

Die Augen als Schwachstelle des technischen Fortschrittes?

Stundenlanges Arbeiten am Computer, dazu noch trockene Heizungsluft sowie Schmutz und Staub aufwirbelnde herbstliche Windböen – gerade jetzt klagen Herr und Frau Österreicher verstärkt über gerötete, brennende oder geschwollene Augen, Kopfweh & Co. Wie man trotz Bildschirmarbeit einen ungetrübten Blick behält, verraten Experten exklusiv in „SICHERE ARBEIT“.

Horst Mayer, Ellen Kraus-Mackiw, Rolf Breitstadt, Ilse Sommer, Uta Müller

Die Veränderungen unserer Arbeitswelt haben einen großen Teil der in den technologischen Fortschritt gesetzten Hoffnungen auf Erleichterung der körperlichen Arbeit erfüllt. Aus der Perspektive des Gestern heraus werden die verbliebenen Beanspruchungen daher meist als vernachlässigbar angesehen.

Hierbei wird übersehen, dass sich mit der veränderten Qualität des Anspruchs und der Anforderungen auch die Belastungen auf andere Ebenen verschoben haben. Dennoch blickt man nicht nur in der Dritten Welt wegen des Abbaus von Gefährdungen und Schwerarbeit neidvoll auf die Industrieländer. Auch bei uns gilt, „nur noch mit den Augen und ein bisschen mit den Fingern“ zu arbeiten, immer noch als leichte Arbeit. Körperlich leichte Arbeit, gewiss. Aber spätestens seit Beginn der Massenverbreitung von Bildschirmarbeit hat der Griff nach der Schaltzentrale des Menschen und nach seiner Seele begonnen.

Mittels genetischer Matrix zum Computer

Hier könnte man anmerken, dass wir evolutionsgeschichtlich sowohl ein Flucht-, als auch ein Augentier sind. 125.000 Generationen Jäger und

Sammler, 500 Generationen Ackerbau, drei Generationen Industriezeitalter und eine Generation Computerzeitalter haben die genetische Matrix des Menschen noch nicht verändert,

und gegenwärtig wird das Informationszeitalter schon wieder abgelöst vom „Wissenszeitalter“ (knowledge based). Mit der ganzen Geschichte geht selbstredend einher, dass der

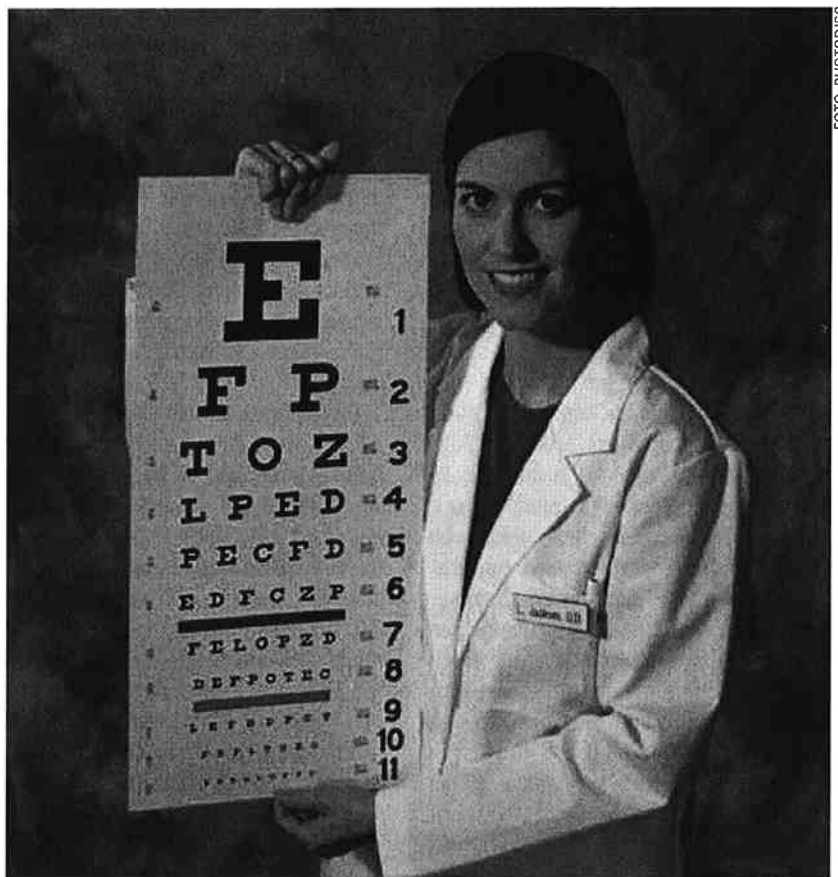


FOTO: PHOTODISC

Um die Sehschärfe der Augen auf einen verlangten Punkt zu lenken, bedarf es akustischer und sonstiger Reize

Bewegungsdrang eingeschränkt und nur noch auf Mikrobewegungen zum Bewegen der Maus oder der Tastatur reduziert wird. Diese massiven Einschränkungen des uns ureigenen Bewegungsdranges machen uns einerseits Beschwerden, führen aber zu neuen Erkrankungen, wie „Repetitive Strain Injury“ etc. Für diejenigen, die am Computer arbeiten, wirkt die neue Form der Arbeit daher durchaus belastend, wobei sie nicht in der Lage sind, Zielorgan symptomatisch zu agieren. Das neue Arbeitsumfeld wirkt Zielorgan typisch nicht nur auf Halswirbelsäule und Schultergürtel, sondern vor allem auf das Vegetativum.

Sind routinierte, repetitive Muskelleistungen noch weitgehend selbstständig zu bewältigen, können wir unseren Augen jedoch keineswegs befehlen, nur die für die Arbeit wichtigen Dinge zu sehen. Die das Sehen begleitenden Gefühle und Gedanken und die naturgemäße Verwertung der Sehinformation für unsere Orientierung und Steuerung in der Welt lassen sich nicht per Arbeitsvertrag abschalten.

Auch hat das Sehorgan eine berechnete Autarkie: Man blickt plötzlich auf oder lässt seinen Blick schweifen, obwohl doch die Arbeit gerade sehr drängt. Und diese Autarkie ist eingebettet in eine seit Jahr-millionsen entwickelte Funktion des Sehens, die weit ab liegt davon, was wir im Arbeitsprozess unserem Sehorgan abverlangen: Auch die visuelle Wahrnehmung ist prinzipiell ein unbewusster Vorgang. Ich sehe von dem, was meine Netzhäute übertragen, nur das, was mein Unterbewusstsein zu bewusstseinswürdigen Bildern gebündelt hat, also nur einen kleinen Anteil dessen, was „hereinkommt“. Und hier müssen wir uns grundsätzlich fragen, ob das, was an Anforderungen durch junge, uninformierte Programmierer mit exzellentem, spezifisch trainiertem Sehvermögen in Software gegossen wird, für „den arbeitenden Menschen“ machbar, riskant oder eventuell fast schon

unethisch ist. Eine Entwicklung dessen, was wir heute Arbeit nennen, nach dem Prinzip „Versuch und Irrtum“ wird uns darauf jedoch keine Antwort geben.

Bildschirmarbeit erfordert hohe Aufmerksamkeit

Eines der Detailprobleme ist doch, dass wir – abgesehen von den beschriebenen mehr anthropologischen Fakten – bei der heutzutage vorherrschenden Bildschirmarbeit an einen Arbeitsplatz gebunden sind und auf einer sich nicht bewegenden Oberfläche über lange Zeit relativ kleine Zeichen mit einer geringen Abbildungsschärfe erkennen müssen. Darüber hinaus sind diese Informationen nicht geführt, sondern statisch, das heißt, wir müssen einen hohen Aufmerksamkeitsgrad aufbringen, der uns sonst in der freien Natur durch zusätzliche äußere Reize letztendlich das Sehen und Erkennen bahnt. Da wir unser Umfeld vorwiegend mit dem Sehorgan begreifen, uns jedoch die neue Arbeit am Bildschirm einen sehr hohen Aufmerksamkeitsgrad abverlangt, bleibt weniger Freiraum, sich für andere, existenziell entscheidende Eindrücke noch zu öffnen. Dies geht dann zwangsläufig nicht nur mit einer visuellen Tunnelung einher, sondern geradezu mit mentaler und emotionaler Enge.

Die Augen sind die wichtigsten und schwächsten Organe, weil sie sich relativ spät entwickelt haben. Die Sehschärfezone der Menschaugen von nur fünf bis sieben Grad verlangt, dass das Sehen durch akustische und sonstige Reize im Zusammenwirken mit unserer Erfahrung zum Ort geführt wird oder letztendlich ungerichtet schweift. Das heißt im Klartext, der statische Bildschirm als solcher wirkt schon gegen die Biologie. Das Sehvermögen wie auch das Hörvermögen sind erheblichen individuellen Variationen und auch Alterungsvorgängen unterworfen, die nicht unbedingt offensichtlich sind, sieht man von der hohen Anzahl an Brillenträ-

gern ab, die ja schon zeigen, dass funktionelle Störungen bei der überwiegenden Mehrzahl der Schreibtischarbeiter vorliegen.

Grenzt die erwähnte sehscharfe Zone von sieben Grad unser voll nutzbares Gesichtsfeld schon ein, so misst jene zentrale Stelle, mit der wir „sehen“, sogar nur etwa ein Grad.

Schaut man sich manche Augen genauer an, so versteht man kaum, dass mit ihnen überhaupt ein scharfes Sehen möglich ist, geht man von den Verwerfungen der Hornhaut und der Trübheit von Glaskörper und Linsen aus. Auch funktionell sind Augen anfällig. So lässt das Blausehen schon nach mäßigem Alkoholkonsum nach (Hatten die alten Griechen deshalb kein Wort für „blau“?), und und...

Vergleicht man das Sehen im Arbeitsleben mit anderen Bereichen menschlicher Arbeit, so kann man konstatieren, dass es fast unberührt ist von relevanten ergonomischen Gestaltungsüberlegungen, sieht man einmal von der „statischen“ Oberfläche ab. Zum Thema Farbe: Immer wichtiger werden Farben in einer unnatürlichen Intensität, teilweise schreien sie einen direkt an. Problematisch wird es, wenn wesentliche Informationen, Alarmsignale etc. über Grün oder Rot determiniert werden. Hier schließen wir alleine vier Prozent aller ohnehin nicht sehr farbtüchtigen Männer aus einer Tätigkeit aus, sie werden plötzlich zum Risiko für sich und andere.

Gefahr eines nicht menschengerechten Mediums

Die vom Sehorgan zu bewältigenden Aufgaben werden üblicherweise präsentiert auf einem – vor allem für schnelle dynamische Aufgaben in keiner Weise menschengerechten Medium. Der Mensch ist dieser Technik zunehmend hilflos ausgesetzt, nicht zuletzt dadurch, dass das weltumspannende Diktat von Softwareherstellern wie Microsoft und SAP, die ihn in der Bildschirmschrift

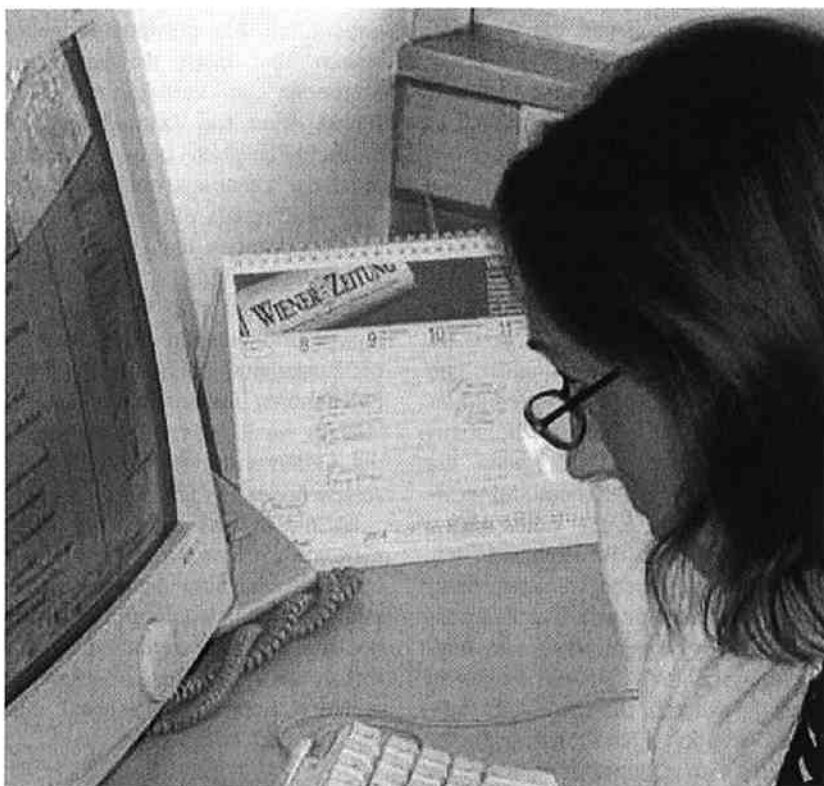


FOTO: KLOBUCSAR

Der gefesselte Blick auf eine Oberfläche in konstanter Entfernung bei gleichzeitig permanenter Anforderung an die Sehschärfe ist unergonomisch und überfordert unser Sehorgan

oft mit einer Pixelgröße bis herunter auf fünf (!) konfrontieren, ihm keine Alternativen lässt, um nur eine der zahlreichen Zumutungen zu nennen. Die unheilige Allianz zwischen Microsoft und den Herstellern entsprechender PCs als auch SAP führt dazu, dass man sich dem Diktat der Softwarehersteller nicht mehr entziehen kann, und dies vor dem Hintergrund, dass wir auf einem der abbildungsschwächsten Medien eigentlich nur noch in abgedunkelten Räumen (wie die Amerikaner!) arbeiten können. Sonnenlicht etc., welches wesentlich besser für unser psychosomatisches Befinden ist und sogar Depressionen verhindern kann, darf gar nicht mehr auf uns einwirken, weil wir schlicht sonst unsere Arbeit nicht mehr sehen. Dies sind Zumutungen, die an der Physiologie des Menschen massivst vorbeigehen. Dazu haben wir auch noch das Problem der alternden und mit ihr gerade von Seiten des Sehvermögens sogar noch stärker al-

ternden Gesellschaft. Diesem Problem hat man sich überhaupt noch nicht gestellt.

Vergegenwärtigt man sich diese Sachverhalte, so erscheint einem die heutige visuelle Arbeitswelt mehr oder weniger als ein willkürliches Konglomerat des technisch und ökonomisch Machbaren. Entscheidend sind meist kommerzielle Überlegungen, zumal die Gemengelage äußerst kompliziert ist und ein Sachverstand, der die jeweiligen Bedingtheiten erkennt und erklärt, sehr rar gesät ist. Hieraus ergibt sich das Argument der Umsatzträchtigkeit, d. h. der Handlungsbedarf.

Gefesselter Blick überfordert Sehorgan

Aber betrachten wir doch erst einmal, was visuelle Arbeit am Bildschirm tatsächlich bedeutet. Zunächst heißt es, in der geforderten Distanz mühelos und scharf zu sehen

und zwar in einer Weise, dass die zwei unterschiedlichen Bilder beider Augen zu einem Bild verschmelzen. Das Bild entwickelt sich allein aus der Bewegung. Die Augen, und damit das Bild, bewegen sich aus der permanenten Berechnung einer Differenz. Dementsprechend ist auch der gefesselte Blick auf eine statische Oberfläche, bei der sich, nicht wie im Film, nur geringe Dinge bewegen, sehr unphysiologisch und überfordert unser Sehorgan.

Nun blicken wir glücklicherweise nicht immer auf die selbe Stelle, denn wenn wir das täten, sähen wir nach kurzer Zeit nichts mehr, da unser Sehorgan unterschieds- und veränderungsorientiert funktioniert. Insofern ist es weise eingerichtet, dass die Arbeit aufgabenbedingte Blickwechsel enthält. Indessen ist Blickwechsel nicht gleich Blickwechsel. Wichtig ist hierbei, ob unsere verschiedenen Blickziele gleichweit von den Augen entfernt sind und die gleiche Leuchtdichte aufweisen, sonst wären sie ja gekoppelt an Akkommodations- und Adaptationsleistungen, die wiederum Zeit kosten. In eigenen Untersuchungen konnten wir zeigen, dass dies beides eher die Ausnahme darstellt und dass bei Bildschirmarbeit die Häufigkeit der Blickwechsel aber oft so extrem groß ist (bis zu 15.000 mal pro Arbeitstag), dass man sich fragen muss: Können diese Augen, auch wenn sie in der Entfernung vom Kopf zum Bildschirm beidäugig und mühelos das Dargebotene erkennen, diese dynamische Aufgabe ebenfalls ‚flott und mühelos‘ bewältigen? Und selbst wenn die Muskulatur, die die Stellung der Augäpfel bewerkstelligt, hier keine Probleme hätte, mit jeder Blickbewegung ist – von der Neurophysiologie so angelegt – eine Neufokussierung beider Augen verbunden, das heißt, beide Augen stellen sich nach jeder Augenbewegung erneut scharf. Dies ist bei äquidistanten Blickzielen gewiss nicht so zeitaufwendig, als wenn zum Beispiel ein zu bearbeitendes Schriftgut in 30 cm Entfernung liegt, das heißt in der Regel, eine

schräge Fläche darstellt, deren einzelne Punkte also selbst wieder unterschiedlich weit von den Augen weg sind, und der Bildschirm 80 cm von den Augen entfernt ist. Und auch bei optimalem Zielabgleich (z. B. Vorlagenhalter mit an die Bildschirmleuchtdichte angepasster Beleuchtung für das Schriftgut) gelingt die Arbeit ohne großen zeitlichen Verzug nur, wenn die beiden Augen in der geforderten Distanz eine gute Sehschärfe aufweisen und in ihrer Sichtigkeit für diese Distanz ggf. durch eine entsprechende Brillenanpassung einander entsprechen, zugleich aber auch (ebenfalls in dieser Distanz) auf eine routinierte Zusammenarbeit zurückgreifen können.

Hinzu kommt, dass die Rahmenbedingungen des Sehens in den einzelnen Zielfeldern (z. B. Vorlagen, Bildschirm(e), Instrumente oder Anzeigefelder, ggf. sogar Gesprächspartner) vergleichbar sein müssen (Leuchtdichtenverteilung, Aufgabenäquivalenz oder zumindest -korrespondenz etc.), und dass die Orte der verschiedenen Ziele zu einander augengerecht sind: das heißt, keine schrägen Blickbewegungen erfordern, denn diese sind beschwerlich und kosten erheblich mehr Zeit. Außerdem stimulieren schräge Blickbewegungen stärker eine Neuakkommodation, sei sie nun erforderlich oder nicht.

Dies alles kostet Zeit, die sich im Laufe des Arbeitstages zu messbaren Beträgen aufsummiert, und, wenn es so oft geschehen muss wie geschildert, zwangsläufig zu Überlastungsphänomenen der Augen führt. Die erschweren ihrerseits das flotte Arbeiten wieder, was nach der Arbeit zu den bekannten asthenopischen Beschwerden führt.

Die Zielorte sollen so angeordnet sein, dass vorwiegend nur horizontale Blickzielsprünge nötig sind mit gelegentlich eingestreuten vertikalen Bewegungserfordernissen. Letztere sind ebenso wie ein im Mittel leicht abgelenkter Arbeitsblick (und das heißt Bildschirm) erforderlich, um ein vor-

schnelles Austrocknen der Augäpfel zu verhindern (was im übrigen durch abgedunkelte Arbeitsräume ebenfalls gefördert wird, weil die Lidschlagfrequenz verringert ist).

Kaum Beidäugigkeit bei Bildschirmdistanz

Diese Leistungen sind schon für denjenigen nicht leicht, der jung ist, normalsichtig, voll farbtuglich und zwei identische Augen hat, Bedingungen, die in ihrer Gesamtheit durchaus nicht die Norm sind. Bei allen, die „nur“ die vorgeschriebene Mindestsehschärfe von 0,8 oder deren Augen eine unterschiedliche Brechkraft haben, sind zumindest die erforderlichen Zeiten verlängert. Viel Zeit kostet es zum Beispiel, wenn die Ausrichtungsgemeinschaft der Augen in der geforderten Distanz – aus welchen Gründen auch immer – problematisch ist, Doppelbilder auftreten etc. Im Rahmen von betriebsärztlichen Eignungsuntersuchungen stellen wir immer wieder fest, dass mehr Menschen als man gemeinhin annimmt, Leistungsschwächen eines Auges oder beider Augen aufweisen und dies ihnen oft nicht bewusst ist. Allein etwa zehn Prozent der Erwachsenen haben ein Auge, das im Vergleich zum Partnerauge eine nennenswerte funktionelle Beeinträchtigung aufweist, allein, was die Lesefähigkeit angeht. In früheren Untersuchungen konnten wir feststellen, dass lediglich ein Drittel aller Arbeitnehmer in der Bildschirmdistanz eine exakte Beidäugigkeit vorweisen kann. Bei etwa 60 Prozent liegen leichte Störungen vor, bei sieben Prozent erhebliche.

Doch es sind gerade die Menschen mit scheinbar nur geringer Störung der Zusammenarbeit beider Augen, die die stärksten (in der Regel vegetativen) Beschwerden entwickeln. Wir haben uns das immer so erklärt, dass hier, im Gegensatz zu den schwereren Störungen, noch ein Kompensationsimpuls vorhanden ist, der zu einer ständigen Stresssituation des Sehorgans

führt. Als gravierende Folgen stehen aber meist die vegetativen Störungen im Vordergrund. Diese führen dann zur Verminderung der Leistungsfähigkeit und letztendlich auch der Leistungsbereitschaft. Hier liegt ein *Circulus vitiosus* vor, da diese Negativfolgen die Situation geradezu lawinenartig verschlimmern können. Folgen sind Nervosität, Müdigkeit und Verspannungen der Augenmuskulatur, auch des ringförmigen inneren Augenmuskels, der zuständig ist für die Akkommodation, die Entfernungseinstellung des einzelnen Auges.

Ist dieser verkrampft, so spricht man von „Stressmyopie“, was so viel bedeutet wie, dass man abends zusätzlich zu den auftretenden „asthenopischen“ Beschwerden (trockene, rote, brennende Augen, Druckgefühle dahinter, Kopfschmerzen etc.) dann deutlich kurzsichtiger ist.

Hierzu einige Beispiele:

A) In einem Softwarehaus hatte eine junge Frau die Aufgabe, tagaus, tagein große Tabellen zu füllen. Ihre Vorlagen waren lose Papierblätter unterschiedlicher Größe („Einen Vorlagenhalter kann ich für so was nicht brauchen!“ „Auch nicht mit Klammer?“ „Nein, dann brauche ich zuviel Zeit“). Nach vier Monaten entwickelte sie abendliche Kopfschmerzen, tagsüber kreisten ihre Gedanken um eine deutliche, beginnende Leistungsschwäche. Trotz der Umsetzung einiger Verbesserungsvorschläge hatten sich ihre Symptome aber weiter verschlechtert. Messungen ergaben, dass der (klugerweise) als Ausgleich empfohlene „Blick in die Ferne“, auf die hellgelbe Südfront des gegenüberliegenden Hauses, tatsächlich ein Blick auf eine von der Sonne beschienene grelle Fläche mit einer mittäglichen Leuchtdichte von etwa 10.000 Cd/m² war, ihre Vorlagen aber um die gleiche Zeit nur 800 Cd/m² aufwiesen und ihr Bildschirm sogar nur 150 Cd/m². Die beim Blick zurück auf das Arbeitsfeld nötige Dunkel-Adaptation hätte weitaus länger gedauert, als sie

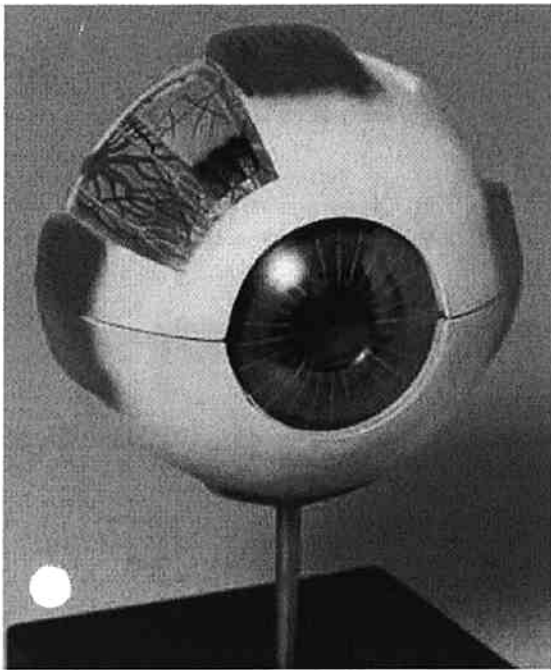


FOTO: PHOTODISC

Ab dem 40. Lebensjahr lässt die Sehkraft nach und die Linsen werden starr. Man sieht dann nur noch in einer bestimmten Entfernung scharf

zur Verfügung hatte, als Folge davon arbeitete sie in den ersten Minuten nach jedem Blick in die Ferne unter noch weiter erschwerten Bedingungen. Dies betraf vor allem die zur Kooperation beider Augen benötigte Einstellzeit, da diese sensorisch gesteuert wird und somit von einer guten Kontrastsensitivität abhängt. Zur Abhilfe stellte man ihren Arbeitsplatz wieder um, besorgte ihr einen problemangepassten Vorlagenhalter, unterwies sie in Ausgleichsbewegungen und Entkrampfen ihrer Haltung. Das Wichtigste aber war das Gespräch mit dem Vorgesetzten, der nach Darstellung des Sachverhalts sofort bereit war, die Zeiterwartungen in Bezug auf ihre Arbeit zu lockern, wobei sich sogar herausstellte, dass diese Erwartungen weitgehend von ihr selbst gekommen waren.

B) Zwei Frauen teilten sich im Zweischichtbetrieb eines Ingenieurbüros einen Arbeitsplatz. Seit Monaten sprachen sie kein Wort mehr mit einander, da sie einen ständigen Krieg um die Höhe des Bildschirms ausfochten. Eine höhenverstellbare

Bildschirmhalterung „konnte sich das Hightech-Unternehmen nicht leisten“. Also musste die Eine stets bei Arbeitsbeginn die sorgsam in der Ecke liegenden alten Telefonbücher wieder unter den schweren „19-Zoller“ legen, um „ordentlich zu sehen“. Wir hatten Gelegenheit, beiden Frauen bei der Arbeit zuzusehen und entdeckten, dass jene Dame, die den höheren Bildschirm favorisierte, auch die Rückenlehne ihres Bürostuhls weit zurückstellte. Sie gab an, nur so ordentlich sehen zu können. Des Rätsels Lösung waren eine Tischplatte und das Alter der Mitarbeiterin (49 J.). Da die beiden Arbeitsplätze einander gegenüber lagen, musste der Bildschirm zusätzlich bei Schichtwechsel gedreht werden, und im Blickfeld der Dame mit der Präferenz für einen höheren Bildschirm befand sich eine sehr störende, spiegelnde Tischoberfläche vor dem Fenster nach Süden. Der Hauptgrund war aber die Kombination ihrer beginnenden Presbyopie (Alterssichtigkeit) und ihrer Eitelkeit. Zwar hatte sie schon eine Gleitsichtbrille, doch war hier der Nahteil auf eine (vormittägliche) Entfernung von 35 cm eingestellt, was für ihre Arbeit untauglich war. Und eine spezielle Arbeitsbrille hatte sie bisher abgelehnt, weil der Arbeitgeber ihr nur ein (nach ihrer Meinung hässliches) Standardmodell bezahlen wollte. Also diktierten zwei Abstände ihre Sitzhaltung: die Länge ihrer Arme und der bequeme Augen-Bildschirm-Abstand. Konsequenz war dann natürlich eine nach hinten geneigte Stuhllehne und zur Vermeidung eines zu starken Abwärtsblickes der erhöhte Bildschirm.

C) Ein U-Bahn-Fahrer fragte an, ob es denn nicht für seine Tätigkeit eine Spezialbrille gäbe. Der Augenarzt hatte sich – schon im Hinblick auf den ständigen Hell-Dunkel-Wechsel – sehr um eine richtige Brille bemüht: Gleitsicht mit dem Nahteil in der Cockpit-Panel-Entfernung und den Fernteil auf unendlich eingestellt (Vormittagswerte, entspiegelt, aus hochwertigem Material). Das Pro-

blem, das der Augenarzt offenbar nicht verstanden hatte, waren die beiden Rückspiegel der Bahnen gewesen: einer oben als Übersichtsspiegel und einer unten mit der Bahnsteigkante im Zentrum. Beim Anfahren war dieser der Wichtigste. Und der lag, weil unten, im Nahteil. Meist sind es die kleinen Details des Arbeitsplatzes, die große Wirkungen haben, und nicht selten liegt es an der Brille. Hier war des Rätsels Lösung eine spezielle Brille, den Pilotenbrillen nicht unähnlich, mit einem zusätzlichen Fernteil links unten.

D) Ein Ingenieur eines großen Unternehmens fiel seiner Familie dadurch auf, dass er nach Feierabend immer wortkarger wurde und oft ungerecht zu Frau und Kindern. Erst als seine Kollegen begannen, ihn aufgrund seiner Nervosität und schlechten Laune abzulehnen, fiel sein Problem im Betrieb auf. Was war geschehen? Ein halbes Jahr zuvor war eine neue Software angeschafft worden, die seine komplette Tätigkeit auf den Bildschirm verlagert hatte, während dies vorher nur in etwa einem Drittel der Zeit der Fall gewesen war. Darüber hinaus waren neue, größere Flachbildschirme angeschafft worden, wofür alle Mitarbeiter dankbar zu sein hatten. Grund war aber gewesen, dass die neue Software viel mehr in einen Bildschirminhalt packte und deshalb ein besserer und größerer Bildschirm erforderlich geworden war.

Der Ingenieur hatte sich seine Arbeit so eingeteilt, dass er immer längere Strecken nur auf den Bildschirm sehen musste, dafür dann aber die Nebentätigkeiten außerhalb des Bildschirms zusammengefasst hatte, eine Organisation, die normalerweise spontan vermieden wird. Er hatte also offenbar Probleme mit häufigen Blickwechseln zwischen sehr unterschiedlichen Sehzielen und -aufgaben.

Eine differenzierte Untersuchung seiner Augen ergab, dass er nach der vorgeschriebenen Untersuchung für Bildschirmarbeitsplätze alle Tests be-

standen hatte. Aber eine genauere Analyse seiner beidäugigen Kooperation zeigte große Probleme auf, die weder in der Lesedistanz noch in der Ferne bestanden. Ein genauere Abgleich seiner Refraktion in dieser Distanz mit einer leichten Unterkorrektur des Führungsauges verhinderte schließlich das Abgleiten des „geführten“ Auges und damit das Auftreten von Doppelbildern.

Ab 40 massieren sich die Probleme

Zu all diesen Detailproblemen, vorwiegend am Bildschirmarbeitsplatz, kommt erschwerend die demographische Entwicklung. Zusätzlich zu den bekannten individuellen Unterschieden der Augen verändern sich deren Leistungseigenschaften bei allen Menschen ab dem 40. Lebensjahr merklich. Die Sehkraft lässt nach, die Akkommodationsfähigkeit verschwindet langsam, d. h. die Linsen werden starr, und man sieht dann nur noch in einer bestimmten Entfernung scharf. Zusätzlich nehmen Lichtbedarf und Blendempfindlichkeit zu. Und hier haben wir es mit einem wichtigen Zukunftsproblem im Arbeitsleben zu tun, das im übrigen durch den grauen

Star (Katarakt) noch komplizierter wird.

Dieser nimmt ja auch im Alter exponentiell zu. Nach vorsichtigen Schätzungen werden in Deutschland jährlich einige Hunderttausend Menschen am grauen Star operiert! Abgesehen von diesem Trübungsproblem der Linsen waren in jüngster Zeit zwei Erkenntnisse zur Alterssichtigkeit (Presbyopie) wichtig: Zum einen stellte man mit Hilfe von Ultraschallmikrofilmaufnahmen fest, dass selbst im hohen Alter der Ziliarmuskel immer noch ordentlich funktioniert – was letztlich neuerdings zur Entwicklung „akkommodierbarer“ Linsenimplantate geführt hat – und dass zweitens der Eintrittszeitpunkt der Alterssichtigkeit sich mit dem Zunehmen der Bildschirmarbeit in jüngere Jahre verschoben hat. Augenärzte empfehlen deshalb jetzt Arbeitnehmern mit Nahsehtätigkeiten schon am Ende des dritten Lebensjahrzehnts zur Entlastung eine großflächige Brille von +1dpt zu tragen, natürlich erst recht bei Vorliegen einer latenten, bis dahin meist unerkannten und funktionell kompensierten Weitsichtigkeit.

(Wird im nächsten Heft fortgesetzt.)

ZUSAMMENFASSUNG

In der jüngsten Vergangenheit nahm die visuelle Arbeit in fast allen Bereichen von Produktion und Dienstleistung stetig zu. Dies gilt nicht nur für Bildschirmtätigkeiten, sondern z. B. auch für Kontroll- und Überwachungstätigkeiten. Das derzeitige Dilemma hierbei besteht im steigenden Durchschnittsalter der Beschäftigten und darin, dass den vor allem geforderten dynamischen Leistungen unseres – bekanntermaßen paarigen – Sehorgans im Arbeits- und Gesundheitsschutz ebenso wenig Rechnung getragen wird wie von den Augenärzten und Softwaregestaltern. Es wird gezeigt, welchen Einfluss z. B. häufige Helligkeits- und Entfernungswechsel haben, vor allem aber auch die beidäugige Kooperation.

SUMMARY

In the recent past, visual work within nearly all fields of production and services has constantly increased. This applies not only to screen activities, but e.g. also to control and monitoring activities. The present dilemma here consists in the rising average age of the persons employed and in the fact that the mainly demanded dynamic performance of our (paired) organ of vision – is considered neither in work and health protection nor by opticians and software designers. It is shown, which influence e.g. frequent brightness and distance changes have, but also the interaction of both eyes.

DIE AUTOREN

Horst Mayer: ehemaliger Leiter der Forschungsgruppe Stress / Experimentelle Psychosomatik des Universitätsklinikums Heidelberg, Programmdirektor des HECONet (globales Gesunde-Betriebe-Netzwerk), Chairman des ICOH Scientific Subcommittee „Functional Aspects of Vision at Work“;

Dr. med. Ellen Kraus-Mackwi: emeritierte Universitätsprofessorin, Heidelberg – Leiterin des Institutes für Orthoptik, Frankfurt;

Dr. med. Rolf Breitstadt: Leiter der Konzernarzt. Occupational Health, Degussa AG, Frankfurt;

Ilse Sommer: Ergonomin, Degussa AG, Frankfurt;

Dr. med. Uta Müller: Werksärztin, Industriepark Wolfgang GmbH, Frankfurt.

Horst Mayer

HECONet Program Director
Östra Vadje 29, 68593 Torsby
Schweden

Tel.: (+46 560) 422 37

Mobil: (+46 73) 051 06 97

E-Mail: Horst.Mayer@heconet.org

RÉSUMÉ

Dans le passé récent, le travail visuel a augmenté constamment dans presque tous les secteurs de la production et du service. Cela est vrai non seulement pour les travaux à l'écran, mais p. ex. pour les activités de surveillance et de contrôle. Le dilemme actuel dans ce cas est dû à la moyenne d'âge des employé(e)s augmentant et au fait que les performances dynamiques exigées de notre organe de vue (en pair) sont peu considérées par les ophtalmologues et configureurs de software surtout dans le cadre de la protection de la santé et la sécurité au travail. Il est montré, quelle influence p. ex. les changements de clarté et de distance fréquents ont, mais surtout aussi la coopération des deux yeux.

Effizienter Schutz vor Augenschäden

Oft hilft bereits eine ergonomische Anpassung des Computer-Arbeitsplatzes, um akute Beschwerden der Mitarbeiter wie etwa Kopfweg oder brennende Augen in den Griff zu bekommen. Welche Parameter es aber noch zusätzlich zu berücksichtigen gilt, verraten anerkannte Experten im vorliegenden zweiten Teil der Serie über „Visuelle Arbeit“.

Horst Mayer, Ellen Kraus-Mackiw, Rolf Breitstadt, Ilse Sommer, Uta Müller

(Teil eins der Serie erschien in der Ausgabe 6/04)

Das Einbringen von Leistungsfähigkeit und -bereitschaft setzt unter anderem voraus, dass der Mensch mit seinen physiologischen und vor allem auch individuellen Gegebenheiten in der Lage ist, weitgehend frei von (auch vegetativen) Beschwerden eine ihm sinnvoll erscheinende Aufgabe zu bewerkstelligen.

Dies bedeutet am Bildschirmarbeitsplatz, dass vor allem drei Leistungsebenen simultan, adäquat und in ihrem wechselseitigen Einfluss aufeinander berücksichtigt werden müssen:

■ Die sensomotorische Abstimmung der Blickzielbewegungen, bestehend aus Fixationsverhalten und Blickmotorik mit ihrer sensorischen Steuerung in den verschiedenen Distanzen und Blickrichtungen.

Denn Blickzielbewegungen sind nur in Teilakten willkürlich. Wenn wir beschließen, etwas anzublicken, wird zunächst das für diese Entfernung und Aufgabe bestimmte Führungsauge das gewünschte Ziel suchen und fokussieren, das heißt, sich darauf akkommodieren, danach das geführte Auge veranlassen, „nachzuziehen“. Diese Augenbewegungen werden weitgehend autonom ausgeführt, gesteuert vom Zentralner-

vensystem aufgrund der sensorischen Information, das heißt, des Bildes.

■ Zu berücksichtigen sind weiters die statischen (z. B. Sehschärfe) und vor allem die dynamischen Sehleistungen (z.

B. Akkommodation und Konvergenz der beiden Augen).

Unter statischen Sehleistungen ist die Seh-Leistungsfähigkeit zu verstehen, wie sie ohne Zeitdruck in der geforderten



FOTOS: PHOTODISC

Das trockene Auge ist eine Volkskrankheit. Es breitet sich in allen Industriestaaten aus. Mittlerweile sind 20 Prozent der Augenarztpatientinnen davon betroffen.

Entfernung theoretisch möglich ist. Als dynamische Sehleistungen sind die Anpassungsleistungen an unterschiedliche Entfernungen, Licht- und Farbverhältnisse anzusehen. Dazu gehört auch, dass wir bei visueller Naharbeit zusätzlich zur Akkommodations- eine Konvergenzüberlastung der Augen haben, beides Phänomene, die umso stärker werden, je näher unser Blickziel ist. Richten wir aber einen größeren Abstand zwischen Bildschirm und Augen ein, so müssen die zu erkennenden Bildelemente zwangsläufig entsprechend größer dargestellt werden. Zu weit weg (> 80 cm) können wir aber auch nicht gehen, da wir sonst in eine Zone visueller Unsicherheit geraten.

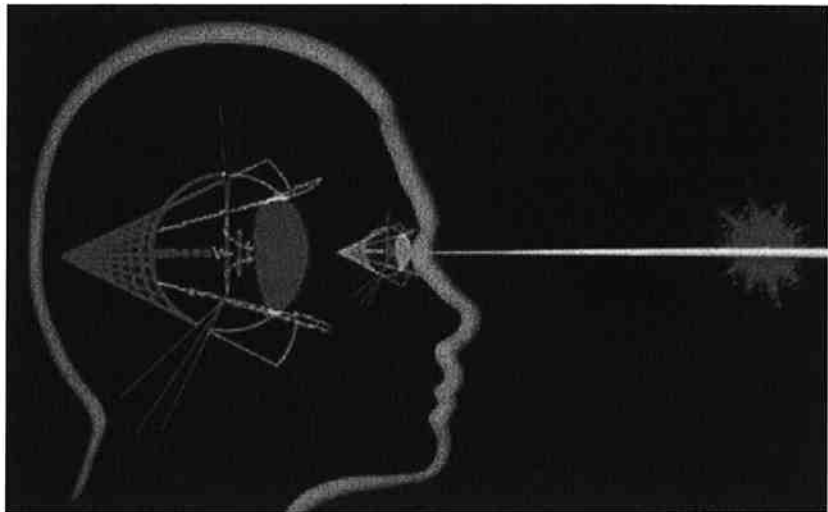
■ Und schließlich müssen die neuropsychologischen Vorgänge des Wahrnehmens und Erkennens berücksichtigt werden.

Die Augen sind zwar „intelligenter“, als wir früher dachten. Viele Erkennensprozesse finden schon in den Netzhäuten statt oder werden dort tatkräftig unterstützt. Dennoch „sehen“ wir mit den Seharealen des Gehirns. Das bedeutet, dass eine autonome „Automatisierung“ des Arbeitssehens schlechterdings unmöglich ist. Sehen ist angesiedelt im Kernbereich unserer Vitalität, dies gilt es nicht zu vergessen, wenn wir von der „leichten Arbeit“ sprechen.

Nun ist das alles leichter gesagt, als im arbeitsmedizinischen Sinn umgesetzt, vor allem soweit es die Diagnostik angeht. Bei den meisten der obigen Punkte betreten wir Neuland. Die Leistungsfähigkeit der Blicksensomotorik zu einer bestimmten Tageszeit im Hinblick auf eine bestimmte Arbeitsaufgabe zu testen, ist nach wie vor Zukunftsmusik.

Selbst die scheinbar einfachen „dynamischen Sehleistungen“ können wir bis heute nicht zum Beispiel in Screening-Untersuchungen erfassen. Und die dritte Ebene fällt ohnedies nicht in den gegenwärtigen Aufgabenbereich der Ergophthalmologie oder der Arbeitsmedizin.

Wer also kümmert sich denn heute tatsächlich um den im Arbeitsleben abgeforderten Sehfunktions-Alltag? Die Antwort heißt natürlich: Es ist tatsächlich die Aufgabe der Ergophthalmologie. Be-



Bei visueller Naharbeit entsteht zusätzlich zur Akkommodations- eine Konvergenzüberlastung der Augen – beides Phänomene, die umso stärker werden, je näher unser Blickziel ist

trachtet man deren Aufgabengebiet, kann man verkürzt sagen: Ophthalmologie findet derzeit hier statt – auch wenn viele Wünsche offen bleiben –, aber eine visuelle Ergonomie, die die dringend benötigte Vermittlerrolle zu den genannten Ebenen einnehmen könnte, nicht! Warum? Hierzu einige Thesen:

■ Vorrangig wurde bisher noch nicht begriffen, dass entsprechende ergonomische Voraussetzungen die Leistungsfähigkeit und -bereitschaft des Mitarbeiters im Wesentlichen determinieren. Er ist zwar am Arbeitsplatz, aber nicht voll leistungsfähig, weil letztendlich eine mangelhafte Softwareergonomie das Vermögen und die Laune zur Arbeit nehmen. Zugleich bilden sich die meist langfristigen Folgen der Fehlanpassungen in den üblichen betrieblichen wirtschaftlichen Rechenweisen nicht ab.

■ Unsere Medizin ist nach wie vor von einer kurativen Tätigkeit geprägt. Gesundheit wird allenfalls als Prävention, also Verhinderung von Krankheit verstanden. Das von ihr ausgehende Gesundheitsdenken ist also inhaltlich orientiert an negativen Elementen und wird in der Regel über den Verstand vermittelt, zwei Sachverhalte, die die Psychologie als wenig effizient, gelegentlich sogar als riskant ansieht. Eine an den positiven Elementen des Lebens (z. B. Wohlbefinden, Leistungsmotivation, Feedback, Hoffnung) orientierte Gesundheitsförde-

rung und Optimierung von im Alltag abgeforderten Funktionen liegt außerhalb des Aufgabenkatalogs der derzeitigen Medizin, die jede Neuentwicklung allein schon dadurch blockiert, dass sie die wenigen für „Gesundheit“ verfügbaren Mittel für sich selbst, das heißt, für die Verhinderung von Krankheiten, reklamiert. Die Medizin wird also, was die menschliche Arbeit angeht, lernen müssen, dass, je intensiver das Vegetativum eine Vermittlerrolle im Arbeitsleben spielt, auch ihre Aufgaben im Bereich des Subjektiven und der Lebensqualität liegen.

■ Setzt sich ein Augenarzt aus freien Stücken für das Gebiet der Ergophthalmologie ein, kann er hierfür eine angemessene Entlohnung nicht erwarten, da die Untersuchungen der wirklich relevanten Funktionen des Sehorgans sehr zeitaufwendig und bisher absolut unüblich sind. Hinzu kommt die meist schlampige Fragestellung der Arbeitsmedizin an den Augenarzt.

Die von den Berufsgenossenschaften vorgeschriebenen Sehteste werden der Sehaufgabe keineswegs gerecht, lassen eher noch den für den Bildschirm einigermaßen kompensierten Gleitsichtbrillenträger am Sehtestgerät verzweifeln. Die pauschale Überweisung an den Augenarzt, wenn der Screeningtest nicht erfüllt wird, mit der Maßgabe, alle weiteren Schritte zu übernehmen, lässt der

Legendenbildung, was eigentlich am Arbeitsplatz Sache ist, freien Raum. Dies kann man nur eingrenzen, wenn die Fragen von Seiten der Arbeitsmedizin präzisiert werden, die Arbeitsbedingungen und Sehaufgaben genauer beschrieben und der verständige und willige Augenarzt bereit und (auch technisch und pekuniär) in der Lage ist, die entsprechenden zusätzlichen Untersuchungen durchzuführen und ein entsprechendes ärztliches Attest zu schreiben. Nur so wird man letztendlich dem Thema gerecht.

■ Das Sehen im Alltag ist komplexer als gemeinhin angenommen. Markiert es doch die zentrale Ebene menschlichen Bewusstseins und gleichermaßen den wichtigsten Informationskanal des Menschen. Es setzt ein sicheres Zusammenwirken von Augen, Zentralnervensystem, Bewegungsapparat und Psyche voraus. Die Messung einzelner Teilleistungen „des Auges“ (selbst Fachleute reden kaum vom „Sehorgan“ oder von beiden Augen!) kommt dem Abhaken der Checkliste vor dem Start eines Verkehrsflugzeuges durch den Piloten gleich: Im Sinne einer Risikoabschätzung wichtig, aber ohne Vorhersage dafür, ob der bevorstehende Flug pünktlich, ökonomisch und für die Passagiere angenehm, also auch für die Marktchancen der Fluglinie förderlich sein wird.

Wer kümmert sich um Lösungen?

Welches sind die Felder, die sich im Sinne der weiteren klinischen Forschung, der klaren Definition von Leistungsstandards und der Entwicklung von arbeitsergonomischen Standards um das Thema kümmern müssten und die zusammen genommen letztendlich die Ergophthalmologie definieren?

Im Vordergrund steht hier eine auf diesem Gebiet ausgewiesene Arbeitsphysiologie, die in unseren Breiten ja nun fast nicht mehr stattfindet, sieht man einmal von der ETH in Zürich ab. Sie muss zwangsläufig neben den Schwerpunktfeldern der Blickmotorik und sensorischen Steuerung auch die neuropsychologischen Vorgänge des

Wahrnehmens und Erkennens insbesondere unter Stressbedingungen etc. umfassen.

Das zweitwichtigste Feld – und dieses ergibt sich aus der obigen Aussage – ist die biomedizinische Technik. Fast alle dynamischen Parameter, die wir hier als diagnostisch relevant anmahnen, sind heute noch nicht direkt zu messen, und dies engt sich noch weiter ein, wenn wir hinzufügen „im Arbeitsvollzug“. Selbst bei so einfachen Größen wie der Blickrichtung beider Augen waren bis vor kurzem keine Messverfahren auf dem Markt erhältlich. Wir selbst haben vor einigen Jahren mit dazu beigetragen, ein solches zu entwickeln.

Die „anwendungstechnische“ Prüfung der so ermittelten neuen Inhalte kann dann eigentlich nur von einer entsprechend ausgerichteten wissenschaftlichen Einrichtung der Anwendungsforschung aufgenommen werden. Erst dann können Standards und Handlungshinweise entwickelt werden, die es ermöglichen, die Dinge in der Arbeitswelt pragmatisch und zielsicher umzusetzen.

Gehen wir zurück zur Ophthalmologie, so gibt es derzeit von der Seite der Ärzteverbände etwa innerhalb der ICOH (International Commission on Occupational Health) das wissenschaftliche Komitee „Vision and Work“, von dem eine erste Standortbestimmung verfasst wurde, die aber keine namhafte medizinische Fachzeitschrift drucken wollte. Sie erschien deshalb jetzt dankenswerterweise im Bereich der Ergonomie. Inhaltlich betrachtet ist aber auch dieses Papier klassische Arbeitsmedizin mit dem Schwerpunkt der Prävention arbeitsbedingter Augenschädigungen durch physikalische, chemische und mikrobiologische Einflüsse am Arbeitsplatz. Wichtig, gewiss, aber das Problem des Sehens im Arbeitsleben in der Form, wie es dem engagierten Werksarzt täglich – oft ganztätig – begegnet, kommt hier allenfalls am Rande und als abrundende Absichtserklärung vor.

Die Europäische und die Internationale Gesellschaft für Augenheilkunde weisen zwar gelegentlich den Fachbereich Ergophthalmologie auf ihren Tagungen aus. Finden dann aber die entsprechen-

den Sitzungen tatsächlich statt, so werden diese nur von extrem wenigen Ärzten besucht, wenn überhaupt. Es verwundert daher nicht, dass zuletzt jede zweite internationale Veranstaltung mangels Interesses abgesagt worden ist.

Augenärztliche Begutachtungen visueller Leistungsminderungen liegen heutzutage meist weit von der oben geschilderten funktionellen Wirklichkeit entfernt. Sie prüfen lediglich statische Eigenschaften der Augen und betreffen nur deren Grundfunktionalität und nicht die in der Arbeit geforderten dynamischen Leistungen (s.o.). Hat ein Mitarbeiter über längere Zeit Probleme mit seiner Arbeitssehleistung, so gibt der Betriebsarzt ihm üblicherweise den Rat, einen Augenarzt aufzusuchen. Kommt der Betreffende danach wieder in die betriebsärztliche Sprechstunde, so geschieht eines von beiden: Er zeigt einen Untersuchungsbefund vor, der ihm Normalität bescheinigt, oder, bei in der Regel gleichem Befund, gespickt ist mit detailliertem Fachjargon und vom Werksarzt nur selten projiziert werden kann auf die drei entscheidenden Ebenen:

- Was kann der Betrieb zur Lösung des Problems beitragen?
- Was kann der Mitarbeiter tun?
- Welche „Prothetik“ unterstützt die Funktionalität?

Gewiss, der Augenarzt hatte alles Vorgeschriebene vorschriftsmäßig untersucht, lediglich die genannten Fragen blieben unbeantwortet. Was aber kann denn tatsächlich geschehen, was ist im betrieblichen Alltag machbar?

Die Voraussetzung: der Arbeitsmediziner wird zum Mentor des Gesamtproblems Sehen am Bildschirmarbeitsplatz. Für ihn ist es jedoch wesentlich, dass er die Komplexität des Sehvorgangs versteht, insbesondere die neurophysiologischen Voraussetzungen. Nur dann ist er auch in der Lage, die nicht organotypischen Beschwerden des gestörten Sehens am Arbeitsplatz, die sich zumeist in einer vegetativen Symptomatik verlieren, zu deuten. Nur ein entsprechend kundiger Arbeitsmediziner ist in der Lage, die richtige Frage an den Mitarbeiter und an den Augenarzt zu stellen und augenärztliche Empfehlungen pragmatisch und

zielsicher umzusetzen. Auch dann würde er erst zu einem Gesprächspartner, wenn es um entsprechende Softwarelösungen geht.

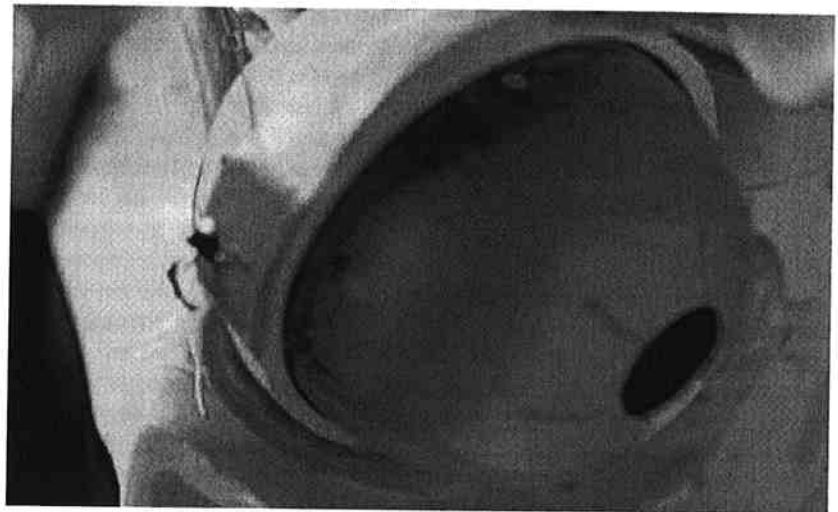
Es gibt entsprechende Angebote

Zur Frage, was das Unternehmen bzw. der Betrieb tun kann, gibt es sehr viele Antworten. Im Hause Degussa gibt es hierzu einen Handlungsbaukasten unter dem Begriff „Seharbeit“. Hierbei wird Seharbeit definiert als die Sehleistung der Augen multipliziert mit der benötigten Zeit. Diese geforderte Sehleistung am Datensichtgerät ist abhängig von der zwangsweise einzunehmenden Sehdistanz, der Häufigkeit der Blickzielsprünge, den Fokuswechseln zwischen Bildschirm und Arbeitsvorlage, der Sehanstrengung bei den zu bearbeitenden Programmen (vorgegebene Pixelgrößen, Farbmix etc.), der ergonomischen Stimmigkeit von Hard- und Software am Bildschirmarbeitsplatz und nicht zuletzt auch vom körperlichen Wohlbefinden, also der Tagesform der MitarbeiterInnen. Die benötigte Zeit ist nur bedingt durch den/die MitarbeiterIn zu beeinflussen (Arbeitsdruck, Zeitdruck).

Im Hause Degussa ist man sich bewusst, dass die geforderte Seharbeitsleistung, respektive Seharbeit, nur geleistet werden kann, wenn alle beeinflussenden Faktoren stimmig sind, das heißt, eine Schnittstellenanpassung erfolgt ist.

Im Wissen um diese Komplexität (und meist Simultanität) der körperlichen und psychisch-mentalenen Gesundheitsgefährdung des (der) Mitarbeiters(in) durch die immer länger werdenden Bildschirmarbeitszeiten und die damit verbundene deutliche Zunahme der Mengenleistung von Seharbeit hatte der werksärztliche Dienst diesen Handlungsbaukasten „Seharbeit“ entwickelt.

Ein kontinuierliches Controlling der Bildschirmarbeitsplätze mit detaillierter Analyse der Schwachstellen (Risk Assessment), permanenter Verbesserung der aufgezeigten Mängel und einer konsequenten Schulung der MitarbeiterInnen im Umgang mit den zur Verfü-



Gut geschützt, hinter der lichtdurchlässigen, wie ein Uhrglas gewölbten Hornhaut liegt die farbige Regenbogenhaut, auch Iris genannt. Sie reguliert durch ihre Weite die Menge des einfallenden Lichts

gung stehenden Arbeitsmitteln, verbunden mit einer ergonomischen Beratung, hat zu einem beachtenswerten ergonomischen Standard der Bildschirmarbeitsplätze geführt: indirektes, diffuses Raumlicht ohne große Kontraste, Arbeitsplatzleuchten, gute Bürostühle mit Armlehnen, leicht abgesenkte Bildschirme etc.. Ziel der ergonomischen Beratung ist vor allem auch die Sensibilisierung der Nutzer für Sitzdynamik und Anpassung von Tisch, Stuhl und Licht sowie die Wahrnehmung der Körperreaktionen auf die geleistete Seharbeit.

Eine zusätzliche Hilfe zur Selbsthilfe erhalten die Mitarbeiter durch einen Sehtest als Selbsttest über das Intranet und vor allem durch neuartige Computerprogramme wie das Personal Training Window (PTW) und die auf dieser vielfältig einsetzbaren Trainingsplattform laufenden PTW-Bücher. Sie bieten automatisch und „on demand“ Anregungen zu regelmäßigem und nachhaltigem Training am Bildschirmarbeitsplatz. Da gibt es beispielsweise PTW-Bücher mit „gehirnfreundlich“ (vgl. Vera F. Birkenbihl) dargestellten Übungen zur Förderung des Sehens oder zur Schulung des Sitzens. Das PTW nutzt alle Fähigkeiten des Computers auf effiziente Weise, um den Schäden entgegenzuwirken, die sich der Mitarbeiter durch den Gebrauch des PC selbst zufügt. Jeder Betrieb kann sich zudem mit Hilfe des mitgelieferten Edi-

tors auch seine eigenen PTW-Trainingsprogramme zur verhaltensbezogenen Vorbeugung spezifischer Risiken des Arbeitslebens selbst erstellen. Verteilt werden das PTW-Programm und die PTW-Bücher über das Intranet, also schnell, umweltschonend und preisgünstig.

Weitere betriebliche Angebote betreffen

- Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen und ergänzende Untersuchungen,
- die standardisierte Erfassung von Beschwerden, Einstellungen und Anregungen,
- Erfolgskontrolle, Begehungen,
- gegebenenfalls die Ausstellung eines Sehpasses,
- eine Überweisung zu augenärztlichen Untersuchungen,
- übergeordnete Verhaltensempfehlungen,
- Case-Management und Case-Teamwork,
- ein Mitarbeiterforum zum Erfahrungsaustausch,
- Zugang zu Informationssystemen,
- je nach Befundlage und Übereinkunft: regelmäßiges Feedback etc. sowie
- den Aufbau einer unternehmenseigenen Wissensbank zur Seharbeit.

Dieses Rahmenkonzept hat sich bewährt, auch wenn es naturgemäß selten in voller Breite zur Anwendung kommt. ▶

Die oben angemahnte Adaptation des ergophthalmologischen Untersuchungsdesigns ist jedoch bislang der Zukunft vorbehalten. Die Daten eines betrieblichen Risk Assessment, etwa Soll-Ist-Vergleiche der Arbeitshaltung (z. B. des tatsächlich im Verlauf des Tages eingenommenen Augenabstands zum Bildschirm) oder auch die Entdeckung eines übermäßigen Gebrauchs von Brillenputztüchern oder Kopfschmerztabletten werden, so sie überhaupt vorgelegt werden, von den Augenärzten in der Regel nicht gelesen. Allenfalls die Augenoptiker haben hierfür ein offenes Ohr. Das heißt, wichtige Daten sind vorhanden, aber die formalen Kommunikationsbedingungen nicht gegeben, die wechselseitiges Verständnis ermöglichen, um die in der Arbeit wichtigen Leistungsparameter auch in ein ergophthalmologisches Untersuchungsdesign zu gießen.

Ferner können die Unternehmen Einfluss nehmen auf die Hersteller von Software und Hardware. Sobald dem Management klar ist, dass erschwerte Leistungsbedingungen zu qualitativen und quantitativen Leistungseinbrüchen, längeren Einstell- und Erkennungszeiten und zu früherer Erschöpfung führen, ist es höchste Zeit, bestimmte Grundbedingungen in den Pflichtenheften für Auftragsvergaben zu verankern.

Das fängt bei der Zeichengröße (nicht <10!) und den zu fordernden Bildeigenschaften an und geht bis hin zur Nutzung (= Beschränkung) und örtlichen Verteilung von Farben. So hat Rot nicht nur in einer Glaslinse, sondern auch im menschlichen Auge eine andere Brennweite als beispielsweise Blau; stellt man beide Farben direkt nebeneinander, so entsteht eine Fokussierungsirritation.

Was soll der Mitarbeiter beitragen?

Einerseits erhält der Arbeitnehmer – wie bereits erwähnt – per Intranet durch das PTW auf humor- und lustvolle Weise Anregungen zum Verhalten am Arbeitsplatz, soweit es das Wohlbefinden fördert, zum anderen soll er sensibel werden gegenüber frühen Ausprägungen von Zwangshaltungen, Stimmungs-

schwankungen etc. Ihm muss klar werden, dass eine schlechte visuelle Schnittstellenanpassung sehr oft zu schmerzhaften Haltungproblemen führt, aber auch zu vegetativen Beschwerden wie Schlaflosigkeit und Verdauungsstörungen. Entscheidend ist auch, dass der Mitarbeiter die Bedienung der Einstellmöglichkeiten von Tisch und Stuhl gekonnt beherrscht. Hier hilft meist nur intensiver betrieblicher Einsatz.

Wichtig ist weiters, dass er zu seinem Augenarzt eine sachbezogene Beziehung aufbaut und diesen bis zur Beseitigung der Malaisen genau instruiert. Eine richtige Brille ist Voraussetzung für eine gute visuelle Arbeitsleistung. Da die Augenärzte in der Regel das Sehen in der Nähe nicht allzu ernst nehmen, gibt es hier Diskussionsbedarf.

Außerdem finden die meisten Überprüfungen der einzelnen Eigenschaften der Augen in der Praxis in einem mehr oder minder statischen Kontext statt, häufig unter nicht kontrollierten oder zumindest nicht reflektierten Bedingungen, nicht unter den im Arbeitsleben vorzufindenden Zuständen, Zeitstrukturen und Verkettungsbedingungen. Allenfalls wird die Frage gestellt: Können diese Augen das? Es wird nicht gefragt: „Wie mühelos, wie schnell, wie häufig und zu welcher Tageszeit am besten?“. Was Ophthalmologen bei Untersuchungen eines „Patienten“ unbekannt ist, sind vor allem die tatsächlichen Verkettungsbedingungen einzelner Leistungsaspekte des Sehens und ihre Orts- und Zeitstruktur im Arbeitsvollzug. Hier ist der Arbeitnehmer gefordert, nicht vorschnell wegen der vermeintlichen Autorität des Ophthalmologen aufzugeben. Gegebenenfalls kann hier ein Augenoptiker als Dolmetscher und ausführendes Organ Wunder bewirken!

Umfassendere Ansätze im Betrieb notwendig

Neben den oben erwähnten Justagen am Arbeitsplatz aufgrund allgemeingültiger Regeln ist sehr oft eine spezifische ergonomische Anpassung des Arbeitsplatzes nötig. Dies betrifft vor allem die bequeme Haltung und ihre geforderte

Dynamik (es gibt keine optimale starre Haltung, Bewegung muss auch auf dem Bürostuhl stattfinden!), aber auch die lichtorientierte Flächengestaltung und kleine Hilfsgeräte (problemadäquater Vorlagenhalter, Handballenaufgabe usw.). Die Brille steht aus betrieblicher Sicht oft sicherlich erst an letzter Stelle.

Welches sind denn die vorherrschenden Folgen einer schlechten Schnittstellenanpassung? Eigene Befunde zur Relevanz der in solchen Untersuchungen gefundenen Auffälligkeiten – sieht man einmal von größten Ausfällen ab – konnten keine direkten Zusammenhänge der gefundenen gesundheitlichen Beschwerden oder von Minderleistungen in der Arbeit der Beschäftigten mit den Befunden der vorgeschriebenen Routineuntersuchungen aufdecken.

Der Hauptgrund hierfür liegt, wie oben mehrfach angedeutet, in der Tatsache begründet, dass sich durch die Auswahl obiger Untersuchungsparameter die bisher geübte Praxis der Testung der visuellen Leistungsfähigkeit von Arbeitnehmern (mit oder ohne Probleme) letztlich um den einzelnen Seh- und Erkennungsakt selbst zentriert, nicht oder nur rudimentär um seine wiederholte Bereitstellung durch das Sehorgan, vor allem die Augen, üblicherweise unter Zeitdruck, das heißt die Blicksteuerung und Fusionsregelung, (repetitive, meist kürzestzyklische Akkommodations- und Adaptationsleistungen, griffige Kooperation beider Augen, „sakkadische“ Blicksenso-motorik, also Sakkade und Wahrnehmungslatenzen). Eine Reihe von Felduntersuchungen konnte zeigen, dass sich mit Einbeziehung dynamischer Leistungsebenen, vor allem der beidäugigen Kooperation, deutlich unterscheidbare Beschwerdencluster ergeben: Haben die beiden Augen zum Beispiel ein Problem dabei, sich in ständigem Wechsel von einer bestimmten Sehdistanz in einer anderen (und in der Regel auch Richtung) „wiederzufinden“, so baut sich in den meisten Fällen – neben der messbaren Leistungsminderung – im Laufe des Arbeitstags eine verspannte Unruhe des Mitarbeiters auf (siehe obiges Fallbeispiel). Will eine repetitive Akkommodationsleistung nicht gelingen, weil für die

hier geforderten Distanzen die Brechkraft eines oder beider Augen nicht adäquat durch eine entsprechende Brille korrigiert ist, weil eine Entzündung des/der Auges/n vorliegt oder aber ist der/die Arbeitnehmer/in bereits über 45 Jahre und die Linsen werden unbeweglich, so resultieren abendliche „asthenopische“ Beschwerden sowie die Schmerzphänomene einer über Stunden verkrampten Haltung.

Dies sind nur einige Beispiele dafür, dass die dynamischen Leistungsebenen der Augen eine entscheidende Rolle spielen in den Bereichen Arbeitsleistung und der Lebensqualität am Arbeitsplatz. Als medizinische Problemlagen im eigentlichen Sinn sind sie jedoch nicht aufzufassen. Das Thema der Verkehrsophthalmologie haben wir deshalb nicht erwähnt, weil dies ein relativ separates und gut entwickeltes Sondergebiet darstellt, ebenso die Luft- und Raumfahrt-Ophthalmologie.

Quo vadis, Ergophthalmologia? Wir wissen es nicht. Die Situation ist nur dann zu verbessern, wenn sich in Zukunft umfassendere Ansätze der betrieblichen Gesundheitsförderung durchsetzen. Da nützt auch das Schlagwort der oft angemahnten „Evidence Based Occupational Medicine“ alleine nichts, solange die wissenschaftliche Substanz zu diesem Thema noch so ergänzungsbedürftig ist. Nehmen wir zum Beispiel das Thema „Messwarten“: Hier sind besonders kritische, ergonomische Maßstäbe anzulegen, die ein sicheres Sehen und Erkennen notwendig machen, zumal da hier der Sicherheitsaspekt hinzukommt. Die hier notwendigen ausführlichen Untersuchungen im Zeitbereich sind bedauerlicherweise sehr aufwendig und somit kostspielig, außerdem ist in den meisten Fällen das Messinstrumentarium erst noch zu entwickeln. Das Thema wird solange nicht auf die Schaltungsebene des Ingenieurwesens oder die Entscheidungsebene der Beschaffer kommen, solange die harten Daten und Fakten – sofern überhaupt vorhanden – nicht umsetzungsfähig zur Verfügung stehen. Dort, wo sie vorhanden sind, sind sie auch von der akademischen „Öffentlichkeit“ noch nicht so aufbereitet worden,

LITERATUR

Baranski B., Vaandrager L., Martimo K.-P., Baart P. C. (2002): Workplace Health in the Public Health Perspective. Policy Requirements and Performance Indicators for Good Practice in Health, Environment and Social Capital Management in Enterprises (GP HESME). Document EUR/02/5041185. WHO Regionalbüro für Europa, Kopenhagen, Dänemark

Gadamer H.-G. (1993): L'inizio della filosofia occidentale. Lezioni raccolte da Vittorio de Cesare. Guerini e Associati, Mailand, Italien

Graff Th., Rabetge G. (1965): Praxis der Sehprüfung bei Erwachsenen und Kindern. In: Thiel R (Hrsg.): Bücherei des Augenarztes 45, Enke, Stuttgart

Hermann L., Mayer H. (1994): Continuous measurement of pupil width and actual position of the eyes in persons working at VDUs. 4th International Scientific Conference on Work with Display Units. Milano, 2 – 5 Oktober

IESNA (1993): Lighting Handbook, Reference and Application. 8th edition. New York

Kraus-Mackiw E., Mayer H., Geider F.-J., Arock-Mettinger E., Barisani-Asenbauer T. (1997): Uveitis patients: occupational challenges and quality of life. XIth Congress of the European Society of Ophthalmology, Budapest, 1 – 5 June; In: Süveges I, Follmann P (eds.): XIth Congress of the European Society of Ophthalmology, pp. 697-701. Monduzzi Editore, Bologna

Kraus-Mackiw E., Mayer H. (1998): Augenbeschwerden und Bildschirmarbeit. Sichere Arbeit, Heft 6, S. 34 bis 36

Kraus-Mackiw E., Breitstadt R., Mayer H., Sommer I. (2003): Der Mitarbeiter als augenärztlicher Patient: Ophthalmologische Begutachtung und Arbeitswirklichkeit. 27th ICOH Conference, February 2003, Foz do Iguassú, Brasilien

Mayer H. (1998): The Healthy Companies Network (HECONet). A contri-

bution to WHO's Healthy Work Approach. HIHW document HI/HC 9804; The Heidelberg Initiative on Healthy Work (HIHW); Angelbachtal, Deutschland

Mayer H., Kraus-Mackiw E.; et al. (1999): Entwicklung von Methoden zur Identifikation visueller Ursachen arbeitsbedingter Gesundheitsrisiken und hierauf bezogener Präventionsstrategien im betrieblichen Gesundheitsschutz. Schlussbericht des gleichnamigen, durch den Bundesminister für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) geförderten Forschungsprojektes (FKZ: 01 HP 594/); Heidelberg und Bonn, Deutschland

Mayer H., Kraus-Mackiw E. und Rosner M. (2003): Ergophthalmology. Poster, 27th ICOH Conference, February 2003, Foz do Iguassú, Brasilien

Piccoli B. (on behalf of the ICOH Scientific Committee „Work and Vision“ (2003): A critical appraisal of current knowledge and future directions of ergophthalmology: consensus document of the ICOH Committee on „Work and Vision“. Ergonomics 46, # 4: 384-406

Ramazzini B. (1713): De Morbis Artificum Bernardini Ramazzini Diatriba. 2., erweiterte Auflage. Padua, Italien

Rodriguez de Villamil J., Mikheev M., Mayer H. (2000): Healthy Working Environment: The Healthy Companies Network HECONet. Programme Description. HECONet Document HC 00-02 E; Santafé de Bogotá, Kolumbien, St. Petersburg, Russland, Heidelberg, Deutschland

WHO (1995): Global Strategy on Occupational Health for All. The Way to Health at Work. WHO document OCH/95.1; Genf, Schweiz

WHO (1997): WHO's Global Healthy Work Approach. A strategy for the development of a comprehensive approach toward the promotion of health of all working populations. WHO document HPR/HEP/97.2.; Genf, Schweiz

dass man als (in Zeit und Verständnis) beschränkter Arbeitsmediziner damit umgehen kann. Wenn man nicht weiterhin akzeptieren will, dass Microsoft, Siemens und SAP letztendlich die Grundgegebenheiten für unsere Arbeitsplätze diktieren, brauchen wir endlich viel bessere Fakten, um dagegen zu argumentieren. Sonst bleibt es, wie es ist und wir werden uns nur noch um die Dekompensierten bemühen und die Chance vertun, Leistungswillen und -bereitschaft zu fördern und zu erhalten.

Dort, wo die von uns propagierte Kooperation von Werks- und Augenarzt, Ergonom und Psychophysiologen auf tragfähige Weise versucht wurde, scheiterte sie trotz guten Willens vorrangig an der nicht vorhandenen gemeinsamen Sprache und dem fehlenden Verständnis für den jeweiligen Einbettungszusam-

menhang bzw. die akuten Handlungsnotwendigkeiten. Wie mehrfach erwähnt, besteht das Hauptproblem darin, von Seiten der Ergophthalmologie auf die Entwicklung einer arbeitsphysiologisch begründeten Seh-Ergonomie einzuwirken, letztlich, um auch Impulse für die ophthalmologische Seite zu generieren. Vorrangig schlagen wir vor, eine speziell für den werksärztlichen Alltag konfigurierte, neuen Erkenntnissen gegenüber offene Ergophthalmologie in das Curriculum der Arbeitsmedizin zu integrieren.

Horst Mayer
HECONet Program Director
Östra Vadje 29, 68593 Torsby
Schweden
Tel.: (+46 560) 422 37
Mobil: (+46 73) 051 06 97
E-Mail: Horst.Mayer@heconet.org

DIE AUTOREN

Horst Mayer: ehemaliger Leiter der Forschungsgruppe Stress/Experimentelle Psychosomatik des Universitätsklinikums Heidelberg, Programmdirektor des HECONet (globales Gesunde-Betriebe-Netzwerk), Chairman des ICOH Scientific Subcommittee „Functional Aspects of Vision at Work“;

Dr. med. Ellen Kraus-Mackiw: emeritierte Universitätsprofessorin, Heidelberg – Leiterin des Institutes für Orthoptik, Frankfurt/Main;

Dr. med. Rolf Breitstadt: Leitender Konzernarzt, Occupational Health, Degussa AG, Frankfurt/Main;

Ilse Sommer: Ergonomin, Degussa AG, Frankfurt/Main;

Dr. med. Uta Müller: Werksärztin, Industriepark Wolfgang GmbH., Frankfurt/Main.

ZUSAMMENFASSUNG

Es werden Defizite im Arbeits- und Gesundheitsschutz der visuellen Arbeit dargestellt. Im vorliegenden zweiten Teil liegt der Schwerpunkt auf der Umsetzung der Erkenntnisse. Im Vordergrund steht hier die Kommunikation zwischen den beteiligten Fachleuten aus Arbeitsmedizin, Arbeitssicherheit und System- und Softwaregestaltern, aber auch Augenärzten und Augenoptikern. Zudem gilt es, Messverfahren für die bei der visuellen Arbeit tatsächlich abgeforderten dynamischen Teilleistungen zu entwickeln, sowie diese Erkenntnisse in der Arbeitsgestaltung zu berücksichtigen. Eine neue Arbeitsteiligkeit zwischen Werks- und Augenarzt ist angesagt. Diese hat Konsequenzen für die Ausbildung der Ersteren (Curriculum Ergophthalmologie), die ja als einzige die Chance haben, beide Seiten – Mensch und System – im Detail zu kennen. Es wird gezeigt, dass bei Fortdauer der gegenwärtigen Entwicklungen eine Schwerpunktverschiebung vom Risikodenken hin zu einer ganzheitlichen Sichtweise und der Entwicklung umfassenderer Ansätze der betrieblichen Gesundheitsförderung unabdingbar sein wird.

SUMMARY

Deficits in occupational health and safety regarding visual work are presented. The present second part focuses of the implementation of findings. The main emphasis is on communication between the experts involved from occupational medicine, occupational safety and system and software designers, but also oculists and opticians. In addition, measuring methods for the partial performances actually required by visual work have to be developed, and these findings have to be considered in the organisation of work.

A new distribution of competences between works doctors and oculists is required. This has consequences for the medical training of the former (curriculum ergophthalmology), since they are the only ones to have the chance to know both sides – man and system – in detail.

It is shown that if the present development continues, the focus will have to shift from risk thinking to an integrated perception and the development of more comprehensive approaches in occupational health promotion.

RÉSUMÉ

Des déficits dans la protection de la santé et de travail dans le domaine du travail visuel sont présentés. La priorité dans la présente deuxième partie se trouve sur la réalisation des connaissances. La communication entre les spécialistes associés de la médecine du travail, de la sécurité du travail et des créateurs de systèmes et de software, mais également des ophtalmologistes et des opticiens est au premier plan dans ce contexte. En outre, il s'agit de développer des méthodes de mesure pour les performances partielles dynamiques effectivement exigées dans le travail visuel, ainsi que de prendre en considération ces connaissances dans l'organisation du travail. Une nouvelle répartition du travail entre médecins d'entreprise et ophtalmologistes s'annonce. Ceci a des conséquences sur la formation des premiers (programme d'études d'ergophthalmologie), puisqu'ils sont les seuls à avoir la chance de connaître en détail les deux côtés - homme et système. Si les développements actuels continuent, un déplacement de priorité de la pensée de risque vers une façon de considération globale et le développement des approches plus vastes de la promotion de la santé d'entreprise sera indispensable.