

STRESS UND NEUE TECHNIKEN

Was verändert sich?

Michael Frese

12.1. Einleitung

Es gibt eine weit verbreitete Befürchtung, mit der Einführung von Computern am Arbeitsplatz würden auch Streß und Streßauswirkungen ansteigen (z.B. Volpert, 1985). Oftmals wird sogar der Computer alleine für eine solche Erhöhung der Belastungen verantwortlich gemacht. Im Sinne eines technologischen Determinismus erscheint das Instrument Computer als Verursacher von Arbeitsbedingungen. Sowohl klassisch marxistische (Mendner, 1975) als auch neuere betriebswirtschaftliche Ansätze (Staudt, 1984) wenden sich gegen diese Vorstellung von technologischem Determinismus. Das wesentliche Argument ist, daß die neue Technik konkret im Betrieb und unter unterschiedlichen organisationalen Bedingungen eingesetzt wird ("Technik als Option" im Sinne von Ulich, 1984). Die spezifische Organisation des Einsatzes von neuen Techniken determiniert also, welche neuen Probleme aufgrund der neuen Techniken auftauchen können.

Ein Beispiel für diese Überlegungen liefern Kern & Schumann (1984). Sie unterscheiden zwei unterschiedliche Strategien der Anwendung von neuen Techniken im Bereich des Werkzeugmaschinenbaus: das "empirisch-unideologische" und das "technokratisch-bornierte" Produktionskonzept. Letzteres umfaßt eine Strategie der weitgehenden Ersetzung menschlicher Arbeit durch die Technik bzw. ein Zurückdrängen der qualifizierten Arbeit. Das heißt, hier wird eine Fabrik ohne Menschen angestrebt. Da dies noch nicht möglich ist, wird zumindest auf einer Trennung zwischen Planung und Programmierung auf der einen Seite und unqualifizierter Angelerntentätigkeit auf der anderen Seite bestanden. Das "empirisch-unideologische" Konzept baut hingegen auf dem bestehenden Stamm von qualifizierten Facharbeitern auf. Nicht die menschenlose Fabrik wird hier angestrebt, sondern der optimale Einsatz der neuen Technik mit Hilfe des bestehenden Facharbeiterwissens. Die Programmierung erfolgt möglichst direkt am Arbeitsplatz; sofern sie sehr kompliziert ist, auch in getrennten Programmierbüros. Aber in jedem Fall wird eine enge Abstimmung mit dem Facharbeiter angestrebt.

In mehreren anderen Kapiteln dieses Buches ist bereits die Unterscheidung von Stressoren und Ressourcen eingeführt worden (z.B. Kapitel 1). Es ist offensichtlich, daß die unterschiedlichen Produktionskonzepte unterschiedliche Auswirkungen auf Streßbedingungen und Ressourcen in der

Michael Frese

Arbeit haben. Die "technokratisch-bornierte" Position geht vom tayloristischen Grundgedanken aus, wonach Qualifikationen und der Handlungsspielraum der Arbeit minimiert werden sollen. Damit werden die Ressourcen am Arbeitsplatz reduziert. Hingegen baut das "empirisch-unideologische" Konzept auf den Qualifikationen der Arbeitenden auf. Die Ressourcen werden dadurch wahrscheinlich nicht reduziert sondern sogar erhöht. Kern & Schumann argumentieren, daß das "empirisch-unideologische" Vorgehen eine bessere Durchsetzungswahrscheinlichkeit in den Betrieben hat, u.a. auch weil die Betriebsräte und die Arbeiter diesem Konzept weniger Widerstand entgegensetzen.

Das Beispiel der Untersuchungsergebnisse von Kern & Schumann (1984) soll verdeutlichen, daß die Technikfolgenforschung immer die konkreten organisatorischen Kontextbedingungen im Betrieb mitbeachten muß - im strikten Sinne also immer eine Forschung über die Organisation der Anwendung von Techniken ist. Aus dieser Warte ist es nicht erstaunlich, daß empirische Untersuchungsergebnisse über einfache Zusammenhänge von Computerarbeit und Streß uneinheitlich sind, - einige berichten höhere Streßeffekte (Frese, Saupe & Semmer, 1981; Johansson & Aronsson, 1984; Schardt & Knepel, 1981), andere geringere (Kalimo & Läppinen, 1985) und wieder andere keine Zusammenhänge (Agervold, 1987; Frese & Zapf, 1987; Turner & Karasek, 1984). Wenn organisationale Faktoren nicht mitbeachtet werden, lassen sich keine konsistenten Ergebnisse erwarten. Deshalb ist immer auch die organisationale Einbettung des Streßgeschehens zu beachten.

Aus diesem Grunde werden wir im folgenden nicht nur Streßbedingungen, sondern auch die Ressourcen am Arbeitsplatz beschreiben. Zunächst ist es sinnvoll, der Frage nachzugehen, welche potentiellen Auswirkungen Computer am Arbeitsplatz haben können. Dafür werden sowohl potentiell neue Stressoren als auch potentielle Gefahren für die Aufrechterhaltung von Ressourcen betrachtet. Daran anschließend werden dann einige empirische Ergebnisse zu den Streßfolgen von neuen Techniken dargestellt, die in Weiterführung des in diesem Buch dargestellten Projekts gewonnen werden konnten.

12.2 Gibt es neue Streßbedingungen bei der Computer-Arbeit?

12.2.1 Physische Streßbedingungen

Zunächst ist festzuhalten, daß sich durch die Einführung von Computern im großen und ganzen die physischen Streßbedingungen verringert haben. Dies gilt deutlich im Bereich der manuellen Arbeit, wo z.B. Spritzroboter die gesundheitlich schädliche Spritzarbeit erledigen, Überkopfarbeit wegfällt, Roboter schwere Lasten liften oder bestimmte laute Vorgänge hinter einer Abschirmung geräuschgedämmt ablaufen können.

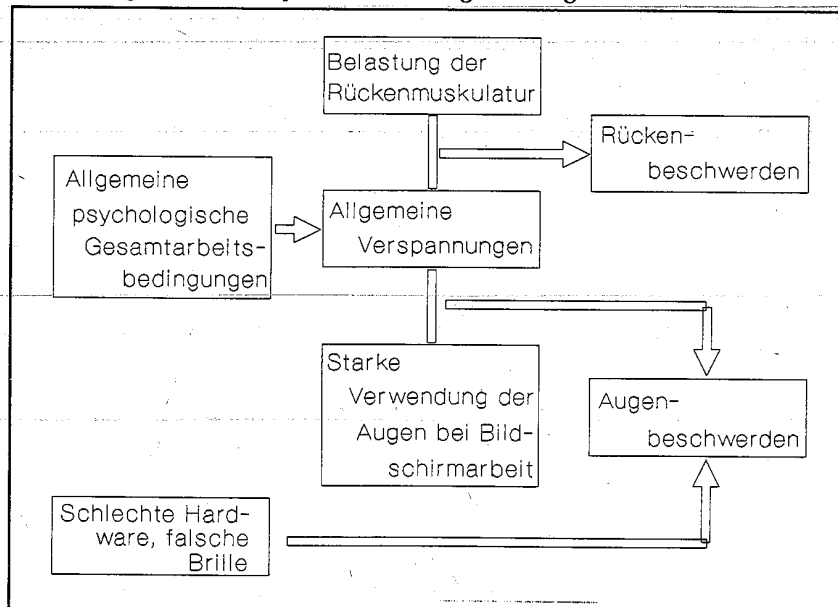
Dennoch hat sich die Frage ergeben, ob mit der Einführung von neuen Techniken nicht neue physische Streßbedingungen entstanden sind, wie z.B. Strahlen- und Augenbelastungen durch den Bildschirm. Eine eigenständige Beurteilung der *Strahlenbelastung* kann hier nicht vorgenommen werden, da dies spezifische medizinische bzw. physikalische Kenntnisse voraussetzt. Aus der Literatur läßt sich allerdings entnehmen, daß die Fachleute das Problem der

Strahlenbelastung durch Röntgenstrahlen bzw. Magnetfeldern bei der heutigen Bildschirmtechnologie für gelöst halten (Scalet, 1987).

Ähnliches gilt auch für die Frage der *Augenbelastung*. Hier hat sich gezeigt: Bildschirme sollten blendfrei aufgestellt werden, die Tischhöhe sollte einstellbar sein, die Sehdistanz sollte richtig sein, die Bildschirme sollten flimmerfrei sein, eine hohe Leuchtdichte aufweisen, sowie genügend Kontrast bieten, es sollte eine richtige Brille getragen werden, usw. (vgl. Details in Cakir, Hart & Stewart, 1980). Wenn diesen Forderungen Genüge geleistet wird, ist Bildschirmarbeit von der rein medizinischen Warte her nur wenig problematisch.

Der Bereich Bildschirmarbeit eignet sich besonders gut, um zu verdeutlichen, wie wichtig eine ganzheitliche Sichtweise bei der Betrachtung von Streßsituationen ist. Offensichtlich hängt die Frage, ob Bildschirmarbeit mit Augenbeschwerden und -schmerzen zusammenhängen, nicht nur von der Bildschirmarbeit per se sondern von zusätzlichen Arbeitsplatzbedingungen ab. Es gibt z.B. einige Untersuchungen, wonach Personen, die länger am Bildschirm arbeiten, mehr Augenschmerzen aufweisen (Gunnarson, 1984). Es gibt wiederum andere Untersuchungen, die dieses Ergebnis nicht bestätigen können (Hartmann & Zwahlen, 1985; Howarth & Istance, 1985). Wie lassen sich solche diskrepanten Resultate erklären?

Abbildung 12.1 Prozeß der Entstehung von Augenbeschwerden



Der wesentliche Faktor, der darüber entscheidet, ob Augenbeschwerden aufgrund von Bildschirmarbeit entstehen, ist der Gesamtarbeitsplatz. In der Abbildung 1 ist dieser Zusammenhang dargestellt. Die Augen werden natürlich bei Bildschirmarbeit in der Tat stark beansprucht - es ist in vielem Augenarbeit, die hier getan werden muß. Handelt es sich nun um Arbeitsplätze, bei denen hohe über die starke Verwendung der Augen hinausgehende Streßbedingungen und niedrige Situationskontrolle bestehen - also z.B. um Arbeitsplätze von Datentypistinnen oder von Schreibpersonal ohne Mischarbeitsplätze - kommt es leichter zu Augenbeschwerden und -schmerzen. Die Anforderung an die Augen wird hier zur Augenbelastung, die negative Auswirkungen nach sich zieht. Mit anderen Worten: Die Streßbedingungen im Kontext der Organisation und des Arbeitsplatzes produzieren Belastungen, auf die zunächst das Organ reagiert, das von vornherein schon stark beansprucht wird. Sie produzieren Verspannungen, erschweren die Aufgaben, usw. Erst durch das Zusammenwirken dieser multiplen Belastungen entwickeln sich Beschwerden. Ähnliches gilt auch für Rückenbeschwerden (vgl. auch Frese, 1987c).

Erfordern hingegen die Arbeitsplätze verantwortliche Tätigkeiten und erlauben deshalb ein hohes Ausmaß an Situationskontrolle, wie etwa beim Programmierer oder bei einer Sekretärin mit Mischstätigkeit, dann hat Bildschirmarbeit in der Regel auch keine Augenschmerzen zur Folge. Dies zeigt sich auch in den entsprechenden Untersuchungen (Coe et al., 1980; Dainoff et al., 1981; Läubli et al., 1980; Smith, 1984; Smith et al., 1981). Es lohnt sich also, die Gesamtheit der auf die Person am Arbeitsplatz einwirkenden Streßbedingungen und Ressourcen mitzubeachten, um Auswirkungen sinnvoll interpretieren zu können.

Es wird immer wieder der Fehler gemacht, allgemein von Bildschirmarbeit zu sprechen, so als ob das *Werkzeug* (etwa der Hammer oder Computer) über die Qualität der Arbeit entscheidet. Diese Vorstellung sollte aufgegeben werden. Es gibt keinen Bildschirmarbeitsplatz an sich - es gibt nur Arbeitstätigkeiten mit spezifischen Aufgaben, die innerhalb einer spezifischen Organisation der Arbeit mit spezifischen Werkzeugen (etwa der Software) ausgeführt werden. Die Tätigkeit insgesamt entscheidet darüber, ob sich Beschwerden und Streßauswirkungen zeigen. Deshalb sind Studien, die nur die Arbeitszeit am Bildschirm mit Beschwerden korrelieren nur dann brauchbar, wenn auch die sonstigen Arbeitsbedingungen miterhoben werden. Eigentlich ist aus diesem Grunde auch die Forderung, man möge nur 4 Stunden pro Tag am Bildschirm arbeiten, problematisch. Diese Forderung mag dennoch sinnvoll sein, aber nicht etwa deswegen, weil 5 oder 6 Stunden per se schädlich sein müssen, sondern weil Mischarbeitsplätze eingeführt werden müssen, um dieser Forderung zu genügen. Und Mischarbeitsplätze sind in der Tat streßreduzierend, weil sie ressourcenerhöhend wirken.

Am Schluß dieses Abschnitts soll noch betont werden, daß manche Arbeitstätigkeiten an modernen Maschinen durchaus noch hohe physische Belastungen mit sich bringen. Dies geschieht besonders dann, wenn die Arbeitsplätze als "Restarbeitsplätze" eingerichtet werden. Oft werden hier "Reste" zu einem Job gebündelt, weil sich eine Automatisierung noch nicht lohnte, oder sie sich in der Ausführung noch als zu kompliziert erwies. So haben Benz-Overhage, Brumlop, v. Freyberg & Papadimitiou (1983) in Fallstudien zu einer Roboterstraße auf das Bolzeneinlegen mit hoher körperlicher Belastung hingewiesen; manchmal sind die Lärmbelastungen gegenüber dem vorherigen Arbeitsplatz sogar angestiegen.

Streß und neue Techniken

Auch im Angestelltenbereich gibt es Faktoren, die zu einer Erhöhung der physischen Problemen im Angestelltenbereich beitragen können. Im traditionellen Büro war es oft notwendig, vom Arbeitsplatz aufzustehen, herumzugehen, um eine Akte zu suchen oder andere Personen etwas zu fragen, sowie unterschiedliche Tätigkeiten auszuüben (wie etwa Einspannen eines Bogens in die Schreibmaschine, Tippen, Tip-ex verwenden usw.). Die Büroarbeit am Computer reduziert dagegen diese unterschiedlichen Tätigkeiten und Bewegungen, da alle Informationen und alle Aufgabenbereiche mit demselben Gerät bearbeitet werden können. Da wir wissen, daß Bewegungsarmut per se ungünstig auf die Muskulatur (Atrophie der Muskeln), wie auch auf die Herzfähigkeit und auf die Blutgefäße wirkt, können hier neue Probleme entstehen.

12.2.2 Psychische Streßbedingungen

Gibt es nun neue potentielle Stressoren, die an computergestützten Arbeitsplätzen auftauchen? Hier sind sieben, z.T. sich überlappende Bereiche zu nennen. Auch wenn diese Streßbedingungen nicht im eigentlichen Sinn "neu" sind, werden sie doch durch die Verwendung von Computern am Arbeitsplatz potentiell wichtiger:

- (1) Systemresponsezeiten und Zusammenbrüche des Systems
- (2) das Gefühl des Zeitdrucks
- (3) Überforderung durch Ansprüche
- (4) Überwachung
- (5) der "gläserne Arbeiter"
- (6) Abstraktheit der Arbeit
- (7) Angst vor Arbeitslosigkeit.

(1) Langsame Antwortzeiten des Computers (die sogenannten Systemresponsezeiten) sind eine neue Streßbedingung bei computerunterstützter Bildschirmarbeit (Johansson & Aronsson, 1984). Es ist etwas paradox, dies als Streßbedingung darzustellen, denn man könnte langsame Antwortzeiten ja auch als (streßmindernde) Pause interpretieren. Doch in empirischen Untersuchungen zeigen sich eher ein negativer Effekt. Dieser kommt wohl z.T. aufgrund der Ungewißheit zustande: Man weiß nie, wann man nun endlich die Antwort erhält; ob der Computer eventuell "zusammengebrochen" ist, usw. (Boucsein, Greif & Wittekamp, 1984). Eine andere Erklärung für die negative Funktion von langen Antwortzeiten liegt in der Unterbrechung eines Handlungsplans (Semmer, 1984). Ein Plan beinhaltet immer auch bestimmte Zeitvorstellungen für die Ausführung von Teilplänen. Aversiv sind die Antwortzeiten dann, wenn sie unvorhersehbar und variable sind und dadurch wie eine Unterbrechung eines Plans wirken.

Die meisten Vorschläge zur Softwaregestaltung fordern, die Systemresponsezeiten möglichst klein zu halten (unter zwei Sekunden; genauere Angaben bei Cakir, 1986). Allerdings ist die Forschung in diesem Bereich noch nicht ganz eindeutig (Boucsein, 1987). Sehr kurze Systemresponsezeiten können auch zum Gefühl des Zeitdrucks beitragen, weil die Arbeitende sozusagen mit der Geschwindigkeit des Computers Schritt halten möchte. Die zukünftige Forschung sollte

Michael Frese

für die Praxis aufgabenbezogene optimale Systemresponsezeiten bestimmen. Solange das noch nicht geschehen ist, sollten die Systemresponsezeiten im allgemeinen möglichst kurz gestaltet werden.

Deutlich aversiv sind Systemzusammenbrüche, die besonders bei Großrechenanlagen häufig auftreten. Solche Zusammenbrüche beinhalten mehrere Aspekte: Unterbrechung eines Plans; oftmals Neuarbeitung von Teilen der Arbeit, die am Punkt des Zusammenbruchs verloren gehen; unvorhergesehenes Ereignis; Vergrößerung des Zeitdrucks, wenn die Produktionsquoten nicht verringert werden; unangenehme Rückmeldungen, wenn gleichzeitig Publikumsverkehr besteht.

(2) Durch die Arbeit am Bildschirm kann ein Gefühl des Zeitdrucks entstehen - dies gilt wohl stärker für das Büro als für den Produktionsbereich (Johansson & Aronsson, 1984; Weltz, 1982). Obwohl Zeitdruck kaum eine neuartige Streßbedingung ist, ist seine Ursache neu. Er entsteht durch den "Aufforderungscharakter" des Bildschirmgeräts, z.B. durch das Blinken des Cursors, das Weiterarbeiten signalisiert und möglicherweise durch schnelle Systemresponsezeiten. Dadurch entwickelt sich ein "Sog" zur schnellen Arbeit.

(3) Computer ermöglichen eine automatische Daten- und Zeitprotokollierung aller Eingabedaten und damit eine fast lückenlose und neuartige Überwachung der Arbeit. Zum Beispiel kann in der Büroarbeit jeder Tastendruck mitgezählt werden. Diese Art der Überwachung weist inhumane Züge auf (Smith, 1984). Hier ist der Begriff "Fremdkontrolle" im wörtlichen Sinne angebracht (Smith & Amick, im Druck). Sie ist vermutlich für die große Ambivalenz vieler Menschen in ihrer Einstellung gegenüber dem Computer mit verantwortlich (Lange, 1984; v. Rosenstiel, 1984).

In den U.S.A. werden solche Überwachungsvorgänge inzwischen routinemäßig verwendet (nach mündlicher Auskunft von Mike Smith im April 1989 bei etwa der Hälfte der Arbeitsplätze). Da sich aber eine einfache Zählung von Tastendruckern als nicht funktional herausgestellt hat, weil hier Ineffizienz ja als Leistung gezählt würde oder weil Schreibkräfte bei privaten Unterhaltungen einfach mechanisch irgendwelche Tasten drückten, werden die Überwachungsprogramme immer ausgefeilter. In der Diskussion sind bereits Expertensysteme als Überwachungsinstrumente. Es wird argumentiert, daß sich mit Hilfe von Expertensystemen die Qualität der Arbeit überwatchen ließe. Eine solche Argumentation erscheint kaum nachvollziehbar. Würde ein Expertensystem wirklich eine bessere Qualität als individuelle Arbeiter oder Angestellte liefern, dann könnte der Prozeß ja automatisiert werden. Wenn dies aber nicht möglich ist, dann kämen Expertensysteme zu den schlechteren Entscheidungen und wären daher als Überwachungsinstrumente der Qualität wertlos. Qualitätsüberwachung kann also kaum alleine durch den Computer stattfinden. Es erscheint notwendig (und langfristig für die Aufrechterhaltung der Arbeitsmotivation auch zweckmäßig), die Installation von solchen Überprüfungsprogrammen in Europa zu verhindern.

(4) Die lückenlose Überwachung ist auch das Kernproblem beim "gläsernen Mitarbeiter". Durch Personalinformationssysteme können an sich "harmlose" Daten so miteinander verknüpft werden, daß daraus ein Persönlichkeitsprofil eines Mitarbeiters entwickelt werden kann. Gespeichert wird in der Regel, wann und wie oft jemand (z.B. mit Häufung an bestimmten Tagen) krank war. Hier kann festgestellt werden, ob die betreffende Person Kinder hat, usw. Oftmals werden z.B. auch die Kassen der Kantinen an den zentralen

Rechner angeschlossen; damit könnte z.B. ermittelt werden, wieviel Bier sich ein Mitarbeiter kauft. Wenn es auch selten in der betrieblichen Realität vorkommt, daß solche Daten langfristig gespeichert und verknüpft werden, so wecken die technischen Möglichkeiten doch Ängste. Deshalb sollten diese Systeme den Angestellten und Arbeitern einsichtig sein und die Datenerfassung durch Betriebsvereinbarungen geregelt und kontrolliert werden.

(5) Die zunehmende "Abstraktheit" der Arbeit am Computer könnte auch als Streßbedingung gelten (Volpert, 1985; Weltz, 1982). Zum Beispiel waren es Setzer gewohnt, Bleibuchstaben zu "handhaben", während heute der Satz mit Hilfe eines Computersystems erledigt wird - also noch nicht einmal mit Hilfe von Papier. Die Arbeit an einer computergesteuerten Werkzeugmaschine kann auch nicht mehr nachvollzogen bzw. sofort korrigiert werden. Bei den meisten Maschinen läßt sich der Vorgang nicht mehr visuell überwachen, weil sich das Fräsen oder Abheben hinter einem Nebel der Kühlflüssigkeit verbirgt. Ähnlich wird die Schreibearbeit am Bildschirm abstrakter, als es die Arbeit auf einem Blatt Papier war. Diese Abstraktheit wirkt sich auch in der Telekommunikation aus. Hier werden die Empfänger der Nachrichten abstrakt - man schreibt ihnen deshalb auch aggressivere Texte (Kiesler, Siegel & McGuire, 1984).

Möglicherweise haben Menschen ein Bedürfnis nach konkreter Arbeit, das sich z.B. auch in dem Bedürfnis äußert, Planen und Ausführen der Arbeit nicht zu trennen (Volpert, 1978). Das Fehlen der Konkretheit kann dazu führen, daß das Objekt des Tuns unreal wird (und man sich dann auch unverantwortlich verhält), oder aber, daß die Angst verstärkt wird, einen Fehler zu machen, den man nicht mehr erkennen kann.

Eine Alternative zur Abstraktheit der Computerarbeit ist das Prinzip der direkten Manipulation - hier wird sozusagen wieder Konkretheit eingeführt. Wenn man z.B. die direkte Ausführung einer Fräsmaschine am Computer beobachten könnte (analog zu der Realausführung), wäre dies ein solches Konkretionsprinzip. Oder ein Text, der nach dem "What-you-see-is-what-you-get" Prinzip z.B. Unterstreichungen und Formatierungen direkt auf dem Bildschirm erscheinen läßt, wird wohl als weniger abstrakt empfunden, als ein Text in dem abstrakte Formeln wie z.B. \wedge S oder \cdot p66 Unterstreichungen oder Formatierungen anzeigen.

(6) Angst vor Arbeitsplatzverlust kann entstehen, weil die neuen Techniken zur Rationalisierung verwendet werden können. Wir befinden uns immer noch am Anfang eines solchen Prozesses. Es ist kaum wissenschaftlich seriös abzuschätzen, in welcher Größenordnung am Ende Arbeitslosigkeit entstehen wird, aber es gibt kaum Zweifel darüber, daß die bestehende Arbeitslosigkeit im wesentlichen aufrechterhalten bleibt bzw. sich noch verstärkt, wenn keine geeigneten Gegenmaßnahmen getroffen werden.

Betriebsspezifische Fallstudien (z.B. Benz-Overhage et al., 1983; Kern & Schumann, 1984) zeichnen üblicherweise ein pessimistischeres Bild als volkswirtschaftliche Simulationen (BMFT, 1980), da Fallstudien sozusagen das technisch Mögliche nachvollziehen. Simulationen rechnen hingegen mit einem gewissen Trägheitsgesetz bei der Umsetzung des technisch Möglichen in den Betrieben. Zwar kommt es in Großbetrieben meist nicht zu Entlassungen, es ist aber zu befürchten, daß Kleinbetriebe einem anderen Anpassungsmechanismus an das Rationalisierungspotential neuer Techniken unterworfen sind. Kleinbetriebe, die nicht rechtzeitig auf effizientere neuere Technologien umgestiegen sind, werden konkurrenzunfähig. Im Hinblick auf Streß bedeutet

dies, daß Angst vor Arbeitsplatzverlust als reale Streßbedingung in den nächsten Jahren erhalten bleiben wird, wenn nicht andere Maßnahmen, wie z.B. Arbeitszeitverkürzung greifen. Angst vor Arbeitslosigkeit führt aber zu negativen Gesundheitseffekten (Pelzmann et al., 1985).

Impliziert diese Liste von "neuen" Stressoren, daß die Arbeit am Computer - insgesamt gesehen - notwendigerweise zu einer erhöhten Belastung beiträgt? Mit Sicherheit nein. Denn es kommt darauf an, wie die Arbeit organisiert wird und welche Ressourcen zur Verfügung stehen. Es muß auch nicht zum Auftreten der genannten Streßbedingungen kommen. Darüberhinaus hat die Computerunterstützung auch viele vorher bestehende Streßbedingungen verringert.

Eine wichtige Streßreduktion ergibt sich durch die Erhöhung der Möglichkeiten, Fehler leicht zu verbessern. Gerade weil Computer abstraktere Formen der Aufgabenbearbeitung ermöglichen, ergeben sich Chancen für Fehlermanagement (mehr dazu bei Frese & Altmann, 1989). Das heißt, die negativen Folgen von Fehlern werden nicht sofort materialisiert - man hat noch einmal eine Möglichkeit, einen Fehler zu verbessern. Am deutlichsten ist diese Funktion beim Schreibmaschineschreiben: Man muß nicht mehr die Angst haben, einen Tippfehler zu machen, weil jeder Tippfehler am Bildschirm schnell korrigiert werden kann. Ein Text muß also nicht mehr wiederholt wegen kleinerer Verbesserungen geschrieben werden. Ähnliches gilt auch für die computergestützte Produktion. Fehlermanagementmöglichkeiten können als Ressource aufgefaßt werden. Da Fehlermachen in der Regel mit Streß verbunden ist, kann Fehlermanagement zur Streßreduktion beitragen. Diese Art der Streßreduktion gilt es weiter auszubauen.

Zum Abschluß sei noch darauf verwiesen, daß sich mit der Entwicklung der neuen Techniken und der verstärkten Einführung von Mischarbeitsplätzen und den daraus resultierenden höheren Qualifikationsanforderungen die Fragestellung für die Streßforschung z.T. verändert hat: Stand bisher - besonders in der industriellen Arbeitswelt aber auch im Büro (Frese, 1981) - das Problem der qualitativen Unterforderung (Monotonie, einförmige Arbeit, Nicht-Einsetzen-Können der Qualifikation) im Vordergrund, so dürften sich jetzt die Gewichte in der Streßforschung stärker zur qualitativen Überforderung verschieben. Dies ist von der Warte der Streßforschung eher positiv zu vermerken, denn zwischen qualitativer Unter- und Überforderung gibt es eine Asymmetrie: Die negative Folgen der qualitativen Unterforderung verschlechtern sich mit der Zeit - die Monotoniegefühle verstärken sich, je länger jemand eine unterfordernde Arbeit ausführt. Die einzige Methode gegen die Monotoniefolgen anzugehen, ist der Abbau der monotonen Arbeitsbedingungen selbst. Hingegen verringert sich im Regelfall die qualitative Überforderung mit zunehmender Erfahrung. Je länger jemand eine komplexe Arbeit ausführt, desto mehr lernt sie dazu, wodurch die Komplexität mit der Zeit reduziert wird. Darüberhinaus kann qualitative Überforderung durch eine gute Schulung abgebaut werden. Es ist dagegen viel schwieriger und bedarf größerer Umgestaltungsmaßnahmen, qualitative Unterforderung zu verändern.

12.3 Ressourcen für die Computerarbeit

Ressourcen sind entscheidend dafür, wie gut man mit den Streßbedingungen umgehen kann (vgl. die Kapitel von Greif und von Frese & Semmer in diesem Buches). Die in unserem Zusammenhang wichtigsten Ressourcen sind Kompetenzen, Zugang zu Informationen, soziale Unterstützung und Kontrolle. Da Kontrolle von besonderer Bedeutung ist, soll ihr ein etwas längerer Abschnitt gewidmet werden.

12.3.1 Kompetenzen, Informationen und soziale Unterstützung

Kompetenzen können gegenüber Streßbedingungen als Ressourcen eingesetzt werden, z.B. wenn man mit einer besonders schwierigen Arbeitsaufgabe umgeht. Bei jeder technischen Veränderung werden die bisher bestehenden Kompetenzen bis zum einem gewissen Grade entwertet. Deshalb sind Schulungen zur Entwicklung neuer Kompetenzen nach Einführung von neuen Techniken so wesentlich. Hier liegt einiges im Argen. Im allgemeinen wird an Mitteln für Schulungen gespart (Algera et al., 1986, Björn-Andersen, 1985, Gottschall et al., 1985). Oft wird in den Betrieben angenommen, daß Softwaresysteme so einfach sind, daß eigentlich das Training nur noch von untergeordneter Wichtigkeit ist. Dies ist deutlich nicht der Fall, selbst bei Systemen, die als besonders benutzerfreundlich gelten können (Altmann, 1987, Carroll & Mazur, 1985). Darüberhinaus sind die Trainingsmethoden üblicherweise technozentrisch und nicht auf die Aufgaben der Teilnehmer hinorientiert (v. Papstein & Frese, 1988). Schließlich wird oft nur ein sehr eingeschränkter Inhalt in den Schulungen vermittelt. Das Training sollte aber zumindest die relevanten Bereiche des Funktionswissens (also des Wissens, welche Funktionen das System bietet und wie man sie einsetzt), des Wissens, mit Zusatzaufgaben und mit unvorhergesehenen Störungen umzugehen und schließlich eine Integration des Funktionswissens mit dem Fachwissen (Umsetzungswissen) umfassen. Letzteres impliziert, daß man weiß für welche Arbeitsaufgaben die entsprechende Software in welcher Weise einsetzbar ist. Solche Schulungsbereiche gilt es zu stärken, so daß der Benutzer lernt, "Meister" des Systems zu werden. Außerdem gibt es inzwischen didaktische Prinzipien und Orientierungen, die auch streßreduzierend wirken können (Greif, 1986).

Ein Problem in vielen Betrieben ist der Zugang zu *Informationen*. Auch im Zuge der neuen Informationstechnologien wird oft den unteren Stufen der Betriebshierarchie der Zugang zu bestimmten Informationen versperrt, die zwar möglicherweise im Normalfall für die Arbeit nicht benötigt werden, die aber in bestimmten Fällen zu einer besseren Aufgabenlösung beitragen. Zugangsschlüssel sollten also großzügig gehandhabt werden. Allerdings kann es hier zu einem "trade-off" kommen: Manche Zugangsschlüssel werden ja vor

allem deshalb eingeführt, damit die Privatsphäre von Kunden oder anderen Angehörigen des Betriebs gewahrt bleibt.

Ein anderes Problem im Zusammenhang mit der Einführung von neuen Techniken ist die Informationsüberflutung - oftmals natürlich mit irrelevanten Informationen. Nach Einführung von computeruntergestützter Kommunikation werden die Teilnehmer oft mit Informationen überschüttet. Da bisher noch keine gute Methode entwickelt wurde, wie man unwichtige von wichtigen Informationen maschinell trennen kann, wird ein großer Teil des Arbeitstages zur sinnlosen Informationsaufnahme eingesetzt. Die Informationsflut trägt außerdem dazu bei, daß schließlich auch die entscheidungsrelevanten Informationen untergehen.

Soziale Unterstützung vermittelt sich über soziale Kontakte, und diese werden oftmals im Zuge der Einführung neuer Techniken eingeschränkt. Dies dürfte im Arbeiterbereich weniger der Fall sein, da aufgrund der komplexen Steuerung neuer Systeme Problemdiskussionen und damit Kommunikation und Kontakte z.T. sogar wichtiger werden. Im Bürobereich verringern sich allerdings manche informellen Kommunikationsmöglichkeiten, weil die Computerarbeit von dem eigenem Arbeitsplatz aus erledigt werden kann und dort durch Knopfdruck alle relevanten Informationen angefordert werden können. In der Vergangenheit kam der Sachbearbeiter viel herum und sprach mit vielen Leuten. Nach Einführung eines computerisierten Arbeitsplatzes reduzieren sich oft die sozialen Kontakte (Smith, 1984; Turner & Karasek, 1984).

Zunehmend werden die verschiedenen Stationen vernetzt, so daß man über den Computer mit anderen kommunizieren kann. Durch die Einführung von modernen Kommunikationstechnologien dürfte sich zwar die pure Anzahl der Kontakte zu anderen Personen erhöhen, aber nicht notwendigerweise die dabei gewährte soziale Unterstützung. Soziale Unterstützung heißt ja, daß auch emotionale Unterstützung gegeben wird. Diese dürfte aber bei modernen Kommunikationstechnologien geringer ausfallen, weil hier kaum die Privatheit der Kommunikation gewährleistet ist.

Das heißt, Arbeitsplätze sind so zu organisieren, daß man bei der normalen Arbeit anderen begegnen kann. In Mehrpersonenbüros sollte die Kommunikation rein physisch ermöglicht werden (durch geschickte Anordnung auch sperriger Computersysteme, z.B. durch Einlegen des Bildschirms in den Tisch oder durch andere Anordnungen kann dies erreicht werden). Kommunikationskanäle, auch solche, die nicht über den Computer vermittelt werden, sollte offengehalten werden; dies gilt nicht nur für Pausenräume, sondern auch für die alltägliche Arbeit, weil erst die Anstrengung für eine gemeinsame Aufgabe die soziale Kommunikation erlaubt und weckt.

12.3.2 Kontrolle

Unter Kontrolle wird der Einfluß des Arbeitenden auf die eigene Tätigkeiten und die Arbeitssituation verstanden. Kontrolle beinhaltet damit die

folgenden Aspekte (genauer, vgl. Frese, 1987b): Entscheidungsmöglichkeiten über die Aufgabenreihenfolge, den Zeitrahmen, und den Inhalt von Aufgaben, Zielen, Plänen, Feedback (Signalen) und den Bedingungen unter denen gehandelt wird.

Einige empirische Untersuchungen weisen eine Verringerung der Kontrolle nach Einführung von EDV nach (Buchanan & Boddy, 1982; Sauter et al., 1983). Gleichzeitig wissen wir, daß geringer Einfluß auf die Arbeit und auf das System zu geringer Arbeitszufriedenheit und zu erhöhten Streßreaktionen führt (Bixen & Gutek, 1983; Smith et al., 1981; Troy, 1986; Turner & Karasek, 1984; Ulich, 1986). Dieser Gefahr ist durch eine Arbeitsgestaltung mit höheren Kontrollmöglichkeiten entgegenzuwirken.

Kontrolle kann auf verschiedenen Ebenen untersucht werden. Kontrolle gegenüber der Organisation, gegenüber Veränderungen der Technologien, gegenüber Trainingsmaßnahmen, und schließlich gegenüber dem Computersystem.

(a) Gegenüber der Organisation kann die Kontrolle der Individuen durch Zentralisierung beeinträchtigt werden. Zur Zeit wird im Zuge der Einführung von dezentralen Personal Computern die Zentralisierung eher verringert. Aber es gibt auch gegenläufige Tendenzen. Durch die Integration von Computer Aided Design und Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM) im Sinne eines Computer Integrated Manufacturing (CIM) entsteht wieder eine bestimmte Tendenz zur Zentralisierung.

Ähnliches zeigt sich auch im Büro. Während dort einerseits eine deutliche Abwendung von einer taylorisierten und durch starke Arbeitsteilung charakterisierte Organisation, etwa im Bereich der Versicherungen, festzustellen ist (Göttschall, Mickler & Neubert, 1985), so gibt es auch hier Gegenteilstendenzen. Mit der Entwicklung von großen Datenbanken, müssen Zugänge und Veränderungen genau geregelt werden. Die Datenbanken werden zentral gepflegt, es ist notwendig, die Benutzung und die Ergänzung und Abänderungen zu standardisieren. Wenn diese Datenbanken dann noch mit Expertensystemen verbunden werden, die Entscheidungen vorwegnehmen, entstehen daraus neue Tendenzen zur Zentralisierung.

Wie immer sind dies keine notwendigen, sondern nur mögliche Entwicklungen. Durch Fertigungsinseln lassen sich CAD/CAM Modelle als dezentrale Einheiten in Betrieben installieren - hier kann auch ein direkter Kontakt zum Kunden in den Job integriert werden. Arbeitsteilung würde hier verringert, eine Dezentralisierung sogar erhöht werden (vgl. dazu auch Ulich, 1984). Ebenso erlauben auch Datenbanken eine weitere Dezentralisierung von Funktionen, weil sie ja für die unterschiedlichsten Aufgaben die notwendigen Informationen zur Verfügung halten.

(b) Von großer organisationspsychologischer Bedeutung ist die Kontrolle gegenüber Veränderungen der Arbeitssituation bei Einführung neuer Techniken. Der Einführungsprozess ist allgemein von großer Bedeutung für den Erfolg von Umstellungsmaßnahmen. In der Zeit der Umstellungen auf neue Techniken entstehen eine Reihe von Streßsituationen. Durch die Umstellung werden z.B. alte Routinen obsolet. Sowohl das Arbeitshandeln als auch das soziale Handeln ist durch Routinen geprägt. Routinen kann man ohne Aufwand ausführen, sie laufen glatt und gekonnt ab und sie sind mit nur geringer bewußter Zuwendung ausführbar. Jede Veränderung der Technik erzwingt nun eine Veränderung dieser Routinen (z.B. wenn man eine bestimmte Berechnung früher mit Hilfe des Taschenrechners vornahm und nun den Computer benutzen soll). Auf eine Unterbrechung von Routinen reagieren wir üblicherweise mit Frustration und Ärger. Wenn man umlernen muß, ist es notwendig, die neuen Arbeitsweisen, bewußt zu steuern; die Arbeitshandlungen werden dann "eckig", langsam und aufwendig. Da man sich auf den Handlungsverlauf konzentrieren muß, wird die Arbeit anstrengender.

Mit der Einführung von neuen Techniken werden vorher bestehende Qualifikationen oft entwertet. Auch dies ist eine aversive Situation. Mit der neuen Technik steht der Arbeiter oder

Angestellte sozusagen wieder am Anfang und kann seine Erfahrungen und Tricks bei der Ausführung seiner Arbeit nicht mehr ohne weiteres anwenden.

In der Einführungsphase verursacht das neue System noch eine Reihe von zusätzlichen Anpassungsproblemen. Dadurch fallen zusätzliche Anpassungsarbeiten an. Zeitweise müssen aus Gründen der Datensicherheit sogar beide, die herkömmliche und die computerbasierte Arbeitsweise gleichzeitig ausgeführt werden (z.B. nach Einführung einer computerunterstützte Buchhaltung).

Neue Techniken erfordern neue Qualifikationen - man muß also wieder neu lernen. Viele Arbeiter, die schon lange nichts mehr Neues lernen mußten sind dadurch besonders belastet.

Schließlich haben Arbeiter und Angestellte oft Angst, Freiräume zu verlieren, die sie sich "erobert" haben (z.B. das Skatspiel in der letzten Stunde der Nachtschicht). Da es sich oft um informelle Freiräume handelt, können sie keinen Gegenstand offizieller Verhandlungen bilden. Durch den Versuch, diese Freiräume dennoch zu erhalten, entstehen "Scheingefechte" um Bereiche, die eigentlich gar nicht wesentlich sind.

Diese Probleme lassen sich am besten durch Kontrolle in der Umstellungsphase verringern. Kontrolle bedeutet hier Partizipation bei der Umstellung. Gardell (1979) zeigte, daß solche Personen, die bei technischen und organisatorischen Veränderungen ihres Arbeitsplatzes mitbestimmen konnten, weniger psychische Beschwerden aufwiesen, als solche, denen keine Mitbestimmungsmöglichkeiten eingeräumt wurde. In einer weiteren Welle des Längsschnitts vom Projekt "Psychischer Streß am Arbeitsplatz" (die bisher v.a. auf die Frage nach den Veränderungen durch neue Techniken ausgewertet wurde, vgl. dazu später mehr, bzw. Frese & Zapf, 1986), ergaben sich ähnliche Ergebnisse. Kontrolle bei Umstellungen korrelierte mit der Einschätzung, daß die jetzige Arbeitssituation nach Einführung der neuen Techniken besser sei $r = .31$ ($N = 56$, $p < .05$), mit Arbeitszufriedenheit $r = .41$ ($N = 56$, $p < .01$) und mit Ängstlichkeit $r = -.24$ ($N = 56$, $p < .05$). Gerade in der Umstellungsphase ist Kontrolle also besonders wichtig.

(c) Kontrolle spielt auch eine Rolle bei Trainingsmaßnahmen, die im Zuge der Einführung neuer Techniken anfallen. Training führt dann zu guten Leistungen, wenn die Trainees ihre eigenen mentalen Modelle verwenden und zur Ausgangsbasis für die Auseinandersetzung mit dem Computer nehmen (Frese et al., 1988). Auch hier ist also ein aktives Vorgehen von Bedeutung, bei der die Teilnehmer aktiv Entscheidungen treffen.

Von besonderer Bedeutung ist der Transfer vom Training in die Arbeitssituation, d.h. also ob man das im Training Gelernte auch in der Arbeit anwenden kann. Hierfür spielt auch die Kontrolle am Arbeitsplatz eine Rolle. In einer Untersuchung zeigten Ingenieure mit hoher Kontrolle am Arbeitsplatz eine höhere Transferwirkung als Arbeitende mit geringer Kontrolle (v. Papstein & Frese, 1988).

(d) Bisher standen mehr organisationale Formen der Kontrolle und Kontrolle am Arbeitsplatz im Vordergrund. Im folgenden soll noch Kontrolle gegenüber dem Computersystem diskutiert werden. Hier handelt sich es sich um mehr software-ergonomische Gesichtspunkte. Einer der Vorteile des allgemeinen Kontrollkonzepts ist ja gerade, daß es sowohl für die Einschätzung von organisationalen Bedingungen als auch für die Beurteilung eines Computersystems brauchbar ist (vgl. Frese, 1989a² und Frese, 1987b).

Im Sinne einer langfristigen Anpaßbarkeit der Funktionen und der Benutzbarkeit eines Programmes ist die Kontrollierbarkeit zentral für die Mensch-Computer Interaktion. Ein Teil dieses Konzepts ist unter dem Begriff Steuerbarkeit auch in die DIN Norm 66 234 zur Bildschirmgestaltung (1988) eingegangen. Zum Beispiel bedeutet Kontrollierbarkeit, daß man selbst die Reihenfolge von Eingaben festlegen kann und das System diese nicht bestimmt. Ähnlich sollte eine Bildschirmmaske durch den Benutzer anpaßbar sein, so daß die jeweilige Aufgabenerfüllung erleichtert werden kann (eine ähnliche Funktion haben die sogenannten Makroprogramme).

Verschiedentlich ist die Möglichkeit zur Individualisierbarkeit von Arbeitsstrategien gefordert worden (Ulich, 1985). Individualisierungsmöglichkeiten beinhalten, daß der einzelne Anwender das System nach eigenem Belieben einrichtet und verwendet. Eine Voraussetzung für Individualisierbarkeit ist natürlich wieder die Kontrolle. Auch die Flexibilität des Einsatzes eines Systems wird durch die Kontrolle bestimmt. Spinas (1987) konnte die positive Funktion dieser Flexibilität zeigen.

Insgesamt beinhaltet die Kontrollierbarkeit eines Systems, daß zwar zunächst der Systementwickler eine bestimmte brauchbare Option einrichtet, daß der Benutzer aber auch die Möglichkeit erhält, diese Option auszuschalten und sich eigene Bestandteile des Systems selbst zu entwickeln. Es gibt Programme, die dies etwas leichter ermöglichen (wie z.B. Systeme der direkten Manipulation, vgl. Frese, 1989b¹). Darüberhinaus können auch lokale Experten dem Benutzer helfen, solche Sonderfunktionen einzurichten.

Ein *Sonderfall* der Kontrollierbarkeit des Systems stellt *Fehlermanagement* dar, da Fehler zu Streß beitragen. Wenn nun Fehlermanagement durch den Computer unterstützt wird (vgl. Frese & Peters, 1988), dann reduziert das die Streßbedingung Fehler. Eine spezifische und besonders geeignete Unterstützung von Fehlermanagement liefert die UNDO-Funktion. Wenn der Schreibende ein Wort, einen Satz oder einen Programmteil versehentlich gelöscht hat, dann kann er dies mit Hilfe einer UNDO-Taste wieder rückgängig machen.

Prinzipien zum Fehlermanagement:

- Fehlermeldungen sollten deutlich und klar sein und auch die nicht überschaubaren Konsequenzen herausheben;
- Es sollte die Möglichkeit bestehen, wieder zum Ausgangspunkt zurückzukommen, ohne daß durch den Fehler etwas unwiederbringlich verlorengeht oder sich verändert;
- Das System sollte fehlerhafte und bruchstückhafte Erinnerungen des Benutzers /der Benutzerin unterstützen (natürlich mit Feedback an den Benutzer / die Benutzerin);
- Die BenutzerInnen sollten Kontrolle über das System ausüben können, so daß es auch an die persönlichen Fehlertendenzen angepaßt werden kann. (Mehr zum Fehlermanagement und allgemein zur Mensch-Computer Interaktion findet sich in Frese & Brodbeck, 1989).

12.4 Verändern sich Stressoren und Ressourcen aufgrund von neuen Techniken?

Zur Zeit der Querschnittsuntersuchung I (im Jahre 1979) des Projekts "Psychischer Streß am Arbeitsplatz" wurden im Untersuchungsfeld fast keine modernen Techniken, die auf Mikrochipbasis funktionierten, eingesetzt. In den darauf folgenden 6 Jahren haben sich neue Techniken in fast explosionsartigen Tempo ausgebreitet. Daraus ergab sich ein Vorteil für unsere Untersuchung: Wir konnten auf genaue Daten zur Streßsituation und zum Handlungsspielraum im Jahre 1979 zurückgreifen und konnten später untersuchen, wie sich neue Techniken auswirkten. Damit ergab sich die Chance, die erste langfristige Längsschnittuntersuchung durchzuführen, die die Veränderung im Streßbereich untersuchte. Die neue Welle einer Längsschnittuntersuchung 1985 wurde mit Hilfe einer Sachbeihilfe der DFG an M. Frese durchgeführt (Frese & Zapf, 1986). In den 6 Jahren zwischen der ersten und der zweiten Welle wurden etwa für ein Drittel der Arbeiter neue Techniken eingeführt.

Von den 206 Personen der ersten Welle, nahmen 166 auch an der zweiten Welle teil. Nur 4% haben aktiv verweigert. Der Rest der "experimentellen Mortalität" kam durch Fehladressierungen, durch Fehlen von Adressen, durch Krankheit und durch vorzeitigen Tod zustande. Nicht alle standen zum 2. Meßzeitpunkt noch im Arbeitsleben (15 waren entweder arbeitslos oder Rentner). 1985 arbeiteten 54 mit Hilfe eines Computers, 36 davon mit Hilfe eines Bildschirms.

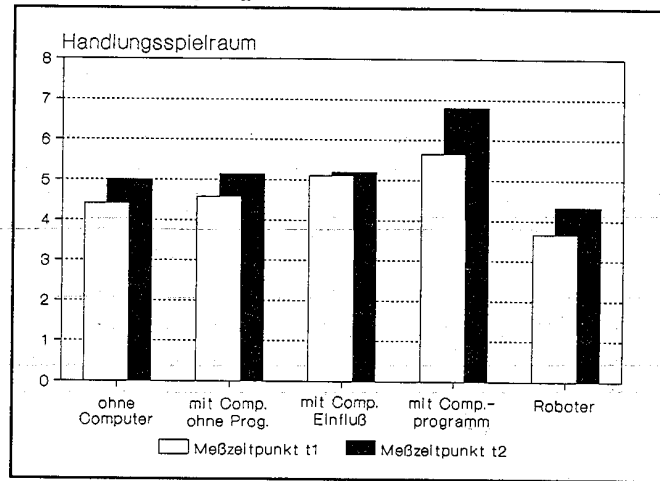
Es können insgesamt 5 Gruppen unterschieden werden:

- 1) Arbeitende, die nicht mit einer neuen Technik arbeiten (N=90).
- 2) Arbeitende, die mit Computerunterstützung arbeiten, die aber weder programmieren noch auf die Programmierung Einfluß haben (N=17).
- 3) Arbeitende, die mit Hilfe von neuen Techniken arbeiten, zwar nicht selbst programmieren, aber auf die Programmierung Einfluß nehmen können (N=18).
- 4) Arbeitende, die selbst im Sinne einer Werkstattprogrammierung programmieren (N=10).
- 5) Arbeitende an Industrierobotern (N=9).

Durch die Einführung von neuen Techniken sind besonders Bedienungs- und Kontrolltätigkeiten, Leitungs-, sowie Überwachungs- und Steuerungstätigkeiten hinzugekommen. Bei einigen (Gruppen 4 und 5) sind nach Einführung der neuen Techniken auch Einrichtertätigkeiten zu verzeichnen.

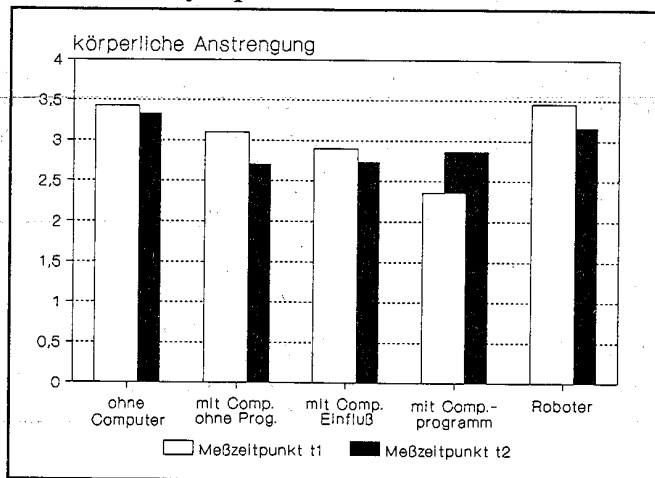
Die Abbildungen 12.2 bis 12.6 geben einen Ausschnitt aus den Ergebnissen wieder (für weitere Details, vgl. Frese & Zapf, 1987). Der Handlungsspielraum hat sich zwischen den beiden Meßzeitpunkten für alle Gruppen leicht erhöht (insgesamt sind die Unterschiede über alle Untersuchungspartner hin signifikant). Spezifisch unterschiedliche Veränderungen für einzelne Gruppen ergaben sich aber nicht, wie eine Kovarianzanalyse zeigte, bei der die Werte zum Zeitpunkt t1 als Kovariaten eingesetzt wurden. Die körperliche Anstrengung hat sich für alle Untersuchungspartner leicht aber nicht signifikant verringert. Auch hier ergeben sich keine signifikanten Effekte für einzelne Gruppen - auch die Erhöhung der körperlichen Anstrengung für die Gruppe 4 (Arbeiter, die selbst programmieren) ist nicht signifikant.

Abbildung 12.2 Der Handlungsspielraum der unterschiedlichen Gruppen zu den beiden Meßzeitpunkten



Legende :
 Ohne Computer : Arbeiter ohne Computerunterstützung
 Mit Comp. ohne Prog : Arbeiter mit Computerunterstützung ohne Einfluß auf Programmierung
 Mit Comp. Einfluß : Arbeiter mit Computerunterstützung, die Einfluß auf die Programmierung haben
 Mit Comp.-programm : Arbeiter mit Computerunterstützung, die selbst programmieren
 Roboter : Roboterarbeitsplätze

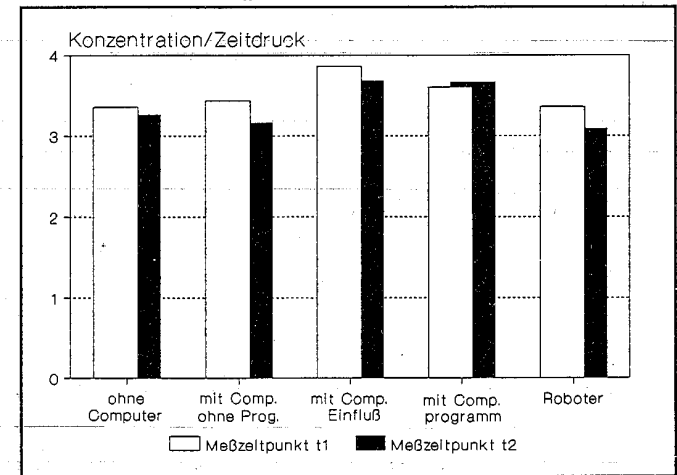
Abbildung 12.3 Körperliche Anstrengungen der unterschiedlichen Gruppen zu den beiden Meßzeitpunkten



Legende:
 s. Abbildung 12.2

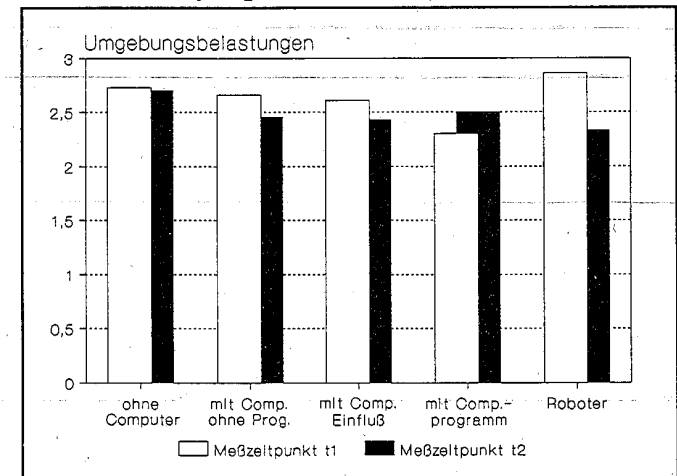
Konzentration und Zeitdruck nimmt ebenfalls für alle Personen zusammen leicht aber signifikant ab. Auch hier ergeben sich aber keine signifikante Veränderungen für einzelne Gruppen in der Kovarianzanalyse. Allerdings sind die Unterschiede zwischen den Gruppen für den zweiten Zeitpunkt t2 unterschiedlich ($F=2.65, p<.05$). Umgebungsbelastungen (Abbildung 12.5) zeigen keine Veränderung über die Zeit und auch keine Unterschiede zwischen den Gruppen.

Abbildung 12.4 Konzentration/Zeitdruck der unterschiedlichen Gruppen zu den beiden Meßzeitpunkten



Legende:
 s. Abbildung 12.2

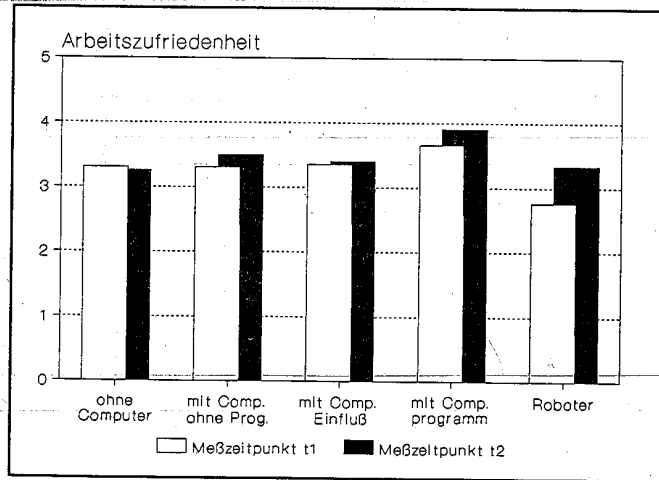
Abbildung 12.5 Umgebungsbelastungen der unterschiedlichen Gruppen zu den beiden Meßzeitpunkten



Legende:
 s. Abbildung 12.2

Bei der Arbeitszufriedenheit ergeben sich keine Veränderungen für alle Personen zusammen, aber es ergeben sich signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen jeweils getrennt für die beiden Zeitpunkte t1 und t2 ($F=2.41$, $p<.05$ für t1 und $F= 3.24$, $p<.01$ für t2). Auch die Kovarianzanalyse zeigt signifikante Veränderungen für einzelne Gruppen. Die Gruppen 4 (Arbeiter, die auch programmieren) und 5 (Roboterarbeitsplätze) erhöhen ihre Arbeitszufriedenheit, die anderen Gruppen bleiben gleich.

Abbildung 12.6 Arbeitszufriedenheit der unterschiedlichen Gruppen zu den beiden Meßzeitpunkten



Legende:

s. Abbildung 12.2

Insgesamt hat sich die Arbeitssituation, also das Qualifikationsniveau, die Ressourcen und die Streßfaktoren trotz der Einführung von neuen Techniken nicht sehr stark verändert. Angesichts der z.T. erheblichen Veränderungen der verwendeten Arbeitsmittel ist dies ein erstaunliches Ergebnis. Die Arbeiter scheinen im wesentlichen auch nach der Einführung neuer Techniken auf Arbeitsplätzen zu verbleiben, die denen vor der Einführung sehr ähnlich sind. Diejenigen Arbeiter, die nur einen geringen Handlungsspielraum aufwiesen, erhielten auch weiterhin solche Arbeitsplätze. Hier ließen sich keine weitergehenden Dequalifizierungsprozesse bzw. Erhöhungen der Qualifikationen feststellen. Arbeiter, die schon vorher Arbeitsplätze mit hohen Qualifikationsanforderungen und Handlungsspielräumen arbeiteten, erhielten nach Einführung der neuen Techniken Arbeitsplätze, an denen sie eher Einfluß auf die Programmierung nehmen oder den Computer selbst programmieren konnten.

Dies widerspricht interessanterweise sehr vielen in der einschlägigen Literatur publizierten Einschätzungen. Einige Autoren gehen davon aus, daß sich aufgrund der Einführung neuer Techniken die Streßbedingungen erhöhen

und die Qualifikationen verringern. Andere Autoren gehen davon aus, daß sich die Arbeitsplätze insgesamt verbessern. Wir finden eine Bestätigung weder für die eine noch für die andere Hypothese.

Es ist natürlich immer schwierig, die Null-Hypothese - keine Auswirkungen der Einführung neuer Techniken - empirisch zu bestätigen. Die Stichprobe ist recht klein (allerdings die u.W. größte für eine solche Langfristuntersuchung). Man könnte daher argumentieren, daß nur auf Grund des geringen Stichprobenumfangs Signifikanzen nicht zu finden waren. Betrachtet man jedoch die Höhe der absoluten Unterschiede, so lassen diese keineswegs auf gravierende Veränderungen durch die Einführung der neuen Techniken schließen.

Unsere Ergebnisse stimmen im übrigen auch mit anderen empirischen Untersuchungen zum Einfluß der Einführung von neuen Techniken überein (zusammenfassend Kling, 1980): Offensichtlich werden die Optionen der neuen Techniken im wesentlichen so verwendet, daß man Arbeitsplätze möglichst gleichartig beläst. Die Technologieeinführung als Chance der Verbesserung der Arbeitssituation, wie es Ulich (1984) fordert, wurde nicht genutzt. Es bedarf einschneidender Interventionen, um die Arbeitsplätze nach Einführung der neuen Techniken wirklich zu verbessern.

Damit ist natürlich nicht gesagt, es ergäben sich überhaupt keine gravierenden Änderungen im Arbeitsleben durch neue Techniken. So können Personen, die neu ins Berufsleben eintreten, durchaus völlig andere Bedingungen vorfinden als vergleichbare Berufsanfänger früherer Jahre. Unsere Ergebnisse zeigen nur, daß für bereits im Betrieb Tätige die Tendenz besteht, die bestehende Strukturen auch mit den neuen Techniken zu reproduzieren. Zum anderen wissen wir nicht, ob diese Untersuchungsergebnisse auf Angestellte, auf Arbeiterinnen oder auf andere Tätigkeitsfelder generalisierbar sind. Darüberhinaus wurden in der Längsschnittuntersuchung auch solche computerspezifischen Problembereiche nicht erhoben, wie sie im Abschnitt 2 dargestellt wurden (z.B. Abstraktheit der Arbeit). Diese gilt es noch genauer zu untersuchen.

In einer anderen Untersuchung wurde deutlich, welche Probleme aufgrund der Einführung eines neuen Buchungssystems im Angestelltenbereich entstanden. Auch wenn hier die Untersuchungspopulation nur sehr klein war ($N=18$), so war es doch fast die gesamte Population, bei der dieses System eingeführt wurde (insgesamt 26 arbeiteten mit diesem neuen System). Interessant sind v.a. einige überraschende Effekte, denen in größeren Untersuchungen nachgegangen werden sollte (Winter, 1987): Personen, die Belege länger ansammelten und sie dann am Stück in den Computer eingaben, zeigten höhere psychosomatische Beschwerden, Gereiztheit/Belastetheit und Krankheitstage als Angestellte, die die Belege sofort nach Eingang den Computer tippten (möglicherweise war der Zeitdruck der Computerarbeit bei der letzten Gruppe geringer). Insgesamt dominierte bei den Angestellten in dieser Phase des Übergangs auf eine neues System die qualitative Überlastung. Gestiegene Komplexität korrelierte positiv mit psychosomatischen Beschwerden, Gereiztheit/Belastetheit und dem Gefühl, daß sich die Arbeitssituation verschlechtert hat. Wie erwartet sind die Ergebnisse für Zeitdruck. Angestellte, die sich unter Zeitdruck fühlten und deren Überstundensituation sich verschlechterte, zeigten mehr Gereiztheit/Belastetheit.

Streß und neue Techniken

Den Erwartungen entgegengesetzt sind allerdings die Ergebnisse bei den Systemresponsezeiten. Lange Responsezeiten führten zu weniger Gereiztheit/Belastetheit. Offensichtlich kann der Zeitdruckfaktor einer kurzen Responsezeit zumindest in der Übergangszeit Streß hervorrufen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sollten in keiner Weise als abschließend gewertet werden - dazu sind die Untersuchungspopulationen zu klein. Sie sind allerdings ernst zu nehmen und in weiteren Untersuchungen zu überprüfen. Deutlich wird aus diesen Daten, daß die Übergangssituation mit wesentlichen Streßfaktoren verbunden ist und daß sich Zusammenhänge ergeben, die z.T. vorherrschenden (und auch von mir vertretenen) Auffassungen widersprechen, z.B. die Ergebnisse zu den Responsezeiten und zur Komplexität.

12.5 Zusammenfassung

Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß neue Techniken Chancen und Gefahren bieten: Chancen, die Arbeitsplatzbedingungen zu verbessern, hochqualifizierte Arbeitsplätze zu schaffen - z.B. "Mischarbeitsplätze" (Ulich, 1984). Andererseits bestehen Gefahren darin, daß Computer zur Taylorisierung von Arbeitstätigkeiten eingesetzt werden und sich somit Ressourcen verringern und Streßbedingungen erhöhen (Volpert, 1985).

In einer empirischen Längsschnittuntersuchung zur Veränderung der Stressoren und Ressourcen nach Einführung neuer Techniken, zeigte die Einführung neuer Techniken nur geringe Auswirkungen auf die einzelnen Arbeiter. Zum Beispiel werden qualifizierte Arbeitskräfte mit geringen Streßbedingungen auch nach Einführung von neuen Techniken mit qualifizierten Tätigkeiten und geringen Streßbedingungen beschäftigt. Entsprechende geringe Veränderungen lassen sich auch bei unqualifizierten Arbeitern nach der Einführung von Roboterstraßen beobachten.

Wichtig ist allerdings für unseren Zusammenhang, daß nicht nur die Stressorenseite beachtet wird, sondern auch die Ressourcen. Zwar haben Stressoren eigene Streßeffekte, diese werden aber durch die Kombination von hohen Stressoren und niedrige Ressourcen noch erhöht. Es gibt einige Streßbedingungen, die durch die Einführung von Computern verstärkt werden können, etwa Systemresponsezeiten, Zeitdruck, Überwachung, Abstraktheit der Arbeit und Angst vor Arbeitslosigkeit. Es besteht auch die Gefahr der Verringerung von Ressourcen, besonders im sozialen Unterstützungsbereich. Es gibt aber arbeitsorganisatorisches und software-ergonomische Lösungen, durch welche Stressoren reduziert und die Ressourcen erhöht werden können.