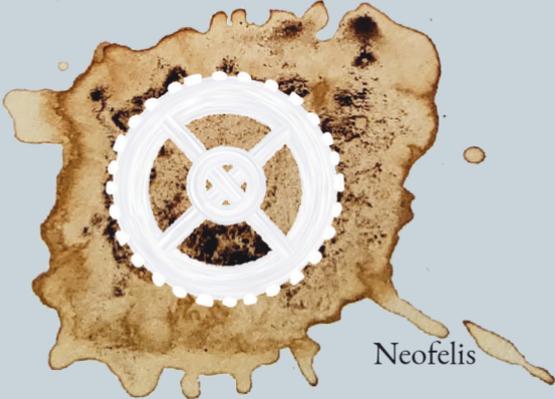




Imagination
und
Genauigkeit



hrsg. von
Larissa Dätwyler
Aurea Klarskov
Lucas Knierzinger



Neofelis

Larissa Dätwyler / Aurea Klarskov / Lucas Knierzinger (Hrsg.)

Imagination und Genauigkeit
Verschränkungen in Künsten und Wissenschaften



Larissa Dätwyler / Aurea Klarskov /
Lucas Knierzinger (Hrsg.)

Imagination und Genauigkeit

Verschränkungen in Künsten und Wissenschaften

Neofelis

Publiziert mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds
zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese
Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet
über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2021 Neofelis Verlag GmbH, Berlin

www.neofelis-verlag.de

This work is licensed under a Creative Commons

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.



Umschlaggestaltung: Marija Skara

Lektorat & Satz: Neofelis Verlag (jn / vf)

Druck: PRESSEL Digitaler Produktionsdruck, Remshalden

Gedruckt auf FSC-zertifiziertem Papier.

ISBN (Print): 978-3-95808-336-3

ISBN (PDF): 978-3-95808-387-5

DOI: <https://doi.org/10.52007/9783958083875>

Judith Sieber

Eine Frage von Genauigkeit?

Die gesellschaftspolitische Ausrichtung visueller Statistik bei William Playfair

In der 2005 erschienenen Neuauflage der dritten Ausgabe von William Playfairs *Commercial and Political Atlas* (1801)¹ weisen die Historiker Ian Spence und Howard Wainer auf einen Briefwechsel zwischen Playfair (1759–1823) und James Watt (1736–1819) hin, welcher der Publikation beratend zur Seite stand.² Playfair war zuvor technischer Zeichner und Assistent von Watt, wechselte dann aber in die Selbstständigkeit und beschäftigte sich mit politischer Ökonomie. Watt riet Playfair dazu, den statistischen Graphen und Erläuterungen der ersten Ausgabe des *Atlas*³ von 1786 noch Tabellen mit den zugrundeliegenden Zahlen hinzuzufügen, um für die Leser*innen mehr Klarheit und Genauigkeit im Verständnis der Methode zu schaffen.⁴ Entgegen Watts Ratschlag wollte Playfair diese jedoch nicht,

1 Vom *Commercial and Political Atlas* sind zu Playfairs Lebzeiten drei Auflagen erschienen (1786, 1787 u. 1801) und danach die genannte Neuauflage durch Spence und Wainer 2005.

2 William Playfair: *The Commercial and Political Atlas and Statistical Breviary*, hrsg. v. Ian Spence / Howard Wainer. Cambridge: Cambridge UP 2005.

3 William Playfair: *The Commercial and Political Atlas; Representing, by Means of Stained Copper-Plate Charts, the Exports, Imports, and General Trade of England; the National Debt, and Other Public Accounts; with Observations and Remarks. To Which are Added, Charts of the Revenue and Debts of Ireland*. London: Debrett 1786.

4 Unveröffentlichter Briefwechsel zwischen Playfair und Watt. Vgl. Ian Spence / Howard Wainer: Introduction. In: Dies. (Hrsg.): *The Commercial and Political Atlas and Statistical Breviary*, S. 1–35, hier S. 14.

denn für ihn war der *Atlas* weniger an numerischer Genauigkeit als vielmehr an größtmöglicher Einfachheit und Anschaulichkeit ausgerichtet, worin sich aus heutiger Perspektive seine gesellschaftspolitische Ausrichtung zeigt.

Playfairs *Atlas* ist heute in erster Linie bedeutend, da er die ersten Formen der damals noch unbekanntenen visuellen Statistik enthält, als Graphen in einem Koordinatensystem, die sich den Handelsbilanzen und dem Staatshaushalt Großbritanniens widmeten. Alle uns heute bekannten Formen von Graphen, Balken- oder Kreisdiagrammen wurden in ihren Grundzügen von Playfair über einen Zeitraum von 15 Jahren in mehreren Publikationen entwickelt.⁵ Und bereits die ersten Versuche im *Atlas* von 1786 weisen eine Ähnlichkeit zu heutigen graphischen Statistiken auf. Spence bemerkt daher an anderer Stelle, dass wir bei Playfairs ersten Darstellungen bereits nie mehr Bildinformationen finden, als nach heutigem Stand der Neurowissenschaften memoriert werden könnten. Er folgert daraus, dass Playfair diese Diagramme intuitiv bereits so gestaltet habe, dass sie möglichst effizient erfasst und erinnert werden könnten.⁶

Der *Atlas* markiert einen historischen Wendepunkt in der Darstellung und Vermittlung ökonomischer Daten, die zuvor in staatlichen Tabellen gelistet und verwaltet, nun aber anhand von Graphen in sichtbare Relationen überführt wurden. Der Schritt von einer tabellarischen Darstellung von Ökonomie hin zu Diagrammen wie Playfairs besteht in der Übertragung der Daten aus Tabellen, die das Britische *House of Commons* jährlich veröffentlichte, in graphische Zusammenhänge, die dann beispielsweise Import- und Exportverhältnisse mit anderen

5 Im Vordergrund steht hier der *Commercial and Political Atlas*. Zur Entstehung visueller Statistik vgl. u. a. Michael Friendly: The Golden Age of Statistical Graphics. In: *Statistical Science* 23,4 (2008), S. 502–535; Wolfgang Pircher: Anschaulicher Kapitalismus. Über Kurven in der Ökonomischen Theorie. In: Elisabeth Nemeth / Wolfgang Pircher (Hrsg.): *Tabellen, Kurven, Piktogramme. Techniken der Visualisierung in den Sozialwissenschaften*. Wien: Institut für Wissenschaft u. Kunst 2009, S. 3–10; Ian Spence: No Humble Pie. The Origins and Usage of a Statistical Chart. In: *Journal of Educational and Behavioral Statistics* 30,4 (2005), S. 353–368; Edward R. Tufte: *The Visual Display of Quantitative Information*. Cheshire: Graphics 2001.

6 Vgl. Ian Spence: William Playfair and the Psychology of Graphs. In: *Proceedings of the American Statistical Association, Section on Statistical Graphics*. Alexandria: American Statistical Association 2006, S. 2426–2436, hier S. 2431.

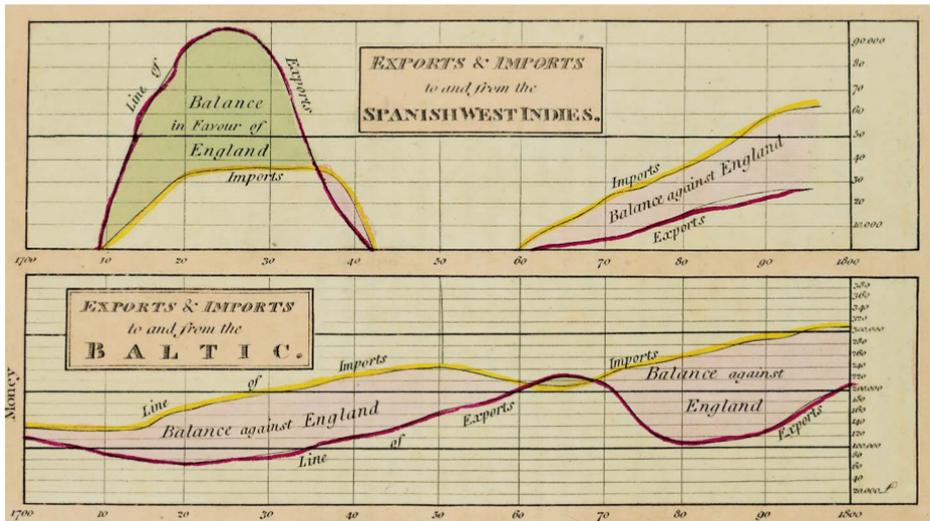


Abb. 1: William Playfair: Exports & Imports to and from the Spanish West Indies; Exports & Imports to and from the Baltic (Plate 14).

Ländern oder Gebieten sichtbar machten.⁷ (Abb. 1) Bei Tabellen, so fasst es Joachim Krause zusammen, zähle die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Zahlen, bei seinen Graphen zielte Playfair dagegen zunächst auf eine Übersichtlichkeit der Darstellung.⁸ Zudem gelte:

In der Tabelle ist der einzelne, absolute Wert primär, die Relationen sekundär, sie müssen errechnet werden. Im Diagramm des Playfair'schen Typs verhält es sich umgekehrt: das Verhältnis ist primär und der absolute Wert muss über die Wertmaßstäbe ermittelt werden.⁹

7 Aber auch tabellarische Ordnungen sind entstehungsgeschichtlich als Differenz zu verstehen. Folgt man dem Anthropologen Jack Goody, dann sind Listen im Vergleich zu gesprochener und geschriebener Sprache frühe Abstraktions- und Klassifikationsformen sozialer Situationen, die beispielsweise in Mesopotamien zur besseren Organisation staatlicher Ressourcen eingeführt wurden. Vgl. Jack Goody: *The Domestication of the Savage Mind*. Cambridge: Cambridge UP 2000, S. 74–112.

8 Vgl. Joachim Krause: Information auf einem Blick – zur Geschichte der Diagramme. In: *Form und Zweck. Zeitschrift für Gestaltung* 16 (1999), S. 5–23, hier S. 11.

9 Ebd.

Während Tabellen nur zeigen, was an Daten vorliegt, verbindet das Diagramm vorhandene Datenpunkte und suggeriert damit eine große Menge an Vergleichswerten. Wo in den Diagrammen des *Atlas* meist Verläufe von über 100 Jahren dargestellt werden, finden sich in den zugehörigen Tabellen selten über zehn Referenzwerte zu den Darstellungen. Der Unterschied zur Tabelle betrifft auch ein Verhältnis zwischen zwei unterschiedlichen Formen von Betrachtung: Einmal das Sehen und Erkennen von Einzeldingen, ein andermal ein synoptisches Sehen von Relationen, von allem auf einmal, ein Erkennen *auf einen Blick*, aus dem einzelne Informationen dann nachträglich extrahiert werden können – wobei eben die wenigsten Bildpunkte einen Abgleich mit entsprechenden Stellen in Tabellen erlauben.¹⁰ Das synoptische Sehen wird in einem erweiterten Titel des *Atlas* durch den Zusatz *at a Single View*¹¹ markiert und soll schließlich auf einen zeitökonomischen Vorteil im Erfassen der Darstellungen verweisen, der in Playfairs Ausführungen eine entscheidende Rolle spielt.¹² In der Übersetzung von Daten oder Messwerten in graphische Diagramme optimierte Playfair das Prinzip der Synopse durch räumliche Verdichtung, grenzte die neuen Darstellungen aber gleichzeitig von tabellarischen Formen der Vermittlung ab. Was mit den Diagrammen aber anschaulich gemacht wird, ist ungegenständlich und wird mit der Visualisierung hervorgebracht oder sichtbar gemacht.

10 Vgl. Birgit Schneider: Operationalität und Optimieren. In: Dies. / Christoph Ernst / Jan Wöpping (Hrsg.): *Diagrammatik-Reader. Grundlegende Texte aus Theorie und Geschichte*. Berlin: de Gruyter 2016, S. 181–188. Ein weiteres Beispiel synoptischer Übersichtskarten, das Playfair durchaus geläufig war, ist Joseph Priestleys *Chart of Biography* (1765), eine Übersichtsdarstellung von über 2000 Lebensdaten, angeordnet als arithmetische Linien auf einer Karte. Priestleys wichtigstes Prinzip war, dass alles auf einen Blick zu sehen sein sollte. Vgl. Daniel Rosenberg: Joseph Priestley and the Graphic Invention of Modern Time. In: *Studies in Eighteenth Century Culture* 36,1 (2007), S. 55–105.

11 Der Titel auf dem Frontispiz lautet: *The Commercial and Political Atlas; Representing, by Means of Stained Copper-Plate Charts, the Exports, Imports, and General Trade of England, at a Single View*.

12 Auf ein synoptisches Erfassen ausgerichtete Darstellungen, zunächst auch als Tabellen oder schematische Begriffsanordnungen, entstanden bereits im Mittelalter. Sie zielten auf ein vergleichendes Sehen und schnelles Erfassen und drückten zudem einen wachsenden Wunsch nach Verdichtung aus. Vgl. Klaus Niehr: Von der optischen Qualität verdichteter Masse. Annotationen zur Geschichte kunsthistorischer Methodik. In: Wolfgang Corjaens / Karsten Heck (Hrsg.): *Stil-Linien diagrammatischer Kunstgeschichte*. Berlin / München: de Gruyter 2014, S. 20–34.

Das dieser neuen Darstellung zugrunde liegende Prinzip von Quantifizierung orientierte sich visuell an kartographischen Darstellungen, auf die bereits der Titel *Atlas* verweist.¹³ Die bildräumliche Rasterung durch ein Koordinatensystem deutet auf eine Äquivalenz der Quantifizierung von Zeit zu geographischem Raum, die auf Newtons Physik zurückgeht. Ganz praktisch aber diente ein im *Atlas* mitlaufender Vergleich zur Kartographie auch einer schnelleren und einfacheren Zugänglichkeit zu der neuen Darstellungsform, wie auch der Vermarktung des Buches.¹⁴

In ihrer Neuauflage befragen Spence und Wainer die zahlreichen Ungenauigkeiten im *Atlas* und verweisen insbesondere auf teilweise erhebliche Abweichungen zwischen den wenigen tabellarisch aufgeführten Zahlen und den entsprechenden Punkten des Graphen, aber auch auf die grobe Nachkolorierung der Kupferstiche. Sie stellen sich in ihrer Einschätzung der Bedeutung von Genauigkeit auf die Seite Watts. Dessen Ratschlag sei schließlich in einem Misstrauen begründet, das sich in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts gegenüber bestimmten Visualisierungsformen äußerte: Messverfahren und graphische Experimente in den Naturwissenschaften, wie Skalen und Erfassungen der Temperaturmessung, seien akzeptiert gewesen, weniger aber deren experimentelle Anwendung auf neue Bereiche.¹⁵ Und

13 Die Namengebung des *Atlas* verweist auf die Tradition kartographischer Übersichtsdarstellungen seit Mercators 1585 eingeführtem *Atlas*. Edward Tufte weist darauf hin, dass die Übertragung des kartographischen Prinzips auf zeitbasierte Statistik fast tausend Jahre brauchte. Vgl. Edward R. Tufte: *The Visual Display of Quantitative Information*, S. 43–47.

14 Von Bedeutung ist zudem, dass Playfairs Publikationen unternehmerische Versuche waren. Wie Spence und Wainer ausführen, wechselten seine Tätigkeiten häufig, bewegten sich nicht immer innerhalb der Grenzen der Legalität und brachten kaum finanziellen Erfolg. Die wohl aber größten Niederlagen ereigneten sich, als er 1797 eine Bank als Alternative zur *Bank of England* gründen wollte, was fast zu seiner Verhaftung führte, oder 1816, als er gefälschte Papiere aus einem historisch bedeutsamen Rechtsstreit zu verkaufen versuchte. Playfair bewegte sich aus diesen Gründen, angetrieben von finanzieller Unsicherheit und rechtlichen Schwierigkeiten, lebenslang zwischen England und Frankreich. Vgl. Spence / Wainer: Introduction, S. 7–8.

15 Das größte Problem neben technischen Ungenauigkeiten im Druck entspringe der mangelnden Kohärenz zwischen den tabellarischen Angaben und den bildlichen Eintragungen. Auf diese Weise lenken die Tabellen die Aufmerksamkeit Spence zufolge gerade auf Playfairs mangelndes Interesse an Genauigkeit. Vgl. ebd., S. 17.

genau dies versuchte Playfair, der mit diesen Verfahren vertraut war, für den Bereich der Ökonomie.¹⁶ Seine Visualisierungen von Daten als Kurven hatten es somit schwer sich gegen die Tradition tabellarischer Listen und erklärender Ausführungen durchzusetzen.¹⁷ Daraus ließe sich heute zwar die Vermutung ableiten, dass sich die Darstellungsform visueller Statistik¹⁸ in ihrer Entstehung wohl gerade um hohe Genauigkeit bemühte, um mit den Verfahren der Naturwissenschaften mithalten zu können, bei einer Betrachtung ihrer Anfänge mit William Playfair wird aber deutlich, dass dieser im Grunde einen anderen Weg der Legitimation suchte, der hier – in seinem Verhältnis zu Genauigkeit – Gegenstand ist.

Playfairs Erläuterungen seiner Methode im *Atlas* geschehen in erster Linie über eine Analogie zu anderen Bildern, worüber dann die Darstellungen, die die ungegenständlichen Zusammenhänge zeigen, für ihre Leser*innen anschaulich und somit verständlich gemacht werden sollen. Damit wird in einem zweiten Schritt auch ein Fokus auf den visuellen Aspekt von Erinnerung gelegt, der sogar gegen das Prinzip tabellarischer Genauigkeit gefasst wird. Hieraus lässt sich ein anhaltendes Spannungsverhältnis zwischen Anschaulichkeit und numerischer Genauigkeit ablesen, welches auch den rationalen, mathematischen Bildgrund des Koordinatensystems und die Nachkolorierung und mitunter freie Form des Graphen betrifft. Die Tendenz in der Hervorhebung der Anschaulichkeit vor einer auf empirische Methoden verweisenden Genauigkeit der Zahlen verdeutlicht letztlich die gesellschaftspolitische Funktion, die Playfairs Statistik, entstanden in der Zeit der Aufklärung, einnehmen sollte: Während ökonomische Tabellen zuvor für Regierung oder Expert*innen gedacht waren, zielte der *Atlas* auf ein Sehen und Verstehen ökonomischer Bilanzen für die breite Bevölkerung. Eine Abgrenzung gegen das vorgängige Modell der Tabelle war damit auch eine gegen das darin verschränkte

16 William Playfair war zunächst von 1777 bis 1781 persönlicher Assistent und Zeichner von James Watt, bevor er sich selbstständig machte und zu schreiben begann. Seinen routinierten Umgang mit Messmethoden und Aufzeichnungsverfahren wie auch mit der täglichen Temperaturmessung erlernte Playfair von seinem Bruder, dem Mathematiker John Playfair. Diese inspirierten, wie er sich später erinnerte, seine Darstellungen im *Atlas*. Vgl. Spence / Wainer: Introduction, S. 3.

17 Vgl. ebd., S. 9–12.

18 Ich beziehe mich hier nur auf Graphen, nicht auf Balken- oder Kreisdiagramme, die erst später eine Rolle spielten.

Modell von Herrschaft und Staatswissen. Die Neuausrichtung bezüglich der Adressat*innen ist somit verwoben in eine Positionierung um Genauigkeit, die zunächst einer Auseinandersetzung mit der tabellarischen Form bedurfte.

Anschaulichkeit statt Genauigkeit

Die erste Ausgabe des *Atlas* aus dem Jahr 1786 besteht aus 44 Diagrammen politökonomischen Inhalts¹⁹ und zugehörigen Erläuterungen, die eher politische Beobachtungen als Beschreibungen der Darstellungen sind.

Gefertigt wurden die Kupferstiche von John Ainslie (1745–1828), der in erster Linie für seine Kartographien bekannt war, später von Samuel John Neele (1758–1824), der zu dieser Zeit ebenfalls Karten aber auch Portraits anfertigte. Die Vorlagen für die Kupferstiche stammen von Playfair selbst, welcher aufgrund seiner technischen Ausbildung vermutlich auch einen Teil mit anfertigte. Die Drucke wurden in der ersten und dritten Ausgabe anschließend mit Wasserfarbe handkoloriert, wobei die Graphen und Schnittflächen von Graphen teilweise recht ungenau über die Kupferstichlinien hinaus – wie von Spence und Wainer eingangs kritisiert – farblich hervorgehoben wurden.²⁰ Wie Birgit Schneider ausführt, wirft diese als sichtbar von Hand gezogene Linie im Diagramm immer Fragen nach der Zuverlässigkeit der dahinter liegenden Daten auf.²¹ Sie unterwandert, wie auch

19 Dies sind einmal Handelsbilanzen zwischen England und anderen Ländern und in einem zweiten Teil Bilanzen zum Staatshaushalt Englands. Der Teil der Handelsbilanzen wird durch Tabellen ergänzt, die einzelne, ausgewählte Daten, welche der Darstellung zugrunde liegen, bereitstellen. Der zweite Teil verzichtet auf die Tabellen. In der ersten und zweiten Ausgabe findet sich zudem ein weiterer Teil, in dem Playfairs Methode von James Corry auf den Haushalt Irlands angewendet wird.

20 Die zweite Ausgabe 1787 nutzte Schraffur statt Farbe zur Hervorhebung der Flächen und unterscheidet sich somit von den beiden anderen Ausgaben. In der dritten Ausgabe im Jahr 1801 optimierte Playfair die Kolorierung, verzichtete aber, wie eingangs erwähnt, auf die Tabellen.

21 Vgl. Birgit Schneider: Prägnanz als Kriterium für die Präzision diagrammatischer Bilder. In: Matthias Bruhn / Sara Hillnhütter (Hrsg.): *Bilder der Präzision. Praktiken der Verfeinerung in Technik, Kunst und Wissenschaft*. Berlin: de Gruyter 2008, S. 259–269, hier S. 262.

Spence und Wainer anmerken, in ihrer mitunter freien Form Watts Ratschlag, Klarheit durch eine Auflistung einzelner Datenpunkte zu schaffen.

Um zu verstehen, warum diese damals durchaus kostspielige und zeitaufwendige Handkolorierung für Playfair so bedeutsam war, ist es notwendig, sich Playfairs Methode genauer anzusehen, die sich durch einen Fokus auf einfache Anschaulichkeit dezidiert von einer Legitimation durch die Tabellen und einem daran geknüpften Paradigma von Genauigkeit abzugrenzen versuchte. Dafür spielen die kurze Einführung und Erklärung der Methode eine Rolle, die den Auftakt des *Atlas* bildet.

Laut Spence und Wainer bestand eine Schwierigkeit für Playfairs Darstellungen darin, sich von naturwissenschaftlichen Darstellungsweisen abzugrenzen, die im 18. Jahrhundert durch anwachsende Nachschlagewerke sehr verbreitet waren. Diesen war ein mimetisches Prinzip naturalistischer Genauigkeit inhärent. Detailgenauigkeit garantierte so beispielsweise die Bestimmung und Unterscheidung verschiedener Pflanzenarten. Die Darstellungen graphischer Statistik fanden im Gegensatz dazu jedoch kein gegenständliches Korrelat in der Außenwelt und somit keinen Vergleichspunkt mehr. Denn – und hier liegt der zentrale Unterschied – die durch den Graphen hervorgebrachte Form steht in keinem mimetischen Verhältnis zur Welt, vielmehr macht sie ihren Gegenstand, wie die Handelsbilanz als Relation, erst sichtbar. Diese durch die graphische Form entstehende Anschaulichkeit ungegenständlicher Zusammenhänge musste deshalb zuerst erläutert und lesbar gemacht werden. Statt – dem Vorschlag Watts folgend – den Übersetzungsprozess tabellarischer Daten als Garant für Genauigkeit mitzuliefern und damit die Methode zu klären, hebt Playfair den Aspekt der einfachen bildlichen Form der Diagramme hervor. Er bringt diese damit in Stellung gegen das tabellarische Prinzip:

Information, die mangelhaft erworben wird, wird meist ebenso mangelhaft erinnert; und jemand, der aufmerksam eine gedruckte Tabelle studiert hat, stellt später fest, dass er nur eine schwache und unvollständige Idee davon hat, was er gelesen hat; und diese wird wie eine Figur im Sand bald gänzlich ausradiert und verunstaltet sein [...] Diese Karten sind nur so genau wie sie im Gebrauch sein müssen. Schaut man sich eine dieser Karten aufmerksam

an, wird ein ausreichend deutlicher Eindruck gemacht, der für einen erheblichen Zeitraum unbeeinträchtigt ist, und dauerhaft eine einfache und vollständige Vorstellung erzeugt [...].²²

Playfair räumt seine Darstellungen gegenüber Tabellen sogar einen Mangel an Genauigkeit ein, aber nur, um anschließend auf einen Vorteil zu deuten, der in ihrer Anschaulichkeit und damit Memorierbarkeit begründet ist. Der Fokus auf den Nutzen von Anschaulichkeit in der Zeit der Aufklärung spiegelt sich vor dem *Atlas* schon in Nachschlagewerken wie der Enzyklopädie Diderots und D'Alemberts oder auch in den geometrischen Zeichnungen empirischer Messungen des Schweizer Mathematikers Johann Heinrich Lambert (1728–1777).²³ Mit Playfairs graphischer Methode wird nun aber auch der Bereich von Ökonomie erschlossen, womit ermöglicht wird, diese Zusammenhänge durch Gestaltgebung als Wissensgegenstände zu konstituieren und damit genauso erfassbar (und memorierbar) zu machen:

Der Vorteil, der von dieser Methode ausgeht, ist nicht, dass eine genauere Aussage als durch Zahlen gegeben wird, sondern, dass dadurch, dass dem Auge ein Bild gezeigt wird, eine einfachere und beständigere Vorstellung gegeben wird, von dem schrittweisen Ablauf und den vergleichenden Summen zu verschiedenen Zeiten [...]. Sie [diese Darstellungsweise] gibt eine einfache, genaue und dauerhafte Vorstellung, indem unterschiedliche Dinge, die sonst abstrakt und unzusammenhängend sind, Form und Gestalt bekommen.²⁴

22 Playfair: *The Commercial and Political Atlas*, S. 3–4. Alle Übersetzungen aus dem Englischen, sofern nicht anders angegeben, J. S.

23 Der Sehsinn spielte in der Frühen Neuzeit, gerade durch Erfindung und Experimente im Buchdruck, eine besondere Rolle. Er war aber auch zuvor immer ein höher gestellter Sinn, wie Robert Jütte ausführt. Dieser macht anhand verschiedener kulturhistorischer Schauplätze deutlich, dass es auf die Perspektive ankommt, aus der man den Bedeutungszuwachs des Visuellen in der Frühen Neuzeit beschreibt. Vgl. Robert Jütte: Augenlob – oder die (Neu-)Bewertung des Sehnsinns in der Frühen Neuzeit. In: Gabriele Wimböck / Karin Leonhard / Markus Friedrich (Hrsg.): *Evidentia. Reichweiten visueller Wahrnehmung in der Frühen Neuzeit*. Berlin: Lit 2007, S. 41–58. Zu Lambert vgl. Rüdiger Campe: Evidenz als Verfahren. Skizze eines kulturwissenschaftlichen Konzepts. In: Uwe Fleckner / Margit Kern / Birgit Recki / Cornelia Zumbusch (Hrsg.): *Vorträge aus dem Warburg-Haus*, Bd. 8. Berlin: Akademie Verlag 2004, S. 107–133. Ein Verweis von Playfair auf die graphischen Versuche Lamberts ist mir nicht bekannt.

24 Playfair: *The Commercial and Political Atlas*, S. ix–x.

In beiden Ausführungen wird der zeitliche Aspekt von Erinnerung ins Spiel gebracht. In Bezug auf eine effizientere Memorierbarkeit wird der Vorteil der Darstellungen durch ihre von Zahlen verschiedene (Ein-)Wirkung auf das Gedächtnis hervorgehoben. Im Gegensatz zu einer in Tabellen begründeten numerischen Genauigkeit, die Watt meinte, lässt sich in dieser Konstellation ein neues, auch heute gültiges Paradigma von Informationsgraphik ableiten, das Schneider in Bezug zu Playfair mit dem Begriff der „Prägnanz“ erfasst. Dieses ein beides, formale Gestaltungskriterien und den zeitökonomischen Aspekt optimierter Erfassbarkeit:

Sie [die Prägnanz] ist das erstrebenswerte Kernideal und Leitbild einer optimierten Informationsgrafik beziehungsweise der Horizont, auf den hin diagrammatische Methoden entwickelt wurden und werden. Wo beim fotografischen oder mimetischen Bild der Wissenschaft Präzision gefordert wird, ist dies beim Informationsbild die Prägnanz.²⁵

Bei Prägnanz geht es laut Schneider im Gegensatz zum mimetischen Prinzip naturalistischer Darstellungen „um das Ideal eines Bildes, das komplexe Zusammenhänge oder Analysen von unübersichtlichen Daten *auf einmal* [...] in ihrer wesentlichen Gestalt und Bedeutung zu erfassen erlaubt“.²⁶ Dies deutet auf die Signifikationskraft der Form hin, die allerdings erst hergestellt werden muss.

Doch wie bildete sich ein Verständnis und damit eine Lesbarkeit dieser Form heraus? Für diese Frage ist ein Aspekt des *Atlas* von besonderem Interesse: Wie bereits gesagt, richtete Playfair seine Darstellungen an die breite Bevölkerung, wohingegen ökonomische Daten und Diskurse bis dato meist nur Expert*innen und Staatsoberhäuptern zuteilwurden. In dieser Ausrichtung spielt der Aspekt der Anschaulichkeit entgegen einer wissenschaftlichen Genauigkeit eine besondere Rolle, und bedeutet letztlich auch eine Positionierung Playfairs.

25 Schneider: Prägnanz als Kriterium für die Präzision diagrammatischer Bilder, S. 261.

26 Ebd., S. 259. Schneider verweist weiter im Begriff der Prägnanz, den sie aus der Gestaltpsychologie ableitet, darauf, dass dieser auf ein Zusammenspiel von Form und Erkenntnis verweise und versuche, diese „miteinander in Deckung zu bringen“ (ebd., S. 261).

Einem anderen Pamphlet, das in Bezug auf den *Atlas* erschien, setzte er in diesem Sinne voraus:

Der folgende Essay wurde nicht unter der Annahme verfasst, dass der Autor qualifiziert dazu sei, neue Informationen an die zu kommunizieren, denen die Verwaltung von Finanzen in diesem Land anvertraut ist oder sein wird. Die Absicht seiner Publikation ist anderer Art; es soll einzig ein Punkt veranschaulicht werden, dessen Verständnis von höchster Bedeutung für die breite Bevölkerung ist.²⁷

Ein neues Publikum erfordert eine neue Zugangsweise. Playfair ging es dabei um die Kommunikation von Zusammenhängen auf eine möglichst einfache Art, die an eigene Erfahrungen und Beobachtungen geknüpft wird. Dies zeigt laut Schneider ein visuelles Denken, das Playfairs Darstellungen zugrunde liegt – genauer, dass dieser Auge und Linien als Erkenntnisinstrument und -werkzeug heuristisch aufwertete. Die Legitimation seiner graphischen Darstellungen ist aber auch daran gebunden, ihre Form und Gestalt mit bereits geläufigen Bildern zu verknüpfen. Denn die Darstellungen ermöglichen nicht nur Vorstellungen ungegenständlicher Dinge, sondern schließen ebenso an Bildformen an, die sich – wie Kartographie beispielsweise – bereits verfestigt haben. Aber auch für Kartographie verweist Joachim Krause auf die Bedeutung von sogenannten *imaginären Korrelaten* und sagt, dass diese in der Form sogenannter *mental maps*, also Vorstellungsbilder, immer schon Darstellungen beeinflusst und begleitet hätten.²⁸ Diese inneren Bilder spielen auch eine Rolle in der Etablierung, also Lesbarmachung und Legitimation, bei Playfair. Sie verdeutlichen einen visuellen Überschuss oder Rest, der die Herausbildung des Paradigmas der Prägnanz begleitet.

27 William Playfair: *An Essay on the National Debt with Copper Plate Charts for Comparing Annuities with Perpetual Loans*. London: Debrett / Robinson 1787, S.v.

28 Vgl. Krause: Information auf einem Blick – zur Geschichte der Diagramme, S.7–9.

Chart of National Debt

In der Erläuterung des *Atlas* finden die Leser*innen zunächst die Beschreibung eines einfachen Vergleichs:

Angenommen, das Geld, was wir jedes Jahr für die Marine ausgeben, wären Münzen und wir würden diese Münzen auf einen großen Tisch in eine Linie legen, sodass sie sich berühren würden, und die des nächsten Jahres würden in eine andere Linie gelegt werden, und genauso weiter für viele Jahre: diese Linien würden verschiedene Längen haben, weil es weniger und mehr Münzen gäbe, und sie würden eine Form ergeben, deren Abmaße genau dem Betrag der Summen entspräche; und der Wert einer Münze entspräche der Fläche, die sie einnimmt. Die Karten sind genau das auf kleiner Fläche, eine Einheit repräsentiert den Umfang oder Wert von Zehntausend oder Hunderttausend Münzen wie beschrieben, mit der gleichen Richtigkeit, in der ein Quadrat-Zoll auf einer Karte eine Quadratmeile Land darstellt.²⁹

Über diesen bildlichen Vergleich zu Kartographie wird die Methode verständlich, auf ihn lassen sich die graphischen Darstellungen im Folgenden rückbeziehen. Neben dem Vergleich zu geographischen Karten, der den *Atlas* durchzieht, findet sich noch eine weitere Analogie. Playfair beschreibt seine ökonomischen Graphen auch in Anlehnung an das Verfahren der Physiognomik Johann Caspar Lavaters (1741–1801), die markante Gestalt des „Gesicht(s) eines Landes“ hervorhebend³⁰. Physiognomik war im 18. Jahrhundert, wie auch Kartographie, eine populäre Darstellungsform, bei der das seitliche Profil eines Gesichtes als Schattenriss dargestellt wurde, worüber dann Charakteristika und Eigenschaften von Personen abgeleitet wurden. Ebenso wie beim Bild der Münzstapel, geht es darum einen leicht nachvollziehbaren Vergleich aufzurufen, der im Zweifelsfall selbst erprobt werden konnte und somit die Legitimität, Prägnanz und Memorierbarkeit der Darstellungen bzw. ihrer Methode verdeutlicht. Assoziationen zu anderen Bildern, Karten oder Schattenrissen

29 Playfair: *The Commercial and Political Atlas*, S. iii–iv.

30 „Die Summe des Handels in Geld, und Gewinn und Verlust, können genauso gut als Zeichnung dargestellt werden, als eine Fläche oder als Gesicht eines Landes“ (ebd., S. 3). Das Aufzeigen des Bezugs Playfairs zu Lavater ist Joachim Krausse zu verdanken. Vgl. Krausse: Information auf einem Blick – zur Geschichte der Diagramme, S. 12–13.

wurden somit geschaffen, um das komplizierte, mathematische Darstellungsverfahren für seine Betrachter*innen handhabbar machen. Diese Einfachheit war bedeutend, um Betrachter*innen durch die zahlreichen Bilanzdarstellungen verschiedener Länder zu navigieren. Dass darin allerdings nicht nur ein epistemologisches, sondern auch ein gesellschaftspolitisches Anliegen aufscheint, wird an einem konkreten Beispiel deutlich.

Die *Chart of National Debt* (Abb. 2) nimmt eine besondere Stellung im *Atlas* ein, da sie nicht ein Import-Export-Verhältnis als Handelsbilanz beschreibt, sondern anhand eines einzigen Graphen die Staatsverschuldung aufzeigt.³¹ Der im Hochformat angelegte Kupferstich mit den Maßen 216 x 330 mm zeigt, worauf der volle Titel *Chart of the National Debt of Britain from the Revolution to the End of the War with America* bereits deutet: die steigende Staatsverschuldung Großbritanniens im Zeitraum von 1688 bis zum Ende des Unabhängigkeitskrieges mit Amerika 1784.

An insgesamt zehn Stellen entlang der von links unten nach rechts oben aufsteigenden Linie – zumeist über ihren Höhe- und Tiefpunkten – sind mit jeweils vertikalen Inschriften historische Ereignisse, insbesondere Beginn und Ende von Kriegen, vermerkt. Im Gegensatz zu den horizontalen Rasterlinien, die in immer gleichen Abständen den Bildhintergrund ähnlich einer Karte strukturieren, sind alle vertikalen Linien in unregelmäßigen Abständen gesetzt. Während die horizontale Zeit-Achse unregelmäßig mit Ziffern zwischen 1688 und 1784 beschriftet ist, befinden sich entlang der vertikalen Achse Zahlen in Zehnerschritten; beginnend mit 10, welche die unterste horizontale Rasterlinie beschreibt, bis 300, die das Rastersystem jenseits seiner oberen rechten Ecke abschließt. Über dieser letzten Ziffer befindet sich die Inschrift „Millions“. Der Graph verläuft damit über den dargestellten Zeitraum gesehen ansteigend von 0 im Jahre 1688 bis 245 Millionen im Jahre 1784; auf die vertikale Achse trifft er bei etwa 248 Millionen. Die Linie verbindet einzelne

31 Playfair widmete dem Thema der Staatsverschuldung eine weitere Publikation, den *Essay on the National Debt* (1787), in dem er anhand eines über Diagramme geführten Vergleichs zwischen *Annuities*, befristete Jahreszahlungen, und *Perpetual Loans*, unbefristeten Zahlungen, Bilanz in Hinblick auf die steigenden Schulden zieht. Vgl. Playfair: *An Essay on the National Debt with Copper Plate Charts for Comparing Annuities with Perpetual Loans*.

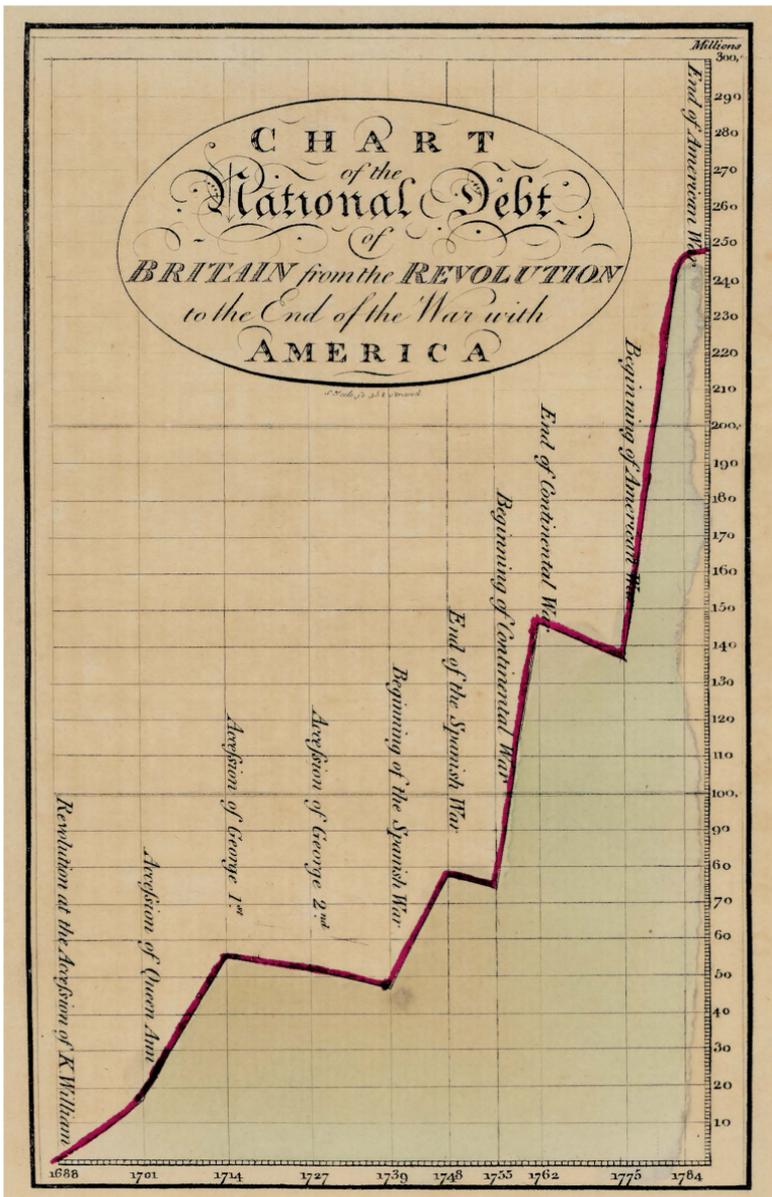


Abb. 2: William Playfair: Chart of National Debt of Britain from the Revolution to the End of the War with America (Plate 26).

Datenpunkte, die unterschiedlich weit auseinander liegen und damit auf eine Unregelmässigkeit zugrundeliegender Zahlen deuten. Deutlich wird dieser Umstand besonders im letzten Teil des Graphen, der abgerundet auf die vertikale Achse trifft und damit eine Schätzung nahelegt. Unterhalb dieser Rahmung findet sich, wie auch bei den Import- und Exportkarten, eine kurze erklärende Bildunterschrift: „The divisions at the bottom are years, & those on the right hand money“. Eine Plakette füllt das gesamte obere Bilddrittel aus, welche den Titel des Diagramms nennt. Durch die Handkolorierung tritt der Anstieg des Graphen hervor: Die rote Wasserfarbe wie der zackige Aufstieg, der durch vier unterschiedliche Erhebungen gekennzeichnet ist, grenzt ihn deutlich von anderen Bildelementen ab, die formal einheitlich und farblich zurückhaltend sind. Es entsteht ein visuelles Spannungsverhältnis zwischen dem präzise gerasterten Bildgrund und dem diesen durchziehenden Graphen.

In der zugehörigen Erläuterung des Diagramms „Observations on the National Debt“ konstatiert Playfair, dass eine „Last der Auswirkungen der Staatsverschuldung überall spürbar“³² sei, und die Frage danach, wie diese Schulden abzahlen seien, schon vielfach Aufmerksamkeit auf sich gezogen habe. Playfair vermittelt im Folgenden eine Lesart des Graphen, in der die politische Erkenntnis von Gegenwart und Zukunft verschränkt ist: „Das Maß, mit dem unsere Schulden in der Vergangenheit angestiegen sind, wie auf dieser Karte dargestellt, genügt, um alle zu alarmieren, die ein Auge für die Zukunft haben.“³³ Sehen ist hier nichts Genaueres, sondern bedeutet, eine einfache bildliche Vorstellung eines Zusammenhanges zu bekommen – des Aufstiegs oder Anstiegs einer prekären Lage –, die letztlich auch Gefühle bezeugen oder diesen Gestalt und Form geben soll.³⁴ Auch deswegen

32 „Die Folgen dieser schweren Schuldenlast, unter der wir leiden, ist für jeden Einzelnen im Land spürbar.“ (Playfair: *The Commercial and Political Atlas*, S. 115, Übers. J. S.)

33 Ebd., S. 115.

34 Jürgen Link weist in seiner Betrachtung von Info-Graphik auf deren Verschränkung mit Gefühlen hin, die durch an- und absteigende Graphen evoziert werden. Das letztlich Zentrale ansteigender oder fallender Kurven bestehe in einer Nicht-Normalität, die auf Subjekte alarmierend wirke, und folglich Handlungsbedarf vermittele. Vgl. Jürgen Link: Das ‚normalistische Subjekt‘ und seine Kurven. Zur symbolischen Visualisierung orientierender Daten. In: David Gugerli / Barbara

werden sprachlich weniger einzelne Etappen nachgezeichnet, als die Darstellung synoptisch als Ganze betrachtet, als einfache und prägnante Form, die eine Problemlage deutlich macht.

Die Umgangsform mit der Staatsverschuldung wird in Playfairs Erläuterung im Weiteren zu einer politischen Haltung, zu einer Frage nach einer anderen Form der Regierung; wobei letztlich sogar deutlich gemacht wird, dass ein Ende der Regierung aufgrund der aufgezeigten Schuldenlage unumgänglich sei.³⁵

Im Drängen auf das Wesentliche und Einfache, das seine Darstellungen zu vermitteln imstande sind, werden Fragen nach Genauigkeit zugunsten einer Einfachheit und Anschaulichkeit hintergründig. Dies ist möglicherweise ein Grund, warum sich zu dieser Darstellung, anders als für die Bilanz-Darstellungen, keine Tabelle im *Atlas* findet. Dabei geht es einmal mehr um eine größtmögliche Einfachheit im Verständnis der Methode und nicht – wie Playfair betonte – eine größtmögliche Genauigkeit. Die für das Verständnis eingeführten Analogien ermöglichen eine schnellere und einfachere Lesbarkeit der Darstellungen, indem sie Anschaulichkeit vor Genauigkeit in den Vordergrund stellen. Eine sich daran anschließende Annahme, dass Prägnanz dann Ungenauigkeit bedeutet, trifft vielleicht nur für einzelne von Playfairs Diagrammen im *Atlas* zu. Vielmehr wird im *Atlas* eine Priorisierung von Anschaulichkeit vor Genauigkeit deutlich.

Orland (Hrsg.): *Ganz normale Bilder. Historische Beiträge zur visuellen Herstellung von Selbstverständlichkeit*. Zürich: Chronos 2002, S. 107–128. Die Bedrohungssituation in der steigenden Staatsverschuldung wird zeitgleich in Frankreich Thema. 1781, nur wenige Jahre vor Veröffentlichung des *Atlas*, wurden dort zum ersten Mal die Staatsfinanzen unter Ludwig XVI veröffentlicht und die extrem hohe Verschuldung des Landes erzürnte die Bevölkerung. Die Einsicht in die Diskrepanz zwischen den Ausgaben der zu Zeiten des Rokoko in Luxus lebenden absolutistischen Herrscher und den steigenden Lebenserhaltungskosten (insb. durch erhöhte Preise für Mehl und Brot) war ein wichtiges Element in der Entwicklung der Französischen Revolution.

35 Vgl. Playfair: *Commercial and Political Atlas*, S. 116.

Schluss

Anhand William Playfairs *Commercial and Political Atlas* ließ sich nachverfolgen, welche Rolle Anschaulichkeit in der Etablierung und Vermittlung visueller Statistik spielte. Ein argumentatives Abheben auf die Bedeutung von Anschaulichkeit für eine Erfassbarkeit und Memorierbarkeit abstrakter Zusammenhänge wurde dabei als Verhandlung eines Genauigkeitsparadigmas deutlich, das in zeitgleichen tabellarischen Formen und naturwissenschaftlichen Darstellungen Ausdruck fand. Die Ungegenständlichkeit der Zusammenhänge und damit abstrakte Form des Graphen wird von Analogien zu anderen Bildern aufgefangen. In den Beschreibungen wird aber auch deutlich, dass die Graphen als Vehikel gesellschaftlicher Gefühle dienten. In diesem Wechselverhältnis sollte die neue Methode der graphischen Darstellung von Relationen legitimiert werden. Die sprachlich aufgerufenen Bildformen wie die Kartographie, die die Ausführungen des *Atlas* begleiten, liefern wichtige Hinweise, um die Entwicklung der heute selbstverständlichen Darstellungsform zu verstehen. Sie deuten auf einen visuellen Überschuss oder Rest, der diese Diagramme im späten 18. Jahrhundert begleitete, und sich heute möglicherweise noch in diesen findet.³⁶

Es dauerte dennoch eine Weile, bis Playfairs Methode graphischer Statistik wertgeschätzt wurde, und eine Vorherrschaft von Tabellen ablöste, die schließlich, aufgrund mangelnder Anschaulichkeit, als „reines Behältnis“ betrachtet wurden.³⁷ Die besondere Bedeutung des *Atlas*, wie Playfair ihn konzipierte, besteht letztlich darin, das Erfassen und Verstehen komplexer Zusammenhänge nicht nur

36 An dieser Stelle sei darauf verwiesen, dass gerade die Etablierung der arithmetischen Timeline, die graphischer Statistik zugrunde liegt, ebenfalls über sprachlich erzeugte Vorstellungsbilder verlief. Eine Selbstverständlichkeit oder auch Natürlichkeit quantifizierter Zeit (und damit der Timeline) wird mitunter anthropologisch damit begründet, dass ein Sprechen über Zeit analog zum Sprechen über eine Orientierung im Raum funktioniere, worüber ein räumliches Ordnungsprinzip für Zeit geltend gemacht werde. Vgl. Stephen Boyd Davis: History on the Line. Time as Dimension. In: *DesignIssues* 28/4 (2012), S. 4–17.

37 Tabellarische Darstellungsformen hielten sich bis ins 19. Jahrhundert, nahmen dann ab, da sie zunehmend als „Behältnis“ wahrgenommen wurden, das im Gegensatz zu Diagrammen keine Synthese zwischen Daten vollziehen könne. Vgl. Arndt Brendecke: Information in tabellarischer Disposition. In: Frank Grunert / Anette Syndikus (Hrsg.): *Wissenspeicher der Frühen Neuzeit. Formen und Funktionen*. Berlin / Boston: de Gruyter 2015, S. 43–61, hier S. 52.

an wissenschaftliche Methoden – und damit größtmögliche Genauigkeit – zu knüpfen, sondern über eine größtmögliche Einfachheit und Verständlichkeit, die sich in der Anschaulichkeit findet. Der Fokus auf Anschaulichkeit vor Genauigkeit im *Atlas* deutet aber ebenso auf die Bedeutung einer allgemeinen Verständlichkeit, da sich der *Atlas* an die breite Bevölkerung und nicht nur Expert*innen wandte. Dies bedeutet letztlich, auf den gesellschaftspolitischen Aspekt in der Frage nach Zugänglichkeit von Wissen zu verweisen, der diesen Wendepunkt der Darstellungsform begleitet.

Abbildungsverzeichnis

Sieber: Eine Frage von Genauigkeit?

- Abb. 1: William Playfair: Exports & Imports to and from the Spanish West Indies; Exports & Imports to and from the Baltic (Plate 14). Aus: *The Commercial and Political Atlas. Representing, by Means of Stained Copper-Plate Charts, the Progress of the Commerce, Revenues, Expenditure and Debts of England During the Whole of the Eighteenth Century.* London: Burton for Wallis et al. 1801. © Rare Books and Special Collections, Princeton University Library, Orlando F. Weber Coll. of Economic History, Call Number HA1134.P69.
- Abb. 2: William Playfair: Chart of National Debt of Britain from the Revolution to the End of the War with America (Plate 26). Aus: *The Commercial and Political Atlas. Representing, by Means of Stained Copper-Plate Charts, the Exports, Imports, and General Trade of England; the National Debt, and Other Public Accounts; With Observations and Remarks. To Which are Added, Charts of the Revenue and Debts of Ireland.* London: Debrett 1786. © Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg, C/9059, daraus Plate 26 (CC BY-SA 4.0).

Graf: Treue Bilder, quantifizierte Prozesse

- Abb. 1: Photographisches Institut der ETH Zürich: *Ohne Titel*, o. D. (nach 1955), Registerbogen mit zwanzig Silbergelatineabzügen von Negativen des Jahres 1954, 27,2 x 38,4 cm. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv, PI_54-RH-0046-0064, CC BY-SA 4.0.

Knierzinger: Von der abweichenden Genauigkeit einer „Lese-Maschine“

- Abb. 1: Schreiben und Zeichnen auf einer Seite der *Cabiers*. Aus: Paul Valéry: *Cabiers 2*. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique 1957, S. 780.
- Abb. 2: Detail einer Linienführung zwischen Korrektur und Schraffur. Ausschnitt aus ebd., S. 718.

Dätwyler: „Une mécanique d'imagination“

- Abb. 1: Fernand Léger: *Les éléments mécaniques*, 1918–23, Öl auf Leinwand, 211,5 x 167,9 cm. © 2020, ProLitteris, Zürich. Kunstmuseum Basel – Schenkung Dr. h.c. Raoul La Roche. Photo Credit: Kunstmuseum Basel, Martin P. Bühler.

Lee: Das Taktile sehen und das Haptische darstellen

- Abb. 1: Pulskurven, die die Pulsveränderung unter verschiedenen Gesundheitszuständen zeigen. Aus: Étienne Jules Marey: *La Méthode graphique dans les sciences expérimentales et principalement en physiologie et en médecine.* Paris: Libraire de l'Académie de médecine 1878, S. 282. <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6211376f/f316> (Zugriff am 24.04.2021).
- Abb. 2: Pulsdarstellungen in *San cai tu hui* von Wang Qi, 1609. Aus: Wang Qi: *San cai tu hui, shen ti tu hui*, Juan 4. 1609, S. 3. http://daten.digital-sammlungen.de/bsb00060342/image_13 (Zugriff am 24.04.2021).

- Abb. 3: Die Konstruktion des Sphygmographen, 1891. Aus: Oskar Langendorff: *Physiologische Graphik. Ein Leitfaden der in der Physiologie gebräuchlichen Registrirmethoden*. Leipzig / Wien: Deuticke 1891, S. 225.
- Abb. 4: Normale Pulskurve im *Atlas der klinischen Untersuchungsmethoden* von Christfried Jakob, 1897. Aus: Christfried Jakob: *Atlas der klinischen Untersuchungsmethoden, nebst Grundriss der klinischen Diagnostik und der speziellen Pathologie und Therapie der inneren Krankheiten*. München: Lehmann 1897, S. 69. <https://archive.org/stream/atlasderklinisch00jako#page/68/mode/2up> (Zugriff am 24.04.2021).
- Abb. 5: *Pulsus parvus, irregularis* im *Atlas der klinischen Untersuchungsmethoden* von Christfried Jakob, 1897. Aus: Ebd., S. 71. <https://archive.org/stream/atlasderklinisch00jako#page/70/mode/2up> (Zugriff am 24.04.2021).
- Abb. 6 & 7: *Pulsus celer* und *Pulsus tardus* im *Atlas der klinischen Untersuchungsmethoden* von Christfried Jakob, 1897. Aus: Ebd., S. 72. <https://archive.org/stream/atlasderklinisch00jako#page/72/mode/2up> (Zugriff am 24.04.2021).
- Abb. 8: Der schnittlauch[ähnliche] Puls (*kou mai* 虵脈) in *Tu zhu wang shu he mai jue*, 1522–1566. Aus: Wang Shu-he / Zhang Shi-xian (Hrsg.): *Tu zhu wang shu he mai jue*, Juan 3. 1522–1566, S. 8.
- Abb. 9: Der glatte Puls (*bau mai* 滑脈) in *Cha bing zhi nan*, 1644. Aus: Shi Fa: *Cha bing zhi nan*, Juan 3. 1644, S. 3. <http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2535939> (Zugriff am 24.04.2021).
- Abb. 10: Der saiten[ähnliche] Puls (*xian mai* 弦脈) in *Cha bing zhi nan*, 1644. Aus: Ebd., S. 5.
- Abb. 11: Der straffe Puls (*jin mai* 緊脈) in *Cha bing zhi nan*, 1644. Aus: Ebd.

Valterio: *Ultima mano*

- Abb. 1: Cosimo Ulivelli (zugeschrieben), Szene aus dem Bildzyklus mit den Wundern der Annunziata, um 1671, Fresko, Florenz, Basilica della Santissima Annunziata, Gegenfassade. © Gilles Monney, 2021 / Fondo Edifici di Culto del Ministero dell'Interno.

Cronjäger: Bäume für das neue Jahrtausend

- Abb. 1: Karta öfwer Skogs-Blocket No. 1 under Halola Gärd belägen i N. Socken och N. Län [Die Karte von dem Waldabschnitt No. 1 auf dem Halola Gut in der Gemeinde N. im Landesteil N.]. Aus: Claës Wilhelm Gyldeń: *Handledning för Skogshushällare i Finland. Med tabeller, en planck och en skogskarta* [Anleitung zum Waldbau in Finnland. Mit Tabellen, einem Plan und einer Forstkarte]. Helsinki: Friis 1853 o. P.
- Abb. 2: Tabellenausschnitt. Die Berechnung des Holzzertrags für die Perioden XV und XVI (1994–2013). Aus: Ebd.
- Abb. 3: Johann Christian Sckell: *Tablelle über die Fürstl. Sachsen-Weimarische Forsteinrichtung, wie solche Anno 1763 unternommen worden*. Aquarell, Papier auf Leinwand und Textil, 8. März 1764. © Landesarchiv Thüringen – Hauptstaatsarchiv Weimar, Forst- und Jagdwesen B 11019, Bl. 1r.

Klarskov: Befehl und Ausführung

- Alle Abbildungen: Bruce Nauman: *Slow Angle Walk (Beckett Walk)*, 1968.
© Bruce Nauman / 2021, ProLitteris, Zürich.