

Die Arbeit mit geographischen Koordinaten

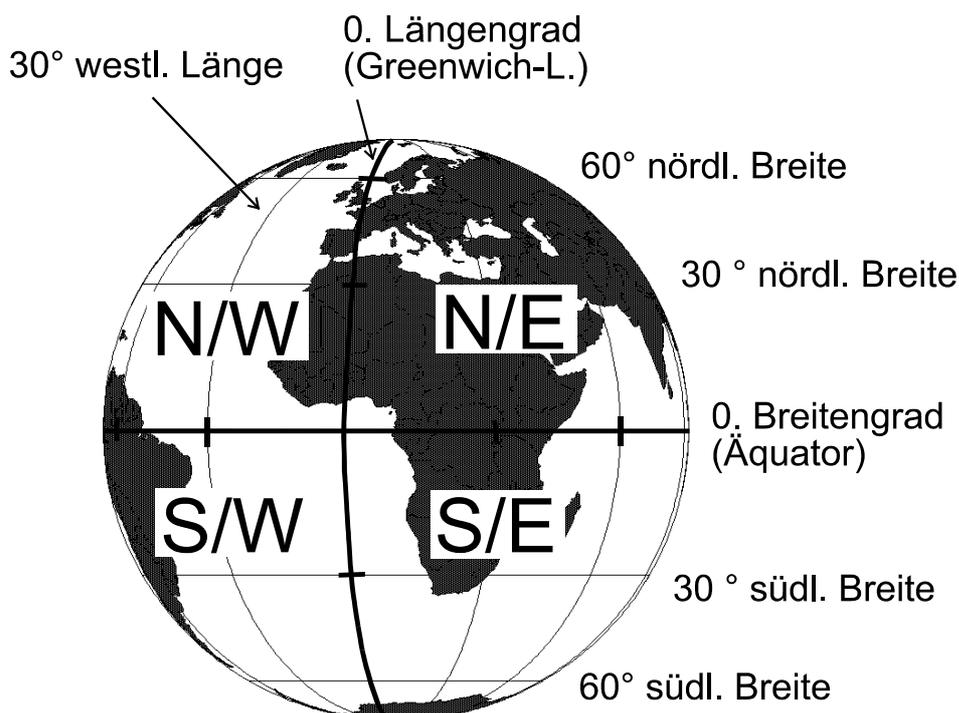
Arbeits-
techniken

8.3

Als Positionsangabe bei der Erfassung von Beringungs- und Wiederfundorten von Vögeln und in der Satelliten-Telemetrie wird das Geographische Koordinatensystem (Greenwich-Koordinatensystem) verwendet, mit dem sich die Lage jedes beliebigen Punktes auf der Erdoberfläche weltweit eindeutig festlegen läßt.

Zwei Bezugslinien bilden die Basis dieses Systems: der Äquator als 0. Breitengrad und der sogenannte „Greenwich“-Längengrad, also der Längengrad, der durch das gleichnamige englische Städtchen zieht und als 0. Längengrad definiert wurde. Von diesen Grundlinien aus wird nach Norden oder Süden bzw. nach Westen oder Osten gemessen, so dass die gesamte Erdkugel in vier Quadranten eingeteilt werden kann: Nord / West, Nord / Ost, Süd / West und Süd / Ost.

**Das Prinzip der
Greenwich-
Koordinaten**



Breitengrade verlaufen parallel, Längengrade sind wie Schnitze einer Orange angeordnet und treffen sich alle an den geographischen Polen. Theoretisch gibt es unendlich viele Längen- und Breitengrade – je nachdem, wie genaue Angaben man machen möchte. Normalerweise werden auf Karten aber nur einige wenige Längen- und Breitengrade mit runden Werten gezeigt.

**Längengrade und
Breitengrade**

**Die Unterteilung
der Längen- und
Breitengrade**

Längen- wie Breitengrade werden in Grad, (Winkel-) Minuten und Sekunden angegeben (60 Winkelsekunden = 1 Winkelminute, 60 Winkelminuten = 1 Grad). Diese zunächst kompliziert erscheinende Methode erklärt sich durch die Definition der Längen- und Breitengrade. Denkt man sich eine Linie vom Erdmittelpunkt zum Schnittpunkt zwischen einem 30°-Längengrad und dem Äquator und eine zweite Linie vom Erdmittelpunkt zum Schnittpunkt zwischen dem Greenwich-Längengrad und dem Äquator, so bilden diese beiden Linien einen Winkel von 30°. Aus diesem System läßt sich rasch ableiten, dass z.B. 90° südlicher Breite exakt der geographische Südpol sein muss und dass es keinen Breitengrad über 90° geben kann. Im Gegensatz dazu gibt es aber einen 180. Längengrad: Es ist derjenige, der vom Greenwich-Längengrad aus gesehen genau auf der anderen Seite der Erdkugel verläuft.

**Wie werden
die Koordinaten
angegeben?**

Zur genauen Beschreibung einer Position auf der Erdkugel wird angegeben, wie weit nördlich oder südlich des Äquators und wie weit westlich oder östlich des Greenwich-Längengrades sie sich befindet. Dies sieht in der Regel z.B. so aus:

47° 44' Nord 08° 58' Ost oder in Kurzform: *47 44 N 08 58 E*

Diese Angabe beschreibt die Lage von Radolfzell auf der Erdkugel. Die Stadt liegt also 47 Grad 44 Winkelminuten weit nördlich des Äquators und knapp 9° östlich des Greenwich-Längengrades. Noch genauere Positionsangaben enthalten zusätzlich noch Angaben in Winkelsekunden (z.B. 47° 44' 32" Nord, 08° 58' 12" E). Die Richtung Ost wird wie üblich mit dem Buchstaben E abgekürzt. Mit einer Landkarte, die Geographische Koordinaten enthält, läßt sich die Position des Ortes finden.

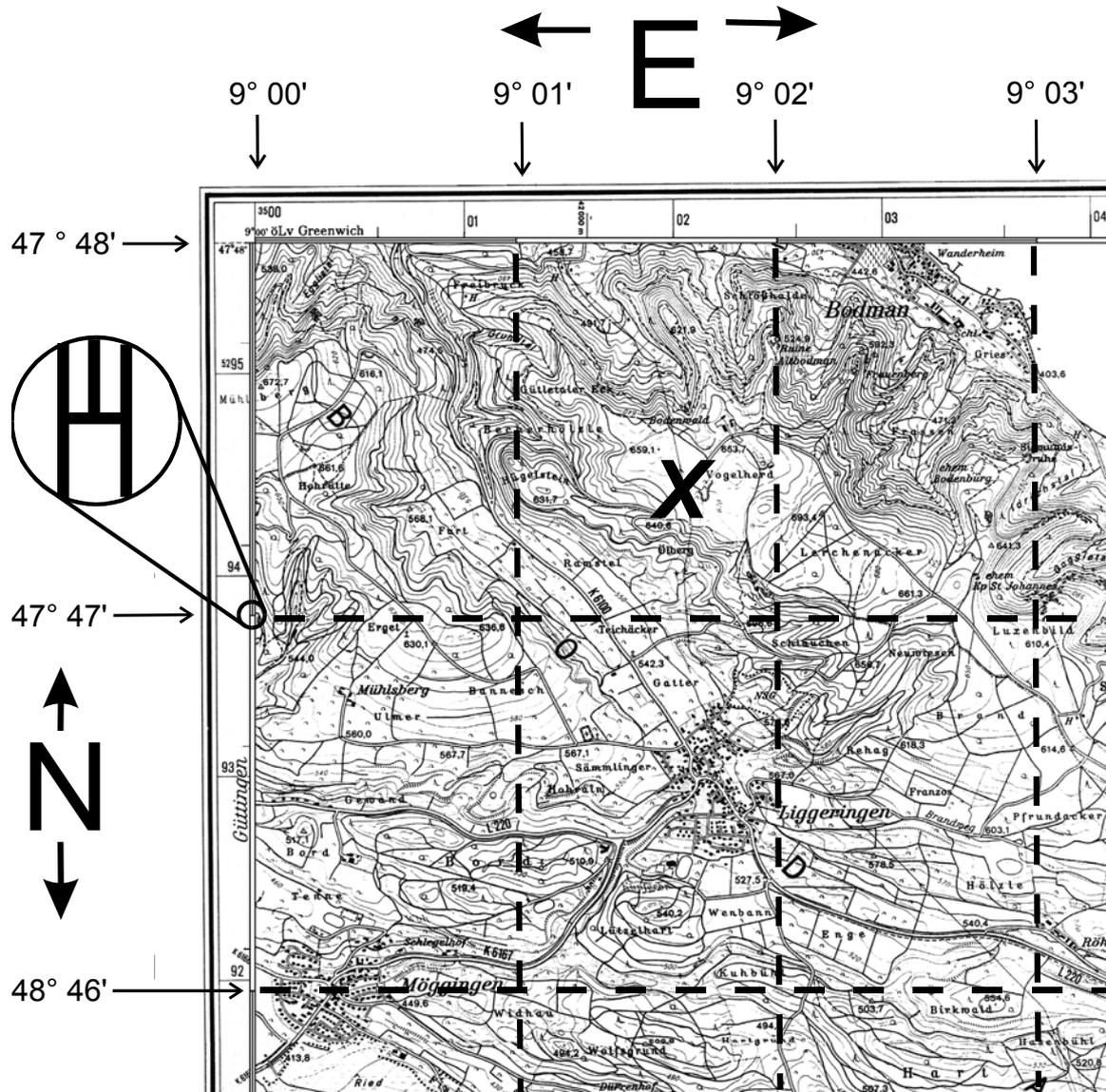
Wie ermittelt man Koordinaten aus einer Karte?

Grundlage für Geländearbeiten ist normalerweise die Topographische Karte 1: 25 000 (in Deutschland TK 25, „Meßtischblatt“). Diese Karten sind entlang der Geographischen Koordinaten geschnitten, d.h. die Ränder der Topographischen Karten laufen immer entlang eines Breiten- und Längengrades (z.B. stellt im Kartenbeispiel –nächste Seite- unten die linke Kante 9° östlicher Länge dar, die Oberkante 47° 48' nördlicher Breite). Wie man aus der Zeichnung der Erdkugel (nächste Seite) ableiten kann, sind die topo-graphischen Karten daher auch nicht ganz genau rechteckig, sondern sie werden vom Äquator zu den Polen hin immer schmaler.

Die Karte ist umrandet von einem Balken, der immer abwechselnd zweilinig und dreilinig ist (siehe die Vergrößerung an der linken Seite in der Abbildung nächste Seite). Jede dieser Grenzen von zweilinig zu dreilinig und umgekehrt kennzeichnet genau die Stelle, an der eine volle Winkelminute verläuft. Diese Winkelminuten sind in unserer Darstellung gestrichelt über die Karte gelegt.

Da wir uns in diesem Beispiel – wie überall in Deutschland und Österreich – östlich von Greenwich und nördlich des Äquators befinden, setzen wir hinter die Angabe des Breitengrades den Buchstaben N für Nord und hinter den Längengrad den Buchstaben E für Ost. Die Werte für die Längen-

grade nehmen nach rechts und die Werte für die Breitengrade nach oben zu. Bei einem entsprechenden Kartenblatt aus Brasilien (also aus dem Quadrant S/W; siehe erste Abbildung) wäre das genau umgekehrt. Dafür würden dort statt der Buchstaben N und E die Buchstaben S und W



verwendet werden.

In den wenigsten Fällen werden die zu beschreibenden Orte nun ganz genau auf einem Längen- und Breitengrad mit runder Minutenzahl liegen. Da bei den meisten Beschreibungen aber nur Grad und Minuten angegeben werden, muss gerundet werden. Das Kreuz im Kartenbeispiel liegt am nächsten am Breitengrad 47° 47' und am nächsten am Längengrad 9° 02'. Die Koordinaten - Angabe lautet also: „47 47 N 09 02 E“. Der Fehler durch dieses Auf- und Abrunden kann hier höchstens 925m in Nord-südrichtung und 625m in Westostrichtung betragen. Sofern genauere Angaben nötig sind, müssen die Winkelsekunden mit angegeben werden. Dazu muß die Strecke zwischen 2 vollen Winkelminuten in 60 Einheiten (= 60 Winkelsekunden) unterteilt werden. Da diese wiederum nicht ganzzahligen Millimeterangaben entsprechen, ist der Aufwand natürlich

ungleich höher. In den meisten Fällen (z.B. für geographische Vergleiche) ist die Angabe von Grad und Minuten jedoch völlig ausreichend.

Was bedeutet eine Gradangabe mit Komma?

Gelegentlich findet man Angaben wie z.B. 47,639°. Vor allem, wenn Koordinaten mit Hilfe von Computern aus digitalen Karten ermittelt werden sollen, stößt man auf solche Dezimalgrade. Hier werden nach dem Komma nicht etwa die Minuten, sondern 1/10, 1/100 und 1/1000 Grad angegeben.

Umrechnungsbeispiel:

0,639° entsprechen $0,639 : 0,016666 = \text{ca. } 38'$

daraus folgt: 47,639° entsprechen 47° 38'

oder umgekehrt: 59' entsprechen $59 \times 0,016666 = 0,983^\circ$

Was bedeutet eine negative Gradangabe?

GIS-Software zur Arbeit mit Kartendarstellungen an Computern nutzt außer den eben genannten Dezimalgraden auch negative Koordinatenangaben. Dabei enthalten Werte südlich des Äquators negative Breitenangaben und Werte westlich des Greenwich-Längengrades negative Längenangaben. Unter Zuhilfenahme der Abbildung auf dem ersten Blatt gilt also:

Quadrant	N / W	-	positiver Wert / negativer Wert
	N / E	-	positiver Wert / positiver Wert
	S / W	-	negativer Wert / negativer Wert
	S / E	-	negativer Wert / positiver Wert