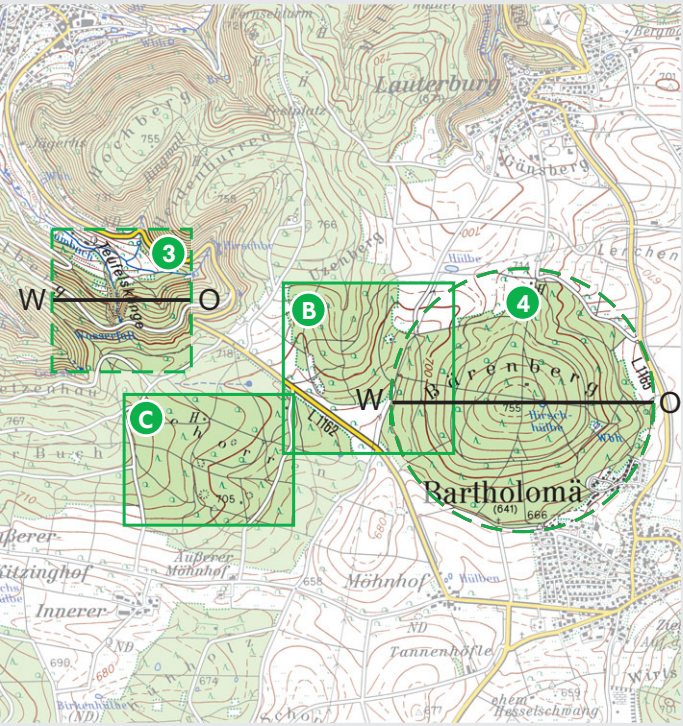
Scharf eingeschnittenes Tal, im Beispiel mit Wasserfall.

4 Kuppe



Von allen Seiten sanft ansteigender Hügel.

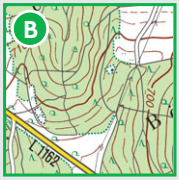
Wo geht es bergauf, wo bergab?



Ausschnitt aus TK50, Blatt L7324

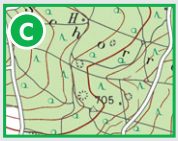
Karstformen

Höhle



Trockental

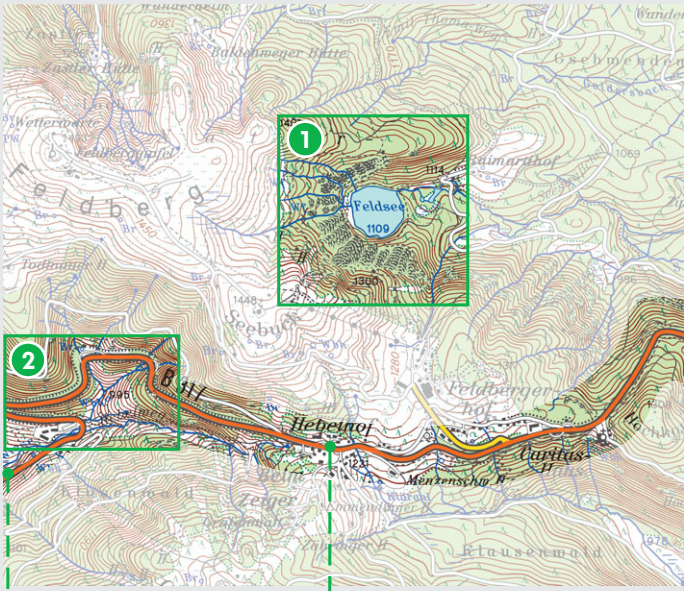
Trockentäler sind Täler ohne Bach oder Fluss; das Regenwasser versickert und fließt unterirdisch ab.



Doline

Dolinen sind Senken, die durch unterirdische Auswaschung von kalkhaltigem Gestein entstanden sind.

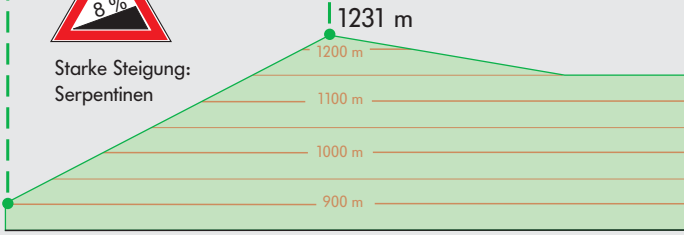
Wo geht es bergauf, wo bergab?



Hochschwarzwald beim Feldberg

Pass und Passstraße

Starke Steigung:
Serpentinen



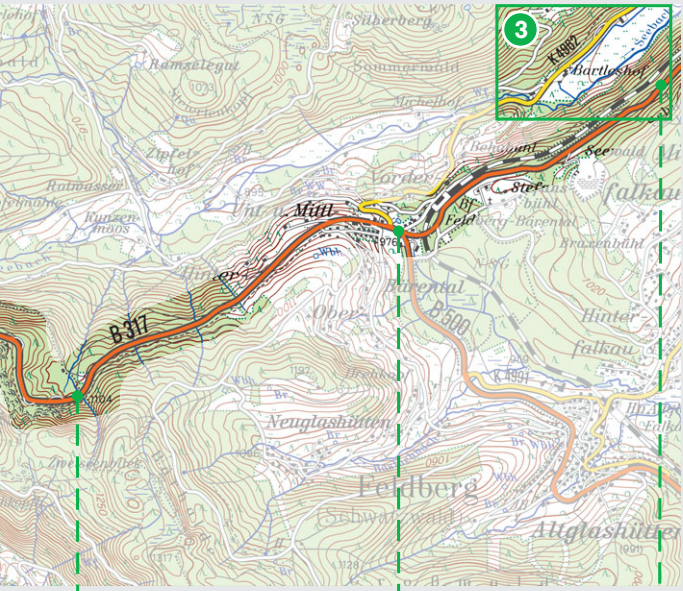
Karsee

See in einem während der Eiszeit von einem Gletscher geschaffenen Tal, dem so genannten „Kar".

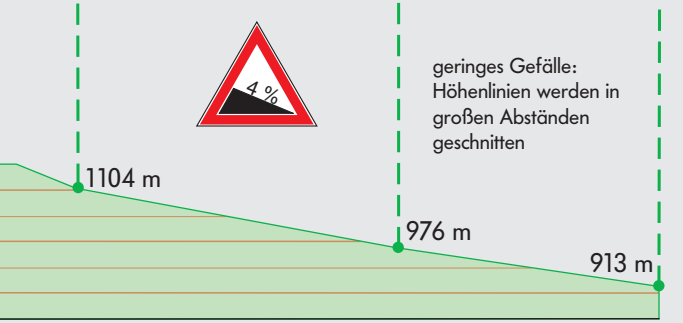
Das Kar beim Feldsee hat eine steile Rückwand (Felsen) im Westen und einen flachen Ostteil mit einem Bach.

Felsen

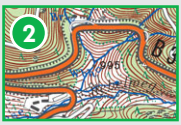
Wo geht es bergauf, wo bergab?



Ausschnitt aus TK50, Blatt L8114



Kerbtal



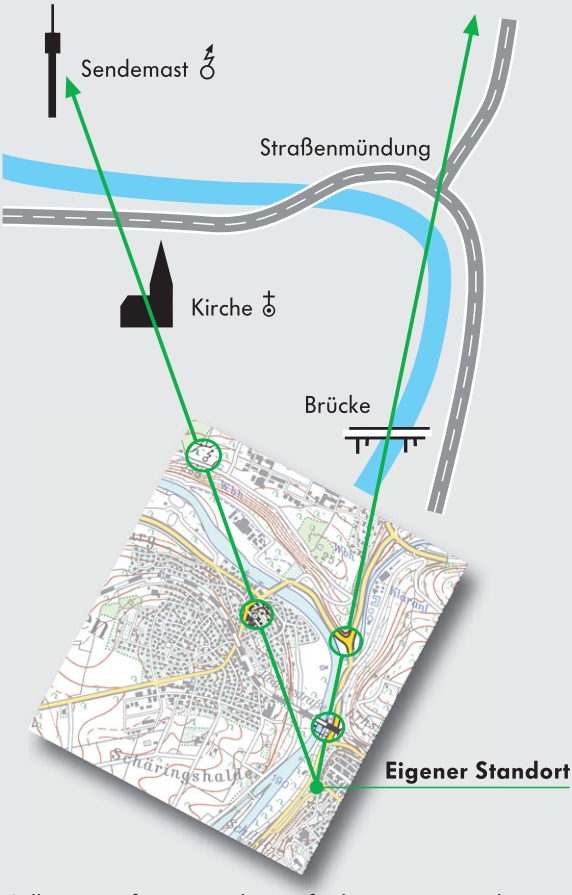
Steiles, engwandiges Tal mit Wildbach und Serpentinen.

Trogtal

Flacher Talboden, versumpft und moorig, steile Talwände: U-förmiger Talquerschnitt durch eiszeitliche Überformung (ehemals Gletschertal).

Wie komme ich mit topographischen Karten weiter?

Wenn man nicht genau weiß, wo man sich gerade befindet, sucht man sich zwei markante Punkte in der Ferne, die sich auf der selben Sichtlinie befinden und auf der Karte abgebildet sind, z. B. einen Kirchturm und einen Sendemast. Die beiden Objekte werden auf der Karte markiert und mit einer Linie verbunden. Dann sucht man zwei weitere Objekte, die auf einer anderen Sichtlinie liegen und zeichnet eine zweite Linie in die Karte. Dort, wo sich beide Linien schneiden, ist der eigene Standort.



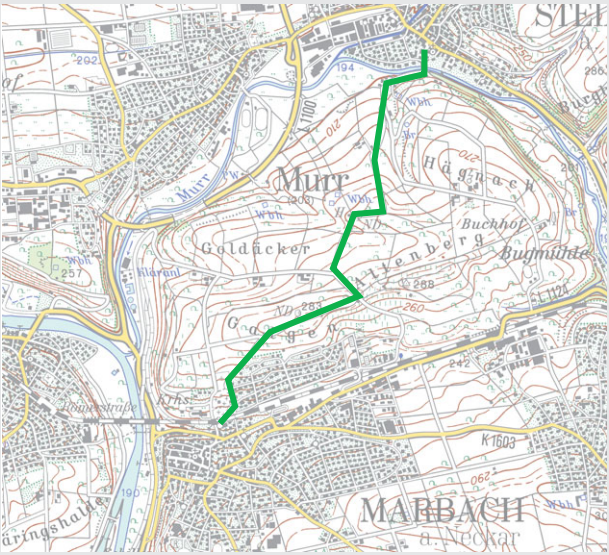
Will man Entfernungen herausfinden, misst man die Distanz auf der Karte (in cm) und nutzt die Maßstabsleiste am Kartenrand oder rechnet die gemessene Strecke mit dem Maßstab der Karte um, z. B.:

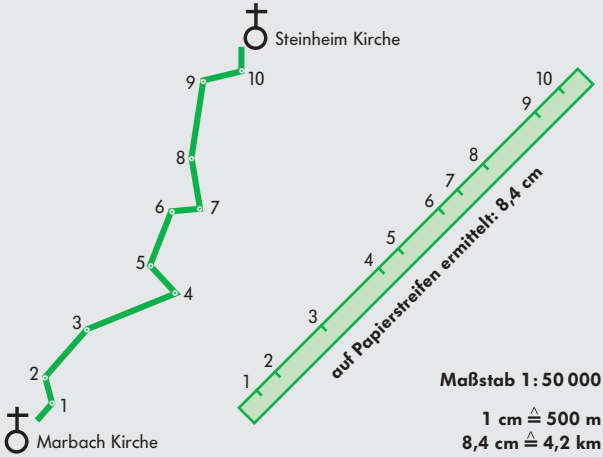
Maßstab: 1 : 50 000
Strecke in der Karte: 1 cm
Strecke in der Natur = 1 cm x 50 000
= 50 000 cm
= 500 m

Wie komme ich mit topographischen Karten weiter?

Strecken, die nicht gerade verlaufen, werden in kleineren Abschnitten gemessen, die ungefähr gerade sind. Die Messungen markiert man nacheinander auf einem Papierstreifen und addiert sie.

(Alternativ kann man die Entfernungen auch mit einem „Kartenmesser“ ermitteln, dessen Rädchen beim Abfahren der Strecken in der Karte den zurückgelegten Weg aufsummiert.)

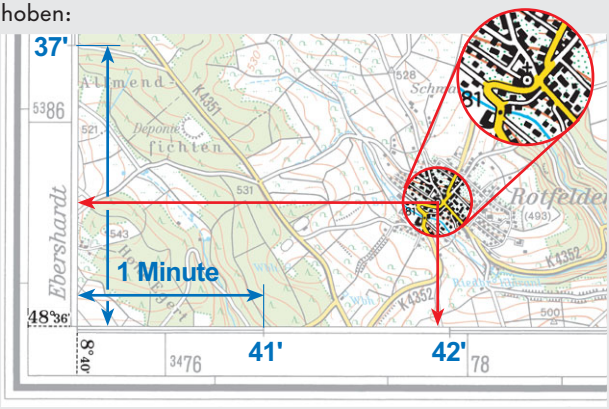




Was bedeuten die Zahlen am Kartenrand?

Am Rand einer Topographischen Karte (TK) finden Sie eine Reihe von Zahlen (Koordinaten). Diese dienen dazu, Positionen in der Karte zu bestimmen. Dabei unterscheidet man zwischen Positionsangaben im sich zu den Polen hin verjüngenden Gradnetz der geografischen Koordinaten und rechtwinklig verlaufenden Kilometergittern (Geodätische Gitter).

Gradnetz: Im folgenden Beispiel aus der TK50 (1 : 50 000), Blatt L7318 (alte Ausgabe), erkennen Sie das Gradnetz anhand der geographischen Koordinaten (in Grad [°]und Minuten ['']). Die Minuten sind zusätzlich im Rahmen grafisch hervorgehoben:

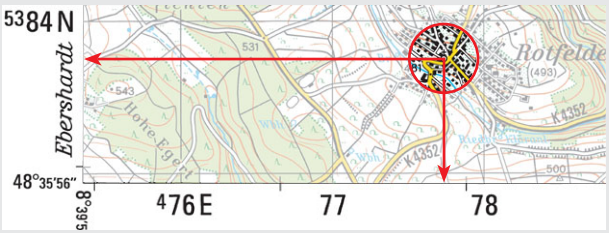


Geographische Koordinaten der Kirche in Rotfelden:
48° 36,4' nördl. Breite, 8° 41,9' östl. Länge

Geodätische Gitter: Im selben Kartenrahmen finden Sie neben dem geographischen Gradnetz das so genannte Gauß-Krüger-Gitter, das in metrischen Angaben ausgedrückt wird.

Gauß-Krüger-Koordinaten der Kirche in Rotfelden:
Rechtswert (R) = 3477 800 m, Hochwert (H) = 5385 500 m

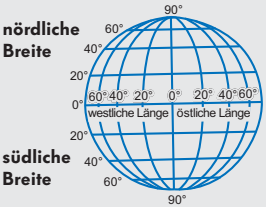
In die neue TK50 (zivil-militärische Ausgabe) wird das aus der so genannten **U**niversale **T**ransversale **M**ercator-Projektion ermittelte UTM-Gitter mit seinen Koordinaten eingedruckt.

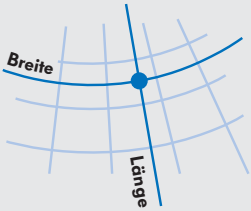


UTM-Koordinaten der Kirche:
Ostwert (E) = 477 750 m, Nordwert (N) = 5383 750 m

Wofür ein Gradnetz?

Die geographischen Koordinaten **Breite** und **Länge** verwendet man in der Langstrecken-Navigation auf Schiffen und in Flugzeugen. Die Bezeichnungen beschreiben die Nord-Süd- bzw. Ost-West-Ausdehnung der Erde.





Breite: Die geographische Breite ermittelt man über die vom Erdmittelpunkt aus gemessenen Winkel zwischen Äquator und den Polen. Der Äquator liegt dabei auf 0°, die Pole auf 90°.

Länge: Alle Linien von Pol zu Pol heißen Meridiane (Längenhalbkreise). Sie werden vom Nullmeridian durch die alte Sternwarte von Greenwich (bei London) nach Osten bzw. Westen gezählt und treffen sich bei 180° (im Pazifischen Ozean).

Ortsangabe im Gradnetz: Bei Ortsangaben im Gradnetz nennt man zuerst die Breite, dann die Länge, jeweils mit der entsprechenden Halbkugel, also Nord bzw. Süd und West bzw. Ost. Deutschland liegt z. B. in „nördlicher Breite" und „östlicher Länge".

Probleme mit dem Gradnetz
Auf der Erdkugel schneiden sich Breitenkreise und Meridiane in rechten Winkeln. In der Kartenebene bilden sie jedoch bei den meisten Kartennetzen kein rechtwinkliges System mehr. Daher sind Richtungen und Entfernungen im Gradnetz aufwändiger zu bestimmen als im rechtwinkligen Gitter.

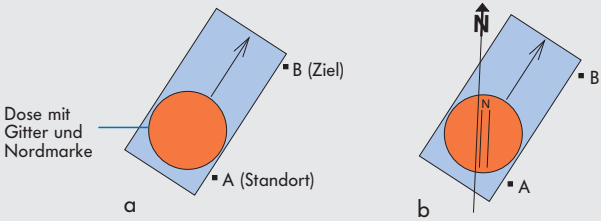
Außerdem entspricht eine Längenminute nur am Äquator einer Breitenminute (= 1 Seemeile und entspricht 1,852 km), denn die Meridiane laufen polwärts zusammen, sie konvergieren. Die folgende Grafik verdeutlicht, wie die tatsächlichen Abstände zwischen den Meridianen mit wachsender Breite immer geringer werden.

Äquator | Wendekreis (23° Nord) | 45° Nord | Polarkreis (66° Nord)

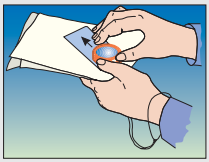
Wo ist Norden?

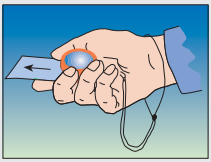
Ein einfaches und vor allem zuverlässiges Mittel zur Orientierung im Gelände ist nach wie vor der Kompass. Um ihn sinnvoll zu nutzen, greifen Sie auf eine Karte mit Kartengitter zurück (z. B. die zivil-militärischen Ausgabe der TK50).

Nun verbinden Sie mit einer Anlegekante des Kompasses Standort und Ziel (a). Anschließend richten Sie die Nordmarke der Dose so zum oberen Kartenrand aus, dass das Dosengitter parallel zu einer Nordlinie ausgerichtet ist (b).



Um Ihre Zielrichtung auszumachen, drehen Sie sich abschließend so, dass das rote Ende der Magnetnadel an der Nordmarke steht. Halten Sie dabei den Kompass immer waagerecht und fest mit der Karte verbunden.





Achtung: Elektromagnetische Wellen, wie sie beispielsweise Hochspannungsmasten ausstrahlen oder auch große Eisenteile, lenken die Kursnadel ab und verfälschen Ihre Ergebnisse.

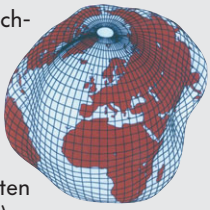
Zusätzlich müssen Sie die Nadelabweichung zwischen Gitter-Nord und Magnetisch-Nord berücksichtigen.

Nadelabweichung und Meridiankonvergenz:
Die beiden Begriffe werden in der neuen TK50 blattbezogen erläutert. Nachfolgend sehen Sie ein Beispiel aus dem Blatt L6926:

Ist die Erde rund?

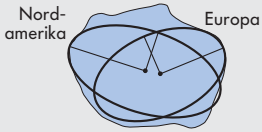
Auf den ersten Blick betrachtet hat die Erde die Form einer Kugel. Deren Radius beträgt ungefähr 6370 km. In Wirklichkeit sieht die Erde jedoch anders aus. Gründe dafür sind:

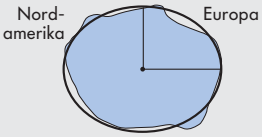
- die Erdrotation und die dadurch entstandene Abplattung an den Polen (was näherungsweise an einen Ellipsoid erinnert)
- die unterschiedliche Massenverteilungen im Erdinneren



Eine auf Basis der Massenverteilung berechnete Bezugsfläche ist das so genannte „Geoid". Eine stark übertriebene Darstellung dieses Geoids zeigt die nebenstehende Grafik. Das Geoid ist die Grundlage für Höhenmessungen, deren Ergebnisse in topographischen Karten als Höhenlinien und Koten (Höhenpunkte) enthalten sind.

Koordinaten zur Lagebestimmung beziehen sich meist auf Rotationsellipsoide, die sich an die Form des Geoids bestmöglich anschmiegen. In Deutschland werden amtliche Koordinaten zurzeit noch im Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem verwendet, das auf dem Bessel-Ellipsoid mit dem Zentralpunkt in Rauenberg („Potsdam Datum") basiert. Da solche regionalen Ellipsoide für Messungen auf der ganzen Erde (z. B. mittels GPS) ungeeignet sind, wurde das weltweit einheitliche Bezugssystem ITRS (International Terrestrial Reference System) eingeführt. Dessen Ellipsoid heißt GRS80 (Geodetic Reference System 1980). Die große Halbachse beträgt 6378137 m, die kleine 6356752 m. Die nachfolgende Grafik vergleicht regionale Ellipsoide (links), z. B. von Bessel, mit einem weltweiten wie dem GRS80 (rechts).





Das ITRS ist im Gegensatz zu regionalen Systemen dynamisch, d. h., es wird laufend anhand des sich verändernden Massenschwerpunkts der Erde neu berechnet. Für Europa wurde auf dem Stand des ITRS von 1989 das ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) definiert. Im ETRS89, das ebenfalls auf den GRS80-Ellipsoid zurückgreift, werden auch die amtlichen Koordinaten bestimmt.

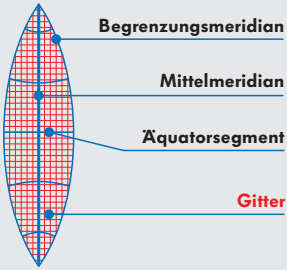
Zur Bestimmung von Positionen mittels GPS wird anstelle des ITRS das WGS84 (World Geodetic System 1984) mit dazugehörendem WGS84-Ellipsoid verwendet. Dieses Ellipsoid unterscheidet sich nur geringfügig vom GRS80-Ellipsoid und ist für die praktische Anwendung als identisch zu betrachten.

Wie kommt die Erde auf's Papier?

Die Oberfläche des Erdellipsoids lässt sich nicht ohne Probleme auf eine Ebene, z. B. auf eine Karte, abbilden. Hilfskonstruktionen sind erforderlich.

So bedient man sich bei topographischen Karten zunächst eines gedachten Zylinders. Diesen legt man beispielsweise so um das Erdellipsoid, dass ein bestimmter Meridian auf dem Ellipsoid den Zylindermantel berührt (Berührungsmeridian). Die entstandene Erdabbildung heißt querachsige oder transversale Zylinderabbildung.

Um bei der Abbildung nur geringe Verzerrungen zuzulassen, bildet man zunächst nur einen schmalen Meridianstreifen auf dem Zylindermantel ab. Der Berührungsmeridian ist dabei der Mittel- oder Hauptmeridian. Durch Drehung des Zylindermantels um die Erdachse werden nun nach und nach weitere Meridianstreifen mit jeweils eigenem Mittelmeridian abgebildet.

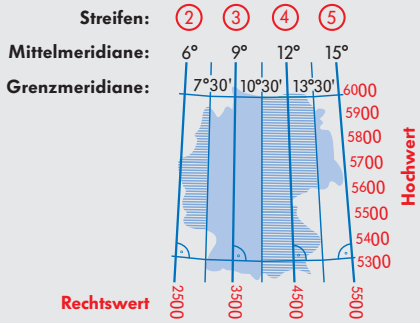


Die Meridianstreifen werden schließlich in die Ebene abgerollt. Auf jeden dieser Meridianstreifen wird dann ein rechtwinkliges Gitter gelegt (geodätisches Gitter). Dabei bilden der Mittelmeridian und das Äquatorsegment eines jeweiligen Meridianstreifens die Achsen eines Koordinatensystems. Die zum Mittlemeridian parallel verlaufenden Gitterlinien zeigen nach Gitter-Nord. Mit zunehmendem Abstand vom Mittelmeridian nimmt die Abweichung des Gitter-Nord von Geographisch-Nord zu. Diese Abweichung bezeichnet man als „Meridiankonvergenz" (siehe Seite 18, „Nadelabweichung und Meridiankonvergenz").

Die Hilfskonstruktion der transversalen Zylinderabbildung ermöglicht auf dem ebenen Kartenpapier eine einfache Orientierung. Ein großer Vorteil: Diese Abbildung ist winkeltreu, d. h., es stimmen alle gemessenen Winkel in der Karte mit der entsprechenden Winkelmessung in der Natur überein. Außerdem erleichtert das rechtwinklige geodätische Gitter die Bestimmung von Positionen.

Geodätische Gitter

Gauß-Krüger-Gitter: In deutschen Karten ist das Gauß-Krüger-Gitter weit verbreitet. Seine Mittelmeridiane liegen auf 3°, 6°, 9° usw. Der Meridianstreifen dehnt sich 1° 30' in Ost- sowie in Westrichtung des Mittelmeridians aus, hat also eine Breitenausdehnung von 3°.



Im Meridianstreifensystem nach Gauß-Krüger werden die Koordinatenwerte als „Rechtswert" (R) und „Hochwert" (H) bezeichnet, z. B. lauten Gauß-Krüger-Koordinatenangaben:

$$R = {}^{35}51 \qquad H = {}^{53}83$$

Beim Rechtswert ist die erste Ziffer (hier: 3) die Streifennummer. Diese ergibt sich aus dem Längengrad des Mittelmeridians dividiert durch 3 (z. B. 9°: 3 = 3). Die folgenden drei Ziffern sind Kilometerangaben. Sie beschreiben den Abstand des Rechtswertes in einem Meridianstreifen zum Mittelmeridian. Dieser erhält, um beim Berechnen der westlich des Mittelmeridians gelegenen Rechtswerte negative Vorzeichen zu vermeiden, immer den Wert 500 km. Liegt ein Punkt westlich des Mittelmeridians, ist die Kilometerangabe kleiner 500 km, liegt er östlich, ist sie größer 500 km. Um den Abstand vom Mittelmeridian zu bestimmen, wird die kleinere Kilometerzahl von der größeren subtrahiert. Im Beispiel liegt der Rechtswert 51 km östlich des Mittelmeridians. Alle Punkte 51 km westlich des 9°-Meridians haben den Rechtswert 3449.

Der Hochwert beschreibt den Abstand vom Äquator in Kilometern (im Beispiel 5383 km).

UTM-Gitter: Heute wird topographischen Karten das UTM-Gitter zugrunde gelegt. In der zivil-militärischen Ausgabe der TK50 finden Sie im Kartenrand außer Geografischen nur noch UTM-Koordinaten eingetragen. Beim UTM-Gitter ist der Durchmesser des Abbildungszylinders um den Faktor 0,9996 kleiner als beim Gauß-Krüger-Gitter. Dadurch schneidet der Zylinder das Ellipsoid in zwei parallelen Schnittkreisen. Das ermöglicht eine Ausweitung der Meridianstreifen auf 6°, ohne allzu große Verzerrungen in der Abbildung zu verursachen. Z. B. entspricht eine Naturstrecke von 1000 m im Bereich des Mittelmeridians einer Strecke von 999,60 m in der Abbildung.

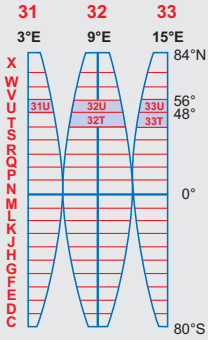
Das weltweite UTM-System hat 60 Meridianstreifen, so genannte Zonen. Zone 1 liegt zwischen 180° und 174° westliche Länge mit dem Mittelmeridian 177°. Deutschland liegt in den Zonen 32 und 33 mit den Mittelmeridianen 9° bzw. 15° östliche Länge.

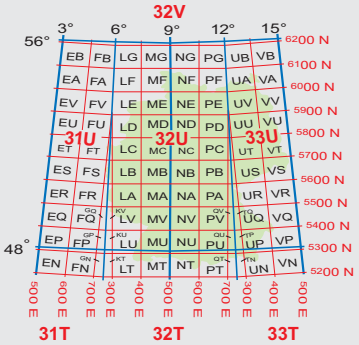
Bei UTM heißt der Rechtswert „Ostwert/East" (= E). Auch hier erhält jeder Mittelmeridian den Wert 500 km. An Stelle der Gauß-Krüger-Streifennummer für den Mittelmeridian steht bei UTM die Zone. Die vierstellige Zahl für den Hochwert, bei UTM als „Nordwert/North" (= N) bezeichnet, gibt ebenfalls den Abstand vom Äquator in Kilometern an. Eine vollständige UTM-Koordinate in Metern ausgedrückt lautet z. B.:

Zone 32 E = 473 155 N = 5546 712

UTM-Meldegitter (UTM-Reference-System [UTMREF]): Für weltweite militärische Positionsangaben sowie bei Rettungsdiensten wird das UTM-Gitter mit seinen 60 Zonen in Nord-Süd-Richtung weiter unterteilt in das UTM-Meldegitter. Die entstandenen Querstreifen heißen Bänder. Sie liegen zwischen 80° Süd und 84° Nord und werden mit den Buchstaben „C" bis „X" (ohne „O" und „I") bezeichnet. Jedes Band ist 8° breit, nur das nördlichste („X") ist 12° breit. Die Polkappen werden gesondert abgebildet.

Ein Bandabschnitt innerhalb eines Meridianstreifens (einer Zone) wird als „Zonenfeld" bezeichnet. Deutschland liegt in den Zonenfeldern 31U, 32T, 32U, 33T und 33U.



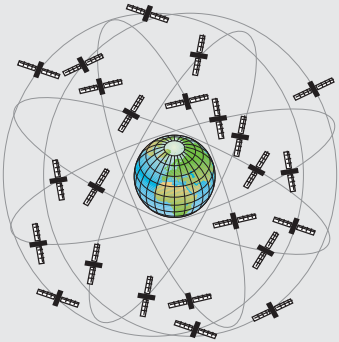


Um eine weitere Unterteilung des Gitters zu erzielen, wird jede Zone östlich und westlich des Mittelmeridians sowie nördlich und südlich des Äquators in 100-km-Quadrate eingeteilt (rechte Grafik). Dabei entstehen Restfelder an den Grenzmeridianen. Sowohl Quadrate als auch Restfelder werden mit Buchstabenpaaren bezeichnet. Eine UTM-Koordinate in der Zone 32 E = 438 438 m N = 5403 029 m liegt im Zonenfeld 32U und im 100-km-Quadrat MV. Durch die Angabe des 100-km-Quadrats erübrigen sich im Ostwert die erste „4" und im Nordwert die „54". Die UTM-Meldung als Positionsangabe in 100-m-Genauigkeit lautet:

32UMV384030

Wie funktioniert GPS?

GPS steht für „Global Positioning System" (= weltweite Standortbestimmung). Die Funktionsweise ist folgende: Navigationssatelliten in Erdumlaufbahnen senden ihre Bahndaten und die genaue Uhrzeit. Aus den Signallaufzeiten von mehreren Satelliten (mindestens 4) berechnet der GPS-Empfänger seinen Standort in Lage und Höhe auf der Erde. Dies geschieht laufend, z. B. einmal in der Sekunde. Dabei beträgt die Genauigkeit, die abhängig von Anzahl, Position und Signalstärke der empfangenen Satelliten ist, ca. 15 m. Neue Geräte berücksichtigen bereits die Differenzen zwischen Ellipsoid und Geoid (siehe Seite 19, „Ist die Erde rund?").



Beim amerikanischen NAVSTAR GPS umlaufen 24 Satelliten die Erde in ca. 20.000 km Höhe. Dabei befinden sich von jedem Punkt der Erde aus gesehen zu jeder Zeit mindestens vier Satelliten über dem Horizont. Zu diesen vier Satelliten werden die Entfernungen berechnet, so dass eine 3-dimensionale Positionsbestimmung erfolgen kann (X, Y, Z und Zeit).

GPS ist genauer und vielseitiger als alle bisher verfügbaren Orientierungshilfen (z. B. Kompass) und arbeitet nahezu unabhängig von Landmarken, Wetter, Lichtverhältnissen, Missweisungen und Spiegelungen (Probleme gibt es allenfalls in Häuserschluchten und dichten Wäldern). Dennoch braucht man Karten mit eindeutig bezeichnetem Gradnetz oder Gitter.

Geräte: Die Anzahl der mittlerweile auf dem Markt befindlichen Geräte ist groß und die Anwendungsbereiche sind vielfältig (z. B. Autonavigation). Die leichtesten batteriebetriebenen GPS-Handgeräte wiegen um die 150 g und haben etwa Handy-Größe. Einige Geräte sind mit PC-Schnittstelle ausgestattet und können Karten direkt auf dem Display anzeigen. Darüber hinaus sind mittlerweile auch Handys mit GPS-Funktionalität verfügbar.

www.garmin.com

Ob Straßenkarten im Auto, Stadtpläne in einer fremden Stadt oder Wetterkarten in den Nachrichten, Karten benötigen Sie fast täglich.

Und welche Rolle spielen so genannte Topographische Karten (TK)? Eine TK beschreibt grafisch die Lage (Topologie) unserer natürlichen und bebauten Umwelt. Sie bildet die Erde etwa so ab wie Sie sie vom Flugzeug aus sehen würden, nur abstrahiert (Kartographen sprechen auch von „generalisiert“). Darüber hinaus enthält sie erläuternde Elemente wie Signaturen, Schrift und Höhenangaben.

Haben Sie sich schon einmal eine der folgenden Fragen gestellt?

- Wie finde ich in der Landschaft die Stellen, die in meinem Wander- oder Reiseführer beschrieben sind?
- Welcher Weg ist für meinen Fahrradausflug geeignet, weil er nicht so viele Steigungen hat?
- Wie kommt eigentlich die „kugelförmige“ Erde auf ein ebenes Blatt Papier?

Solche Fragen beantwortet die vorliegende Broschüre. Da es verschiedene TKs in unterschiedlichen Maßstäben gibt, stellen wir Ihnen in dieser Broschüre beispielhaft die Topographische Karte 1:50 000 vor.

Herausgeber:
Kommission für Aus- und Weiterbildung der Deutschen Gesellschaft für Kartographie
http://www.kartographie-ausbildung.de

Grundlage für diese Broschüre sind die Faltblätter „Tipps zum Kartenlesen“, „Die Topographische Karte 1:50 000 lesen und verstehen“ und „Gradnetz und Gitter auf Karten“ (herausgegeben von der Kommission für Kartennutzung der Deutschen Gesellschaft für Kartographie in Zusammenarbeit mit Dr. Wolfgang Linke. Texte und Abbildungen z. T. nach Linke, W.: Orientierung mit Karte, Kompaß und GPS, 11. Auflage 2003, ISBN: 978-3512032592).

Weitere Texte und Abbildungen:
Landesvermessungsamt Baden-Württemberg.

Teile bearbeitet von Auszubildenden in der Kartographie beim Landesvermessungsamt Baden-Württemberg.

Druck und Vertrieb:
Landesvermessungsamt Baden-Württemberg.

1. Auflage, 2008