

# Ausbildung



## Kartenkunde

## Kartenkunde

- 1** **Was ist eine Karte**
  - 1.1 Warum Kartenkunde bei der Feuerwehr
  - 1.2 Topographische Karten
    - 1.2.1 Aufbau Topographischer Karten
  
- 2** **Das UTM-System**
  - 2.1 Geografische Einteilung der Erde
  - 2.2 Die UTM – Projektion
  - 2.3 Zonenfelder
  - 2.4 100-km-Quadrate
  - 2.5 Gitterlinien
  
- 3** **Die Anwendung des Planzeigers**
  
- 4** **Aufsuchen einer Koordinate in der Karte**
  - 4.1 Maßstab und Genauigkeit
  - 4.2 Farbgebung

## 1 Was ist eine Karte

Eine Karte ist das verkleinerte, verebnete, durch Kartenzeichen und Signaturen erläuterte Abbild eines Teils der Erdoberfläche.

### 1.1 Warum Kartenkunde bei der Feuerwehr

Die Feuerwehr muss sich auch in unbekanntem Gelände, im Wald oder in großen Arealen zurechtfinden. Als Hilfsmittel hierfür stehen den Einsatzkräften der Sicherheitsorganisationen normale Straßenkarten oder spezielle Einsatzkarten wie zum Beispiel Waldbrandeinsatzkarten zur Verfügung.

Die im Katastrophenschutz und bei den Sicherheitsbehörden gebräuchlichen Karten sind nach der UTM-Projektion eingeführt.

Diese Karten werden eingesetzt zum Beispiel für:

- Orientierung in unbekanntem Gelände (Waldbrände, Bahnunfälle)
- überregionale Einsätze (z.B. Hochwasser)
- Sucheinsätze nach vermissten Personen
- Vorbereitung und Durchführung von Einsätzen
  - o Erkundung von Wasserentnahmestellen
  - o Planung von Löschwasserförderstrecken (Höhenunterschiede)
  - o Fernmeldeplanung (geeignete Standorte für Einsatzleitwagen oder Relaisstellen)
  - o Abschätzen einer Schadstoff- oder Rauchausbreitung
  - o Planung von Ölsperren (Fließrichtung, Gewässerbreite)

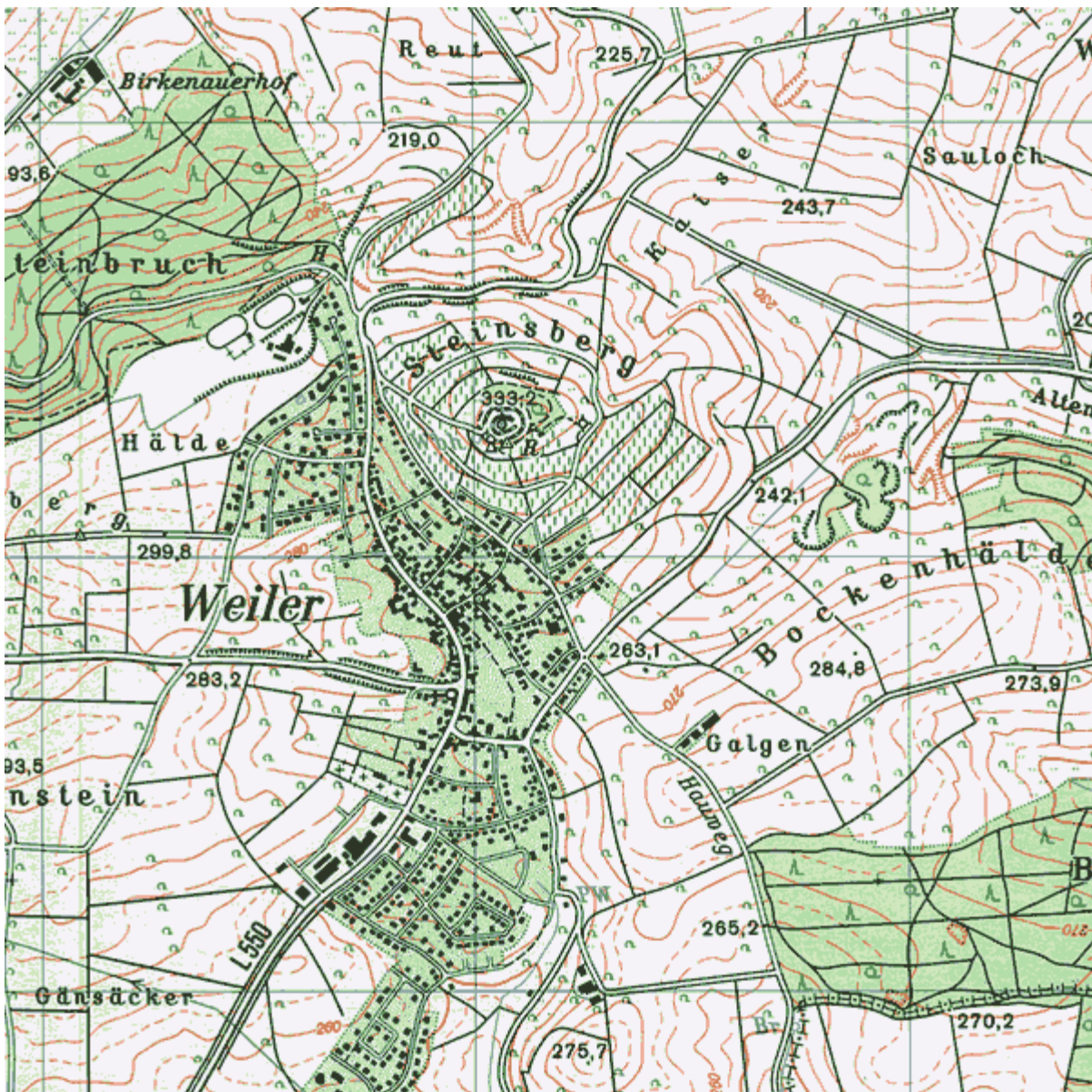
Beim Katastrophenschutz und den Sicherheitsbehörden sind folgende UTM-Kartenserien eingeführt.

- Karte 1 : 50 000 Serie Deutschland M745 als Einsatzkarte mit Gitterlinien im Abstand von 2 cm = 1 km; 5 farbig.
- Karte 1 : 25 000 Serie Western Europe M501 mit Gitterlinien im Abstand von 4 cm = 1 km; 7 farbig.

## 1.2 Topographische Karten

Topographische Karten sind groß- bis mittelmaßstäbliche detaillierte Karten, die vor allem neben den Siedlungen, dem Verkehrsnetz, dem Gewässernetz und den Verwaltungsgrenzen die Bodenbedeckung und die Geländeformen wiedergeben.

Auffälliges Merkmal sind Höhenlinien und Schummerungen (besonders steile Geländeabschnitte werden grau hervorgehoben). Zusätzlich sind Gemeinden, Gewässer, Berge und Landschaften mit Namen versehen.



### 1.2.1 Aufbau Topographischer Karten

Topographische Karten sind in folgenden Punkten aufgebaut:

- **Kartenrand**
  - Namen der Karte
  - Kartenmaßstab
  - Maßstableiste
  - Legende
  
- **Kartenrahmen**
  - Begrenzung des Karteninhaltes
  - Bezifferung des Koordinatensystems in geographischen Koordinaten plus UTM-Koordinaten
  
- **Kartenfeld**
  - Inhalt der Karte mit Siedlung, Geländeformen, und Vegetationsbedeckung
  
- **Legende**
  - Inhalt der auf der Karte verwendeten Symbole

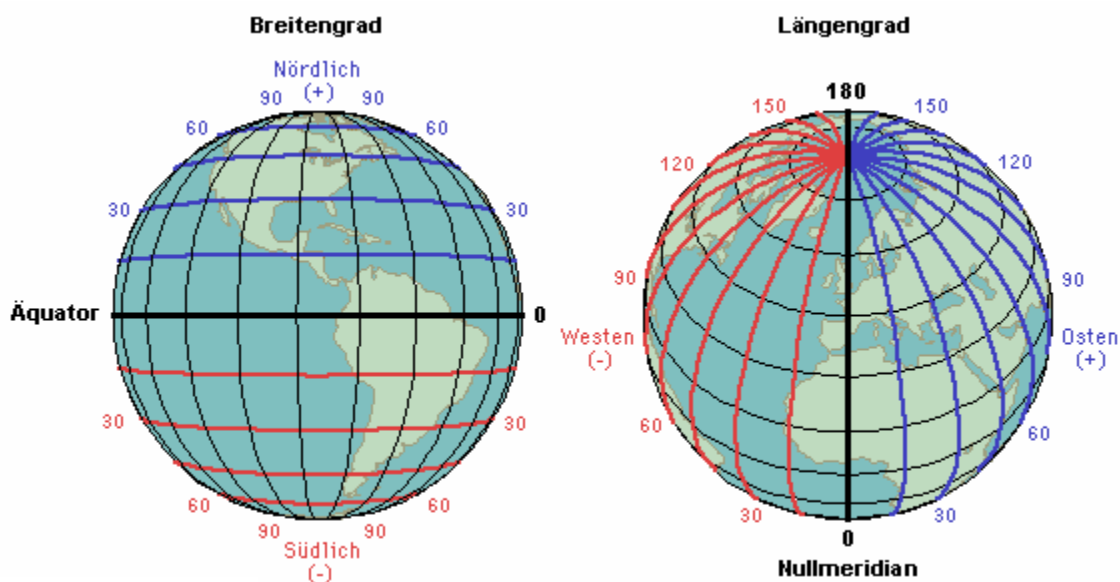
## 2 Das UTM-System

Um die Erdoberfläche auf einer Karte abbilden zu können, muss die gewölbte Erdoberfläche auf eine Ebene (Karte) projiziert werden. Ein Projektionsverfahren ist die **Universale-Transversale-Mercatorprojektion (UTM)**.

Grundlage des UTM-Systems ist das geographische Gitternetz mit der Einteilung der Erde in Längen- und Breitengrade.

Die geographische Gradeinteilung der Erde ist Grundlage der Vermessung nach dem UTM-System.

### 2.1 Geografische Einteilung der Erde



Längengrade sind von Nord nach Süd verlaufende gedachte Linien, die sich an den Polen treffen. Da der Umfang der Erde ein Kreis ist, werden die Längengrade in Winkelgrade eingeteilt, daher gibt es 360 Längengrade. Vom Nullmeridian der durch die Sternwarte von Greenwich bei London verläuft, hat man die Erde in eine westliche und eine östliche Halbkugel unterteilt, so dass sich für jede Halbkugel 180 Längengrade ergeben (0° bis 180° östliche Länge und 0° bis 180° westliche Länge).

Neben den Längengraden ist die Erdkugel von Nord nach Süd in Breitengrade unterteilt, die rechtwinklig zu den Längengraden verlaufen. Allerdings treffen sich die Linien nicht, sondern verlaufen parallel im Abstand von ca. 111 km zu einander. Der Äquator teilt die Erde in eine nördliche und eine südliche Halbkugel (0° bis 90° nördliche Breite und 0° bis 90° südliche Breite).

## 2.2 Die UTM – Projektion

Bei der UTM – Projektion wird ein Zylinder, dessen Durchmesser kleiner als der Erddurchmesser ist, rechtwinklig zur Polachse über die Erde geschoben – er schneidet sie also an.

Auf dem Zylinder werden dadurch apfelsinenschalenförmige Streifen abgebildet, die genau 6 Längengrade breit sind. Diese Streifen der Erdoberfläche würden über dem Zylinder eine Erhebung bilden, durch die UTM – Projektion wird diese Erhebung aber auf die Zylinderoberfläche projiziert und dadurch verebnet. Hierdurch sind nur die Schnittstellen der mit dem Zylinder (Randmeridiane) maßstabsgetreu. Der Mittelmeridian mit seiner Umgebung wird etwas verkleinert dargestellt.

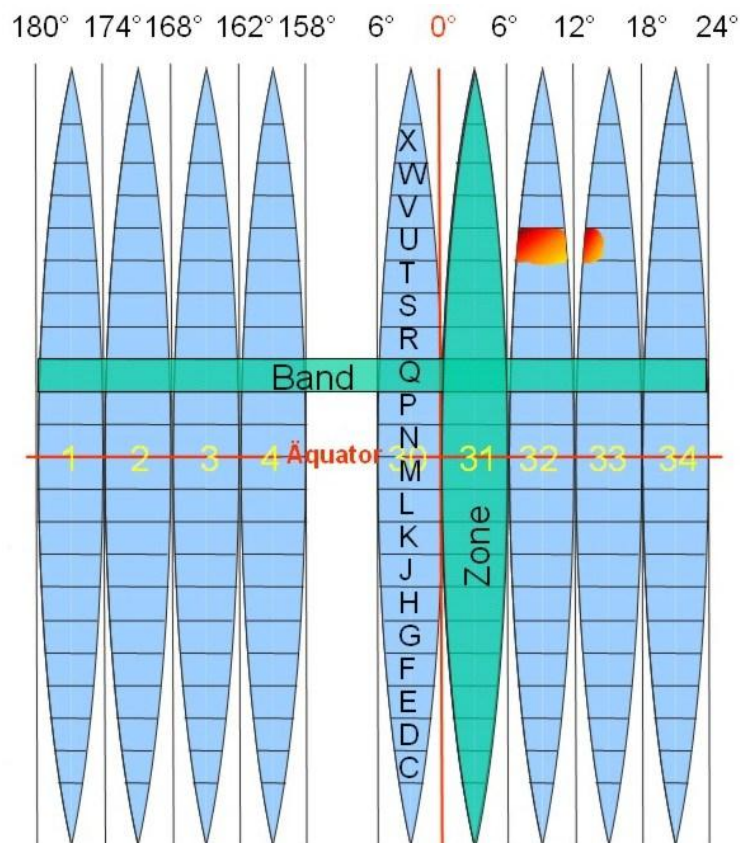


## 2.3 Zonenfelder

Bei der UTM – Projektion werden immer Bereiche von 6 Längengrade beginnend bei 180° westlicher Länge in Richtung Osten zu Zonen zusammengefasst und fortlaufend nummeriert.

Da eine Zone stets 6° breit ist, besteht die gesamte Erdkugel aus 60 Zonen (Projektionsstreifen).

Diese Zonen unterteilt man zwischen 80° südlicher und 80° nördlicher Breite in je 8° hohe Bänder. Von Süd nach Nord wird jedes Band mit Buchstaben C – X gekennzeichnet. Um Verwechslungen zu vermeiden, wurden die Buchstaben I und O hierbei weggelassen. Hierbei entstehen sogenannte Zonenfelder (auch Gitterzonen genannt) zu 60 Zonen x 20 Bänder = 1200 Zonenfelder. Die Polkappen werden gesondert projiziert.

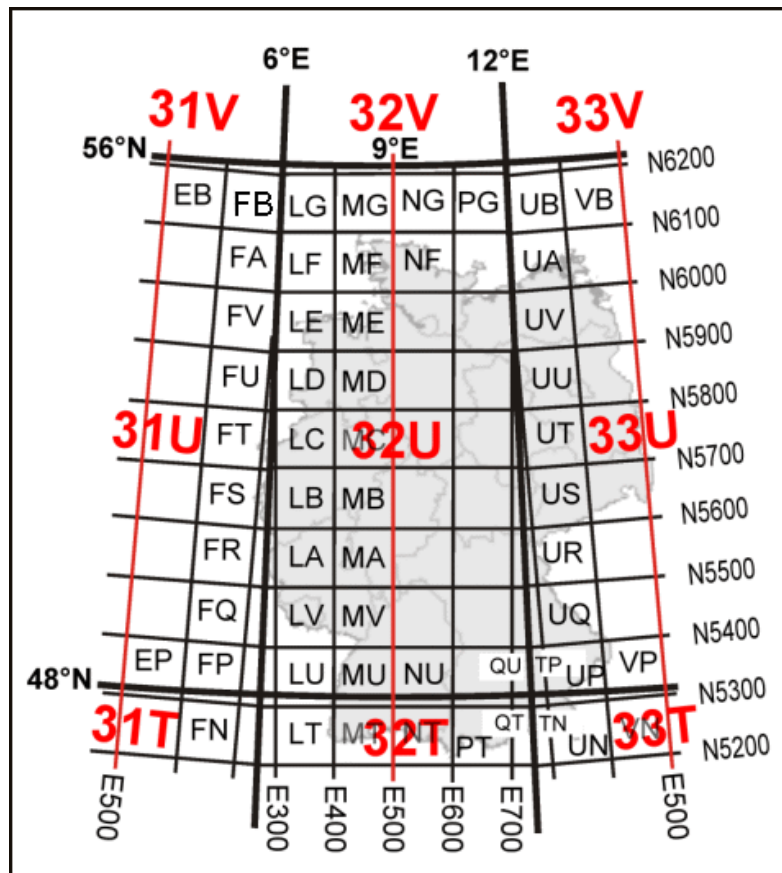


**Zonen werden mit Zahlen und Bänder mit Buchstaben bezeichnet.**

Die Bundesrepublik Deutschland liegt innerhalb der Zonenfelder 32U, 33U, 32T und 33T.

## 2.4 100-km-Quadrate

Da die Darstellung der Zonenfelder noch zu ungenau ist, werde diese in Großquadrate von 100 km Seitenlänge eingeteilt.



Die 100-km-Quadrate werden in östlicher und nördlicher Richtung mit Buchstaben bezeichnet. In einem Zonenfeld ist der erste Buchstabe bei allen in Nord-Süd-Richtung liegenden, der zweite Buchstabe bei allen in Ost-West-Richtung liegenden Quadraten gleich.

Gleiche Buchstabenpaare im Umkreis von 2000 km sind ausgeschlossen, so dass sichergestellt ist, dass jedes 100-km-Quadrat in Verbindung mit dem Zonenfeld nur ein einziges Mal auf der Erde vorkommt.

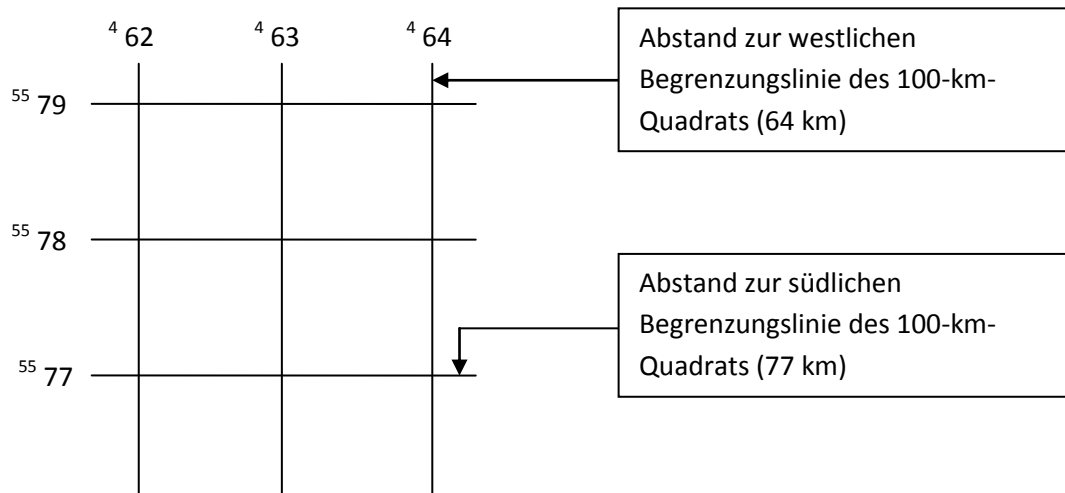
## 2.5 Gitterlinien

In den 100-km-Quadranten sind waagrecht und senkrecht Gitterlinien im Abstand von 1km (M 1:50 000) eingezeichnet. Diese Gitterlinien sind am Kartenrand mit kleinen und großen Zahlen bezeichnet. (s. Abb.)

Die kleinen Zahlen der senkrechten Gitterlinien geben die 100-km-Entfernung zum Mittelmeridian des benachbarten westlichen Zonenfeldes an.

Die kleinen Zahlen der waagrechten Gitterlinien zeigen die Entfernung in 100 km zum Äquator an.

Nur 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.



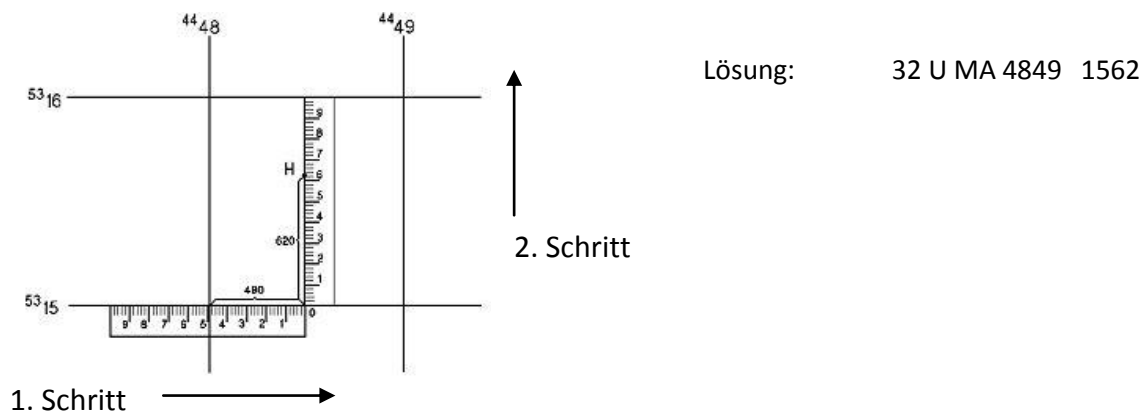
**Schema des Gitternetzes in Karten M 1 : 50 000  
(2 cm Abstand = 1 km)**

### 3 Anwendung des Planzeigers

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 gelegene Gitterlinie die Zehntel für den Ostwert und am Punkt selbst die Zehntel für den Nordwert ab.

Beispiel: Zone 32, Band U und 100-km-Quadrat MA



#### 4            **Aufsuchen einer Koordinate in der Karte**

1. Zonenfeld und 100.km.Quadrat festlegen (Die Angabe von Zonenfeld und 100-km-Quadrat wird dann meistens weggelassen, wenn bekannt ist, mit welchem Kartenblatt gearbeitet werden soll).

Beispiel:        32 U MA

2. Mit Hilfe des Gitternetzes auf dem Kartenbild das gesuchte Objekt „einkreisen“.

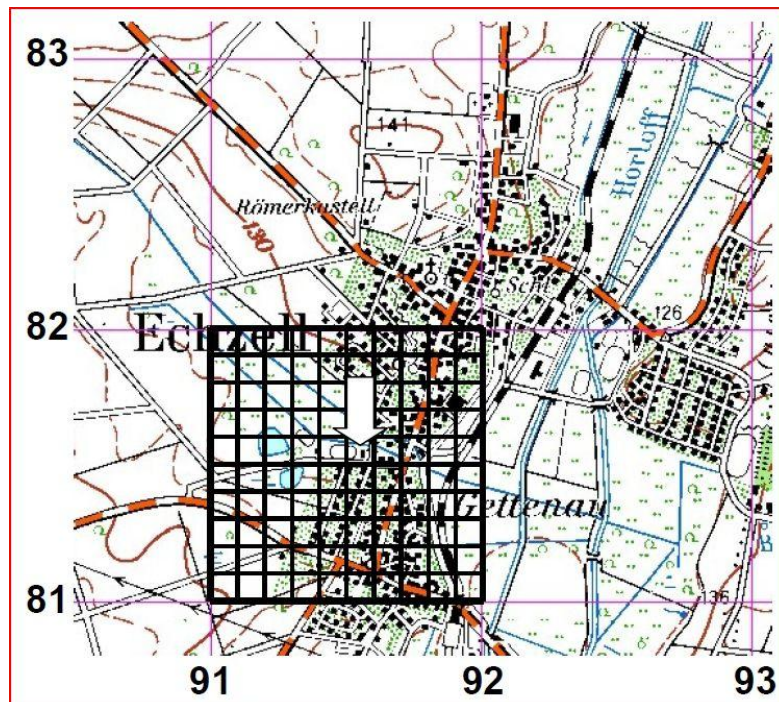
Beispiel:        32 U MA 91\_\_ 81\_\_

3. Mit Kartenwinkelmesser oder Planzeiger das Objekt auf 100 m genau bestimmen; erst der Ostwert, dann der Nordwert

Beispiel:        32 U MA 915\_ 815\_

4. Die Lage des Objektes auf 10 m genau abschätzen.

Beispiel:        **32 U MA 9156 8154**



Bei Koordinatenangaben wird immer zuerst der Ostwert und dann der Nordwert abgegeben. (KoOrdiNate)

## 4.1 Maßstab und Genauigkeit

Für die Karten der Feuerwehr und Katastrophenschutz ist das „*World Geodetic System 1984*“ (WGS 84) im Maßstab 1 : 50 000 gültig. Früher galt das Lagebezugssystem ED 50. Bei der Umrechnung von ED 50 in WGS 84 sind vom Ostwert ca. 100 Meter und vom Nordwert ca. 200 Meter abzuziehen.

Grundsätzliche Unterschiedsmerkmale der Karten:

ED 50	schwarze Umrandung, Legende befindet sich rechts vom Kartenbild
WGS 84	keine Umrandung, Legende befindet sich links vom Kartenbild

Die UTM-Karten bei der Feuerwehr und im Katastrophenschutz haben in der Regel den Maßstab 1 : 50 000, daher:

1 cm auf der Karte entspricht 50 000 cm in der Natur, 50 000 cm = 500 m  
2 cm auf der Karte entsprechen aus diesem Grund 1 Km in der Natur.

Aus den Koordinaten ist die Genauigkeit der Ortsangabe erkennbar.

2-stellig	10 km	
4-stellig	1 km	(Gitternetz auf dem Kartenbild)
6-stellig	100 m	(abgelesen mit Kartenwinkelmesser oder Planzeiger)
8-stellig	10 m	(abgeschätzt)

## 4.2 Farbgebung

schwarz	Bebauung, Verkehrswege, Beschriftung usw.
blau	Gewässer
grün	Wald
rot/orange	Autobahnen und Fernstraßen
braun	Höhenlinien

Je nach Kartenausgabe:

gelb Regionalstraßen (ansonsten ebenfalls rot/orange)

Durchgezogene Höhenlinien geben die Geländehöhe in 10-m-Schritten an, gestrichelte Höhenlinien in 5-m-Schritten.

Die Legende mit allen Kartenzeichen und –signaturen befindet sich auf der Karte.