

April 2021

Master-Thesis, HFBK Hamburg

Benedikt Rottstegge

# Die Grafik künftiger Gegenwart

Eine Untersuchung digitaler Benutzeroberflächen

# Die Grafik künftiger Gegenwart

4	Interfacing the Past
4	Enter
5	Point and Click
6	Windows, Icons, Menus, Pointer
8	Hypertext Transfer
10	Touch
11	User Experience
11	Graphic Surfaces
12	Icon to Symbol
13	Human Augmentation
14	Interfacing the Present
14	The Computational Present
16	Interface Layer
17	Interfacing the Future
18	Interface Fiction
20	Appendix
20	Quellenverzeichnis
23	Bildnachweise
24	Eidesstattliche Erklärung
25	Impressum

Seit der Entwicklung und Popularisierung digitaler Verarbeitungsgeräte ist eine immer weitere Verschmelzung zweier Sphären zu beobachten: Der Sphäre der menschlichen Wahrnehmung und der Sphäre der digitalen Abstraktion in der diese Wahrnehmung zunehmend stattfindet. Unsere Arbeit wird heute umrahmt von digitalen Fenstern, unsere sozialen Beziehungen spielen sich weitgehend in linearen Chatverläufen ab, während in Zeiten einer globalen Pandemie ganze Arbeitsstätten von Großraumbüros in die zweidimensional gekachelte Welt der Videochat-Plattformen ziehen.

Diese Arbeit will untersuchen, wie die Benutzeroberflächen, die heute unseren Alltag formen ihre Form erhielten und welche Zukunft sie ihren Nutzer:innen versprach. Sie soll beleuchten auf welchen physischen Bedingungen sie fußen, und welche Abstraktionen ihr zugrunde liegen um zuletzt die Frage zu stellen: Wie gestalten Benutzeroberflächen uns und wie wollen wir sie gestalten?

# Interfacing the Past

Die Geschichte der Grafischen Benutzeroberflächen kann erzählt werden als eine Verhandlung technischer Möglichkeiten und Beschränkungen und menschlichen Bedürfnissen und Zukunftsentwürfen. Diese Geschichte ist der Erzählstrang eines militärwissenschaftlichen Experiments, (Ceruzzi, 2012, 37–39) das sich zu einer globalen Infrastruktur entwickelt (Bratton, 2015, 5) und dessen Oberflächen Vergangenheit nach- und Zukunft vorzeichnet. Diese Arbeit versucht Ausschnitte dieser Geschichte anhand einzelner technischer Artefakte und den mit Ihnen verbunden Benutzeroberflächen zu erzählen. Sie sollen dabei vor allem auf

## **Enter**

### **Das Command Line Interface**

Mit der beginnenden Entwicklung von Computern während und kurz nach dem zweiten Weltkrieg entstand die Frage der Mensch-Computer-Interaktion. Wie kann ein Mensch auf die funktionellen Kapazitäten dieser neuartigen Rechenmaschinen zugreifen? Welche Interaktionen werden den Bedürfnissen und Wünschen des Menschen gerecht? Diese Fragen ziehen sich in den folgenden Jahrzehnten durch die fortschreitenden Entwicklungen (be) rechnender Maschinen.

Eine der ersten Antworten auf diese Frage, war das Command Line Interface. Es hat seinen Ursprung im Teleprinter, einem elektromechanischen Kommunikationssystem, das seit den 1930er Jahren benutzt wurde, um in Echtzeit textbasierte, telegrafische Nachrichten zu versenden. Dieses System wurde von frühen Informatiker:innen verwendet, um menschlichen Rechner:innen Aufgaben zu übermitteln, die diese dann weiterverarbeiteten. Ihr Interface war eine Schreibmaschinen-Tastatur, ihr Anzeigemedium zuerst Papier, später erste CRT (Cathode Ray Tube) Monitore. Aus diesem System heraus entstand die Konvention der elektronischen Übermittlung rechnerischer Aufgaben, während die Lösung dieser Aufgaben nach wie vor dem Menschen überlassen war. Raymond & Landley, 2004

Mit der Entwicklung erster universeller Rechenmaschinen wurden die menschlichen Rechner:innen am anderen Ende durch elektro(mecha)nische Computer ersetzt. Damit ein damaliger Computer eine Aufgabe lösen konnte, musste diese in eine sehr konkrete Form gebracht werden, welche der programmierten Struktur der Maschine entsprach. Dies erzwang einen Paradigmenwechsel. Während sich die Rechner:innen zuvor der Sprache und Syntax ihrer Befehlsgeber:innen unterordneten, mussten sich die

Befehlsgeber:innen nun der semantischen Logik des Computers unterordnen, um Befehle ausführen zu lassen.

Der übliche Erzählkanon der Geschichte Grafischer Benutzeroberflächen beginnt mit der „Überwindung“ des Command Line Interfaces. Es stellt sich die Frage, ob das Command Line Interface – das als erste Schnittstelle zu Computern fungierte – gleichzeitig auch die erste Grafische Benutzeroberfläche war; wenn auch eindimensional, von links nach rechts gelesen, so war es doch die erste grafische Form, die die Bedienung und Bedingungen eines Computers repräsentierte. Wie gut und benutzerfreundlich ihre Analogien funktionierten, kann dabei für diese Untersuchung außer Acht gelassen werden. Fakt ist, dass schon das Command Line Interface grafische Elemente konzipierte, die noch heute ein elementarer Teil der Interaktions-Kultur sind; Beispielsweise der Cursor, welcher die Position des nächsten eingetippten Zeichens vorherersagt, sowie der Begriff des Enterns von Informationen.

### **Point and Click**

#### **Das oN-Line System**

Ein alternativer Anfangspunkt der Geschichte Grafischer Benutzeroberflächen könnte die revolutionären Demonstration des oN-Line-Systems „The Mother of all Demos“ durch Douglas Engelbart sein. Am 9. Dezember 1968 stellte dieser ein technisches System vor, für das es bis zum damaligen Zeitpunkt noch keine sprachliche und visuelle Formulierung gab: Eine Interaktion zwischen Mensch und Computer, welche die Komplexität der Rechenmaschinen so zugänglich und greifbar machte, dass das Einprägen kryptischer Befehle überflüssig wurde.

Ein neuartiges, mit den Rechnern verkabeltes Gerät (das Engelbart beiläufig die Maus nannte) ermöglichte es Nutzer:innen in den zwei Dimensionen der Anzeigebildschirme mit ihrer Rechenmaschine zu interagieren. Die physische Position des Maus-Gerätes erhielt auf dem Bildschirm eine Repräsentation in Form eines schwarzen Punktes – dem Pointer – der sich analog zur Bewegung der Maus bewegt. Mit ihm konnte Engelbart Elemente anklicken, sie öffnen, Verbindungen (Hyperlinks) zu anderen Dokumenten folgen. <sup>Engelbart, 1968</sup>

Die Bedienelemente dieses Systems waren nicht mehr nur nach semantischer Logik geformt – sie basierten auf positioneller Kontextualisierung und inhaltlicher Hierarchie. Im oN-Line System demonstrierte Engelbart viele der Prinzipien, die auch heute noch den Kern des Desktop-Computing ausmachen: Hyperlinks, die zu anderen Dokumenten führen, Echtzeitverbindungen zu Menschen, die an nicht-lokalen Orten mit dem oN-Line-System verbunden sind, Applikationen welche die gedankliche Wahrnehmungswelt des Nutzers erweitern und zu strukturieren suchten.



Diesem Computer musste nicht mehr über eine „Geheimsprache“ seine rechnerischen Kapazitäten entlockt werden. Dieser Computer offenbarte (sich) selbst.

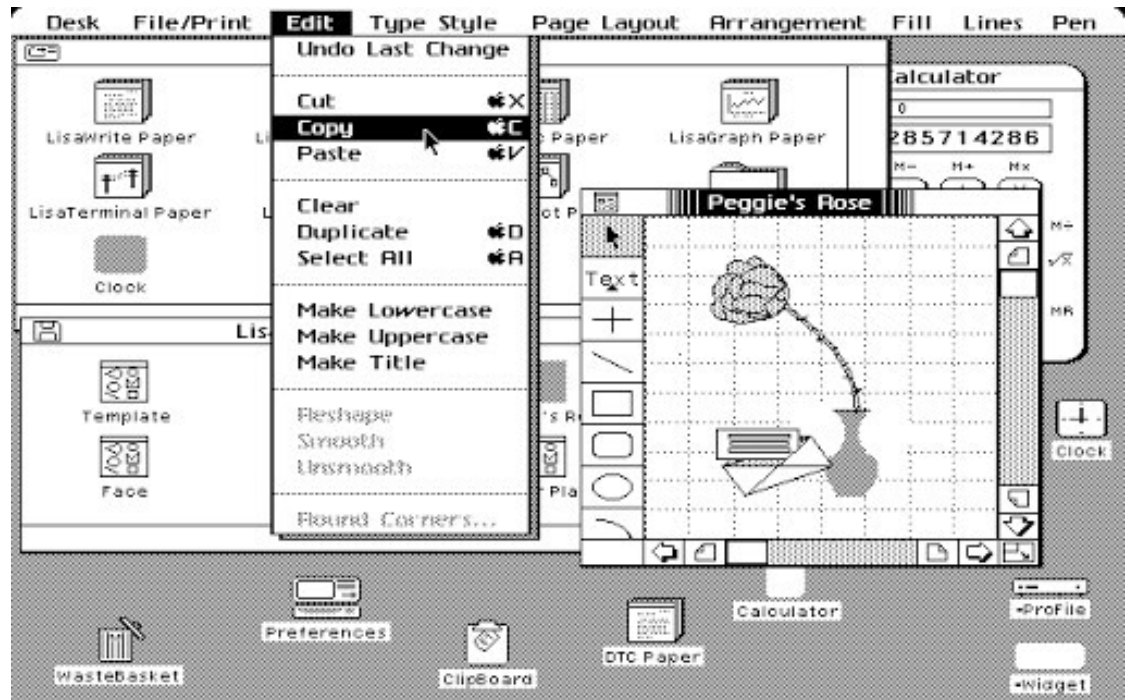
### **Windows, Icons, Menus, Pointer Der Apple Lisa**

In den folgenden Jahren sollten sich viele der Innovationen, die mit der Entwicklung des oN-Line Systems in die Welt gerufen wurden, etablieren und Teil der Lebenswelt von Millionen von Menschen werden. Ein historischer Meilenstein dieser Entwicklung ist der Apple Lisa, einer der ersten kommerziell erhältlichen Personal Computer der auf einer Grafischen Benutzeroberfläche basierte.

Viele der radikalen Ideen die Engelbart vorschlug, fanden ihren Weg durch die Landschaft US-amerikanischer Forschungseinrichtungen, sowohl öffentlicher als auch privater Natur. Viele der Forscher:innen, die an der Entwicklung des oN-Line Systems beteiligt waren, arbeiteten später im Palo Alto Research Center (PARC), welches vom Kopierer-Hersteller Xerox eingerichtet wurde, um im Falle der Ablösung der Papier-basierten Ökonomie eine kommerzielle Alternative anbieten zu können. Hier wurde der PARC Alto entwickelt, ein Desktop-Rechner, der viele der Prinzipien aus Douglas Engelbarts Technik-Demonstration in ein tatsächliches Produkt überführte. Ceruzzi, 2012, 117–119

Seine Interface-geschichtliche Relevanz erhält er vor allem durch seine Ableger.

Nach einer Demonstration des Altos vor einem Apple-Ingenieur-Team im Palo Alto Research Center, wurde bei Apple der Lisa entwickelt – der



erste kommerziell erhältliche Desktop-Rechner mit einer ausgeprägten, zweidimensionalen Point-and-Click basierten Benutzeroberfläche. Dieser war der erste Rechner, der die Rechenleistung seiner Prozessoren über raumsimulierende Interaktionen vermittelte: Dateien können mit der Maus umher bewegt und auf andere Applikationen fallen gelassen werden. Seine Inhalte und Ergebnisse präsentiert er in Fenstern, die wie Papierblätter auf einem Schreibtisch angeordnet und übereinander gelegt werden können. Die Objekte, mit denen die Nutzer:innen arbeiteten, werden in Ordnern sortiert – nicht mehr in kryptischen Verzeichnisstrukturen. Alle Datenobjekte werden mit kleinen Grafiken versehen, die ihren Datentypen symbolisieren, zumeist als unterschiedlich stilisierte Varianten eines Blatt Papier. <sup>Müller-Prove, o.D.</sup> All diese visuellen Metaphern führen auf einen bestimmten physischen Ort zurück: Dem Büro und dem in ihm stehenden Schreibtisch, dem Desktop. Während Douglas Engelbarts Visionen vor allem auf abstrakt formulierter Grafik basiert, soll die Benutzeroberfläche des Apple Lisa die Funktionalität des Computers in Metaphern vermitteln.

Der Apple Lisa war ein konzeptioneller Erfolg, seine erfolgreiche Kommerzialisierung scheiterte jedoch an seinem begrenzten Nutzungsspektrum sowie zu teurer Hardware. Die Benutzeroberfläche, die für den Apple Lisa entwickelt wurde, sollte später in überarbeiteter Version im ersten Macintosh zum Einsatz kommen. Der Macintosh war vergleichsweise günstig und wurde zu einem kommerziellen Erfolg. <sup>Hayes, 1984</sup> Damit war er der erste Computer mit Grafischer Benutzeroberfläche, der sowohl in Unternehmen als auch in privaten Haushalten Einzug erhielt:

*„There is, apparently, something about mice and pull-down menus and icons that appeal to people previously intimidated by A> and the like” Pournelle, 1984*

Der Macintosh sollte eine Konvention Grafischer Benutzeroberflächen etablieren, die auf vier grundlegenden grafischen, abstrakten Elemente basiert: Windows, Icons, Menus, Pointer (WIMP). Nach 1984 beschleunigte sich die Verbreitung des Personal Computers enorm, während Unternehmen wie Apple, IBM und Microsoft um die wirtschaftliche Vorherrschaft auf den Schreibtischen ihrer Nutzer:innen kämpften. All diese Elektronik-Riesen übernahmen gleichsam das grundlegende WIMP-Paradigma. Es ist noch heute die einzig übliche Form des Umgangs mit Desktop Computern.

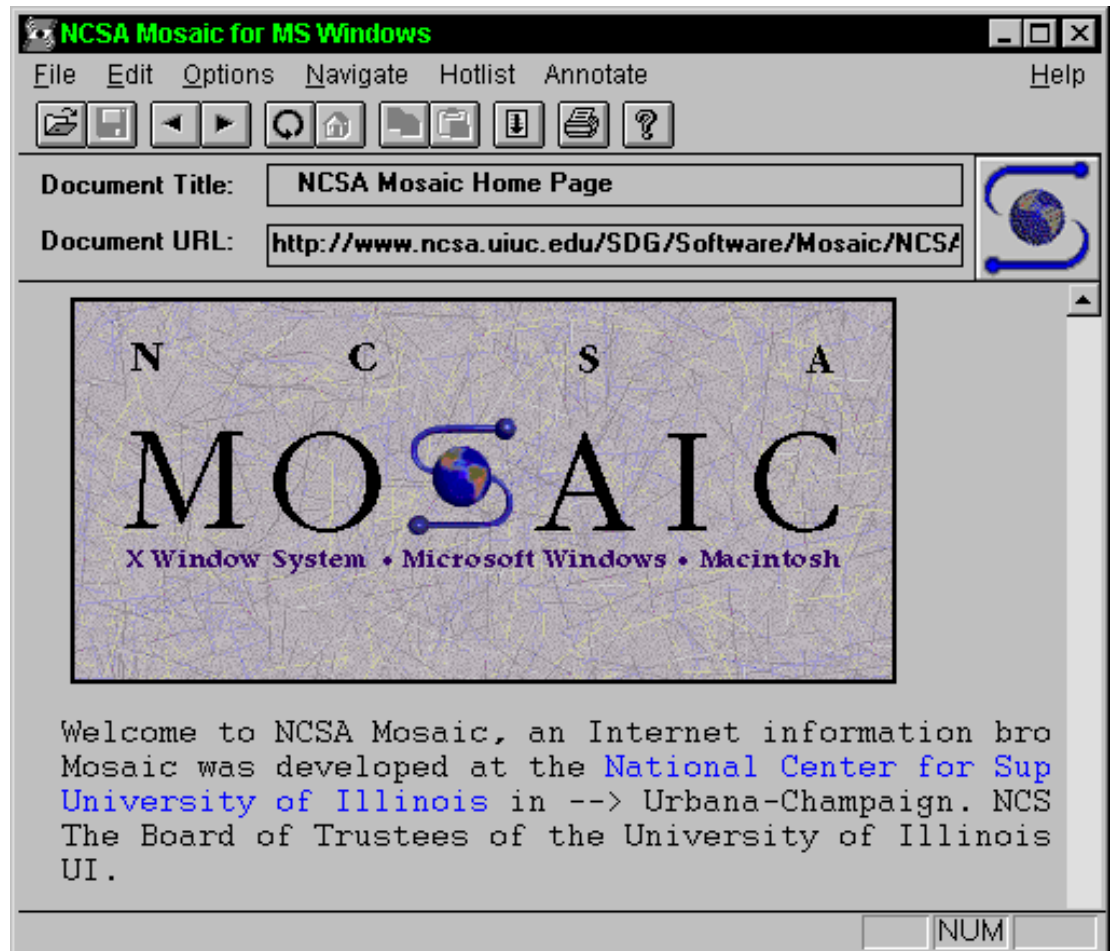
### **Hypertext Transfer Der Mosaic Browser**

Im Jahr 1990 erfand Tim Berners-Lee während seiner Arbeit im CERN das World Wide Web – die Technologie, die sich über die folgenden Jahre als „Killeranwendung“ des Internets herausstellen sollte. Berners-Lee entwickelt parallel das Hypertext Transfer Protocol (<http://>), den ersten Webserver und -browser der Welt, der dieses Protokoll nutzen sollte. Mit ihm war es möglich Hypertext-Dateien zu betrachten, die sich auf nicht-lokalen Servern irgendwo auf der Welt befinden konnten. Von einem Hypertext Dokument zum nächsten gelangten Nutzer:innen durch einen Klick auf jene Hyperlinks – auch wenn die dahinter liegenden Dokumente sich auf Servern anderer Kontinente befanden. Der Browser World Wide Web war namensgebend für die Technologie, die diese weltweite Vernetzung von Informationen möglich machte. World Wide Web Foundation, o.D.

Der World Wide Web Browser blieb vorrangig ein Forschungsprojekt, das innerhalb des CERN genutzt wurde. Durch die Veröffentlichung von Mosaic durch Marc Andreessen im Juni 1993, dem ersten Webbrowser mit einer grafischen Benutzeroberfläche, wurde die ganze Welt auf das Potential dieser neuartigen Webbrowser aufmerksam. Mosaic verfügte über eine zugängliche Benutzeroberfläche, deren Prinzipien zum Standard für alle zukünftigen Webbrowser werden sollten: Pfeile nach links oder rechts lassen Nutzer:innen durch die Historie der betrachteten Hypertext-Dokumente springen, die Adressleiste verortet das Dokument in Form einer URL und dominiert die obere Leiste des Browserfensters. Der Mosaic Browser war auch für Laien sehr zugänglich und ließ sich auf allen wichtigen – damals erhältlichen – Personal Computern installieren. Damit wurde er zuerst in Forschungseinrichtung



auf der ganzen Welt verwendet, später dann auch auf den Rechnern privater Nutzer:innen.<sup>Ceruzzi, 2012, 135</sup> Seine Zugänglichkeit hatte er sowohl der technischen Umsetzung, als auch der Gestaltung seiner Benutzeroberfläche zu verdanken. Dem Mosaic sollten unzählige weitere Browser folgen. Bis heute kämpfen die Hersteller unterschiedlicher Browser um Vorherrschaft in dem – sich langsam



in alle Lebensbereiche ausdehnenden – Internet.<sup>Haigh, 2008, 63-70</sup>

Mosaic – als erster Desktop-Browser – läutete womöglich das Zeitalter der Echtzeit-Computation ein. Bahnbrechend war, dass die Grafische Benutzeroberfläche des Browsers nicht mehr nur an die physische Schnittstelle eines lokalen Computers gebunden war, der auf einem Schreibtisch stand. Wer in einem online Chatroom mit Menschen auf der anderen Seite der Welt kommuniziert, teilte sich fortan gemeinsam mit diesen Menschen eine Benutzeroberfläche, welche sowohl die gemeinsame Kommunikation, als auch die technologischen Bedingungen ihrer Vermittlung repräsentiert. Der Browser repräsentierte die Schnittstelle vom persönlichen Computer zu den rechnerischen Fähigkeiten von Servern – er erweitert den Personal Computer zum globalen Computer.

## Touch Das Apple iPhone

Am 9. Januar 2007 präsentiert Steve Jobs während der Macworld-Konferenz das erste iPhone als die Vereinigung dreier Produkte: Dem Telefon, dem vorangegangenen iPod und einem Internetkommunikationsgerät. Apple, 2007

Zu diesem Zeitpunkt gab es bereits ein ausgeprägtes Angebot an Mobiltelefonen durch etablierte Hersteller wie Nokia, Blackberry oder Motorola. Den damals erhältliche Geräten wiesen allesamt unterschiedliche Formen von Tastaturen mit physischen Knöpfen auf. Nutzer:innen verwendeten diese vorrangig zur Kommunikation via SMS und Telefon.

Das iPhone ist ein Mobiltelefon, dessen Vorderseite fast komplett aus einem berührungsempfindlichen Bildschirm besteht, während seine Vorderseite nur noch einen einzigen physischen Knopf besitzt. Auf diesem Bildschirm wird eine grafische Benutzerfläche dargestellt, deren Elemente zur Interaktion berührt werden müssen. Die virtuellen Knöpfe innerhalb des Bildschirms sind so groß, dass sie nicht ganz unter der Fingerspitze verschwinden, die sie berührt. Komplexe Inhalte und Interaktionsmuster, wie sie bereits aus dem Desktop-Computing bekannt waren, werden so weit heruntergebrochen, dass sie auch auf dem ungleich kleinen Bildschirm des iPhones stattfinden konnten. Kleinteilige

Untermenüs weichen Symbolen. Die Interaktion mit diesen Symbolen passiert durch Fingergesten. Dadurch wird der Eindruck erweckt, man könne sie tatsächlich berühren. Die gläserne Oberfläche des iPhones sollte zum omnipräsenten Kommunikationssatelliten seiner Nutzer:innen werden. Markoff, 2007

Das iPhone war Software-technisch darauf ausgerichtet, Internetanwendungen – die 2007 bereits fest im Alltag viele Nutzer:innen integriert waren – zu einem intimen und ständig präsenten Teil ihres Lebens zu machen. Desktop-Computer und Laptops zwar mit diesem globalen Computer verbunden, doch sie stehen zumeist auf einem Schreibtisch und sind nicht ständig aktive Begleiter ihrer Nutzer:innen.

Das iPhone repräsentierte insofern den mehrschichtigen Abbau von Mediationsebenen zwischen konnektiver Datenwelt und ihren Nutzer:innen. Diese neue Art eines globalen Computers ist den Nutzer:innen immer und überall verfügbar und andersherum sind seine Nutzer:innen dem globalen Computer jederzeit und jederzeit verfügbar und verrechenbar. Seine Benutzeroberfläche ist nicht allein



die Metapher einer Oberfläche sondern ihre Simulation. Diese reduziert auch den physischen Abstand zwischen Nutzer:in und Computer auf ein Minimum. Daraus entsteht als Konsequenz ein datentechnisch verarbeitbares Abbild der Nutzer:innen, deren digitale Repräsentation viel präziser und detaillierter ist, als alles was im Desktop-Computing je möglich gewesen wäre.

## User Experience

### Graphic Surfaces

Die grafische Benutzeroberfläche wie wir sie heute kennen, stellt sich üblicherweise als ein digitales, pixelbasiertes, zumeist rechteckiges und zweidimensionales Anzeigemedium dar. Dieses Medium, das wir gewöhnlich Bildschirm nennen, leuchtet; früher in unterschiedlichen Helligkeitsabstufung, seit geraumer Zeit auch mit farbigen Pixeln – winzig kleinen Rechtecken – die in unterschiedlichen Farbabstufungen leuchten. Ihre Farbmischung ergibt sich aus der additiven Farbmischung von roter, grüner und blauer Subpixeln, die so klein sind, dass ihre Farbwerte in der menschlichen Wahrnehmung zu einem Ton verschmelzen. Demnach könnte man sagen: Das GUI ist das, was durch eine koordinierte Steuerung dieser Pixel angezeigt wird. Es beschreibt das Bild, welches auf diesem Bildschirm dargestellt wird aber auch wie es seine Unterobjekte sortiert und systematisiert und es Optionen zur Interaktion und Steuerung dieser digitalen Repräsentationen bietet. Jansen, 1998

Viele dieser Interaktionen werden auf spezifische grafische Elemente projiziert, die unterschiedliche grafische Formen annehmen: Ob Button oder Fenster, Mauszeiger, Scrollbalken, Eingabefeld oder Dateisymbol: Die Welt unserer grafischen Benutzeroberflächen sind Symbol(ik)en, deren Gesamtheit eine Sprache der Interaktion bildet.

### Icon to Symbol

Sich der Interaktions-Sprache anzunähern, bedarf einen Ausflug in die Semiotik, deren Betrachtungsgegenstand jene Zeichen sind, die gemeinsam die Form jeder Sprache konstituieren. Hierbei geht es nicht zwangsläufig um visuelle Zeichen, sondern um die abstrakte Vorstellung dessen, was Zeichen und Bezeichnung sind.

Ferdinand de Saussure charakterisiert den Zeichenbegriff als das bidirektionale Verhältnis zwischen Bezeichnetem und Bezeichnendem. Das Bezeichnete ist hierbei das physisch existierende Objekt, während das Bezeichnende eine

Referenz auf dieses Objekt ist. de Saussure, 2001

Peirce entwickelte ein Modell, das nicht bipolar, sondern durch ein triadisches Verhältnis von Objekt, Repräsentamen und Interpretant funktioniert. Hierbei ist das Objekt die bezeichnete Sache, der Interpretant ist das interpretierende Bewusstsein und das Repräsentamen ist eine Referenz auf die Sache, die vom Interpretant gedeutet wird. Repräsentamen werden von Peirce in drei Unterkategorien aufgeteilt, deren Unterscheidung in ihrem Verhältnis zu dem von ihnen bezeichneten Objekt liegt: Das Ikon, das Index und das Symbol. Dabei hat das Ikon eine direkte Ähnlichkeit zu dem was es bezeichnet. Typische Beispiele dafür sind Abbildungen, die auf konkrete Objekte verweisen. Das Index hat dagegen keine konkrete Ähnlichkeit mit dem von ihm Bezeichneten, jedoch hat es eine direkte physische Beziehung zu ihm. So ist Rauch ein indexikalischer Verweis auf Feuer. Das Symbol wiederum hat keinerlei physische Beziehung zu dem von ihm Bezeichneten. Ihr Verhältnis basiert einzig und allein auf Konvention. So ist etwa das grüne Licht einer Ampel nur dann ein Zeichen für die „Erlaubnis die Straße zu überqueren“, wenn es unter einem bestimmten Kreis von Interpretanten die gelernte Konvention für diese Form von Zeichen gibt. Atkin, 2010

Das Konstrukt aus Indizes, Ikonen und Symbolen kann für die Betrachtung Grafischer Benutzeroberflächen von besonderem Interesse sein. In der Geschichte Grafischer Benutzeroberflächen scheint sich ein Muster der changierenden Symboltypen zu ergeben, deren Verlauf in der Interface-Geschichte immer wieder durchlaufen wird: Neue Interaktionskonvention oder computertechnische Abstraktionen werden eingeführt mit einem ikonografischen Verweis auf physisch greifbare Objekte. Dieser Zeichencharakter verändert sich – im Laufe ihrer Entwicklung und der nutzer:innenseitigen Akzeptanz – zum Symbol, dessen Zeichencharakter entweder völlig abstrakt auf Konvention beruht oder dessen Bedeutung symbolhaft auf die ikonenhaften Zeichen vorheriger Interface-Generationen verweist.

Die Theorien der Semiotik (die Wissenschaft der Zeichen) sind ebenfalls Theorien der Kognition: Abstrakte Symbole sind der Kernbestandteil von Sprache und damit des Denkens. Das menschliche Denken ist zwangsläufig auf Analogien und Repräsentationen angewiesen. Charles Sanders Peirce hält fest: Wir haben kein Vermögen, ohne Zeichen zu denken. Sanders Peirce, 1991, 42

### **Human Augmentation**

Der Einfluss abstrakter Zeichensysteme auf die menschliche Fähigkeit zu Denken und zu Verstehen war auch das zentrale Forschungsinteresse Douglas Engelbarts, dessen Demonstration des oN-Line-Systems zuvor beschrieben

wurde: In ihr wurde zum ersten Mal aufgezeigt, wie die grafische Formulierung einer Schnittstelle zum Computer einen intuitiven Umgang mit komplexen, digitalen Informationen ermöglichte. Der praktischen Arbeit an dieser Demonstration ging jahrelange konzeptionelle Arbeit voraus, die Engelbart bereits sechs Jahre vor der Präsentation des oN-Line Systems veröffentlichte: „Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework”. Engelbart, 1962

Engelbart sieht die Menschheit mit immer komplexeren Problemen konfrontiert, deren Lösung kaum mehr für einen einzelnen Menschen möglich sei. Ihnen gerecht zu werden, mache eine Erweiterung des menschlichen Intellekts notwendig.

Diese Erweiterung des menschlichen Intellekts versteht Engelbart nicht unbedingt als eine Vergrößerung oder Vervielfachung mentaler Kapazitäten, er beschreibt sie eher als eine Verbesserung der Kompatibilität zwischen grundsätzlichen menschlichen Fähigkeiten und der Natur der zu lösenden Probleme. Engelbart, 1962, 9

Bereits Bleistift und Papier sind eine Erweiterung des menschlichen Intellekts, wenn man vor der Lösung einer Rechenaufgabe steht, die nicht im Kopf zu lösen ist. Der Bleistift ermöglicht die visuelle Strukturierung der Aufgabe in kleinere Einheiten, mit denen die beschränkte Rechenkapazität des Menschen besser umgehen kann. Ein, im Verhältnis zum Bleistift und allen anderen bisher dagewesenen menschlichen Werkzeugen, größeres Potential macht er in den Fähigkeiten neuer digitaler Computer aus. Engelbart, 1962, 115–123

Diese Verknüpfung zwischen menschlichen Intellekt und maschineller Rechenkapazität, so Engelbart, könne eine Art rekursive Entwicklung annehmen, die er Bootstrapping nennt: Ein System – wie von ihm vorgeschlagen – könne die intellektuellen Möglichkeiten seiner Entwickler:innen erweitern, die daraufhin wiederum die Möglichkeiten des Systems ausloten können. In dieser unendlichen Schleife würde die Menschheit, mit den von ihr genutzten Informationsverarbeitungssystemen nicht mehr nur koexistieren, sondern über die Zeit mit ihnen eine Koevolution eingehen – eine Verbindung, welche die Zukunft der Menschheit und ihrer Umwelt neu ausrichten könnte. Doug

Engelbart Institute, o.D.

# Interfacing the Present

## The Computational Present

31 Jahre später, Im Jahre 1993, verwendet der Informatiker Wolfgang Coy als erster den Begriff der Turing-Galaxis. Dieser Begriff dient als Beschreibung einer Epoche, deren Leitmedium die Rechenmaschine geworden ist. Er ist außerdem eine Abgrenzung von der Gutenberg-Galaxis – deren Leitmedium das Buch – und zur McLuhan Galaxis – deren Leitmedium das Fernsehen – ist. Diesen Galaxien-Begriffen ist unter anderem gemein, dass sie eine Form räumlicher, kognitiver Erfahrung beschreiben, die auf dem Zugang zu Information beruht, die der Soziologie Volker Grassmuck wie folgt beschreibt:

*„In der Turing-Galaxis stehen wir, mit Flusser gesprochen, am Nullpunkt der Dimensionen, der Welt der Punkte, die ‚unmessbar, ein Nichts, und zugleich unermesslich, ein Alles‘ sind. ‚Das Universum der Punkte ist leer, weil es nichts enthält außer Möglichkeiten, und weil es lauter Möglichkeiten enthält, ist es ein volles Universum.‘ Flusser leitet daraus die Forderung ab, daß wir lernen müssen in der Kategorie ‚Möglichkeit‘ zu denken, zu fühlen und zu handeln.“* Grassmuck, 1995

Diese paradoxe Raumerfahrung wird von Benjamin Bratton in seinem Werk „The Stack“ auf eine politische Theorie der Territorien, Souveränität und Herrschaft erweitert.

Bratton beschreibt dieses System in unterschiedlichen Ebenen (Layer) als computatives Gesamtsystem des Planeten Erde. <sup>Bratton, 2015, 61</sup> Damit nutzt er eine Beschreibungsform, die auch in der Software-Entwicklung, zum Beispiel in der Definition von Netzwerkprotokollen, genutzt wird. Die Ebenen in des *Stacks* sind vertikal angeordnete Abstraktionen, die ineinander (ein)greifend und voneinander abhängig sind: In ihnen werden rechnerisch-abstrakte, aber auch physisch sehr konkrete Phänomene und Objekte beschrieben. Es geht nicht um den Unterschied zwischen physischen und rechnerisch abstrakten Objekten, sondern um ihre ineinander verwachsenen Beziehungen. Diese Beziehungen ergeben in ihrer Gesamtheit die zufällig entstandenen *Megastruktur* <sup>Bratton, 2015, 66.</sup>, eine gesamtbetrachtung des Netzwerkverbundenen Rechenpotentials der Erde. Für Bratton setzt sich der Stack des Gesamtsystems Erde aus diesen Ebenen zusammen:

**Earth** betrachtet die Grundlage des *Stacks*, die sich damit beschäftigt wie Ressourcen aus der Erde extrahiert und in den höheren Ebenen verwertet werden, um dann – beispielsweise in Form von Elektroschrott – der Erde wieder zugeführt zu werden. Sie bildet das Substrat, das mit ihren geologischen und klimatischen Bedingungen die Aktivitäten auf anderen Ebenen möglich macht und auf diese reagiert. Bratton, 2015, 75 ff.

**Cloud** beschäftigt sich mit der Infrastruktur globaler Cloud-Plattformen und den Unklarheiten von Souveränität zwischen Datenzentren, die mehrfach gespiegelt auf dem Planeten verteilt und in teils staatlicher, teils parastaatlicher bzw. privater Hand sind. Bratton, 2015, 109 ff.

**City** ist eine Abstraktion des urbanen Raums, in dem sich die Infrastrukturen globaler Netzwerke mit einzelnen Instanzen der City verbinden. Diese Ebene beschäftigt sich mit den lokalen Zugängen zu Kommunikation, Energie, Versorgung und Logistik, die durch architektonische Räume wie rechnerische reglementierte Zugänge bestimmt werden. Bratton, 2015, 151 ff.

**Address** benennt die Methoden zur Adressierung von Objekten und Subjekten im Protokoll des *Stacks*. „Etwas“ existiert erst dann für den Stack und seine datenverarbeitenden Funktionen, wenn es adressierbar ist. Das Internetprotokoll IPv6 ermöglicht beispielsweise theoretisch die Adressierung von 340 Sextillionen Entitäten. Ob dieses adressierte „Etwas“ ein Mensch, Software oder Hardware ist, bleibt nebensächlich. Bratton, 2015, 191 ff.

**User** berichtet von Nutzer:innen des *Stack*, die – wenn auch nicht immer menschlich – in einer schleifenartigen Kodependenz zum Stack stehen. Sie werden durch ihn und ihre Interaktion mit ihm geformt und formen und entwickeln wiederum den *Stack* durch Interaktion und Intervention. Bratton, 2015, 251 ff.

In den Betrachtungen der unterschiedlichen Ebenen befasst sich Bratton explizit nicht mit den unterschiedlichen „Genres“ der Computation. So lassen sich *Internet of Things*, *Cloud Plattformen*, *Serverfarmen*, *Automation* und *Mobile Apps* nicht getrennt voneinander betrachten und analysieren. Vielmehr sei ihre parallele Emergenz und ihre Abhängigkeit voneinander das was für die Entstehung der *Accidental Megastructure* Sorge:

*“This accidental megastructure, this machine that is also a „state,“ is not the result of some master plan, revolutionary event or constitutional order. It is the accumulative residue of contradictions and oppositions that arose to address other more local problems of computing systems design.” Bratton, 2015, 8–9*

Dieser Megastruktur schreibt Bratton nicht nur das Potential, sondern auch die Realität zu, moderne Verständnisse von Machtverhältnissen und Souveränität zu verzerren und zu verändern. Sie sei ein neues Verständnis von Weltordnung, die sich radikal vom bisherigen Verständnis geopolitischer Machtverhältnisse unterscheidet, bei dem der Nationalstaat im Zentrum der Analyse steht. Dies sei laut Bratton ein Ergebnis davon, dass die Welt als zweidimensionale Karte betrachtet wird, deren Inhalt sich in geografische Gebiete aufteilen lässt. Der Stack hingegen lässt zu, dass diese Aufteilung nicht mehr anhand einer einzigen zweidimensionalen Betrachtung passiert. In ihm kann ein einziger Ort auf mehreren Ebenen in unterschiedliche Territorien aufgeteilt werden. Diese Territorien bedingen und beeinflussen sich untereinander, sind aber geografisch nicht unbedingt deckungsgleich. Bratton, 2016, 03:46

Diese universelle sich konturierende Machtstruktur ist kein Zukunftsentwurf, sie besteht schon jetzt. Sie bildet sich konkret, an den Infrastrukturen mit denen wir täglich interagieren, ab. Diese Megastruktur wird erst durch unsere Interaktion mit ihr sichtbar.

### Interface Layer

Der Interface-Layer ist in der Chronologie von Brattons *Stack*-Modell die letzte Instanz vor dem User. Das Interface ist dem User „am nächsten“, denn seine Ausführungen haben eine konkrete Form, die menschlich überblickbar ist.

Die abstrakten und kaum verständlichen oder greifbaren Funktionen des globalen *Stacks* müssen irgendwie vermittelt werden – sich selbst vermitteln – durch eine Art der Oberfläche, die erfahrbar ist. Diese Oberfläche oder Schnittstelle ist das Interface. Bratton formuliert den Interface Layer als eine Übersetzungsfunktion, welche die Komplexität des *Stacks* hin zu einer Lesbarkeit reduziert. Diese Komprimierung und Entschlüsselung funktioniert bidirektional. Der *Stack* offenbart sich den Nutzer:innen in seinen Interfaces, seine Interfaces machen die Nutzer:innen erst dem *Stack* zugänglich.

Dabei geht Bratton von einem ausgedehnten Interface-Begriff aus: Genau wie Buttons auf einer Website das Interface zu einem Social Network sind, ist die Architektur der Sicherheitsschleuse am Flughafen ein Interface zu einer Form geografischer Mobilität Bratton, 2015, 219



*The Interface layer consists of any technical-informational machine, compressed into graphical or objective formats, that links or delinks Users and the Addressed entities up and down columns within the Stack. Its role is to telescope, compress, and expand layers of The Stack, routing User actions both up and down as they go.* Bratton, 2015, 2020

Das grafische Benutzeroberfläche, so wie wir Nutzer:innen es aus der Bedienung unserer Smartphones, Computer, Virtual-Reality-Brillen, Ticketautomaten und Kreditkartenleser kennen, ist ganz zwangsläufig die Reduktion des möglichen Handlungsspielraums. Hinter semiotischen Verknüpfungen werden bestimmte Funktionen und die Erwartung ihrer Ergebnisse versteckt. Besonders „phänomenologisch intuitive Subjekte“ Bratton, 2015, 219 wie Menschen es sind, seien darauf angewiesen, dass die Benutzeroberflächen nicht nur Interaktionen ermöglichen, sondern diese auch in Form eines Narrativs vermitteln, welches die Nutzer:innen wiederum zum Subjekt ihrer eigenen Handlung macht. Bratton, 2016, 219

Die Benutzeroberfläche mit ihren Fenstern und Buttons ist dabei immer ein Diagramm aller möglichen Handlungsoptionen. Die einzigen Handlungen welche die Nutzer:innen ergreifen können sind diejenigen, die ihnen durch Buttons und Menüs eröffnet werden. Damit ist das Interface immer auch ein Abbild von Souveränität und Herrschaft.

## Interfacing the Future

Digitale Benutzeroberflächen sind die wohl wirkmächtigsten Grafiken der jüngeren Menschheitsgeschichte. Als eine Genre des Grafikdesigns stechen sie als ein einzigartiges Medium hervor, innerhalb dessen Grafikdesign nicht nur unidirektional Information vermittelt, sondern gleichzeitig die digitalen Abbilder ihrer Betrachter:innen und Nutzer:innen den Berechnungsmaschinen vermittelt. Ihre Rolle ist schwer zu fassende: Benutzeroberflächen basieren auf visuellen Konventionen, die durch ihre Verwendung aktualisiert werden und vermitteln Strukturen, die sich durch ebendiese Vermittlung wiederum weiterentwickeln. Durch ihre Festlegung dessen, welche Formen von Handlung möglich sind, entwerfen sie auch die Zukunft ihrer Nutzer:innen – es kann schließlich nur passieren, wofür es einen Button gibt. Die Begrenzung theoretisch unendlicher Handlungsoptionen auf einen reduzierten Satz an Interaktionen kann dabei wirken wie ein gewaltsamer Eingriff in die

Souveränität ihrer Nutzer:innen. Alexander Galloway entgegnet dem:

*The representational form is never a simple analogy, though. It is a map, a reduction or indexical and symbolic topology. This „reduction“ is a necessary trauma resulting from the impossibility of thinking the global in the here and now, of reading the present as historical.* Galloway, 2012, 7

Die Kritik an digitalen Schnittstellen kann daher nicht allein eine Kritik an Benutzeroberflächen im Allgemeinen sein: Benutzeroberflächen werden programmiert. Sie werden gestaltet, ihre Formen festgelegt – Kritik muss daher ihrer konkreten Gestalt und damit auch der Arbeit ihrer Gestalter:innen gelten. Interessanterweise spielt die kritische Auseinandersetzung mit Grafischen Benutzeroberflächen im akademischen Grafik Design eine eher untergeordnete Rolle. Wo in Universitäten und Hochschule das Fach Interface Design unterrichtet wird, passiert dies in der Regel vor allem in einem affirmativen Modus, dessen vordringlichstes Ziel der Entwurf „guter“ Benutzeroberflächen ist, das heißt: Interfaces deren Interaktion für Nutzer:innen besonders einfach und komfortabel, intuitiv und widerstandsfrei ist. Das Objekt der Interaktion und seine Implikationen sind dabei eher nebensächlich, solange „das Produkt“ funktioniert.

### Interface Fiction

Die Gestaltung von Interfaces ist auch eine Gestaltung der Zukunft. Dies erfordert eine kritische Auseinandersetzung mit ihren Konsequenzen – egal ob diese beabsichtigt oder unbeabsichtigt sind. Um zu verstehen was wir gestalten, noch bevor wir es gestalten und in die Welt entlassen, lohnt sich die Imagination spekulativer Zukünfte. Anthony Dunne und Fiona Raby schlagen in „Speculative Everything“ Dunne & Raby, 2013 eine Gestaltungspraxis vor, deren Ergebnis nicht ein marktkonformes Produkt ist, sondern eine Fiktion in Form eines Objektes oder einer Idee:

*„Speculative design proposals are essentially tools for questioning. Their aim is therefore not to propose implementable product solutions, nor to offer answers to the questions they pose; they are intended to act like a mirror reflecting the role a specific technology plays or may play in each of our lives, instigating contemplation and discussion“*  
Auger, 2012

Die Interface-Grafik dieser fiktiven Zukunft ist eine Repräsentation seiner Nutzer:innen und deren technologischen Bedingungen. Ihre Benutzeroberflächen werden Prototypen von Zukünften sein, die uns nicht von der rasenden Entwicklung unserer Plattformen und Technologie-*Stacks* aufgezwungen werden, sondern die wir selbst in der *Sandbox* der Imagination erproben können. Wir sollten sie nutzen, um herauszufinden, wie Zukunft aussehen kann und sich anfühlen soll.

- Apple. (01.09.2007). Apple reinvents the Phone with the iPhone. Zuletzt aufgerufen am 01.04.2021, von <https://www.apple.com/newsroom/2007/01/09Apple-Reinvents-the-Phone-with-iPhone/>
- Atkin, A. (2010). Peirce's Theory of Signs. Stanford Encyclopedia of Philosophy. <https://plato.stanford.edu/entries/peirce-semiotics/>
- Auger, J. H. (2012). Why Robots? Speculative Design, the domestication of technology and the considered future.
- Bratton, B. H. (2015). The Stack – On Software and Sovereignty. MIT Press.
- Bratton, B. H. (2016). The Stack We Have and The Stack to Come. Zuletzt aufgerufen am 01.04.2021, <https://www.youtube.com/watch?v=HRiAF6ILpxw>
- Ceruzzi, P. E. (2012). Computing – A Concise History. MIT Press.
- de Saussure, F. (2001). Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft. De Gruyter.
- Doug Engelbart Institute. (o.D.). About Bootstrapping. Zuletzt aufgerufen am 01.04.2021, <https://www.doungengelbart.org/content/view/226/269/>
- Dunne, A., & Raby, F. (2013). Speculative Everything – Design, Fiction and Social Dreaming. MIT Press.
- Engelbart, D. (1962). Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework. Stanford Research Institute, Menlo Park.
- Engelbart, D. (12.9.1968). A Research Center for Augmenting Human Intellect. zuletzt aufgerufen am 01.04.2021, <https://www.youtube.com/watch?v=yJDv-zdhzMY&t=1420s>
- Galloway, A. P. (2012). The Interface Effect. Polity Press.
- Grassmuck, W. (01/1995). Die Turing Galaxis. Zuletzt aufgerufen am 01.04.2021, <http://waste.informatik.hu-berlin.de/~grassmuck/Texts/tg.d.html>

- Haigh, T. (2008). <http://www.tomandmaria.com/Tom/Writing/ProtocolsForProfitDRAFT.pdf>. In *The Internet and American Business*. MIT Press. <http://www.tomandmaria.com/Tom/Writing/ProtocolsForProfitDRAFT.pdf>, zuletzt aufgerufen am 01.04.2021
- Hayes, T. C. (25.02.1984). <https://www.nytimes.com/1984/02/25/business/strong-sales-seen-in-84-for-apple-s-macintosh.html>. Strong Sales Seen in 84' for Apples Macintosh. <https://www.nytimes.com/1984/02/25/business/strong-sales-seen-in-84-for-apple-s-macintosh.html>, zuletzt aufgerufen am 01.04.2021,
- Hörl, E. (Ed.). (2011). *Die technologische Bedingung*. Suhrkamp.
- Jansen, B. J. (1998). *The Graphical User Interface: An Introduction*. Retrieved 04 01, 2020, from <https://faculty.ist.psu.edu/jjansen/academic/pubs/chi.html#:~:text=in%20the%20marketplace.,Definition,human%20interface%20on%20a%20computer> , zuletzt aufgerufen am 01.04.2021,
- Markoff, J. (10.01.2007). *Apple Introduces Innovative Cellphone*. New York Times.
- Müller-Prove, M. (o.D.). *Apple Lisa*. In *Vision & Reality of Hypertext and Graphical User Interfaces*. [https://www.mprove.de/visionreality/text/3.1.8\\_lisa.html](https://www.mprove.de/visionreality/text/3.1.8_lisa.html) ,zuletzt aufgerufen am 01.04.2021,
- Pournelle, J. (08/1984). *Mac Reconsidered*. BYTE Magazine. <https://tech-insider.org/mac/research/1984/08.html> , zuletzt aufgerufen am 01.04.2021,
- Raymond, E. S., & Landley, R. W. (2004). *Command-Line Interfaces*. In *The Art of Unix Usability*. <http://www.catb.org/~esr/writings/taouu/html/ch02s02.html> , zuletzt aufgerufen am 01.04.2021,
- Sanders Peirce, C. (1991). *Schriften zum Pragmatismus und Pragmatizismus*. Suhrkamp.

World Wide Web Foundation. (o.D.). History of the Web. Zuletzt aufgerufen am 01.04.2021, <https://webfoundation.org/about/vision/history-of-the-web/#:~:text=Sir%20Tim%20Berners%2DLee%20invented%20the%20World%20Wide%20Web%20in%201989.&text=Sir%20Tim%20Berners%2DLee%20invented%20the%20World%20Wide%20Web%20in%201989.,-Sir%20Tim%20Berners&text=Afte> , zuletzt aufgerufen am 01.04.2021,

S.6: [https://www.gravitysketch.com/wp-content/uploads/2020/01/1\\_vU88x-GT9ZwdlN20FI-A6cA.jpeg](https://www.gravitysketch.com/wp-content/uploads/2020/01/1_vU88x-GT9ZwdlN20FI-A6cA.jpeg)

S.7: [http://www.medien.ifi.lmu.de/fileadmin/mimuc/mmi\\_ws0405/uebung/essays/dominikus.baur/pictures/office-screenshot.gif](http://www.medien.ifi.lmu.de/fileadmin/mimuc/mmi_ws0405/uebung/essays/dominikus.baur/pictures/office-screenshot.gif)

S.9: [https://i.pcmag.com/imagery/encyclopedia-terms/mosaic-\\_mosaic.fit\\_lim.size\\_1050x.gif](https://i.pcmag.com/imagery/encyclopedia-terms/mosaic-_mosaic.fit_lim.size_1050x.gif)

S.10: [https://images.idgesg.net/images/article/2017/06/iphone\\_original\\_2007\\_01-100727595-large.jpg](https://images.idgesg.net/images/article/2017/06/iphone_original_2007_01-100727595-large.jpg)

## Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, die schriftliche Masterarbeit „Die Grafik künftiger Gegenwart – Eine Untersuchung digitaler Benutzeroberflächen“ selbstständig und lediglich unter Benutzung der angegebenen Quellen und Hilfsmittel verfasst zu haben. Ich erkläre weiterhin, dass die vorliegende Arbeit noch nicht im Rahmen eines anderen Prüfungsverfahrens eingereicht wurde.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'B. Rottstegge'.

Benedikt Rottstegge, 6. April 2021



Benedikt Rottstegge  
Master-Thesis  
2020/2021

Die Grafik künftiger Gegenwart  
Eine Untersuchung digitaler  
Benutzeroberflächen

**Studienschwerpunkt**  
Grafik/Typografie/Fotograie  
Klasse Digitale Grafik

**Betreut durch**  
Prof. Dr. Hanne Loreck  
Prof. Konrad Renner  
Prof. Christoph Knoth

**Lektorat**  
Stella Friedenberger

**Danke an**  
Stella. Für's Diskutieren, Lektorieren  
und das gemeinsame Nachdenken