

Wissen & Forschen

Kleine Geschichte der Weltkarten

Seit Jahrtausenden bestimmen Karten die Vorstellung von der Welt. Schon der Steinzeitmensch malte räumliche Informationen an Höhlenwänden. Aus der Bronzezeit ist die Himmelscheibe von Nebrar erhalten, die älteste Himmelsdarstellung der Welt. Lange vermischten sich mythische und geografische Vorstellungen zu zeitgeschichtlichen Weltdeutungen. Je mehr der Mensch jedoch herkommt, je genauer er beobachtet, desto exakter bilden die Karten das tatsächliche Aussehen der Erde ab.



BABYLONISCHE WELTKARTE, 6. JH. V. CHR.
Eine im Weltmeer schwimmende Scheibe, im Zentrum die vom Kupfer durchflossene Stadt Babylon: So sieht die Erde auf einer der ältesten Weltkarten, der Babylonischen Weltkarte, aus. Sie entstand im 6. Jahrhundert vor Christus. Acht Zacken umgeben die Ozean, sie stellen entfernt liegende, teilweise mythische Gefilde dar. Die Karte wurde zusammen mit einem erklärenden Text in eine kleine Tonfale geritzt, von der heute eine Kopie im British Museum in London zu sehen ist.



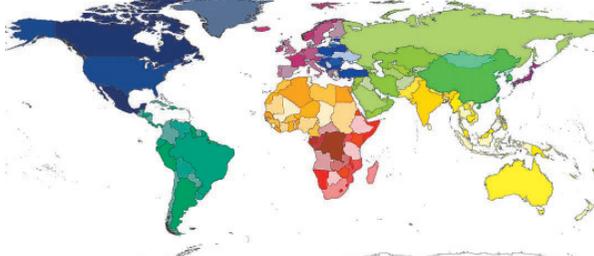
PTOLEMAISCHE WELTKARTE, 1486
Die Erde ist eine Kugel, die den Kosmos von zentraler Position aus beherrscht. So sah der bedeutendste Kartograf der Antike, Claudius Ptolemäus, die Welt. Nach seinen, aus dem 2. Jahrhundert stammenden Schriften, entstand viel später, im Jahr 1486, die Ptolemäische Weltkarte. Sie ist ein Dokument anlässlich des 15. Jahrhunderts bereits überholten Wissens: Sri Lanka erscheint zu groß, und der Indische Ozean ist ein Binnenmeer, das das noch nicht erforschte südliche Afrika mit Asien verbindet.



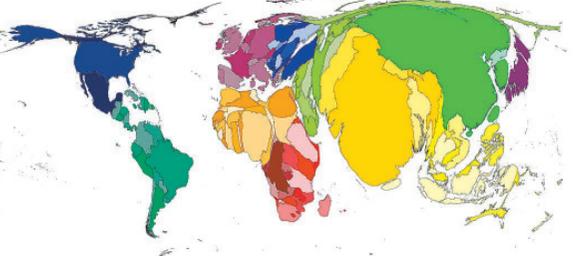
WELTKARTE DES MARTIN WALDSEEMÜLLER, 1507
Ein neues Weltbild, in dem zum ersten Mal Amerika vorkommt, prägt die Karte des deutschen Kartografen Martin Waldseemüller (ca. 1470-1520). Noch weiß man nicht viel über den erst kurz zuvor entdeckten Kontinent, entsprechend dürftig ist die Darstellung. An anderer Stelle jedoch verblüfft das in herzförmiger Projektion ausgeführte Werk, etwa bei der Gestalt Afrikas. Der Name Amerika leitet sich von Amerigo ab, dem Vornamen des legendären italienischen Seefahrers Vesputi. Abgebildet ist das unkolonisierte Original, das in der Library of Congress in Washington aufbewahrt wird.



MERCATORATLAS, 1595
Den ersten Weltatlas, eine systematische Sammlung regionaler Karten in einem Band, schuf der deutsche Universalgelehrte Gerhard Mercator (1512-1594) – er erfand auch das Wort Atlas. Das epochele Werk erschien postum. Berühmt ist der Gelehrte auch für die Mercatorprojektion, eine wirkliche Darstellung der Erde. Sie prägt das Aussehen von Karten bis heute. Erstmals public wurde die Methode 1569: Mercator neu Weltkarte fasste das im Erdprojektionsrat rasent geographische Wissen zusammen. Zu sehen ist der Mercatoratlas in der Berliner Staatsbibliothek.



KONVENTIONELLE POLITISCHE WELTKARTE: Sie zeigt die Welt mit ihren Ländergrenzen, wobei die Fläche eines Landes dessen Größe auf der Karte bestimmt. Grundlage ist die Mercatorprojektion, die fast fünfhundert Jahre alte Darstellungsform von Gerhard Mercator. Als Referenzkarten erleichtern konventionelle Karten die Raumorientierung beim Lesen neuer, verzerrter Karten.



WORLDMAPPER-KARTE: Dabei wird eine Grundkarte, hier eine politische Weltkarte, anhand bestimmter Kriterien verzerrt, um Informationen räumlich zu verteilen. Im Beispiel oben geht es um die Bevölkerungsgröße. Indien und China dominieren, der flächenreiche Russland wirkt dagegen winzig klein. Trotz Verzerrung sind die Länder erkennbar, die Karte ist recht gut lesbar.



RASTERTRANSFORMATIONS-KARTE: Sie ist eine Weiterentwicklung der Worldmapper-Karte. Die Landoberfläche wird in Tausende von Rasterzellen gegliedert, um räumliche Information exakter zu verorten. So wird deutlich, wo Indien und China besonders dicht besiedelt sind. In den schwarzen Strichen liegen viele stark geschrumpfte Rasterzellen ex nebeneinander – dort ist es relativ menschenleer.

Der Weg zu neuen Karten

Herkömmliche Landkarten zeigen nur die Oberfläche unseres Planeten. Für die erste Globalisierung vor fünf Jahrhunderten reichte das vollkommen aus. Doch nun brauchen wir neue Karten, fordert der junge deutsche Geograf Benjamin Hennig. In einem Atlas des 21. Jahrhunderts will er die komplexen Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt darstellen

Ein neues Bild der Erde

VON LILO BERG (TEXT) UND BENJAMIN HENNING (GRAFIKEN)

Einige wirken wie von Kinderhand gemalt, andere wie Karikaturen, und manche unterscheiden sich erst auf den zweiten Blick von üblichen Landkarten – verzerrte Karten sind wohl jedem schon begegnet. Oft erschließen sie sich intuitiv: Sind Indien und China aufgebläht und Europa geschrumpft, muss es um Bevölkerung gehen. Was aber, wenn China und Indien relativ klein, Europa größer und Australien wie ein gelber Riesenball im Meer schwimmt? Die Neugier ist geweckt, der Belegtext schnell gelesen. Australien, so die verblüffende Erkenntnis, ist der größte Produzent von Biolebensmitteln: Vor uns liegt eine Weltkarte des Öklandsbaus.

Benjamin Hennig hat Hunderte solcher Karten hergestellt und auf seiner Internetseite sind sie alle zu bestaunen (www.viewsoftheworld.net). Dort erfährt man, wo die meisten Milliarden leben, und wo auf der Welt sich Bücher am besten verkaufen, in welchen Gegenden der Flugverkehr am dichtesten ist, und wohin man reisen muss, um glückliche Menschen zu treffen. Das alles kann man auch aus trockenen Statistiken erfahren, aber auf einer Weltkarte erschließt sich die Botschaft leichter.

„Hinzu kommt die ungewöhnliche Form – sie erregt Aufmerksamkeit“, sagt der 34-jährige Geograf Hennig. Seit fünf Jahren arbeitet er als deutscher Nachwuchswissenschaftler an der britischen Universität Sheffield. Vor zwei Jahren wurde er dort mit einem Preis in die Liga der klügsten Köpfe Nordenglands aufgenommen, im letzten November erhielt er aus der Hand des Bundespräsidenten den Deutschen Studienpreis für seine Dissertation. Sie ist als Buch unter dem Titel „Rediscovering the World“ erschienen, was übersetzt nichts weniger als eine Wiederentdeckung der Welt heißt.

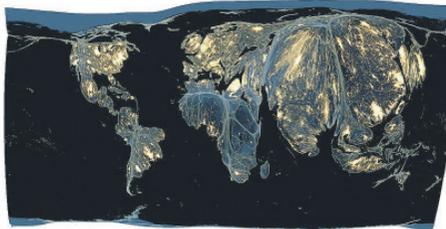
Erstmals in großem Stil erkundet wurde die Erde im 15. und 16. Jahrhundert. Viele Seefahrer orientierten sich an den Karten des berühmten Forschers Gerhard Mercator, der eine besonders authentische Kartierungsmethode erdacht hatte, die Mercatorprojektion. Sie erlaubt es, die runde Form der Erdoberfläche so in die Ebene zu übertragen, dass sie für die Navigation geeignet ist. Mercators Weltkarte bescheinigte damit die erste große Globalisierung. Und sie prägt unser Bild von der Welt bis heute.

„Wir leben inmitten einer globalisierten Welt“, sagt Benjamin Hennig, „man rechnet die üblichen Karten nicht mehr aus.“ Denn in der modernen Welt geht es immer mehr um die komplexen Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt, Landfläch und Verdüsterung, Rohstoffgewinnung, Verkehr, Klimawandel – der *Homo sapiens* verändert das Gesicht der Erde fast überall und in schnellem Takt. Wir leben im Anthropozän, dem Zeitalter des Menschen.

Mithilfe von Texten und Bildlegenden lassen sich die komplizierten Zusammenhänge zwar auch in konventionellen Landkarten darstellen, wie jeder Zeitungsleser weiß. Spektakulärer und oft auch einprägsamer sind jedoch die neuen Karten. Sie setzen erstmals in der Geschichte der Kartografie voll auf Computerkraft, um Massen von sozial- und naturwissenschaftlichen Daten mit räumlicher Information zu verbinden. Und die aktuellste Version stammt von Benjamin Hennig.

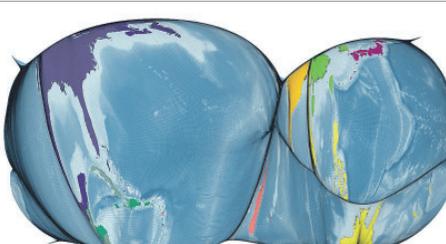
Mit einem Geografie-Diplom in der Tasche ging Hennig vor fünf Jahren nach Sheffield, um von den Pionieren einer neuen digitalen Kartografie methode zu lernen. Worldmapper nennen sich die britischen Forscher; sie haben zusammen mit US-Kollegen der schon länger bekannten Mischung aus Landkarte und Diagramm eine moderne Gestalt gegeben. Sie behaupten dieser sogenannten Cartograms stehen im Internet unter www.worldmapper.org. Ihn

Rastertransformation: Viele Welschichten in einem Bild



DIE ERDE BEI NACHT
Hier handelt es sich nicht um das bekannte Satellitenbild, sondern um eine Rastertransformation, die die Bevölkerungszahlen berücksichtigt. Was ins Auge springt: Millionen Menschen in Afrika und Asien leben in Dunkelheit. Sie können es sich nicht leisten, die Nacht mit künstlichem Licht zu erhellen. Das bekannte Bild führt also in die Irre: Es suggeriert, dass die Menschen dort leben, wo Licht ist.

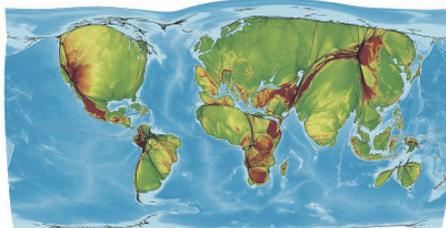
QUELLE: GPOP 2010, LANDSCAN 2011, NASA 2012



TROPENSTÜRME, WELTWEIT

Hier waren weder Niké de Saint-Phalle noch Fernando Botero am Werk, dies ist eine besonders bizarre Rastertransformation. Sie zeigt die Sturmintensität zwischen 1945 und 2008, berechnet über die gesamte Erdoberfläche. Auffallend häufige Stürme sind demnach im mittleren Atlantik nahe der Karibik und im nördlichen Pazifik.

QUELLE: PACIFIC DISASTER CENTER 2009



Globale Ackerfläche

Basierend auf einer physikalischen Weltkarte macht diese Darstellung bewusst, wie groß die Kornkammer Russland und USA sind, und dass China im Vergleich zu Indien über relativ wenig Ackerland verfügt. Japan ist zum Strich geschrumpft, und Australien mit seiner besonderen Verteilung von Anbauflächen bietet einen kammlichen Anblick.

QUELLE: DEA GLOBEVUE 2009

ist jedes Land gemäß einem bestimmten Indikator – etwa Armut, Gesundheit oder Wirtschaftskraft – in seiner Größe verändert. „Der Mensch sehr gut darin, relative Werte anhand ihrer Größe zu erfassen“, begründet der Mitinitiator Danny Dorling die Wahl der Mittel. Die Cartograms sind leicht lesbar, denn trotz der Verzerrung behalten die Länder ihre ursprüngliche Form. Es gibt auch Nachteile: Unterschiede werden nur innerhalb willkürlicher Ländergrenzen sichtbar, regionale Besonderheiten gehen unter – und man ist auf einen Indikator beschränkt. Wer komplexere Muster darstellen will, etwa den Zusammenhang von Weltgegend, Nachtlicht und Bevölkerungsgröße (siehe Karte auf dieser Seite), muss neue Wege finden.

Zwei Jahre hat Benjamin Hennig gebraucht, um seine rasterbasierte Kartentransformation zu entwickeln. Dabei wird die gesamte Erdoberfläche durch ein virtuelles Gitternetz in Tausende von gleich großen Rasterzellen unterteilt. Diese werden anschließend mit quantitativen Daten verknüpft, etwa der Bevölkerungszahl. Über eine mathematische Funktion, die auf dem physikalischen Prinzip des Diffusionsausgleichs beruht, verändert sich nun die einzelnen Rasterzellen, je nach ihrem individuellen Datenwert werden sie größer oder kleiner.

Die Vorteile gegenüber herkömmlichen Karten erläutert Hennig gern am Beispiel der Bundestagswahl 2009. In der konventionellen Karte nehmen spärlich besiedelte Regionen, etwa in Bayern, Niedersachsen oder in Ostdeutschland, großen Raum ein – sie sind auf der Karte überrepräsentiert. Ballungstäume, in denen viel mehr Wähler leben und ihre Stimmen abgeben, erscheinen auf der Karte unverhältnismäßig klein. Bei einer Rastertransformation kommt es nicht zu dieser Verzerrung, denn sie berücksichtigt die Verteilung der Bevölkerung im Raum. Dichter besiedelte Gebiete treten in den Vordergrund, dünn besiedelte schrumpfen entsprechend.

In viele Rastertransformationkarten muss man sich hineindenken. Und ihre Machtart verstehen. Die schwarzen Linien zum Beispiel verorten zunächst. In ihnen rücken Rasterzellen eng zusammen, weil die entsprechende Region sehr dünn besiedelt ist: die Sahara zum Beispiel, die Anden oder der Himalaya. Dadurch wird die räumliche Information, die dem ungeübten Auge braucht eine konventionelle Referenzkarte, um die Informationen genau verorten zu können.

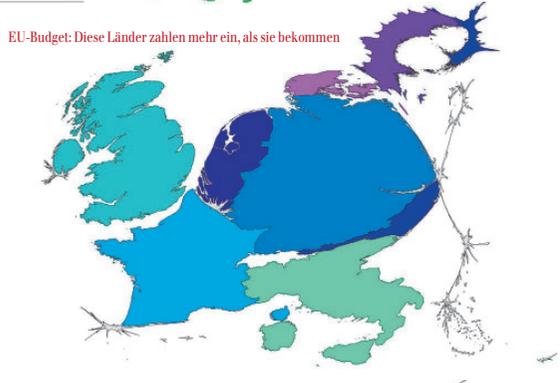
Jede Projektionsmethode hat ihre Vor- und Nachteile, und auch die Rastertransformation ist nicht für jeden Zweck die beste Wahl“, räumt Benjamin Hennig ein. Ihr Potenzial sei aber noch längst nicht ausgeschöpft. Als Nächstes will er die Software so weit vereinfachen, dass praktisch jeder auf einem handelsüblichen Rechner eigene Karten erstellen kann. Öffentlich zugängliche, zuverlässige und kostenfreie Daten – von der Weltbank zum Beispiel, von OECD, Vereinten Nationen, Universitäten und Länderhöhen – gibt es zurhand, und auch Benjamin Hennig nutzt nichts anderes.

Gern würde er einen gedruckten Weltatlas herausbringen, einen Atlas der Menschheit im 21. Jahrhundert. Der Atlas soll in Großbritannien erscheinen, ein Verleger wird gerade gesucht. Benjamin Hennig hat nur einen befristeten Vertrag, und deshalb sucht er auch eine feste Stelle. Mit einer Doktorarbeit, die den Weg zur Landkarte der Zukunft weist – so das Lob der Studienpreis-Jury – sollte das kein Problem sein.

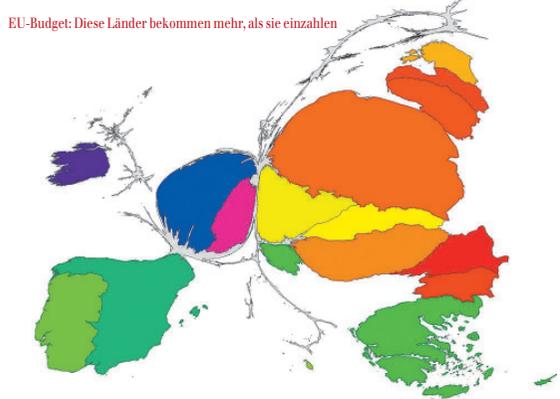
Im Internet: www.viewsoftheworld.net
www.worldmapper.org
Literatur: Benjamin Hennig/Doktorarbeit: Rediscovering the World – Map Transformations of Human and Global Space, Springer-Verlag 2013, 266 S., 104 Ill., 106,95 Euro.



EU-Budget: Diese Länder zahlen mehr ein, als sie bekommen



EU-Budget: Diese Länder bekommen mehr, als sie einzahlen



IN DIESEN WOCHEN WIRD UM DEN NEUEN EU-HAUSHALT VON 2014 BIS 2020 GERUNGEN. Die beiden Rastertransformationkarten vergleichen die einzelnen Länder in ihrer Eigenschaft als Netto-Einzahler und Netto-Empfänger von EU-Mitteln, basierend auf der aktuellen Situation. Alle Länder tauchen nur in der einen oder in der anderen Karte auf. Beispiel: Auch Deutschland erhält EU-Mittel, aber die Ausgaben sind höher – also erscheint es nur in der oberen Grafik. Die Ostländer bekommen mehr heraus, als sie einzahlen. Spanien und Portugal ebenso. Das ist im Prinzip bekannt, aber in dieser Darstellung besonders eindrucksvoll. Dass Luxemburg als eines der reichsten Länder der Welt, aber auch Belgien bei den Nehmerländern sind, hat mit den vielen dort angesiedelten EU-Institutionen zu tun. Sie bringen Geld ins Land. Die Farben sind nach dem Wohlstandsspektrum von der Finanzkrise sortiert: Das reichste Land ist pink, dann geht es über Lila, Blau, Grün, Gelb, Orange hin zu Rot für das ärmste Land.

QUELLEN: EUROPÄISCHE KOMMISSION 2011, EUROSTAT 2012