

## Lesen auf Papier vs. Lesen am Bildschirm

Die Drucktechnik auf Papier hat sich über mehr als 500 Jahre entwickelt. Papieroberfläche und -farbe, Schriftarten, Zeichengröße, Buchstabenschärfe, Textkontrast mit dem Papier, Breite des Satzspiegels, Breite der Seitenränder, Zeilenabstände und sogar Raumbelichtung sind erforscht worden, um das ansprechendste und lesbarste Format zu schaffen.

In den letzten vierzig Jahren kam die Kathodenstrahlröhre (CRT - cathode ray tube; VDU - visual display unit; VDT -visual display tube) als alternatives Medium der Textdarstellung auf, aber Forscher haben mit dem langen Prozess der Optimierung des Benutzerbedarfs erst begonnen (Cakir, 1980; Grandjean und Vigliani, 1982; Heines, 1984; Helander, 1987; Hansen und Haas, 1988; Osborne und Holton, 1988; Creed und Newstead, 1988; Horton, 1990). Ernsthafte Bedenken in Hinsicht auf Bildschirmstrahlung oder andere Gesundheitsschäden haben abgenommen, seit Hersteller, Gewerkschaften und öffentliche Institutionen viel Forschung auf diesem Gebiet finanziert haben. Ein großer Vorteil der zunehmend beliebteren Flüssigkristallanzeigen (LCDs) besteht darin, dass wenig Bedenken gegenüber Strahlung bestehen.

Die weitverbreiteten Berichte über visuelle Ermüdung und Stress sind bestätigt worden, können aber durch häufige Pausen und Aufgabenvielfalt behoben werden. Aber noch bevor Benutzer visuelle Ermüdung oder Stress empfinden, kann ihre Arbeitsleistung am Bildschirm unter der mit gedrucktem Material liegen.

Etwa 10 Studien fanden in den achtziger Jahren 15 - 30 % langsamere Arbeitszeiten für Verstehen oder Korrekturlesen von Text an Computerbildschirmen gegenüber Papier heraus. Die potenziellen Nachteile von Lesen am Bildschirm sind:

Schrifttypen können besonders bei niedrig auflösenden Bildschirmen schlecht sein. Die Punkte, aus denen die Buchstaben zusammengesetzt sind, können so groß sein, dass jeder sichtbar ist. So muss sich der Benutzer anstrengen, den Buchstaben überhaupt zu erkennen. Schrifttypen, fehlende Zwischenraumanpassung (z.B. ein <V> und ein <A> näher zusammen zu bringen), unangemessene Zwischenräume zwischen Buchstaben und Zeilen sowie falsche Farbwahl können das Erkennen erheblich erschweren.

Geringer Kontrast zwischen Buchstaben und Hintergrund, sowie verschwommene Buchstabenränder können auch Mühe machen.

Vom Bildschirm emittiertes Licht kann schwieriger zu lesen sein als reflektiertes Licht vom Papier. Grelleres Licht und Flimmern am Bildschirm kann ebenso wie die gekrümmte Bildschirmoberfläche ein Problem darstellen.

Kleine Bildschirme erfordern häufigen Seitenwechsel. Die Eingabe von Befehlen zum Seitenwechsel stört, und die Seitenwechsel bringen einen aus dem Konzept, besonders wenn sie langsam sind und visuell unterbrechend wirken.

Der Leseabstand kann bei Papier größer sein, Bildschirme sind aber örtlich fixiert und die Stellung des Bildschirms kann für angenehmes Lesen zu hoch sein (Optometristen empfehlen, mit den Augen nach unten gerichtet zu lesen). Auf fünf verschiedene Weisen passen sich Augen an, um nahe beieinander liegende Objekte zu sehen (Grant, ygo): Akkomodation (Änderung der Linsenform), Konvergenz (zum Zentrum schauen), Miose (Pupillenkontraktion), Exzykloduktion (Verdrehung) und Senken des Blicks (Herunterschauen).

Layout und Formatierung können Probleme machen, d.h. unpassende Ränder, unangebrachte Zeilenbreite (35 bis 55 Zeichen werden empfohlen) oder ungünstige Ausrichtung (Linksbündigkeit und Flatterrand werden empfohlen). Reduzierte Hand- und Körperbewegung vor Bildschirmen im Gegensatz zu Papier sowie die starre Körperhaltung vor Bildschirmen können ermüden.

Geringe Vertrautheit des Bildschirms und die Angst, das Bild könne verschwinden, können den Stress erhöhen.

Dieses faszinierende Thema wurde bereits von Hansen & Co. (1978) aufgegriffen, die herausfanden, dass sieben Studenten, bei denen man Prüfungen auf Papier und an PLATO-Terminals abnahm, fast die doppelte Zeit am Bildschirm brauchten. Viel an zusätzlicher Zeit konnte man

Systemverzögerungen, schlechtem Softwaredesign und langsameren Ausgaberraten zuschreiben, aber die Autoren fanden keine weitere Erklärung für etwa 37 % der zusätzlichen Zeit am PLATO. Sie vermuten, dass diese zusätzliche Zeit auf Unsicherheit zurückzuführen sein könnte, wie man das Medium steuern sollte, was das System tun würde und was es gemacht hat.

Wright und Lickorish (1983) untersuchten Korrekturlesen von Texten mit 134 Zeilen und 39 Fehlern (Flüchtigkeitsfehler, orthographische Fehler, fehlende und wiederholte Worte). 32 Testpersonen lasen an einem Apple II eine 80-spaltige Anzeige an einem 12 Zoll Schwarz-Weiß-Bildschirm oder eine von einem Nadeldrucker ausgedruckte Hardcopy. Ein leichter, aber signifikanter Anstieg der

Fehlererkennung konnte beim gedruckten Text festgestellt werden. Auch waren die Testpersonen mit dem gedruckten Text 30 - 40 % schneller.

Gould und Grischkowsky 1984) untersuchten Korrekturlesen nach Flüchtigkeitsfehlern auf Bildschirmen und einer Photoprintausgabe. Bildschirm- und Hardcopytexte hatten 23 Zeilen pro Seite mit etwa neun Worten pro Zeile. 24 Testpersonen lasen acht Stunden lang in beiden Formaten. Die Lesegeschwindigkeit war signifikant schneller mit der Hardcopy (200 Worte pro Minute) als auf den Bildschirmen

Die Benutzerschnittstellen mit traditioneller Musik zu ergänzen, scheint eine gute Idee zu sein, um die Dramatik zu steigern, User zu entspannen, Aufmerksamkeit zu wecken oder eine Stimmung hervorzurufen (patriotische Märsche, romantische Sonaten oder sanfte Walzer). Diese Ansätze wurden in Videospielen und Lernpaketen angewandt, sie könnten ebenfalls für öffentliche Einrichtungen, Kontrollen zu Hause, Verkaufsstände, Bankautomaten und andere Anwendungen passen.