

7.2 Führen einer Lagekarte

7.2.1 Kartenkunde

Einführung

Der Begriff „Karte“, Abkürzung (Kte); leitet sich ab vom lateinischen „Charta“ = Brief, Urkunde.



Abb. 7-3: Fallbeispiele für die Verwendung einer Landkarte im THW
Quelle THW-Bundesschule Neuhausen a. d. F.

Laut Definition versteht man unter Karte eine maßstäbige (Maßstab) verkleinerte, verebnete (Projektionen), generalisierte (Bezeichnung für die vereinfachte Wiedergabe der Wirklichkeit im Kartenbild) und erläuterte Grundrissdarstellung eines Teiles oder der gesamten Erde, anderer Weltkörper und des Weltraumes.

Einteilung der Kartenwerke

Nach Maßstab

Normalerweise ist das Verkleinerungsverhältnis der Karte zur Natur maßstabsgerecht. Abweichend davon ist in Einzelheiten bei kleinen Maßstäben jedoch eine gewisse

Überzeichnung (Generalisierung) notwendig (z.B. bei Straßen, Eisenbahnen, Flüssen usw.). Maßstab = Zahlenverhältnis, das die Verkleinerung des Kartenbildes gegenüber der Natur zum Ausdruck bringt. Weil es stets um das Verkleinerungsverhältnis von zwei Strecken geht, spricht man auch vom linearen Maßstab.

Beispiele:

Maßstab 1:100 000 bedeutet, dass 1 cm auf der Karte 100 000 cm = 1 km in der Natur entsprechen. Oder 1 km in der Natur entspricht 1 cm auf der Karte.

Maßstab 1:50 000 bedeutet, dass 1 cm auf der Karte 50 000 cm = 500 m in der Natur entsprechen. Oder 1 km in der Natur entsprechen 2 cm auf der Karte.

Maßstab 1:25 000 bedeutet, dass 1 cm auf der Karte 25 000 cm = 250 m in der Natur entsprechen. Oder 1 km in der Natur entsprechen 4 cm auf der Karte.

Daraus ergibt sich die Regel:

Je kleiner die Maßstabszahl (die Zahl rechts vom Doppelpunkt), desto größer der Maßstab und desto genauer und inhaltsreicher die Karte!

Je größer die Maßstabszahl, desto kleiner der Maßstab und desto generalisierter der Karteninhalt.

Maßstabsgruppen

Nach ihren Maßstäben lassen sich Karten gruppieren in:	
Große Maßstäbe	Von 1:1 bis 1:50 000
Mittlere Maßstäbe	Von 1:50 000 bis 1:500 000
Kleine Maßstäbe	Kleiner als 1:500 000

Tabelle 7-1: Gängige Maßstabsgrößen

Nach dem Verwendungszweck

- Topographische (orts-, gegend- oder geländebeschreibende) Karten als Einsatzkarten (bis ca. 1:50 000);
- Topographische Übersichtskarten als Marschkarten;
- Thematische Karten und Pläne für
 - Brücken
 - Eisenbahnen
 - Krankenhäuser
 - Löschwasserbrunnen
 - Wasserleitungen
 - Fernmeldeleitungen
 - Hochspannungsleitungen usw.

Für das THW zweckmäßige Karten

- Karte 1:50 000 Serie Deutschland M 745 mit UTM - Gitterlinien im Abstand von 2 cm = 1 km, 5-farbig als Einsatzkarte, Orientierungskarte.
- Karte 1:250 000 Serie Western Europe 1501 mit UTM - Gitterlinien im Abstand von 4 cm = 10 km, 7-farbig als Übersichtskarte, Marschkarte.

Einnordung einer Karte

Jede topographische Karte ist in sich eingenordet. In der Natur kann man eine Karte einnorden:

- durch Parallelstellung der Karte zu Straßen, Eisenbahnen, Orten usw.,
- durch Rundumsicht: markante Punkte in der Umgebung suchen und Karte danach einnorden,
- durch Zeichnen einer Wegspinne (auf durchsichtigem Papier richtungstreue Skizze der Wege und Straßen mit ihren Kreuzungen oder Gabeln einzeichnen und Punkt auf der Karte suchen, mit dem sich diese Abgangsrichtungen decken),
- mit dem Kompass:
 1. Die Anlegekante des Kompasses wird an eine Nord-Süd-Gitterlinie der Karte angelegt.
 2. Die Karte wird solange gedreht, bis die Kompassnadel mit der Nord Markierung des Kompasses übereinstimmt (Achtung: Marschzahl gleich 0 einstellen).

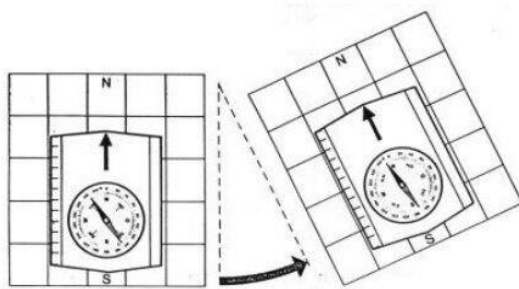


Abb. 7-4: Einnordung einer Karte
Quelle: Anlage 4 der DV 1-101

Kartenzeichen

Je nach Maßstab werden in einer Karte mehr oder weniger Kartenzeichen und Einzelheiten angegeben sein.

Typische Maßstäbe und ihre Anwendung

Maßstab	Kartenstrecke	Naturstrecke	Typische Anwendung
1:1 000	1 cm	10 m	Gebäude-/Katasterplan
1:5 000	1 cm	50 m	Grundkarte
1:25 000	1 cm	250 m	Wanderkarte
1:50 000	1 cm	500 m	Radwanderkarte (Überland)
1:100 000	1 cm	1 km	Autokarte
1:1 000 000	1 cm	10 km	Weltkartenwerk
1: 80 000 000	1 cm	800 km	Weltkarte (ganze Welt)

Tabelle 7-2: Fallbeispiele für typische Maßstäbe auf Kartenmaterial



Hinweis

Je kleiner der Maßstab, desto weniger Einzelheiten sind erkennbar.

Bei allen Karten sind in den Legenden am Kartenrand die verwendeten Zeichen erläutert.



Abb. 7-5: Fallbeispiel für eine Landkarte
Quelle THW-Bundesschule Neuhausen a. d. F.

Streckenmessung in Karten

- Entfernung in der Karte mit Zirkel oder Papierstreifen (Lineal) abgreifen und an Maßstableiste am unteren Kartenrand anlegen, dann ablesen.
- Bei gekrümmten Strecken: Strecke mit gleichbleibender Zirkelöffnung abgreifen, dann Zahl der Abgriffe mit der gemessenen Öffnung multiplizieren.

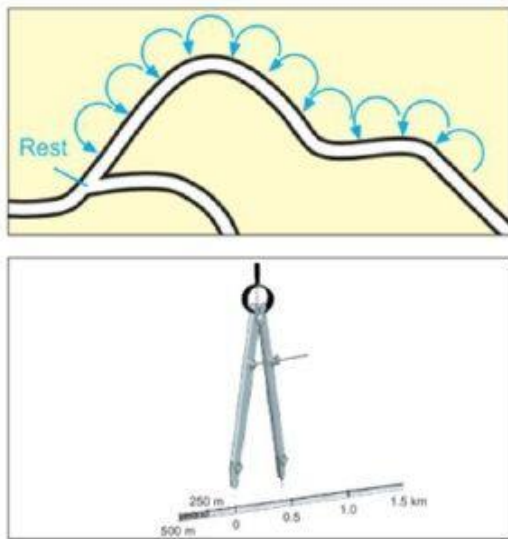


Abb. 7-6: Schematische Darstellung zur Streckenmessung in Karten mittels Zirkel
Quelle THW-Bundesschule Neuhausen a. d. F.

- Nach Gitterlinien schätzen.
- Mit Messrädchen oder Kilometerzähler Strecke auf der Karte abfahren und ablesen.
- In Karten mit „Kilometerfähnchen“ oder anderen km Angaben Entfernung direkt ablesen.



Abb. 7-7: „Kilometerfähnchen“
Quelle THW-Bundesschule Neuhausen a. d. F.



Hinweis

Achtung:

Bei allen Verfahren außer „Kilometerfähnchen“ werden die Höhenunterschiede nicht berücksichtigt - sie verlängern die Strecke unter Umständen erheblich!

Kartenrand

Nicht nur das Karteninnere selbst, auch der Kartenrand beherbergt eine Menge wichtiger Informationen.

Oberer Kartenrand (von links nach rechts)

1. Angabe des Maßstabes
2. Name oder Titel des Kartenblattes
3. Die Serien-Blattnummer der Karte

Seitlicher Kartenrand

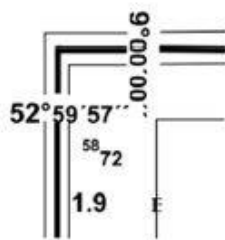
1. Zeichenerklärung (Legende) über Verkehrsnetz, Grenzen, topographische Einzelheiten, Brücken, Abkürzungen
2. Name oder Titel des Kartenblattes

Unterer Kartenrand (von links nach rechts)

1. Herausgeber der Karte
2. Fortführungsstand
3. Maßstab in einer graphischen Darstellung
4. Angabe der Abweichung Nord zu Gitternord
5. Grenzerläuterung der Karte (Landkreise, Städte, ...)
6. Blattübersicht zu Anschlusskarten
7. Planzeiger (nicht zum Ausschneiden!!!)

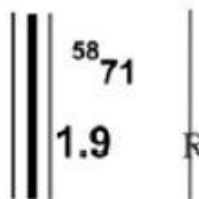
Allgemeines

- a) An allen vier Ecken der Karte sind die geographischen Ortsangaben angegeben = Blatteckenwerte
- b) Bedeutung der Zahlen an den Gitterlinien: siehe Punkt „Gitterlinien“.
- c) Teilweise sind Richtungs- und Entfernungsangaben zum nächst größeren Ort der Anschlusskarte eingetragen.
- d) Am nördlichen (= oberen) Rand:
Seriename (z.B. Deutschland 1:50.000), Blattname, Ausgabennummer, Seriennummer und Blattnummer



Beispiel:

Abb. 7-8: Blatteckenwerte
Quelle: Anlage 4 der DV 1-101.



Beispiel:

Abb. 7-9: Richtungs- und Entfernungsangaben zum nächst größeren Ort
Quelle: Anlage 4 der DV 1-101.

Beispiel:

„MAYEN Ausgabe 2-DMG Serie M 745 L 5708“

- e) Legende (=Zeichenerklärung) mit:
- Kartenzeichen
 - politischen Grenzen
 - Kompassnadelabweichung
 - Blattübersicht
 - Erläuterung für Punktfestlegung nach dem UTM – System
 - allen sonstigen wichtigen Angaben für das entsprechende Kartenblatt

Bei-
spiel:



Abb. 7-10: Fallbeispiel „Zeichenerklärung“ („Legende“) auf einer Karte
Quelle THW-Bundesschule Neuhausen a. d. F.

Geographische Einteilung der Erde

Die Erde ist in 360 Längengrade oder Meridiane (von Pol zu Pol laufende Halbkreise) und 180 Breitengrade oder Parallelkreise (Vollkreise) eingeteilt.

Die Längengrade werden vom Nullmeridian aus (das ist der Meridian, der durch die Sternwarte von Greenwich bei London verläuft) entgegen dem Uhrzeigersinn nach Osten von 0° bis 180° östlicher Länge und nach Westen im Uhrzeigersinn von 0° bis 180° westlicher Länge gezählt.

Am Äquator haben die Meridiane zueinander einen Abstand von ca. 111 km.

Nach Norden und Süden nähern sie sich immer mehr und laufen in den Polkappen zusammen.

Die Breitengrade verlaufen parallel zum Äquator (daher Parallelkreise) im Abstand von 111 km.

Es gibt 90 nördliche und 90 südliche Breitengrade. Diese geographische Gradeinteilung ist Grundlage der Erdvermessung.

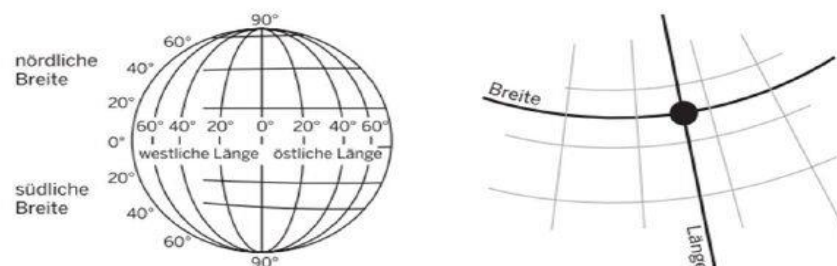


Abb. 7-11: Geographische Einteilung der Erde
Quelle THW-Bundesschule Neuhausen a. d. F.

Die UTM-Gitterprojektion

Allgemeines



Hinweis

UTM bedeutet:

Universale-Transversale-Mercatorprojektion

- Universal bedeutet weltumspannend, d.h., die gesamte Erdoberfläche ist abgebildet
- Transversal bedeutet, dass die Abbildung der Kugeloberfläche der Erde querachsig verläuft, d.h. die Kugeloberfläche der Erde wird abschnittsweise auf einen, im Verhältnis zur Nord-Südachse der Erde quer verlaufenden Zylinder abgebildet
- Mercator (1512-1591) war ein flämischer Mathematiker und Geograph des sechzehnten Jahrhunderts, von dem auch das nach ihm benannte zylindrische Projektionsverfahren (um 1568) herrührt, welches die Grundlage unserer UTM-Karten bildet.

Die im Technischen Hilfswerk gebräuchlichen Karten sind nach der Universalen **Transversalen Mercator-Projektion** aufgenommen. Dabei wird ein Zylinder, dessen Durchmesser kleiner als der Erdumfang ist, senkrecht zur Polachse über die Erde geschoben - er schneidet sie also an. Auf diesem Zylinder werden nun jeweils 6 längengradbreite (an den Polen zusammenlaufende apfelsinenförmige) Streifen abgebildet, wobei der Längengrad in der Mitte, der sog. Mittelmeridian, mit seiner Umgebung bis

zu den Schnittpunkten des Zylinders mit der Erde einen Wulst bildet und somit verkleinert wiedergegeben wird (10.000 km auf dem Mittelmeridian in der Natur = 9.996 m in der Karte). Die Schnittlinien mit der Erde sind maßstabsgetreu, nach außen bis zu den so genannten Randmeridianen wird der Maßstab größer.

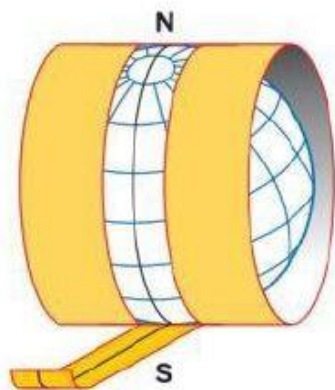
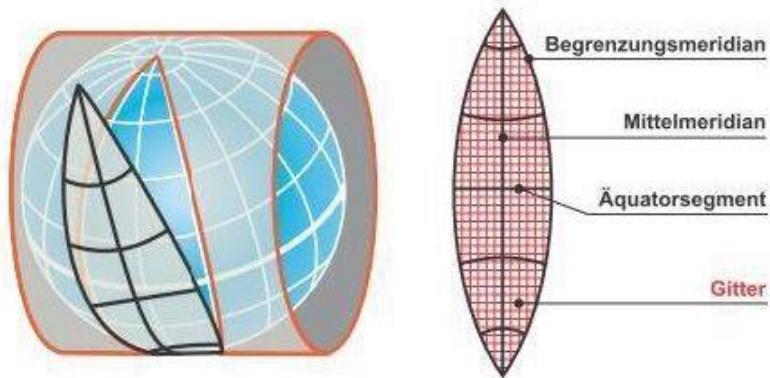


Abb. 7-12: Schematische Darstellung der UTM-Projektion
Quelle THW-Bundesschule Neuhausen a. d. F.

Zonenfelder

360 Längengrade ergeben 60 Projektionsstreifen von je 6° Breite. Man bezeichnet sie als Zonen mit Zahlen von 1 - 60, beginnend bei 180° westlicher Länge in Richtung Osten. Deutschland liegt fast gänzlich in Zone 32 mit dem Mittelmeridian 9° östlicher Länge. Diese Zonen unterteilt man zwischen 80° südlicher und 80° nördlicher Breite in je 8° hohe Bänder. Von Süd nach Nord wird jedes Band mit einem Buchstaben von C - X (ohne I und O) gekennzeichnet.

Dadurch entstehen so genannte Zonenfelder. 60 Zonen x 20 Bänder = 1.200 Zonenfelder. Die Polkappen werden gesondert projiziert (Punktprojektion auf eine Fläche).



Meridianstreifen auf dem Zylindermantel und Gradnetz vs. Gitter

Abb. 7-13: Meridianstreifen auf dem Zylindermantel und Gradnetz vs. Gitter
Quelle THW-Bundesschule Neuhausen a. d. F.

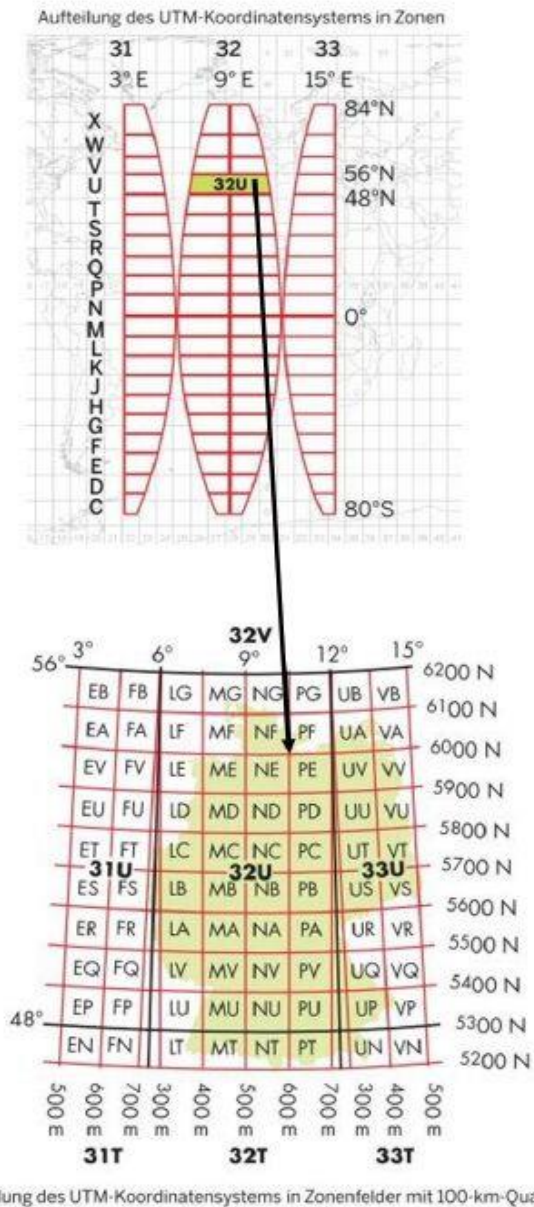


Abb. 7-14: Aufteilung des UTM-Koordinatensystems in Zonen und Zonenfelder mit 100-km-Quadraten
Quelle THW-Bundesschule Neuhausen a. d. F.

Gitterlinien

Je nach Maßstab der Karte werden in das 100 km Quadrat waagerechte und senkrechte Gitterlinien im Abstand von 1 oder 10 km eingezeichnet. Diese tragen am Kartenrand kleine und große Zahlen. Die kleinen Zahlen der senkrechten Gitterlinien geben die 100 km Entfernung zum Mittelmeridian an. Dieser hat den Wert 500. Die Zählung beginnt also 500 km westlich des Mittelmeridians außerhalb des Zonenfeldes, um Minuswerte nach links zu vermeiden. Die kleine Zahl der waagerechten Linien zeigt die Entfernung in 100 km zum Äquator an. Die großen Zahlen sind für die Ortsübermittlung nach Koordinaten wichtig. Sie geben die Entfernung nach Osten bzw. Norden von der westlich bzw. südlich gelegenen nächsten 100-km Gitterlinie an.

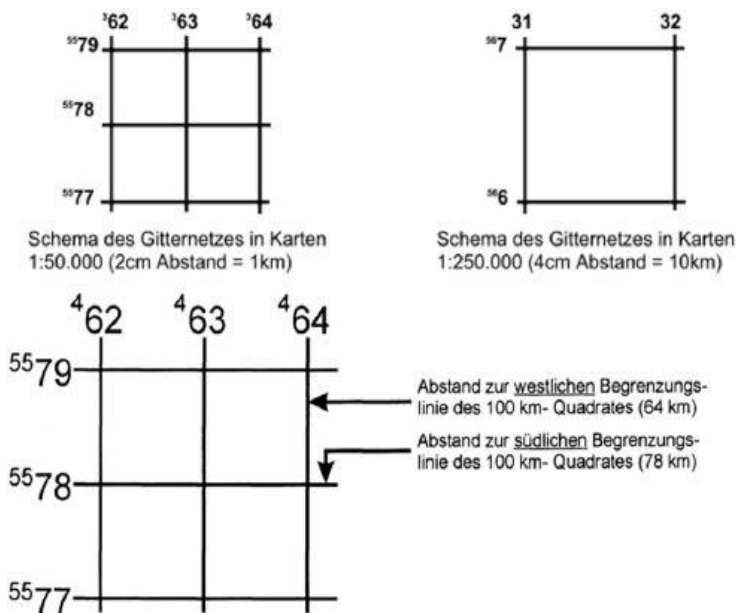


Abb. 7-15: Gitterlinien
Quelle: Anlage 4 der DV 1-101.

Ortsübermittlung aus Karten

Bezugspunkte

Der Übermittelnde führt den Empfänger durch Angabe leicht auf der Karte zu findender Orte zu dem gesuchten Punkt, z.B.: Ort KÖLN, 15 km südwestlich davon LECHENICH, davon 2 km südlich Ort AHREM.

Bezugspunkte sind hierbei KÖLN und LECHENICH. Dieses Verfahren ist zur genauen Ortsübermittlung meist langwierig und ungenau.

Planpause

Sie übermittelt ohne jegliches Beiwerk Kartenpunkte, Ortsangaben und taktische Eintragungen. Man entnimmt und überträgt von der Planpause auf die Karte: Befehlsstellen, Einsatzräume usw. Sie setzt bei Absender und Empfänger Karten gleichen Maßstabs voraus. Die zeichnerischen Angaben werden auf Pergament, Butterbrotpapier oder dünnem Durchschlagpapier gemacht und dem Empfänger zugestellt. Eine Planpause kann eine Meldung oder einen Befehl ergänzen bzw. im Text verkürzen oder auch vollständig ersetzen.

Es müssen immer angegeben sein:

- 2 Passkreuze (mit Koordinaten oder markanten Punkten) oben links und unten rechts oder oben rechts und unten links.
- Bezeichnung und Maßstab der Karte.

Die Planpause wird am besten übertragen, indem man sie zunächst mit den Passkreuzen auflegt, an einer Seite mit Klebestreifen befestigt und nach und nach überträgt.



Hinweis

Zuerst Passkreuze einzeichnen, dann nicht mehr verschieben!

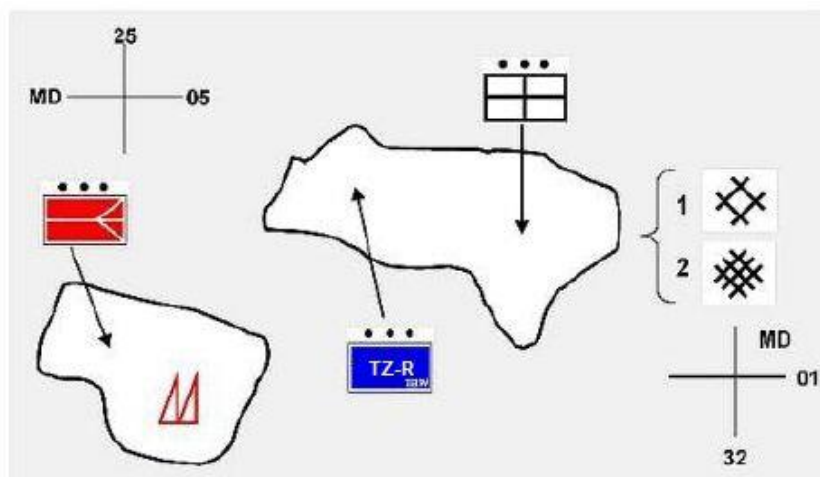


Abb. 7-16: Planpause, Passkreuze
Quelle: Anlage 4 der DV 1-101.

Koordinaten

Bei der UTM- Projektion hat man auf allen Karten ein rechtwinkliges Gitternetz. Damit ist eine unverwechselbare Ortsangabe jedes Punktes der Erde bis zu beliebiger Genauigkeit (bei Karten entsprechend großen Maßstabes) möglich. Hierzu werden folgende Angaben ohne Zwischenraum oder Komma unmittelbar hintereinander geschrieben:

- | | |
|--|-----------|
| 1. Zone 32 | 32 |
| 2. Band U | U |
| 3. 100-km-Quadrat | LB |
| 4. Die großen Ziffern der nächsten
5. senkrechten Linie links des gesuchten
Punktes (=Ostwert) feststellen | 17 |
| <ul style="list-style-type: none"> - bei Karten 1:50.000 2-stellig bis 1 km genau - bei Karten 1:250.000 1-stellig bis auf 10 km genau | |
| 6. Den Abstand des Punktes zu dieser Linie
in Zehnteln schätzen oder mit Planzeiger ablesen. | 3 |
| 6. Die großen Ziffern der nächsten waagerechten
Linie unterhalb des gesuchten Punktes
(=Nordwert) feststellen. | 47 |
| 7. Den Abstand des Punktes zu dieser Linie in Zehntel
schätzen oder mit Planzeiger ablesen. | 4 |



Hinweis

Ganze Koordinatenangabe: 32ULB173474

Mit dieser Koordinatenangabe ist der Punkt bis auf 100 m genau angegeben. Bei Meldungen im Bereich unter 2.000 km Umkreis entfällt die Zonenfeldangabe. Es müssen immer gerade Zahlengruppen sein, Nullen sind mitzuschreiben! (z.B. Ostwert 374, Nordwert 980). Die erste Hälfte gibt stets den Ostwert (von der links des Punktes gelegen

nen 100-km-Gitterlinie) an, die zweite Hälfte den Nordwert (von der unterhalb des Punktes gelegenen 100-km-Gitterlinie).

Die Unterteilung der 1 km-Quadrate erfolgt durch Schätzen oder mit Hilfe von Lineal, Netzteiler, Planzeiger usw.

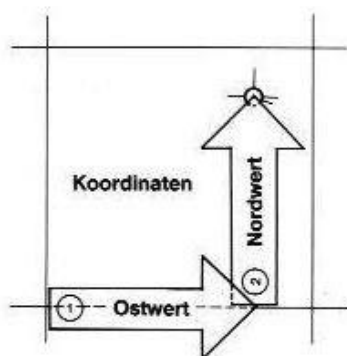


Abb. 7-17: Erst Ostwert, dann Nordwert
Quelle THW-Bundesschule Neuhausen a. d. F.



Hinweis

Merke: Erst Ostwert, dann Nordwert!

Der Planzeiger

Der Planzeiger ist ein Hilfsmittel zum genauen Ablesen von Koordinaten. Mit der waagerechten Skala legt man ihn auf der unterhalb des Punktes gelegenen Gitterlinie an und schiebt die senkrechte Skala so lange nach rechts, bis sie den gesuchten Punkt schneidet. Dann liest man an der links des Punktes gelegenen Linie und am Punkt selbst die Zehntel ab.

Mit Planzeiger ist die Angabe in jedem Fall genauer!

Im Regelfall genügt jedoch, vor allem bei Ortsangaben, die Angabe des 10-km- bzw. 1-km-Quadrates.

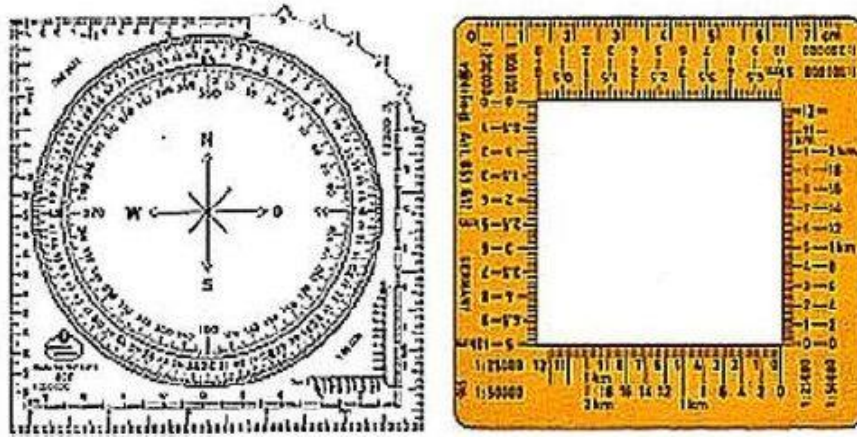


Abb. 7-18: Planzeiger
Quelle THW-Bundesschule Neuhausen a. d. F.

Bezugssysteme

Meldesysteme



Hinweis

Bei Anwendung der Koordinatenübermittlung müssen der Meldende und Meldeempfänger Karten nutzen, die auf demselben geodätischen Bezugssystem basieren!

Neuere Karten haben als Bezugssystem das WGS 84 (World Geodetic System 1984), d.h. 1984 wurde die Erde das letzte Mal vermessen. Die Legende befindet sich bei Karten nach WGS 84 am linken Kartenrand.

Aufgrund präziserer Messmethoden sind mit dem WGS 84 auch die Karten genauer. Zwangsläufig gibt es zu anderen Bezugssystemen (z.B. WGS 72, DMG 75, ED 50) Abweichungen.

Karten, die nach WGS 84 berechnet sind, enthalten Umrechnungshinweise auf dem Kartenrand.

Kartenmaterial nach ED 50 hat die Legende auf der rechten Kartenseite.

Das US-Satellitensystem GPS stellt Koordinaten in WGS 84 bereit. Somit kann jeder GPS Benutzer mit Kartenmaterial in WGS 84 ohne Umrechnung die Daten auf die Karte übertragen.

Umrechnungsangaben

Karte mit ED 50: zum Ost(Rechts)wert müssen 82m und zum Nord (Hoch)wert müssen 200m hinzugerechnet werden, wenn Koordinaten des WGS-Bezugssystems 84 übermittelt werden.

Karte mit WGS 84: vom Ost(Rechts)wert müssen 82m und vom Nord(Hoch)wert müssen 200m abgezogen werden wenn Koordinaten eines früheren WGS-Bezugssystems übermittelt werden.

