

Renaissance und Innovationen

Fundstücke einer Spurensuche nach Erfolgsprinzipien in Zeiten des Wandels

Holger Simon

Abstract Künstler und Innovatoren sind keine Genies, die über eine spirituelle Eingebung oder ein besonderes Talent verfügen, das im Kant'schen Sinne der Kunst die Regel gibt. Vielmehr besitzen sie ein Wissen um Innovationsprozesse und treffen zugleich auf eine Zeit im Wandel, die offen ist für neue – manchmal disruptive – Wege und Perspektiven. In diesem Essay begeben sich auf eine Spurensuche in die Kunstgeschichte und spüren Erfolgsprinzipien bei Künstlern in der Renaissance auf, die auch heute noch an Aktualität nichts verloren haben und uns herausfordern.

Keywords Innovationen, Perspektive, Florenz, Multidisziplinarität, Kopie, Renaissance, Buchdruck, digitale Transformation

Was haben Elon Musk und Leonardo da Vinci gemeinsam? Beide sind unbestritten führende Innovatoren ihrer Zeit. Elon Musk, ein visionärer Unternehmer im Zeitalter der digitalen Transformation, und Leonardo da Vinci, ein herausragender Künstler und Erfinder der Renaissance. Beide schufen und schafften neue Realitäten und definieren die Grenzen des Machbaren neu. Elon Musk lässt Raketen rückwärts landen (SpaceX) und revolutioniert die Elektromobilität (Tesla). Leonardo da Vinci perfektionierte nicht nur eine Malerei, die in der Lage ist, neue Welten dem Betrachter glaubhaft vor Augen zu stellen, sondern er revolutionierte auch die städtischen Verteidigungsanlagen und entwickelte Ideen für Flugapparate. Beide sind Zeitzeugen und zugleich Protagonisten eines fundamentalen gesellschaftlichen Wandels in ihrer jeweiligen Zeit.

Die Renaissance beschreiben wir vielfach als die Epoche, in der auf vielen Ebenen die Fundamente unserer europäischen Gesellschaft geschaffen wurden und deren Auswirkungen bis in die heutige Zeit reichen.¹ Heute stehen wir wiederum mitten in einem tiefgreifenden Wandel, der durch unterschiedliche und vielfach disruptive Innovationen vorangetrieben wird. Auch wir schreiten in eine neue Gesellschaft, deren Konturen wir

zurzeit nur erahnen können.² Innovationen, also nachhaltige Erfindungen und radikal neue (Denk-)Wege, verbinden die Zeiten von Elon Musk und Leonardo da Vinci. Doch wie wurden in der Renaissance Innovationen entwickelt? Sind diese Neuerungen Ergebnisse von Universalgenies, wie uns die Künstlerhagiografie der Kunstgeschichtsschreibung gerne glauben lassen will und wie es im Selbstverständnis des autonomen Künstlers in der Moderne bis heute fortlebt?³

Innovationsprozesse und Innovationskultur

Die heutige Innovations- und Kreativitätsforschung räumt mit dieser Legende ziemlich auf.⁴ Der Begriff Innovation wird im Alltag und auch in der Wissenschaft vielfach sehr inflationär gebraucht, da alles und jedes sogleich das Attribut innovativ erhält. Es lohnt daher, einen Moment genau hinzuschauen. Innovationen sind umgesetzte Ideen, die zum Beispiel Prozesse, Produkte oder Dienstleistungen erneuern. Es reicht also nicht, eine Idee zu haben, sondern sie muss realisiert werden und eine Neuerung darstellen.⁵ Innovationen sind daher vor allem Ergebnisse eines erfolgreichen Weges des Scheiterns. „Fail fast, fail often“ ist nicht nur ein gern zitierter Satz aus dem Agile und Lean Management,

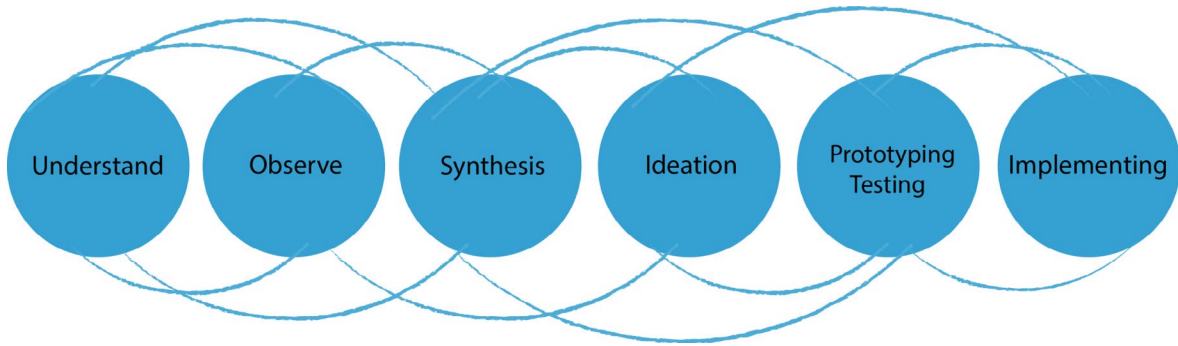


Abb.1 Design Thinking Process.

vielmehr kommt hier eine Haltung zum Ausdruck, die sowohl dem konkreten Innovationsprozess als auch einer Innovationskultur inhärent ist.

Die Methode Design Thinking beschreibt einen solchen Innovationsprozess sehr präzise. Der Informatiker Terry Winograd und der Designprofessor David Kelley haben sich in den 80er/90er Jahren des 20. Jahrhunderts gefragt, wie Künstler, Erfinder und Designer Probleme lösen und neue Ideen entwickeln. Sie fanden heraus, dass jede Innovation die Phasen Understand, Observe, Synthesis, Ideation, Prototyping, Testing und Implementing (Abb. 1) durchläuft.⁶ Sprechen die einen Autoren von sechs Phasen und andere von bis zu zehn Phasen, so beschreiben sie alle das Prinzip der Innovationsprozesse stets in gleicher Weise.⁷ Die Phasen werden zum einen linear verstanden. Man beginnt immer mit der Verstehensphase, in der das Problem und die Aufgabe klar erfasst werden müssen, und schließt mit der Realisierung einer Idee ab, durch die eine Idee erst zur Innovation wird. Die Phasen werden aber nicht nacheinander, sondern stets sehr stark iterativ durchlaufen. Ganz im Sinne der Haltung „fail fast, fail often“ wird der vorherige Zustand häufig verworfen und an die neuen Erkenntnisse der nächsten Stufe angepasst. Dabei kann es auch sein, dass man wieder zur Ideenentwicklung zurückgeworfen wird oder sogar beim Verstehensprozess neu beginnen muss.

Apple hat über 10 Jahre am iPhone gearbeitet und häufig Teile der Entwicklung verworfen und neu begonnen. Am Ende wurde im Januar 2007 ein Produkt veröffentlicht, das die digitale Kommunikation revolutionieren sollte, indem es die Bedarfe des mobilen Telefonierens durch Internet, Foto und Musik erweiterte, ein Interface für einfache Gestenbedienung implementierte und über einen App-Store Dritten ermöglichte, Apps für das iPhone anzubieten. Das iPhone stellte alle vorherigen Versuche, ein Smartphone zu entwickeln, wie z. B. den Nokia 9000 Communicator von 1996, in den

Schatten, und die Wettbewerber orientierten sich in der Folge umgehend am Konzept des iPhones.

Picasso erging es da nicht anders. Mit seinem großformatigen Gemälde *Les Femmes d'Alger* schuf der junge Picasso 100 Jahre zuvor ein Werk, welches einen Wendepunkt in der Malerei einläuten sollte und die Prinzipien der neuzeitlichen Malerei neu definierte.⁸ Picasso wollte ein gegenständliches Bild schaffen, das einen Raum auch ohne Fluchtpunktperspektive erzeugt und ohne Lichtquelle seine Gegenstände inszeniert. Form und Farbe bekommen in seinem neuen Bildkonzept eine gänzlich neue Bedeutung und werden zentrale Elemente der Bildgestaltung. Diese Bildsprache ist keine Erfindung eines Genies, sie ist das Ergebnis eines langen künstlerischen Prozesses über einen Zeitraum von über neun Monaten. Die 809 erhaltenen Vorstudien sind ein eindrucksvolles Zeugnis eines iterativen Innovationsprozesses, den man mit den Phasen des Design Thinking sehr gut nachzeichnen und beschreiben kann.

Picasso und Apple reihen sich damit in eine große Anzahl von Innovatoren ein, denen wir schnell und gerne das Attribut Genie anheften. Sicherlich finden wir bei ihnen besondere Fähigkeiten in der einen oder anderen Phase des Innovationsprozesses. Die neuen Ideen sind aber keine spirituellen Zugaben von außen, sondern das Ergebnis eines iterativen Arbeitsprozesses, in dem die Künstler ganz unterschiedliche Methoden anwenden. Wir kennen heute eine Fülle dieser Methoden, die wir für die jeweiligen Phasen verwenden können.⁹ Und da wird ein Desiderat der Kunstgeschichtsschreibung offenbar, die bisher wenig Interesse zeigte, sich dem eigentlichen innovativen Schaffensprozess ihrer Künstler zuzuwenden. Das hat sicherlich seine Gründe in der Entwicklung eines auf Kant zurückgehenden Verständnisses des modernen Künstlers als Genie, nach dem das Genie „das Talent (ist), welches der Kunst die Regel gibt“¹⁰, sowie in der Etablierung der Kunstgeschichte als historisches Fach im Fahrwasser der Moderne. Die Genieästhetik hat die Frage nach

der Erforschung der Innovationsprozesse verhindert. Die Phasen des Design Thinking stellen daher ein sehr hilfreiches Konzept zur Verfügung, anhand dessen die kunsthistorische Forschung künstlerische Prozesse beschreiben und historische Differenzen herausarbeiten kann.

Zur Entwicklung und Durchsetzung von Innovationen benötigen die Innovatoren darüber hinaus noch ein Umfeld, das zum einen solche Innovationsprozesse fördert und zum anderen die Innovationen auch annimmt. In der Innovationsforschung spricht man hier von Innovationskulturen.¹¹ Darunter verstehen wir vor allem ein Umfeld, das die Autonomie der Innovatoren stärkt und durch eine starke Innovationsorientiertheit deren Proaktivität fördert. Eine hohe Risikoneigung ist einer solchen Kultur eigen, die nicht selten durch eine starke Wettbewerbsorientierung gestärkt wird.

Bereits ein erster Blick in die Geschichte stützt die These, dass Innovationen mehr benötigen als den kreativen Schaffensprozess von ausgezeichneten Innovatoren. So stoßen wir häufig auf zeitlich und örtlich begrenzte Zentren, in denen eine unglaubliche Innovationskraft zu kulminieren scheint. Von den Pyramiden der Ägypter über die Polis im antiken Athen und den Buchdruck in der europäischen Renaissance bis hin zur Dampfmaschine und Glühlampe im 19. Jahrhundert. Stets waren die Fragen und Herausforderungen der jeweiligen Zeit, die neue Ideen hervorbrachten, von ebenso großer Bedeutung wie eine Gesellschaft, die für die Umsetzung dieser Ideen offen war. Doch welche Erfolgsprinzipien waren und sind es, die in der jeweiligen Zeit den Innovationen zum Durchbruch verhelfen?

Heute stehen wir inmitten der digitalen Transformation. Der Autor teilt mit Hubertus Kohle, dem Jubilar dieser Publikation, eine große Offenheit und Neugier für die neuen Möglichkeiten der digitalen Transformation, die unser Fach sowohl auf der Ebene der Wissenschaftspublikation und -kommunikation verändern als auch neue Methoden hervorbringen wird. Wir sind mittendrin, sind Zeitzeugen und Protagonisten dieser Entwicklung. Auch wenn sich das Wissenschaftssystem sehr schwertut, Innovationen zu entwickeln, weil ihre Methoden auf die *inventio*, auf das Suchen und Finden der Wahrheit, ausgerichtet ist und nicht auf die *innovatio*, das Realisieren von Ideen und Verfolgen von Zwecken.¹² So vermute ich, dass der Jubilar mit mir die Forderung teilt, dass wir in der Wissenschaft eine stärkere Innovationskultur brauchen, die Innovationsprozesse auf allen Ebenen fördert, um den Wissenschaftsbetrieb für die zukünftige Gesellschaft anschlussfähig zu machen und deren Bedarf an freiem und offen zugänglichem Wissen auch in Zukunft zu sichern.

Legen wir nun den Hut des Innovators und Protagonisten in der heutigen digitalen Transformation für einen Moment bei Seite und wenden uns wieder der historischen Perspektive zu. Wir wollen uns auf eine Spurensuche begeben und nach Erfolgsprinzipien suchen, die in vergangenen Zeiten auf bahnbrechende Innovationen Einfluss genommen oder diese zumindest stark befördert haben. Wir fragen uns daher, ob und welche Erfolgsprinzipien es gibt, die möglicherweise auch heute noch an ihrer Gültigkeit und verändernden Kraft nichts verloren haben.

Wir wollen uns im Folgenden für eine erste Spurensuche auf die Renaissance konzentrieren. Die Renaissance ist im 15. und 16. Jahrhundert nicht über Europa hereingebrochen, sondern es gab Vorläufer und Haupt- und Nebenströme, die die so einheitlich postulierte Epoche sehr vielfältig und disparat erscheinen lässt.¹³ Die Innovationskraft dieser Epoche ist allerdings einzigartig. In dieser Zeit sind grundlegende Innovationen geschaffen worden, welche die Kultur und das Gedankengut Europas für mehrere Jahrhunderte grundlegend prägen sollten.¹⁴ Auf der Suche nach Erfolgsprinzipien für Innovationen sollten wir hier fündig werden.

Mut zu radikalen Problemstellungen

Wenden wir unseren ersten Blick auf Florenz, eines der Innovationszentren der europäischen Renaissance. Bereits auf dem Stadtprospekt der Schedel'schen Weltchronik von 1493 (Abb. 2) steht eine der frühen Innovationen sichtbar im Zentrum der Stadt: Die Kuppel der Kathedrale Santa Maria del Fiore.

Die Stadt am Arno entwickelte sich im ausgehenden Mittelalter zu einer der größten Handelsstädte. Die Medicis gründeten hier ihr einflussreiches Bankhaus mit den besten Verbindungen in die kirchliche und weltliche Politik Europas. Neben den erfolgreichen Handwerkern und Händlern wird Florenz zu einem Schmelztiegel der gelehrten Welt. Und das nicht erst in den Zeiten von Michelangelo, Leonardo und Raffael. Sondern bereits seit dem ausgehenden 13. Jahrhundert strotzte die Stadt nur so von Selbstbewusstsein und der Neubau der Kathedrale Santa Maria del Fiore sollte dieses Selbstverständnis überzeugend repräsentieren. 1296 wurde mit dem Bau der Kirche nach den Plänen von Arnolfo di Cambio begonnen. Man holte die besten Künstler, wie Giotto di Bondone, Andrea Pisano und Francesco Talenti als Baumeister nach Florenz. Das Langhaus wurde nach einigen Bauunterbrechungen und einer Verlängerung des Gebäudes schließlich in den Jahren 1368–79 nach einem maßstabgetreuen Ziegelmodell von 1368 fertiggestellt. Die Kathedrale



Abb. 2 Schedel'sche Weltchronik, 1493.

von Florenz sollte zu dieser Zeit bereits die größte Kirche der Christenheit werden.

Damit aber nicht genug. Auch für den Ostabschluss hatte man sich etwas Besonderes überlegt: Ein Dreikönigenchor, der von einer mächtigen Kuppel überwölbt werden sollte. Die Idee entstand bereits im Jahre 1367. Mit einem Durchmesser von 42 Metern über einem Oktagon und einer Höhe von 83 Metern sollte die Kuppel des Florentiner Doms auch das antike Pantheon überstrahlen und die größte und höchste Kuppel einer Kirche werden. Nach Fertigstellung der Choranlage in den folgenden Jahren fügte man 1410–13 noch ein Tambourgeschoss ein und erschwerte die Bauaufgabe massiv, da die Kuppel damit erst in einer Höhe von 52 Metern begann. Das war höher als die gotischen Dächer in Frankreich. Als würde man die Problemstellung noch erschweren wollen, vernichtete man auch noch alle Dokumente zu den Ideen von vor 1367, um einen Rückschritt gänzlich zu verhindern. Im Jahre 1414 war schließlich Baustopp über dem Tambour und die Kuppel wartete auf ihre Fertigstellung. Doch es wusste keiner wie. Solch eine große Kuppel in einer solchen Höhe hatte es bis dahin noch nie gegeben. Und es gab keine Baugerüste, die vom Boden den Bau einer solchen Kuppel hätten ermöglichen können.¹⁵

Die Problemstellung musste den damaligen Zeitgenossen so herausfordernd und unlösbar erscheinen sein, wie die Zielsetzung von SpaceX, Raketen nach dem Start ins All wieder rückwärts auf der Erde landen zu lassen. Vasari berichtet, dass „die Schwierigkeiten so

groß waren, daß nach dem Tode von Arnolfo Lapi kein Baumeister Mut genug besessen hatte, sie anders als mit einem großen Gerüst von Holzwerk wölben zu wollen.“¹⁶ Braucht man in den heutigen Tagen dafür einen Innovator und Investor wie Elon Musk, so war in Florenz genügend Geld da und die verantwortliche Wollweberzunft suchte „nur“ den richtigen Innovator. Am 19. August 1418 schrieb sie dafür einen überregionalen Wettbewerb aus, um die besten Köpfe mit den innovativsten Ideen herauszufordern.

Über diesen Ideenwettbewerb werden viele Geschichten und Anekdoten erzählt. So sollte in der Mitte eine Stütze gebaut und die Kuppel wie ein Zelt aufgespannt werden. Andere schlugen vor, als Fundament für das Baugerüst die Kirche bis zum Tambour mit Sand zu füllen. Für den Abtransport hatte man eine Idee: Dem Sand sollten Golddukaten untergemischt werden, um so die Florentiner Bürger zur Mithilfe zu gewinnen. Das unlösbare Problem war aber, dass man nicht wusste, woher man diese Mengen an Sand hätte nehmen und wie man sie bis nach Florenz hätte transportieren sollen. Es schien aussichtslos und keiner wollte sich ernsthaft dem Problem stellen.

Auch Filippo Brunelleschi (1377–1446) hatte Respekt vor dieser radikalen Problemstellung. „Es schreckt mich ebenso die Breite wie die Höhe des Gebäudes“, so zitiert ihn Vasari. Aber er stellt sich der Herausforderung, mit den Worten von Vasari: „Ich sage Euch frei: würde es mir übertragen, so würde ich sicherlich Mut genug besitzen, um die Mittel zu finden, daß man jene Kuppel ohne

solche Schwierigkeiten wölben könne.“¹⁷ Brunelleschi schlug ein Klettergerüst für den Kuppelbau vor. Ein solches Klettergerüst war bis dahin unbekannt und so war die Jury auch sehr skeptisch. Ihre Skepsis verstärkte die Tatsache, dass Brunelleschi nicht bei einem Baumeister in die Lehre gegangen war, sondern bei einem Goldschmied und dadurch nicht der Zunft der Steinmetze angehörte. Dennoch entschieden sie sich 1418 nach einigem Zögern und vermutlich aus Mangel an besseren Ideen für Brunelleschi. Sie stellten ihm aber den erfahrenen Baumeister Lorenz Ghiberti zur Seite. Das war Brunelleschi gar nicht Recht, zumal er Ghiberti bereits 1401 im Wettbewerb zu den Türen des Florentiner Baptisteriums unterlegen war. Er tat alles, um Ghiberti loszuwerden, um den Ruhm nicht teilen zu müssen, und setzte sich schließlich durch.

Brunelleschi studierte sehr ausführlich das technische Problem, bevor er mit dem Bau am 7. August 1420 begann. Von dem Innovationsprozess an sich wissen wir wenig. Wir wissen von Vasari, dass er sehr lange und intensiv die antiken Bauten in Rom studiert und nach Lösungen gesucht haben soll. Erhalten ist uns zudem ein Modell, das einen Prototyp der Kuppel darstellt. Wir können die iterative Suche an dem Modell (Abb. 3) und der heute erhaltenen Kuppel nur erahnen. Diese Suche führte zu mehreren Innovationen, die an der Kuppel erfolgreich kombiniert wurden. Brunelleschi verabschiedete sich von einem Lehrgerüst, das vom Kirchenboden die Kuppel stützen sollte, und entschied sich für ein selbsttragendes Rastergerüst, das in die Kuppel hineingehängt wird und mit der schrittweisen Fortentwicklung

3



Abb. 3 Holzmodell der Florentiner Domkuppel, um 1418.

im Bau nach oben „klettert“. Er erfand damit das Prinzip eines Klettergerüsts, das in seiner Nachfolge bis heute verwendet wird. Für die Statik der Kuppel kombinierte Brunelleschi sehr klug die Rippenkonstruktion aus der Gotik mit der Doppelschaligkeit persischer Moscheen aus der Antike. Und um die Last der Konstruktion zu mindern, entschied sich Brunelleschi nach dem ersten Drittel der Kuppel, statt Füllmauerwerk im Folgenden nun Ziegel zu verwenden und diese gemäß einer antiken Fischgrättechnik als Steinketten zu verlegen. Diese Steinketten wirken wie Zugringe aus Stein, die die Zugkräfte der Rippen aufnehmen konnten. Dies ist vermutlich einer der Gründe, weswegen die Kuppel bis heute standhält und auch die vielen Erdbeben in Florenz überlebt hat.¹⁸

Brunelleschi war mutig, aber nicht tollkühn. Er stellte sich der radikalen Problemstellung, analysierte sie genau und vertraute ganz auf den iterativen Zuwachs an Verstehen des Problems und an Ideen für Lösungen durch die Praxis. „Weil die Praxis beim Mauern lehrt, was man beachten muss“ („*perché nel murare la pratica insegna quello che s'ha a seguire*“), so begründet Brunelleschi in seinem *Dispositivo*, dass er zum Baubeginn hinterlegt hatte, seine Zuversicht in den Erfolg seiner Arbeit.¹⁹ Die intensive Recherche und Beobachtung war notwendig, aber erst in der Umsetzung dringt man zur Tiefe des Problems vor und findet dort die korrekte Lösung für das Problem. Ganz in diesem Sinne ist die Forderung heute von Hubertus Kohle an die Wissenschaftspublikation in der digitalen Transformation: „Publish first – filter later“.²⁰ War es damals das Misstrauen einiger Werkmeister, so ist es heute der Widerstand von den Hütern der Peer-Review-Publikationen und den Verlagen, der Innovationen verhindert. Es erfordert Mut, neue Wege zu beschreiten, ohne vorher sicher zu wissen, wie sie zum Ziel führen werden.

Im Jahre 1436 waren die Bauarbeiten an der Kuppel abgeschlossen und die damals größte Kirche der Christenheit wurde am 24. März 1436 von Papst Eugen IV. geweiht. Nur drei Jahre später sollte das Konzil in Florenz unter der riesigen Kuppel tagen. Ein Mega-Event, welches ganz dem Selbstverständnis dieser Kaufmannstadt entsprach. Cosimo de' Medici erkannte die Chance als in Ferrara die Pest ausbrach und rief umgehend das Konzil mit seinem gesamten Gefolge auf eigene Kosten nach Florenz. Es ging um kein geringeres Problem, als um die Union der Christenheit mit der orthodoxen Kirche. Eine weitere radikale Problemstellung, der man sich in Florenz stellte, auch wenn hier der Erfolg im Unterschied zur Florentiner Kuppel ausbleiben sollte.²¹

Multidisziplinarität

Bleiben wir in Florenz und auch bei Filippo Brunelleschi. Er war Goldschmied, Bildhauer und Architekt. Er optimierte den Baubetrieb durch vielfältige Erfindungen von Klettergerüsten bis zu Baukränen, die ohne Umspannen der Pferde schneller arbeiten konnten. Wir haben bereits erfahren, dass er oft in Rom war, um dort die antike Welt zu studieren und deren Prinzipien zu verstehen. Er war neugierig und stets interessiert an anderen Disziplinen, wie der Naturkunde, der Medizin und der Mathematik.²²

Zur Veranschaulichung von architektonischen Lösungen war es zu dieser Zeit üblich, dass man Prototypen, wie das Modell der Florentiner Kuppel, entwickelte. Ein Modell aus Holz war aber nicht die einzige Art, Prototypen herzustellen. So experimentierte Brunelleschi bereits einige Jahre zuvor mit Visualisierungen von Architektur, die das Gebäude illusionistisch vor dem Auge des Betrachters darstellen sollte (Abb. 4). Von dieser Versuchsanordnung ist uns von Brunelleschi aus dem Jahre 1410 eine Tafel erhalten, die das Florentiner Baptisterium seitenverkehrt darstellt. Zudem ist von der Rückseite ein kegelförmiges Loch genau auf der Höhe des Betrachterstandpunktes in die Tafel eingelassen. Schaut der Betrachter nun von hinten durch die Tafel und hält in seine Richtung zum Beispiel einen Handspiegel, dann erscheint vor seinen Augen das Baptisterium. Steht der Betrachter nun auch noch vor dem Baptisterium, so kann er das illusionistische Gemälde direkt über das Original der gebauten Architektur legen. Das ist Augmented Reality und zwar 600 Jahre vor ihrer digitalen Realisierung mit Smartphones.

Auf diese Lösung kam Brunelleschi über die Beschäftigung mit der Mathematik. Die Multidisziplinarität

erscheint auch hier als ein zentrales Erfolgsprinzip für Innovationen. Aus der Optik übernahm Brunelleschi das Konzept der Sehpyramide und nutzte es für die illusionistische Visualisierung von Architektur. Da nach diesem Konzept im Augpunkt der Sehpyramide alle Linien zusammentreffen, war Brunelleschi nun in der Lage, die Perspektive zu konstruieren und mit seiner Versuchsanordnung illusionistische Architekturen zu erzeugen. Sein Anliegen war eine Methode für das Prototyping, für die bestmögliche Visualisierung von Architektur zu finden, und dabei erfand er die Konstruktion der Perspektive. In dem Schmelztiegel Florenz wurde solch eine Erfindung natürlich dankbar aufgenommen.

Sein enger Freund, der Bildhauer Donatello (1386–1466), mit dem er in Rom die antike Architektur erforschte, setzte um 1417 in dem Relief vom Hl. Georg am Georgstabernakel, welches sich heute im Museo Nazionale del Bargello in Florenz befindet, erstmalig die Perspektive in einer Erzählung um. Und der junge Maler Masaccio (1401–1428) schuf nur wenige Jahre später um 1425 mit der Dreifaltigkeit im Langhaus des Florentiner Doms das erste großformatige Fresko, welches streng nach den Regeln der Perspektive konstruiert ist. Schließlich ist es aber Leon Battista Alberti (1404–1472), der 1436 in seiner Schrift *De pictura* das Gemälde als einen Schnitt durch die Sehpyramide definierte. Auch er interessierte sich für andere Disziplinen und lebte Multidisziplinarität. Alberti übertrug die Lehre der Sehpyramide aus der Mathematik auf die Malerei und revolutionierte so das Gemälde. Als Schnitt durch die Sehpyramide bekommt der Maler mit dem Gemälde ein Werkzeug in die Hand, mit dem er in der Lage ist, neue Welten zu erschaffen und diese als Blick durch ein Fenster vor den Augen des Betrachters überzeugend zu illusionieren.²³ Dies ist einzigartig und macht den Maler zum Schöpfer von Welt. Diese gottähnliche Fähigkeit wird Leonardo da Vinci dazu veranlassen, die Malerei als eine Wissenschaft mit einem engen Verhältnis zur göttlichen Natur zu bezeichnen.²⁴ Hier in Florenz beginnt im 15. Jahrhundert die Erfolgsgeschichte des gerahmten Gemäldes, welches umgehend von Kirche und Hof als neuartiges Kommunikationsmedium für ihre eigenen Interessen massiv genutzt wurde.²⁵ Großartige Künstler und Innovatoren werden Motive erfinden und visuelle Lösungen für Geschichten schaffen, die bis in die Moderne das Bildgedächtnis Europas prägen werden. Und diese Erfolgsgeschichte ging so lange gut, bis ein junger Künstler in Paris sich anschickte, die Perspektive aus dem modernen Gemälde zu verbannen.

4

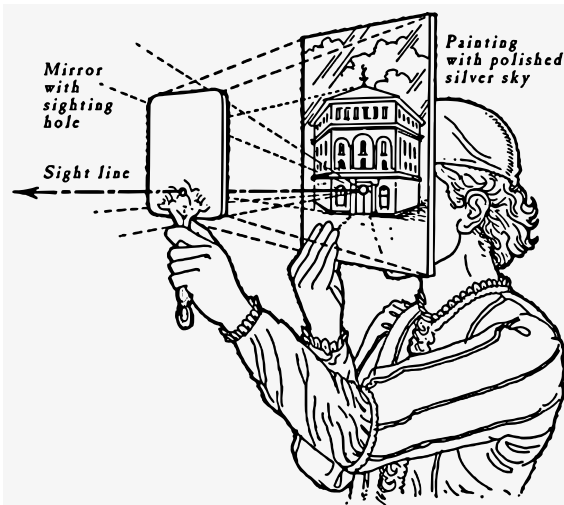


Abb. 4 Versuchsanordnung Brunelleschi.

Kopiere! Kopiere! Kopiere!

War der Raum nun konstruiert, für den die Künstler neue Welten erschaffen sollten, brauchten die Figuren in ihrer Bewegung und Darstellung eine neue Überzeugungskraft. Die Figur des Johannes der Täufer (Abb. 5), den Lorenzo Ghiberti (1381–1455) in den Jahren 1412–1418 für Orsanmichele in Florenz schuf, steht ganz in der Tradition der einfigurigen Nischenfiguren des 14. Jahrhunderts. Die Figur steht in der Nische, sein Podest begrenzt den Aktionsraum. Das Gewand lässt den Körper nur erahnen und wird von seiner linken Hand zur Seite gerafft. Nur wenige Jahrzehnte später inszeniert Andrea del Verrocchio (1435–1488) den ungläubigen Thomas als eine spektakuläre Theaterszene vor der Nischenrahmung (Abb. 6). Ein Betrachter, der die Hauptstraße an der Ostfassade der Via della Calzaiuoli entlanggeht, wird von dieser Figurengruppe direkt in das Geschehen einbezogen und Augenzeuge dessen, was Thomas sehen und ertasten darf. Nur wenige Jahre nach Erfindung der Perspektive hat hier die „PR-Abteilung“ der christlichen Kommunikation alle Register der Kunst gezogen. Es ist aber nicht nur die Perspektive, die zu diesem neuen Bildverständnis führt. Sie ist das Werkzeug in der Hand des Künstlers. Das Vorbild ist die römische Antike. Das antike Rom wurde in der

Renaissance zur Vision einer neuen Welt. Sie war die Folie, vor der neue Wege beschritten wurden und die Haltung war eindeutig: Kopiere! Kopiere! Kopiere!

Bernd Roeck spricht gar von einer „Antikenromantik“, die den Umgang mit der alten Welt bestimmt.²⁶ Die Antike wurde zum Ort der Sehnsucht und förderte eine unglaubliche Wissbegierde. Die Humanisten schärften ihre Argumente an den antiken Schriftstellern. Einige lernten Griechisch und übersetzten – auch wieder in Florenz – die platonischen Werke ins Lateinische.²⁷

Bei den Architekten war es nicht anders. Bereits Brunelleschi studierte um die Jahrhundertwende die antike Architektur sehr intensiv in Rom. Schließlich war es der Florentiner Humanist Poggio Bracciolini (1380–1459), der 1416 eine der tradierten mittelalterlichen Handschriften zu Vitruvs *Zehn Büchern über Architektur* in der St. Galler Klosterbibliothek entdeckte. Leon Battista Alberti (1404–1472) schrieb nur drei Jahrzehnte später in den Jahren 1443 bis 1452 sein Architekturtraktat, *De re aedificatoria*, ebenfalls in zehn Büchern. Alberti orientiert sich stark an Vitruv und der römischen Architektur, um in seiner Theorie schließlich über sie hinauszugehen. Die Antike wurde kopiert und neu interpretiert. 1485 wurde das Architekturtraktat von Alberti und ein Jahr später 1486 das von Vitruv gedruckt. Damit lagen die

5



Abb. 5 Lorenzo Ghiberti, Johannes der Täufer, Orsanmichele Florenz.

6



Abb. 6 Andrea del Verrocchio, Ungläubiger Thomas, Orsanmichele Florenz.

Interpretationsfolien vor, die wie Kopierbeschleuniger der antiken Architektur wirken sollten.

Die Bildhauer schärften ihr Auge an den antiken Reliefs und Skulpturen, die eine neues Verständnis vom Körper zeigten. Der Kontrapost wurde kopiert und die antiken Skulpturen, wie zum Beispiel der Apollo von Belvedere oder der Doryphoros des Polyklet, die wiederum Kopien griechischer Werke waren, wurden gesammelt und gezeichnet und es wurden Abgüsse erstellt. Diese Körperlichkeit aus der Antike war Vorbild, sie wurde schließlich perfektioniert und gefördert durch anatomische Untersuchungen im 15. und 16. Jahrhundert. Kopieren war damit Ausdruck des Respekts und zugleich Ausgangspunkt, um das Kopierte neu zu interpretieren. Diese Unbefangenheit der Kopie als Erfolgsprinzip von Innovationen bekam im ausgehenden 18. Jahrhundert und beginnenden 19. Jahrhundert mit der Einführung des Urheberrechts einen ersten Dämpfer, als sich durch den Massendruck die Wertschöpfungskette veränderte. Der Aufwand bei der Herstellung von Kopien wurde im beginnenden Industriezeitalter immer geringer und die Gewinne blieben bei den Verlagen und nicht bei den Autoren. Um denen aber ein Auskommen und Anteil an den Gewinnen zu sichern, wurde das Urheberrecht eingeführt. Heute steht die Kopie für viele stellvertretend für die negative Seite der digitalen Transformation und manche fühlen sich ihres geistigen Eigentums beraubt. Der Blick auf das Erfolgsprinzip Renaissance sollte uns aufmerken und danach fragen lassen, ob Begriffe wie *geistiges Eigentum* in einer digitalen Welt, in der Original und Kopie nicht mehr zu unterscheiden sind, weil jede digitale Kopie identisch mit dem Original ist, überhaupt noch sinnvolle Begriffe sind. Möglicherweise stehen wir uns dabei gerade selbst im Weg, in dem wir an Begriffen festhalten, die in der alten Gesellschaft hilfreich waren, für die kommende „nächste Gesellschaft“ aber Weiterentwicklung und Innovationen verhindern.

Kombiniere neu

Wir bleiben im 15. Jahrhundert, verlassen aber nun den Nukleus Florenz und wenden uns zum Abschluss nach Norden über die Alpen einem Ort zu, der ebenfalls ein vitales Zentrum der Renaissance war: Mainz. Eine der Innovationen, die mit Mainz verbunden wird, ist der Buchdruck, den Johannes Gutenberg (1400–1468) dort um 1450 erfunden hat. Durch den Buchdruck wird das Buch zum zentralen Verbreitungsmedium der modernen Gesellschaft. Die Soziologen sprechen von der Gutenberg-Galaxis²⁸ und unterscheiden vier Mediengesellschaften. Das Buch löst die Sprache der segmentären

Stammesgesellschaft und die Schrift in der hierarchischen Gesellschaft der Antike und des Mittelalters als Verbreitungsmedium ab und bietet eine völlig neue Qualität der Organisation von Wissen. Das Wissen kann mit dem Buch nun massenhaft produziert und einer breiten Bevölkerung zugänglich gemacht werden. Durch das Verbreitungsmedium Buch wird eine funktionale Ausdifferenzierung der Gesellschaft in unterschiedliche Systeme wie zum Beispiel Wissenschaft, Wirtschaft, Politik, Kunst und Religion erst möglich. An der Systematik der modernen Bibliotheken kann man die sich ausdifferenzierenden Systeme beispielhaft ablesen.²⁹ Wir befinden uns heute mitten in einer ähnlich radikalen Änderung durch die Einführung der Computer als neues Verbreitungsmedium. Digitale Kommunikationssysteme lösen das Buch ab und wir bewegen uns sehr sicher und spürbar in die vierte Mediengesellschaft, die wir bisher nur als „nächste Gesellschaft“ benennen können und deren Strukturen wir selbst noch gestalten müssen.³⁰

Doch wie kam es zu der Innovation des Buchdrucks? Wie so häufig war auch hier eigentlich schon alles erfunden. Das Papier wurde bereits in China vermutlich im 2. bis 1. Jahrhundert vor Chr. erfunden. Es gelangte als neuer Beschreibungsstoff im 6. bis 8. Jahrhundert in die arabische Welt und im 11. Jahrhundert nach Byzanz. Erste Papiermühlen können wir in Italien im 13. Jahrhundert nachweisen und ab 1390 in Nürnberg und 1391 in Ravensburg. Auch Holztafeldrucke hat es in den islamischen Ländern schon im 10. Jahrhundert gegeben und erste Drucke sind in den 1420er Jahren in Europa nachzuweisen.³¹ Was fehlte damit noch zum Durchbruch des Buchdrucks und worin lag die Innovation von Gutenberg?

Johannes Gutenberg war Sohn einer wohlhabenden Patrizier- und Kaufmannsfamilie in Mainz. Er wird die Lateinschule besucht haben und ein Studium in Erfurt ist wahrscheinlich. Sicher wissen wir erst aus Straßburg, dass er dort in eine Lehre des Münz- und Goldschmiedehandwerks ging und später ein Unternehmen gründete zur Produktion von Wallfahrtsandenken. Er verkaufte Wallfahrtsspiegel aus Blei-Zinn-Legierungen und schuf Wallfahrtsstempel. In Mainz ist Gutenberg ab 1448 wieder nachzuweisen mit einem Kreditvertrag, den er vermutlich in seine erste Druckerwerkstatt investierte. Hier experimentierte er noch weitere zwei Jahre an dem Druckverfahren. Dafür entwickelte er eine stabile Metalllegierung, die das Gießen von einzelnen Buchstaben ermöglichte, und einen Winkelhaken, mit dem die Lettern in einem Blocksatz eingespannt werden konnten. Alles, was ihm fehlte, war eine ordentliche Presse. Auch da musste er nicht weit suchen. Mainz

war schon damals eine herausragende Weingegend. Für das Keltern werden Pressen genutzt, die einen sehr gleichmäßigen Druck auf die Weintrauben erzeugen. Damit waren alle Elemente vorhanden. Das Papier, die Metalllegierung für die Blocksatzerstellung und eine Kelterpresse (Abb. 7 und 8). Gutenberg kommt die Innovation zu, diese bereits vorhandenen Erfindungen zu kombinieren und auf diesem Weg eine Druckerpresse zu erfinden, die es ermöglicht, auf Papier mit beweglichen Lettern zu drucken. Das kommt uns sehr bekannt vor. Auch das erste iPhone war das Ergebnis von einer klugen Kombination bereits vieler erfundener Elemente. Aber genau diese Kombination ist Kern der Innovation. Gutenberg optimierte den Prozess und schaffte durch die Kombination einen Mehrwert für den Buchdruck, der bis ins 20. Jahrhundert hinein die Buchkultur unserer Gesellschaft prägte und mit den Verlagen einen eigenen Wirtschaftszweig herausbildete.³²

Der Buchdruck verbreitete sich mit dieser Erfindung nach 1450 in Deutschland und Europa sehr schnell. Bemerkenswert ist, dass auch damals die Wissenschaft sehr zögerlich mit der Erfindung des Buchdrucks war. Zwar gab es in Deutschland bereits im 15. Jahrhundert in jeder Universitätsstadt eine Druckerei. Wir wissen aber, dass zum Beispiel in Köln von den 240 Professoren der Artisten- und Theologischen Fakultät nur 12 Professoren etwas druckten. Von den 80 Juristen können wir dort lediglich drei nachweisen. In anderen Städten verhielten sich die Professoren ähnlich. Sie nutzten zwar Bücher, sie

produzierten aber keine. Das sollte sich im 16. Jahrhundert rasant ändern.³³

Ein Schelm, wer hier den Vergleich zum heutigen Widerstand in der Wissenschaft gegenüber der digitalen Transformation in der Wissenschaftspublikation ziehen wollte. Aber es sind exakt dieselben Prozesse einer Gesellschaft im Wandel. Protagonisten und Innovatoren wie Gutenberg treiben solche Innovationen voran und es ist schließlich die Gesellschaft, die die Innovationen annimmt und dafür neue Regeln finden muss. Das Wissenschaftssystem differenziert die Systematik der Bibliotheken bis ins 19. und 20. Jahrhundert weiter aus. Das Rechtssystem reagiert auf die Massenproduktion des Buchdrucks im 18. Jahrhundert mit dem Urheberrecht, um die Einnahmen der Autoren zu sichern. Beide Systeme, das Wissenschaftssystem und das Rechtssystem, stehen auch heute wieder unter massivem Druck und müssen neu erfunden bzw. in die nächste Gesellschaft und für deren Bedingungen neu transformiert werden. Im Unterschied zur Erfindung des Buchdrucks, mit dem sich eine Gesellschaft über 500 Jahre entwickeln und ihre sozialen Systeme ausdifferenzieren konnte, vollzieht sich der Wandel heute sehr viel schneller. Brauchte das Telefon noch 75 Jahre für 100 Millionen Nutzer, so schaffte das Instagram in 1,4 Jahren.³⁴ Diese Geschwindigkeit des Wandels macht heute den Unterschied aus und ist eine zusätzliche Herausforderung. Sie ist aber auch eine Chance. Denn wir sind nicht nur Zeitgenossen der Erfindungen, sondern auch die Akteure des Wandels und der Lösungen.

7



Abb. 7 Holzspindelkelter von 1702 aus Rhodt unter Rietburg in der Pfalz (Deutschland).

8



Abb. 8 Frühneuzeitliche Druckerpresse.

Hubertus Kohle gehört heute zu den Wissenschaftlern, die ganz ähnlich wie die wenigen Professoren, die zu Gutenbergs Zeit den Buchdruck nutzten, die Innovation digitaler Publikation erkannt haben, und der uns immer wieder mahnt, sie für eine neue Wissenschaftskommunikation zu nutzen. Und so liegt es auf der Hand und es zeugt von unserem Respekt, dass seine Festschrift als erstes living document bei arthistoricum.net erscheint, dem Vorreiter und Innovator für Digital Publishing in der Kunstgeschichte.

Epilog

Künstler und Innovatoren sind keine Genies. Ihre Lösungen sind keine Ergebnisse einer spirituellen Eingebung oder allein eines Talents, das der Erfindung die Regel gibt, sondern sie entstehen in einem Zusammenspiel von Erfolgsprinzipien einer Innovationskultur und Innovationsprozessen. Die Künstler, die wir in der Kunstgeschichte feiern, haben radikale Problemstellungen gelöst. Dieses Erfolgsprinzip führte sie an die Grenzen ihrer eigenen fachlichen Kompetenz. So waren sie oft gerade die Künstler, die offen waren für Erkenntnisse aus anderen Disziplinen und diese für ihre Lösungswege

nutzten. Eine Kultur der Multidisziplinarität ist ein weiteres Erfolgsprinzip für Innovationen. Schließlich ist die Kopie das zentrale Instrument und Erfolgsprinzip für Innovationen schlechthin, das Künstler und Innovatoren schon immer genutzt haben. So waren und sind auch sie es, die durch die Kopie Bekanntes zu Neuem kombinieren und damit neue Perspektiven und Mehrwert schaffen.

Diese Erfolgsprinzipien gehören zum Mind Set, zur Grundhaltung von erfolgreichen Innovatoren. Sie sind Voraussetzung dafür, dass Innovationsprozesse erfolgreich sind, wie wir sie heute in der Design Thinking Methode von der Ideenfindung über Verstehen und Prototyping bis hin zu Realisierung beschreiben und wie sie jedem künstlerischen Prozess unterliegen. Für erfolgreiche und disruptive Innovationen brauchen wir beides: Kenntnis von Innovationsprozessen und deren Methoden und eine Innovationskultur, die Innovationen auf allen Ebenen der sozialen Systeme einfordert und fördert. Nur dann können wir zuversichtlich sein, dass uns der Wandel in eine „nächste Gesellschaft“ mit ihren großen Herausforderungen gelingen wird.

Abbildungsnachweis

Abb. 1 Quelle: Wikimedia Deutschland e. V., 30.7.2014 (CC BY-SA 4.0); <https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Design_Thinking_process_in_the_Chapters_Dialogue_project.png>.

Abb. 2 Quelle: Wikimedia.org, 21.12.2006 (PD) <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nuremberg_chronicles_f_086v087r_1.png>.

Abb. 3 Florenz, Museo dell'Opera del Duomo. Foto: © Antonio Quattrone, 9.1.2013 <<https://www.archdaily.com/775809/florences-museum-of-the-opera-del-duomo-set-to-reopen-to-the-public/5627fdfbe58ece127a000289-florences-museum-of-the-opera-del-duomo-set-to-reopen-to-the-public-photo>>.

Abb. 4 Jim Anderson aus Atkins, Jim: Il Duomo: Brunelleschi, a Man of Many Talents. In: Adventures Architecture 15 (2008), Nr. 3.

Abb. 5 Foto: Samuel Maddox, 25.10.2006 (PD) <[https://en.wikipedia.org/wiki/St._John_the_Baptist_\(Ghiberti\)#/media/File:StJohntheBaptistGhiberti.JPG](https://en.wikipedia.org/wiki/St._John_the_Baptist_(Ghiberti)#/media/File:StJohntheBaptistGhiberti.JPG)>.

Abb. 6 Orsanmichele Florenz. Foto: Paolo da Reggio, 9.2006 (PD) <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cristo_e_tommaso_verrocchio_orsanmichele.jpg>.

Abb. 7 Historisches Museum der Pfalz in Speyer. Foto: Gun Powder Ma, 8.11.2008 (CC BY-SA 3.0) <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Holzspindelkelter_von_1702.jpg>.

Abb. 8 Foto: Svetlana Shapovalova; Regnum.ru, 30.9.2016 <<https://regnum.ru/pictures/2187217/28.html>>.

Anmerkungen

- 1 Bernd Roeck: *Der Morgen der Welt. Geschichte der Renaissance* (München: C. H. Beck 2017).
- 2 Christoph Kucklick: *Die granulare Gesellschaft. Wie das Digitale unsere Wirklichkeit auflöst* (Berlin: Ullstein 2014).
- 3 Michael Müller/Horst Bredekamp/Berthold Hinz/Franz-Joachim Verspohl/Jürgen Fredel/Ursula Apitzsch: *Autonomie der Kunst. Zur Genese und Kritik einer bürgerlichen Kategorie* (Berlin: Suhrkamp 1974).
- 4 Tobias Müller-Prothmann/Nora Dörr: *Innovationsmanagement. Strategien, Methoden und Werkzeuge für systematische Innovationsprozesse*, 3. Aufl. (München: Hanser 2014).
- 5 Holger Simon: „Wandel durch Innovationen. Zur digitalen Transformation in den Kulturbetrieben“, in: Lorenz Pöllmann/Clara Hermann (Hrsg.): *Der digitale Kulturbetrieb. Strategien, Handlungsfelder und Best Practices des digitalen Kulturmanagements* (Wiesbaden: Springer Gabler 2019), 79–97.
- 6 David Kelley/Tom Kelley: *Kreativität & Selbstvertrauen: Der Schlüssel zu Ihrem Kreativitätsbewusstsein*, 2. Aufl. (Mainz: Verlag Hermann Schmidt 2014); Tom Kelley: *The Art Of Innovation: Lessons in Creativity from IDEO, America's Leading Design Firm by Tom Kelley* (London: Profile Books 2016).
- 7 Benno van Aerssen/Christian Buchholz (Hrsg.): *Das große Handbuch Innovation: 555 Methoden und Instrumente für mehr Kreativität und Innovation im Unternehmen* (München: Vahlen 2018).
- 8 Christopher Green (Hrsg.): *Picasso's „Les Femmes d'Alger“* (New York: Cambridge University Press 2001); Miles J. Unger: *Picasso and the Painting That Shocked the World* (New York: Simon & Schuster 2018).
- 9 van Aerssen/Buchholz (Hrsg.): *Das große Handbuch Innovation* [wie Anm. 7].
- 10 Immanuel Kant: *Kritik der Urteilskraft* (1790), 20. Aufl. (Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag 1974).
- 11 Müller-Prothmann/Dörr: *Innovationsmanagement* [wie Anm. 4]; Simon: „Wandel durch Innovationen“ [wie Anm. 5].
- 12 Simon: „Wandel durch Innovationen“ [wie Anm. 5].
- 13 Jack Goody: *Renaissance. The One or Many?* (New York: Cambridge University Press 2010).
- 14 *Europa in der Renaissance: Metamorphosen 1400–1600*, hrsg. vom Schweizerischen Nationalmuseum (Berlin und Zürich: Hatje Cantz 2016); Roeck: *Der Morgen der Welt* [wie Anm. 1].
- 15 Ross King: *Das Wunder von Florenz*, 3. Aufl. (München: Pantheon 2001), 51; Giovanni Fanelli/Michele Fanelli: *Die Kuppel Brunelleschis. Geschichte und Zukunft eines Großen Bauwerks*. (Firenze: Mandragora 2004); Steffi Roettgen: *Die Kunst des 15. und 16. Jahrhunderts in Italien*, arthistoricum.net 2006 <<https://www.arthistoricum.net/themen/portale/renaissance/>>, abgerufen am 25.11.2019.
- 16 Vasari, Giorgio 1550/1948: *Lebensläufe der berühmtesten Maler, Bildhauer und Architekten*, übersetzt von Fritz Schillmann, *Projekt Gutenberg* <<https://gutenberg.spiegel.de/buch/kunstler-der-renaissance-110/10>>, abgerufen am 26.11.2019.
- 17 Vasari: „Lebensläufe“ [wie Anm. 15].
- 18 King: *Das Wunder von Florenz* [wie Anm. 15]; Roettgen: *Die Kunst des 15. und 16. Jahrhunderts in Italien* [wie Anm. 15].
- 19 Antonio Manetti: „Vita di Filippo Brunelleschi“, in: Carlachiaira Perrone (Hrsg.): *Uomini singolari in Firenze dal MCCC innanzi* (verfasst 1494–1497) (Rom 1992), 88.; Roettgen: *Die Kunst des 15. und 16. Jahrhunderts in Italien* [wie Anm. 15].
- 20 Hubertus Kohle: „Publish first – filter later. Über den Prozess der Qualitätsbewertung im Open Access“ in: *Open Access und Open Data, Archäologische Informationen Bd. 38* (2015), 109–112. <<https://doi.org/10.11588/ai.2015.1.26154>>, abgerufen am 25.11.2019.
- 21 Richard David Precht: *Erkenne dich selbst: Geschichte der Philosophie*, Bd. 2 (München: Goldmann 2017).
- 22 Roettgen: *Die Kunst des 15. und 16. Jahrhunderts in Italien* [wie Anm. 15]; Alexander Markschies: *Brunelleschi* (München: C. H. Beck 2011).
- 23 Holger Simon: *Morphologie des Bildes. Eine kunsthistorische Methode zur Kunstkommunikation* (Weimar: Verlag und Datenbank für Geisteswissenschaften 2012).
- 24 Rudolf Kuhn: „Leonardo's Lehre über die Grenzen der Malerei gegen andere Künste und Wissenschaften“, *Zeitschrift für Ästhetik und Allgemeine Kunstwissenschaft* 33 (1988), 215–246.
- 25 Hans Belting/Christiane Kruse: *Die Erfindung des Gemäldes: Das erste Jahrhundert der niederländischen Malerei* (München: Hirmer 1994).
- 26 Roeck: *Der Morgen der Welt* [wie Anm. 21].
- 27 Precht: *Erkenne dich selbst* [wie Anm. 19].
- 28 Marshall McLuhan: *Die Gutenberg-Galaxis: Die Entstehung des typographischen Menschen* (Hamburg: Gingko Press Verlag 2011).
- 29 Niklas Luhmann: *Soziale Systeme: Grundriß einer allgemeinen Theorie* (Frankfurt am Main: Suhrkamp 1987); Marshall McLuhan/Quentin Fiore: *Das Medium ist die Massage*, übersetzt von Martin Baltes und Rainer Höltzschl, 4. Aufl. (Stuttgart: Tropen 2016).
- 30 Dirk Baecker: *Studien zur nächsten Gesellschaft* (Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag 2007); Kucklick: *Die granulare Gesellschaft* [wie Anm. 2].
- 31 Urs B. Leu: „Der Buchdruck in Europa“, in: *Europa in der Renaissance* [wie Anm. 14], 43–51.
- 32 Barbara Tiemann: *Die Buchkultur im 15. und 16. Jahrhundert*, 1. und 2. Halbband (Hamburg: Maximilian-Gesellschaft 1995).
- 33 Leu: „Der Buchdruck in Europa“ [wie Anm. 31].
- 34 Ranga Yogeshwar: *Nächste Ausfahrt Zukunft: Geschichten aus einer Welt im Wandel* (Köln: Kiepenheuer & Witsch 2017).

