cusanus hochschule

WORKING PAPERS

Walter Otto Ötsch

Geld und Raum

Anmerkungen zum Homogenisierungsprogramm der beginnenden Neuzeit

Working Paper Serie der Institute für Ökonomie und für Philosophie
Nr. 11
12 2015

Cusanus Hochschule | Postfach 1146 | 54461 Bernkastel-Kues | www.cusanus-hochschule.de

Geld und Raum

Anmerkungen zum Homogenisierungsprogramm der beginnenden Neuzeit*

Walter Otto Ötsch

Institut für Ökonomie
Cusanus Hochschule

Dezember 2015

Abstract

Die Geschichte des Kapitalismus ist mit der Geschichte des (naiv realistischen) Alltagsverständnisses einer „objektiven" Außen-Welt eng verwoben. Damit eine Geldorientierung und der Kapitalismus kulturdurchdringend werden konnten, musste sich die Vorstellung einer objektiven und messbaren „Außen-Welt" entwickeln und in Lebenspraktiken durchsetzen. Das Paper erläutert die These, dass die Entstehungsgeschichte des Kapitalismus (lebenswirklich und in seiner theoretischen Reflexion) parallel zur Entstehungsgeschichte von Grundkonzepten (lebenswirklich und in ihrer theoretischen Reflexion), wie Ding, Raum und Zeit verlaufen ist bzw. einen gemeinsamen Prozess ausmacht.

Keywords: Geschichte des Kapitalismus , Entstehung der Neuzeit, Weltbild, Objekt, Raum, Zeit, Descartes, Naturwissenschaftliches Weltbild, Homogenisierung der Welt

JEL categories: B11, N00, N13, N43, N93, P10, Z13

* Veröffentlicht in: Brodbeck, Karl-Heinz/Graupe, Silja (Hg.) (2016): *Geld! Welches Geld? Geld als Denkform,* Metropolis Marburg, 71-101.

1 Einleitung

Wenn Geld eine Denkform ist (die These von Karl-Heinz Brodbeck, Brodbeck 2009), dann bedingt Geld zu seinem Verständnis eine Vielzahl gesellschaftlicher Praktiken. Brodbeck zieht nicht zufällig eine Parallele von seiner Auffassung von Geld zu der Auffassung von Sprache, die nach der linguistischen Wende gängig geworden ist. „Die Bedeutung eines Wortes ist sein Gebrauch in der Sprache“ meint der späte Wittgenstein (1971, §43). Seine Gebrauchstheorie der Bedeutung von Sprache findet ihre Parallele in einer (impliziten) Gebrauchstheorie des Geldes bei Brodbeck. Man könnte analog formulieren: „Die Bedeutung des Geldes ist sein Gebrauch in der Gesellschaft“. In diesem Verständnis kann Geld unterschiedliche Rollen in der Gesellschaft spielen. Das Ausmaß, in dem Geld die Gesellschaft durchdringt und wer davon in welchem Ausmaß betroffen ist, sind kulturhistorische Fragen, die empirisch zu beantworten sind.

Eine solche Differenz ist unbestritten gegeben, wenn das (hohe) Mittelalter in Europa mit der beginnenden Neuzeit verglichen wird. Obwohl im europäischen frühen und hohen Mittelalter immer auch ein Geld- und Handelssystem vorhanden war (vgl. North 1995, Spufford 2005 und Le Goff 2011), war die Verwendung von Geld in dieser langen Zeitspanne immer durch tradierte Regeln gezügelt. Geld-Praktiken bildeten gleichsam „inselhafte“ Phänomene in einem nicht vom Geld beherrschten feudalen „Meer“. (Eine frühe Form einer von Geld beherrschten „Insel“ bildete Venedig ab dem 8. Jahrhundert.) Im Einzelfall war die Verfügung über Geld für die mittelalterliche Obrigkeit von zentraler Bedeutung, z.B. für Bestechungsgelder vor Wahlen, für die Durchführung von Kriegen (vor allem die Finanzierung von Söldnerheeren) oder um Stadtmauern zu errichten, die den immer stärker werdenden Kanonen standhalten konnten. Im Unterschied zu heute durchdrang aber Geld nicht die mittelalterliche Gesellschaft als ganzes. Geld spielte vom 4. bis zum 12. Jahrhundert im Alltag vieler Menschen fast keine Rolle. Viele sahen auch niemals in ihrem Leben eine Münze. Der Geldgebrauch bildete keine eigenständige Sphäre der Gesellschaft, sondern war in soziale und moralisch geregelte Formen eingebunden, die auch für andere Lebensbereiche Geltung hatten. In mittelalterlichen Texten ist Geld

> „immer negativ besetzt […] Die Texte] lassen die Absicht erkennen, den Betrachter einzuschüchtern, um ihn die Furcht vor dem Geld zu lehren.“ (Le Goff 2011, 14)

Mittelalterliche Gesellschaften können nicht als Geld-Gesellschaften oder gar als Kapitalismus beschrieben werden.[1] Selbst der Begriff „Geld“ wurde anders verstanden:

1 Le Goff (2011) führt dazu viele Gründe an: im hohen Mittelalter habe es z.B. keine kontinuierliche Versorgung mit Edelmetall für die Münzprägung gegeben, ein einheitlicher Geldmarkt war unbekannt und eine Börse hat es in Europa erst ab 1609 (in Amsterdam) gegeben.

> "[…] dafür gab es im Mittelalter keine einheitliche Bezeichnung, weder im Lateinischen noch in den Volkssprachen. Was wir heute unter Geld verstehen […] ist ein Produkt der Moderne." (ebd., 9)

Nach Le Goff unterscheidet sich mittelalterliches Geld kategorial von Geld in der Neuzeit; einige Aspekte dazu werden im Folgenden erörtert. Was für Geld gilt, kann auch für andere Kategorien des Wirtschaftens nachgewiesen werden. Beispiele sind Begriffe wie Arbeit, Markt, Preis, Tausch, Firma, Haushalt, Akteur, Staat, Politik, Gesellschaft, Natur, Raum oder Zeit. Im Hintergrund stehen andere Weisen des Denkens, sie können zusammenfassend als Welt-Bild oder als Welt-Bilder beschrieben werden. Unter einem Welt-Bild kann man ein (mehr oder weniger) kohärentes Arrangement von Grundkategorien über Natur, Mensch und Gemeinschaft verstehen (vgl. Gloy 1995). Eine Kulturgeschichte von Wirtschaftstheorien ist in ihrem Kern eine Kulturgeschichte von Grundkategorien, auf denen diese Theorien beruhen - im Einklang oder in Zusammenhang mit entsprechenden Welt-Bildern.

2 Kapitalismus und neuzeitliche „Außen-Welt"

Im Alltag leben die meisten Menschen einen naiven Realismus. Sie erfahren die Existenz einer „äußeren" physikalischen Welt, die vereinfacht nach einem popularisierten Naturkonzept nach Isaac Newton beschrieben werden kann. Bausteine dieser Außen-Welt sind (1) die Existenz von (materiell messbaren) Objekten, (2) von (individuellen) Subjekten, die von Objekten abgegrenzt sind, (3) das Vorhandensein eines (messbaren) leeren Raumes, (4) die Existenz einer (messbaren) linearen Zeit, die unabhängig von Menschen abläuft sowie (5) die Gültigkeit von Naturgesetzen, die überall in Raum und Zeit gelten. In ihrer Gesamtheit formt die „Außen-Welt" eine von Subjekten unabhängige Welt von Dingen, die in Raum und Zeit positioniert sind und durch Naturgesetze reguliert werden.

Diese Zusammenhänge erscheinen als Selbstverständlichkeiten. Auch viele Ansätze zu einer Geschichte sowohl der Wirtschaft als auch der Wirtschaftstheorie sind in diesem Rahmen verortet. So basiert z.B. die Theorie des institutionellen Wandels nach Douglass C. North (North 2005) auf der Anwendung der Theorie von Eigentumsrechten bzw. von Transaktionskosten. Die Geschichte von Institutionen wird von ihm auf „Wahlakte" zurückgeführt, die von rationalen Akteuren getroffen wurden. North setzt dabei unreflektiert die Annahme eines Homo Oeconomicus voraus, die ihrerseits auf der Annahme der Existenz von Individuen bzw. Subjekten im neuzeitlichen Sinn beruht. Mit dieser Begrifflichkeit will North die gesamte kulturelle Geschichte der Menschheit „erklären", sogar bis zur neolithischen Revolution (vgl. North 1988, 93). Für den Kulturhistoriker, der um den prinzipiellen Wandel von Kategorien weiß, sind Ansätze dieser Art zutiefst fragwürdig. Ob Menschen z.B. vor tausend Jahren Individuen in herkömmlichen Sinn waren, darf nicht vorausgesetzt, sondern muss als Frage geprüft werden. Auch keine der

Grundkategorien, mit denen die physikalische Umwelt beschrieben wird, kann als kulturunabhängig oder ahistorisch oder gar als „natürlich“ verstanden werden. Jeder der erwähnten Grundbegriffe hat seine eigene Geschichte und war über die Jahrhunderte einem tiefgehenden Bedeutungswandel unterworfen (vgl. z.B. Daston/Stolleis 2008 für das Konzept von Naturgesetzen in der frühen Neuzeit). Geht man die Zeit vor Newton durch, so kann die Geschichte jedes der erwähnten Grundbegriffe (verbunden mit dazu passenden Lebenspraktiken) rekonstruiert bzw. frühere Zeiträume identifiziert werden, in denen diese Begriffe in der Weise, wie wir sie heute alltagswirklich verstehen, nicht bekannt (oder nicht einmal verständlich) gewesen sind. Dies gilt sowohl für die Kulturgeschichte, den Begriff der Kategorien, mit denen ökonomische Theorien heute die Wirtschaft beschreiben, als auch für die Kulturgeschichte der Kategorien, mit denen viele heute im Alltag die Wirtschaft verstehen – z.B. die Auffassung, unser Wirtschaftssystem sei eine Marktwirtschaft (eine Erfindung im 20. Jahrhundert, vgl. Ötsch 2015).

Im Folgenden will ich den Zusammenhang von Aspekten des Geldes mit dem Wandel des Welt-Bildes vom hohen Mittelalter zur Neuzeit anhand einiger weniger Aspekte skizzieren. Dabei soll folgende These illustriert werden: Die Geschichte des Kapitalismus ist mit der Geschichte des (naiv realistischen) Alltagsverständnisses einer „objektiven“ Außen-Welt eng verwoben. Damit eine Geldorientierung und der Kapitalismus kulturdurchdringend werden konnten, musste sich die Vorstellung einer objektiven und messbaren „Außen-Welt“ entwickeln und in Lebenspraktiken durchsetzen. Damit wird behauptet, dass der Kapitalismus (in einer kulturellen Durchdringung) das heute (naiv realistische) Alltags-Verständnis einer „objektiven“ „Außen-Welt“ verlangt bzw. dass die Entstehungsgeschichte des Kapitalismus (lebenswirklich und in seiner theoretischen Reflexion) parallel zur Entstehungsgeschichte der genannten Grundkonzepte (lebenswirklich und in ihrer theoretischen Reflexion) verlaufen ist bzw. einen gemeinsamen Prozess ausmacht.

Diese kulturelle Transformation verlief in Europa im Wesentlichen vom 14. bis zum 17. Jahrhundert. Dabei durchdrang das Geld in zunehmenden Maße die Gesellschaft: die meisten Menschen hatten zu lernen, ihr Leben nach den Anforderungen eines Gelderwerbs auszurichten. Die Fülle dieser Lebenspraktiken bewirkten eine Homogenisierung des sozialen Lebens (siehe unten). Sie machten Menschen gleichartiger und formten ein erstes System einer „Wirtschaft“ (siehe unten). Die Transformation der Gesellschaft, die in diesem Zeittraum geschah, kann zusammenfassend als Prozess einer Homogenisierung verstanden werden.

Diese homogenisierenden Lebenspraktiken, die jahrhundertelang eingeübt wurden (mussten), machte dann im ersten Drittel des 17. Jahrhunderts das Welt-Bild von Descartes verständlich. Ein Kernargument von Descartes ist bekanntlich die Annahme eines homogenen (und isotropen) Raums (siehe unten) bzw. eines Raumes, der als Mess-Raum im Cartesianischen Koordinatensystem festgehalten werden kann. In diesem Raum sind Dinge als messbar definiert (*res extensa*) bzw.

sie machen dicht aneinander gepackt den (physikalischen) Raum der neuen Außen-Welt aus. Descartes konzipiert damit eine homogenisierte Welt, in der alle Dinge der Außenwelt homogenen Raum-Dimensionen zugeordnet sind. Ein solcher Ansatz (das ist meine These) konnte erst dadurch verständlich werden, weil die Homogenisierung von Lebenspraktiken bereits ein erfahrbarer Trend war (der dann von gebildeten Minderheiten als Prinzip einer neuen Sichtweise der Welt verstanden werden konnte).

Diese Thesen haben eine Entsprechung zu Seafords (2009) Analyse der Erfindung und Durchsetzung des Münzgeldes in Griechenland im 6. und 5. vorchristlichen Jahrhundert. Das neue Münzgeld zeichnete sich nach Seaford durch acht Eigenschaften aus. Als erste erwähnt er die Homogenität des Geldes, sie steht mit den anderen Eigenschaften (vor allem mit der Unpersönlichkeit, der universellen Zielorientierung, des universellen Mittels, der Unbegrenztheit und der Vereinheitlichung von Gegensätzen) in direktem Bezug bzw. bildet ihre Vorbedingung. Geld macht nach Seaford eine Art allgemeiner Homogenität zwischen den Dingen möglich: ein Ding kann mit Hilfe des Geldes leicht durch ein anderes Ding ersetzt werden (Seaford 2009, 150f). Münzgeld zu verwenden kann als homogenisierende Sozialpraxis verstanden werden.

Mit dem Ende der Antike wurden diese Praktiken weniger bedeutsam. Im frühen Mittelalter wurde in Europa bekanntlich das antike Geldsystem schrittweise ausgedünnt. Nach dem Verfall der römischen Geldordnung orientierten sich die Menschen (bzw. mussten sich orientieren) in einem weit höheren Ausmaß als früher – so können wir postulieren – an qualitativen Aspekten der Welt. Quantitative Aspekte traten in den Hintergrund und gaben Platz für ein Welt-Bild (siehe unten), das grundlegende qualitative Aspekte aufwies.

Im Folgenden soll erörtert werden: Im Übergang vom hohen Mittelalter zur Neuzeit wurde ein prinzipiell qualitatives Welt-Bild über den Weg vieler geometrischer Praktiken schrittweise in Frage gestellt. Es wurden immer mehr quantitative Sichtweisen entwickelt, die den sozialen Alltag derart verwandelt haben, dass schließlich ein quantitatives Welt-Bild als zutreffend erachtet werden konnte. In diesem langen (und historisch kontingenten) Prozess veränderten sich grundlegend bzw. entstanden die Kategorien der Dinge und des Raumes: (1) Die qualitativ konzipierten Dinge des Mittelalters mutierten zu homogenen Objekten der Neuzeit und (2) die Vielzahl qualitativ erfahrenen und qualitativ konzipierten Räume des Mittelalters kollabierten zu dem einen homogenen Raum von Descartes. Aus der Fülle der Phänomene und Befunde, die diese lange Zeit ausmachen, können hier nur einige wenige angedeutet werden.

3 Qualitative Dinge

Ein grundlegender Aspekt jedes Welt-Bildes ist sein Konzept von Objekten oder Dingen. Mittelalterliche Objekte sind grundlegend qualitativ bestimmt. Ein Beispiel ist die antike Lehre von den vier Elementen, die im ganzen Mittelalter betont und auch in magischen Varianten vertreten wurde. Diese Lehre war nach Gernot und Hartmut Böhme (2004, 91ff.) ursprünglich keine Lehre von den letzten Teilen in der Natur, sondern wie dies Empedokles formuliert hat, eine Lehre von den „Wurzeln" der Natur: ihr „Ursprung […], aus dem das Naturgeschehen der sinnlichen Welt erwächst und in Gang gehalten wird." (ebd., 92).

Das Konzept der Elemente bezieht sich auf die durch die Sinne erfahrbaren Dinge (Wahrnehmung als *aisthesis* unter Einschluss von ästhetischen Komponenten, vgl. Perpeet 1997). Ihnen stehen z.B. bei Plato die „Ideen" gegenüber, die durch die Sinne nicht unmittelbar wahrnehmbar sind. Diese „unsichtbare" Grundlage der Dinge wurde im Mittelalter philosophisch durch unterschiedliche Varianten des Universalismus beschrieben. Als Universalien-Dinge führten Dinge im mittelalterlichen Denken keine Einzelexistenz. Sie waren immer auf ein Ganzes bezogen und standen mit anderen Dingen und auch mit dem Menschen und seinem Leib in qualitativ-dynamischer Korrespondenz.[2]

Die Ganzheit der Welt der Elemente fand im Mittelalter auf vielfältige Weise ihren Ausdruck. Ein Beispiel waren die Sphären-Bilder des Kosmos, die meist im Rekurs auf Aristoteles (*De caelo*) formuliert wurden. Der gesamte Kosmos präsentierte sich hier als zwiebelförmiges Arrangement der vier Elemente (die *rota elementorum*). Im Kern lag die schwere Erde, umhüllt vom leichteren Wasser und darauf die noch leichtere Luft. Ganz oben lag das flüchtige Feuer und darüber als fünftes Element der Äther.[3] Solche Bilder finden wir im ganzen Mittelalter. Ein Referenzwerk vom 13. bis zum 17. Jahrhundert (das durchgängig als Grundlage für den Unterricht in Astronomie und Kosmographie Verwendung fand) war der *Tractatus de sphaera* des Johannes von Sacrobosco, verfasst um 1220. (Sphären-

2 Als Beispiel sei Hildegard von Bingen (1098-1179) zitiert: „Gott schuf auch die Elemente der Welt. Alle Weltelemente befinden sich *im* Menschen, und *mit* ihnen wirket der Mensch. Sie heißen aber: Feuer, Luft, Wasser, Erde. Diese vier Grundstoffe sind in sich selber dermaßen durchflochten und verbunden, daß keines vom anderen geschieden werden kann; und die halten sich so im Gesamtverband zusammen, daß man sie das Firmament – das feste Gefüge des Weltalls – nennt." (Hildegard von Bingen: Heilkunde (*Causae et Curae)*. Das Buch von Grund und Wesen der Heilung von Krankheiten; Übers. u. erl. v. H. Schipperges; 4. Aufl. Salzburg 1981, 69; zit. nach Böhme und Böhme 2004, 24).

3 „Das Element Feuer ist heiß und trocken. Es hat also eine Antipathie zu den Eigenschaften des Wassers, das kalt und feucht ist. Die heiße Luft ist feucht, die kalte Erde ist trocken, daraus folgt Antipathie. Um sie in Einklang zu bringen, ist die Luft zwischen Feuer und Wasser gestellt, das Wasser zwischen Erde und Luft. In der Beziehung, dass die Luft warm ist, ist sie dem Feuer benachbart, und ihre Feuchtigkeit verträgt sich mit der des Wassers. Weil ihre Feuchtigkeit gemäßigt ist, mäßigt sie die Wärme des Feuers und erhält von diesem auch Unterstützung, wie die Luft andererseits durch ihre geringe Wärme die kühle Feuchtigkeit des Wassers erwärmt. Die Feuchtigkeit des Wassers wird durch die Hitze der Luft erwärmt und erleichtert die kalte Trockenheit der Erde." S.G.S.: Annotations au Grand Miroir du Monde de Duchesne, o.J., 498; zit. nach Foucault 1993, 55. Vgl. auch Crombie 1977, 127ff.

Bilder des Kosmos waren noch in der Renaissancezeit verbreitet, ein später Vertreter war Robert Fludd, 1574-1637.)

Der pseudonyme Dionysios Aeropagita hatte im 5. Jahrhundert das antike (physikalische) Sphärenschema um den christlichen (spirituellen) Himmel erweitert. An die oberste Sphäre des Himmelszelts (*coelum stellatum*) schlossen sich nahtlos die (hierarchisch geordneten) himmlischen Sphären an; an der Spitze stand Gott. Der Kosmos formte ein geschlossenes Bild, das von der Erde „unten" bis zu Gott, dem „Höchsten", weist. In diesem Bild war alles aufeinander bezogen und durch Symbole miteinander verbunden. Die Welt war ein endloses Band von Anziehung und Abstoßung, von Sympathie und Antipathie, von Ähnlichkeit und Unähnlichkeit (vgl. Gloy 1995, 1. bis 3. Teil). Ähnlichkeiten galten als Zeichen, die auf existierende Zusammenhänge hinweisen (so die Signaturenlehren; ihr Höhepunkt lag im 16. Jahrhundert). Die sieben Öffnungen im Gesicht des Menschen entsprachen den sieben Planeten im Himmel usw. Pflanzen, deren Blätter inneren Organen ähneln, enthalten eine Kraft, die heilen kann. Eine medizinische Schrift aus der Zeit um 1100 empfahl das Kraut *dracontium* (seine Blätter sind gezackt, wie bei einem Drachen) als Mittel gegen Schlangenbiss und Würmer (Kieckhefer 1992, 22f.)

Die vier Elemente bilden die *compositio* aller Dinge im Erfahrungsbereich der Menschen. Sie befinden sind in ewiger Bewegung. Im Menschen fließen vier Flüssigkeiten, die mit den vier Elementen verbunden sind und ihm ein *temparamentum* verleiht. Weil die Elemente dynamisch sind, sind z.B. die Menschen so unruhig. Die Dynamik der Elemente gibt den Dingen eine innere Spannung. Sie wird philosophisch z.B. hinsichtlich von Essenz und von Existenz bzw. Potenz und Akt beschrieben (vgl. Copleston 1976, 179ff. für Thomas von Aquin). Der Elemente-Inhalt der Dinge weist ihnen zugleich einen „natürlichen Ort" zu: Steine fallen nach unten, weil sie aus Erde bestehen, dort gehören sie hin. Vögel fliegen nach oben, weil sie Luftwesen sind, usw.

Das Grundbild der Dinge wird (wie bei vielen anderen Welt-Bildern) auch auf die Gesellschaft übertragen (bzw. gesellschaftliche Vorstellungen in den Himmel projiziert: viele Sternendeutungen des Mittelalters können so verstanden werden). Mittelalterliche Gesellschaftsbilder können als Sphärensysteme in Analogie zu Sphärenbildern des Kosmos verstanden werden. Die Menschen sind hierarchisch geordneten Gesellschaftssphären zugeordnet (das Konzept von *ordo*). Jedem Menschen ist von Geburt an ein gesellschaftlich „natürlicher Ort" vorgegeben, der im Regelfall nicht verlassen werden kann.

Der „natürliche Ort" der Dinge und Menschen verleiht ihnen einen immanenten Zweck (*entelechia*). Diese Zweckhaftigkeit kann durch messbare Attribute nicht wiedergegeben werden. Dinge zu messen führt nicht zu dem, was ihr Wesen ausmacht. Die vier Urqualitäten der Elemente sind primär qualitative Unterscheidungen, nämlich: trocken bzw. fest, kalt, feucht bzw. flüssig sowie heiß. Ihre konkrete Manifestation in den Dingen wurde vor allem haptisch ermittelt. Zur Bestimmung ihrer *complexion* muss man sie mit der Haut berühren: so kann man die

Wärme / Kälte bzw. Feuchte / Trockenheit eines „Dings“ erkunden. Das Mischverhältnis der Qualitäten in den Dingen wurde in „Graden“ festgehalten: ein mehrdimensionales „Qualitäts-Maß“. Fenchel z.B. galt als Mischung aus Feuer und Erde und zwar im Verhältnis 3 zu 1. Es war also, wie es im *tacuinum sanitatis* heißt, „warm im dritten und trocken im ersten Grad.“ Zucker hingegen besaß eine „*warme Beschaffenheit im ersten und eine feuchte im zweiten Grad*“. Wollkleider waren von „*warmer und trockener Qualität*“ im Gegensatz zu Leinenbekleidung, die als „*kalt und trocke*n“ beschrieben wurde. [4]

4 Qualitative Räume

Qualitative Dinge sind in mannigfachen Räumen situiert. Hier wirken vielfältige Kräfte, die man nur eingeschränkt messen kann. Es macht in einem Sphären-Bild des Kosmos keinen Sinn nach dem Ausmaß oder dem Volumen einer Sphäre oder nach der exakten Distanz zur nächsten Sphäre zu fragen. Sphären-Räume sind qualitativ bestimmte Räume ohne Bezug oder Relevanz für „den“ Raum der Neuzeit (vgl. Büttner 2013, 123ff.) Bei Thomas von Aquin zum Beispiel ist jeder Sphäre ein eigener „Raum“ (*spatium*) zugeordnet, der aber (Aristoteles folgend) durch die Dinge konstituiert wird und kein Eigenleben vor oder unabhängig von den Dingen hat (ebenda, 129f.).

In Räumen dieser Art können keine Naturgesetze formuliert werden. Wenn die Natur durch Sympathie und Antipathie zusammengehalten wird, dann wirken diese „Kräfte“ augenblicklich, ohne Raum und Zeit, die es zu überbrücken gilt (vgl. Foucault 1993, 53, noch für die Renaissancezeit). Diese „Kräfte“ korrespondieren mit vielen Erfahrungen. Im Alltag des Mittelalters sind Gott und die Heiligen, der Teufel und Dämonen gegenwärtig (vgl. Benthien u.a. 2000, 60ff.). Ihre Existenz wird von Personen aus allen gesellschaftlichen Schichten in unzähligen *visiones* bezeugt, diese Berichte gelten als Tatsachen-Dokumente (vgl. Gurjewitsch 1997, 123).[5] Diesseits und Jenseits bilden dabei keine getrennten Wirklichkeiten, sondern liegen in einem gemeinsamen Feld: Heilige steigen zur Erde herab, die Hölle liegt tief unten in Schluchten und Vulkanen. Tote kommen ins Leben zurück und Lebende können im Reich der Toten mehrmals ein- und ausgehen (vgl. Kortüm 1996, 303).

> „[Die natürliche und die] übernatürliche Welt waren […] noch nicht durch jene Grenzlinie voneinander getrennt, die vom Hochmittelalter an immer breiter und starrer werden sollte. Beide waren von der gleichen Materie, wenn auch, was das ‚Übernatürliche’ betrifft, in sublimierter Form.“ (Fumagalli 1999, 20).

4 Arano, Lusia Cogliatti (Hg.): Tacuinum sanitatis, zit. nach Giesecke 1992, 266.

5 Als Beispiel sei auf den Dominikaner und Prinzenerzieher Vinzenz von Beauvais (gestorben um 1264) verwiesen; er war einer der bedeutendsten Enzyklopädisten des 13. Jahrhunderts. Er beschreibt in seinem großen Naturkundebuch *spectaculum naturale*, wie der Teufel sich mit den Säften des Menschen verbündet, in den Körper eindringt und „die menschliche Vorstellungskraft mit Bildern ergötzlichster Dinge beliefert, aus denen schlechte Gedanken erwachsen, wenn sich die Seele mit ihnen abgibt.“ (Vincentius Bellovacensis, Speculum naturale II, CXVII (Douai 1624), (Ndr. 1964), Sp. 152 (aus dem Lateinischen übersetzt); zit. nach Kortüm 1996, 303).

Ein Diesseits-Jenseits-Feld kann man weder räumlich messen, noch visuell eindeutig wiedergeben. Die qualitativen Differenzen in diesem Feld kann man nicht auf eine allgemein verbindliche Darstellungsform beziehen, eine solche ist nicht entwickelt. Was man im Alltag „sieht", kann im Bild nicht derart weitergegeben werden, dass ein(e) BetrachterIn dasselbe „sieht". Bilder transportieren keine eindeutigen Seh-Informationen. Es gibt im frühen und hohen Mittelalter kein Verfahren, um visuelle Informationen auf eindeutige Weise ins Bild zu bringen. In der Bildkunst zerfallen z.B. Bilder meist in unterschiedliche Raumteile:

> „Jedes Element ist eine in sich geschlossene räumliche Einheit, aber die Einheit des Gesamtraumes ist aufgegeben worden." (Arnheim 1978, 274).

In vielen Bildern des Mittelalters scheinen die Personen mit dem „Raum" und den sie umgebenden atmosphärischen Umwelten zu verfließen. Es scheint

> „zwischen den Figuren und deren räumlichen Umgebung, d.h. ihrer Hintergrundflächen eine unauflösbare Einheit zu geben." (Panofsky 1985, 114)

Viele visuelle Darstellungen dienen nicht dazu, Räume „richtig" wiederzugeben. Das gilt selbst für Landkarten, hier mischen sich religiöse Inhalte mit geographischen Informationen:

> „In der Mitte des Kosmos liegt die Erde, meist als flache Scheibe auf dem Weltmeer schwimmend gedacht [...]. In der Mitte der Erde wiederum hat Jerusalem seinen Ort, irdisches Abbild der himmlischen zwölftorigen Gottesstadt, und hier auch stoßen die drei Kontinente Europa, Afrika und Asien zusammen. Auf den Karten des Hochmittelalters, die meist das ganze Universum zeigen, sind die drei Kontinente von einem Kreis eingeschlossen." [6]

Viele Karten teilen den „Erden-Kreis" *(orbis terrarium)* durch Wasserflächen in Form des Buchstaben T (T-O-Schema), berühmte Karten sind die Ebstorfer Weltkarte (ca. 1235) und die Weltkarte von Hereford (ca. 1290). Mittelalterliche Bilder und Landkarten zeigen qualitative Atmosphären-Bereiche, die kein quantitativer Maßstab festhalten kann:

> „In der mittelalterlichen Malerei kann ein Mensch so groß sein wie ein Haus. Gleichzeitig kann ein Bischof die Kirche, die er gebaut hat, in der Hand halten. Es ist nicht das „Modell" einer Kirche, die er gebaut hat, sondern die Kirche selbst; so wie der kleine Turm, der immer mit der heiligen Barbara zusammen abgebildet ist, kein „Symbol" ist, sondern ein Turm, wenn er auch symbolische Bedeutung hat." (Arnheim 1978, 192).

Qualitativ konzipierte Dinge kann man nicht hinreichend nach Form und Größe bzw. nach ihrem visuellen Aussehen erfassen. In vielen Sachbüchern spielen visuelle Informationen keine wichtige Rolle. Die meisten Kräuterbücher kommen bis zum 12. Jahrhundert ohne Bilder aus.[7] In vielen illuminierten Handschriften bilden Bild

---

6 Fuhrmann, Horst: Das Mittelalter - Lebensform und Leitideen, in: Reiter, U. (Hg.): Keiner, dem Geschichte nicht etwas Wichtiges zu sagen hätte, München 1977, 24f., zit. nach Wendorff 1985, 118.

7 Die wahrscheinlich aus den Jahren 1000 bis 1050 stammende Übersetzung des lateinischen *Herbariums* durch angelsächsische Gelehrte enthält etwa 500 Kräuternamen. Der Text beschränkt sich auf den Name, den Fundort und die medizinische Verwendung der Pflanze. Es finden sich weder Abbildungen noch Beschreibungen, die von der Gestalt der Kräuter sprechen, - auch nicht von den einheimischen Pflanzen, die nicht aus den lateinischen Quellen bekannt sein konnten (nach Crombie 1977, 25f.)

und Text sonderbare Kontraste (so erscheint es uns). In Pflanzenbüchern wird derselbe Holzschnitt manchmal mehrmals verwendet: ein und dasselbe „Bild“ zeigt unterschiedliche Pflanzen. Eine solche Praxis ist aus zahlreichen Fällen dokumentiert und kann bis in das 16. Jahrhundert nachgewiesen werden (Giesecke 1992, 269ff.). Offensichtlich kennt man kein Programm zur korrekten visuellen Erfassung der Umwelt (ebd., 238).

Auch die mittelalterlichen Theorien des Sehens sind nicht in der Lage, ein solches Programm zu liefern. Gängig ist die Unterscheidung nach „äußeren“ und „inneren“ Sinnen (ein Bezug beim Sehen ist die Unterscheidung von Augustinus nach *visio corporalis, spiritualis und intellectualis*). Sehen, Hören, Riechen, Schmecken und Berühren (*visus, auditus, olfactus, gustus, manus)* sind „äußerer“ Natur. Sie werden dem fleischlichen Körper zugesprochen (s*ensus carnales, sensus corpores*). Sie liefern nur die Erstinformationen für die „*innewendigen“* Sinne, welche die eigentliche Erkenntnisleistung bewerkstelligen. Die „inneren“ Sinne werden in mittelalterlichen Texten unterschiedlich konzipiert (vgl. Schleusener-Eichholz 1985, 967). Theorien dieser Art handeln vom Wirken zweier ineinandergreifender Systeme, die aber hinsichtlich konkreter Wahrnehmungsakte nicht operationalisiert werden können (Giesecke 1998, 576 und 582), auch weil es keinen Bezug zu einem „Raum“ gibt.

> „In den optischen Traktaten werden nur *remotio* oder *distantia* und *situs*, die sich auf die Lage relativ zum Betrachter und damit auf die räumliche Anordnung beziehen unter den *intentiones visibiles* angeführt, nicht jedoch der Begriff des Raumes (*spatium*).“ (Büttner 2013, 126).

Was „richtige“ und „falsche“ Wahrnehmungen sind, kann demnach nicht eindeutig festgelegt werden. Sehen ist nicht operationalisierbar und visuelle Informationen können nicht eindeutig weitergegeben werden.

5 Geometrische Homogenisierungspraktiken

Diese Art von Räumen und das sie begleitende „Sehen“ werden in einem langen Prozess aufgegeben. Der moderne (physikalische) Raumgedanke entsteht aus einer Vielzahl von jahrhundertelang eingeübten Praktiken, die räumliche Sachverhalte betreffen. Drei wichtige Beispiele sind:

a) neue geometrische Verfahren in der Konzeption und Vermessung im Städtebauboom vom 11. bis zum 14. Jahrhundert,

b) neue architektonische Praktiken bei den gotischen Kathedralen ab Mitte des 12. Jahrhunderts und

c) neue Verfahren zur Gestaltung von Bildern in der Malkunst ab dem Beginn des 14. Jahrhunderts, die dann im 15. und 16. Jahrhundert prinzipiell konzipiert und zunehmend philosophisch interpretiert wurden.

In allen Fällen handelt es sich um geometrische Darstellungsweisen, die von spezialisierten Minderheiten entwickelt wurden und beachtliche Auswirkungen auf die Allgemeinheit hatten.

(a) Die Geometrie des Städtebaus: Ab dem 11. Jahrhundert konnten in Europa bekanntlich die landwirtschaftlichen Erträge deutlich gesteigert werden. Die Folge war eine Bevölkerungsexplosion, die wiederum zur Gründung zahlreicher Städte führte. Von 1030 bis 1348 (dem Beginn der großen Pestepidemie) wurden alleine in Deutschland ungefähr 3000 neue Städte gegründet, in den 800 Jahren vorher wurde keine einzige neue

Stadt errichtet. Der größte Teil der neuen Städte wuchs nicht spontan (wie man früher annahm), sondern wurde nach einem vorher entworfenen Plan angelegt. Er bestand aus dem geometrischen Grundriss der ganzen zu errichtenden Stadt innerhalb ihrer Stadtmauern. Der Grundriss wurde meist auf einer gerodeten Wiese mit Seilen und Winkelmessern ausgemessen, danach wurde mit den Grabungs- und Bauarbeiten begonnen. Die neue Stadtfläche war im real ausgeführten „Plan" nur durch metrische Beziehungen strukturiert. Dabei kamen ausschließlich modulare Maßeinheiten zur Verwendung. Die Norm war ein Standardmodul von 100 Fuß. Als Bezugsfläche wurde ein Rechteck gesetzt (*campus initialis*), daraus ein Gesamtraster gebildet, indem die ganze neue Stadt (begrenzt von Stadtmauern) kartographisch fixiert war. In das rechteckige Raster wurden dann andere geometrische Muster eingefügt, z.B. Kreise und Halbkreise für die Stadtmauern oder für Wasserverläufe (vgl. dazu im Detail Humpert/Schenk 2001 für mehrere Dutzend deutsche Städte).

(b) Die Geometrie des Kirchenbaus: Der Bauboom ab dem 14. Jahrhundert wurde von Bauhütten ausgeführt. Die Baugilden hüteten ihr Wissen und gaben es nach außen nicht weiter, es sind kaum Aufzeichnungen erhalten. Ein Jahrhundert später waren diese Gruppen bei der Planung und Durchführung der neuen gotischen Kathedralen aktiv. Das im Städtebau erworbene geometrische Wissen über die Handhabung einer Fläche wurde jetzt gleichsam in die dritte Dimension übersetzt: es ging um die Bewältigung eines geometrischen dreidimensionalen Raumes (vgl. zu dieser These Humpert/Schenk 2001, 76).

Im Raum einer gotischen Kirche spiegelt sich implizit ein neues Verständnis vom Raum wider, im Unterschied zur romanischen Bauweise (vgl. Gombrich 1996, Kap. 9 und Burckhardt 1994, Kap. 19). Romanische Kirchen haben kreisförmige Gewölbe. Ihre Mauern sind sehr dick. Viele Kirchen erinnern an Festungen oder sind in Festungen eingebaut. Ein romanisches Bauwerk kann man Stein für Stein errichten, die Gewölbe werden wie eine Brücke gebaut. Während des Baus sind noch substantielle Abweichungen möglich: eine Mauer kann dicker oder dünner gesetzt, der Bogen kann verlängert werden, usw. In einem gotischen Bauwerk hingegen sind Versuch und Irrtum dieser Art während der Bauzeit nicht möglich. Kleine Abweichungen, z.B. in der Höhe der Säulen oder in der Breite eines Gewölbes, können bei Spitzbögen und Kreuzrippen die Statik der gesamten Kirche gefährden

(es sind auch gotische Kirchen während ihres Baus eingestürzt). Eine gotische Kirche muss vor ihrer Errichtung in jedem Detail exakt vorgedacht werden. Dazu – so die These – muss der zu umbauende Raum gedanklich als geometrischer System-Raum bewältigt werden: er muss als homogen und von „unsichtbaren" gleichartigen Kräftelinien durchzogen angenommen werden. Diese Linien kann man kalkulieren bzw. simulieren. Der gesamte Raum bildet ein dreidimensionales Gesamtgebilde, das vor seiner Errichtung mathematisch und/oder geometrisch erfasst wird: Die Kräfte in diesem Raum werden mathematisch berechnet und/oder man baut geometrische Modelle, die Rückschlüsse auf die Statik im fertigen Bau erlauben.

(c) Die Geometrie der Bilddarstellung: Eine ähnliche Entwicklung tritt in der Bildkunst ein. Ab der Mitte des 13. Jahrhunderts revolutioniert sich die Auffassung, was ein Bild leisten kann, zeitgleich mit einem Wandel im Konzept des Sehens (Büttner 2013). Bilder dienen nicht länger der Darstellung einer Welt, die von symbolischen Bezügen strukturiert ist, sondern sollen darstellen,

> „was die gleichen *species* oder *formae* produziert und zu den Augen des Betrachters sendet, wie der Gegenstand selbst." (ebenda, 162).

Einen Meilenstein setzt Giotti di Bondone im Wechsel vom 13. zum 14. Jahrhundert (vgl. Arnheim 1978; Rotman 1993; Kleinspehn 1989, 47ff. und Gebser 1992). Giotto malt den Boden im Bild als horizontale Fläche, die sich in die Tiefe erstreckt. Personen stehen auf diesem Boden und (meistens) nicht wie in früheren Bildern im „Himmel" oder auf der Bildleiste („außerhalb" des Bildes). Giotto ordnet jeder Person im Bild einen eindeutigen Platz zu. Dazu wendet er das (aus der Optik) tradierte Bild einer Sehpyramide prinzipiell und konsequent auf jeden dargestellten Gegenstand an (Büttner 2013, 143ff.). Das Ergebnis sind Bilder in einem neuen „Realismus". Die Figuren im Bild heben sich jetzt durch ihre klare räumliche Position vom Hintergrund ab. Sie werden „individueller" und treten gleichsam – so können wir schließen – aus den dichten (symbolischen) Raum-Beziehungen des Mittelalters heraus.

Ein Jahrhundert später wird diese Art des Malens präzisiert und als neue Methode begriffen, indem alle Sehpyramiden auf einen einzigen „Fluchtpunkt" bezogen werden; heute spricht man von der Zentralperspektive. Damit entsteht ein einziger Raum (eine einzige gedachte Pyramide), der durch geometrische Proportionen gekennzeichnet ist. Dieses Prinzip wird vermutlich von Filippo Brunelleschi (1377-1446) entdeckt.[8] Sein Freund Leon Battista Alberti (1401-1472) formuliert dann in *De pictura (Della pittura)* eine Anleitung für eine perspektivische Bildproduktion und eine Theorie der Malkunst. Sie impliziert ein neues Verständnis von Gegenstand, Bild und Raum:

8 Brunelleschi „schafft […] einen gegenüber mittelalterlicher Repräsentation radikal neuen Verweisungszusammenhang, der jenen der Schrift unterläuft. Ein zentralperspektivisch konstruiertes Bild lässt sich unabhängig vom Erfassen seiner Bedeutung beurteilen, nämlich durch die Entscheidung (die bis dahin unsinnig gewesen wäre), ob das Dargestellte ‚wie in Wirklichkeit' dargestellt ist, oder nicht." (Schmeiser 2002,43).

> „[…] die Malerei zielt darauf ab, gesehene Dinge darzustellen […]. Ein Ding nennen wir, was einen Ort einnimmt.“ [9]

Die Malkunst wird damit zur Wissenschaft (bei Alberti sogar zur göttlichsten, vgl. Schmeiser 2002, 61): die Regeln für die Gestaltung von Bildern sind zugleich Regeln einer repräsentativen Abbildung der Welt (ebd., 95). Perspektivische Bilder zu malen bedeutet demgemäß, „ein Außen“ der Welt in Distanz (wie durch ein Fenster, so Alberti) zu betrachten. Das „Außen“ in der Malpraxis weist viele Bezüge zu dem neuen „Außen“ in der Wissenschaft auf, z.B. bei Kopernikus (vgl. ebd., 99ff.) oder Descartes (vgl. Horn 1998 und Scheier 2011).

6 Homogenisierungen von Räumen

Viele grundlegende Neuheiten der beginnenden Neuzeit gruppieren sich um die Raum-Idee. Jean Gebser (1992, 55) konstatiert für das 16. Jahrhundert einen „Raumrausch“: viele neue (homogene) Räume werden erfunden, entdeckt oder produziert. Wichtige Beispiele beziehen sich auf das Weltall (der Kosmos als Raum), auf die Erde (die geographische Welt als Raum, festgehalten in projektiven Karten), auf den menschlichen Körper (der Körper als Raum), auf den Staat (das Konzept des Territorialstaates, ein Raum-Staat) sowie auf den Bereich der Gestaltung wirtschaftlicher Handlungen (das Konzept der Politischen Ökonomie als Raum-Wirtschaft). Kulturhistorisch sind die vielfältigen gegenseitigen Beziehungen dieser Entwicklungen zu betonen, dazu einige Anmerkungen.

(a) Der Kosmos als Raum: Kopernikus, Brahe, Kepler, Bruno und Galilei verwandeln die geschlossenen Kreis-Sphären des Mittelalters schrittweise in ein Raum–Universum (Koyré 1980). Es ist durch geometrische Beziehungen gekennzeichnet. Für Kepler z.B. war Gott ein Geometer. Denn er

> „entnahm die Ideen der Dinge der Vorratskammer der Geometrie, nicht den ungeometrischen Größen, fast hätte ich gesagt, Gott schuf, was er schaffen konnte, und ließ weg, was er nicht konnte“.[10]

Dementsprechend wird ein neues Erkenntnisprogramm formuliert, es basiert (wie die Theorien des perspektivischen Malens) auf Wissen:

> „Die durch die Geometrie dargebotenen Zahlen und Größen alleine sind es, was der Mensch richtig erfassen kann, und zwar, wenn es die Frömmigkeit zu sagen erlaubt, auf die gleiche Art der Erkenntnis, wie Gott sie kennt […]“[11]

(b) Die Welt als Raum: In diesem Programm entwickelt sich das Konzept von „Naturgesetzen“, – so nennt man das später. Bei Kepler werden

9 Alberti, Leon Battista (1877): Della pittura/Über die Malerei, Kleinere Kunsttheoretische Schriften, Wien, 99, zit. nach Schmeiser 2002, 54.

10 Brief vom 10.5.1608 an Joachim Tanckius, abgedruckt in Kepler, Johannes (1937ff.): Gesammelte Werke, Hg. von Max Caspar, München, 14, 300-302; zit. nach Schmeiser 2002, 118.

11 Brief vom 19./10.4.1599 an Herwart von Hohenburg, abgedruckt in: Kepler, Johannes (1937ff.): Gesammelte Werke, Hg. von Max Caspar, München, 14, 177-179; zit. nach Schmeiser 2002, 118.

Bewegungsvorgänge durch geometrische bzw. arithmetische Proportionen erklärt. Galilei, der ein Fallgesetz formuliert, bezeichnet sich selbst als *filosofo geometrico:* die Mathematik wird zur Sprache der Natur. Naturgesetze bedürfen eines Raumkonzepts, dazu gibt es im 16. und 17. Jahrhundert viele Vorschläge (z.B. bei Giordano Bruno, Bernardino Telesio und Tommaso Campanella: Sie definieren den Raum als Container, der voller Körper sei, vgl. Leinkauf 2011.) Folgenreich wurde dann bekanntlich das Raum-Konzept von Descartes: sein Raum besteht aus Körpern, die als räumlich ausgedehnt definiert werden (*res extensa)*. Die reale „Außen-Welt" wird von Descartes als Raum-Welt verstanden, die physikalische Welt ist demnach zur Gänze und prinzipiell zu einem homogenen und isotropen Raum mutiert. Diesen Raum erfasst Descartes durch sein von ihm konzipiertes Koordinatensystem, dazu muss er (durch seine analytische Geometrie) die herkömmliche qualitative Differenz zwischen arithmetischen und geometrischen Räumen endgültig überwinden.[12] Newton schließlich setzt den Raum absolut. Er wird als selbständig existierende Wirklichkeit etabliert, der auch leer sein kann. „In" diesem Raum liegen die Dinge, wie in einem Container. Dieser Raum ist vollständig homogenisiert. Er wird bekanntlich nur durch seine metrischen (festgehalten durch die Euklidsche Geometrie) und durch seine Symmetrieeigenschaften (unendliche Ausdehnung, Homogenität und Isotropie) beschrieben.

(c) Geographische Räume: Parallel zum Konzept des physikalischen Raumes wird die Welt als geographischer Raum entdeckt: die Geschichte der Entdeckung der Welt von Heinrich dem Seefahrer über Bartholomäus Diaz, Christopher Columbus oder Vasco da Gama. Die geographisch unbekannten Teile der Welt werden als räumliche Welt erkundet und zu globalen Machtbereichen ausgebaut. Ab dem 16. Jahrhundert wird die Erde nach den Methoden der Zentralperspektive kartographiert.[13]

(d) Der menschliche Körper als Raum: Aber auch das „Äußere" des Menschen, sein Körper, wird zu einem Raum-Objekt. Es ersetzt den mittelalterlichen „Leib", der kein abgeschlossenes Raum-Gebilde ist. Der mittelalterliche Leib (der z.B. zu den Gestirnen hin offen ist und von Dämonen „besessen" werden kann) zerfiel in qualitativ unterschiedliche Teilsysteme, dies kann z.B. in der Theorie der vier Säfte anhand der Galenischen Humoralmedizin gezeigt werden. Zu Beginn des 17. Jahrhunderts deutet William Harvey die anatomischen Fakten über den menschlichen Körper anhand des Raum–Konzeptes um und „entdeckt" den

12 In der Antike waren Geometrie und Algebra prinzipiell miteinander unvereinbar (Müller 2010, 35ff.). Die Entdeckung der „irrational" genannten Zahlen hat diese Differenz noch verstärkt: Längenverhältnisse lassen sich nicht (immer) als Zahlenverhältnisse darstellen. (Algebraische) Zahlen galten nur als endlich oft zerlegbar, jede natürliche Zahl lässt nur endlich oft in Prinzahlen zerlegen (Primzahlen fungieren wie Atome). (Geometrische) Figuren hingegen lassen sich unendlich oft in kleinere ähnliche Figuren zerlegen. Cusanus nahm dann diese Spannung zum Ausgangspunkt einer dualen Mathematik, die er dann klar auf einen menschlichen Ursprung reduziert (in der Abkehr von Platos idealem Körper im Reich der Ideen).

13 Die erste winkeltreue Karte der Welt wird von Gerhard Mercator 1569 unter dem Titel *Nova et aucta orbis terræ descriptio ad usum navigantium emendate accomodata* publiziert. Zu den reichhaltigen Bedeutungen der neuen Weltkarten vgl. Vermij 2002, 222ff.

doppelten Blutkreislauf: ein geschlossenes räumliches System (vgl. Applebaum 2000, 285ff. Zur Geschichte der Kreislauf–Idee in der Medizin vgl. Fuchs 1992).

(e) Der Staat als Raum: Auch auf soziale Gebilde wird mehr und mehr die Vorstellung eines homogenen Raumes angewandt. Ein wichtiges Beispiel ist das Konzept des neuzeitlichen Territorialstaates. Der Staat wird dabei als räumliches Gebiet definiert. Seine Herrschaft umfasst einen geographischen Raum, der durch genau festgelegte Grenzen von anderen Staaten getrennt ist (Anderson 1996, 27).[14] Der moderne Raum-Staat, zuerst in seiner absolutistischen Form, will sein Herrschaftsgebiet homogenisieren. Der Staat soll gleichsam einen homogenen sozialen Raum (bzw. Körper) bilden, – in direkter Analogie zum homogenen physikalischen Raum. Dazu mussten in einem jahrhundertelangen Prozess eine Vielzahl lokaler und begrenzter Rechts- und Herrschaftssysteme nach und nach zentralisiert und vereinheitlicht werden (dies geschieht meist durch Kriege).

Dabei ändert sich die abendländische Gesellschaftsstruktur zur Gänze. Die Entstehung und Entwicklung des modernen Staates ist identisch mit der Erlangung und Behauptung des (unbeschränkten) Gewaltmonopols, mit der Zentralisation der finanziellen Mittel und der Konzentration der militärischen Macht in der Hand des „Souveräns", z.B. eines Fürsten oder Königs. Das Homogenisierungsprojekt des absolutistischen Staates kann im Detail in vielen Ländern nachgewiesen werden.[15] Man will von oben her (bzw. vom Zentrum aus) alt hergebrachte differente soziale Räume homogenisieren: eine einheitliche Rechtsordnung, ein einheitliches Steuersystem, ein einheitliches Militärwesen, ein einheitliches Geldsystem, ein einheitliches Ausbildungssystem, ein einheitliches Messsystem, usw.

(f) Politische Ökonomie als Raumlehre: Analog dazu entsteht eine Kunstlehre für die Obrigkeit, die sich diesem Projekt verschrieben hat. Sie gibt sich den neuen Namen Politische Ökonomie (z.B. 1615 im Titel eines Werkes von Antoine de Montchrétien). Dieser Begriff bezieht sich auf den Gestaltungsraum des absolutistischen Herrschers, der zugleich als Staat und als Wirtschaft verstanden

14 Im Mittelalter gab es kaum Territorialstaaten. Staaten wurden durch Zentren definiert, deren Herrschaftsgebiet nicht exakt räumlich lokalisiert war. Die Grenzen waren durchlässig und unklar, Souveränitäten gingen kaum wahrnehmbar ineinander über. Mittelalterliche politische Landschaften sehen oft wie Patchwork-Bilder aus, viele Herrschaftsbereiche überlagern sich. Es gibt viele lokale rechtliche Teilsysteme, die sich stark voneinander unterscheiden. Sie sind relativ eigenständig und wenig in umfassende politische und gesellschaftliche Einheiten integriert.

15 Ein Beispiel ist das umfangreiche Reformprogramm von Jean-Baptiste Colbert, ab 1661 Generalkontrolleur der französischen Finanzen unter Ludwig XIV. Colbert gelingt es, ein einheitliches Steuersystem zu etablieren (das die Einnahmen innerhalb weniger Jahre verdoppelt.) 1664 werden einheitliche Export- und Importzölle (mit Ausnahmen) eingeführt. Colbert vereinheitlicht und reglementiert Gewerbe und Industrie in Frankreich (z.B. die Textilindustrie). 1665 schlägt er vor, die zersplitterten Maß- und Gewichtssysteme zu vereinheitlichen und versucht (ohne viel Erfolg), die vielen lokalen Fluss- und Wegezölle aufzuheben. (Noch 1784 war auf der Saône auf einer Strecke von 600 Kilometer an 28 Stellen Flusszoll zu entrichten.) Colberts Homogenisierungsprojekt ist nur zum Teil erfolgreich. Sein „Testamentvollstrecker" ist, wie Eli Heckscher schreibt, mehr als ein Jahrhundert später die französische Revolution – ein radikaler Homogenisierungsschub: Abschaffung der Feudalrechte (1789), Beseitigung der alten Provinzen (die Grundlage der Zollzersplitterung) und der Binnenzölle (1790), Vereinheitlichung der Maße und Gewichte (das Pariser Urmeter) und die Aufhebung des Zunftsystems (1791). Vgl. Heckscher (1932), 435 ff.

wird. Der neue Begriff deutet die etablierten Bezüge von Wirtschaft (Oikos, d.h. Haus) und Politik um. In der Antike und im Mittelalter bildeten Politik und Wirtschaft (als Haus-Wirtschaft) stets getrennte Bereiche. Politik war im Mittelalter Sache der Hausväter, z.B. in der Gemeinde, die einzelne Häuser, z.B. in Bezug auf die Nutzung der Allmende, koordinierten. Politikfähig waren nur die Hausväter, nicht jedoch das „Gesinde" oder andere Personen. Das Ökonomische bezog sich nur auf das Haus, ein mikroökonomisches Gebilde, getrennt von Politik. „Wirtschaft" kann hier nicht als eigenständiger und/oder makroökonomischer Bereich gedacht werden. (Bei Aristoteles umfasst die Pólis die vielen Häuser, Pólis ist eine Oberkategorie zu Haus.) Die neue Politische Ökonomie überträgt den alten (mikroökonomischen) Gedanken des Hauses auf das Makrogebilde des absolutistischen Territorial-Staates. Der Staat wird in dieser Deutung zu einem „Super-Oikos" (Bauer/Matis 1988, Kap. VI), gleichsam der „Haushalt" des Souveräns in seinem Herrschaftsbereich. Dieser ist mit „der Wirtschaft" identisch.[16] Die neue Politische Ökonomie richtet sich an den Souverän bzw. anführende Beamte:

> „Die oeconomie politique erscheint bei MONTCHRETIEN als die Kunst, die Hausväter als Individuen, als Wirtschaftsträger - die zur Zeit MONTCHRETIENS bereits in einem tausch- und marktwirtschaftlichen Zusammenhang stehen – in einen neuen Gesamtzusammenhang zu stellen, sie für eine neue Zielsetzung zusammenzuführen, sie als Exponenten von Handel und Gewerbe im Staatsgefüge einzugliedern, ihre Kenntnisse im Dienste der Monarchie zu fruktifizieren." (Bürgin 1996, 243)

7 Geldrechnung und Kapitalismus

In diesen vielschichtigen Homogenisierungsprozessen werden soziale Handlungen in zunehmenden Maße auf Geld bezogen, – seinerseits ein entscheidender gesellschaftlicher –Homogenisierungsprozess. In der frühen Neuzeit entsteht ein internationales Weltsystem, das erstmals eine weltweite Arbeitsteilung möglich macht (vgl. Zarlenga 1999, ab Kapitel 6, und North 2000). Die gesamte bekannte Welt ist durch Kommunikations- und Handelsnetze verbunden, die durch Militärmacht und Geld gelenkt werden. Dabei spielen die Handelsbanken, die Finanzen und Warenhandel kombinieren, eine große Rolle, – zuerst vor allem die italienischen Banken, die ab dem 14. Jahrhundert ganz Europa (zwischen Konstantinopel und London) mit ihren Handelsimperien und Kreditnetzwerken überziehen. Dabei entdecken sie auch, dass Banken die Macht haben Geld durch Kreditgewährung zu schöpfen. Die Produktion von Geld löst sich damit von der Münzproduktion (Zarlenga 1999, 144ff.). In diesem Prozess entwickeln die italienischen Handelsbanken zwei grundlegende Praktiken, die für den Kapitalismus später konstitutiv werden: das Rechnen mit arabischen Zahlen und die Aufzeichnung ihrer Geschäftstätigkeit durch die doppelte Buchhaltung.

16Montchrétien spricht im *Traité de l'economie politique* (1615) von der *Mesnagerie publique* und ist darüber erstaunt, dass ein solches Konzept in der Antike nicht existiert. Er kann als Kind seiner Zeit den kategorialen Unterschied seines Raum-Konzeptes zum antiken Raum-Konzept nicht erkennen. (Vgl. Bürgin 1996, 237ff).

(a) Das arabische Zahlensystem: Das arabische Zahlen- und Rechensystem kam im Gefolge der Kreuzzüge durch arabische Kaufleute nach Europa (vgl. Ifrah 1992, 176ff., Menninger 1979, Band II, 207ff. und Rotman 1993). Die erste soziale Schicht, die sich diese Praxis aneignet, sind die italienischen Kaufleute des 13. und 14. Jahrhunderts. Das bekannteste Lehrbuch aus der Anfangszeit ist das *Book of the Abacus* (meist *Liber Abaci* genannt) von Leonardo Pisano (bzw. Leonardo Fibonacci) aus dem Jahre 1202. Hier wird das neue Zahlsystem (das die Araber von den Indern übernommen hatten) und seine Rechenmethoden an Beispielen des Kaufmannsalltags erklärt. Das neue System (mit der reinen Stellenschrift und einem Symbol für die Null, *zephiro*) erleichtert den Handel, man kann Währungen und Maßsysteme schnell umrechnen.[17] Damit wird auch

> „das Rechnen *in einer abstrakten Geldeinheit* möglich.[18] Durch die algebraische Gleichung im Rechnen mit einer oder mehreren Unbekannten und ihre Vorformen im Elchataym oder der *Regula de tri* (Dreisatz) konstituiert sich durch viele Geldeinheiten *hindurch* die Kategorie der *einen* Geldeinheit, die als Abstraktion die Rechnung beherrscht. Pisano widmet in seinem Buch zwei Kapitel ausschließlich der ‚Ermittlung des Werts von Handelsgütern durch eine prinzipielle Methode' (Kapitel 8), vertieft im Kapitel 9: ‚Über den Tausch von Handelsgütern und ähnlicher Dinge'. Was Leonardo Pisano hierbei vorführt, sind vor allem Umrechnungen von verschiedenen Maßeinheiten, Mengen und Preisen ineinander. . […] Der Tausch wird […] auch als Tauschhandel immer schon in einer Geldeinheit gerechnet, und Pisanos System erlaubt, im Währungschaos des frühen Kapitalismus durch Umrechnung auch tatsächlich in *einer* Geldeinheit zu rechnen." (Brodbeck 2009, 922f.)

Leonardos Buch war die Grundlage für die Entstehung eines neuen Schulwesens in italienischen Städten, in Alternative und in Konkurrenz zu den lateinsprachigen Klosterschulen. Hier wurden die Kaufmannssöhne ausgebildet, im Jahre 1338 gab es in Florenz sechs solcher Schulen (nach Gleeson-White 2015, 57).

Die Bedeutung des arabischen Zahlen- und Rechensystems für die genannten Homogenisierungsprozesse liegt auf der Hand. Der abstrakte Zahlenbegriff im arabischen System ermöglicht die Entwicklung abstrakter Messräume und eines abstrakten Raum-Begriffs, ohne ihn hätte man ihn nicht als Messraum konzipieren können. Die arabische Rechenkunst hat aber vor allem eine praktische Bedeutung. Sie verleiht den italienischen Kaufleuten für fast zwei Jahrhunderte einen Wissensvorsprung gegenüber ihren Konkurrenten in anderen Ländern, die sich diese Kenntnisse noch nicht angeeignet hatten. In Deutschland z.B. verbreiten sich

17 In den römischen Zahlzeichen, die damals gebräuchlich waren, ist dies nur schwer möglich. Die römischen Ziffern sind keine Rechen-Zeichen, sondern Abkürzungen, um Zahlen aufzuschreiben und festzuhalten (Ifrah 1992, 133). Sie sind zahlendarstellende Zeichen. Rechnen durch Manipulation von Zahlsymbolen alleine ist in diesem Zeichensystem nicht möglich, dazu war das römischen Zahlensystem nicht geeignet und wurde auch nicht so verwendet (Menninger 1979, Band I, 50ff. und Band II, 86ff.; Rotman 1993, 10).

18 Dazu braucht man den abstrakten Zeichenbegriff der arabischen Mathematik. Im antiken (und mittelalterlichen) Konzept einer Zahl als *arithmos* steht eine Zahl immer für etwas Reales in der Außenwelt. Zahl und Ding sind unmittelbar verbunden, Menninger 1979, Band I, 19ff. spricht von einer "haftenden Zählreihe": die Zahlwörter sind Dingen angeheftet. Zahlen repräsentieren hier Dinge, sie sind keine inhaltsleeren Zeichen, wie im neuzeitlichen Verständnis von Zahlen. Rechnen ist Zählen von Objekten, ein Rechnen ohne Zählen ist unbekannt. Aus diesem Grund findet sich in der Antike auch kein Symbol für die Null. D.h. man kann, wenn man z.B. in einem Abakus rechnet, das Nicht-Vorhandensein von Steinen in einer Zeile nicht durch ein Symbol darstellen. Denn: „Zahl ist […] Anzahl, und nur für eine Anzahl existiert ein Zeichen." (Menninger 1979, Band II, 214).

die arabischen Ziffern erst im 15. Jahrhundert, und zwar zuerst in den Handels- und Schreibstuben der großen deutschen Städte. Ab 1500 erscheinen dann – nach der Erfindung des Buchdrucks – die „Rechenbücher" (z.B. von Adam Ries(e), 1492/1493 – 1559), die für eine Verbreitung der neuen Verfahren in der Allgemeinheit sorgen. Die Rechenbücher des 16. Jahrhunderts geben sich große Mühe, die „Verglychung tüdtscher vnd ciferzal" den einfachen Leuten klarzumachen (Menninger 1979, Band II, 99). Die Verwendung des neuen Ziffernsystems setzt sich dennoch in Europa nur langsam durch. Noch 1580 gesteht der Franzose Montaigne, einer der gebildetsten Männer seiner Zeit und Besitzer einer umfangreichen Bibliothek, ohne Scham ein, dass er nicht rechnen kann (nach Ifrah 1992, 212).

(b) Die doppelte Buchhaltung: Ab dem 14. Jahrhundert sind erste Zeugnisse einer inneren Homogenisierung in den italienischen Handelsbanken bekannt: sie entwickeln die doppelte Buchhaltung und unterwerfen ihre Geschäftsgebarung einer permanenten Aufzeichnung, die in Geldeinheiten geführt wird.

> „The double-entry system was a great deal more than a simple collection of information concerning income and expenses, details of transactions and debt, which might have been easily gathered into a single-entry volume as well. It represented a successful attempt to offer a complete and systematic analysis of transactions in a single document, making it possible to produce simultaneous, synchronized calculations of profit and loss, capital investment and the details of the a business's financial situation. For these reasons, economic historians, from Weber, Sombart and Schumpeter, have seen the basis and stimulus for the birth of the capitalistic rationale in 'scientific' accounting." (Maifreda 2012, 65).

Die erste systematische Darstellung dieser Praxis liefert erst Luca Pacioli (1445?–1517) in seiner *Summa de Arithmetica, Geometrica, Proportione e Proportionalita*, die im Jahre 1494 als gedrucktes Buch veröffentlicht wird. Pacioli ist eine vielseitige Person. In ihm bündeln sich Kenntnisse aus mehreren Bereichen, die für die Durchdringung der Gesellschaft mit Geld entscheidend waren. Pacioli ist zum einen Kaufmann, der sich in Venedig, der großen Finanzmetropole der Zeit, die „Venezianische Methode" (*scrittura veneziana)* der neuen Buchhaltung aneignet. Pacioli ist zugleich Mathematiker und in der mittelalterlichen Mathematik ausgebildet. (Ab 1472 zieht er als Universitätsprofessor für Mathematik durch Italien.) Er kennt auch die antike griechische Mathematik. (Griechische Originale waren nach dem Fall von Konstantinopel im Jahre 1453 in Europa verbreitet, Pacioli hatte Zugang zu den besten Bibliotheken in Italien.). Zugleich ist er Experte in der neuen arabischen Mathematik und mit den Theorien der Perspektive vertraut; Pacioli ist auch mit Alberti und später mit Leonardo da Vinci befreundet.

Die *Summa* bündelt die Kenntnisse in diesen Bereichen in einer einzigen Enzyklopädie.

> „Die *Summa* war das erste in Europa gedruckte, in Volkssprache abgefasste Werk, das Algebra zum Gegenstand hatte, – und es stellte eine dramatische Abkehr von der Algebra der [etablierten, W.Ö.] Tradition dar. In der *Summa* wird Algebra als Mittel zur Lösung spezifischer Probleme abgelöst von Algebra als einer Sprache, mit der sich abstrakte Argumente formulieren lassen; Pacioli generalisiert algebraische Ableitungen und formuliert sie als universell gültige Lehrsätze. Der weit verbreitete Gebrauch der *Summa* durch Algebraiker des 16. Jahrhunderts war mit ein Grund für die

> wissenschaftliche Revolution und die Entstehung der modernen Naturwissenschaften. […]
>
> Die *Summa* enthält außerdem den ersten gedruckten Text über die Mathematik der Linearperspektive für Renaissancekünstler und –Architekten. […]
>
> Die Summa wurde […] für ein Jahrhundert in Italien das verbreitetste Mathematiklehrbuch und mehrere Generationen von Lesern erwarben daraus ihr Wissen über Mathematik und Buchführung." (Gleeson-White 2015, 95ff.)

Paciolis berühmte Abhandlung über die doppelte Buchhaltung (*Tractatus Particularis de Computis et Scripturis*) findet sich im 11. Abschnitt des 9. Kapitels von Band I und umfasst nur 27 Seiten. Pacioli beschreibt darin die in Venedig gebräuchliche Methode. Sie beinhaltet drei Bücher: das *Memoriale*, ein Notizbuch, indem wie in einem Tagebuch alle relevanten Geschäftsereignisse festgehalten werden, das *Giornale* (Journal), in dem die Einzelheiten jeder Transaktion in Zahlen festgehalten wird, sowie das *Quaderno*, das Hauptbuch, hier wird jeder Journal-Eintrag zugleich als Soll- und als Haben-Buchung mit verkehrten Vorzeichen eingetragen, was eine interne Konsistenzprüfung erlaubt. Damit sind alle Tätigkeiten des Kaufmanns einem Aufzeichnungssystem unterworfen, das permanent (stündlich) zu erstellen ist. Der Kaufmann wird damit in die Lage versetzt, jederzeit den Stand seines Vermögens und seines Gewinns zu ermitteln. Die doppelte Buchhaltung homogenisiert die Firma: sie transformiert alle Tätigkeiten in eine Geldrechnung.

> „Mit Paciolis Traktat verbreitete sich die venezianische Buchführung in ganz Europa, und Geschäftsleute mussten sich nicht mehr an den Rialto begeben, um die Geheimnisse venezianischer Geschäftspraktiken kennenzulernen. Sämtliche im 16. Jahrhundert in italienischer, deutscher, holländischer, französischer und englischer Sprache veröffentlichten Texte über Buchführung gingen direkt auf Paciolis *De computis* zurück – und beeinflussten ihrerseits über 150 weitere Werke zur doppelten Buchführung, die bis zum Jahr 1800 in Europa veröffentlicht wurden." (Gleeson-White 2015, 140f.)

In diesem Aufsatz wollte ich einige Belege für die These anführen, dass die Entstehung der neuzeitlichen „Außen-Welt" eng mit der Geschichte des Kapitalismus verbunden ist – die Gemeinsamkeit stellen die vielfältigen Homogenisierungspraktiken der frühen Neuzeit dar. Diese werden schließlich von Descartes zu dem philosophischen Gesamtentwurf einer homogenisierten „Außen-Welt" verdichtet, die nach der Metapher einer Maschine beschrieben wird. Bezeichnenderweise formt das mechanistische Welt-Bild auch die Geschichte des ökonomischen Denkens selbst entscheidend mit. Wichtige Varianten in der Theoriegeschichte können als „Sozialphysik" verstanden werden: Erkenntnisse einer mechanischen Physik werden auf den Gegenstandsbereich der Wirtschaft übertragen. Die Hauptbeispiele im 18. Jahrhundert finden sich im Ansatz einer ‚machine économique' bei den Physiokraten (vgl. Rieter 1990, 83ff.) und im System-Begriff bei Adam Smith. Beide nehmen direkt auf ein mechanistisches Welt-Bild Rekurs: die Physiokraten auf Descartes (vermittelt über Malebranche, vgl. Foley 1973; Ritter 1983 und 1990) und Smith auf Isaac Newton (vgl. Campbell 1971; Clark

1992 und Freudenthal 1982).[19] Mit Malthus und Ricardo wurde es dann üblich, Beziehungen zwischen abstrakten ökonomischen Größen mathematisch darzustellen. Das komplexe Netz ökonomischer Phänomene wird ab jetzt in ein einfaches System streng deterministischer ökonomischer Beziehungen verwandelt, auf das sich nach Pribram „dieselben Prinzipien des deduktiven Schließens anwenden lassen wie auf das Newton'sche kosmologische System" (Pribram 1992, Band I, 329). Die neoklassische Theorie nach Jevons und Walras schließlich zieht die mechanistische Metapher noch enger. Sie verwenden einen Formalismus analog zur Mechanik Newtons (vgl. zu Walras Fisher 1926) und bezeichnen ihren eigenen Ansatz als „mechanisch" (vgl. Pikler 1955; Mirowski 1990 und Ötsch 1990). In den fünfziger Jahren des 20. Jahrhunderts schließlich wird der Ansatz von Walras in einer topologischen Mathematik neu formuliert (Debreu 1959). Als Analogie fungiert jetzt der digitale Computer, die ökonomische Theorie mutiert zu einer „cyber science" (Mirowski 2002). Für die Zeit ab den siebziger Jahren wird das Marktkonzept von Hayek folgenreich (Ötsch 2014): er definiert das Preissystem in einer neuen mechanistischen Metapher als „Telekommunikationssystem",[20] – ein wirkungsvolles Konzept, das die aktuell zu beobachtende Ökonomisierung vieler Lebensbereiche (ein neuer Homogenisierungsschub) mit verständlich macht.

19 „Smith projects an interpretation of society as a natural system that in conception is strictly parallel to that of the natural system of the world as displays by Newtonian analysis. The atoms of the social system are human individuals; they act according to universal propensities which they are endowed. These propensities may be classified in a manner comparable to the propensities of inertia and gravitational attraction. The operation of the system is explained in terms of the blind mechanical action and interaction of the elements, the social atoms, according to their assigned propensities […] unsystematic action occurs but the system is so articulated that, although its action be modified, balance is reestablished, and the system persists." (Black 1963, 92). Die Physiokraten verwenden konkret die Metapher von der Uhr, Smith die von der Waage (Mayr 1987).

20 „We must look at the price system as […] a mechanism for communicating information if we want to try its real function […] The most significant fact about this system is the economy of knowledge with which it operates, or how little the individual participants need to know in order to be able to take the right action. In abbreviated form, by a kind of symbol, only the most essential information is passed on and passed on only to those concerned. It is more than a metaphor to describe the price system as a kind of machinery for registering change, or a system of telecommunications which enables individual producers to watch merely the movement of a few pointers, as an engineer might watch the hands of a few dials, in order to adjust their activities to changes of which they may never know more than is reflected in the price movement." (Hayek 1945, 526f.).

Literaturverzeichnis

Anderson, Benedict (1996): *Die Erfindung der Nation, Zur Karriere eines erfolgreichen Konzepts,* Frankfurt und New York.

Applebaum, Wilbur (Hg.) (2000): *Encyclopedia of the Scientific Revolution from Copernicus to Newton,* New York und London.

Arnheim, Rudolf (1978): *Kunst und Sehen. Eine Psychologie des schöpferischen Auges,* Berlin und New York.

Bauer, Leonhard/Matis, Herbert (1988): *Geburt der Neuzeit. Vom Feudalsystem zur Marktgesellschaft,* München.

Benthien, Claudia/Fleig, Anne/Karsten, Ingrid (Hg.) (2000): *Emotionalität. Zur Geschichte der Gefühle,* Köln, Weimar und Wien.

Black, Robert R. (1963): *A Comparison of Classical English Economic Thought with Newtonian Natural Philosophy,* Ph.D. Dissertation, Berkeley.

Böhme, Gernot/Böhme, Hartmut (2004): *Feuer, Wasser, Erde, Luft. Eine Kulturgeschichte der Elemente,* München.

Brodbeck, Karl-Heinz (2009*): Die Herrschaft des Geldes. Geschichte und Systematik,* Darmstadt.

Burckhardt, Martin (1994): *Metamorphosen von Raum und Zeit. Eine Geschichte der Wahrnehmung,* Frankfurt und New York.

Bürgin, Alfred (1996): *Zur Soziogenese der politischen Ökonomie. Wirtschaftsgeschichtliche und dogmenhistorische Betrachtungen,* Marburg.

Büttner, Frank (2013): *Giotto und die Ursprünge der neuzeitlichen Bildauffassung. Die Malerei und die Wissenschaft vom Sehen in Italien um 1300,* Darmstadt.

Campbell, Thomas D. (1971): *Adam Smith's Science of Morals,* London.

Clark, Charles M.A. (1992): *Economic Theory and Natural Philosophy. The Search for the Natural Laws of the Economy,* Cheltenham.

Copleston, Frederick Ch. (1976): *Geschichte der Philosophie im Mittelalter,* München.

Crombie, Alistair C. (1977): *Von Augustinus bis Galilei: Die Emanzipation der Naturwissenschaft,* München.

Daston, Lorraine/Stolleis, Michael (2008): *Natural Law and Laws of Nature in Early Modern Europe. Jurisprudence, Theology, Moral and Natural Philosophy*, Farnam Surrey (UK) und Burlington (USA).

Debreu, Gérard (1959): *Theory of Value. An Axiomatic Analysis of Economic Equilibrium*, London und Sydney.

Fisher, Irving (1926): *Mathematical Investigation into the Theory of Value and Prices*, New Haven (das Original aus 1892 und eine zweite Version aus 1925 gelten als verschollen).

Foley, Vernard (1973): An Origin of the Tableau Economique, *History of Political Economy*, 5, 121-150.

Foucault, Michel (1993): *Die Ordnung der Dinge*, 12. Auflage, Frankfurt am Main.

Freudenthal, Gideon (1982): *Atom und Individuum im Zeitalter Newtons. Zur Genese der mechanistischen Natur- und Sozialphilosophie,* Frankfurt.

Fuchs, Thomas (1992): *Die Mechanisierung des Herzens: Harvey und Descartes - Der vitale und der mechanische Aspekt des Kreislaufs,* Frankfurt am Main.

Fumagalli, Vito (1999): *Wenn der Himmel sich verdunkelt. Lebensgefühl im Mittelalter,* Berlin.

Gebser, Jean (1992): *Ursprung und Gegenwart*, 2 Bände, 3. Auflage. München.

Giesecke, Michael (1992): *Sinnenwandel, Sprachwandel, Kulturwandel. Studien zur Vorgeschichte der Informationsgesellschaft*, Frankfurt am Main.

Gleeson-White, Jane (2015): *Soll und Haben. Die doppelte Buchführung und die Entstehung des modernen Kapitalismus*, Stuttgart.

Gloy, Karen (1995): *Das Verständnis der Natur. Band I: Die Geschichte des wissenschaftlichen Denkens*, München.

Gombrich, Ernst H. (1996): *Die Geschichte der Kunst,* 16. Auflage, Frankfurt am Main.

Gurjewitsch, Aaron J. (1997): *Stumme Zeugen des Mittelalters: Weltbild und Kultur der einfachen Menschen,* Weimar, Köln und Wien.

Hayek, Friedrich A. (1945): The Use of Knowledge in Society, *American Economic Review* XXXV (Sept), Nr. 4, 519-530.

Heckscher, Eli F. (1932): *Der Merkantilismus,* 2 Bände, Jena.

Horn, Angelica (1998): Das Experiment der Zentralperspektive. Filippo Brunelleschi und Rene Descartes. In: Serres, Michel (Hg.): *Elemente einer Geschichte der Wissenschaft,* Frankfurt am Main, 9-31.

Humpert, Klaus/Schenk, Martin (2001): *Entdeckung der mittelalterlichen Stadtplanung. Das Ende vom Mythos der „gewachsenen Stadt*", Stuttgart.

Ifrah, George (1992): *Die Zahlen. Die Geschichte einer großen Erfindung,* Frankfurt am Main und New York.

Kieckhefer, Richard (1992): *Magie im Mittelalter,* München.

Kleinspehn, Thomas (1989): *Der flüchtige Blick. Sehen und Identität in der Kultur der Neuzeit,* Reinbek bei Hamburg.

Kortüm, Hans-Henning (1996): *Menschen und Mentalitäten. Einführung in die Vorstellungswelten des Mittelalters,* Berlin.

Koyré, Alexandre (1980): *Von der geschlossenen Welt zum unendlichen Universum,* Frankfurt am Main.

Le Goff, Jaques (2011): *Geld im Mittelalter,* Stuttgart.

Leinkauf, Thomas (2011): Der Begriff des Raumes in der Diskussion um 1600, *kunsttexte.de*, Nr. 1.

Maifreda, Germano (2012): *From Oikonomia to Political Economy. Constructing Economic Knowledge from the Renaissance to the Scientific Revolution,* Farnam Surrey (UK), and Burlington (USA).

Mayr, Otto (1987): *Uhrwerk und Waage. Autorität, Freiheit und technische Systeme in der frühen Neuzeit,* München.

Menninger, Karl (1979): *Zahlwort und Ziffer. Eine Kulturgeschichte der Zahl,* 2 Bände, 3. Auflage, Göttingen.

Mirowski, Philip (1990): *More Heat than Light. Economics as Social Physics, Physics as Nature's Economics,* Cambridge.

Mirowski, Philip (2002): *Machine Dreams. Economics becomes a Cyborg Science,* Cambridge.

Müller, Tom (2010): *Perspektiven und Unendlichkeit. Mathematik und ihre Anwendung in der Frührenaissance am Beispiel von Alberti und Cusanus*, Regensburg.

North, Douglass C. (1988): *Theorie des institutionellen Wandels. Eine neue Sicht der Wirtschaftsgeschichte,* Tübingen.

North, Douglass C. (2005): *Understanding the Process of Economic Change,* Princeton.

North, Michael (1995): *Von Aktie bis Zoll. Ein historisches Lexikon des Geldes,* München.

North, Michael (2000): *Kommunikation, Handel, Geld und Banken in der frühen Neuzeit*, München.

Ötsch, Walter O. (1990): *Das Sraffa-Paradoxon. Das gemeinsame Konsistenz-Problem der neoklassischen und Marxschen Gleichgewichtstheorie,* Berlin.

Ötsch, Walter O. (2014): The Deep Meening of 'Market': Understanding Neoliberal-Market-Radical Reasoning, *Human Geography* 6 (2), 11-25.

Ötsch, Walter O. (2015): Markt und Markttheorie. Vorwort und Überblick. In: ders/Hirte, Katrin/Pühringer, Stephan/Bräutigam, Lars (Hg.): *Markt! Welcher Markt? Der interdisziplinäre Diskurs um Märkte und Marktwirtschaft,* Marburg, 7-24.

Panofsky, Erwin (1985): Aufsätze zu Grundfragen der Kunstwissenschaften, Berlin: zit. nach Kleinspehn 1989, 274.

Perpeet, Wilhelm (1977): *Ästhetik im Mittelalter,* Freiburg und München.

Pikler, Andrew G. (1955): Utility Theories in Field Physics and Mathematical Economics, *British Journal of Philosophy,* 47-58 (part I) und 303-318 (part II).

Pribram, Karl (1992): *Geschichte des ökonomischen Denkens*, 2 Bände, Frankfurt am Main.

Rieter, Heinz (1983): Zur Rezeption der physiokratischen Kreislaufanalogie in der Wirtschaftswissenschaft. In: Scherf, H. (Hg.): *Studien zur Entwicklung der ökonomischen Theorie II*, Berlin, 55-99.

Rieter, Heinz (1990): Quesnays Tableau Economique als Uhren-Analogie. In: Scherf, H. (Hg.), *Studien zur Entwicklung der ökonomischen Theorie IX*, Berlin, 57-94.

Rotman, Brian (1993): *Signifying Nothing,* Stanford.

Scheier, Claus-Artur (2011): Albertis Narziss und der 'Cartesianismus' von 'De pictura'. In: Schneider, Wolfgang Chr./Schwaetzer, Harald/De Mey, Marc/Broken, Inigo (Hg.): *"videre et videri coincidunt". Theorien des Sehens in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts,* Münster, 67-80.

Schleusener-Eichholz, Gudrun (1985): *Das Auge im Mittelalter*, München.

Schmeiser, Leonhard (2002): *Die Erfindung der Zentralperspektive und die Entstehung der neuzeitlichen Wissenschaft*, München.

Seaford, Richard (2009): *Money and the Early Greek Mind. Homer, Philosophy, Tragedy,* Cambridge, UK.

Spufford, Peter (2005): *Handel, Macht und Reichtum. Kaufleute im Mittelalter*, Darmstadt.

Vermij, Rienk (2002): *The Calvinist Copernicans - The reception of the new astronomy in the Dutch Republic,* 1575 – 1750, Amsterdam.

Wendorff, Rudolf (1985): *Zeit und Kultur. Geschichte des Zeitbewußtseins in Europa*, 3. Auflage, Opladen.

Wittgenstein, Ludwig (1971): *Philosophische Untersuchungen*. Frankfurt am Main.

Zarlenga, Stephan (1999): *Der Mythos vom Geld - die Geschichte der Macht. Vom Tauschhandel zum Euro: eine Geschichte des Geldes und der Währungen*, Zürich.