

Das graphische Oberfläche des Xerox Alto System

Erik Pischel

15. November 1999

Zusammenfassung

Dieses Essay berichtet über die Entwicklung der graphischen Benutzeroberfläche des Alto Systems. Das Alto System war die erste „Personal Workstation“ und beeinflusste die Personalcomputer der 80er Jahre wesentlich.

1 Einleitung

Das Alto System wurde zwischen 1973 und 1983 am Xerox Palo Alto Research Center (PARC) entwickelt. Die Firma Xerox eröffnete 1970 ihr Forschungszentrum in Palo Alto, Kalifornien, um technische Grundlagen für elektronische Bürosysteme zu legen, aus denen Produkte für die 80er Jahre gefertigt werden konnte. Dafür wurden viele namhafte Wissenschaftler und Technologen verpflichtet, denen weitestgehend freie Hand bei ihren Entwicklungen gelassen wurde.

Das Alto System erwuchs aus der Vision, daß der Computer als Werkzeug für Menschen zum Denken und Kommunizieren benutzt werden kann. Basierend dafür war Licklider's Traum einer Mensch-Computer-Symbiose. Von ihm direkt daraus wurde bei ARPA¹ das Konzept des Time-sharings entwickelt und von seinen Nachfolgern um das Konzept der Computernetzwerke erweitert.

Eine zweite wichtige Entwicklung kam von Doug Engelbart. Er entwickelte in der zweiten Hälfte der 60er das NLS, ein prototypisches elektronisches Büro. Alles Material, das von einer Gruppe von Menschen erstellt wird, ist in einem Computer gespeichert. Jeder kann sofort darauf zugreifen und es auf einem Bildschirm betrachten, auf dem es wie auf einem normalen Blatt Papier erscheint.

Eine dritte Entwicklung, die dem Alto vorausging und es nachhaltig beeinflusste, war die FLEX Maschine von Alan Key. Wie NLS war auch die FLEX ein ARPA-Projekt. Auch die FLEX hatte bereits eine graphische Oberfläche. Keys ultimatives Ziel war es, ein kleines, preiswertes und leicht bedienbares Notepad, das er „Dynabook“ nannte, für jedermann zu entwickeln.

Sowohl das NLS als auch das Dynabook führten zum Alto System. Die Idee des elektronischen Büros war es, jede Büroarbeit mit elektronischen Medien zu vollbringen: Informationen zu erhalten, zu betrachten, zu speichern und abzurufen, sie anderen zu übermitteln und damit zu arbeiten. Die Idee des Dynabooks war es, einen Computer als persönliches² und dynamisches Medium zum Umgang mit Informationen zu erschaffen, der die Welt modellieren und das Model sichtbar machen kann.

¹ein Institut des amerikanischen Verteidigungsministeriums, das auch das heutige Internet begründete, und von dessen Personal viele nach PARC wechselten

²im Sinne von *intim*, wie Alan Key betont

Natürlich sind diese beiden Systeme nur Ideale, die mit dem Alto System nicht direkt verwirklicht werden konnten – dazu gab es die Technologie noch nicht. Ziel war es vielmehr, eine neue Richtung zu entwickeln, die die Richtung der 80er Jahre werden sollte. Diese Richtung erhielt schließlich den Namen „personal distributed computing“ (persönliches, verteiltes Rechnen).

Das Alto System war *persönlich*, weil es von einem Nutzer kontrolliert wurde (im Gegensatz zu Mainframes mit ihrem time-sharing). Es war darum verlässlich. Und es war einfach zu bedienen. Das System war *verteilt*, weil es ein Gerät zur Kommunikation war. Und es war ein Rechner, es konnte programmiert werden.

Hinzu kamen drei Ideen über die Art und Weise, die Forschung zu betreiben

1. Nutzung von fortschrittlichster Hardware.
2. Die Entwickler benutzen das von ihnen entworfene System.
3. Es gab keinen „großen Plan“. Zum einen erlaubte dies besseres Experimentieren, zum anderen standen einer Integrationen aller Programme die Hardware-Restriktionen im Wege.

In späteren Systemen wie dem Star und Cedar, die dem Alto entsprangen, wurden der letzte Punkt beseitigt.

2 Die graphische Bedienoberfläche

Die graphische Oberfläche des Alto beeinflusste nachfolgende Computersysteme wahrscheinlich am meisten. Ich möchte es jedoch nicht nur beschreiben, sondern auch etwas den konzeptionellen Hintergrund beleuchten.

2.1 Grundlagen der graphischen Oberfläche

Bereits 1945 stellte sich Vanaver Bush in seinem „memex“ computer vor, daß Nutzer in Zukunft mit der Maschine durch eine graphische Oberfläche interagieren würde. In den 60er Jahren wurden dazu die ersten Versuche unternommen. Engelbarts NLS ist ein Beispiel; er entwickelte zudem 1963 die Computermaus, die erst zehn Jahre später beim Alto System richtig zum Einsatz kommen sollte.

Ein anderes Beispiel ist die ebenfalls bereits erwähnt FLEX Maschine von Alan Key. Sie hatte ein Tablett als Zeigergerät und ein hochauflösendes Display für Text und animierte Grafik. Es gab bereits „multiple windows“, d.h. mehr als ein Fenster, es gab in gewisser Weise Icons und eine objektorientierte Hochsprache, die vom System ausgeführt wurde. Und es gab eine Benutzerschnittstelle, allerdings eine, die den Nutzer eher abschreckte.

Gegen Ende der 60er Jahre las Key McLuhans „Understanding Media“³. Dieser beschreibt, wie ein Medium das Denken der Menschen beeinflusst. So sei z.B. die Wandlung vom hermeneutischen Mittelalter zur wissenschaftlichen Neuzeit die Folge der Erfindung des Buchdrucks. Das Medium Buch bzw. Presse veränderte das Denken der Menschen, so sein Argument. Wenn der Personalcomputer wirklich ein neues Medium war, so McLuhan, so würde er das Denken der gesamten Zivilisation verändern! Er würde die Interaktivität, die vom damals neuen Medium Fernsehen und Film zurückgenommen und durch Passivität ersetzt wurde, zurückgewinnen und die Statik des Buches durch Dynamik ersetzen. Alan Key manifestierte diese Idee in seinem Dynabook.

³Marshall McLuhan. *Understanding Media: The Extensions of Man*. New York, 1964

Die zweite wichtige Erfahrung machte Key durch die Programmiersprache LOGO. Er konnte sich an Schulen davon überzeugen, wie spielend Kinder mit dieser Sprache umgehen konnten und was sie damit alles machten. Key begriff, daß der Computer als Medium auch von Kindern benutzt werden müßte. LOGO zeigte ihm, daß dies möglich war, und wie es möglich war.

Wie hatten die Entwickler von LOGO gelernt, eine Sprache so zu entwickeln, daß sie von Kindern bedient werden konnte? Die Antwort ist der berühmte Entwicklungspsychologe Jean Piaget. Nach seiner Theorie vollzieht sich die Entwicklung des Denkens in mehreren Phasen: der Bewegungsphase („sensomotorische Stufe“), der visuellen Phase („präoperationale Stufe“) und der symbolischen Phase („konkrete Operationen“). LOGO setzte diese Erkenntnisse um.

Jerome Bruner, ein Nachfolger Piagets, forschte weiter auf diesem Gebiet. Die Interpretationen seiner Experimente liefern eine der wichtigsten Grundlagen für das Design von Mensch-Maschine-Schnittstellen, so Alan Key. Bruner behauptet, daß wir mehrere verschiedene Denkschemata besitzen. Sie haben verschiedene Fertigkeiten und stehen oft in Konflikt miteinander. Er benannte drei von ihnen, die mit den Stufen von Piaget korrespondieren: das Bewegungsschema, das bildliche und das symbolische Schema.

Key folgerte: Wenn wir diese drei Schemata besitzen, dann sollte jedes Schnittstellendesign sie auch ansprechen. Ein Schema allein kann nicht alle Antworten auf alle Fragen des menschlichen Denkens und des Problemlösens geben. Daher sollte jedes dieser Schemata angesprochen werden. Ein weiterer Punkt ist der Unterschied zwischen bildlichen und symbolischen Schema: das bildliche ist an allem in der Umgebung interessiert, es wechselt ständig den Kontext. Hier entsteht auch Kreativität. Das symbolische Schema verbleibt in einem Kontext und stellt Verbindungen her. Es ist für abstrakte Gedankengänge verantwortlich. Sinnvollerweise sollte, so Key, eine Benutzerschnittstelle Synergien aus beiden Schemata gewinnen. Er brachte all dies auf den Slogan: **Doing with Images makes Symbols**. Nachfolgende Tabelle⁴ soll dies nochmals verdeutlichen und die Verbindung zur graphischen Benutzerschnittstelle des Alto herstellen

DOING	Maus	Bewegungsschema	wissen, wo du bist, manipulieren
with			
IMAGES	Icons, Fenster	bildliches Schema	erkennen, vergleichen, zusammenstellen
make			
SYMBOLS	Smalltalk	symbolisches Schema	Verbinden von langen Ketten von Argumenten, logischen Schlüssen, abstraktes Denken

Trotz dieser Theorie benötigte das Team im PARC fünf Jahre, um das erste nutzbare Design zu erstellen, das sich Bruners Model zu Nutze machte und funktionierte. Dies lag möglicherweise daran, daß sich die Theorie besser dazu nutzen ließ, Ideen zu überprüfen als welche aufzustellen.

⁴aus [Key90]

2.2 Das GUI des Alto

Das Display des Alto war ein 808x606 Pixel großes Schwarz-Weiß-Display.

Das Alto System nutze Fenster im heutigen Sinne. Sie konnten sich überlappen oder den Bildschirm untereinander aufteilen. Die Größe der überlappende Fenster konnte beliebig verändert werden. Um ein anderes Fenster zu aktivieren, mußte man nur mit der Maus über diese fahren, schon wurde es das vorderste Fenster (so wie es im X-Window-System üblich ist). Dies entsprach einer intuitiven Art, die Fenster zu wechseln: man braucht das vorher aktive in keinster Weise beim Verlassen „terminieren“ oder sonst etwas zu tun. Die Existenz von mehreren Fenstern auf dem Bildschirm spricht das bildliche Schema an, dies fördert Kreativität.

Es gab bereits pop-up-Fenster im heutigen Sinne. Die Forscher machten sich Gedanken über „Views“, Darstellung von abstrakten Strukturen, wie von formatierten Dokumenten, Bildern, Smalltalk-Klassen etc. Es wurde ein What-you-see-is-what-you-get-Editor entwickelt. Weiterhin gab es Trees (Bäume) und Listen.

Nutzereingaben kamen von der von Engelbart entwickelten Maus mit 3 Knöpfen und/oder einem Keyboard. Die drei Knöpfe der Maus haben verschiedene Bedeutung, manchmal auch in Verbindung mit dem Keyboard oder mehreren Klicks. Wie heute bedeutete ein Klick auf ein Menüpunkt oder einen Button ein Kommando, ansonsten die Selektion eines Objektes.

Es gab Scrollbars und short-cuts, um mit Tastenkürzeln häufig genutzte Kommandos zu erreichen. Gewisse Mausektionen waren eine Selektion und ein Kommando in Folge: z.B. ein Doppelklick auf ein Icon selektierte es und öffnete es als Fenster.

Die Mehrzahl der Schnittstellen waren moduslos, jede Taste und jeder Klick bedeute immer das gleiche. Anders zum Beispiel der Unix-Editor VI: 'a' kann bedeuten, öffne Datei zum Anhängen von Text, oder füge den Buchstaben 'a' ein. In moduslosen Systemen wie dem Alto bedeutet es immer: füge ein 'a' ein.

Es gab auch Programme, die es dem Nutzer erlaubten, die Bedeutung von Tasten und Mausklicks zu redefinieren – ähnlich, wie dies später im EMACS-Editor realisiert wurde.

3 Schlußfolgerung

Die Leute im PARC legten die Grundlagen für die graphischen Benutzerschnittstellen, mit denen wir heute arbeiten. Apples Lisa Projekt bildete einen großen Teil der Alto-Oberfläche nach, der Macintosh übernahm dieses Design im Jahre 1984. Microsoft begann wenig später, Windows zu entwickeln. Allerdings kam die erste wirklich nutzbare Version 3.0 erst 1990 auf den Markt kam.

Das graphischen Nutzerinterface hat es vielen Menschen erlaubt, Computer zu benutzen, die mit einem Kommandozeileninterface wohl kaum umgehen könnten. Damit verhalf es dem Computer einen Schritt in Richtung Medium. Die Geschichte wiederholt sich: das Internet begann erst exponentielle Wachstumsraten aufzuweisen, als das graphische World Wide Web eingeführt wurde. Daher ist den Entwicklern des Alto kein geringer Tribut zu zollen.

Übrigens gab es noch etliche andere Erfindungen rund um den Alto: das „Ethernet“, Laserdrucker, Smalltalk, Postscript-Vorgänger und anderes mehr.

Literatur

- [Key90] KEY, ALAN: *User interfaces: My personal view*. In: LAUREL, B. (Herausgeber): *The Art of Human-Computer Interface design*, Seiten 191–207. Addison-Wesley, 1990.
- [Lam88] LAMPSON, BUTLER W.: *Personal Distributed Computing: The Alto and Ethernet Software*. In: GOLDBERG, A. (Herausgeber): *A History of Personal Workstations*, Seiten 291–344. Addison-Wesley, 1988.
- [Mes] MESA, ANDY F.: *A History of the Graphical User Interface*. Internet-Seite, <http://www.applemuseum.seastar.net/sections/gui.html>.
- [Zim92] ZIMBARDO: *Psychologie*. Springer, 1992.