



<u>Veranstaltung:</u>	B-III F/B-Karte F/B/K-Spür, F/B/K-GABC-Erkundung F/B-Lst, F/B/K-S 6-A-Sem. F/B/K-V-Sem. (L), F/B/K-Pers-MZT
<u>Ausbildungseinheit:</u>	Kartenkunde
<u>Thema:</u>	Orientierung, Navigation und Kartenkunde
<u>Ausgabe:</u>	21.04.2015
<u>Zuständig:</u>	Abteilung U
<u>Bearbeitet von:</u>	Alexander Ernst, Matthias Blaschke
<u>Literaturhinweis:</u>	Der Feuerwehrmann auf der Schulbank Nr. 23 Wolfgang Linke: Orientierung mit Karte, Kompass, GPS Busse Seewald Verlag GEOREF, Amt für militärisches Geowesen



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Die Bedeutung der Kartenkunde</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Darstellung auf Karten</b>	<b>3</b>
3.1	Geländedarstellung	4
<b>4</b>	<b>Der Maßstab</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Geographische Einteilung der Erde</b>	<b>9</b>
5.1	Die UTM-Projektion	10
5.2	Einteilung nach dem UTM - Koordinatensystem	14
5.3	Die Gitterlinien	15
<b>6</b>	<b>Ermitteln der Koordinate mittels Planzeiger nach UTMREF</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>Umrechnung von ED 50 in WGS 84</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>Das GEOREF - System</b>	<b>19</b>
8.1	Bestimmung des 1' Feldes mittels Koordinatenbestimmungsdiagramm	24
<b>9</b>	<b>Feststellen der Himmelsrichtungen</b>	<b>25</b>
9.1	Der Kompass	25
9.2	Nordrichtung	26
9.3	Angaben der Richtung	27
9.4	Arbeiten mit dem Kompass	27
9.5	Der Stand der Gestirne	30
9.6	Die Uhr in Verbindung mit der Sonne	30
9.7	Natürliche Merkmale	31
9.8	Künstliche Merkmale	31
<b>10</b>	<b>Einordnen der Karte mittels Kompass nach Gitternord</b>	<b>32</b>
<b>11</b>	<b>Spezielle Karten für die Hilfskräfte</b>	<b>33</b>
11.1	Zuwegekarte der DB-Netz AG	33
11.2	Waldbrandeinsatzkarte und Rettungspunkteatlas Hessen	35
11.3	Hochwassergefahrenkarte, Hochwasserrisikokarte	36
<b>12</b>	<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>37</b>

# 1 Einleitung

Große Schadensereignisse haben gezeigt, dass Feuerwehrangehörige nicht nur in dem eigenen Ausrückebereich, sondern auch in völlig unbekanntem Gebiet zum Einsatz kommen können.

- **Flugzeugabsturz Überlingen**
- **Oderbruchhochwasser**
- **Eschede ICE-Unfall**
- **Flutkatastrophe Rhein**
- **Waldbrände Niedersachsen**
- **Hochwasser entlang der Elbe**

Die Orientierung in unbekanntem Gelände, das schnelle Auffinden von Orten, Straßen und Objekten sowie die Übermittlung von Meldungen setzen Grundkenntnisse in der Kartenkunde voraus, die jeder Feuerwehrangehörige beherrschen muss.

## 2 Die Bedeutung der Kartenkunde

Die Tätigkeit der Feuerwehr bei Einsätzen größeren Ausmaßes, ob in der Stadt oder auf dem Lande, steht in Beziehung zu dem Gebiet, in dem sich der Einsatz vollzieht. Bei Großbränden in Industrieanlagen, bei Waldbrandkatastrophen oder großen Überschwemmungen bedient sich die Einsatzleitung der Karte, um folgende Aufgaben zu bewältigen.

### Beispiele:

- Festlegung von Bereitstellungsplätzen
- Festlegung eines Marschweges und Heranführung von Einsatzkräften
- Erkundung von Umgehungs- und Ausweichmöglichkeiten
- Ermittlung von geländegünstigen Plätzen zur Errichtung von Nachrichtenanlagen
- Erkundung des Geländes hinsichtlich seiner Verwendbarkeit, des Zustandes von Straßen, Wegen, Brücken, Eisenbahnen usw.
- Ermittlung einer Löschwasserversorgung
- Festlegung des eigenen Standortes
- Ermittlung der Ausbreitung von Schadstoffen in der Luft und auf Gewässern
- Gebietsaufteilung bei der Personensuche



Was ist eine Karte?

**Die Karte ist das verkleinerte,**  
(durch den entsprechenden Maßstab)

**verebnete,**  
(durch die Kartenprojektion und Höhenlinien)

**durch Kartenzeichen erläuterte**  
(Symbole und Zeichen für bestimmte  
Gegebenheiten in der Natur)

**Abbild eines Teiles der Erdoberfläche.**

### 3 Darstellung auf Karten

#### Verkehrsnetz

Das aus Straßen, Wegen, Eisenbahnlinien bestehende Verkehrsnetz wird in den Karten besonders hervorgehoben. Es ist aber zu beachten, dass alle Verkehrswege breiter in den Karten eingetragen sind, als es ihrer natürlichen Breite entspricht. Das heißt, die **Kartenzeichen** hierfür, wie auch für andere Objekte (wie z.B. Bäume, Talsperren,...), **sind nicht maßstabsgetreu.**

#### Siedlungen

Auf Karten größerer Maßstäbe sind Ortschaften und Siedlungen vollständig und nahezu maßstabsgetreu dargestellt. Größe und Bedeutung lassen sich auf dieser, aber auch auf Karten kleinerer Maßstäbe hinreichend genau bestimmen.

#### Bodenbewuchs

In der Karte 1 : 50 000 ist der Bodenbewuchs durch entsprechende Kartenzeichen und Farbflächen gekennzeichnet. Wie alle Kartenzeichen für bestimmte Gegenstände sind auch die eingezeichneten Bäume nicht maßstäblich.

Zusammenhängende Waldgebiete werden in ihren Umrissen mit einer Punktreihe versehen und sind ihren Ausmaßen entsprechend maßstäblich wiedergegeben.

#### Gewässer

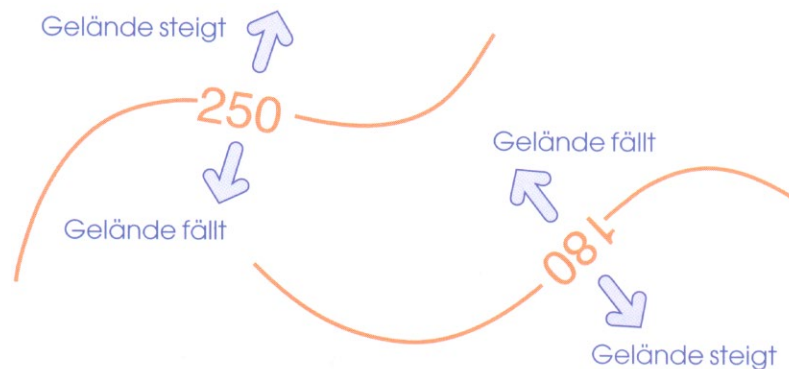
Alle Gewässer sowie ihre Namen sind in den Karten in blauer Farbe hervorgehoben. Bäche und Gräben unter 5 m Breite werden mit einer Linie dargestellt. Fließende Gewässer über 5 m Breite werden in der Karte 1 : 50 000 mit einer Doppellinie dargestellt. Bei allen fließenden Gewässern ist in wiederkehrenden Abständen ein Pfeil eingezeichnet, der die Fließrichtung anzeigt.

#### Kartenzeichen allgemein

Kartenlesen heißt, Kartenzeichen (Symbole) lesen und deuten können. Die Zeichenerklärungen (Legende) befinden sich jeweils am linken Kartenrand. In Kartenlegenden neuerer Ausgabe werden nicht mehr alle Kartenzeichen erklärt. Bei den neu geführten Karten DTK50, aus dem Digitalen Basis-Landschaftsmodell (ATKIS Basis-DLM), wurden die Kartenzeichen teilweise gravierend verändert.

### 3.1 Geländedarstellung

Geländeformen werden in Karten durch Höhenlinien wiedergegeben.



Die Höhenlinienzahlen geben den Gefälle- und Steigungsverlauf an; in Richtung Zahlenunterseite fällt das Gelände. In Richtung Zahlenoberseite steigt das Gelände. Stehen die Höhenlinienzahlen auf dem Kopf, verhält sich das ebenso (siehe Bild oben).

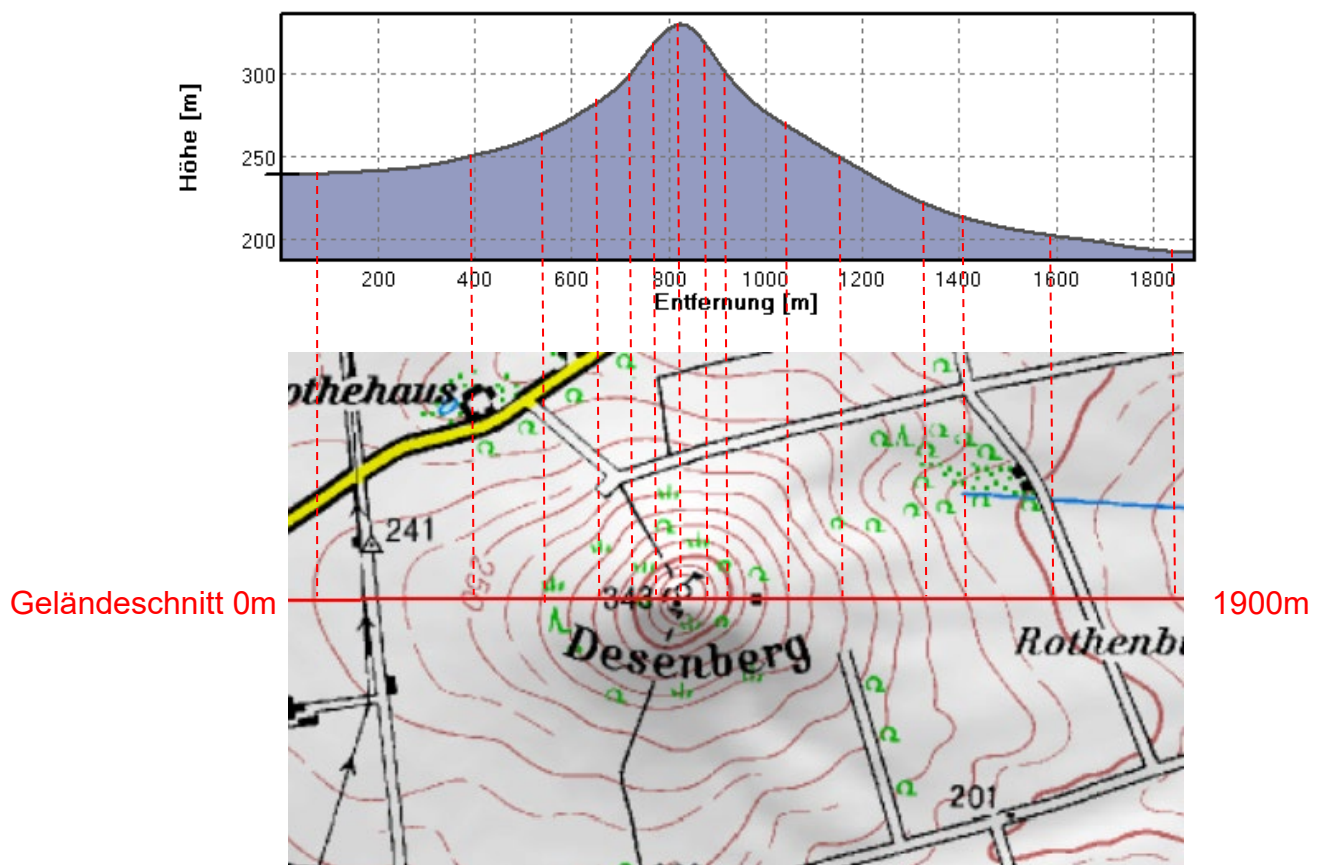
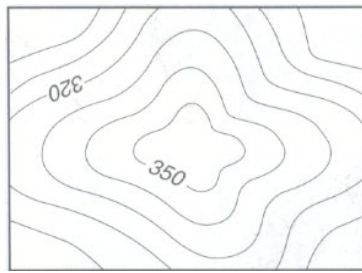
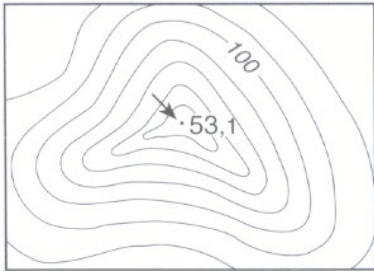


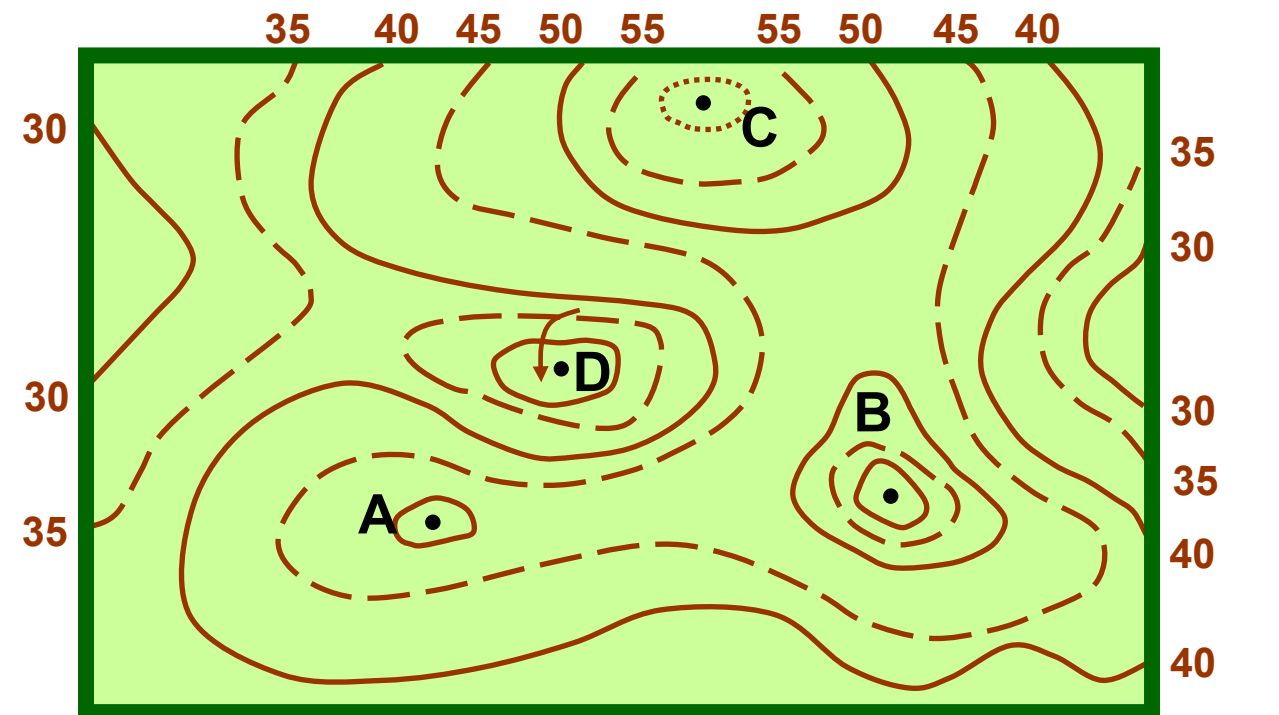
Abb. 1: Höhendarstellung auf einer Karte 1 : 50.000

Mit Hilfe der Höhenlinien kann man auch das Profil einer Geländeform konstruieren. Dazu wird auf ein Blatt ein Koordinatensystem mit Entfernung und Höhe aufgezeichnet. Die Schnittpunkte der Geländeschnittlinie mit den Höhenkurven werden entsprechend ihrer Werte in das Koordinatensystem eingezeichnet. Nach dem Verbinden der einzelnen Schnittpunkte untereinander erhält man das Höhenprofil. Diesen Geländeschnitt kann man zum Beispiel bei der Berechnung von Standorten von Verstärkerpumpen, bei Förderung von Wasser über lange Strecken, benutzen.

Was für Höhenformationen werden durch die beiden Höhenbilder dargestellt?



### Übungen zu Höhenlinien



Höhe der Kuppe A: ca. \_\_\_\_\_

Höhe der Kuppe B: ca. \_\_\_\_\_

Höhe der Kuppe C: ca. \_\_\_\_\_

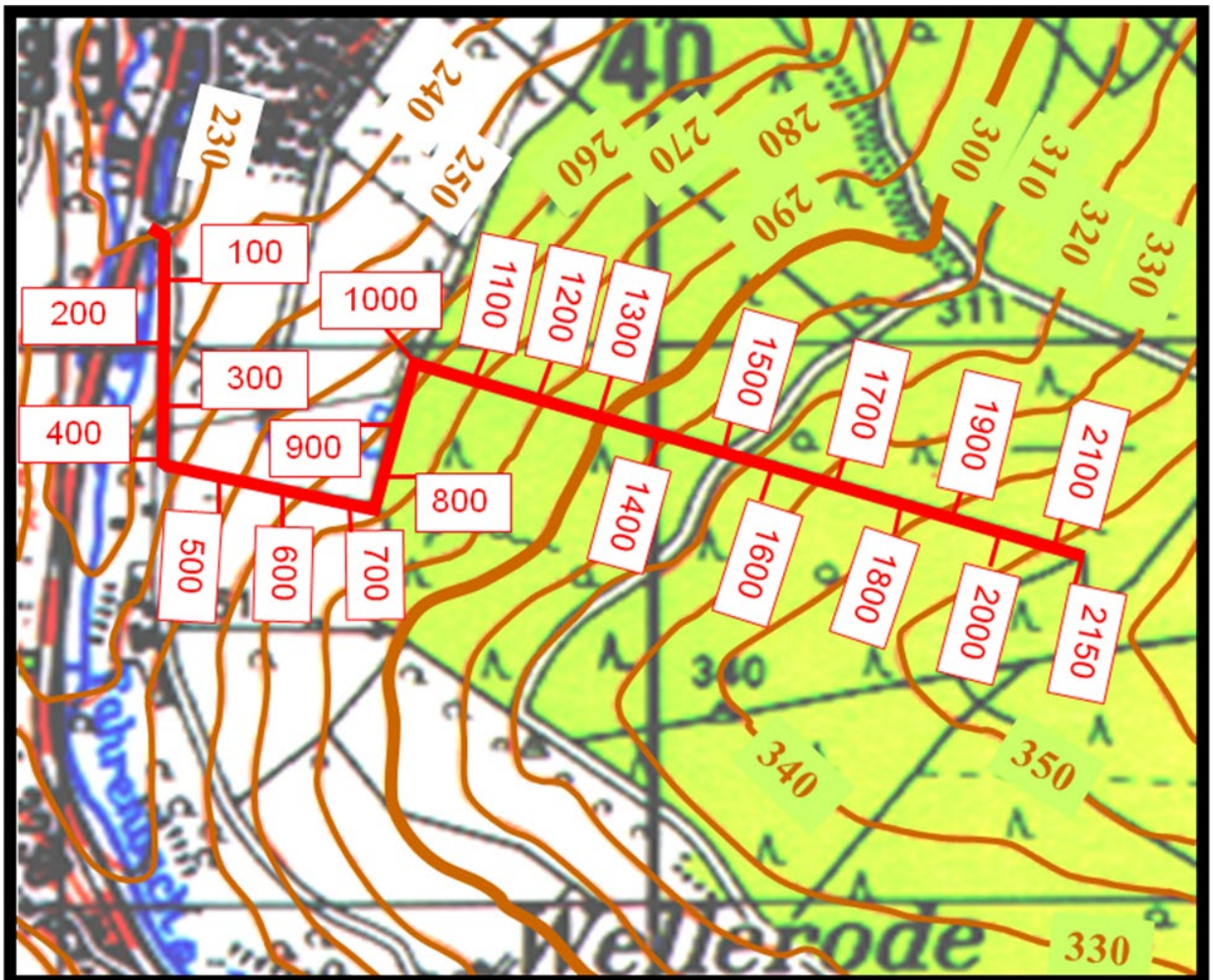
Tiefe der Senke D: ca. \_\_\_\_\_

Aufgabe:

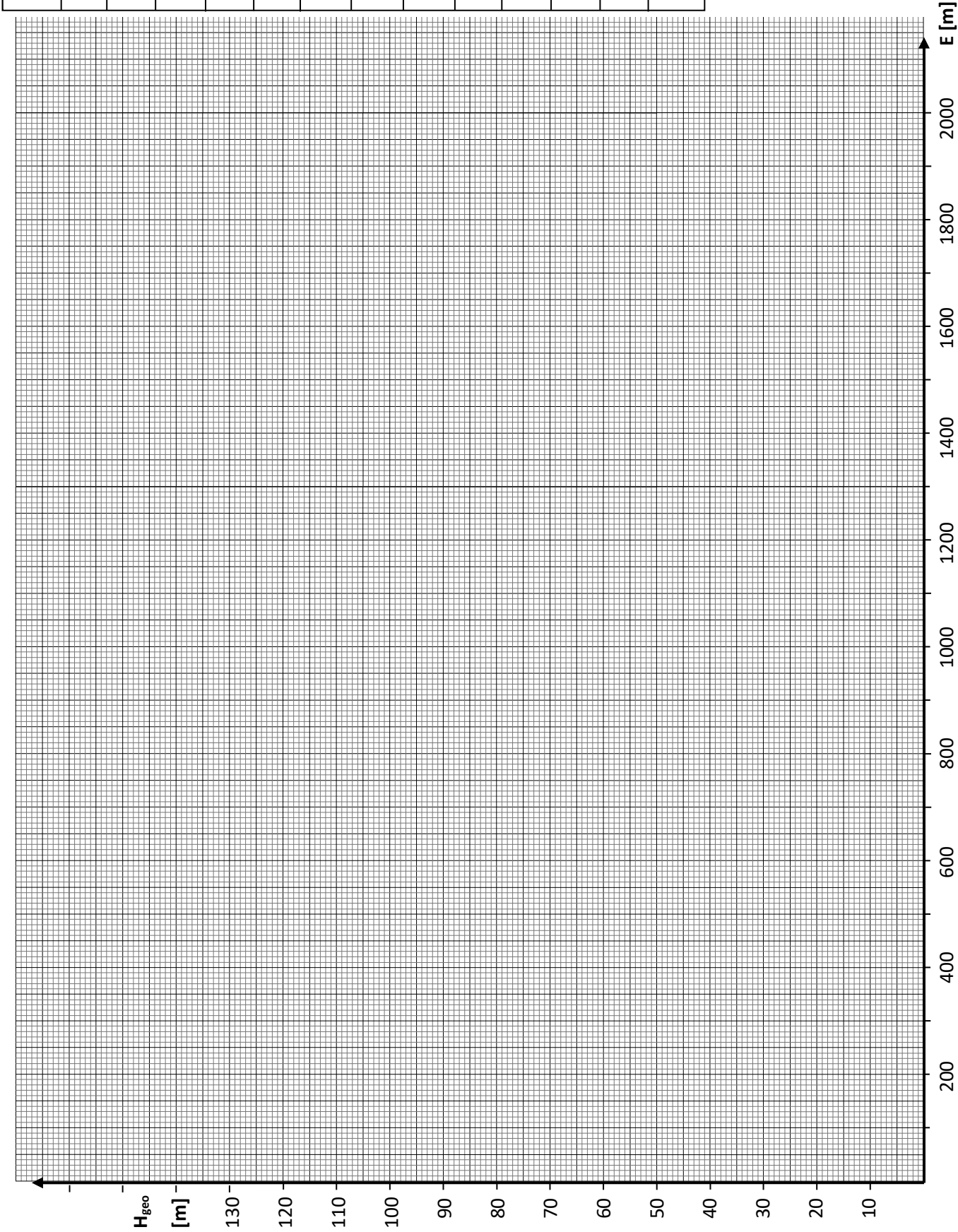
Für den Bereich der Schutzhütte mit den Koordinaten 40987778 (WGS 84) sollen Sie im Rahmen der Einsatzvorbereitung ein Brandschutzkonzept erarbeiten. Dazu soll die Wasserversorgung über eine Wasserförderung aus offenem Gewässer entlang der vorgegebenen Strecke realisiert werden.

Weitere Angaben zur Förderstrecke:

Ausgangskoordinate:	39157822 (WGS 84)	Brücke über den Fahrenbach südlich von Vollmarshausen (H 230)
Endkoordinate:	40707762 (WGS 84)	Weggabelung nördlich von Wellerode (H 355)
geförderter Förderstrom:	800 l/min (PR = 1 bar/100 m)	
Art der Förderstrecke:	geschlossene Schaltreihe	
Pumpentyp:	FP 8/8	
Wasserabgabe:	An Endkoordinate; in einen dort befindlichen Behälter	







E [m]	H [m]	Hgeo [m]
0	230	0
270		
430		
630		
750		
950		
1020		
1110		
1310		
1420		
1670		
1880		
2150	355	125

## 4 Der Maßstab

Der Maßstab ist das Verhältnis von Kartenstrecke zur Naturstrecke.

**Merke:** Zur Ermittlung, wie viel Meter in der Natur einer bestimmten Strecke auf der Karte in cm entspricht, streicht man von der Maßstabszahl die beiden letzten Nullen weg ( 1 : 50 000 = 1cm entsprechen 50000m in der Natur).

Der Abstand der Gitterlinien beträgt bei Karten im Maßstab:

1 : 25 000      4 cm = 1 km in der Natur

1 : 50 000      2 cm = 1 km in der Natur

1 : 100 000      1 cm = 1 km in der Natur

oder            10 cm = 10 km in der Natur

1 : 250 000      4 cm = 10 km in der Natur

### Übungen zum Maßstab

Maßstab der Karte	Entfernungen:	
	[mm]	[m]
	in der Karte:	im Gelände
1 : 1.000 000	1	
1 : 500 000		500
1 : 250 000	1	
1 : 100 000	1	
1 : 50 000		50
1 : 25 000		100
1 : 10 000	25	
1 : 5 000	32	

## 5 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 (das ist der Meridian, der durch die ehemalige Sternwarte von Greenwich bei London verläuft) aus nach Westen von 0° - 180° westlicher Länge und nach Osten von 0° - 180° ostwärtiger Länge gezählt. Sie treffen sich zwischen Amerika und Asien und bilden die Datumsgrenze. Am Äquator haben sie untereinander einen Abstand von 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 ca. 111 km. Es gibt 90 nördliche und 90 südliche Breitengrade. Diese geographische Gradeinteilung ist Grundlage der Erdvermessung.

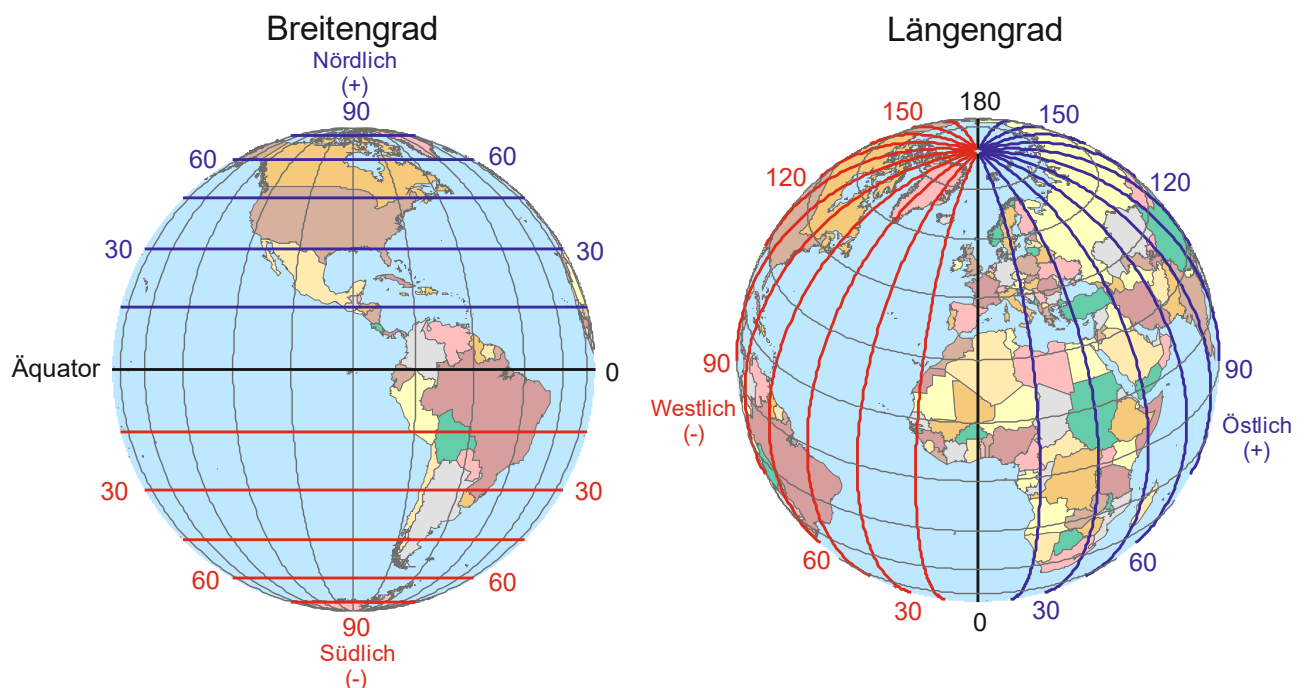


Abb. 2: Das geographische Gitternetz

## 5.1 Die UTM-Projektion

Die im Katastrophenschutz und beim Militär gebräuchlichen Karten werden mit Hilfe der so genannten UTM-Projektion erstellt, dabei bedeutet:

- U = Universal ➤ die ganze Erde bedeckend
- T = Transversal ➤ querverlaufend, querachsig
- M = Mercator ➤ Kartograph 1512-1594

Bei dieser Kartenprojektion wird gedanklich ein Zylinder, dessen Durchmesser kleiner als der Erdumfang ist, senkrecht zur Polachse über die Erde geschoben (er schneidet sie also ein). Auf diesem Zylinder werden nun durch die Projektion von außen nach innen jeweils 6° breite, apfelsinenscheibenartige Streifen abgebildet.

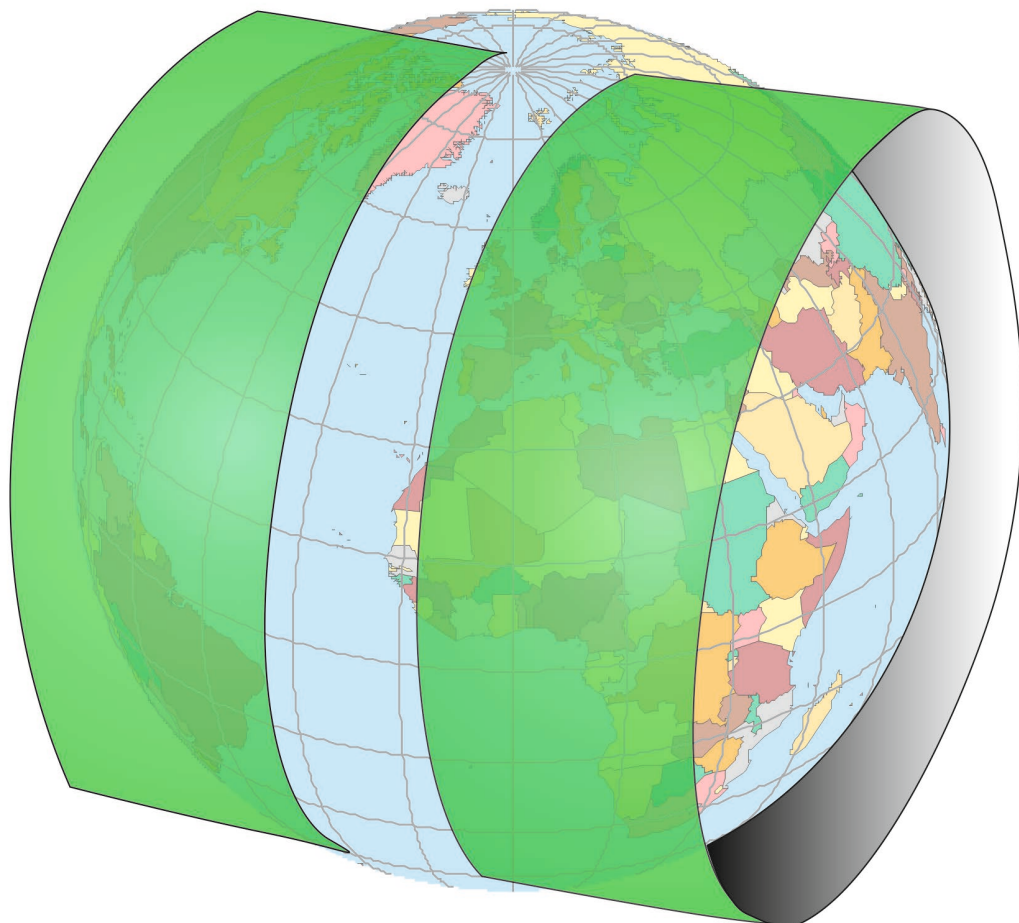


Abb. 3: Schnitzzylinder



### 5.1.1 Zoneneinteilung, Bandeinteilung

Bei der UTM-Projektion ergeben die 360 Längengrade bei einem 6 Längengrad breiten Projektionsbereich insgesamt 60 solcher Streifen. Man bezeichnet sie als Zonen mit Zahlen von 1 - 60, beginnend bei 180° westlicher Länge in Richtung Osten. Deutschland liegt fast ganz in Zone 32 und 33 mit dem Mittelmeridian 9° bzw. 15° ostwärtiger Länge. Diese Zonen unterteilt man zwischen 80° südlicher und 84° nördlicher Breite in 20 je 8° hohe Bänder. Von Süden nach Norden wird jedes Band mit einem Buchstaben von C - X (ohne I und O) gekennzeichnet. Dadurch entstehen so genannte Zonenfelder.

**Deutschland liegt größtenteils im Band U**

**60 Zonen mal 20 Bänder = 1200 Zonenfelder.**

Die Polkappen werden gesondert mittels anderer Projektionsverfahren erfasst.

**Merke:**

**Zone – Zahl**

**Band – Buchstabe**

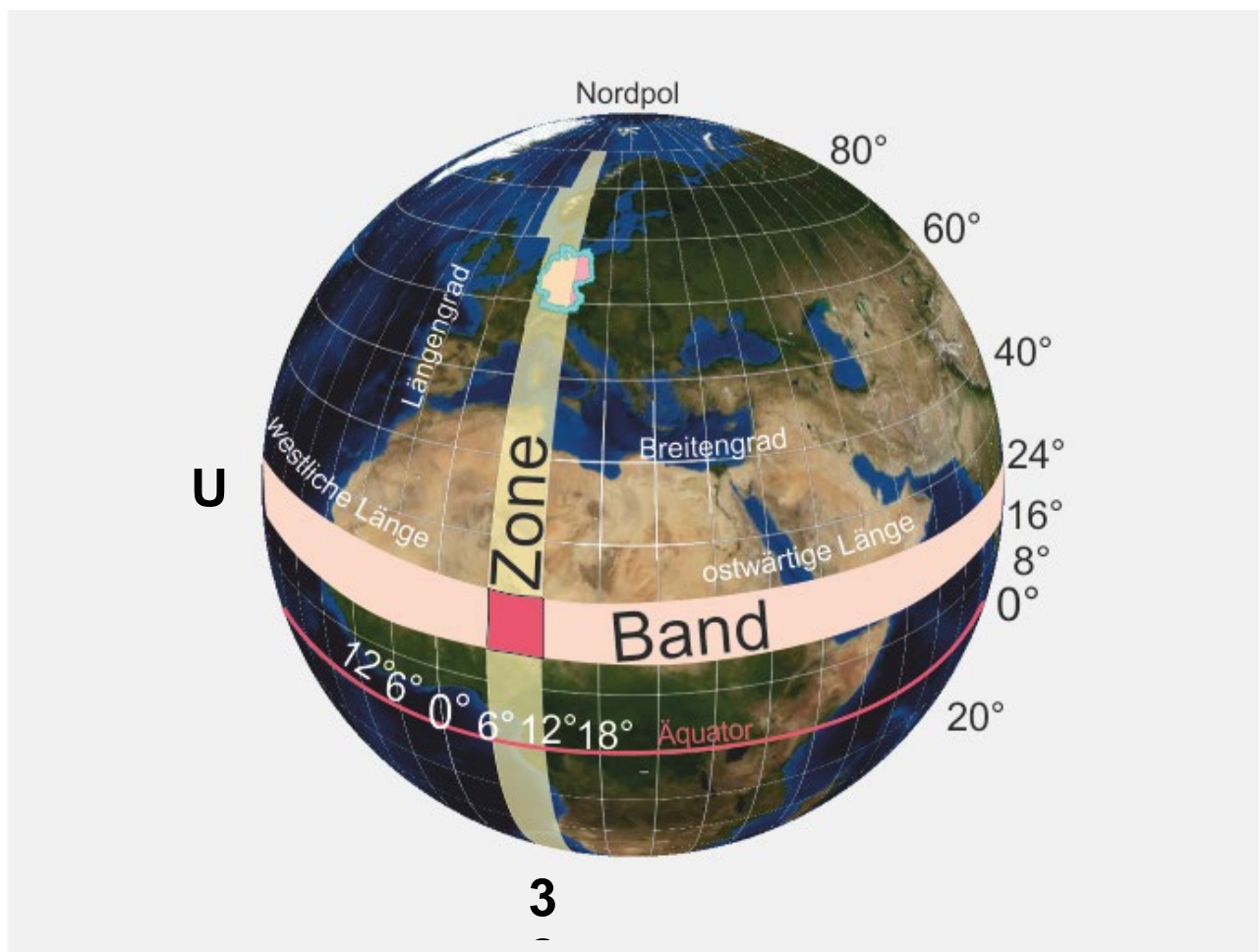


Abb. 4: UTM - Koordinatensystem

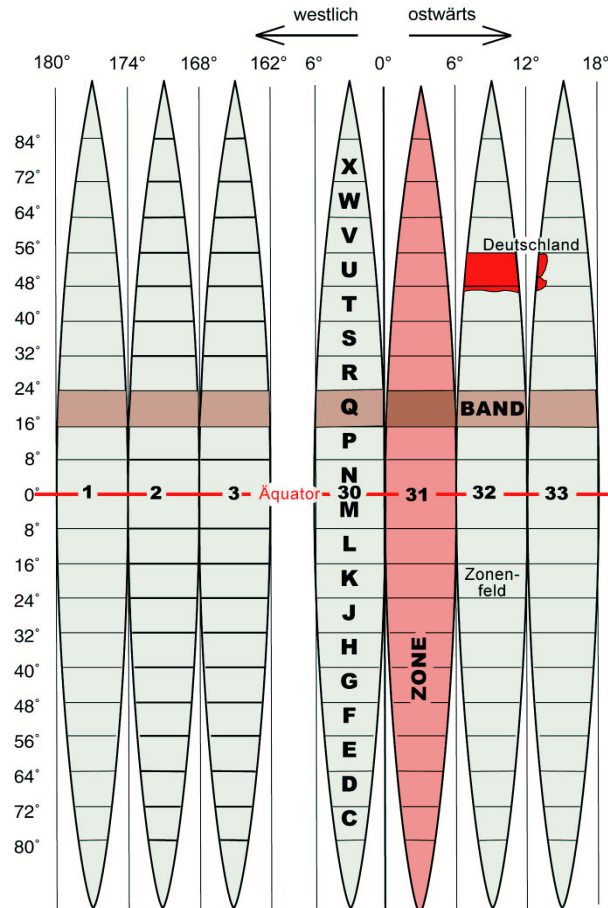


Abb. 5: UTM Zonen und Bänder

Deutschland befindet sich in der Zone 32 und 33 und im Band U und T.

## Zonenfeld

Die Kombination aus Zone und Band ergibt das Zonenfeld.

Beispiel:

Hessen befindet sich in Zone 32 und Band U. Der Anfang der Koordinatenangabe für Orte in Hessen lautet also:

**32U** .....

Hessen liegt vollständig im Zonenfeld 32U.

## 5.1.2 Die 100 km Quadrate

### Einteilung nach dem UTMREF - Meldesystem

Bei der Feuerwehr verwendet man zur Übermittlung von Koordinaten üblicherweise das UTM-Referenzmeldesystem, Kurzform UTMREF. Hier werden zur weiteren Unterteilung der Zonenfelder (am Äquator immerhin 666 x 888 km<sup>2</sup> groß) und um ein rechtwinkliges Gitternetz zu bekommen in jedem Zonenfeld (vom Mittelmeridian als senkrechte Achse und vom Äquator als waagrechte Achse) 100 km Quadrate abgeteilt. Dabei entstehen an den Zonenrändern in jedem Zonenfeld auch Restquadrate. Alle 100 km Quadrate werden mit Doppelbuchstaben bezeichnet. Der erste Buchstabe gibt die West-Ost-Richtung, der zweite Buchstabe die Süd-Nord-Richtung an.

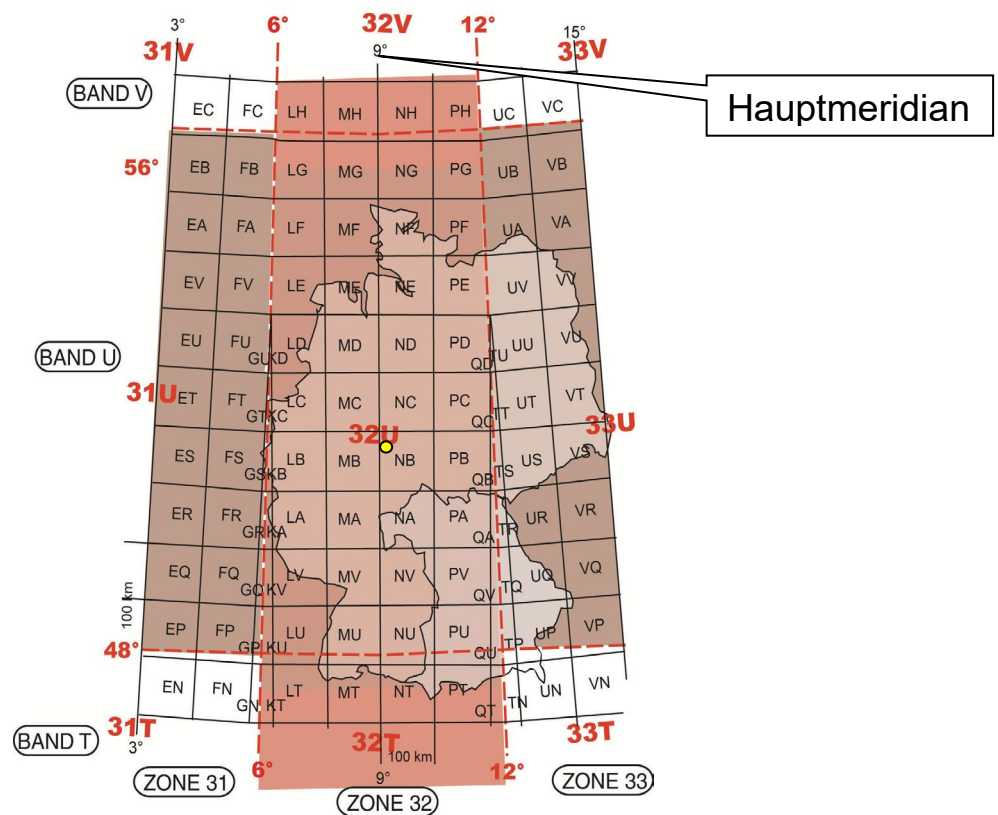
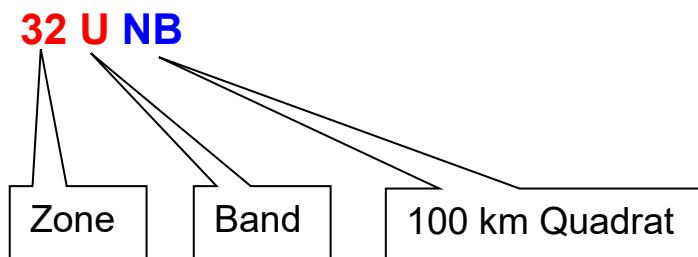


Abb. 6: 100 km Quadrate

Kassel befindet sich im 100 km Quadrat mit der Bezeichnung NB. Der Anfang der Koordinatenangabe für Objekte in Kassel lautet:



Das UTMREF - Meldesystem wird bei GPS - Empfängern als MGRS (Military Grid Reference System) bezeichnet.

## 5.2 Einteilung nach dem UTM - Koordinatensystem

Der Ursprung des UTMREF - Meldesystems ist das UTM - Koordinatensystem. Hier erfolgt die Koordinatenangabe mittels des Ost- und Nordwertes. Der Ostwert beschreibt den Abstand zum nächstliegenden Hauptmeridian, der den Wert 500 hat. Der Nordwert gibt auf der nördlichen Halbkugel die Entfernung zum Äquator wieder. Dieses System findet häufig Anwendung bei elektronischen Navigationssystemen (z. B. GPS-Anlage des GABC-Erkundungskraftwagens).

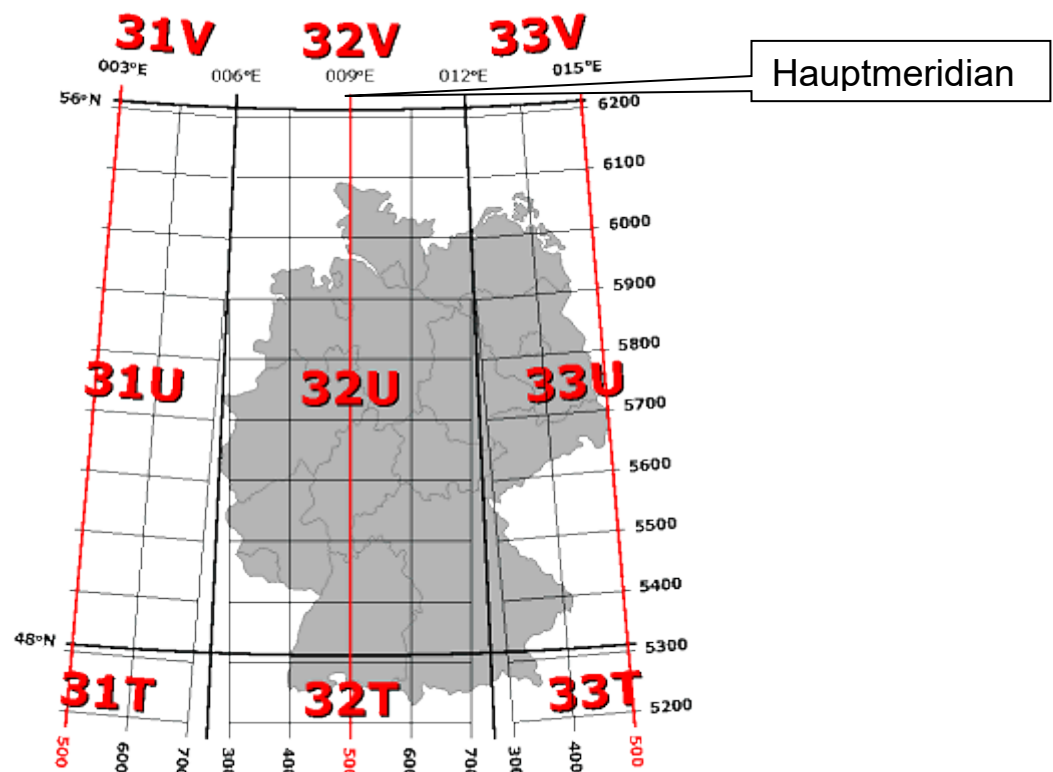
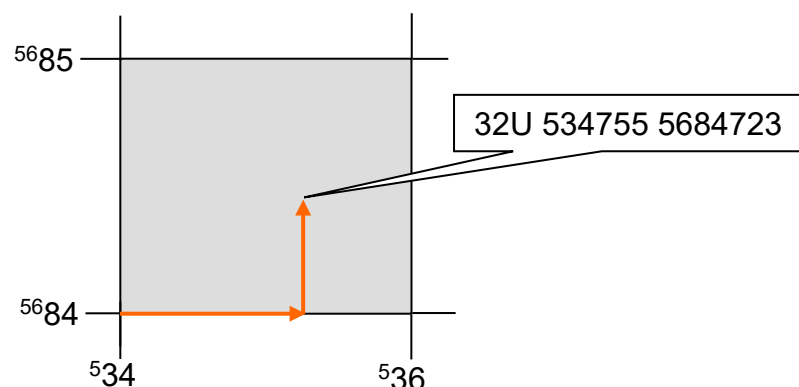


Abb. 7: UTM - Koordinatensystem

Beispiel: Zone 32U, Ost 534755, Nord 5684723 Staatstheater Kassel

Die ersten drei Ziffern des Ostwertes und die ersten vier Ziffern des Nordwertes können direkt von der Karte abgelesen werden. Die weiteren Ziffern müssen mit dem Planzeiger ermittelt werden.

Das Theater befindet sich also 34,755 km ostwärtig des Mittelmeridian und 5684,723 km nördlich vom Äquator. Berechnung siehe Kapitel 5.3.





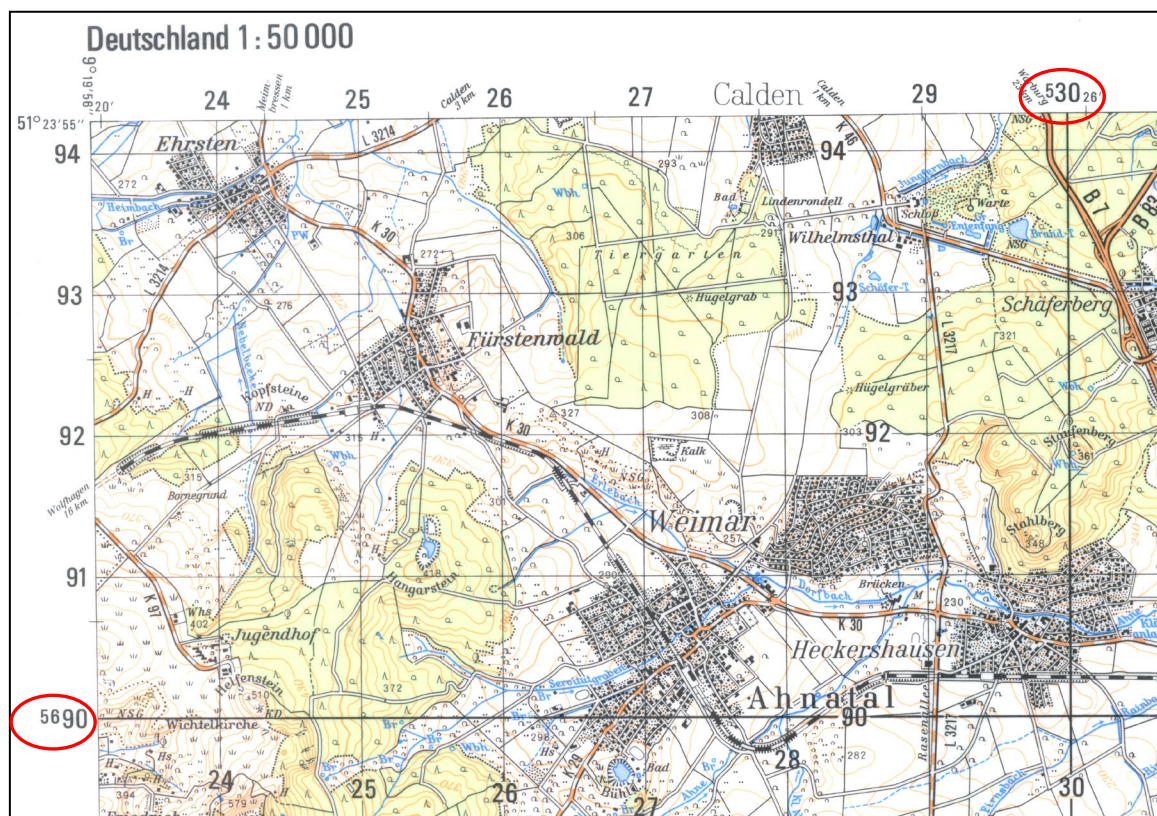
### 5.3 Die Gitterlinien

Je nach Maßstab der Karten werden waagerechte und senkrechte Gitterlinien im Abstand von 1 oder 10 km eingedruckt.

Die Gitterlinien sind auf dem Kartenrand und in der Karte beziffert. Die Ziffern laufen bei den senkrechten Linien von links nach rechts; bei den waagerechten Linien von unten nach oben. Die Ziffern der senkrechten Gitterlinien geben die Entfernung zum Mittelmeridian der jeweiligen Zone an. Der Hauptmeridian hat stets den Wert 500. Die Zählung beginnt also 500 km westlich des Hauptmeridians außerhalb des Zonenfeldes, um Minuswerte nach links zu vermeiden. So liegt beispielsweise die senkrechte Gitterlinie mit der Angabe:

**<sup>5</sup>30 = 30 km ostwärtig vom Hauptmeridian entfernt** (siehe Karte unten)  
 (530 km-500 km = 30 km)

**<sup>4</sup>97 = 3 km westlich vom Hauptmeridian entfernt**  
 (500 km-497 km = 3 km)



Die Zahlen der waagerechten Gitterlinien geben die Entfernung zum Äquator an. So liegt beispielsweise die waagerechte Gitternetzlinie mit der Angabe:

**<sup>5</sup>690 = 5690 km nördlich vom Äquator** (siehe Karte oben)

**<sup>5</sup>673 = 5673 km nördlich vom Äquator**

## 6 Ermitteln der Koordinate mittels Planzeiger nach UTMREF

1. Schritt: Man stellt die großen Ziffern der nächsten senkrechten Linie links des betreffenden Punktes (Ostwert) fest.

z. B.: 29

2. Schritt: Mit einem dem Maßstab der Karte entsprechenden Planzeiger misst man den Abstand des betreffenden Punktes zu dieser Linie (auf 10 m genau).

z. B.: 76

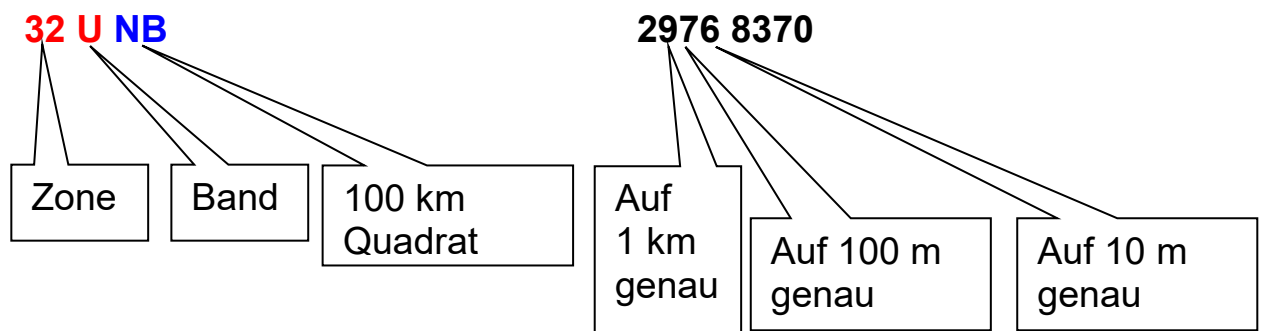
3. Schritt: Man stellt die großen Ziffern der nächsten waagerechten Linie unterhalb des betreffenden Punktes (Nordwert) fest.

z. B.: 83

4. Schritt: Ebenfalls mit dem Planzeiger misst man den Abstand des betreffenden Punktes zu dieser Linie (auf 10 m genau).

z. B.: 70

Die vollständige Koordinate für die Kreuzung lautet:



Bei Verwendung eines Planzeigers muss man genau auf die Unterteilung achten. Viele handelsübliche Planzeiger haben im Maßstab 1 : 50 000 eine 40 Meter Unterteilung! Für die achtstellige Koordinate eines Standortes müssen die 10 m Stellen geschätzt werden, da die Planzeiger nicht feiner unterteilt sind.

Siehe nächste Seite



## Übungen

**Ermitteln Sie die Koordinaten von folgenden Punkten!**

Herkules \_\_\_\_\_

TP 615 Hohes Gras \_\_\_\_\_

Kirche Dörnhagen \_\_\_\_\_

Kirche JVA Wehlheiden \_\_\_\_\_

**Beschreiben Sie die Punkte an folgenden Koordinaten!**

32UNB34138307 \_\_\_\_\_

32UNB46368629 \_\_\_\_\_

32UNB38819343 \_\_\_\_\_

32UNB27418661 \_\_\_\_\_

## 7 Umrechnung von ED 50 in WGS 84

Es gibt heute noch in Deutschland zivil und militärisch genutzte Karten mit UTM-Gitter, die sich auf den 1950 in Europa eingeführten Ellipsoiden von Hayford beziehen. Das System wird auch als European Datum (**ED 50**) bezeichnet.

Im Rahmen einer weltweiten Angleichung der Standards wurde 1989 das beim GPS verwendete World Geodetic System 1984 (**WGS 84**) als einheitliches europäisches Bezugssystem unter dem Namen European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS 89) eingeführt.

Da die Koordinatengitter unterschiedlichen Ursprungs sind, sind somit die Gitter verschoben.

Koordinate in ED 50:

**32UNB29768370**  
-1 -2

Koordinate in WGS 84:

**32UNB29668350**

Koordinate in WGS 84:

**32UNB29668350**  
+1 +2

Koordinate in ED 50:

**32UNB29768370**

Anmerkung: Wegen der unterschiedlichen Bezugssysteme sollte dieses jeweils mit der Koordinate dokumentiert werden.  
z. B. 32UNB29768370 (WGS 84)

Die genaue Abweichung für das jeweilige Kartenblatt kann man den ED 50 Karten entnehmen. Für das Kartenblatt Kassel L4722 die genaue Abweichung z.B. 88 m im Ostwert und 202 m im Nordwert.

### Wichtig:

Bei den Zuwegekarten der Deutschen Bahn AG sind keine Hinweise auf das Bezugssystem. Hier ist zum Teil noch das Bezugssystem ED 50 zu finden. Das kann im Einsatzfall eine Veränderung des Einsatzortes von 200 m bedeuten, und im Bereich von Flüssen, Autobahnen und ähnlichem problematisch sein.

Auch beim Verwenden von digitalen Karten und GPS - Empfängern ist immer auf die richtige Auswahl des Bezugssystems zu achten.



## 8 Das GEOREF - System

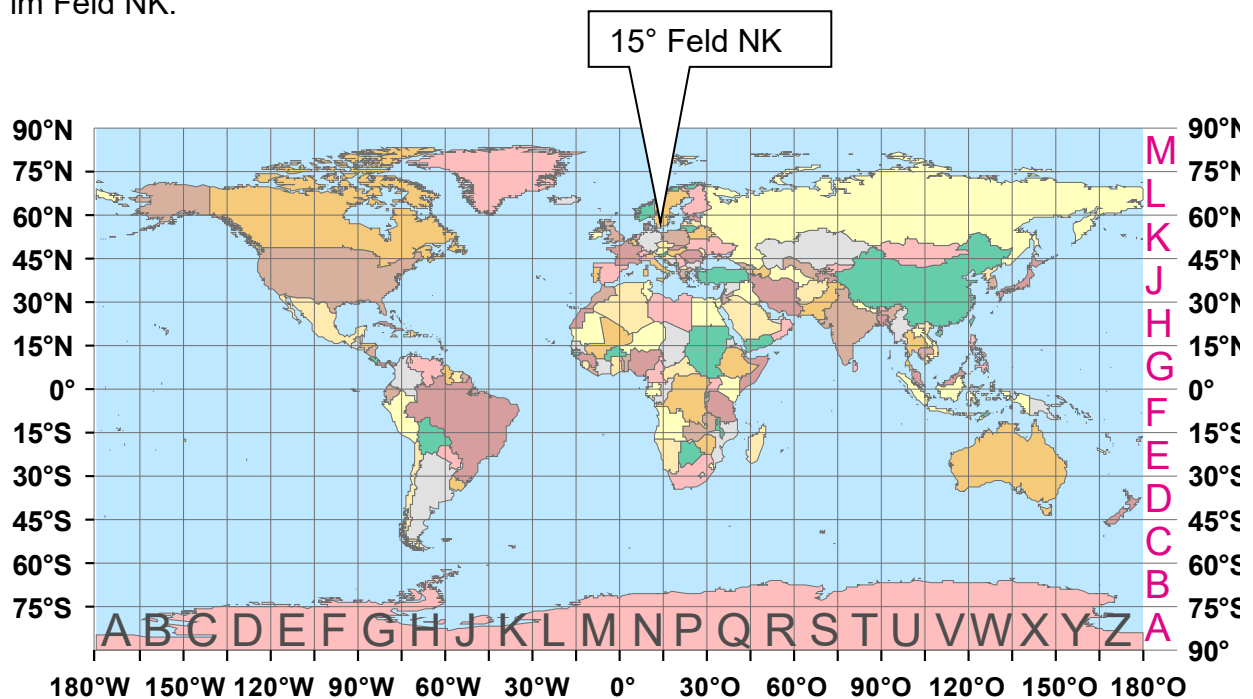
Das Geographical Reference System (GEOREF) ist auf dem geografischen Koordinatengitter aufgebaut. Es dient zum schnellen Auffinden von Räumen und Punkten auf der Erdoberfläche. Dieses System findet auch in der militärischen Luftfahrt Anwendung, und ist dem zufolge auch in Fliegerkarten eingedruckt.

Die Abbildung der GEOREF Felder findet man nur bei Karten mit dem Maßstab 1 : 250 000 und kleiner.

### Das 15° Feld

Die Erdoberfläche wird mit Hilfe der Längengrade beginnend an der Datumsgrenze bei 180° von Westen nach Osten (rechts) in 24 Längenzonen von 15° Breite unterteilt. Die Streifen werden dann mit den Buchstaben A-Z bezeichnet. Die Buchstaben I und O werden nicht verwendet, da man sie zu leicht mit den Zahlen 1 und 0 verwechseln kann. In einem zweiten Schritt wird dann mit Hilfe der Breitenkreise beginnend am Südpol bei 90° die Erdoberfläche von Süden nach Norden (hoch) in 12 Breitenbänder von 15° Höhe unterteilt. Die Breitenbänder werden mit den Buchstaben A-M bezeichnet. Der Buchstabe I wird nicht verwendet.

Hieraus ergeben sich 24x12 Felder mit 15° Breite und 15° Höhe. Jedes Feld wird mit einem Doppelbuchstaben (rechts-hoch) bezeichnet. Mitteleuropa liegt dementsprechend im Feld NK.



## World Geographic Reference System (GEOREF)

Abb. 8: GEOREF

## Das 1° Feld

Das 15°-Feld wird nun weiter in 15x15 Felder unterteilt. Die sich daraus ergebenden 1°-Felder werden analog zu den 15°-Feldern ebenfalls mit Doppelbuchstaben (rechts-hoch) bezeichnet. Zusammen mit der 15°-Feldbezeichnung ergibt sich dann eine vier Buchstaben lange Bezeichnung: z.B. NKJF

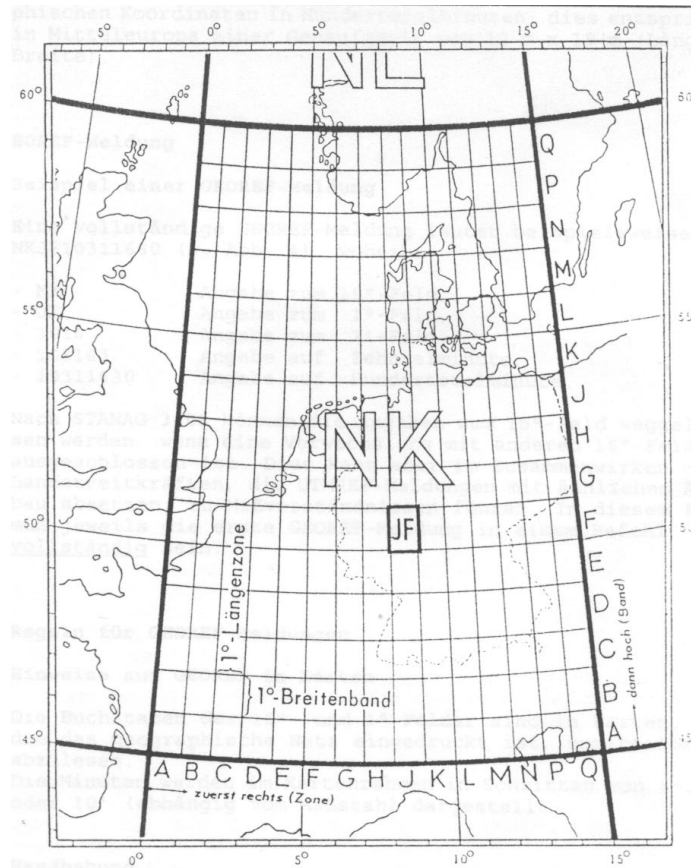


Abb. 9: 1° Feld

## Das Minutenfeld

Jedes 1° Feld wird wiederum in 60 x 60 Minutenfelder unterteilt. Die erste und die zweite Ziffer geben die Längenminuten an. Die dritte und vierte Ziffer geben die Breitenminuten an.

Die Längenminuten werden immer von der Süd-West-Ecke des 1° Feldes nach Osten, die Breitenminuten immer von der Süd-West-Ecke nach Norden gezählt.

Eine Unterteilung der Minuten in Zehntelminuten bei Länge und Breite ist zulässig und ermöglicht ein Objekt mit größerer Genauigkeit anzugeben.

## Beispiel für eine GEOREF-Meldung:

- NK** → Angabe zum 15° Feld
- JF** → Angabe zum 1° Feld
- 1016** → Angabe zum 1' Feld
- 103163** → Angabe auf Zehntelminuten.

## Hinweise zur Handhabung

Die Angaben für die 15° und 1° Felder sind am unteren Rand in die Karten eingedruckt und können dieser unmittelbar entnommen werden.

Die Minuten werden im Kartenrahmen in Schritten von 1', 5' oder 10' abgebildet.

Somit können wir die Angaben bis zur Minute direkt aus der Karte entnehmen.

Angaben, die nicht direkt abgelesen werden können, müssen entweder geschätzt oder mit Hilfsmitteln entnommen werden. Dies ist der Fall bei Zehntel- oder Hundertstelminuten.

2. 16,3 Breitenminuten



1. 10,3 Längenminuten

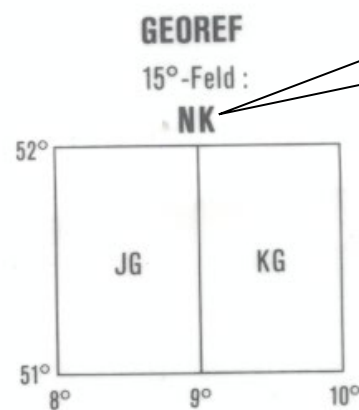
Dieses Beispiel ist an einer Karte 1 : 250 000 dargestellt.

**Beispiel auf einer Karte 1 : 200 000 in Verbindung mit Koordinatenbestimmungsdiagramm**

**Hinweis:** Die Bezeichnung des 15° Feldes kann entfallen, wenn eine Verwechslung mit anderen 15° Feldern ausgeschlossen ist.

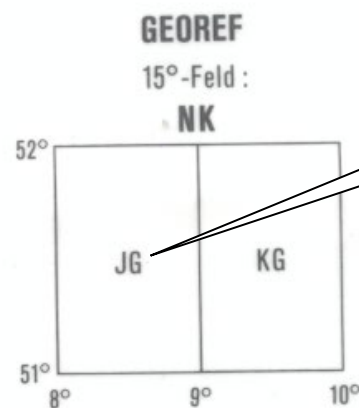
**Aufgabe:** Wir bestimmen die GEOREF - Koordinate für die Eisenbahnbrücke über die B517 bei Kirchhundem.

1. Bestimmung des 15° Feldes. Die Bezeichnung ist bei militärischen Karten am Kartenrand eingedruckt. (Nicht bei der Shell Generalkarte)



Bezeichnung 15° Feld  
**NK**  
Gilt für Deutschland

2. Bestimmung des 1° Feldes. Die Bezeichnung ist bei militärischen Karten am Kartenrand eingedruckt. (Nicht bei der Shell Generalkarte, dort sind nur die Gradzahlen angegeben)



Bezeichnung 1° Feld  
**JG**



### 3. Bestimmung des 1° Feldes auf der Shell Generalkarte



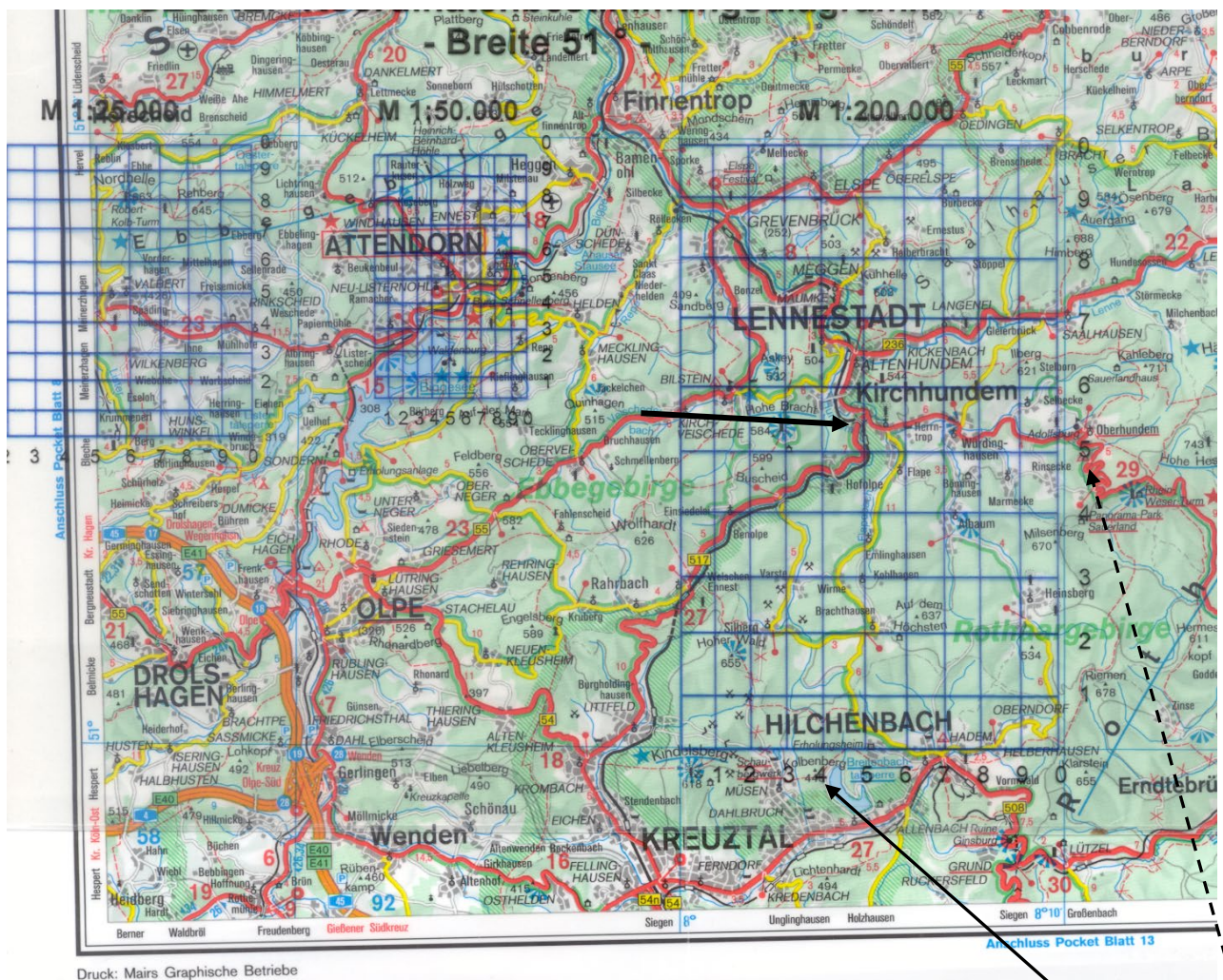
2.  
51° nördlicher  
Breite entspricht  
dem Buchstaben **G**

1.  
8° östlicher Länge  
entspricht dem  
Buchstaben **J**

**Ergebnis:** Das 15° Feld trägt die Bezeichnung **NK**  
 Das 1° Feld trägt die Bezeichnung **JG**



## 8.1 Bestimmung des 1' Feldes mittels Koordinatenbestimmungsdiagramm



1. Auflegen des Diagrammes in das Planquadrat.  
**Achtung:** Das Diagramm muss für den jeweiligen Breitengrad bestimmt sein.
2. Ablesen der Ostminuten aus dem Diagramm, hier 04'
3. Ablesen der Nordminuten aus dem Diagramm, hier 05'
4. Ablesen der Zehntelminuten müssen durch Schätzen ermittelt werden.  
 Für die Ostminuten ist es der Wert 04,9 und für die Nordminuten der Wert 05,6.

**Ergebnis:** Die Angabe auf Zehntelminuten lautet 049056.  
 Die vollständige GEOREF - Meldung lautet NKJG049056

## 9 Feststellen der Himmelsrichtungen

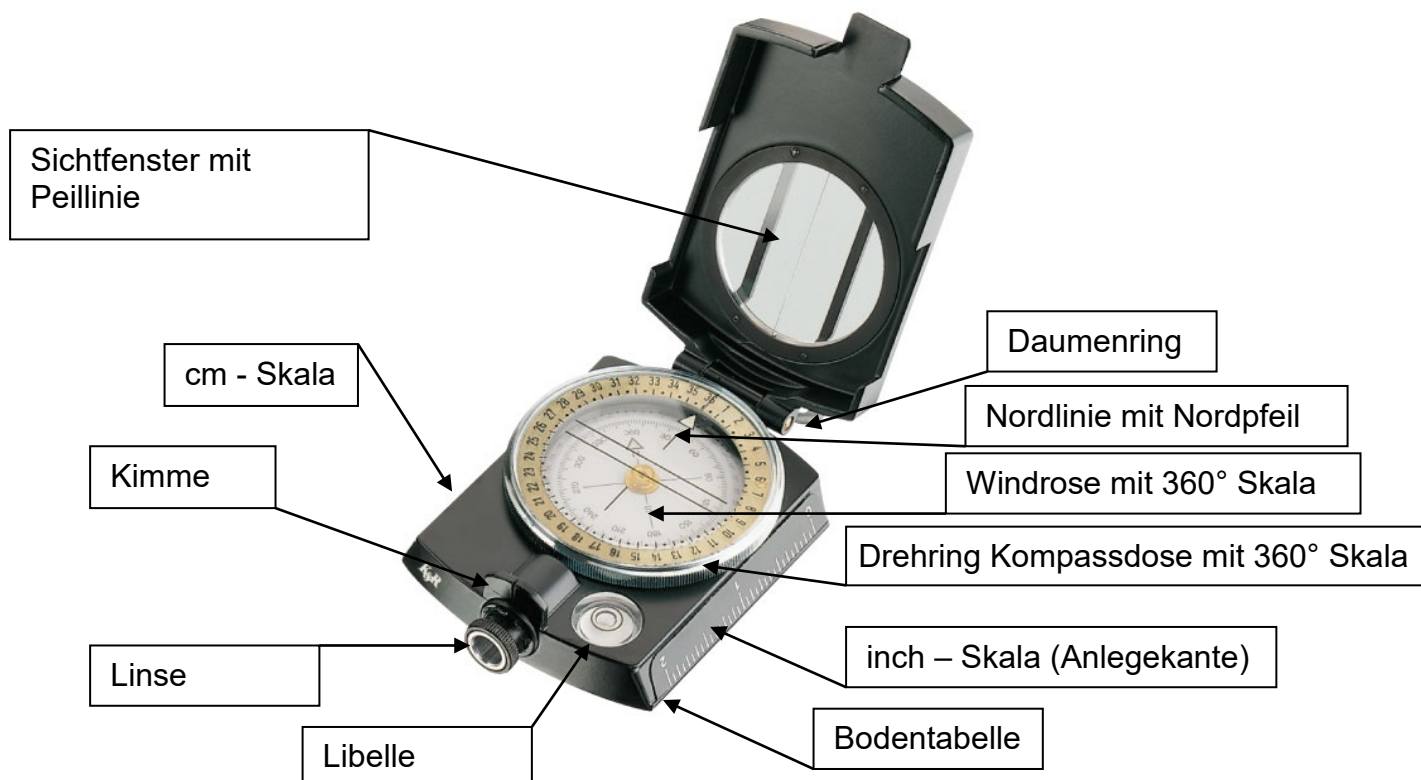
Der Feuerwehrangehörige muss sich im Gelände immer zurechtfinden können. Die Durchführung eines Auftrages hängt häufig von seinem Orientierungsvermögen ab. Damit der Feuerwehrangehörige dieser Forderung gerecht wird, muss er Hilfsmittel kennen und sie jederzeit in unbekanntem Gelände zur Anwendung bringen können.

Als Hilfsmittel dienen:

1. - der Kompass
2. - der Stand der Gestirne
3. - die Uhr in Verbindung mit der Sonne
4. - die natürlichen Merkmale
5. - die künstlichen Merkmale

### 9.1 Der Kompass

Der Kompass ist ein einfaches Mittel zur Feststellung der Himmelsrichtungen. Die Magnetnadel zeigt entlang der örtlichen magnetischen Feldlinien zum magnetischen **Nordpol**. Hieraus ergeben sich die anderen Himmelsrichtungen. Metallgegenstände können die Magnetnadel beeinflussen und sind daher beim Gebrauch des Kompasses fernzuhalten. (Zum Beispiel Uhren, Brillengestelle, Werkzeug, Fahrzeuge, Hochspannungsleitungen, Mobiltelefone und Büroklammern in Karten.) Aber auch natürliche Gegebenheiten wie Erzanlagerungen können die Magnetnadel ablenken.



## 9.2 Nordrichtung

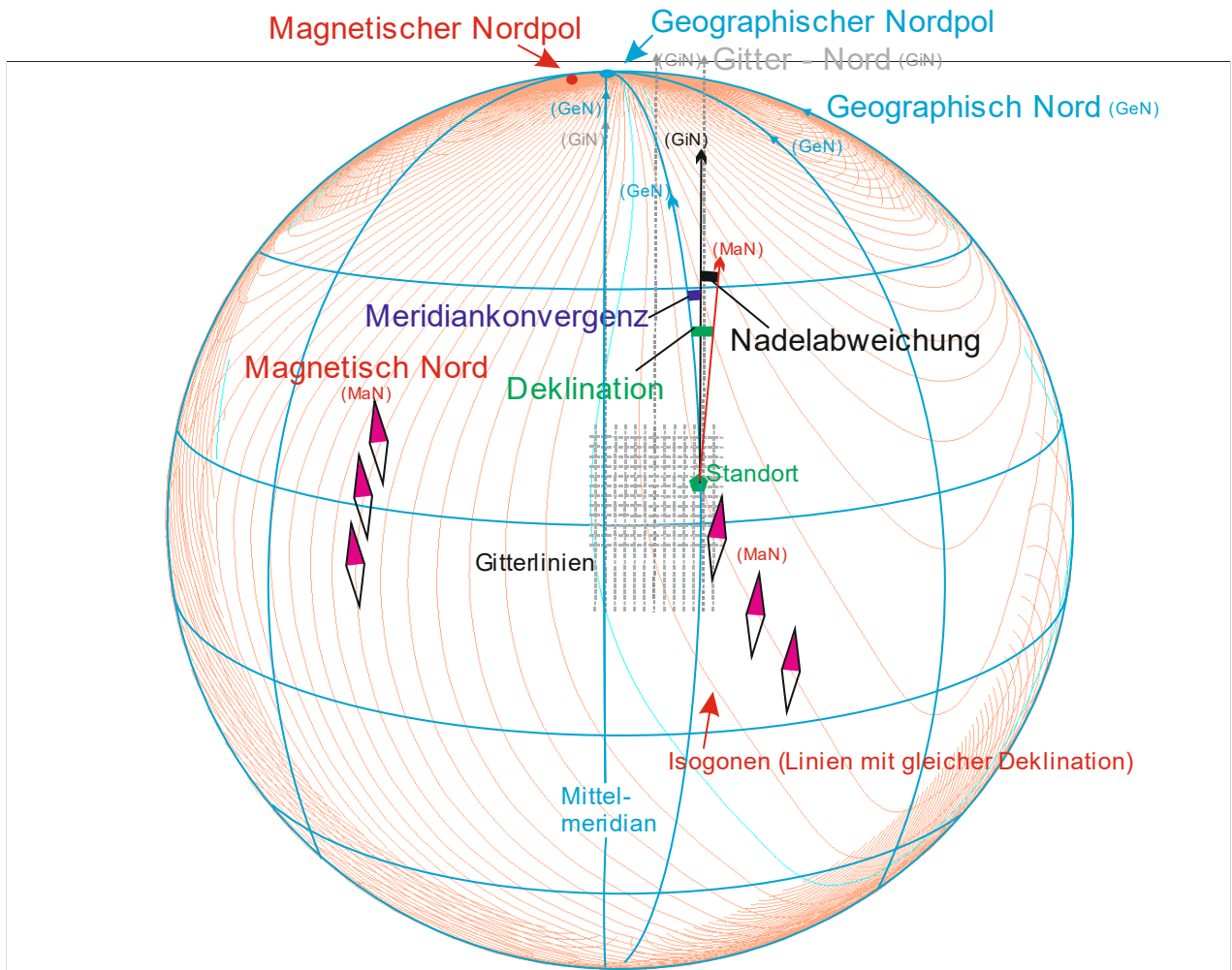


Abb. 10: Nordrichtungen

Der ..... Nordpol ist der nördliche Schnittpunkt aller Längengraden.

..... - Nord ist die nördliche Richtung der Gitterlinien.

Die Kompassnadel zeigt entlang der Feldlinien den ..... Nordpol an.

Deklination ist die Abweichung zwischen ..... - Nord und ..... - Nord.

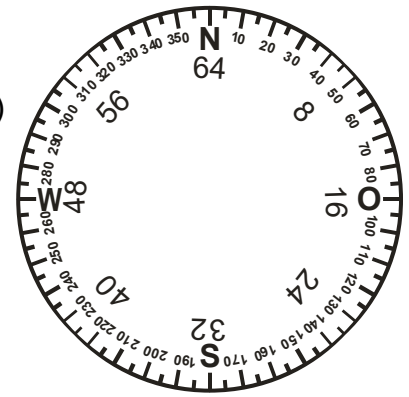
Unter Meridiankonvergenz versteht man die Abweichung von ..... - Nord zu ..... - Nord.

Die ..... ist der Winkel der Abweichung zwischen Magnetisch-Nord zu Gitter-Nord. Sie muss jährlich neu berechnet werden und beim Kompassgebrauch berücksichtigt werden.



### 9.3 Angaben der Richtung

Himmelsrichtungen	in Grad (GZ)	als Marschzahl (MZ)
z.B. Nord	0° oder ____°	0 oder 64
Nordost	45°	8
	90°	16
West	270°	48



### 9.4 Arbeiten mit dem Kompass

#### 1. Einnorden der Karte

- ⇒ Die einfachste Möglichkeit ohne Hilfsmittel ist das Ausrichten der Karte nach markanten Objekten in der Natur.
- ⇒ Stehen keine Objekte zur Verfügung, wird die Karte mit Hilfe des Kompasses ausgerichtet. Richtet man die Karte nach den von Süden nach Norden verlaufenden Gitterlinien aus, ist die Karte nach Gitter – Nord ausgerichtet. Hierbei ist die Nadelabweichung (ist am Kartenrand angegeben) zu berücksichtigen

#### 2. Marschrichtung aus der Karte übernehmen

##### Mit dem Kompass

- ⇒ Kompass mit seiner Anlegekante an die Verbindungslinie zwischen Startpunkt und Zielpunkt auf der Karte anlegen.
- ⇒ Marschrichtungspfeil muss dabei Richtung Zielpunkt zeigen.
- ⇒ Kompasskapsel solange drehen, bis Ost-West-Strich parallel zur Kartenbeschriftung liegt. Der Nordpunkt der Kompassenteilung muss dabei zum oberen Kartenrand zeigen.
- ⇒ Die Gradzahl (GZ) am Ablesestrich ablesen

##### Mit dem Kartenwinkelmesser (KWM)

- ⇒ Mittelpunkt des Kartenwinkelmessers auf Startpunkt legen
- ⇒ Kartenwinkelmesser nach Norden parallel zum Gitternetz ausrichten
- ⇒ Winkel in Grad bzw. Strich (Marschzahl) mit Hilfe des Fadens in der entsprechenden Richtung ablesen

#### 3. Marschrichtung mit Kompass in die Karte übertragen

- ⇒ Ausgangspunkt und Winkel gegeben, dazu Entfernung vom Ausgangspunkt
- ⇒ Winkel an der Ablesemarke einstellen
- ⇒ Anlegekante auf Ausgangspunkt (Pfeilrichtung in Richtung Ziel)
- ⇒ Kompass solange drehen, bis Querband parallel zu Ortsname bzw. Gitterlinie
- ⇒ Richtung mit Lineal verlängern und Entfernung entsprechend den Maßstäben antragen

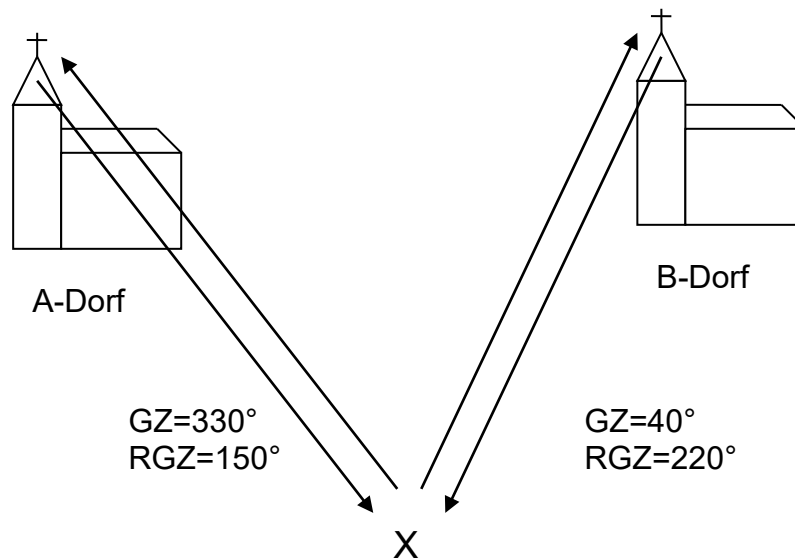
#### 4. GZ mit dem Peilkompass aus dem Gelände übernehmen

- ⇒ Ziel über Visiereinrichtung (Kimme – Peillinie) anvisieren
- ⇒ durch die Linse GZ ablesen

#### 5. GZ ins Gelände übertragen

- ⇒ GZ durch die Linse ablesen
- ⇒ Person muss sich solange drehen, bis gewünschte GZ sichtbar
- ⇒ durch Visier ein Ziel anvisieren

#### 6. Standortbestimmung durch Kreuzpeilung



- GZ zu Punkten ermitteln
- RGZ berechnen
  - ist die GZ größer  $180^\circ$ , so ist die  $RGZ = GZ - 180^\circ$
  - ist die GZ kleiner  $180^\circ$ , so ist die  $RGZ = GZ + 180^\circ$
- RMZ von Ausgangspunkten eintragen
- Schnittpunkt ergibt Standort

## Übung Kreuzpeilung

### Aufgabe:

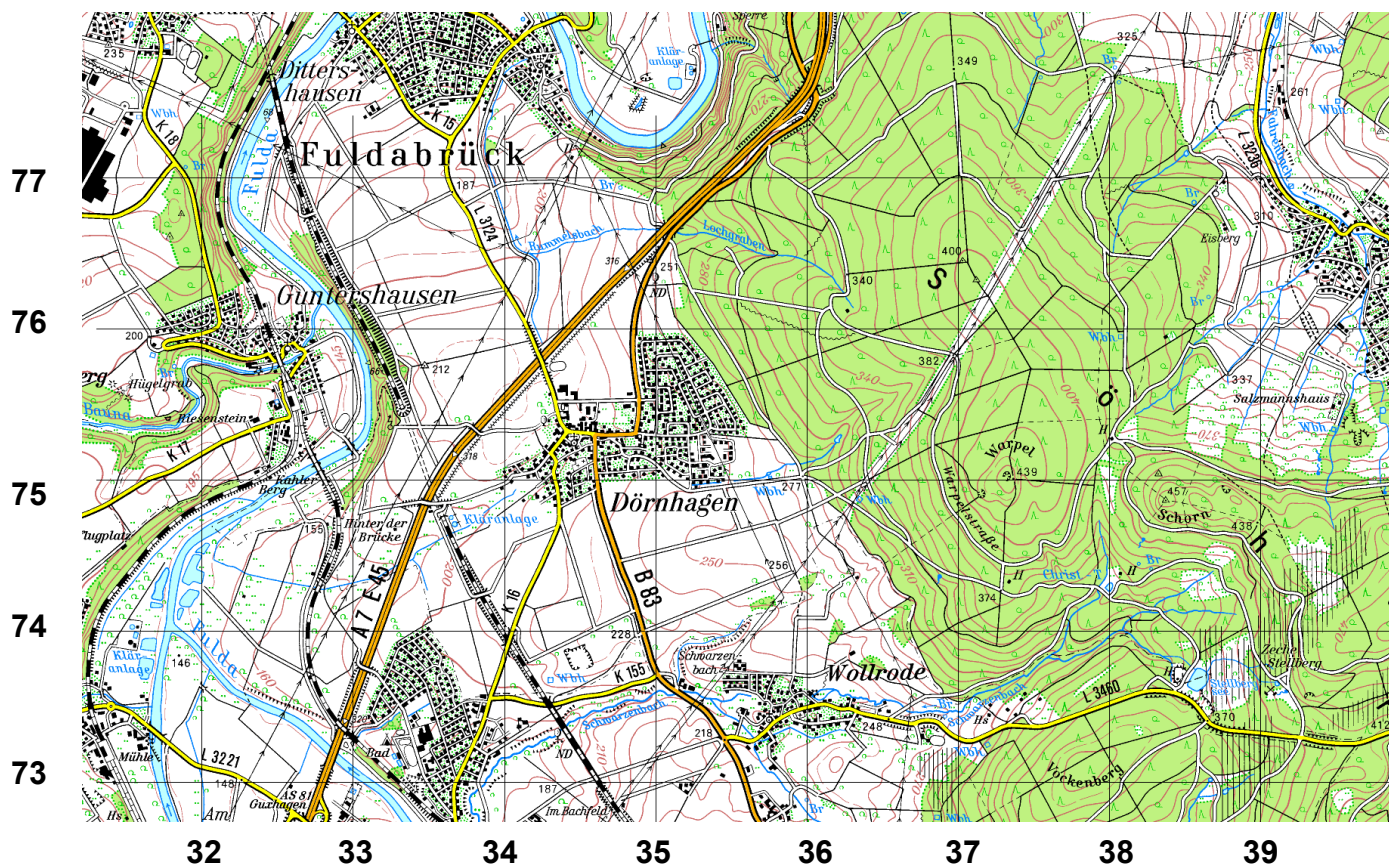
Ein aufmerksamer Autofahrer ist auf der A7 von Frankfurt nach Hamburg unterwegs. Auf Höhe des Autobahnkilometers 318 sieht er in Verlängerung der Kirche, in dem Ort rechts von der Autobahn, eine Rauchsäule im Waldgebiet. Wenn er genau hinschaut bemerkt er, dass die Rauchsäule etwas rechts von dem Kirchturm aufsteigt.

Die Feuerwehr Wollrode steht gerade am Sportheim neben dem Sportplatz (32UNB36797329) und ermittelt von ihrem Standort eine Gradzahl von  $32^\circ$ .

Was brennt vermutlich und wie kommt die Feuerwehr Wollrode am besten dort hin?

Wo ist die vermutlich nächste Löschwasserversorgung zu finden?

Reicht ein LF 10 zum Aufbau der Versorgungsleitung aus?



## 9.5 Der Stand der Gestirne

Die Gestirne sind bei Tag und bei Nacht wichtige Hilfsmittel zur Ermittlung der Himmelsrichtung. Bei Tage steht die Sonne um:

**06:00 Uhr im Osten**

**09:00 Uhr im Südosten**

**12:00 Uhr im Süden**

**15:00 Uhr im Südwesten**

**18:00 Uhr im Westen**

Der Polarstern ist bei wolkenlosem Himmel mit Hilfe des Sternbildes „Großer Bär“ (Großer Wagen) leicht zu finden. Wird die Entfernung der beiden hinteren Sterne dieses Sternbildes etwa fünfmal nach oben verlängert, so stößt man auf den Polarstern. Er ist der vorderste Stern des Sternbildes „Kleiner Bär“ (Kleiner Wagen).

Der Polarstern steht senkrecht über dem Nordpol und zeigt genau die Nordrichtung an.

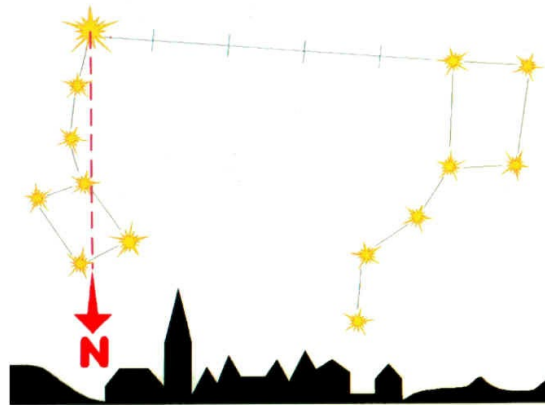


Abb. 11 Nordbestimmung mit dem Polarstern

## 9.6 Die Uhr in Verbindung mit der Sonne

Mit Uhr und Sonne kann zu jeder Tageszeit die Himmelsrichtung ermittelt werden. Die Uhr wird waagrecht gehalten, so dass der kleine Stundenzeiger mit seiner Spitze genau auf die Sonne zeigt. Die Halbierungslinie des Winkels zwischen dem Stundenzeiger und der 12 zeigt nach Süden.

Die Richtung ist: **vormittags- im Sinne des Uhrzeigers,**  
**nachmittags- entgegen dem Uhrzeigersinn abzulesen.**

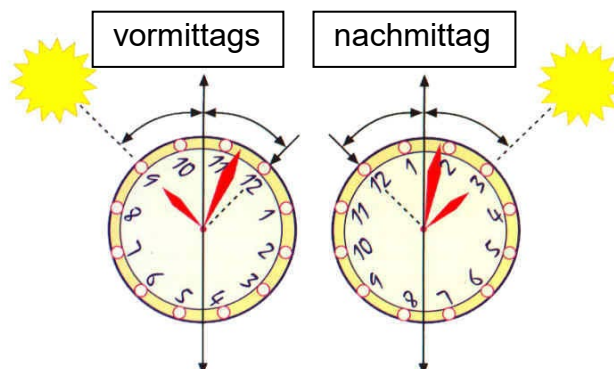


Abb. 12: Nordbestimmung nach Sonnenstand

## 9.7 Natürliche Merkmale

Jahresringe an Baumstümpfen sind auf der Wetterseite (meist Westen) dichter zusammengedrängt. Die Rinde ist größer. Bäume, Steine, Telegrafentangen und Einzelgebäude sind an der Wetterseite stärker bemoost. In Landschaften mit Weinbau sind die Südhänge mit Weingärten bedeckt. Die Ausgangslöcher in Ameisenhaufen liegen meist auf der Südseite, da dort die Puppen zum Trocknen herausgelegt werden.

## 9.8 Künstliche Merkmale

Türme alter Kirchen und Kapellen stehen meist nach Westen, die Altäre nach Osten. Trigonometrische Punkte haben auf der waagerechten Fläche des Steines ein Kreuz eingemeißelt, dessen Achsen in die Himmelsrichtungen zeigen. Die nach Süden zeigende Stirnfläche trägt die Buchstaben TP eingemeißelt. Windmühlen haben häufig auf dem Sockel eine Markierung der Himmelsrichtungen.



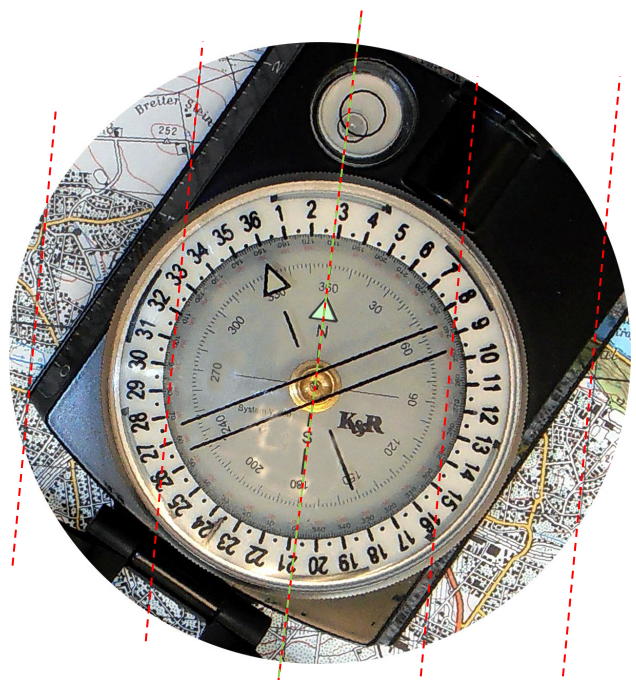
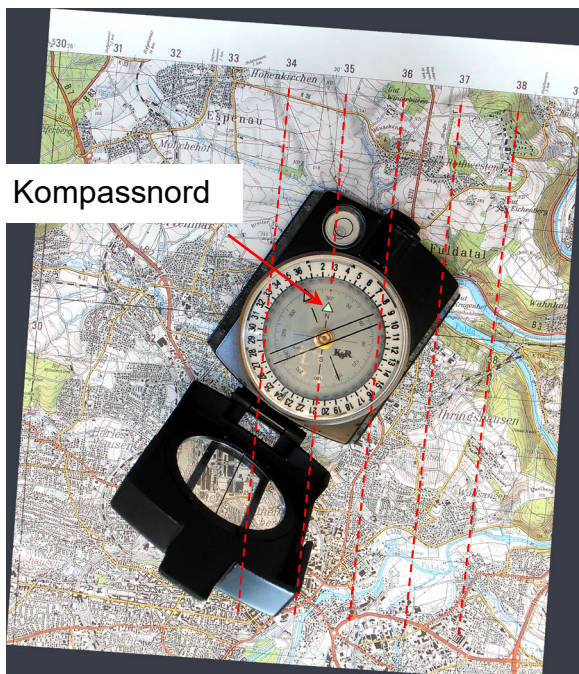
Abb. 13: Trigonometrischer Punkt



## 10 Einordnen der Karte mittels Kompass nach Gitternord



Der Kompass wird auf die Karte gelegt.  
Die Karte, mit dem aufgelegten Kompass, wird dann solange gedreht, bis die Kompassnadel parallel zu den von Süden nach Norden verlaufenden Gitterlinien zeigt.



Dabei muss die Nordspitze der Kompassnadel (hier die hellgrüne Nordmarkierung) in Nordrichtung der Karte zeigen. Die Richtung der Anlegekante des Kompasses und die Skala der drehbaren Kompassdose müssen bei diesem Verfahren nicht beachtet werden. Die örtliche Nadelabweichung ist eventuell zu berücksichtigen.



## 11 Spezielle Karten für die Hilfskräfte

### 11.1 Zuwegekarte der DB-Netz AG

Die DB AG hat den Landkreisen bzw. den kreisfreien Städten Kartenmaterial (Feuerwehr-Zuwegekarten) zur Verfügung gestellt. Es handelt sich dabei um Topographische Karten im Maßstab 1:25.000 (TK 25-Karten), in denen die Eisenbahninfrastrukturanlagen besonders gekennzeichnet wurden. Die Karten enthalten Angaben zu Streckenbezeichnungen, Bahnübergängen, Brücken, Bahnhöfen, Haltepunkten u. a.

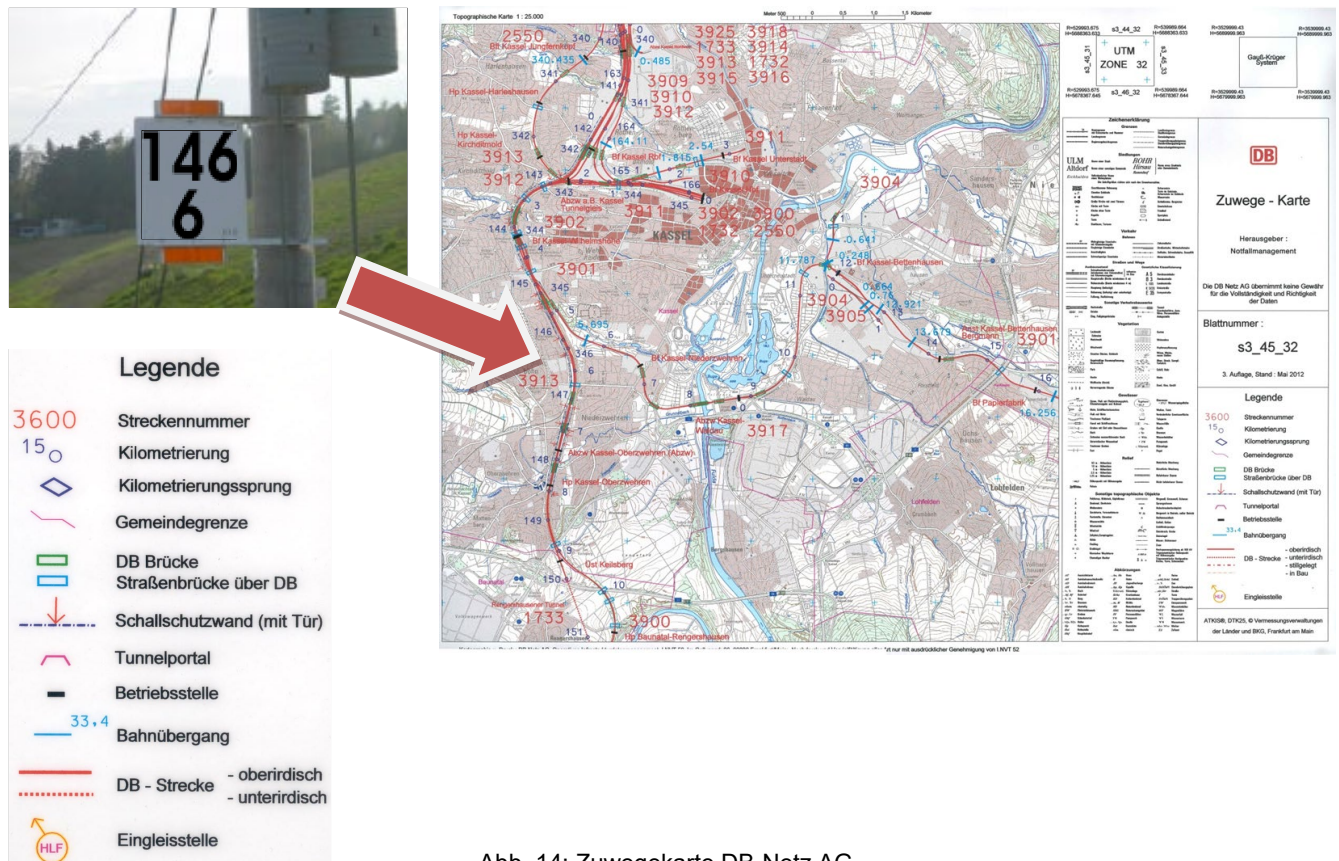


Abb. 14: Zuwegekarte DB-Netz AG

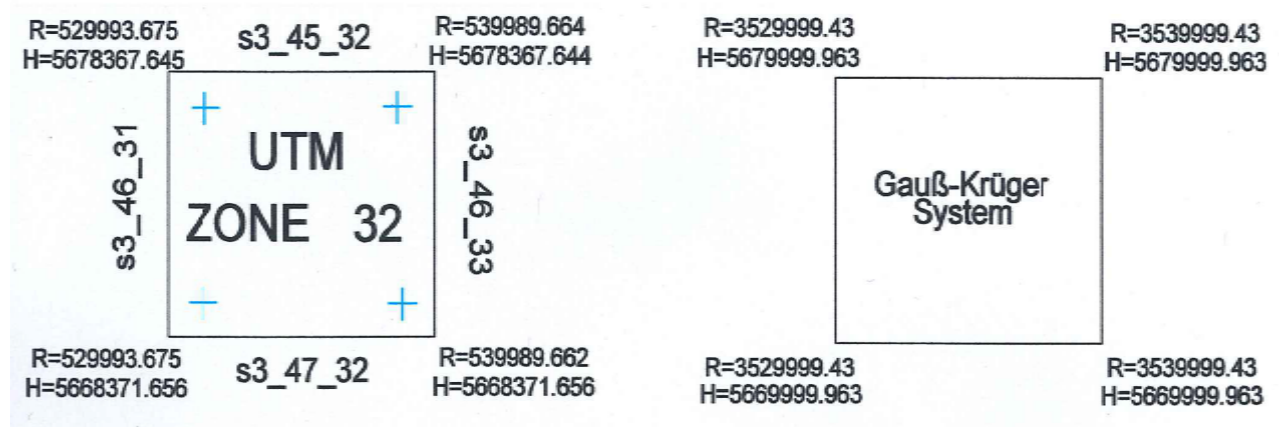
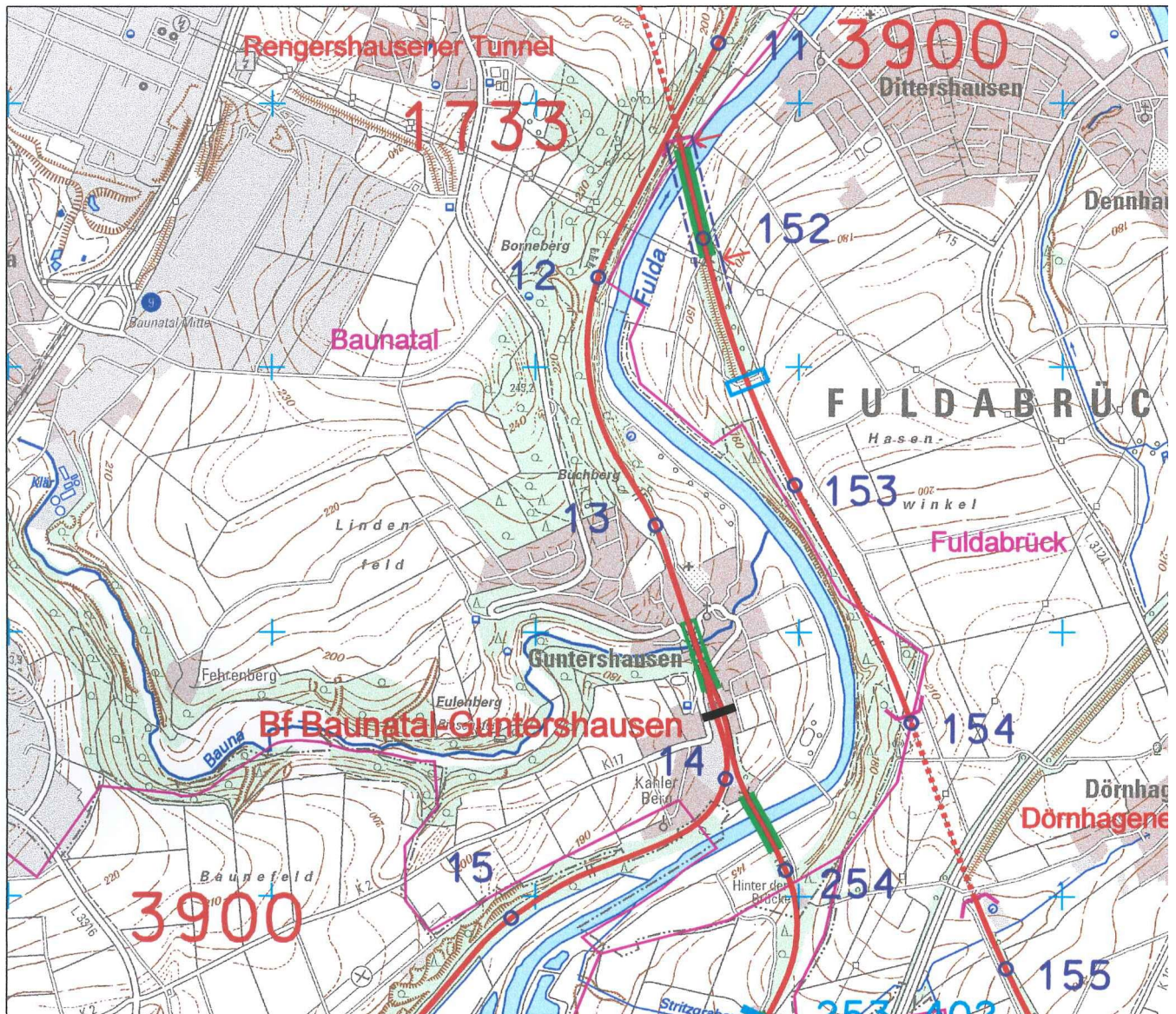
Für die Arbeit mit diesen Karten ist zu beachten, dass das UTM Koordinatengitter nur mit den Kreuzungspunkten aufgedruckt ist und dass die Nummerierung nur für die Eckpunkte im UTM-System angegeben ist. Das Bezugssystem ist nicht angegeben, es handelt sich um das veraltete Bezugssystem ED 50! Daher kann es beim Arbeiten mit aktuellen Karten, nach dem Bezugssystem WGS 84 bzw. ETRS 89, zu Abweichungen bis 200 m kommen.



### 11.1.1 Übung mit der Zuwegekarte

Suchen Sie den Punkt 32UNB32757515 auf dem Ausschnitt der Zuwegekarte und vergleichen Sie den Standort mit den gleichen Koordinatenwerten auf der TK 50 (auf Seite 29).

Topographische Karte 1 : 25.000





## 11.2 Waldbrandeinsatzkarte und Rettungspunkteatlas Hessen

Im Jahr 2014 wurde vom Hessen-Forst die Waldbrandeinsatzkarte herausgegeben. Auch der Rettungspunkteatlas wurde überarbeitet.

Als Kartengrundlage für beide Werke dient die Digitale Topographische Karte 1:25.000 (DTK 25) mit Digitalem Geländemodell im Hintergrund (DGM 25). Das verwendete Koordinatensystem ist UTM (ETRS 89 / WGS 84). Die Bezeichnung der 100-km-Quadrate ist auf der Karte nicht angegeben!

Die Waldbrandeinsatzkarte gibt Auskunft über die Lage von Löschwasserentnahmestellen, Rettungspunkten und Wendemöglichkeiten von LKWs. Sowie über die Befahrbarkeit von Waldwegen.

### Legende WBEK

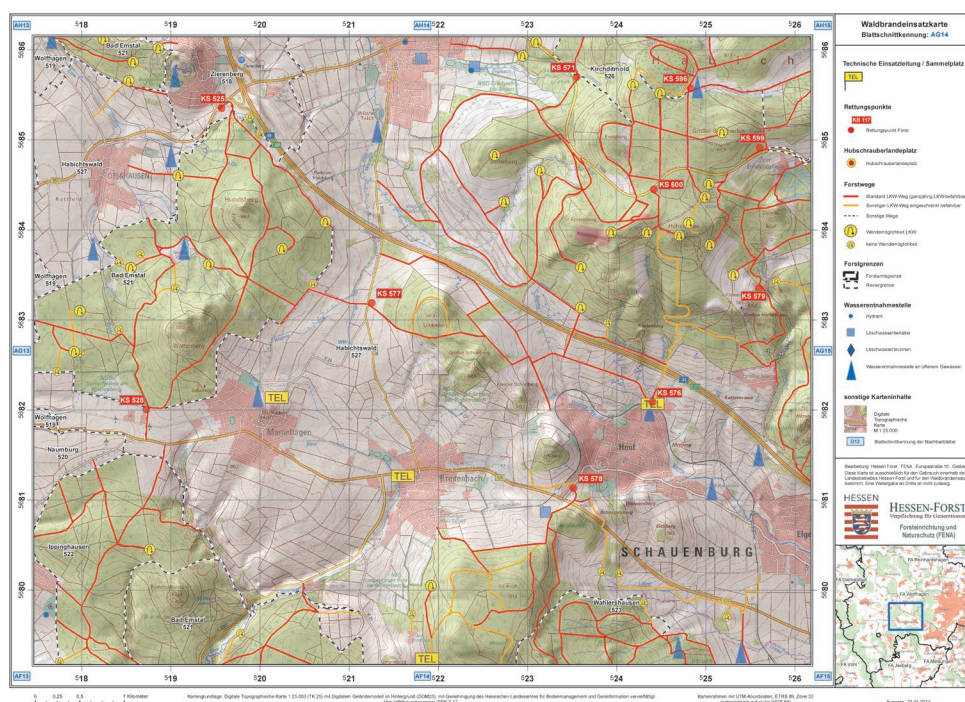


Abb. 15: Waldbrandeinsatzkarte

Der Rettungspunkteatlas zeigt die Rettungspunkte an.

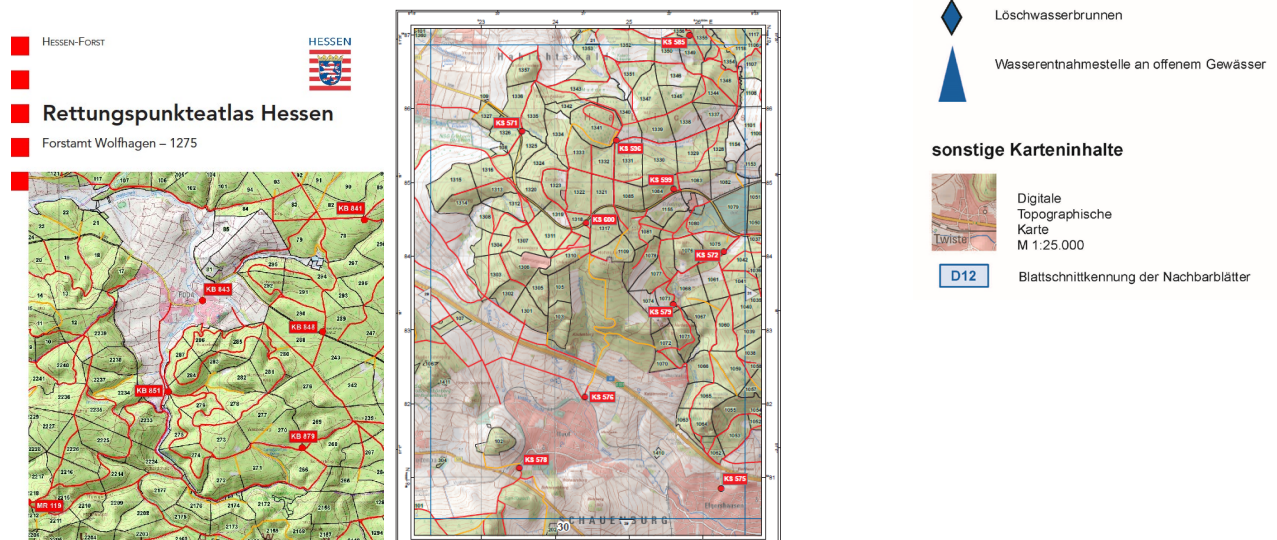


Abb. 16: Rettungspunkteatlas Hessen

## 11.3 Hochwassergefahrenkarte, Hochwasserrisikokarte

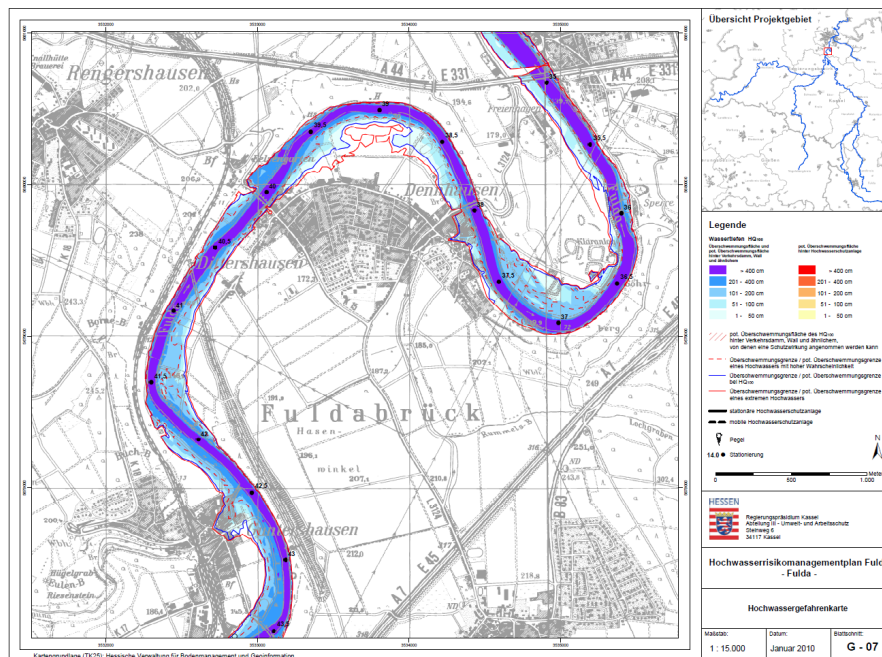


Abb. 17: Hochwassergefahrenkarte

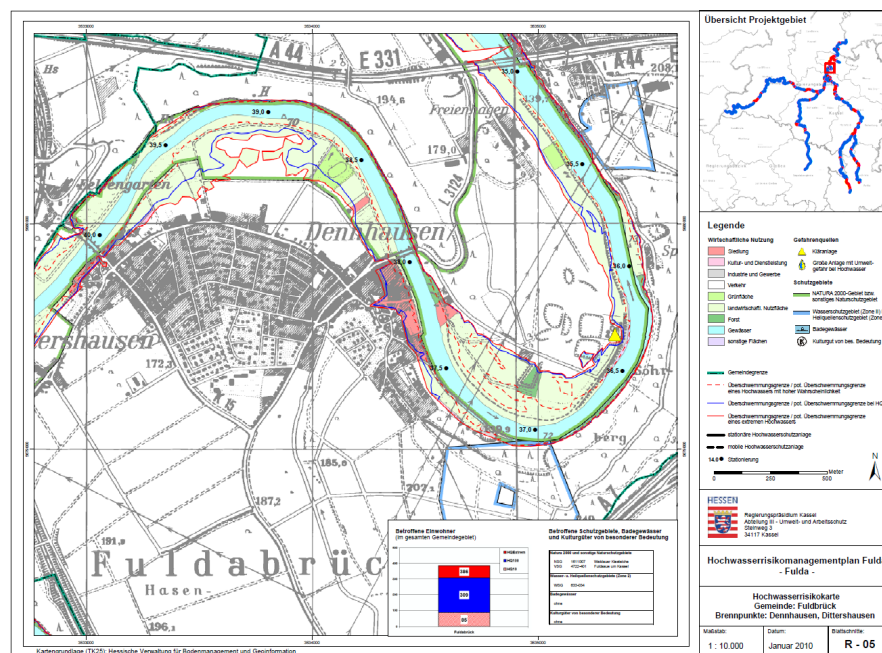


Abb. 18: Hochwasserrisikokarte

Der Hochwasserrisikomanagementplan benennt Risikobereiche, Ziele und Maßnahmen, und zwar für alle Handlungsbereiche, die im Zusammenhang mit Hochwasser in der jeweiligen Region relevant sind. In Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten sind Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit bzw. Extremhochwasser, Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (> 100 Jahre) sowie auch Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit zu berücksichtigen.

Grundlage für die Hochwasserkarten ist die TK 25 mit dem Gauß-Krüger Koordinaten bezogen auf Potsdam-Datum. Hier ist leicht eine Verwechslung mit dem UTM Koordinaten möglich, da beide die gleichen Zahlenwerte in unmittelbarer Nähe haben!

## 12 Quellenverzeichnis

1. Hessische Landesfeuerwehrschule  
Abb. 1 bis 6, Abb. 8 und 10
2. Internet  
Abb. 3, Abb. 7, Abb. 11 bis 13
3. Amt für militärisches Geowesen - Euskirchen  
Abb. 9
4. DB Netz AG  
Abb. 14
5. Hessenforst  
Abb. 15 und 16
5. HLUG  
Abb. 17 und 18