

OUTDOOR

Basiswissen für draußen

Reinhard Kummer



Karte • Kompass • GPS



The background of the cover is a photograph of a misty, rocky landscape. In the distance, two figures are visible on a ridge. The foreground is filled with dark, jagged rocks. The overall atmosphere is foggy and mysterious.

**Kartenkunde 1:
Grundlagen und Begriffe**

**Kartenkunde 2:
Topografische Karten**

Karte und Kompass

**Global Navigation Satellite System – GNSS
GPS – Galileo**

Anhang & Index



GRÖSSE SITTLEN 15

TOPTEN 15

SUNEGGA 15

TESCHALP 15

TESCHOTTE 15

TASCH 15

TESCHALP 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

TESCHOTTE 15

A full-page background image showing a hiker in a red jacket and backpack looking through binoculars. The hiker is standing on a rocky path in a mountainous area with green vegetation and snow-capped peaks in the background under a blue sky with clouds.

Band 4

OutdoorHandbuch

Reinhard Kummer

Karte · Kompass · GPS

Karte · Kompass · GPS

Dieses OutdoorHandbuch wurde konzipiert und redaktionell erstellt von der:



Conrad Stein Verlag GmbH
Kiefernstr. 6, 59514 Welter

☎ 023 84/96 39 12

✉ info@conrad-stein-verlag.de

💻 www.conrad-stein-verlag.de

📘 www.facebook.com/outdoorverlag

📷 www.instagram.com/outdoorverlag

Der Nachdruck, die Übersetzung, die Entnahme oder Kopie von Texten, Karten, Abbildungen und Symbolen sowie die Verwertung auf elektronischen Datenträgern, die Einspeicherung in Medien wie Internet (auch auszugsweise) sind ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlags unzulässig und strafbar.

Copyright Conrad Stein Verlag GmbH. Alle Rechte vorbehalten.



Druckprodukt mit finanziellem

Klimabeitrag

ClimatePartner.com/0290125074003

Als Outdoor-Verlag sind uns der Schutz und die Erhaltung der Natur seit jeher ein besonderes Anliegen. Auch in Sachen

Klimaschutz haben wir eine Vorreiterrolle inne: Wir sind der einzige Buchverlag in Deutschland, der bereits seit 2008 seine Bücher konsequent klimaneutral in Deutschland produzieren und transportieren lässt. Dabei wird nicht nur klimaneutral, sondern auch nachhaltig, d. h. so umweltschonend wie möglich produziert, z. B. durch die Auswahl von umweltfreundlichen Materialien. Die bei der Produktion der Bücher entstandenen CO₂-Emissionen werden durch die Unterstützung von zertifizierten Klimaschutzprojekten ausgeglichen. Jedes Buch wird daher mit dem Logo „klimaneutral“ und einer ClimatePartner-Zertifikatsnummer versehen. Mithilfe dieser Nummer können Sie unter www.climatepartner.com Informationen zu der eingesparten CO₂-Menge und dem Projekt finden, das mit der Abgabe gefördert wird.

Das Engagement des Conrad Stein Verlags wurde im Rahmen des Projekts „Klimaneutraler Buchverlag“ mit dem Westenergie Klimaschutzpreis 2022 ausgezeichnet.

OutdoorHandbuch Band 4

ISBN 978-3-86686-869-4

18., aktualisierte Auflage 2025

Text und Grafiken: Reinhard Kummer

Fotos: Reinhard Kummer, Michael Hennemann, Iris Kürschner, Eike Becker,
Garmin, Satmap

Lektorat: Marie-Luise Großelohmann

Layout: Manuela Dastig, Ulrich Clasen

Gesamtherstellung: gutenberg beuys feindruckerei

Dieses OutdoorHandbuch hat 96 Seiten mit 70 farbigen Abbildungen.

Alle Informationen, schriftlich und zeichnerisch, wurden nach bestem Wissen zusammengestellt und überprüft. Sie waren korrekt zum Zeitpunkt der Recherche. Eine Garantie für den Inhalt, z. B. die immerwährende Richtigkeit von Preisen, Adressen, Telefonnummern und Internetadressen, Zeit- und sonstigen Angaben, kann naturgemäß von Verlag und Autor – auch im Sinne der Produkt-haftung – nicht übernommen werden.

Autor und Verlag freuen sich über Ihr Feedback. Schreiben Sie Ihre Tipps und Verbesserungen an info@conrad-stein-verlag.de oder nutzen Sie unsere Social-Media-Kanäle. Bitte nennen Sie dabei Titel, Auflage und Seitennummer.

Dieses Buch ist im Buchhandel und in Ausrüstungsläden erhältlich und kann im Internet oder direkt beim Verlag bestellt werden.

Titelfoto: Peilung eines Objektes mit dem Kompass

Inhalt

Vorwort	8
Kartenkunde 1: Grundlagen und Begriffe	9
Was sind Karten?	10
Das Entstehen einer Karte	10
Der Erdkörper	11
Das geografische Koordinatensystem der Erde	12
Die Kartennetzentwürfe	14
Der Maßstab	15
Die Generalisierung	16
Die Reliefdarstellung	17
Die äußere Form einer gedruckten Karte	20
Kartenkunde 2: Topografische Karten	21
Geodätische Kartennetzentwürfe	22
Das geodätische Gitter	23
Das Gauß-Krüger-System	24
Der Planzeiger	26
Das UTM-System	26
Die Meridiankonvergenz	29
Geografische Koordinaten in topografischen Karten	30
Inhalte und Zeichen topografischer Karten	31
Die Berichtigung topografischer Karten	32
Topografische Kartenwerke	33
Maßstäbe topografischer Kartenwerke	34
Topografische Sonderkarten, Wanderkarten	35
Blattschnitt, Blatteinteilung	35
Verfügbarkeit und Besorgung gedruckter Karten	36
Praktische Tipps	38
Digitale Topografische Karten	38
Karte und Kompass	43
Wanderkompass: Aufbau und Funktion	44
Zusatzausstattung	46
Die Haupthimmelsrichtungen	47

Die Einteilungen der Kompassrose	47
Kompassablenkungen	48
Berechnung der momentanen Deklination	50
Die Nadelabweichung	51
Die Missweisung	52
Tipps für den Kompasskauf	53
Navigation mit Karte und Kompass	53
Die Groborientierung	54
Die Kursbestimmung	55
Standortbestimmung	58
Kurs- und Standortbestimmung bei Missweisung	63
Bestimmung der Missweisung aus Karte und Landschaft	65

Global Navigation Satellite System – GNSS

GPS – Galileo	67
Der GNSS-Empfänger	70
Grundausstattung Hardware	71
Schnittstelle	75
Zubehör: Fahrradhalter, Handschlaufen, Clips und Gürteltaschen	75
Grundfunktionen	76
Hauptmenü – Einstellungen	78
Navigation zum Wegpunkt	81
Routennavigation	83
Kartenseite	83
Kursaufzeichnung, Trackfunktion	84
Satellitennavigation in der Praxis	88

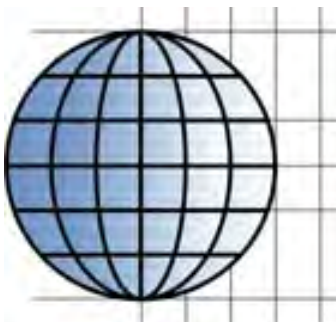
Anhang	91
Übungsaufgaben und Lösungen	92
Geografische Buchhandlungen	94
Kompass- und GPS-Hersteller, Kartensoftware	95
Weiterführende Literatur	95

Index	96
-------	----

A person wearing a dark blue jacket and a black beanie is kneeling on a sandy beach. They are holding a large, unfolded map or document in their hands, looking down at it intently. The background shows the textured sand of the beach under bright sunlight. In the bottom right corner, there is a small, partially visible blue and white object, possibly a book or a small map.

Kartenkunde 1: Grundlagen und Begriffe

Was sind Karten?



Der Kartograf E. Imhoff definiert Karten als „verkleinerte, vereinfachte, inhaltlich ergänzte und erläuterte Grundrissbilder der Erdoberfläche oder von Teilen der Erdoberfläche“ (☞ Abb. 1).

Abb. 1:
Vom Erdkörper zur Karte

Das Entstehen einer Karte

Die Hauptaufgabe der Kartografie ist es, die kugelförmige Erde auf eine ebene Fläche zu übertragen. Dazu muss als Erstes der Erdkörper in Größe und Form genau festgelegt werden. Zweitens ist ein weltumspannendes Koordinatensystem notwendig, um jeden Ort in seiner Lage genau bestimmen zu können. Drittens müssen Kartennetzentwürfe entwickelt werden, die geeignet sind, das Koordinatensystem in einer ebenen Fläche abzubilden. Viertens muss ein brauchbares Verkleinerungsverhältnis gefunden werden, um eine Vielzahl an Informationen darstellen zu können. Gleichzeitig muss die Landschaft präzise erfasst und vermessen werden. Das geschieht heute im Wesentlichen durch die computergestützte Auswertung von Luftbildern und Satellitenaufnahmen. Die so geschaffene Fülle an Geodaten wird aufbereitet, entsprechend verkleinert und am Kartennetzentwurf ausgerichtet.

Aus diesen sehr detaillierten Grundkarten werden durch Vereinfachung und Zusammenfassung der Informationen alle weiteren Karten abgeleitet.

Generell wird zwischen „topografischen“ und „thematischen“ Karten unterschieden. **Topografische Karten** versuchen, eine Landschaft in der Gesamtheit ihrer geografischen Situation abzubilden; dazu gehören besonders Siedlungsformen, Verkehrsnetz, Gewässer, Geländestrukturen und Bodenbewuchs. **Thematische Karten** werden auf Grundlage der topografischen Karten erarbeitet. Sie stellen lediglich dem Zweck der Karte entsprechend verschiedene Aspekte dar.

Beispiele: Geologischen Karten, Klima-, Vegetations- und Bodennutzungskarten, Straßenkarten, Freizeitkarten ...

Der Erdkörper

Die Erstellung brauchbarer Karten setzt voraus, dass Größe und Form des Erdkörpers mathematisch genau erfasst sind.

Die Erde als Kugel

Für Karten in kleinen Maßstäben, z. B. Welt- und Kontinentkarten, ist es völlig ausreichend, den Erdkörper als Kugel zu betrachten. Der Erdradius liegt bei 6.370 km. Der Erdumfang hat ein Maß von ca. 40.000 km.

Die Erde als Rotationsellipsoid

Genauere Vermessungen ergaben, dass die Erde aufgrund der Erddrehung und der Erdanziehung als Ellipsoid betrachtet werden muss. Während der Erdkörper an den Polen leicht abgeplattet ist, ist er am Äquator leicht aufgewölbt. Dieser Umstand muss bei Karten großer Maßstäbe berücksichtigt werden.

Aufgrund lokaler Besonderheiten wurden weltweit mehr als 100 verschiedene Ellipsoide definiert, die sich allerdings nur geringfügig unterscheiden.

Zum Vergleich die Maße von drei wichtigen Rotationsellipsoiden:

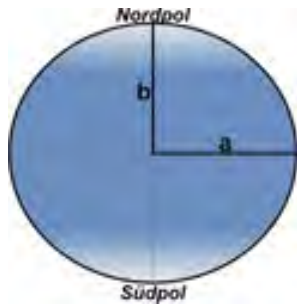


Abb. 2: Rotationsellipsoid

Besselscher Ellipsoid	$a = 6.377,397 \text{ km}$	$b = 6.356,079 \text{ km}$
Internationaler Ellipsoid	$a = 6.378,388 \text{ km}$	$b = 6.356,912 \text{ km}$
WGS 84	$a = 6.378,137 \text{ km}$	$b = 6.356,752 \text{ km}$

Die Erde als Geoid

Die Vorstellung des Erdkörpers als Rotationsellipsoid ist für die meisten kartografischen Arbeiten ausreichend. Das Geoid versucht die wahre Figur der Erde wiederzugeben, indem es die Verformung der Erdoberfläche berücksichtigt, die durch ungleiche Schwerkraft verursacht wird. Die Geoidfläche ist daher nicht glatt, sondern leicht gewellt.

Kartenkunde 2: Topografische Karten

*Orientierung bei der
Jaskowo Portage – Polen*



Dieses Kapitel befasst sich mit kleinräumigen, detaillierten Karten im großen Maßstab. Diese Karten werden als „topografische Karten“ bezeichnet. Hierbei werden Teile der Erdoberfläche nach klar definierten Kriterien und Verfahren präzise abgebildet. Das so geschaffene Kartenbild ist relativ „neutral“ und für viele Zielgruppen (Militär, Verwaltung, Bauwirtschaft, Internetdienstleister, Navigationsprogramme, Kartenverlage u. a.) nutzbar. So kann beispielsweise eine topografische Karte durch entsprechende Zusatzinformationen in eine Freizeit- und Wanderkarte umgewandelt werden.

Das Sammeln, Speichern und Aufbereiten von Kartendaten ist in vielen Ländern Aufgabe von staatlichen Vermessungsämtern. Es gibt aber auch private Kartendatensammler wie z. B. Google Maps oder das Projekt „OpenStreetMap“ (☞ S. 40).

Aus den Kartendaten können dann die Vermessungsämter selbst oder private Verlage und Dienstleister Karten erstellen, die je nach Zweck in digitaler und/oder gedruckter Form herausgegeben werden.

Für die Navigation mit Karte und Kompass sind gedruckte Karten mit folgenden Qualitätsanforderungen notwendig:



Abb. 12:
Vom Erdkörper zur
topografischen Karte

- ❶ Sie sind winkeltreu. Kurse und Peilungen können unmittelbar zwischen Karte und Kompass und/oder GPS-Empfänger übertragen werden.
- ❷ Sie sind mit kleinen Abstrichen längen- und flächentreu. Das wird durch eine besondere kleinräumliche Abbildung erreicht.
- ❸ Sie haben ein metrisches, nach Norden ausgerichtetes rechtwinkliges Gitternetz. Dieses Netz erleichtert die Navigationsarbeit erheblich.
- ❹ Sie enthalten ein Maximum an Informationen. Die hohe, relativ wertneutrale Informationsdichte – begünstigt durch die großen Maßstäbe – erleichtert das Zurechtfinden in der Landschaft.

Geodätische Kartennetzentwürfe

Zur Erinnerung: kein Kartennetzentwurf ist in der Lage, die Erde oder Teile davon verzerrungsfrei abzubilden – eine Karte ist nie gleichzeitig längen-, flächen- und

winkeltreu. Um dies trotzdem, wenn auch mit kleinen Abstrichen zu erreichen, bedient man sich geodätischer Kartennetzentwürfe.

Die wichtigste Form dieser Abbildungsart ist die **Transversale Mercatorprojektion**. Hierbei werden nur kleine Abschnitte der Erde nach einem festgelegten Meridianstreifensystem auf einen querachsigen (transversalen) Zylinder abgebildet. Der Hauptmeridian (Berührungsmeridian) wird längentreu übertragen.

Zu den Rändern eines Meridianstreifens treten kleinere Verzerrungen auf, die aber in der Regel vernachlässigt werden können.

Das geodätische Gitter

Das durch die Transversale Mercatorprojektion gewonnene Kartennetz wird durch ein ebenes, nach Norden ausgerichtetes rechtwinkliges und metrisches Gitter erweitert. Das in Kartenkunde 1 besprochene geografische Gitter ist für die Arbeit mit großmaßstäblichen topografischen Karten wenig geeignet, da dem System Winkelmaße zugrunde liegen. Dagegen bilden die Linien in geodätischen Kartennetzen ein regelmäßiges quadratisches Gitter in metrischen Einheiten. Der Abstand zwischen zwei Gitterlinien beträgt in der Regel ein Kilometer.

Beispiele:

Im Maßstab 1:50.000 wird alle 2 cm eine Gitterlinie gesetzt. Das entspricht 1 km in der Natur (☞ auch Abb. 21, hintere Umschlagsklappe).

Das geodätische Gitter ist in topografischen Karten eingedruckt oder im Kartenrahmen angedeutet.

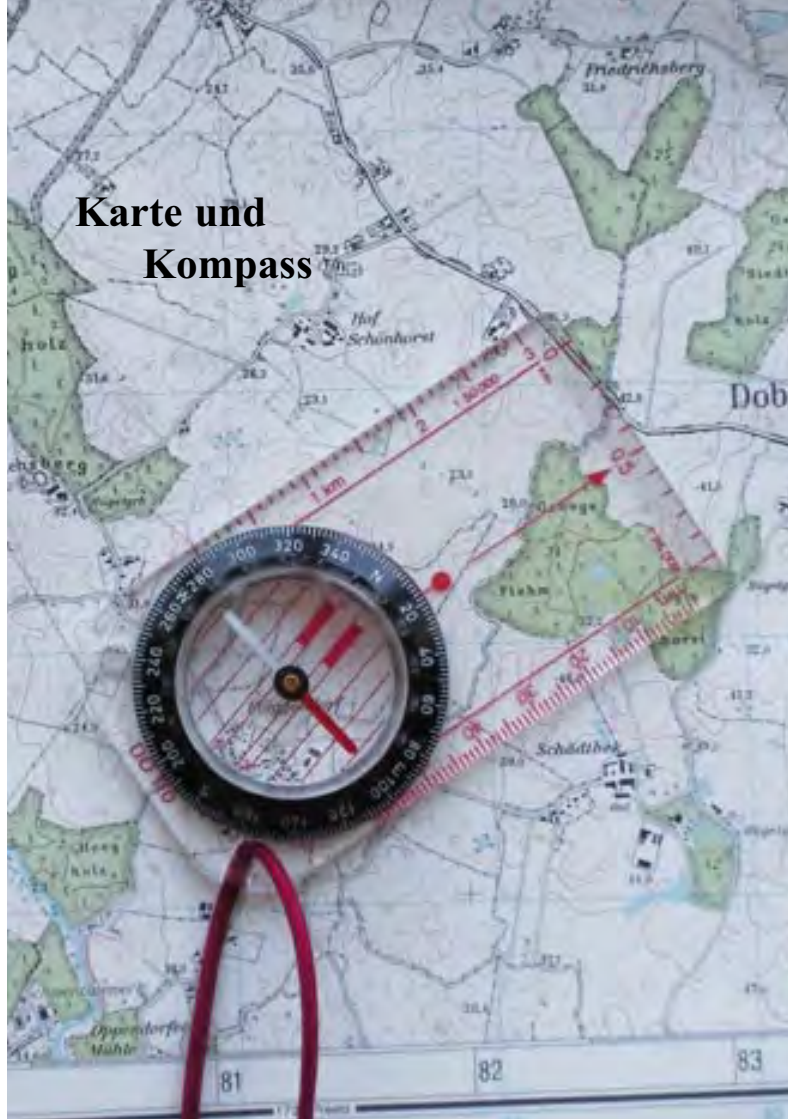
☺ Sollte das Gitter nur im Kartenrahmen angedeutet sein, muss es durch Verbinden der gleichlautenden Marken des linken und rechten bzw. oberen und unteren Kartenrahmens mit Hilfe von Lineal und Bleistift erzeugt werden.

Das eingezeichnete Gitter ist, wie später noch ausführlich dargelegt wird, für die praktische Kompass- und GPS-Arbeit sehr wichtig.

Bei topografischen Karten kommen im Wesentlichen zwei geodätische Abbildungssysteme zur Anwendung:

- ▷ das Gauß-Krüger-System
- ▷ das UTM-System

Karte und Kompass



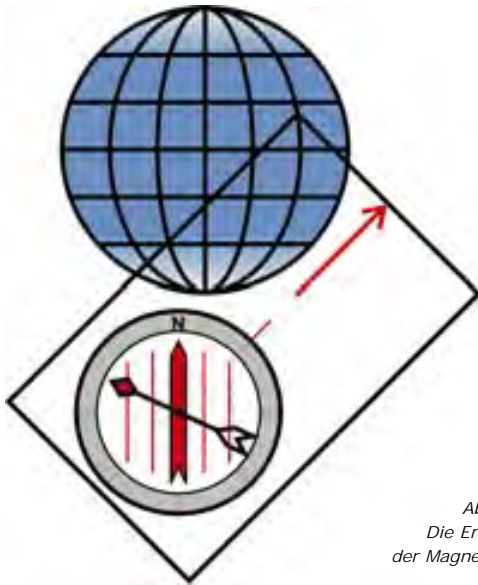


Abb. 23:
Die Erde und
der Magnetismus

Der moderne Wanderkompass (☞ Abb. 24) ist nicht nur eine Magnetnadel, die die Nord-Süd-Richtung angibt, sondern ein kleines, feines komplettes Navigationsbesteck. Er ist klein, leicht, preiswert, robust und vereint Lineal, Winkelmesser und Magnetnadel.

Entwickelt wurden diese Geräte in den 30er Jahren von der schwedischen Firma Silva.

Wanderkompass: Aufbau und Funktion

Die Magnetnadel

Die Magnetnadel ist Edelstein-gelagert und schwimmt in einer öligen Flüssigkeit. Die Lagerung bewirkt eine hohe Präzision bei langer Lebenszeit. Durch die Flüssigkeitsdämpfung kann sich die Nadel ruhig einpendeln, so dass der Kompass leicht eingestellt werden kann. Das Nordende der Nadel wird durch Pfeilspitze und besonderer Farbe deutlich hervorgehoben.

Die Kompassdose

Die Kompassdose muss drehbar und durchsichtig sein. Am äußeren Ring der Dose befindet sich die Kompassrose mit ihrer Skala. Am Boden der Kompassdose sind die Nordmarke und die Nordlinien eingearbeitet. Dreht man die Kompassdose, drehen sich Nordmarke, Nordlinien und Kompassrose mit.

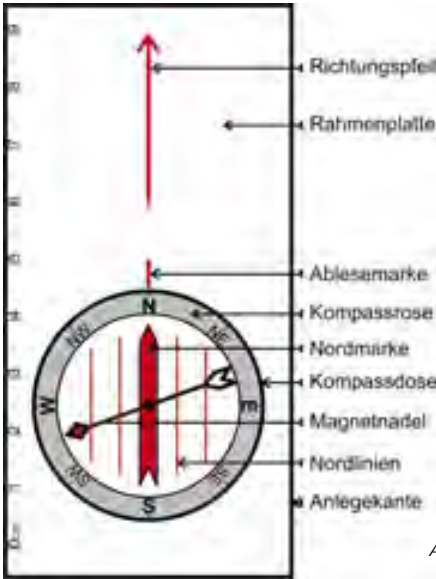


Abb. 24: Der moderne Wanderkompass

Die Nordmarke und die Nordlinien

Nordmarke und Nordlinien sind Bestandteile der Kompassdose. Mit ihrer Hilfe ist eine Winkelmessung überhaupt erst möglich.

Die Kompassrose

Auf der Kompassrose ist die Skaleneinteilung eingefräst. Die Skala selbst ist für die später im Buch beschriebene praktische Arbeit mit dem Kompass nebensächlich. Die meisten Kompassse benutzen das gewohnte Winkelmass von 0 bis 360°. Je nach Modell wird eine Feineinteilung von 2 bis 5° verwendet.

Anhang



Übungsaufgaben und Lösungen

Übungsaufgaben

Alle Übungsaufgaben können mit Hilfe der Abb. 21, Umschlagklappe gelöst werden.

- ① Welche Angaben finden Sie im Kartenrahmen
(a) im allgemeinen? (b) in Abb. 21 speziell?
- ② Welches Gitter ist eingezeichnet?
- ③ Wie groß ist der Abstand zwischen zwei Gitterlinien in Abb. 21?
- ④ Welche Formen der Reliefdarstellung werden in der Karte Abb. 21 verwendet?
- ⑤ 8 cm in einer Karte 1:25.000 wären wie viele Kilometer in der Natur?
- ⑥ Geben Sie die Höhe der „Mühle“ in Abb. 21 an.
- ⑦ Nennen Sie die vollständigen UTM-Koordinaten für die „Mühle“.
- ⑧ Wie setzt sich eine UTM-Position zusammen? Schlüsseln Sie die Koordinaten der „Mühle“ auf.
- ⑨ Wie groß ist der Abstand und der Höhenunterschied zwischen „Mühle“ und „Kirche“ in der Realität?
- ⑩ Wir peilen die „Kirche“ unter 356° und den „Turm“ unter 255° . Welcher Standort ergibt sich? Bitte UTM-Koordinaten angeben (Missweisung bleibt unberücksichtigt).
- ⑪ Verwandeln Sie die Kartenpeilungen 356° und 255° in Kompasspeilungen, Nadelabweichung -2° .
- ⑫ Wir peilen ein Objekt unter 185° am Kompass. Die Nadelabweichung 2025 sei 10° . Berechnen Sie die Kartenpeilung.
- ⑬ Ermitteln Sie grafisch und rechnerisch aus Meridiankonvergenz (-2°) und Deklination 2020 (5° ; jährliche Änderung $-10'$) Deklination und Nadelabweichung 2025.
- ⑭ Sie befinden sich am „Turm“ und wollen zum „Bahnhof“. Bestimmen Sie den Kurs und Distanz in der Karte.
- ⑮ Vom Bootssteg am Wirtshaus wollen Sie bei Nebel zum Ausfluss des „Neudorfer See“ paddeln. Wie gehen Sie vor? (Nur ungefähre Kurse angeben).
- ⑯ Sie schalten Ihr GNSS-Gerät ein und erhalten folgende Positionsmeldung: 32U5808506023150. Tragen Sie den Standort in die Übungskarte unter „Weg“ ein. Das GNSS-Gerät soll Sie jetzt direkt zur „Ruine“ führen. Die Ruine ist als Wegpunkt bereits in der Wegpunktliste eingetragen. Welche Anweisung müssen Sie dem GNSS-Gerät geben und welche Leitfunktion führt Sie zum Ziel?

- 17 Welche Angaben aus der Karte brauchen Sie, um Ihr GNSS-Gerät an die Karte anzupassen?
- 18 Sie geraten in Nebel und wollen auf gleichem Weg schnellstmöglich zurückkehren. Ihr GNSS-Gerät war die ganze Zeit eingeschaltet. Welche Funktion müssen Sie aktivieren?



Lösungen der Übungsaufgaben

- 1 a) Koordinatenwerte
b) UTM-Koordinaten und geografische Koordinaten
- 2 UTM-Gitter
- 3 2 cm; entspricht 1 km in der Natur
- 4 Höhen- und Tiefenpunkte, Höhenlinien, Reliefsignaturen
- 5 2 km
- 6 780 m
- 7 32U5825506024775
- 8 32U = Zonenfeld; 582550 = Ostwert; 6024775 = Nordwert
- 9 $3,1 \text{ cm} \gg 1,55 \text{ km} / (780 \text{ m} - 710 \text{ m}) = 70 \text{ m}$
- 10 32U5821006021200
- 11 $356^\circ + 2^\circ = 358^\circ / 255^\circ + 2^\circ = 257^\circ$
- 12 195°
- 13 Deklination $2025 \text{ } 5^\circ - 50' (5 \text{ Jahre} \times -10') = 4^\circ 10'$
Nadelabweichung: 2025: grafische Auswertung analog zu Abb. 27 = $6^\circ 10'$
- 14 Kurs: 93° / Distanz: 3,1 km
- 15 Kurs etwa 150° auf Wald zu, dann Ufer nach Süden folgen oder am Westufer des Sees nach Süden hangeln
- 16 "Goto" Befehl, Kompassseite
- 17 Einstellungen: Positionsformat (hier UTM/UPS); Kartendatum (hier WGS 84); Einheiten (hier in Metern)
- 18 Trackback-Funktion

Index

Ablesemarke	46	Groborientierung	54
Abschattung	69	Grundfunktionen	76
Akquisitionszeit	76	Haupt himmelsrichtungen	47
Analyse- und Planungssoftware	42	Haupt Höhenlinien	18
Anlegekanten	46	Hauptnavigationssystem	90
Antenne	71	Hilfshöhenlinien	19
Äquidistanz	18	Hochwert	24
Aufladbare Karten	87	Höhenlinien	18
Autorouting	87	Höhenlinienintervall	18
Barometrischer Höhenmesser	86	Höhenpunkte	17
Basiskarten	86	Höhenschichten	17
Blatteinteilung	35	Initialisierung	76
Blattschnitt	35	Inklination	49
Datenspeicher	74	Internet	40
Deklination	49	Karten	10
Deviation	49	Kartendatum	78
Display	72	Kartenfeld	20
EGNOS	69	Kartenmaß	15
Einnorden	54	Kartennetzentwürfe	14
Einstellungen	78	Kartenrahmen	20
Elektronischer Kompass	85	Kartenrand	20
Empfangs-Modul	72	Kartenseite	83
Energieversorgung	73	Kartenstandlinien	59
Erdkörper	11	Kompassablenkungen	48
Galileo	69	Kompassdose	45
Gauß-Krüger-System	24	Kompasskauf	53
Genauigkeit	68	Kompasspeilung	59
Generalisierung	16	Kompassrose	45
Geodätische Datum	12	Koordinateneingabe (manuell)	80
Geodätische Gitter	23	Koordinatensystem	12
Geodätische Kartennetzentwürfe	22	Kreuzpeilung	61
Geografische Breite	13	Kursaufzeichnung	84
Geografische Koordinaten	30	Kursbestimmung	55, 63
Geografische Länge	13	Leuchtmarken	47
Global Navigation Satellite System	67	Lupe	47
GNSS	67	Magnetnadel	44
GNSS-Empfänger	70	Maßstab	15, 34
GNSS-Handgeräte	71	Maßstabsskala	16
Goto-Navigation	81		



- ▷ **Kartenkunde 1:**
Wie entsteht eine Karte und was sagt sie aus?
- ▷ **Kartenkunde 2:**
Welche Karten sind für die Navigation mit Kompass und GPS geeignet?
- ▷ **Karte und Kompass:**
das Zusammenspiel – vom Einnorden der Karte zur Kurs- und Standortbestimmung
- ▷ **GPS:** Kurze Einführung in die Satellitennavigation und welche Möglichkeiten bietet ein GPS-Handgerät?
- ▷ Mit Aufgaben zum Üben
- ▷ Praktische Griffmarken
- ▷ Ausführlicher Index
- ▷ 70 farbige Abbildungen
- ▷ Haltbare PUR-Klebebindung



Druckprodukt mit finanziellem

Klimabeitrag

ClimatePartner.net/coum/0095A-25077-10923



18., aktualisierte Auflage
OutdoorHandbuch Band 4
ISBN 978-3-86686-869-4
€ 10,00 [D]



9 783866 868694