in: Frauen in der Lieraturwissenschaft (48.1996)



# Science filzum

## Eine Geschichte des Computers: Von Frauen und Weben

Ulrike Bergermann (Hamburg)

Es war einmal ein englisches Wörterbuch. Danach war science und fiction: eine erdichtete Kenntnis, eine erfundene Wissenschaft, latinisiert scientia ficta gar eine heuchlerische Einsicht.[1] Eine dieser fiktiven Theorien erzählt die Geschichte des Computers. Diese muß notwendig erfunden werden, denn es gibt zahlreiche mögliche Geschichten: um "dem" Computer eine Historie zu verleihen, müßte man zunächst bestimmen, was "der" Computer ist; als Multimediainstrument betrachtet hat er eine andere Geschichte als als künstliches Gehirn usw. In der Wortgeschichte von *Computer* kommen Frauen an der Stelle der Unentschiedenheit zwischen menschlichem und maschinell ausgeführten Berechnen vor: "Before 1935, a 'computer' often meant a human being who evaluated algebraic expressions with the aid of a calculating machine... That person... often was a woman... Taken together, the person, the calculator, the pencil and the 'scratch' paper, and the list of instructions formed a system which could solve a wide range of numerical problems... The human and mechanical system was precisely what the first digital computers replace."[2]

Was hier zählt, ist Mensch UND Maschine. Und das hieß meistens: wer zählt, sind Frauen mit Papier, Formeln und anderen Rechenmedien. Aber hier endet die Etymologie und ruft nach anderen Wissenschaften. Ob es eine oder mehrere sind, die dem Computer eine Geschichte geben, immer muß bei der Darstellung eine Auswahl getroffen werden - ein methodisches Problem, dem in der Regel (in der kultur- und sozialwissenschaftlichen ebenso wie der naturwissenschaftlichen) mit einer Aufzählung von Männernamen begegnet wird. Schnell und selbstverständlich werden schon im Inhaltsverzeichnis - variiert je nach mathematischem, philosophischem oder apparatetechnischem Schwerpunkt - eine Auswahl etwa aus folgenden Namen aufgelistet: G.W. Leibniz, Raimundus Lullus, Athanasius Kirchner, Blaise Pascal, René Descartes, Charles Babbage, George Boole, Hermann Hollerith, Gottlob Frege, Alan Turing, Konrad Zuse, John von Neumann, Howard Aiken, Claude Shannon, Norbert Wiener oder Joseph Weizenbaum usw. Der Inhalt ist die Reihe der Namen. Sie stehen für Erfindungen, Denkmodelle oder Geräte. Ihre jeweiligen Kombinationen müßten entlang der Bestimmung von *Computer* motiviert werden. Das öffnet den Blick für Variationen: wenn Konstruktionen mit Hilfe verschiedenartiger Begriffe vorgenommen werden, sind ja auch neue denkbar. Wie ließe sich eine Konstruktion mit *Frauen* entwerfen? Welche Disziplinen, welche Methoden bieten sich an?

**Teil 1**

**Frauen**

Wenn *Frauen* eine ebenso sozialwissenschaftlich wie biologisch bestimmbare Realität bezeichnen soll, und wenn *Computer* als Fortsetzung mechanischer Maschinen und Automaten betrachtet werden, dann lassen sich *Frauen* in der Computergeschichte als Modelle für Automatenfiguren des 18. und 19. Jahrhunderts wiederfinden; ihre soziale Funktion und ihre Ausstaffierung machten sie zu Vorbildern bewegter Puppen - aufgegriffen in E.T.A.Hoffmanns Erzählung "Der Sandmann" (1817). Nicht nur das äußere Abbild, sondern auch die "innere Kälte", die "Seelenlosigkeit" werden hier hin- und herprojiziert.

Ein sozialgeschichtlicher Blick würde auf Ada Augusta Gräfin von Lovelace treffen, Mathematikschülerin des "Vaters des Computers"[3] Charles Babbage. Sie übersetzte einen Text ("Memoir") des italienischen Ingenieurs Manebrae, der einen Vortrag von Babbage über die Analytical Engine auf Französisch wiedergibt, ins Englische. Dabei fügte sie Anmerkungen hinzu, die den Umfang des Übersetzten übertreffen und die in Erklärungen, Anwendungsbeispielen und Kommentaren über ihn hinausgehen.[4] Diese Anmerkungen wurden von Babbage überwacht - ihre Autorschaft ist also nicht ganz klar. Trotzdem wurde Lovelace als *die Übersetzerin* rezipiert und seit den sechziger Jahren als *die erste Programmiererin*: wenn die Beschreibung der Analytical Engine in die Geschichte der Hardware gehört, so lassen sich die Anmerkungen "lesen als Beschreibung, wie die Analytische Maschine programmiert werden sollte, d.h. als ein frühes (das 'erste') *'Handbuch'* zur Computerprogrammierung."[5] Ute Hoffmann resümiert: "Die Figur der 'ersten Programmiererin' sichert als Ahnfrau der Computerprogrammierung einen Platz im Familienalbum der Technik. Zugleich markiert sie als Ahnfrau den 'Ort des Weiblichen' in der Computerwelt: die Software."[6]

Dem Klischee der kalten Automate folgte also das der weiblich-Vermittelnden. Programmieren, verstanden als Übersetzungstätigkeit zwischen gedanklichen Entwürfen (einem Programmablauf) und dem anfangs handwerklichen Herstellen eines bestimmten Zustands der Maschine (z.B. durch Einstellen zahlreicher Schalter), markiert strukturell einen Ort von "Weiblichkeit" in geschlechtsspezifischen Zuschreibungsmustern - und historisch einen Frauenberuf zur Zeit des zweiten Weltkriegs. Denn das Programmieren der frühen Computer war ein Frauenberuf.[7] Vor allem in den 40er Jahren wurden Frauen eingestellt, um die saalgroßen Maschinen in Militär und Universitäten zu betätigen ("big room girls"[8]). Erst nach dem Krieg erschien das erklärungsbedürftig und provozierte Aussagen wie: Programmieren sei nicht so hart und unweiblich wie die anderen Natur- und Technikwissenschaften, oder: es

entspreche Frauenarbeit (unqualifiziert).[9] Solange Programmieren als Handarbeit eingestuft wurde, die kein logisches Denken verlange, entsprach das sogar der Vorstellung der Tätigkeit einer Rechenmaschine.[10] Seit Anfang der 50er Jahre betrachtete man Programmieren als anspruchsvoll, also als Männerberuf.

**Frau**

Weitere Elemente der Computergeschichte könnten sich mit den geschlechtsspezifischen Projektionen befassen, die diese Maschine hervorruft. Mit ganz wenigen Ausnahmen (Colossus, Mark, Joe) werden Hardware (zunächst identisch mit Software) und später auch Programme mit Frauennamen bezeichnet.[11] Die Automaten haben keine spezifische Gestalt (mehr), trotzdem oder gerade deswegen werden sie auch geschlechtsspezifisch konnotiert. Vermenschlichungen unter umgekehrten Vorzeichen nahmen in den 80er Jahren oft auch Feministinnen vor.[12] Wie aber Sybille Krämers Vorgeschichte des Computers, die "Idee der Formalisierung" in Schrifttechniken und Symbolverarbeitungsverfahren zeigt, sind Funktionsweisen von Automaten vieldeutig. Wer Maschinen geschlechtsspezifisch deutet, muß zunächst eine Wahl treffen, an welche Eigenschaft der Maschine sich die Verknüpfung binden soll, und diese Wahl somit als hintergehbare zur Disposition stellen. Krämers Analyse von Formalisierungsschritten im Gebrauch von Ziffern, Zeichen, schließlich Formeln und maschinellen Entsprechungen von Formeln vervielfältigt die potentiellen Anknüpfungspunkte für eine umstandslose Abbildung z.B. sozialpsychologisch definierter Kategorien von "weiblich" oder "männlich", denn der Blick auf die Kette von Ersetzungssystemen, die auf verschiedenen Ebenen als zunehmende Abstraktion beschreibbar sind, lassen eher Problematisierungen von Übersetzungstechniken zu[13] als Identifikationen (etwa von 'Leben' und 'Maschine').

Eine Übersetzung von *Frauen* zu *Frau*, die noch an der geschlechtsspezifischen Rolle der Hilfsbereiten hängt, aber auch über sie hinausgeht und so die Sozialgeschichte (*Frauen*) mit strukturellen Bestimmungen (*Frau*) vornimmt, bietet der "Turing-Test".

Die erste explizite Verbindung von *Frau* und *Computer* in einem theoretischen Entwurf nahm der britische Mathematiker und Computerentwickler Alan Turing 1950 vor.[14] Als einziger seiner Zunft stellte er die Frage "Können Maschinen denken?" als eine nach der Problematik der Bezeichnung (was heißt denn "denken"?), und er entwarf zur Differenzierung ein Gedankenspiel, das in praktisch jedem Buch über Computer und Künstliche Intelligenz zu finden ist - allerdings meistens verkürzt um die Rolle des Geschlechts der Beteiligten, die Turing so sorgsam entworfen hat. Im Experiment soll ein Mensch anhand von schriftlichen Antworten auf seine Fragen entscheiden, ob ein Mensch oder eine Maschine sie verfaßt hat. So jedenfalls wurde das "Imitationsspiel" lange rezipiert - der zweite Mensch soll allerdings nach Turing weiblich sein und dem Fragenden helfen, die Wahrheit herauszufinden. Erst Bettina Heintz hat die Bedeutung der Geschlechterverteilung ausführlich weitergedacht.[15]

Wie also Technikgeschichte geschlechtsspezifisch lesen? Obwohl z.B. das Binärsystem zum Dualismus in feministischer Absicht metaphorisierbar scheint (von dem sich "das Weibliche" als komplex abheben soll), zeigt doch eine Lektüre von Begriffen wie "Formalisierung" oder "Algorithmus" etc., daß es nicht nötig ist, die alten Dualismen unter umgekehrten Vorzeichen zu reproduzieren, sondern daß vielfältige Deutungsmöglichkeiten offenstehen.

Wenn *Computer* und *Frau/en* zusammengedacht werden soll, ist es z.B. möglich, Spuren biologischer Frauen in historischen Daten zu suchen. *Frau* könnte auch der Name einer Projektionsfläche sein, die als psychologisches Phänomen mit *Frauen* in Wechselwirkung steht. Diese Fragen werden einiges über die Geschichte der Frauenbildung oder über geschlechtsspezifisches Rollenverständnis zutage bringen - der *Computer* wäre dessen Folie. Das setzt voraus, daß man schon weiß, was *Computer* ist. In diesen Aufeinanderschaltungen von "Leben" und "Theorie" gibt das eine dem anderen wie selbstverständlich seine Daseinsberechtigung, die Künstlichkeit der Konstruktion gerät aus dem Blick, zu vertraut scheint es schon, wie *Frau* ist, und der *Computer* ist jeweils so vertraut wie die bestbekannte Maschine. Turings Test ließ diese Bestimmung (von der allgemeinsten abgesehen, daß es sich um Ein- und Ausgabe von Information handelt) im gleichen Maße offen, in dem die Geschlechter darin bedeutsam werden, denn er bestimmte *Computer* nicht als Denkmaschine, sondern bestimmte die Möglichkeit, ihn als Denkmaschine zu denken. *Frau* bezeichnet darin eine strategische Stelle, die ebenso als soziales Klischee realer Lebewesen als auch als Bedingung der Generierung von (wahren oder falschen) Aussagen lesbar ist, als spezifischer Ort im Prozeß der Sinnproduktion, wie ein besonderer Schalter.

Den Akt des Deutens in Deutungen von Apparaten mitabzubilden, unterscheidet *science* und *doxa*. Lektüren im Bereich der Computergeschichte gestalten sich als schwierig, wenn die Suchkriterien wie "Frau" zunächst notwendig den ungeliebten Klischees (dekorativ, vermittelnd, hilfreich) folgen müssen, um überhaupt fündig zu werden, und der Lektürefaden sich also (positiv oder negativ) aus dem Bestehenden speist. Wie aber andere Lesekonstruktionen und -projektionen entwerfen und ausweisen? Wie sich eine Diskursanalyse historischer Moden z.B. in theoretischen Leitmotiven lesen ließe (wie also *Frauen* wiederum Material für die Suche nach *Frau* bieten), wäre mit Hoffmann weiterzuführen. Turings fiktive Testsituation bietet mit ihren Inszenierungsregeln eine Verfahrensweise auch für Geschichtsschreibung an. Eine simplere Technik wäre die Arbeit mit einer Metapher: diese muß im selben Zuge, in dem sie Aussagen macht, ihre Bezüge offenlegen, um zu funktionieren.

## Teil 2

### Weben

So ließe sich eine Metaphorik zum Anlaß zu nehmen, um eine Geschichte des Computers zu stricken. Gestiftet wird sie vom "Ende der Vorgeschichte des Weibes" von Sigmund Freud.[16] Am Ende dieser Vorgeschichte, also am Umschlagplatz zur "vollendeten Weiblichkeit", veranlasse die Scham über den "Penismangel" das Bedecken der Stelle, an der es mangelt, und somit die Erfindung von Flechten und Weben.[17] Was wie eine erneute biologische Fixierung von *Frauen* erscheint, entsteht gerade in umgekehrter Absicht: Gegenüber der Anatomie und der Psychologie, die Geschlechtsidentität nur nach dem Sein, nicht nach dem Werden bestimmten, wie Freud schreibt, entwirft die Psychoanalyse *Frau* als komplexes Konstrukt, aus Konstellationen von Gesehenem und Gewußtem, von Repräsentationsmechanismen - und in diesem Fall einer sogenannten Kulturtechnik.

Weben markiert den Rand von *Frau*. Das Gewebte zeigt: daß das Mädchen zur Frau geworden ist, verhüllt: daß kein Penis vorhanden ist, verweist: somit gleichermaßen auf Vollständigkeit und Mangel, auf An- und Abwesenheit. Wer gewebt hat, hat auch ersetzt und ist damit in ein grundlegendes Muster von Zeichenentstehung verwoben. Ersetzen gibt Eins für das Andere, Bedecken gibt Etwas für Nichts. Das, was Frau erst bezeichnet - d.h. durch das Zeichen "Gewebtes" zu erkennen gibt -, gibt nicht preis, ob es überhaupt etwas bezeichnet.

Im Modell sind die biologische Frau und der Repräsentationsmechanismus nicht ohne einander zu denken, sie entstehen aneinander: die Kulturtechnik und die Weiblichkeit.

Man lese: *Frau* entsteht als ein Zeichen.
Und: *Computer* entsteht als ein Zeichen.

Denn man kann sagen, daß auch der Computer aus dem Weben hervorgegangen ist.

Das Weberschiffchen der Computergeschichte wandert dann von sozialen *Frauen* zu *Frau* als strukturellen Orten bei Turing oder auch bei Freud - und weiter zu einem Produktionsprinzip. Wie *Text* nicht mehr nach dem Autor als Schlüsselinstanz gelesen werden muß, so muß *Computer* ebensowenig nach dem Verursacherprinzip mittels Namen analysiert werden. Wenn ein (Medium) Text aus anderen Texten besteht, kann das (Medium) Computer aus anderen Apparaten bestehen - über den additiven Sinn hinaus, daß er wie Schreibmaschine plus Rechenschieber plus Musikanlage uvm. insgesamt ein neues Gerät ergibt.[18] Schließlich ließe sich "die" Geschichte des Computers auch als Geschichte nicht von Personen (Männern), sondern von Geräten schreiben, und demzufolge wäre der Jacquardsche Webstuhl Ahne des Computers: durch seine Datenspeicherung auf Lochkarten.[19] Wie geht das vor sich?

Allgemein heißt es: "Weben bedeutet, zwei verschiedene Fadensysteme miteinander zu verkreuzen", das Stopfverfahren aber sei noch keine Weberei.[20] Das Verflechten der Fäden, genannt Bindung, werde im "entwickelten Webvorgang" erst hergestellt durch die "mechanische Fachbildung", die der Webstuhl zwischen Längsfäden (den am Webstuhl befestigten Kettfäden) und Querfäden (Schußfäden, da sie durch die Fächer hin- und hergeschossen werden) bildet. Die Kettfäden werden also wechselweise gehoben und gesenkt, genauer: die Litzen, durch die sie laufen.[21] Die Litzen waren zur Musterbildung gruppenweise zusammengefaßt, bis (um 1808) mit dem Jacquardwebstuhl jede Litze einzeln bewegt werden konnte und "der Musterung eines Gewebes praktisch keine Grenze mehr gesetzt" war. Emma Wehmeyer beschreibt den Vorgang so: "Jeder Kettfaden ist durch eine Schnur mit der aufrechtstehenden Platine der Jacquardmaschine verbunden. Wie auf einem elektrischen Klavier mit Hilfe der gelochten Papierrolle folgerichtig und selbsttätig jeder Ton der Melodie abläuft, so wird durch den Jacquardmechanismus der Lauf des Gewebemusters über eine Lochkarte gesteuert. Nadeln tasten die Lochkarte ab, treffen sie auf ungelochte Stellen, werden die mit den Nadeln in Verbindung stehenden Platinen zurückgedrängt. Fahren Nadeln in die Löcher der Papierrolle, nehmen sie die Platinen mit, deren Kettfäden dadurch zur Fachbildung angehoben werden."[22]

Was vorher der Fuß des Webers nur grob mustern konnte, wird jetzt durch die Lochkarte so differenziert gesteuert, wie das Material es maximal zuläßt, so "folgerichtig und selbsttätig" wie z.B. im Musikautomaten. Wem folgt es, welches Selbst ist tätig, wenn der Fuß des Webers nicht mehr im körperlichen Zusammenhang mit der Musterentwurfsinstanz zu sehen ist? Laut Babbage sind es "besondere Künstler"[23], die mit "bestimmten Maschinen" das Selbst der Bindungen veranlassen.

Denn dieser Webstuhl sei "capable of weaving any design which the imagination of man may conceive ... first an artist designs patterns, these are then sent to a peculiar artist, who, by means of a certain machine, punches holes in a set of pasteboard cards in such a manner that when those cards are placed in a Jacquard loom, it will then weave upon its produce the exact patterns designed by the artist."[24] Und er fährt fort: "The analogy of the Analytical Engine with this well-known process is nearly perfect." Die nahezu vollständige Analogie stützt sich auf das Verhältnis von Material und Anordnung des Materials. Was so untrennbar ist wie Stoff und Muster des Stoffs, liegt in der neuen Rechenmaschine ebenso vor: die Repräsentation von Zahlenwerten (das Material, der zu bearbeitende Stoff) und ihre Manipulation (die Anordnung, die Musterung). Nicht nur Zahlenwerte, sondern auch ihre Bearbeitung sind in der Analytical Engine gespeichert (in Teilen, die Babbage "storage" und "mill" nennt); Programme können auch als Daten beschrieben werden, sind nicht

mehr nur eine festgelegte (Hardware-)Stellung von Zahnrädern, sondern ebenso wie alles andere z.B. auf Lochkarten speicherbar (und damit austauschbar). Jede Rechenart kann dadurch wiederholt oder ausgetauscht werden: die Programmierung ist erfunden. "Thus the Analytical Engine will possess a library of its own." Die Kett- und Schußfäden entsprächen so den Daten, z.B. den Zahlen, mit denen zu arbeiten wäre, und ihre Strukturierung den Effekten der Programme (wie die Anordnung der Zahlen durch ein Rechenprogramm). Wie Stoff im selben Zug wie sein Muster durch das Mustern entsteht, wie Herstellung und Mustern also eins sind, so sind auch der Analytical Engine Material und Bearbeitung des Materials in der Speicherung formal identisch. Die Grenze zwischen Soft- und Hardware ist eine Sache der Interpretation. Die geht wie das Programm von einem Maschinenteil zum anderen: wozu dient der Zustand des Transistors, die Stellung des Zahnrads, die Lochung der Karte? Die Grenze zwischen Hard- und Software wird eine Bewegung zwischen Schaltern.

**Web**

Auch Stoff läßt keine Unterscheidung von Soft- und Hardware zu. Und hier tritt die *science fiction* auf den Plan: Nicholas Negroponte verwebt darin Stoff und Computer. "Zukünftig wird der Computer noch viel stärker in einzelne Arbeitseinheiten aufgeteilt werden, die natürlich besser in der Nähe des Körpers aufgehoben wären als zu Hause oder im Büro. Aber bis heute ist Software noch nicht besonders 'soft' - obwohl Bits weder Volumen noch Gewicht beanspruchen, werden sie in unhandlichen Kisten verpackt. Damit Hardware und Software Ihnen bequem überallhin folgen können, brauchen wir eine neue Kategorie: die Softwear. (...) Welchem Material sind wir am stärksten ausgesetzt? Stoff. Wir tragen ihn, stehen darauf, sitzen und schlafen in ihm. Heutige Webereien sind technisch hochentwickelt, aber dienen nur einem Zweck: Gewebe herzustellen, das uns vor Wind und Wetter schützt, gut aussieht und nicht knittert oder einläuft. Kann es nicht mehr leisten? Fortschritte auf den Gebieten der leitenden Polymere und reversiblen optischen Medien bringen uns zu Stoffarten, die buchstäblich als Displays genutzt werden können. Aus amorphen Halbleitern können Solarzellen hergestellt werden, die diese Gewebe mit Energie versorgen. Polymere Halbleiter sind Kandidaten für tragbare Chips. Das Ergebnis wäre eine in jeder Beziehung flexible Computerarchitektur. Die schwierigste Entscheidung wäre vielleicht eines Tages, ob wir Kleidung bei Vobis oder Software bei C&A kaufen. Modeaccessoires werden sich zu elementaren Eingangspunkten in das Internet verändern und Sie bequem in einem 'Person Wide Web' umgeben."[25]

Softwear als hybrides Produkt von Web- wie Computertechnik scheint ihre logische Folge[26], wenn sich im Textil wie im Computer Ergebnisse programmierter Befehlsfolgen darstellen. Aber Negropontes Rückkehr zu einem denkbaren Ursprung des Computers, sein *back to the roots*, stellt gleichzeitig ein Zurück zu den Haarwurzeln dar, denn seine *Softwear* bedeckt den Körper wie das Schamhaargeflecht den Ursprung der ganzen Geschichte. Das Ergebnis ist eine Textur, ein Verwobenes aus Geräten und Arbeitsverfahren, *hard* und *soft*, deren Funktionen die des Bedeckens und Ersetzens erfüllen und erweitern: Was "schützt", bedeckt; was "gut aussieht", kann dies nur als Zeichen eines modischen Systems, also als Element in einer Ersetzungsstruktur; dazu kommt der Internetanschluß, der die Körperhülle mit anderen Netzen u.a. aus Körperhüllen vernetzt. Damit wird die Textur unbestimmbar, da das Produkt des *Person Wide Webs* potentiell unendlich ist und aus unzählbaren Verknüpfungen bestehen kann.

So gesehen ist die Geschichte und die Zukunft des Computers die der Textur. Sie verknüpft die Arbeitsweisen des Webens und des Programmierens. Muster wie im Gewebten ergeben auch die Spuren der Programmiererinnen, die durch die Räume voller Röhren (noch in den 50ern das Innere einer Rechenmaschine) krabbelten.[27] Um Kurzschlüsse oder durchgebrannte Röhren zu finden (was ständig nötig war), mußten sie Schaltpläne der saalgroßen Maschinen[28] wie Landkarten lesen, und in Maschinen, die Programme nicht speichern und austauschen konnten, wurden durch ihr Ein- und Ausschalten hunderter von Röhren die neuen Programme installiert. *Frau* verknüpft hier handgreiflich die Hardware. *Weiblichkeit* verknüpfte bei Freud Geschlechts- und Zeichenproduktionen. Mit Negroponte und Babbage ist *Computer* als Verknüpfungsinstrument bestimmbar durch seine Funktionsweise in Hypertext, Hypermedia, im Netz.

Das Weben führte zum Netz.[29] Wird damit die Geschichte von *Frau und Computer* der Definition von Science fiction gerecht, wie sie z.B. das Sachwörterbuch der Literatur vornimmt? Ist sie, wie es dort heißt, eine "naturwissenschaftlich-technische Utopie, auf den möglichen oder phantastischen Folgen des wissenschaftlichen Fortschritts beruhendes Zukunftsbild und Spekulation über die Überwindung von Raum und Zeit...", ein konventionelles, eskapistisches, klischeehaftes, aufgeblähtes, reißerisches Surrogat?[30] Oder ließe sie sich als methodischer Trick lesen, wie die Definition von "Fiktion" im Duden nahelegt: ist sie nicht nur etwas Erdachtes, was nur in der Vorstellung existiert, sondern auch eine "bewußt gesetzte widerspruchsvolle oder falsche Annahme als methodisches Hilfsmittel bei der Lösung eines Problems (phil.)"?

Wenn es gestattet ist, eine Begriffsdefinition aus einer bestimmten Disziplin ebenso zu benutzen wie weniger komplexe Bedeutungsträger, also in übertragender Schreibweise, dann macht Weben (science) Fiktion.[31] Daß Wissen also erdichtet ist, ist nicht nur nicht schlimm, sondern sogar notwendig. Als Motor der Geschichtsschreibung von *Computer und Frauen* ist Weben ein methodisches Hilfsmittel, insofern weder wahr

noch falsch, aber brauchbar, das genau genommen nur als *Weben* zu schreiben ist. Aber das ist eine andere Geschichte. Diese könnte dort anfangen, wo das Weben beginnt, und für zukünftige technische Entwicklungen vielleicht eine noch passendere Metaphorik liefern, ist doch Weben als Beschreibung für das Netz zu linear, denn es läßt mit seinem Fadenverlauf den Weg des Schiffchens seine Entstehung nachzeichnen, hat also eine Linie zwischen verschiedenen Kettfäden hindurch - ein Bild, das in seiner Zweidimensionalität Netzstrukturen wie einem *Person Wide Web* nicht mehr paßt. Aber auch für diesen Fall hat Freud noch einen Begriff zu bieten, der sich bei Vollendung der Weiblichkeit noch vor der Erfindung von Flechten und Weben findet. Deren "unbewußtes Motiv" liege "in der Natur selbst", denn diese habe "das Vorbild für diese Nachahmung gegeben, indem sie mit der Geschlechtsreife die Genitalbehaarung wachsen ließ, die das Genitale verhüllt. Der Schritt, der dann noch zu tun war, bestand darin, die Fasern aneinander haften zu machen, die am Körper in der Haut staken und nur miteinander verfilzt waren."[32]

Filz, das Gewebe ohne Anfang und Ende, das man nicht aufdrisseln kann, das aus unzähligen kurzen Fäden und nicht aus wenigen langen besteht, ist in Freuds Ordnung räumlich noch näher zu dem, was seine Entstehung provoziert (um zu bedecken/ ersetzen). Die Natur der Frau ist so verwoben mit nichtlinearen Medien, so wahr die Wissenschaft verfilzt ist.

[1] lat.: scientia (f.): Kenntnis, Einsicht; Wissenschaft; gründliches Wissen, Theorie; fictus: 1. gebildet; erdichtet, erlogen; heuchlerisch, falsch, 2. Heuchler; fictum: Erdichtung, Trug, Lüge, Märchen. Nach Langenscheidts Taschenwörterbuch, Berlin u.a. 1984, S. 220 und 470.

[2] Ceruzzi 1983 zit. in: Ute Hoffmann, Computerfrauen: welchen Anteil haben Frauen an Computergeschichte und -arbeit? München 1987. S. 92 f.

[3] Babbage baute 1820-1824 die Difference Engine und 1848 die Analytical Engine, die als Computervorläufer gelten. Ute Hoffmann zählt 22 Beispiele für die Bezeichnung "Vater des Computers" auf. Dieser Titel wird ihm nicht nur zugeschrieben, weil er in allen "Geschichten des Computers" am unbestrittensten unter den Vorläufern genannt wird, sondern begleitet Babbage schon zeitlebens, wie Dotzler bei A.v.Humboldt ("Vater der Maschinen") zitiert: Bernhard J. Dotzler, Nachrichten aus der früheren Welt - und Zukunft. Zur Programmierung der Literatur mit und nach Babbage, in: Computer als Medium, S. 39-67 (S. 39)

[4] Vgl. Dorothy Stein, Ada. A Life and a Legacy, Cambridge/London 1995 (MIT Press·Series: History of Computing Vol. 3). S. 87 ff.

[5] Vgl. Hoffmann, a.a.O. S. 68.

[6] Gerade als die Handbücher der 80er Jahre ihren Platz für Ada gefunden hatten, verwies Dorothy Stein 1985 im mathematischen Quellenstudium die Geschichte der ersten Programmiererin ins Reich der "Mythologie": die Anmerkungen enthielten Fehler aus der Übersetzung, die immer wieder auftauchten. Komplexere Zusammenhänge seien nicht adäquat dargestellt oder in täuschenden Analogien, die Bernoulli-Zahlen-Berechnung sei von Babbage etc. Vgl. auch Hoffmann, a.a.O. S. 72 ff.

[7] Was die Arbeit des Programmierens allerdings umfaßt, ist nicht klar definiert, s. dazu Hoffmann, a.a.O. S. 84. Programmieren kann Übersetzung der Arbeitsschritte in Maschinencode oder Problemstrukturierung, manuelle Bedienung oder Programmentwicklung umfassen.

[8] Vgl. Andrew Hodges, Alan Turing, Enigma, Berlin 1989, S. 26.

[9] Vgl. Hoffmanns Darstellung von Philip Krafts Arbeit 1979 über die ENIAC girls, S. 87 ff.

[10] Vgl. z.B.: Blaise Pascal baute 1645 einen Additionsautomaten mit dem Namen La Pascaline. Seine Schwester schrieb: dieser "wurde als Naturwunder angesehen, weil dadurch eine Wissenschaft, die ganz und gar im Geiste wohnt, in eine Maschine eingefangen wurde und weil damit die Mittel gefunden waren, alle Operationen dieser Wissenschaft mit absoluter Sicherheit auszuführen, ohne die Vernunft zu benötigen." Zit. in: Rolf Strehl, Die Roboter sind unter uns. Ein Tatsachenbericht, Oldenburg 1952. S. 82 f., Hvh. U.B.

[11] ... oder mit geschlechtsneutralen Abkürzungen wie ACE, ENIAC, UNIVAC usw.

[12] Dort verkörpere Technik "männliche Wertvorstellungen". Vgl. Judy Wajcman, Technik und Geschlecht. Die feministische Technikdebatte, Frankfurt/New York 1994, S. 34 ff. Für den Hinweis auf Wajcman danke ich Waltraud Ernst. Vgl. auch die Beiträge von Doris Janshen, Christel Kumbruck, Ulrike Erb und Christine Woesler in: Heidi Schelhowe (Hg.): Frauenwelt - Computerräume, Proceedings der Fachtagung, veranstaltet von der Fachgruppe "Frauenarbeit und Informatik" im Fachbereich 8 der GI (Gesellschaft für Informatik), Bremen, 21.-24. Sept. 1989, Berlin/Heidelberg u.a. 1989

[13] Ein Ausschnitt: Das Auseinanderfallen von Zahlendarstellung und Zahlenrechnen, das die römische Schrift und den Abakus nötig machten, war mit der Einführung der Algebra beendet, die mit Symbolen operierte anstatt mit bestimmten Größen und im 16. Jahrhundert an der Schnittstelle von griechischer, römischer und arabischer Methoden zur Entwicklung der Formel führte - *techne*, Rezeptewissen, und *episteme*, Begründungswissen, wurden zu einem Wissenstyp. Die mechanische Rechenmaschine bildete schriftliches Rechnen durch Zahnradstellungen ab usw., denn formalisierte Probleme sind prinzipiell maschinell ausführbar und "Computer sind Maschinen, die jede beliebige symbolische Maschine imitieren können". Vgl. Sybille Krämer, Symbolische Maschinen. Die Idee der Formalisierung in geschichtlichem Abriß, Darmstadt 1988. S. 3

[14] Alan M. Turing, Kann eine Maschine denken?, in: Kursbuch 8, Neue Mathematik, Grundlagenforschung, Theorie der Automaten, Hg. H.M.Enzensberger, Frankfurt/M. März 1967, S. 106-137, übersetzt von P.Gänßler.

[15] Bettina Heintz, Die Herrschaft der Regel. Zur Grundlagengeschichte des Computers, Frankfurt/New York 1993

[16] Sigmund Freud, Die Weiblichkeit, XXXVIII. Vorlesung aus "Neue Folge der Vorlesungen zur Einführungen in die Psychoanalyse", Schriften aus den Jahren 1928-1933, in: Gesammelte Werke, Bd. XV, 3. Aufl. Frankfurt/M. 1961, S. 119-145. S. 140

[17] a.a.O. S. 142.

[18] Wie die Reihe "mediengeschichte" der Zeitschrift *screen multimedia* (seit 3/96) nahelegt. Coy dagegen verwendet mehrere 'Geschichtsschreibungen': Wolfgang Coy, Aus der Vorgeschichte des Mediums Computer, in: Norbert Bolz, Friedrich Kittler, Christoph Georg Tholen (Hg.): Computer als Medium, München 1994, S. 19-37

[19] Vgl. dazu Coy, a.a.O., z.B. S. 20: "So wurde Jacques de Vaucanson, Konstrukteur der berühmten Automatenente, 1741 zum Inspecteur de Manufactures de Soie, einer Weberei ernannt. Für diese Manufaktur konstruierte er verschiedene Webautomaten, die den mechanischen Webstühlen Joseph Marie Jacquards als Vorbild dienten. In diesen 1805 vorgestellten Webstühlen, den später weltweit eingesetzten Jac-

quardmaschinen, werden aneinandergenähte Lochkarten dafür verwendet, die Steuerung des Webstuhls für unterschiedliche Muster variabel zu halten - ein Prinzip, das Babbage als Ein- wie Ausgabe seiner *Analytical Engine* und Hollerith später zum Zählen und Sortieren nutzte." Vgl. auch: Annette Beyer, Faszinierende Welt der Automaten. Uhren, Puppen, Spielereien, München 1983. S. 56

20 Almut Bohnsack, Spinnen und Weben. Entwicklung von Technik und Arbeit im Textilgewerbe, Reinbek 1981. S. 40

21 Vgl. Laila Lundel, Das grosse Webbuch, Bern/Stuttgart 1978. S. 9

22 Emma Wehmeyer, Das unterhaltsame Textilbuch, Braunschweig u.a. 1949. S. 68

23 Angeblich waren es auch Künstler, die Jacquard zum (Vor)Bild für ihn machten: "Irgendwie erwarb Babbage ... ein großes, gewebtes Seidenportrait von Jacquard selbst, das auf einem Jacquard-Webstuhl mit Hilfe von 24.000 Lochkarten ausgeführt und so fein gearbeitet worden war, daß es einem Kupferstich glich. Man nimmt an, daß dieses Meisterstück Babbage von der Anwendbarkeit des Lochkartensystems auf seine Maschine überzeugt habe, so daß sie nach den Worten seiner Freundin Ada Augusta, Countess of Lovelace, 'algebraische Muster webte, wie der Jacquard-Webstuhl Blumen und Blätter.'"Robert O'Brien und die Redaktion der Time-Life-Bücher, Die Maschinen, New York 1964, Reinbek 1970, S. 163. S. 9

24 Charles Babbage, Passages from the Life of a Philosopher, London 1864, reprint Westmead, Farnborough 1969. S. 117

25 Nicholas Negroponte, tragbare computer, in Hyper!, 3/1996, S. 132

26 Dotzler liest die Linie vom Webstuhl zum Computer weiter zur KI (Künstlichen Intelligenz): "Zwar gibt es den berühmten Vergleich, dem zufolge 'die Analytical Engine *algebraische Muster* webt, gerade so wie der Jacquard-Webstuhl Blätter und Blüten' ... Aber gerade diese nur scheinbar gleichsetzende Annäherung gibt zu erkennen, wie am selben Punkt doch etwas anderes ansetzt. Zwar hört darum die Lochkartenverwendung in der Textilindustrie nicht auf, wie beispielsweise ein Bericht im *Scientific American* vom Dezember 1922 belegt. Aber der Untertitel desselben Artikels: *How Strips of Paper Can Endow Inanimate Machines with Brains of Their Own* läßt wenigstens anklingen, daß wohl doch eine andere Geschichte als die der Webstühle schon begonnen hat." S. 62. Neben den "Brains" lassen sich Webstühle auch zur automatisch generierten Literaturproduktion fortspinnen, vgl. ebd. S. 64 f.

27 "In a primitive machine like the ENIAC, which was essentially a collection of electronic ON/OFF switches, instructions had to be prepared in 'machine language'. Machine-language programming required that the state of every switch ... was specified ahead by programmers ... (this) required familiarity not only with the machine's electrical logic but also with its physical structure and operation. The women recieved a crash-course in its circitry and logic. They went on to teach themselves as much as they could about the hardware, often by crawling around the massive frame to locate burnt out vacuum tubes or shortened connections." Kraft 1979, zit. in Hoffmann, a.a.O. S. 83

28 Der ENIAC z.B. bestand aus 18.000 Vakuumröhren, wog 30 Tonnen, belegte einen 30x50 ft großen Raum.

29 Wiederum könnte auch "das Netz" nicht umstandslos geschlechtsspezifisch bestimmt werden, soziologische und psychologische Aussagen widersprechen sich. Das Hamburger Abendblatt teilte am 7.5.1996 auf der Titelseite mit, nach Prozentzahl der Netzuser betrachtet, sei das Netz männlich und die Buchkultur weiblich. Sherry Turkle kommt in ihren Beobachtungen von Multi User Dungeons und deren User zum umgekehrten Ergebnis; durch ihre Lebenswelten seien gerade Frauen prädestiniert, sich in mehreren Identitäten durchs Netz zu bewegen, vgl. Pamela McCorduck, Sex, Lies, and Avatars, in:Wired 4/96 S. 106 ff., hier bes. S. 164

30 Gero von Wilpert, Sachwörterbuch der Literatur, Stuttgart 1973, S. 743 f.

31 Oder Kunst: "Über die Wortverwandschaften von Seidenfaden und Datenleitung... von Homepage und Heimarbeit erzählen die Werke von Regina Frank, der nomadisierenden Performancekünstlerin aus Berlin". In Performances sitzt sie z.B. unter einem Kleid und empfängt Botschaften aus einem internetangeschlossenen Laptop oder stickt solche auf das Kleid, das sie trägt. Arnd Wesemann, Datenfaden im Seidenkleid, in: screen multimedia 2/1996, S. 131-133

32 Freud, a.a.O. S. 142