

Paper-ID: VGI_199203



Wahrnehmung des Raumes und wirtschaftlicher Wandel Im Mittelalter: Eine Perspektive in die Neuzeit?

E. Kaufer ¹

¹ *Sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Universität Innsbruck, Innrain 52, 6020 Innsbruck*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie **80** (1), S. 25–40

1992

BibT_EX:

```
@ARTICLE{Kaufer_VGI_199203,  
  Title = {Wahrnehmung des Raumes und wirtschaftlicher Wandel Im Mittelalter:  
    Eine Perspektive in die Neuzeit?},  
  Author = {Kaufer, E.},  
  Journal = {{\u00}sterreichische Zeitschrift f{\u}r Vermessungswesen und  
    Photogrammetrie},  
  Pages = {25--40},  
  Number = {1},  
  Year = {1992},  
  Volume = {80}  
}
```



Wahrnehmung des Raumes und wirtschaftlicher Wandel im Mittelalter: Eine Perspektive in die Neuzeit? *)

Festvortrag von Herrn Dekan Dr. Erich Kaufer beim Geodäntentag 1991

*) Diesen Vortrag möchte ich dem Andenken an meine hochbegabte Studienassistentin Maria Mader widmen, die am 26. 5. 1991 zusammen mit weiteren 20 Angehörigen meiner Fakultät auf der Rückkehr von einer Exkursion nach Hongkong mit dem Flugzeug verunglückte.

A. Die Problemstellung

Mittelalter (MA) ist ein abgrenzbarer Abschnitt der europäischen Geschichte. Man mag darüber streiten, wann das MA begann, wann es endete. Aber wir können uns stets darauf einigen, daß irgendwann Antike noch bestand und Neuzeit bereits herrschte. Dagegen verliert sich das Altertum in dunklen Anfängen und blickt die Neuzeit in unbekannte Zukunft.

Im MA wurden die Grundlagen für die Weltüberlegenheit europäischer Technik, Wirtschaft und Herrschaftsmethoden — kurz Zivilisation — gelegt, und das obwohl um 1000 Europa im Vergleich zur arabischen Welt weit zurücklag, im Vergleich zu China aber einen Rückstand von Jahrhunderten hatte.

Ich möchte begründen, daß diejenigen Antriebskräfte, die den zivilisatorischen Wandel im damaligen Europa trugen, dabei auch zu einer europaspezifischen Wandlung in der Wahrnehmung des Raumes — der perspektivischen nämlich — geführt haben. Im frühen MA empfand sich der Mensch als Mikrokosmos elementengleich und spiegelbildlich eingebettet in die Welt des Makrokosmos. Mikro- und Makrokosmos bildeten zusammen die Natur. Und die Wechselbeziehungen zwischen beiden waren so eng, so stark, so vielfältig, daß der Mensch nicht neben oder vor die Natur zu treten vermochte.

Der Mensch hatte ein Weltbild, aber keine Welt-Anschauung! Die Natur wurde vom Dreieinigen Gott umfassen. Zur wahrnehmbaren Welt gehörten das Paradies, das Diesseits und das Jenseits. Die wahrnehmbare Welt war also viel größer, als sie es heute für uns ist (vgl. der Kosmos-Mensch . . .) (siehe Abb. 1).

Mit dem Aufkommen der Artes Mechanicae wandelte sich das Bild Gottes. Die Schöpfung erschien dem Menschen als Uhr und Gott als der perfekte Uhrmacher. Doch immer noch empfand sich der Mensch als in der Natur seiend. Irgendwann später bereitete sich jedoch der Austritt des Menschen aus der Natur vor. Den Abschluß dieses Vorganges können wir mit dem Satz des Leon Battista Alberti zur Entdeckung der Perspektive ausdrücken:

„Ich habe ein Fenster zur (Betrachtung der) Welt aufgestoßen“.

Damit stand der Mensch außerhalb der Natur, betrachtete sie durch ein Fenster, erforschte und vermaß sie, beutete sie in neuartiger Weise aus.

Geschichte ist nicht das, was geschehen ist, sondern das, von dem wir wissen, daß es geschehen ist! Bei der Suche nach Wissen graben wir in unterirdischen Gängen nach Wirkungen, sichten wir, filtern wir, verknüpfen wir. Mein Bericht ist eine von vielen möglichen Arten, die aufregende Zeit des MA unter der Sicht meines Themas zu verdichten. Und von den Linien, die ich sehe, muß ich zudem die meisten aus Zeitmangel auf punktuelle Aussagen verkürzen oder sogar ganz weglassen.

B. Die Ausgangslage

Die Ausgangslage für meine Thematik möchte ich so umreißen: Das weströmische Reich war verwelkt. Die germanischen Stämme, die auf sein Territorium vorgezogen waren, bekannten sich — wenn sie nicht heidnisch waren — zum arianischen Christentum. Das schloß eine Vermischung mit der römisch-christlichen Grundbevölkerung aus. Mit dem Übertritt Clodwigs zum römischen Christentum wurde es dem Stamm der größten Expansionskraft — den Franken — möglich, das päpstliche Verbot der Heirat mit einem Heiden oder Arianer aufzuheben und sich mit dem römischen Gallien zu verbinden. So gelang den Franken Clodwigs, was den Ostgoten Theoderichs mißlang: auf römischen Boden zu verwurzeln.

Aber wie sah die west- und nordeuropäische Welt denn damals aus? Die ehemals römischen Gebiete hatten ihre Urbanität weitgehend verloren, die Römerstraßen waren verfallen, Brücken zerstört. Die Bevölkerung war ländlich geworden, lebte autark in geschlossenen Hauswirtschaften. Noch mehr galt das für die germanischen Territorien. Dichte Wälder überdeckten das Land. In seltenen Lichtungen lagen kleine Dörfer oder einzelne Gehöfte fast abgeschnitten von den nächsten Nachbarn. Sie waren als Teil der kultivierten Welt ein Modell des Weltalls in dem Sinne, daß irgendwann einmal alle Menschen in Frieden zusammengelebt hatten. Umgeben wurde das Gehöft als Heile Welt von der Finsternis des Waldes, der Bösen Welt. Dort lauerten wilde Tiere, Räuber, böse Geister, Zwerge.

Mit dieser Heils-Unheilwelt der Natur war der Mensch aufs Tiefste verwoben. Die ihn umgebende Natur empfand er als einen ins Übergroße gesteigerten Menschenkörper — den Makrokosmos — mit dem er — der Mikrokosmos — untrennbar vereinigt war. Das Gras, das waren die Haare der Erde; das Wasser war das Blut, die Zweige die Finger, die Steine die Knochen der Erde.

Doch die Götterwelt war nicht anders beschaffen als die Menschenwelt. Die Götterwelt im Himmel und die Menschenwelt der Erde gingen religiös-mythisch ineinander über.

Die Germanen, die mit ihren Herzögen oftmals stammesweise zum Christentum übertraten, taten das in der Hoffnung, daß ihnen der Christengott eher helfen könne als die alten Götter. Und daß der Christengott mächtiger war, bewiesen die Missionare, indem sie heilige Bäume fällten oder in heiligen Quellen Gläubige taufte. So verloren die Germanen zwar ihren Glauben an die Götter, aber ihre Welt war weiterhin bevölkert von Geistern, Feen und Zwergen.

Die Kirche setzte alles daran, die abergläubischen Naturbindungen an Geister und sonstige magische Kräfte zu zerstören. Das geschah durch die Ausweitung der Heiligenverehrung. Die Heiligen traten als Nothelfer an die Stelle der Beschwörung von Geistern. Doch auch die Heiligen überschritten die Grenzen des Diesseits, sie kündeten von den Freuden des Paradieses, den Qualen des Fegefeuers und der Verzweiflung in der Hölle.

So blieb auch für den christlich gewordenen Menschen das Mikro-Makrokosmos-Weltbild erhalten. In ihm verwischten sich wie früher in der heidnischen Welt die Grenzen zwischen Diesseits und Jenseits, zwischen Wahrem und Erdachtem, Erlebtem und Geträumten. Wenn Dante durch die Straßen von Verona ging, so sagten die Leute in scheuer Ehrfurcht:

„Eccovi l'uomo ch'è stato all'inferno!“

Die Welt war durchdrungen mit Be-Deutung. Jede Erscheinung konnte eine tatsächlich historische, eine allegorische, eine moralisch-belehrende und eine religiös-sakramentale Bedeutung zugleich enthalten. Das Mythologische führte im MA zu einer symbolischen Verdopplung der Welt. Diese Welt war weit und groß, aber topologisch nicht zu vermessen. Sie hatte keine geodätisch faßbaren Dimensionen!

C. Das historiographische Weltbild im MA

Während das ganze MA ist die antike Überlieferung von der Kugelgestalt der Erde erhalten geblieben. Die beiden Pole sind wegen der Kälte nicht bewohnbar. Um den Äquator dachte man sich den Verlauf eines Weltmeeres. Die Gegenden unmittelbar nördlich und südlich davon sind wegen der großen Hitze nicht bewohnbar. Also gab es auf der oberen und unteren Halbkugel je eine bewohnbare Zone. Die obere Zone wurde von den drei Erdteilen Europa, Asien und Afrika gebildet. Seit Aristoteles dachte man sich die südliche Halbkugel von den Gegenfüßlern, den Antipoden, bewohnt. Bildete die bekannte nördliche Halbkugel den Kreis der Ökumene, so die südliche den der Antökumene.

Der heilige Augustinus bewies jedoch, daß die Antökumene menschenleer sei. Da alle Menschen von Adam und somit auch von Noah abstammten, Noah jedoch nur drei Söhne gehabt habe, Japhet, Sem und Ham, die Europa, Asien und Afrika bevölkert hätten, könne kein Mensch die südliche Halbkugel erreicht haben. Also reichte es aus, die Erde als Scheibe in Form eines Rades darzustellen.

Diese Darstellung ist jedoch keine kartographische — sagen wir geodätische — sondern eine heilsgeschichtliche. Im Osten liegt das Paradies. Augustinus lehrte, Asien sei doppelt so groß wie Europa oder Afrika, die gleich groß seien. Asien wird durch den Nil, durch den Hellespont, das Schwarze Meer und den Don von Europa und Afrika getrennt. Das Mittelmeer trennt Europa von Afrika. Da das Paradies im Osten liegt, wird die Weltkarte östlich gedreht. Man schaut von unten, d. h. von den Säulen des Herkules nach oben das Mittelmeer entlang nach Asien. Europa liegt zur Linken, Afrika zur Rechten des Mittelmeeres. Es bildet zusammen mit Nil und Don ein T oder ein Kreuz. So hat die T- oder Kreuz-Karte eine tiefe heilsgeschichtliche Bedeutung, weil diese Welt schon in ihrer Gestalt auf den Kreuztod Christi hinweist (siehe Abb. 2).

Weltkarten, aber auch Landkarten hatten im MA zunächst heilsgeschichtliche Bedeutung. Auf ihnen wurden geschichtliche Ereignisse, nicht geographische Erkenntnisse festgehalten. Diese Karten wurden möglichst originalgetreu immer wieder abgezeichnet. Änderungen am Bild der Karte kamen Geschichtsfälschungen gefährlich nahe. Wurden neue Erkenntnisse über Reiserouten gewonnen, so vermerkte man sie in dem die Karte begleitenden Text. Neue Erkenntnisse über den geographischen Raum schlugen sich also nicht kartographisch, sondern allenfalls literarisch nieder. Solange der europäische Mensch das längst bekannte Mittelmeer befuhr und die traditionellen Handelsrouten über Land nach Asien nutzte, brachte ihn seine historiographische Weltanschauung nicht in Schwierigkeiten. Doch kam es in der römisch-christlichen Welt zu einer Reihe von Wandlungen, die den Menschen anspornten, die Welt tatsächlich zu vermessen und kartographisch auch jenseits der Säulen des Herkules zu erfassen.

D. Anstöße zur Vermessung der Welt im MA

Technikgeschichtlich gesehen stehen wir vor folgendem Phänomen: Von etwa 2500 vor bis 500 nach Christus stagnierte die Technik, genauer die Mechanik weltweit. Doch dann entwickelte sie sich hauptsächlich in dem von Barbaren beherrschten ehemals römisch zivilisierten Europa. Die klösterliche Landwirtschaft, die ja Mustergeltung hatte, führte das Pferdegeschirr und den schweren Eisenpflug ein. Mit dem Pferdegeschirr konnte zum ersten Mal in der Geschichte der Menschheit das Pferd als Energiequelle voll genutzt werden. Bis dahin gab es nur den Esel, den Ochsen und den Sklaven als Zugkraft. Zwei Pferde traten nun an die Stelle von acht Ochsen beim Zug des schweren Eisenpflugs. Mit dem Eisenpflug war es möglich, bisher nutzlose wüste Flächen landwirtschaftlich zu erschließen. Zuvor schon ging die mittelalterliche Landwirtschaft

unter der Anleitung der Klöster von der Zwei- zur Dreifeldwirtschaft über. Jetzt lag nur noch ein Drittel der Bodenfläche brach, und die Arbeit konnte übers Jahr verteilt wirksamer eingesetzt werden, so daß der Ertrag des Bodens um die Hälfte des vorigen zunahm.

War in der Antike die Arbeit den Schweiß des Edlen nicht wert, schied die Schicht der Gebildeten also als Quelle technischer Neuerungen aus, so änderte sich das unter dem Einfluß des benediktinischen Mönchtums. Der Heilige Benedikt hatte befohlen, daß der Mönch von seiner Hände Arbeit leben solle. Die Mönche waren begierig in der Entwicklung von arbeitssparenden technischen Neuerungen. Denn wenn sie die wirtschaftliche Unabhängigkeit ihres Klosters von der Welt sichern, wenn sie mehr Zeit für die Pflege der Kultur, für Liturgie und Lesen frei haben wollten, dann mußten sie manuelle Arbeit durch sinnreiche mechanische Einrichtungen ersetzen. Das Wasserrad, längst in der Antike bekannt, wurde erst im MA systematisch genutzt. Im 12. Jh. trieb dann die Wasserkraft nicht nur Mühlen, sondern auch Blasebälge, Walkmaschinen, Schmiedehämmer und Sägewerke an. Der Mensch entwickelte eine „mechanische Weltanschauung“.

Vom Mikro-Makrokosmos Weltbild bis zu dieser Welt-Anschauung war ein weiterer Weg der Ent-Mythisierung der Welt zurückzulegen. Die Überzeugung von der unauflöslchen Einordnung des Menschen in und unter die Natur wird uns durch das Schicksal des Prometheus und des Ikarus überliefert. Aus dieser Überzeugung schickte das delphische Orakel auf die Frage der Einwohner von Knidos, ob sie ihre Halbinsel durch einen Kanal vom kleinasiatischen Festland abtrennen sollten, die Antwort:

„Wenn Zeus eine Insel statt einer Halbinsel hätte schaffen wollen, so hätte er das getan, wenn es sein Wunsch gewesen wäre“.

Die Verkündigung der christlichen Botschaft ging jedoch ganz massiv gegen dieses Weltbild vor. Doch noch im 11. Jh. war der Bischof Burchard von Worms genötigt, den Aberglauben zu verurteilen, man dürfe Wälder nicht über die natürlichen Lichtungen hinaus roden und landwirtschaftlich nutzen.

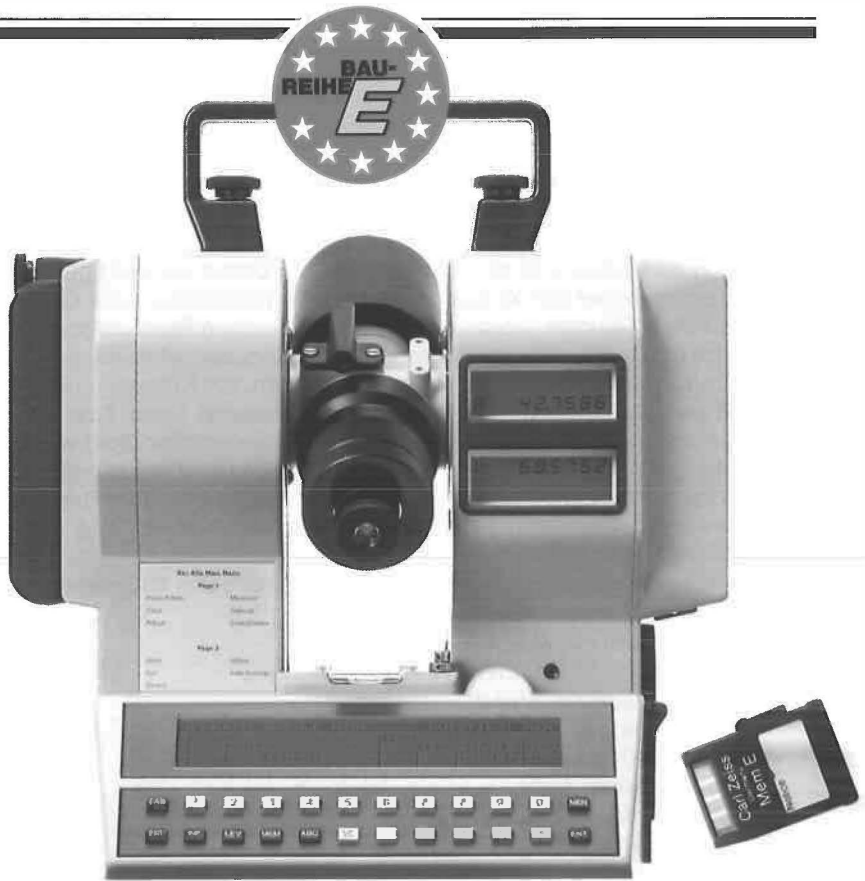
Im christlichen Europa hat es also Jahrhunderte gedauert, bis der Mensch die Hemmnisse überwunden hatte, mit denen sich die ihn umgebende Natur vor der Ausbeutung durch den Menschen zu schützen wußte. Es war der Glaube an Geister und magische Kräfte, der die heiligen Stätten schützte. Die Kirche gab dem Menschen anstelle naturgebundener Magie ein Heer von allgegenwärtigen Helfern für jede erdenkliche Notlage: die Heiligen und die Reliquien als sichtbare Zeichen ihrer wunderwirkenden Gegenwart. Der Heilige als Nothelfer milderte die körperliche Schwäche, mit der der Mensch seit der Austreibung aus dem Paradies bestraft worden ist. Der Heilige unterstützt den Menschen gegen die Natur.

Und mit den Kräften der Mechanik lernte er dann zu vollbringen, wozu er vormals Heilige angerufen hatte. Wie groß der Bruch mit der antiken Mentalität war, sehen wir an der Neueinteilung der Wissenschaften durch den Abt Hugo (1130) des Klosters St. Victor in Paris. Die Antike teilte die Wissenschaft ein in Logik, Theorie und Ethik. Hugo jedoch sagt:

„Gott hat dem Menschen vier Wissenschaften zur Bekämpfung seiner Schwächen gegeben. Die Theorik gegen seine Unwissenheit, die Logik gegen falsches Denken, die Ethik gegen die Ungerechtigkeit des Willens und die Mechanik gegen seine körperliche Schwäche.“

Diese zentrale Rolle der Mechanik im mittelalterlichen Denken und Handeln wurde schließlich bis zu der Idee gesteigert, die der Bischof und Mathematiker Nicholas Oresmus (1382) mit dem Satz ausdrückte, das ganze Universum sei eine ungeheure Uhr und Gott der vollkommene Uhrmacher (siehe Abb. 3).

Leistungen, die Grenzen sprengen



Bestehen Sie auf fortschrittlicher Tachymetrie

Übersichtlicher Bildschirm; einfach belegte, dem Menü zugeordnete Bedientasten; vielseitige Meßprogramme; Datensicherheit beim Speichern, Kompatibilität beim Datentransfer und bei der -verarbeitung ...

Bietet Ihr Tachymeter Ihnen diese Vorteile? Wenn Sie von einem elektronischen Tachymeter moderne Tachymetrie erwarten, dann führt an der Familie der Computer-Tachymeter



NEU! Computer-Tachymeter Rec Elta

Rec Elta der Baureihe E von Carl Zeiss kein Weg vorbei. Auch wenn Sie schon ein elektronisches Tachymeter haben – ausprobieren sollten Sie ein Rec Elta auf jeden Fall. Denn ein Rec Elta mit interner Registrierung bietet fortschrittliche Lösungen. Beispielsweise dadurch, daß es Sie konsequent durch die Messung führt.



Zeiss Österreich GmbH
Rooseveltplatz 2
1096 Wien
Tel. 02 22-42 36 01
Fax 02 22-43 44 25

BAU-REIHE E
Zukunftsweisende
Elektronik im
Vermessungswesen

Automatische Erfassung von Luftdruck und Temperatur

Vom 6. bis zum 12. Jh. hatte sich das Weltbild und die Erfahrung von der Welt dramatisch verändert. Bereits vor dem Ende des ersten Jahrtausends verflieg mit dem Sieg über die Ungarn die verzweifelte Millennium-Untergangsstimmung. Die Verkehrswege zu Wasser und zu Lande wurden dichter und mit Händlern, Wallfahrern, Vaganten und Abenteurern bevölkert. Als deshalb Papst Urban 1095 zum Ersten Kreuzzug aufrief, da wurde all diesen wurzellosen Teilen einer rasch wachsenden Bevölkerung eine neue Grenze, ein neues Ziel im Osten der Welt gewiesen.

Doch schon in der Antike war der Osten eine Konstante in der Orientierung des mittelländischen Raumes, vornehmlich des Römischen Reiches gewesen. Der mittelländische und später der nordeuropäische Raum bedurfte lebensnotwendig der Gewürze und Spezereien für kultische Handlungen, zur Konservierung der Lebensmittel und zur geschmacklichen Verfeinerung ansonst fader Speisen und saurer Weine. Im Austausch mußte man den asiatischen Lieferanten Gold und Silber hergeben. Der Hunger Asiens nach dem Gold des Westens und der Hunger des Westens nach den Gewürzen Asiens war unersättlich. So mußte sich aller Reichtum der Welt in Asien sammeln. Dort vermuteten schon die antiken Autoren das legendäre Goldland Ophir.

Im Alexander-Roman, dem meist gelesenen Buch des Mittelalters, wird von unvorstellbaren Reichtümern Asiens berichtet:

*„Da nahm mich mit Minnen
Die edelste der Königinnen...
Und leitete mich zur Stund
In einen Palast, der wunderbar
Aus Onyxstein erbauet war.
Die Säulen waren reine
Von edelstem Gesteine.
Das Dach war golden ganz und gar,
Es war gezieret wunderbar;
Die Spannbetten waren,
Das sollt ihr jetzt erfahren,
Durchaus von lauterm Golde,
So wie die Frau es wollte.
Darauf lagen Tücher ausgebreitet,
Mit rotem Golde wohl bereitet.*

Auch Marco Polo berichtet, daß die Dächer der Tempel in Zipangu — in Japan, wohin er nie gelangte — mit purem Gold gedeckt seien. Zipangu war das Ziel der Reise des Kolumbus.

Der Erste Kreuzzug brachte mit der Errichtung des Königiums von Jerusalem den Aufstieg italienischer Städte in den Osthandel. Die Kreuzzugsbewegung kulminierte 1204 in der Eroberung Konstantinopels und der Errichtung des Lateinischen Kaiserreiches. Diese Kreuzzüge waren die erste europäische Expansion. In der Levante wurden diejenigen Kolonisierungsmethoden erfunden und erprobt, die 300 Jahre später mit so schrecklichen Folgen für die Kultur der Völker Amerikas eingesetzt wurden.

In der Person des Petrus Abaelard kündigte sich zu Beginn des 12. Jh. an, was wir in der Renaissance als Geburt des Individualismus verstehen.

Da ist einmal Abaelard, der brillante Redner und scharfsinnige Denker, der sich bereits als junger Student mit seinen Lehrern anlegte; Abaelard der junge, berühmte Professor der Logik, dem die Studenten und die Pariser Mädchen nachlaufen, der Héloïse verführt, Liebeslieder darüber dichtet, die in ganz Paris gesungen werden. Da ist zum anderen der in seiner ganzen Männlich- und Menschlichkeit tief verletzte Philosophen-Theologe, der in selbst auferlegtem Schweigen die Tröstungen der Wahrheitsliebe

sucht, der wegen seiner Lehren der Ketzerei verdächtigt, von seinen Feinden unerbittlich verfolgt wird und erst im Schutze des Abtes Petrus Venerabilis von Cluny in Frieden sterben kann.

Als Abaelard um 1136 zum zweiten Mal in Paris lehrte, da waren Johannes von Salisbury, Otto von Freising und Arnold von Brescia seine Schüler. Abaelard schrieb damals an seinem großen ethischen Werk „Scito te ipsum“ — Erkenne dich selbst. In diesem Werk bricht er radikal mit der Moral der Bußbücher, in denen nur auf die Tat und nicht auf die ihr vorausliegenden verstoßenen Absichten, Hintergedanken und Erregungen geschaut wurde. Abaelard ist der erste Vertreter der Gesinnungsethik:

„Gott hat nicht auf das acht, was wir tun, sondern auf den Geist, in dem wir es tun, und Verdienst und Lobwürdigkeit dessen, der handelt, bestehen nicht im Tun selber, sondern in der Gesinnung.“

Abaelard hat mit seiner Ethik das Fenster zum Inneren des Menschen aufgestoßen.

Mit Abaelard machte die Vernunft einen Schritt der Beweisführung über die Autoritäten hinaus, der zu einem neuen Wirklichkeitssinn führte, der auf sprachkritischer Analyse von Texten, auf der vorurteilslosen Erörterung des Für und Wider und der Beobachtung des Tatsächlichen beruhte. Albertus Magnus konnte dann schon feststellen:

„Der Wissenschaft von der Natur kommt es nicht zu, einfach das Berichtete hinzunehmen, vielmehr gilt es, die Ursachen in den Dingen zu untersuchen.“

So wie sich der Mensch aus seiner Einbindung in die Natur löste und der Natur beobachtend, fragend und prüfend gegenübertrat, so löste sich der Mensch auch aus seinen gesellschaftlichen Bindungen. Das kündigt sich zuerst in den durch den Levantehandel wohlhabend gewordenen oberitalienischen Städten an. Die Städte unterwarfen das umliegende Land, sie zwangen den herrschenden Adel in die Stadt zu ziehen, wo er später vom aufstrebenden Bürgertum aus der Macht verdrängt wurde. Der ghibellinische Geist, der mit seinen theologischen Spitzfindigkeiten über das Verhältnis der beiden Schwerter den Investiturstreit getragen hatte, überlebte sich und machte einem praktischen, allegoriefreudigen Wirklichkeitssinn Platz.

Die Welt verlor ihre symbolische Verdopplung und der Mensch betrachtete die Welt von seinem Standpunkt aus, er wurde zum Mittelpunkt der Welt-Anschauung und ordnete die Gegenstände im Raum perspektivisch auf seinen jeweiligen Standpunkt hin. Mag dadurch im Vergleich zur früheren flächenhaften Darstellung der Raum auch an Tiefe gewonnen haben, so verlor er doch an Weite der Bedeutung. Die Welt ist wahrnehmbar kleiner geworden. Und die perspektivische Darstellung drückt dieses Wissen um das Engwerden des bedeutungsvollen Raumes aus.

Eng wurde jedoch nicht nur der perspektivisch wahrgenommene Raum, eng wurde zugleich auch der Lebensraum des Christentums. Die Mongolen hatten zwar von Europa abgesehen und sich China zugewandt. Aber der Islam bedrängte das byzantinische und römische Kaisertum. In der christlichen Welt zirkulierte die Abschrift eines — gefälschten — Briefes eines Erzpriesters Johannes an Kaiser Manuel I. Danach gebot der Erzpriester im Osten der Welt — im Rücken des Islam — über ein mächtiges Reich. Papst Alexander III — übrigens ein Schüler Abaelards — sandte 1177 seinen Leibarzt aus, um „dem berühmten und herrlichen König der Inder, dem hochheiligen Priester“ einen Brief um Hilfe zu überbringen. Sogar Dschingis Khan wurde als Sohn oder Enkel des Erzpriesters angesehen.

Doch im Jahre 1291 fiel Akkon in die Hände der Muslims, und damit kam es zu schweren Beeinträchtigungen im lebensnotwendigen Gewürzhandel mit Asien. Das traf vor allem die Venezianer aufs Schwerste. Genua, die Rivalin, war auf dem Höhepunkt ihrer Macht. Genua war ohnehin westlicher orientiert. Ein Seeweg um Afrika herum nach Indien hätte Venedig endgültig besiegt. Und so brachen bereits 1291 die beiden

genueser Brüder Villani mit zwei Galeeren durch die Meerenge von Gibraltar auf. Sie sind dann irgendwo verschollen. Auch weitere Vorstöße an Afrikas Küste entlang wie die des Mallorquiners Ferrer von 1346 blieben erfolglos.

Damals waren die Kenntnisse über Afrika äußerst dürftig. Man kannte die vor der Sahara liegende mittelländische Küste. Über den Verlauf der Atlantikküste wußte man so gut wie nichts. Doch gab es schauerliche Geschichten, die man für wahr hielt:

Zum Äquator hin gerinne das Meer infolge der glühenden Hitze zu einer klebrigen Masse, ein Magnetberg ziehe alles Eisen aus den Schiffsrümpfen, starke Gezeiten verhinderten schon auf der Höhe des Kaps Bojador jede Rückkehr.

Die ersten Vorstöße zur Erkundung der afrikanischen Küste scheiterten an ungeeigneten Schiffstypen wie der Galeere, an mangelnden nautischen Kenntnissen, Instrumenten und Segeltechniken. Das alles änderte sich mit dem Expansionsdrang Portugals unter Heinrich dem Seefahrer (1394—1460).

Doch als Heinrich der Seefahrer im Westen zur Exploration ansetzte, ging von China eine ungleich mächtigere Exploration des indischen Ozeans aus. Im Jahre 1405 startete der chinesische Admiral Cheng Ho mit einer Flotte von 63 Dschunken und 28.000 Mann. Er drang bis Calicut vor. In sechs weiteren Unternehmungen stieß er bis Hormuz vor und errichtete Handelsstützpunkte an Ostafrikas Küsten. Mit dem Tod des Admirals im Jahre 1433 endete Chinas Expansion abrupt. China wandte sich vom Außenhandel ab und einer bürokratisch gelenkten Agrarwirtschaft zu.

In Europa führte die Ausprägung der mechanistischen Welt-Anschauung zu einem scharfen Denken in den Kategorien von Ursache und Wirkung. In China dagegen dachte man in Interdependenzen und organischen Harmonien. Der mechanische technische Fortschritt fand seither fast ausschließlich in Europa statt.

Als Admiral Cheng Ho starb, hatte Heinrich der Seefahrer zum elften Mal eine Flotte mit dem Auftrag ausgesandt, das Kap Bojador zu umrunden. Jedesmal waren die Schiffe erfolglos zurückgekehrt, weil die Angst der Seeleute unüberwindlich war. Gil Eanes war der Kapitän der elften vergeblichen Fahrt. Prinz Heinrich sandte ihn erneut aus und hielt ihm vor:

„Du kannst dort keiner Gefahr begegnen, die so groß wäre, daß die Hoffnung auf Belohnung sie nicht vergessen machen könnte. In der Tat, ich staune über diese Einbildungen und Chimären, von denen ihr alle besessen seid. Wenn diese Dinge auch nur das geringste Gewicht hätten, würde ich für euch eine Entschuldigung finden.“

Und auf dieser 12. Fahrt segelte Gil Eanes über das gefürchtete Kap hinaus. Das geschah im Jahre 1434. Damit war den mythisch-abergläubischen Vorstellungen von der Weltbegrenzung der letzte Boden entzogen worden. Die Portugiesen tasteten sich weiter an Afrikas Küste entlang in Richtung Indien.

Allerdings lehrte Ptolemaios, daß der Indische Ozean ein Binnenmeer sei, zu dem es um Afrika herum keinen Zugang gebe. Um 1456 entdeckte der Venezianer Ca'da Mosto im Auftrag Heinrichs die kapverdischen Inseln. Von da ab unterstützte der nach Osten zurückweichende Verlauf der afrikanischen Küste die Hoffnung, doch nach Indien gelangen zu können. Zu dieser Zeit ließ sich der portugiesische König Alfonso V ein Gutachten gegen Ptolemaios erstellen. Er beauftragte den venezianischen Kamaldulensermonch Fra Mauro mit der Erstellung einer Weltkarte auf Grund der besten topo- und kartographischen Kenntnisse der Zeit (siehe Abb. 4). Fra Mauro sprach sich klar für den Seeweg nach Indien aus. Das war 1459. Bald stießen die Portugiesen aber bis zum Golf von Biafra vor, wo die Küste Afrikas nach Süden abbiegt. Es gehörte schon viel Zähigkeit dazu, an den Erkundungsfahrten festzuhalten. In dieser kritischen Phase der Erderkundung griff Kolumbus Toscanelli's Idee auf, westwärts Indien quasi durch die Hintertür zu erreichen. Seine Vorschläge muß-

Die Zukunft im Auge



GPS präzise, preiswert, schnell



GP-R1
Ein-Frequenz
Empfänger

GP-R2
Zwei-Frequenz
Empfänger

GENERALVERTRETER:

IPECAD

Ges.m.b.H. & CoKG

Czerningasse 27, 1020 Wien, Tel. 0222/214 75 71 53

Bringing future into focus



ten von den Portugiesen abgelehnt werden. Auf ihren Erkundungsfahrten hatten sie sorgfältige Vermessungen und Karten angelegt, die sie streng geheimhielten, aber in ihrer „Junta des Mathematicos“ wissenschaftlich auswerteten.

Übrigens war Martin Beheim, der Schöpfer des berühmten Globus, der Leibarzt des Königs auch Mitglied der Junta. Er hatte sie über die geodätischen Lehren seines Nürnberger Lehrers Johannes Regiomontanus unterrichtet.

Kurzum, als Kolumbus den Portugiesen vorschlug, direkt gen Westen nach Zipangu zu fahren, da wußten sie, daß das beim gegenwärtigen Stand des Schiffbaus unmöglich war. Zipangu mußte über 10.000 Seemeilen entfernt sein. Kolumbus folgte hingegen Ptolemaios in der zu kleinen Schätzung des Erdumfangs von bloß 32.000 km. Ferner nahm er die Äußerung im 4. Buch des Propheten Ezra, wonach Gott bei der Schöpfung sechs Siebel der Erde trocken gelegt habe, für wahr. Dann mußte der atlantische Ozean recht schmal sein. Und so notierte er auch in seinen Reiseplänen:

„Bei weitem größer ist die Länge der Erde nach Osten hin, als Ptolemaios sie ansetzt. Das Ende Spaniens und der Anfang Indiens sind nicht weit entfernt“. Kolumbus schätzte die Entfernung auf 2.400 Seemeilen. Deshalb war er auch zeit-lebens überzeugt, den Westen Indiens erreicht zu haben.

Da weder er noch irgendwer sonst sich auch nur vorstellen konnte, daß es außer Europa, Asien, Afrika — die der Autorität der Bibel entsprechend die einzigen bewohnten Erdteile sein mußten — noch einen weiteren Erdteil geben könnte, sind die Erkundungsfahrten der Portugiesen diejenigen, die dem damaligen wissenschaftlichen Niveau entsprachen. Den sichtbarsten Ausdruck findet das in dem Plan Joao II zur Erkundung Afrikas. 1487 schickte er mit Pero de Corvilha seinen sprachgewandtesten Diplomaten heimlich durch die Länder des Islam, um den in Äthiopien vermuteten Erzpriester Johannes zu erreichen.

Gleichzeitig sollte Bartolomeu Dias Afrika südlich umrunden. Das gelang 1488. Auch Corvilha erreichte sein Ziel, wurde dort jedoch lebenslänglich festgehalten.

Als schließlich zehn Jahre später, am 10. Juli 1499, der Kapitän des Vasco da Gama vom Erfolg der ersten Indienfahrt berichtete, da war inzwischen klar geworden, daß die Portugiesen dank ihrer technischen Kenntnisse den Flotten der Araber und Inder sowohl im Schiffsbau als auch in der Nautik und in der Schiffsartillerie haushoch überlegen waren. Damit begann auf der Basis der Artes Mechanicae die europäische Expansion weit nach Asien und nach den Amerikas auszugreifen. Es begann das, was wir die Europäisierung der Weltgeschichte nennen können.

E. Welche Perspektive in die Neuzeit?

Ich möchte jetzt den Gang der Überlegungen in wenigen Strichen auf das Thema hin zusammenfassen.

Als das weströmische Kaiserreich dahinwelkte, stritten sich germanische Stämme um die teilweise unter byzantinischer Hoheit stehende Machtausübung in den weströmischen Territorien. Als der letzte bedeutende Merowinger Dagobert I herrschte, brach der Islam wie ein Wüstensturm aus Arabien zu Eroberung der halben, damals bekannten Welt auf. Doch noch ehe sich die Karolinger in ihrer Herrschaft als Hausmeister ganz gefestigt hatten, stand das westliche Kalifat von Cordova bereits in hoher kultureller Blüte.

War es anfänglich auch die allmähliche Austrocknung der innerarabischen Landstriche gewesen, welche die Söhne des Propheten aus Arabien hinaustrieb, so war es später doch ihr religiöser Feuereifer, der ihrer militärischen Expansion Schwung verlieh. Dieser religiöse Feuereifer fehlte dagegen dem Christentum. Seine Missionare warben unter den heidnischen Germanen,

- indem sie die Machtlosigkeit der Götter an den ihnen geweihten Bäumen und Quellen bewiesen und
- indem sie die mythischen Reste der Götterwelt mit christlicher Symbolik umdeuteten. Im Vergleich zu dem mit der Offenbarung Mohammeds abgeschlossenen Wahrheitsanspruch des Islam ging das Christentum in eine viel offenere Begegnung mit heidnischen Weltvorstellungen ein.

Erhalten blieb so die Mikro-Makrokosmos Anschauung der Einbindung des Menschen in die Natur. Diese Einbindung war eine heilsgeschichtliche mit Übergängen zwischen Diesseits und Jenseits, zwischen Menschenwelt, Geisterwelt und Götterwelt im Heidentum und zwischen Diesseits und Jenseits, zwischen Erde, Fegefeuer und Hölle im Christentum.

Erhalten blieb also die Wahrnehmung der mythologischen Verdopplung der Welt, verschoben wurde die Deutung der Verdopplung.

Der Raum im mittelalterlichen Weltbild ist nicht einfach erfüllt mit Gegenständen, die in einer geodätisch vermessbaren Distanz oder Beziehung zueinander stehen. Der Raum — selbst ein von Gegenständen entleerter — be-deutete bereits.

Raum ist an sich Be-Deutung.

Am Beispiel eines mittelalterlichen Tafelbildes ist das schön zu erkennen. Der Hintergrund eines Madonnenbildes ist nicht leer, seine goldene Farbe zeigt an, daß dieser Raum mit Göttlichkeit restlos angefüllt ist. Ebenso ist das Kirchenfenster einer Kathedrale keine Maueröffnung, sondern eine Fläche, die das Licht Gottes ausstrahlt.

Wir halten also fest, daß bis tief in das Mittelalter hinein der Raum auf eine topologisch nicht greifbare Weise wahrgenommen wurde. Das galt auch für die Welt im ganzen. Die T-Karten drückten den Weg der Menschheit zum Heil aus.

Damit überhaupt der Wunsch entstehen konnte, die Erde geotätisch exakt zu vermessen und kartographisch abzubilden, mußte die historiographische Weltsicht zurückgedrängt werden. Das setzte letztlich voraus, daß der Raum, der zuvor mythologisch verdoppelt und somit be-deutet wurde, mythologisch entleert und allmählich ent-deutet wurde. Durch die Ent-Deutung des Raumes wird er metrisch meßbar und so wird auch der Bildhintergrund eine leere Fläche, die der Maler mit Formen ausfüllt, die er dann nach den mathematischen Gesetzen der Perspektive zueinander in Beziehung setzt.

Das antike Mikro-Makrokosmos-Weltbild setzte dem Menschen als organischem Teil der Natur klare Grenzen für seine Tätigkeit in der Natur. Der Mythos von Prometheus, von Ikarus, auch der vom Turmbau zu Babel lehrte den Menschen, keine Insel zu schaffen, wo eine Halbinsel bestand, keinen Wald an der Grenze der Lichtung zu roden, um den bebaubaren Boden auszuweiten.

Doch dann wagte der Mensch im MA die ersten tastenden Schritte aus der Naturbindung heraus. In der vorchristlichen Zeit beschwor man die Hilfe der Natur auf magische Weise. Die Magie wurde mit der Verehrung der Heiligen als Nothelfer überwunden. Doch auch die Heiligen räumten schließlich als Nothelfer manchen ihrer angestammten Plätze — und zwar räumten sie ihn den hilfreichen mechanischen Künsten.

Die mechanischen Künste wurden zudem durch den Ort ihrer vornehmlichen Entstehung und Ausübung quasi geheiligt. Der Wandel in der Einstellung zur manuellen Arbeit vollzog sich langsam hinter den Mauern benediktinischer Klöster. Das Leben dort folgte dem Gebot

„bete, arbeite und lese!“

Die mechanischen Künste, die übrigens auch die Landwirtschaft revolutionierten, ließen den Mönchen mehr Zeit für den Lobpreis Gottes und für das Lesen heiliger Texte.

Je kunstfertiger die Mechanik für die Mönche arbeitete, umso lauter erschallte ihr Lobpreis Gottes!

Von hier aus war es nur noch ein kurzer Schritt bis zur Vorstellung, die Welt sei überhaupt eine riesige Uhr von Gott, dem perfekten Uhrmacher, auf wundersame Weise eingerichtet.

Die Verbreitung der mechanistischen Weltvorstellung war zugleich eine Entseelung der magischen Natur. Die Mechanik lehrte eine schärfere Beobachtung der Natur gemäß den Prinzipien von Ursache und Wirkung anstelle von historischer, moralischer und allegorischer Ereignisdeutung. Doch ungefähr zu der Zeit als der Mönch Hugo den Artes Mechanicae ihren Platz neben der Philosophie zuwies, schrieb Abaelard an seinem „Scito te ipsum“ — Erkenne dich selbst.

Damit stieß Abaelard ein Fenster zum Inneren des Menschen auf! Mit und seit Abaelard trat das Innere des Menschen mit seinen Antrieben, Hintergedanken und seiner Gesinnung an die Stelle der äußeren Symbolik. Auch das förderte die Lösung des Menschen von der Einbindung in die Natur.

Historisch ist es zunächst eine bloße Koinzidenz, daß Gil Eanes das gefürchtete Kap Bojador zu der Zeit umrundete, als Alberti ausrief, er habe mit der Perspektive ein Fenster zur Welt geöffnet. Daß indessen Bojador nach elf vergeblichen Anläufen doch umrundet werden konnte, daß Heinrich der Seefahrer Gil Eanes den Glauben an Chimären vorwerfen konnte, diese Tatsache drückt die Überwindung des Mikro-Makrokosmos-Weltbildes durch eine höchst distanzierte Welt-Anschauung aus, der ein gänzlich veränderter Wirklichkeitssinn zugrunde liegt.

Mit der Ausbreitung der Mechanik veränderte sich nicht nur das Weltbild, die Welt selber wurde verändert.

Der von der Mechanik ausgehende technische Wandel in der Landwirtschaft und im Gewerbe steigerte die Produktivität beachtlich. Die Mehrerträge wurden zum einen in neuartige Kriegstechniken und zum anderen in eine imposante Darstellung der triumphierenden Kirche investiert.

Was vom Wirtschaftswachstum übrigblieb, vermehrte die Bevölkerung nachhaltig zum ersten Male seit Jahrhunderten. Ein Teil des Bevölkerungsdrucks entlud sich in den Kreuzzügen, ein anderer in der Ausweitung der landwirtschaftlichen und gewerblichen Produktion. Die magischen Kräfte, mit denen sich die Natur bisher gegen ihre Ausbeutung gewehrt hatte, ließen unter diesem Druck zur Expansion allmählich nach. Schließlich zeichnete sich schon zu Beginn des 16. Jh. ab, daß die Wälder rasch in der Metallerzeugung verfeuert, im Schiffsbau verarbeitet und zugunsten der Landwirtschaft gerodet sein würden. Europa würde bald seine erste Energiekrise erleben.

Europa düstete nach Raum, nicht nur aus der perspektivischen Sicht des Künstlers, sondern auch aus der Erfahrung des Alltags. Dazu kam die Bedrängung des christlichen Lebensraumes durch den unwiderstehlich vordringenden Islam. Und letztlich düstete Europa seit Jahrtausenden nach den Gewürzen Asiens, wie Asien nach dem Gold und Silber Europas hungerte. Der permanente Verlust an Edelmetallen im Gewürzhandel mit Asien hatte schon das Römische Reich zu seinem Ende hin mit wirtschaftlicher Depression bedroht. Er bedrückte auch das wirtschaftliche Leben im Mittelalter. Die islamische Expansion stimulierte eine europäisch-christliche Expansion, die sich als siegreich erweisen sollte. Zum einen setzte das Abendland in seiner Bedrängnis alles daran, einen Kontakt mit dem Reich des Erzpriesters Johannes herzustellen. Das trieb die Kundschafter zunächst zu den Mongolen nach Asien und dann um Afrika herum in Richtung Abessinien. Zugleich lockten die sagenhaften Goldschätze etwa Zipangus und die Aussicht, durch einen direkten Seeweg nach Indien das Zwischenhandelsmonopol der Araber zu brechen.

Eine Klasse Sache

Klasse 1 Klasse 2 Klasse 3

Stellen Sie sich Ihr eigenes Meßsystem mit diesen Bausteinen zusammen: ✓ Dem Basisinstrument mit einem nahezu unübertrefflichen Betriebssystem, dem 2-achsigen Stebachsenkompensator, der seriellen Zweibege-Datenkommunikation, der koaxialen Optik und vielen anderen Funktionen, die Ihre Arbeit effizienter, zuverlässiger und angenehmer machen. ✓ Drei Klassen für Genauigkeit und Reichweite. ✓ Numerische Tastatur. ✓ Alphanumerische

Tastatur. ✓ Servo-Antrieb. ✓ Mechanischer Antrieb. ✓ Kapazität des internen Speichers von 1000 bis zu 10.000 Punkte. ✓ Kapazität des externen Speichers für bis zu 3000 Punkte. ✓ 10 verschiedene Programme zur Daten-erfassung und für Feldberechnungen. ✓ Die RPU 500 ermöglicht Ihnen, während Sie am Meßpunkt stehen, zu messen, zu speichern, Meßwerte zu berechnen und Daten zu überprüfen.

Stellen Sie sich Ihr eigenes Meßsystem zusammen!

Was würden Sie tun, wenn Sie Ihr eigenes Meßsystem nach Ihren Wünschen zusammenstellen könnten? Sie würden es Ihrer Arbeitsweise und Ihren Aufgaben anpassen. Richtig? Wie sollte Ihr Ergebnis sein? Sollte es nicht zuverlässiger und gewinnbringender sein? Selbstverständlich! Das ist kurz gesagt die Philosophie, die hinter dem System 500 steht. Dem System, das Sie nach Ihren Anforderungen zusammensetzen.

Es ist leicht. Sie beginnen mit der Entscheidung, welche Genauigkeit und welche Reichweite Sie wünschen. Dazu gibt es noch weitere 20 Funktionen, die Sie wählen und mit Ihren Ansprüchen in Einklang bringen können. Kreieren Sie Ihr „Trauminstrument“, wir machen dann Wirklichkeit daraus. Mit anderen Worten: Sie wählen die Spezifikationen und den Preis. Das ist Freiheit!

Geodimeter System 500

Die Freiheit wählen zu können

Interessiert? Rufen Sie uns an und vereinbaren Sie einen Termin mit uns oder fordern Sie einen Prospekt an. Wir geben Ihnen 65 triftige Gründe, sich für das Geodimeter System 500 zu entscheiden.

Den Coupon bitte kopieren oder ausschneiden und an uns schicken oder faxen. Geotronics GmbH, Feldstraße 14, W-6108 Weiterstadt. Fax: (06151) 89 11 23.

Ja! Ich möchte selbst kreativ sein.

Ich möchte eine unverbindliche Vorführung

Ich möchte ausführlichere Informationen über das System 500

Name _____

Firma _____

Straße _____

Ort _____

Telephon _____

Fast hundert Jahre benötigten die Portugiesen, um zu erfahren, daß man Indien um Afrika herum erreichen könne und daß die christlichen Flotten den arabischen haushoch überlegen waren. Zuvor hatte Kolumbus aufgrund zweier fundamentaler Irrtümer über die Größe der Erde und seiner Meere einen Kontinent entdeckt, den es nach allem Wissen der damaligen Zeit unmöglich geben konnte. Dieser Kontinent erwies sich für Europa als das ersehnte Goldland Ophir. Fortan schleppte Spanien das Gold und Silber Amerikas nach Europa, wo es von den Portugiesen, später von den Holländern und Briten für den Gewürzhandel übernommen wurde, so daß es auf Nimmerwiedersehen in den Schatztruhen Asiens verschwand. Die Kulturen der Völker Amerikas gingen dabei zugrunde, und der Hunger Asiens nach dem Gold Europas trieb es auch bald unter das Joch Europas.

Bis sich diese Europäisierung der Weltgeschichte ereignen konnte, mußte sich das Weltbild des mittelalterlichen Menschen grundlegend wandeln.

Der mittelalterliche Mensch mußte sich aus seiner mythisch-religiösen Einbindung in die Natur lösen. Dazu gehörte auch, daß er den Raum nicht mehr in symbolischer Be-Deutung verdoppelte, sondern daß er ihn mythologisch ent-deutete und damit topologisch greifbar und geodätisch vermeßbar machte.

In Europa — und nur in Europa — entwickelte sich daraus die perspektivische Sicht, die es in dieser mathematischen Form auch in der Antike nicht gegeben hatte. Der Mensch, der den Weg aus der Natur zunächst zaghaft an der Hand der Heiligen gegangen war, machte sich in der Neuzeit frei davon. Die Natur — ihrer magischen Schutzhülle beraubt — ist ihm seither hilflos ausgeliefert.

Das ist eine Perspektive der Perspektive aus dem Mittelalter in die Neuzeit!

Adresse des Autors:

Kaufer, E., o. Univ.-Prof. Dr.: Sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Universität Innsbruck, Innrain 52, 6020 Innsbruck.

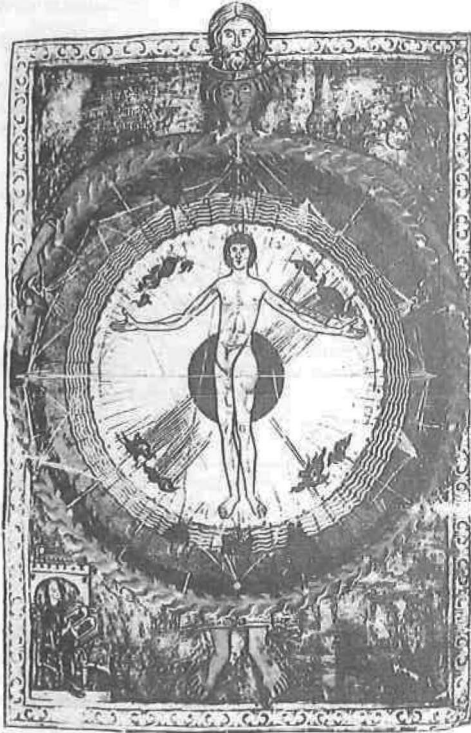


Abb. 1: Der Kosmos-Mensch inmitten der Elemente des Weltensrades, das gehalten wird von der dreifaltigen Gottheit



Abb. 2: T- oder Kreuzkarte



Abb. 3: Miniatur aus einer mittelalterlichen Handschrift, 13. Jhdt.

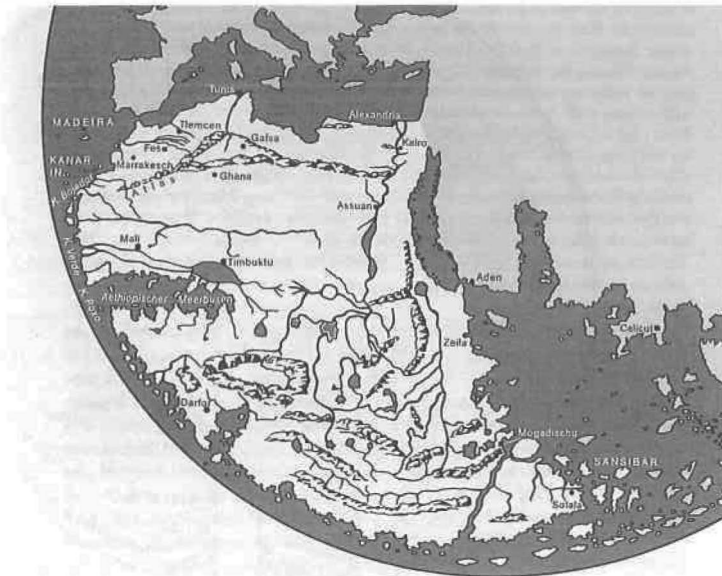


Abb. 4: Schematische Darstellung des Mittelmeerraums, Afrikas und des Indischen Ozeans auf der Fra Mauro-Karte