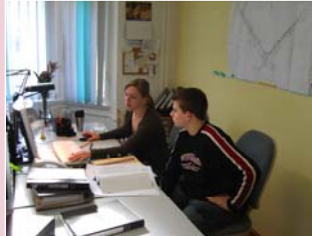


NEWSLETTER – April 2007

Reingeschnuppert: Schüler informieren sich bei Seeck & Scholz

Vom 12. bis zum 17. März hatten Schüler der siebten bis zehnten Klasse im Rahmen der „Woche der offenen Unternehmen in Sachsen“, zum zweiten Mal Gelegenheit, sich vor Ort über die unterschiedlichen Berufsbilder zu informieren. Am 13. März besuchten Mittelschüler aus Taucha unser Unternehmen. In Gesprächen, Vorträgen und natürlich auch vor Ort haben wir ihnen das Leistungsspektrum von Seeck & Scholz erörtert. Zum Auftakt erläuterte Herr Scholz den Schülern die Berufsbilder des Vermessungsingenieurs und Vermessungstechnikers. Im anschließenden praktischen Teil erklärte Frau Pfriem mit großer Eifer wie aus einer großen Menge an Messdaten ein fertiger Bestandsplan entsteht. Immer wieder beantwortete sie den begeisterten Schülern eine Menge Fragen.



Und dann ging es gemeinsam vor Ort! Herr Scholz zeigte den Schülern verschiedene von Seeck & Scholz betreute Baustellen. Abschließend besuchten die interessierten Schüler die Kläranlage Rosental, wo ihnen der Messtrupp über seine Arbeit Auskunft gab.

Sowohl die Schüler und die Mitarbeiter von Seeck & Scholz hatten an diesem Tag gemeinsam Freude. Die Schüler erhielten einen praktischen Einblick über das Feld der Ingenieurvermessung. Zudem wurde über die Möglichkeiten künftig in Kontakt zu bleiben gesprochen, beispielsweise durch ein Praktikum. Das Team von Seeck & Scholz stellte sich gern den neugierigen Fragen und freut sich auch im kommenden Jahr auf diese gelungene Veranstaltung.

Vorgestellt: Eiko Henke



Dipl.-Ing. Eiko Henke ist seit August 2006 als Vermessungsingenieur an Bord von Seeck & Scholz. Herr Henke hat mit dem Diplom an der Hochschule für Technik und Wirtschaft in Dresden abgeschlossen. Den größten Teil seiner Tätigkeit verbringt der 25-Jährige geborene Bautzner - im Auftrag des Kunden - auf verschiedenen Baustellen. Aber auch im Innendienst wirkt er bei der Planerstellung mit. Im Dezember des vergangenen Jahres war er maßgeblich an der Gebäudeinnenaufmaß einer Finca in Mallorca beteiligt. In seiner Freizeit ist Herr Henke nicht nur sportlich aktiv beim Fußball, Ski- oder Radfahren, sondern macht sich zudem für ein soziales Projekt stark: denn seit dem Jahr 2005 engagiert er sich im Verein Europas Kinder e.V. für die Organisation und Durchführung von Hilfstransporten nach Rumänien. Aktuell unterstützt er den Transport von dringend benötigtem Krankenhausinventar von Pirna nach Rupea (Rumänien).

>> Denn ausführlichen Bericht lesen Sie im kommenden Newsletter!

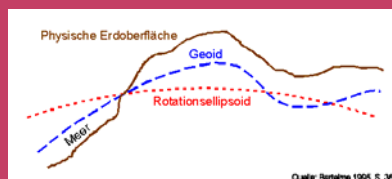
Im Überblick: Koordinatensysteme im Vermessungswesen

Hätte man die Erde, so wie unsere Vorfahren, in der geometrisch leicht beherrschbaren Form einer Scheibe belassen, so wären die Probleme mit verschiedenen Lage- und Höhenbezugssystemen im Vermessungswesen deutlich geringer.

Aber, die Erde ist ein kugelförmiger Planet und schon die Frage nach der Höhe eines Berges wirft die Frage nach der idealen Figur des Erdkörpers auf. Wo ist die Höhe Null?

Was bliebe übrig, wenn alle Berge eingeebnet würden?

Eine perfekte Kugel? Ein Ellipsoid?



>> Alles Wissenswerte dazu lesen Sie auf den Sonderseiten 2 bis 4!

Impressum

Seeck & Scholz
Ingenieurvermessungs GmbH
Endersstraße 22
04177 Leipzig
Tel. 0341 4840-515
Fax 0341 4840-555
E-Mail aktuelles@seeck-scholz.de
Web www.seeck-scholz.de

Lage- und Höhensysteme im Vermessungswesen

Bei näherer Betrachtung erweisen sich die geodätischen Grundlagen als sehr vielfältig und unterschiedlich. Meist sind Landesvermessungen auf bestimmte, national geprägte Gebiete begrenzt, mit dem Ziel, das jeweilige Territorium mit Hilfe ebener, rechtwinkliger Koordinaten einheitlich in einer Karte darzustellen. Dazu wurden uneinheitliche und von Land zu Land unterschiedliche Festlegungen getroffen, um bei der Abbildung der Erdoberfläche möglichst geringe Verzerrungen zu erhalten.

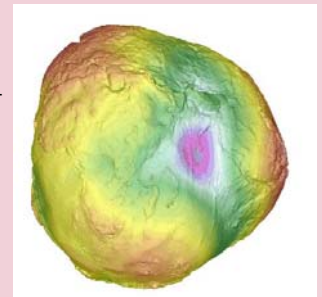
Doch zunächst zurück zur Frage nach der idealen Figur der Erde, auf die alle Höhenangaben und Koordinaten bezogen werden sollen, genauer nach dem mathematischen Modell, mit dem sich diese Form beschreiben lässt. Gesucht wird diejenige Erdoberfläche für die die Höhe 0,00 m anzusetzen ist! Aufgrund der Unregelmäßigkeit der Erdoberfläche ist ein derart komplexes Modell aber gar nicht berechenbar. Es muss also eine abstrakte Fläche herangezogen werden, eine Niveaulfläche, die überall senkrecht zur Richtung der Erdanziehung (des Erdschwerefeldes, der Lotrichtung) verläuft. Darüber hinaus müssen die Rotationsachse der Erde, die senkrecht dazu liegende Äquatorebene, die Masse und der Massenschwerpunkt möglichst genau definiert werden. Auf diese Größen bauen die Geodäten ihre Bezugssysteme auf.



Erde als Kugelgestalt

Das Geoid

Infolge der Erdrotation und der daraus resultierenden Fliehkraft (Rotationsgeschwindigkeit am Äquator ca. 1600 km/Stunde, am Pol 0 km/Stunde) „beult“ sich die Erde am Äquator nach außen. Wegen der unterschiedlichen Masseverteilung in der Erdkruste und der von diesen Massenausgehenden Gravitationswirkungen werden auch die Lotrichtungen entsprechend abgelenkt und es entsteht keine gleichmäßige Fläche, sondern ein unregelmäßig eingebeultes Ellipsoid. Als ideale Erdoberfläche wird diejenige Niveaulfläche definiert, die mit der mittleren, von Wind- und Gezeiteneinflüssen befreiten Meeresoberfläche zusammenfällt. Denkt man sich diese Fläche unter den Kontinenten fortgesetzt, so erhält man das Geoid. Einen Punkt der Erdoberfläche überträgt man auf diese Fläche, indem man ihn entlang seiner Lotlinie (gedachte Verlängerung eines Schnurlotes bis ins Erdinnere) auf das Geoid projiziert. Trotzdem eignet sich das Geoid ideal als Bezugsfläche für Höhenangaben, denn obwohl es selbst „Berge und Täler“ enthält, fließt zwischen den Punkten auf dieser Niveaulfläche kein Wasser, es herrscht überall die gleiche Anziehungskraft. Im Ergebnis ist die Figur der Erde weder eine Kugel, noch ein Rotationsellipsoid. Deshalb wird sie von den Vermessern liebevoll – abwertend mit einer Kartoffel verglichen.



Geoid – stark überhöht

Das Rotationsellipsoid

Wegen ihrer unruhigen Struktur ist die „Erdkartoffel“ Geoid als Lagebezugsfläche aber mathematisch nicht erfassbar und somit ungeeignet. Für die Definition von Lagekoordinaten benötigt man also einen möglichst gut passenden Hilfskörper, der eine mathematisch streng definierte Form hat. Dazu wird als gute Approximation (Annäherung) an das Geoid, das Rotationsellipsoid als Bezugsfläche benutzt.



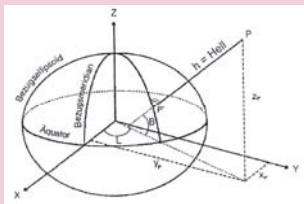
Rotationsellipsoid mit geodätischem Netz

>> Lesen Sie weiter auf Seite 3!

Lage- und Höhensysteme im Vermessungswesen

Kartesische Koordinaten

Als rechtwinklige kartesische Koordinaten eines Punktes P bezeichnet man die in einer bestimmten Maßeinheit gemessenen Abstände dieses Punktes von 3 festen, senkrecht aufeinanderstehenden Koordinatenebenen.



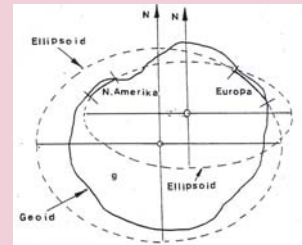
Ellipsoidische Koordinaten

Neben dem dreidimensionalen Raumbezug von Punkten mittels kartesischer Koordinaten (X, Y, Z) werden als Lagebezugsflächen geeignete Rotationsellipsoide verwendet. Zur Lagefestlegung eines Punktes werden hier die ellipsoidischen Koordinaten Breite und Länge verwendet.

Zusammenhang zwischen Kartesischen und Ellipsoidischen Koordinaten

Lokal bestanschließende Ellipsoide

Zurück zum Rotationsellipsoid. Nun gilt es ein Ellipsoid zu finden welches sich dem Geoid so gut anpasst, dass die Abweichungen zwischen dem Geoid und dem Ellipsoid möglichst klein sind. Diese Anpassung des Ellipsoides an das Geoid wird durch umfangreiche astronomische Messungen erreicht. Daraus resultieren territorial unterschiedliche Parameter, da das Geoid wegen der bereits beschriebenen Unregelmäßigkeiten an verschiedenen Orten auch unterschiedliche Gestalt haben kann. Im Ergebnis erhält man also verschiedene, sogenannte lokal bestanschließende Ellipsoide.



Diese von verschiedenen Geodäten und Naturwissenschaftlern an verschiedenen Punkten der Erde und mit verschiedenen Methoden ermittelten Ellipsoidparameter bilden die Grundlage für eine Vielzahl darauf aufbauender Abbildungsformen und Koordinatensysteme und führen in der Praxis nicht selten zu einem scheinbar unvermeidlichen „Koordinatensalat“. Abschließend zu dieser Einführung in die Geodätischen Bezugssysteme sei noch bemerkt, dass man alle gemachten Aussagen natürlich immer in Relation zur Größe des Erdkörpers sehen muss und dass insbesondere die Skizzen stark überhöhte Darstellungen sind.

Ebene rechtwinklige Koordinatensysteme

Geometrisch einwandfrei ist es bekanntlich unmöglich, einen kugelförmigen Körper in die Ebene abzubilden. Aus der Vielzahl der möglichen Lösungen wird im Folgenden eine der wichtigsten und gebräuchlichsten Abbildungsart vorgestellt

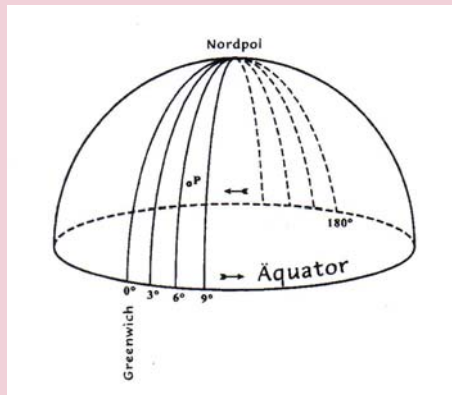
Gauß-Krüger-Koordinaten

Bereits 1820 hat Carl Friedrich Gauß in der Hannoverschen Landesvermessung konforme Koordinaten eingeführt. Als Gauß 1855 starb überarbeitete Heinrich L. Krüger die bis dahin unveröffentlichten Überlegungen seines genialen Kollegen und Lehrers und fasste diese zusammen. Deshalb werden die Gaußschen Koordinaten heute auch mit seinem Namen verbunden. Gauß legte dazu in einem zunächst beliebig ausgewählten Meridian einen Berührungszylinder an. Damit können die Längen auf dem Meridian ohne Verzerrung in die Ebene „abgerollt“ werden. Wählt man nun einen genügend schmalen Streifen rechts und links dieses Mittelmeridians aus, so kann auch dieser noch mit ausreichender Genauigkeit in die Ebene projiziert werden. Daraus wiederum können rechtwinklige Koordinaten abgeleitet werden.

>> Lesen Sie weiter auf Seite 4!

Lage- und Höhensysteme im Vermessungswesen

Von der Kugel zur Ebene



Um die Größe dieser Verzerrungen möglichst klein zu halten, muss wie beschrieben auch hierbei eine Beschränkung in der Ausdehnung, allerdings nur in Ost-West-Richtung vorgenommen werden.

Ausgehend von einem Hauptmeridian beträgt die Streifenbreite $1,5^\circ$ nach Ost und West.

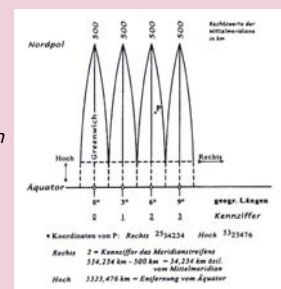
Als Hauptmeridiane dienen die Meridiane $0^\circ, 3^\circ, 6^\circ$ usw. fortlaufend in östlicher Länge, beginnend in Greenwich.

Damit keine negativen Ordinaten entstehen erhalten die Mittelmeridiane nicht den Wert 0 m sondern den Wert 500000 m.

Der Nullpunkt für die Abszissenwerte ist der Schnitt zwischen dem jeweiligen Mittelmeridian und dem Äquator. Zur Kennzeichnung, in welchem Meridianstreifen man sich befindet wird der Ordinate eine Kennziffer vorangestellt.

Die Ordinatenwerte werden als Rechtswerte (R) bezeichnet, die Abszissenwerte werden als Hochwert (H) bezeichnet.

Gauß-Krüger-Koordinaten



Als zwei weitere Abbildungsarten sollten die Soldner-Koordinaten und UTM-Koordinaten erwähnt werden.

>> **Wir hoffen, dass Sie einen guten Überblick über Lage- und Höhensysteme erhalten haben. Weitere Fragen beantwortet Ihnen Sven Scholz gern persönlich.**