

OUTDOOR

Basiswissen für draußen

Reinhard Kummer

BASISX

Karte • Kompass • GPS



The background of the cover is a photograph of a misty, rocky landscape. In the distance, two hikers are visible on a ridge. The overall atmosphere is foggy and overcast. On the right side of the cover, there are four vertical green rectangular bars of varying heights, serving as a decorative element.

**Kartenkunde 1:
Grundlagen und Begriffe**

**Kartenkunde 2:
Topografische Karten**

Karte und Kompass

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

Anhang & Index



OMER SATTELN IN
TUFERN 1 3/4
SUNNBERG 1/2

TESCHALP 1 3/4
TESCHMETTE 2 1/4

TASCH 1 1/2 3/4

Wanderwege
Tageswanderung
Karte

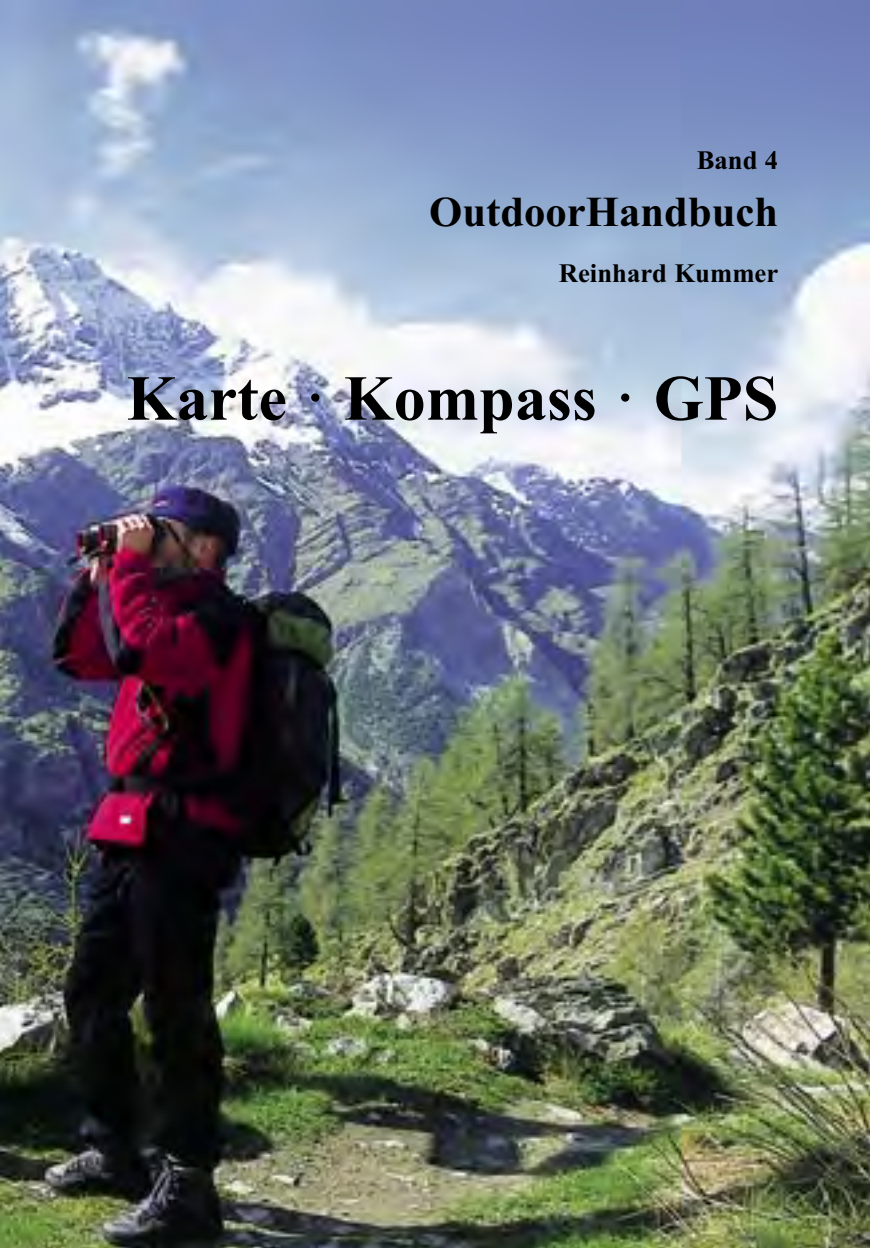


Band 4

OutdoorHandbuch

Reinhard Kummer

Karte · Kompass · GPS



Karte · Kompass · GPS

Copyright Conrad Stein Verlag GmbH.
Alle Rechte vorbehalten.

Der Nachdruck, die Übersetzung, die Entnahme von Abbildungen, Karten, Symbolen, die Wiedergabe auf fotomechanischem Wege (z. B. Fotokopie) sowie die Verwertung auf elektronischen Datenträgern, die Einspeicherung in Medien wie Internet (auch auszugsweise) sind ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlages unzulässig und strafbar.

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 sowie Internetadressen, Zeit- und sonstigen Angaben, kann naturgemäß von Verlag und Autor – auch im Sinne der Produkthaftung – nicht übernommen werden.

Der Autor und der Verlag sind für Lesertipps und Verbesserungen (besonders per E-Mail) unter Angabe der Auflagen- und Seitennummer dankbar.

Dieses OutdoorHandbuch hat 96 Seiten mit 70 farbigen Illustrationen.

Es wurde auf chlorfrei gebleichtem, FSC®-zertifiziertem Papier gedruckt, in Deutschland klimaneutral hergestellt und transportiert und wegen der größeren Strapazierfähigkeit mit PUR-Kleber gebunden.



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

OutdoorHandbuch aus der Reihe „Basiswissen für draußen“, Band 4

ISBN 978-3-86686-685-0

15., überarbeitete Auflage 2020

© BASISWISSEN FÜR DRAUSSEN, DER WEG IST DAS ZIEL UND FERNWEH-SCHMÖKER sind
urheberrechtlich geschützte Reihennamen für Bücher des Conrad Stein Verlags

Text und Grafiken: Reinhard Kummer

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

Lektorat: Marie-Luise Großelohmann & Kerstin Becker

Layout: Manuela Dastig

Gesamtherstellung: gutenbergs beuys feindruckerei

Dieses OutdoorHandbuch wurde konzipiert und redaktionell erstellt vom:



Conrad Stein Verlag GmbH, Kiefernstr. 6, 59514 Welver,
☎ 023 84/96 39 12, ☎ 023 84/96 39 13
✉ info@conrad-stein-verlag.de,
🌐 www.conrad-stein-verlag.de

Besuchen Sie uns bei Facebook & Instagram:



www.facebook.com/outdoorverlag



www.instagram.com/outdoorverlag

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
Situation und Besorgung topografischer Karten	36
Praktische Tipps	37
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
Grundausrüstung Hardware	71
Schnittstelle	75
Zubehör: Fahrradhalter, Handschlaufen, Clips und Gürteltaschen	75
Grundfunktionen	76
Hauptmenü – Einstellungen	78
Navigation zum Wegpunkt	81
Routennavigation	82
Kartenseite	83
Kursaufzeichnung, Trackfunktion	83
Satellitennavigation in der Praxis	88

Anhang	91
Übungsaufgaben und Lösungen	92
Geografische Buchhandlungen	93
Kompass- und GPS-Hersteller, Kartensoftware	94
Weiterführende Literatur	95
Index	96



**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:

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	$a = 6.378,137 \text{ km}$	$b = 6.356,752 \text{ km}$

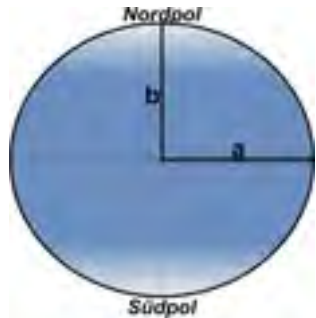


Abb. 2: Rotationsellipsoid

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 (Berührungsméridian) 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.

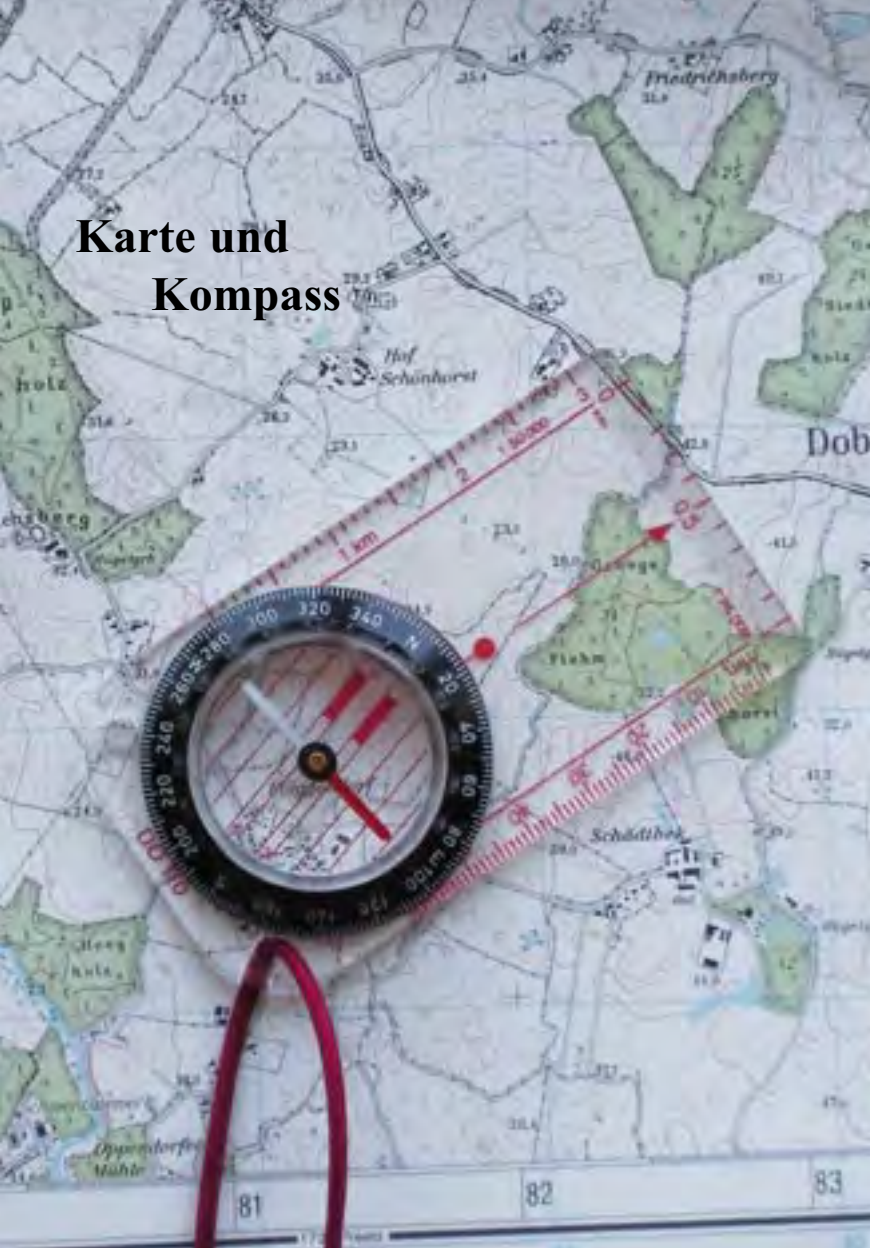
☺ Sollte das Gitter nur im Kartenrahmen angedeutet sein, muss es durch Verbinden der gleichlautenden Marken des linken und rechten bzw. oberen und unteren Kartenrahmens mit Hilfe von Lineal und Bleistift erzeugt werden.

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



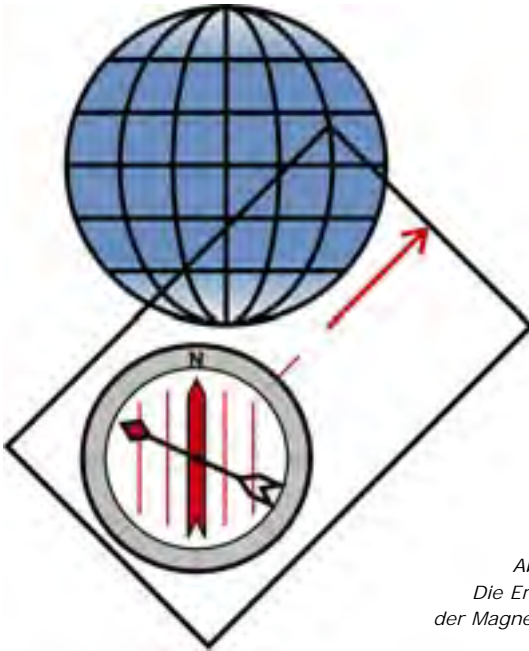


Abb. 23:
Die Erde und
der Magnetismus

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.

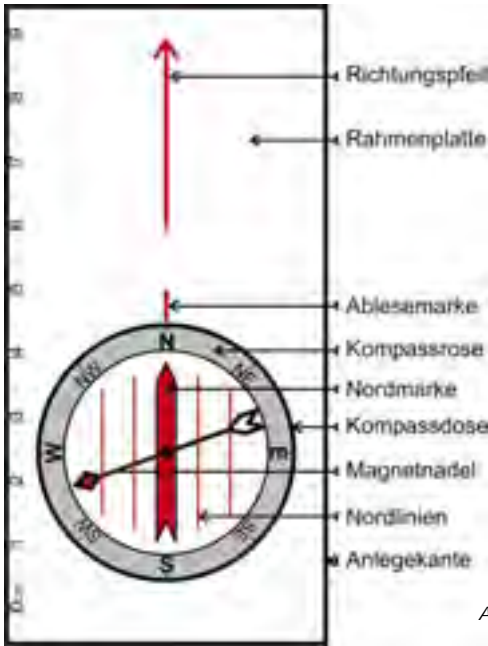


Abb. 24: Der moderne Wanderkompass

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 eingegräst. Die Skala selbst ist für die später im Buch beschriebene praktische Arbeit mit dem Kompass nebensächlich. Die meisten Kompass benutzen das gewohnte Winkelmaß von 0 bis 360°. Je nach Modell wird eine Feineinteilung von 2 bis 5° verwendet.

Global Navigation Satellite System – GNSS

GPS – Galileo

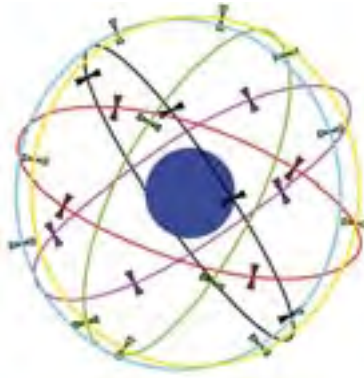


Satellitennavigation ist das Zauberwort der modernen Navigation.

Die Bezeichnung Global Navigation Satellite System, kurz GNSS, umfasst alle funktionierenden und in der Entwicklung befindlichen Globalen Navigationssatellitensysteme. Vorreiter ist das amerikanische Global Positioning System, kurz GPS. Das vom Verteidigungsministerium der Vereinigten Staaten eingerichtete und betriebene Satelliten-Navigations-System operiert weltweit, zu jeder Zeit, bei jedem Wetter, mit sehr großer Genauigkeit und kostenlos.

24 Satelliten und einige Ersatz- und Zusatzsatelliten umkreisen auf 6 festgelegten Bahnen die Erde in etwa 20.000 km Höhe. Für den Erdumlauf werden etwa 12 Stunden benötigt. Die Satelliten senden permanent Radiosignale, die Informationen über den Satelliten und die genaue Uhrzeit enthalten. Die Mikro-

Abb. 39: Die Satellitenkonstellation



wellen durchdringen die Atmosphäre, Wolken, Nebel, Glasscheiben und auch dünne Stofflagen. In Gebäuden und Fahrzeugen ist der Empfang nur über eine Außenantenne oder über Fenster und Windschutzscheiben mit Sicht zum Himmel möglich.

Bodenstationen überwachen die Satelliten, versorgen sie mit neuen Daten und korrigieren gegebenenfalls ihre Bahnen und Sender.

Moderne GPS-Empfänger arbeiten mit 12 oder mehr parallelen Kanälen und können über empfindliche Antennen die Signale aller am Himmel ortbaren Satelliten gleichzeitig empfangen. Dabei werden die Signallaufzeiten der Satelliten ausgewertet und als geografische Position im Display ausgeworfen.

Für die **Genauigkeit** des Standortes sind Anzahl und Konstellation der Satelliten von entscheidender Bedeutung. Für eine 2-D-Position (Länge und Breite) werden wenigstens 3 Satelliten benötigt. Ein 3-D-Standort (Länge, Breite, Höhe) braucht mindestens 4 Satelliten.

Auch die geometrische Anordnung am Himmel ist wichtig. Eine gleichmäßige Verteilung wirkt sich positiv auf die Standortgenauigkeit aus.

Die Genauigkeit kann bei guten Verhältnissen zwischen 10 und 20 m beziffert werden. Das reicht für die meisten Outdoorzwecke völlig aus.

Satellitennavigation in der Praxis

GNSS ist ein verlässliches navigatorisches System geworden, das sich mittlerweile auch äußerst anwenderfreundlich präsentiert. Die Preise für Outdoor-GNSS-Empfänger sind moderat und das Angebot an digitalen Karten wächst. Sie als Anwender müssen nun entscheiden, wie Sie GNSS in Ihre Navigation einbauen wollen. Im Wesentlichen gibt es zwei Arten, wie man GNSS im Outdoorbereich einsetzen kann:

1. Hilfsmittel der Navigation

Will man ein GNSS-Gerät lediglich als navigatorisches Hilfsmittel, etwa zur sporadischen Bestimmung der exakten Position einsetzen, ansonsten aber klassisch mit Karte und Kompass arbeiten, reicht ein Gerät mit Grundfunktionen völlig aus. Bei schlechter Sicht oder in magnetisch schwierigen Gebieten oder einfach, wenn man sich unsicher fühlt und den ermittelten Standort aus Karte und Kompass überprüfen will, ist GNSS ein überaus nützliches Hilfsmittel.

Aber Achtung: Wenn die Papierkarte das entscheidende Navigationsmittel ist und Kompass und GNSS-Gerät Standlinien und Positionen zuliefern und wenn Sie verlässliche Werte aus Ihrem GNSS-Gerät gewinnen wollen, müssen Sie Karte und GNSS-Gerät aufeinander abstimmen.

Zur Erinnerung: GNSS-Geräte sind vom Werk mit dem Kartendatum „WGS 84“ eingestellt. Auch viele Karten und Kartenwerke sind mittlerweile auf das „World Geodetic System 84“ umgestellt. Wenn aber Ihre Karte auf Grundlage eines anderen Systems abgebildet wurde, beispielsweise mit Potsdam Datum, müssen Sie Ihr GNSS-Gerät entsprechend umstellen. Machen Sie das nicht, kann es zu teilweise erheblichen Abweichungen kommen.

Auch das angezeigte Koordinatenformat sollte angepasst werden. Wenn beispielsweise Ihr Gerät geografische Koordinaten anzeigt, in Ihrer Karte aber ein UTM-Gitter eingezeichnet ist, sollten Sie auch das GNSS-Gerät auf UTM umstellen.

Noch ein Beispiel: Sie sind auf einer Wanderung im schwedischen Fjäll. Sie falten Ihre Karte auf, lesen die Angaben wie in Abb. 56 und stellen fest, dass die Karte drei Koordinatengitter besitzt. Das blaue UTM-Gitter ist nur am Kartenrahmen angedeutet und das braune geografische Gitter ist relativ grob eingezeichnet. Beide Gitter sind nach SWEREF 99 (=WGS 84) abgebildet. Zum vernünftigen Arbeiten ist aber nur das schwarze Gitter geeignet. Das schwedische System mit



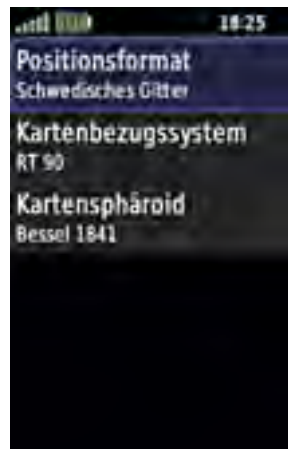
Abb. 56: Wichtige Randnotiz: das Kartendatum

dem Kartendatum RT90 ist durchgezogen, engmaschig und gut bezeichnet. Stellen Sie Ihr GNSS-Gerät auf dieses System um. Abb. 57 dokumentiert die Änderung der Einstellungen.

Ein weiteres Beispiel: In Ihrer Karte sind alle Höhenangaben in Fuß verzeichnet. Dann ist es natürlich sinnvoll, Ihr GNSS-Gerät entsprechend umzustellen. Wenn Sie Peilungen zu Wegpunkten aus Ihrem Gerät entnehmen und diese auf den Kompass übertragen, ist es sinnvoll, die Einstellung/Steuerkurs/Nordbezug/Wahr auf „Magnetisch“ zu ändern. Dann können Sie die Angaben aus dem Gerät direkt auf den Kompass übertragen, ohne dass magnetische Missweisungen angebracht werden müssen.

Abb. 57:

Der GPS-Empfänger wird auf die Karte abgestimmt



Und noch ein Beispiel: Sie sind auf einer Fernwanderung und haben mehrere Karten im Gepäck. Natürlich müssen Sie bei jeder Karte einzeln schauen, ob GNSS-Gerät und Karte konform gehen! Das Verändern der Einstellungen erfolgt in der Regel aus dem Hauptmenü.

Index

Ablesemarke	46	Grundfunktionen	76
Abschattung	69	Haupt himmelsrichtungen	47
Akquisitionszeit	76	Haupt höhen linien	19
Anlegekanten	46	Haupt navigation ssystem	90
Antenne	71	Hilfshöhenlinien	19
Äquidistanz	18	Hochwert	24
Aufladbare Karten	86	Höhenlinien	18
Autorouting	87	Höhenlinienintervall	18
B arometrischer Höhenmesser	85	Höhenpunkte	18
Basiskarten	86	Höhenschichten	18
Blatteinteilung	35	I nitialisierung	76
Blattschnitt	35	I nklinat ion	49
D atenspeicher	74	I nternet	40
Deklination	49	K arten	10
Deviation	49	Kartendatum	78
Display	72	Kartenfeld	20
E GNOS	69	Kartenmaß	16
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
G alileo	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	83
Geografische Koordinaten	30	Kursbestimmung	55, 63
Geografische Länge	13	L euchtmarken	47
Global Navigation Satellite System	67	Lupe	47
GNSS	67	M agnetnadel	44
GNSS-Empfänger	70	Maßstab	15, 34
GNSS-Handgeräte	71	Maßstabsskala	16
Goto-Navigation	81	Mercatorprojektion	14
Groborientierung	54		



- Aus dem Inhalt
- ▷ Kartenkunde 1:
Grundlagen und Begriffe
 - ▷ Kartenkunde 2:
Topografische Karten
 - ▷ Karte und Kompass
 - ▷ Global Navigation Satellite
System – GNSS
 - ▷ Anhang mit Übungsaufgaben
und Lösungen,
Herstellerliste, Geografischen
Buchhandlungen und
Literaturtipps
- ▷ Praktische Griffmarken
 - ▷ Ausführlicher Index
 - ▷ 96 Seiten
 - ▷ 70 farbige Abbildungen
 - ▷ Haltbare PUR-Klebebindung
 - ▷ Chlorfrei gebleichtes,
FSC®-zertifiziertes Papier



15., überarbeitete Auflage 2020
OutdoorHandbuch Band 4
ISBN 978-3-86686-685-0
€ 8,90 [D]

