



Doctoral Thesis

Erfassung und Management von tätigkeitsspezifischen visuellen Beschwerden

Author(s):

Stüdeli, Thomas Peter

Publication Date:

2005

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-005066056> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

DISS. ETH Nr. 16154

ERFASSUNG UND MANAGEMENT VON TÄTIGKEITSSPEZIFISCHEN VISUELLEN BESCHWERDEN

ABHANDLUNG
zur Erlangung des Titels

DOKTOR DER NATURWISSENSCHAFTEN

vorgelegt von

THOMAS PETER STÜDELI

Dipl. Umwelt-Naturwissenschaften ETH Zürich
Dipl. NDS ETH Zürich / Uni Lausanne in Arbeit + Gesundheit

geboren am 16. April 1971

Bürger von Bellach (Kanton Solothurn)

Angenommen auf Antrag von

Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Helmut Krueger, Referent

Prof. Dr. med. H.-V. Ulmer, Korreferent
PD Dr. Marino Menozzi, Korreferent
Dr. Jean-Jacques Meyer, Korreferent

Abstract

In the field of ergonomics unspecific visual complaints measured through interviews or questionnaires are used for the quantification of visual wellbeing at work. These complaints do not have a pathological background and are grouped as asthenopia, if they are linked with visual activity. On the basis of current clinical research results on asthenopic complaints, the number of questions ranging from 6-30 on existing questionnaires has been reduced to three groups of questions based on the different pathways of the complaint development. The questionnaire for actual visual complaints, developed using this new concept, was validated through provocation studies and field studies with video display units (VDU). Complaints were quantified by visual analogue scale (VAS) or Likert Scale using a three question form either on paper or in a passive or active electronic format (web survey or application). During the validation process, a special focus was laid on influence and sensitivity of objective and subjective work load and management of breaks. The workload level has been measured with the short questionnaire of current strain (KAB) and measurement of work activity (keystrokes).

The result of the study:

- Support the theory that a significant correlation exists between the objective workload, the subjective visual strain and the complaints for VDU-work periods from around 5 minutes to 4 hours.
- Show effects of subjective and objective work intensity and the length of work breaks on the actual visual complaints.
- Show that after prolonged working periods it must be assumed that complaints due to general fatigue are stronger than visual complaints connected solely to visual activity.

According to general task descriptions in occupational sciences, specialised descriptions of visual tasks are in use that are often restricted to describe and measure visual demands. Existing visual task analyses don't cope with work intensity and duration of visual load (time factors in general) as well as dynamics of strain reactions and visual complaints. Nor they offer hardly any practical help for reducing visual load in complex working systems. For this reason a procedure for reduction of visual load (reduction procedure) with a systematic and comprehensible approach in two steps

has been developed where actual visual complaints are used as benchmarks for visual load.

Task specific visual complaints are often a complex picture of influencing and provoking factors and rarely have one single reason. Therefore the reduction method, established in risk research of natural phenomenon and natural systems lends itself to the reduction of risk to get visual complaints. The reduction method has been adapted to specific needs of the visual system. Aim of the reduction method is an individual prevention of task specific visual complaints and reduction of visual strain in the total system as well as in specific tissues.

Zusammenfassung

Augenbeschwerden haben heute eine grosse Bedeutung in der Arbeitswelt. Sie sind neben psychischen und muskuloskelettalen Beschwerden die dritthäufigsten Gesundheitsbeschwerden am Arbeitsplatz. Unspezifische Beschwerden, die im Zusammenhang mit visueller Tätigkeit auftreten und keinen pathologischen Hintergrund haben, werden asthenopische Beschwerden genannt. Die Forschung im Bereich der Asthenopie ist interdisziplinär ausgerichtet. In der Ergonomie werden unspezifische visuelle Beschwerden als Richtgrössen für das visuelle Wohlbefinden bei der Arbeit erfasst. Die Erfassung der Asthenopie erfolgt heute mittels Befragung oder Fragebögen aus der klinischen Forschung und eignet sich für einen Einsatz am Arbeitsplatz nur bedingt. Es besteht ein grosser Bedarf an vereinfachten Erfassungsmethoden, welche auch für ergonomische Analysen eingesetzt werden können.

Aufgrund von Erkenntnissen über asthenopische Beschwerden aus der klinischen Forschung können visuelle Beschwerden mit ähnlichen Entstehungsarten, Ursachen und dynamischen Verläufen in drei Beschwerdekompexe vereint und eingeteilt werden. Aus diesem Grund wurde ein *Fragebogen zu aktuellen visuellen Beschwerden* entwickelt, welcher auf diesen Beschwerdekomplexen basiert und die bislang 6 - 30 Einzelfragen der bestehenden Fragebögen auf drei Fragen reduziert.

Die Validierung des neuen Fragebogens erfolgte am Beispiel verschiedener Tätigkeiten an Bildschirmarbeitsplätzen, einerseits durch eine experimentelle Provokationsstudie mit intensiver Suchaufgabe von 30 - 60 Minuten Dauer, andererseits durch Feldstudien über mehrere Arbeitstage mit Wissenschaftlern, Bankbrokern und Call Center-Mitarbeitern und -Mitarbeiterinnen. Beantwortet wurden die drei Fragen der aktuellen visuellen Beschwerden mittels visueller Analog-Skala (VAS) bzw. Likert-Skala, mittels Fragebogen auf Papier bzw. mittels passiven oder aktiven elektronischen Formulars (Html-Formular oder Applikation). Die Arbeitsbeanspruchungen wurden u.a. mit dem Kurzfragebogen zur aktuellen Beanspruchung (KAB), die Arbeitsbelastungen u.a. mit Aktivitätsmessungen (Anz. Tastenanschläge) erfasst.

Bei der Validierung wurde untersucht, wie sensitiv die Erfassungsmethode bezüglich der objektiven und subjektiven Arbeitsbelastung und bezüglich unterschiedlichen

Pausenmanagements ist und welchen Einfluss diese Belastungs- und Entlastungsvorgänge auf die aktuellen visuellen Beschwerden haben.

Die Resultate der Studien an Bildschirmarbeitsplätzen:

- unterstützen die These, dass für Bildschirmarbeitsplätze bei Arbeitsphasen von rund 5 Minuten bis 4 Stunden ein signifikanter Zusammenhang zwischen der objektiven Arbeitsbelastung, der subjektiven visuellen Belastung und den Beschwerden besteht.
- zeigen Effekte der subjektiven und objektiven Arbeitsintensität und der Länge der Arbeitspausen auf die aktuellen visuellen Beschwerden auf.
- zeigen, dass bei Bildschirmarbeitszeiten über 4 Stunden davon ausgegangen werden muss, dass Beschwerden, die der allgemeinen Ermüdung zugeordnet werden, im Verhältnis zu rein tätigkeitsbedingten visuellen Beschwerden an Bedeutung gewinnen.

Die Resultate bestätigen sowohl einen Einfluss von Art, Dauer und Intensität der Tätigkeit auf die visuellen Beschwerden als auch einen Zusammenhang zwischen physischen und psychischen Komponenten von visuellen Beschwerden. Als noch unbefriedigend hat sich die Erfassung der objektiven Arbeitsbelastung herausgestellt. Neben der in einem zweiten Schritt verbesserten Analyse der visuellen Tätigkeit (siehe unten), wird die Integration des Fragebogens zu den aktuellen visuellen Beschwerden in den NASA-Task-Load-Index angeregt. Damit könnten Vergleiche gezogen werden zwischen kombinierten physisch-psychischen Belastungen und kombinierten okulomotorisch-sensorischen Belastung des Auges.

Um das vorhandene Wissen über visuelle Belastungen für die Reduktion visueller Belastungen zu nutzen, werden spezifische, auf die Analyse des Sehvorgangs spezialisierte Tätigkeitsbeschreibungen eingesetzt. Diese beschränken sich auf die Beschreibung verschiedener Teilanforderungen und deren Bewertung. Einerseits werden die bestehenden Analyseverfahren der Dynamik von Beanspruchungsreaktionen und Beschwerden sowie den Faktoren Arbeitsintensität und Belastungsdauer nicht gerecht, andererseits bieten sie kaum praktische Hilfe zur Reduktion visueller Belastungen und die Gestaltung von visuellen Tätigkeiten.

Aus diesem Grunde wurde in einem nächsten Schritt ein geeignetes Vorgehen gesucht, welche dem komplexen Gebilde von Einfluss- und Auslösefaktoren von tätigkeitsspezifischen visuellen Beschwerden gerecht werden kann. Gefunden wurde eine in der Risikoforschung von Naturereignissen und natürlichen Systemen etablierte Reduktionsmethode. Diese reduziert die Risiken systematisch in zwei Stufen, einer-

seits durch allgemeine Risikoreduktionsmassnahmen, andererseits durch Massnahmen in ursachenspezifischen Risikogruppen. Die Reduktionsmethode wurde auf die spezifischen Bedürfnisse des visuellen Systems adaptiert und ausgerichtet auf Massnahmen zur Reduktion des Risikos von visuellen Beschwerden bei gewissen Tätigkeiten. Die entwickelte *Methode zur Reduktion von visuellen Belastungen* verwendet die aktuellen visuellen Beschwerden als Richtgrössen für die visuelle Belastung, welche akzeptabel ist. Allgemeine Reduktionsmassnahmen beinhalten u.a. die Reduzierung von Belastungszeit und -intensität, spezifische Reduktionsmassnahmen beinhalten individuelle Massnahmen am Arbeitsplatz oder der Arbeitsumgebung.

Die Reduktionsmethode soll für die individuelle Prävention von tätigkeitsspezifischen visuellen Beschwerden eingesetzt werden können und eine systematische Reduktion der Belastung des gesamten visuellen Systems, aber auch einzelner Gewebe, ermöglichen. Die Reduktionsmethode wurde schon mehrfach erfolgreich angewandt, eine Validierung ist allerdings noch nicht erfolgt. Eine Fragestellung wäre, ob sie bei einfachen bzw. komplexen visuellen Tätigkeiten gleichermassen erfolgreich Belastungen reduzieren kann, oder wie effizient sie bei unterschiedlichen Belastungs- oder Beschwerdeniveaus ist.