

# Multimediales Arbeitsinformationssystem für integrierte Managementsysteme

Prof. Dr.-Ing. Leif **Goldhahn**, Dipl.-Ing. Michael **Kaiser**

Hochschule Mittweida, Fachbereich Maschinenbau/ Feinwerktechnik, InnArbeit – Zentrum für innovative Arbeitsplanung und Arbeitswissenschaft, Mittweida

Dipl.-Wirtschaftsing. (FH) Harald **Weichselbaumer**, ASSIST Unternehmensberatung, Steyr

## Abstrakt:

Multimediale Informationen vermitteln schnell und wirksam neues Wissen. Betriebliche Systeme wie PPS (Produktionsplanung und Steuerung) und ERP (Enterprise Resource Planning) sind dagegen weitgehend auf alphanumerische Daten konzentriert. Produktdatenmanagementsysteme (PDM, PLM) können zwar multimediale Daten zuordnen, tun dies jedoch vor allem auf Dokumenten-/ Dateiebene.

Daraus ergibt sich ein enormes Anwendungspotenzial für ein datenbankgestütztes, multimediales Informationssystem, welches dokumenten- und fachübergreifend, zugleich aber auch auf den jeweiligen Arbeitsplatz zugeschnittene Daten bereitstellt.

Die derzeit angestrebte Integration der Managementsysteme insbesondere zu Fertigungsprozessen - Qualität - Arbeitssicherheit verlangt ebenfalls integrierte Daten bei spezifischen Anwendungen.

Die Erfahrungen der Hochschule Mittweida und der kooperierenden Anwenderunternehmen auf dem Gebiet multimedialer Arbeitsmittel bildeten die Basis für die Entwicklung eines neuen „Multimedialen, arbeitsplatzbezogenen Informationssystems - MAI“ durch die Firma ASSIST.

## 1 Chancen multimedialer Arbeitsinformationen für integrierte Managementsysteme

### 1.1 Informationsflut und Multimedia

Die ständig steigende Informationsflut in der Arbeitsplanung und Fertigung stellt die Betriebe vor immer neue Herausforderungen. Die Administration muss wegen des Kostendrucks effizienter werden und die Prozesse müssen schlank und effektiv bleiben. Multimediale Arbeitsinformationen für integrierte Managementsysteme sind eine Lösungsmöglichkeit aus dem Dilemma. Bild 1 zeigt die Entwicklung der Informationsfülle in den Unternehmen und multimediale Komponenten, die für die Lösung genutzt werden sollen.

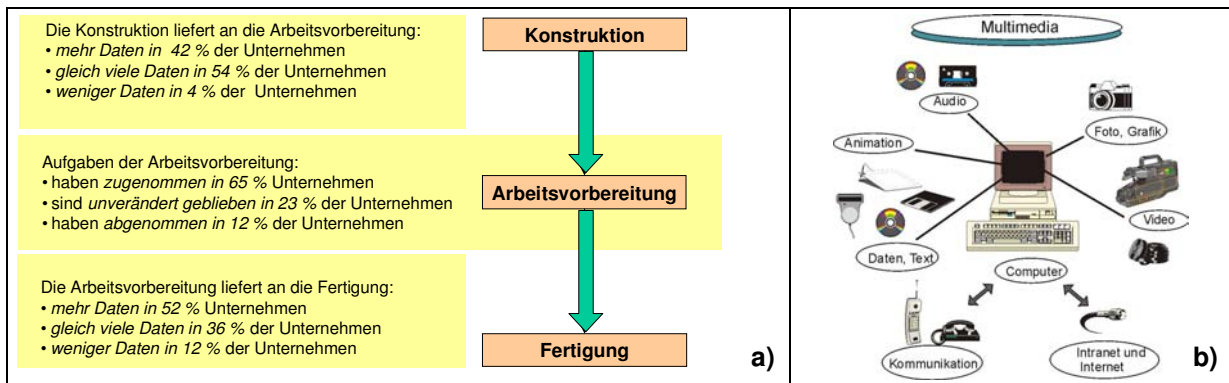


Bild 1: a) Situation in Arbeitsvorbereitung und Fertigung: zunehmende Informationsfülle /Mutschler, Dräger, 2002; Goldhahn, 2002a/ und b) Komponenten von Multimedia /Goldhahn, Raupach, 2002/

## 1.2 Dokumentationsanforderungen der Unternehmen für integrierte Managementsysteme

Fertigungsrelevantes Wissen zu generieren und betriebsintern nutzbar zu machen, bedeutet im heutigen turbulenten Produktionsumfeld einen großen Vorsprung. Wissen unterscheidet sich hierbei von reinen Daten oder Informationen. Aus Daten erschließen sich erst über deren Bedeutung Informationen. Informationen wiederum ergeben nur im aufgabenbezogenen Kontext Wissen. Während Informationen in der Unternehmenssoftware (ERP, PLM) verfügbar sind, ist Wissen durch seinen Kontextbezug sehr stark an Mitarbeiter gebunden. Es ist für andere Mitarbeiter versteckt und wird deshalb implizites Wissen genannt. Explizites Wissen ist mehreren Mitarbeitern eigen und teilweise auch in betrieblichen Dokumenten hinterlegt. /Goldhahn, 2002b; Goldhahn, 2003/

Die MitarbeiterInnen sind somit die Wissensträger und erhöhen bei Fluktuation, Krankheit oder sonstigen Ausfällen das Risiko des Wissensverlustes für das Unternehmen. Der Trend zu kundenindividueller Leistungserstellung mit vielen Varianten erhöht zusätzlich den Bedarf dokumentierten Wissens.

Bei der Betrachtung eines Fertigungs- bzw. Montagearbeitsplatzes kommen zu den prozessbedingt notwendigen Informationen zusätzliche Anforderungen. Je Arbeitsplatz müssen auch gesetzliche, normenbedingte und kundenbezogene Dokumentations-Anforderungen der Managementsysteme (wie Qualität, Umwelt, Arbeitssicherheit) erfüllt werden (siehe Bild 2).

Das sind z. B.:

- Qualitätsmanagement ISO 9001:2000 (vgl. z. B. /Fischer, Scheibeler, 2003; 60 f., 106 ff., Wiendahl, 2005, S. 218 f., 375 ff./) oder weitere Qualitätsnormen
  - Arbeitspläne
  - Prozessbeschreibungen
  - Prüfanweisungen
- Arbeitssicherheit (vgl. z. B. /VMBG 2006/
  - Evaluierungsdokumentation
  - Sicherheitshinweise
  - PSA – Persönliche Schutzausrüstung

- Dokumentierter Nachweis der Schulungen und Unterweisungen und deren Wirksamkeit

Die Dokumentationsanforderungen überschneiden und ergänzen sich gleichzeitig. So kann ein Sicherheitshinweis gleichzeitig die ökonomisch und sicherheitstechnisch optimalen Prozessschritte beinhalten.

In der betrieblichen Praxis führt dies zur Datenredundanz, unterschiedlicher Dokumentationssoftware, schlechter Datenaktualität und schwierigem Auffinden der richtigen Daten zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Arbeitsplatz. Daraus führen Akzeptanzprobleme der Bedarfsanforderer.

Ablaufdiagramme, Tabellen und Prozessbeschreibungen in alphanumerischer Form sind am Arbeitsplatz vorhanden, werden aber von den MitarbeiterInnen nicht verstanden, verwendet oder auch nicht gefunden. Die Verluste aufgrund fehlender oder falscher Information am Arbeitsplatz sind schwer quantifizierbar.

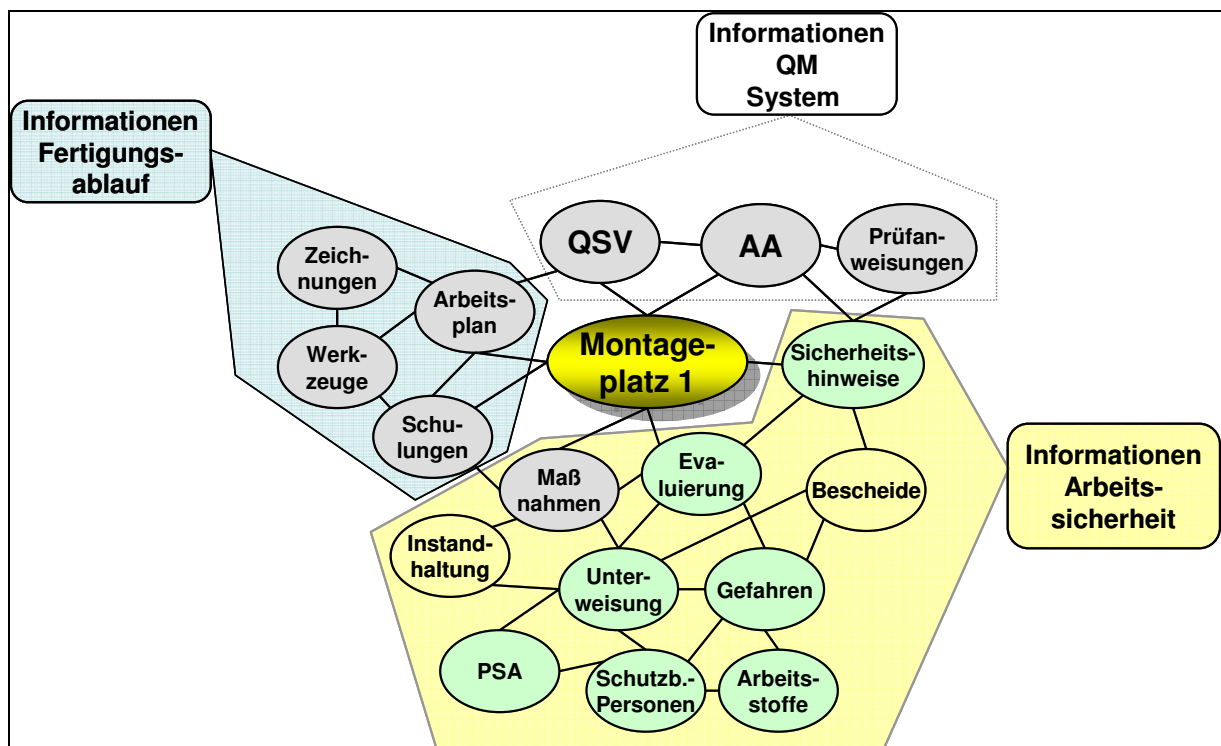


Bild 2: Vielfalt der Dokumente am Arbeitsplatz

Die Forderung der Unternehmen nach integrierten, prozessorientierten Managementsystemen bedeutet folgerichtig auch die Integration der am Arbeitsplatz wahrzunehmenden Informationen in einem System. Hierfür sind geeignete Lösungen aufzubauen.

## 2 Anforderungen an eine datenbankgestützte Lösung

Für die Sollanforderungen des multimedialen, arbeitsplatzbezogenen Informationssystems (MAI) sind zwei Betrachtungsebenen sinnvoll:

- Prozesse
- Funktionen des Informationssystems.

Einerseits muss der gesamte Prozess der Dokumentationserstellung optimiert und neu gestaltet werden (Prozessbetrachtung). Zum anderen ergeben sich aus der Prozessoptimierung funktionelle Anforderungen an das Informationssystem.

### Zielsetzung der Sollprozesse:

Optimale Erfassung und Darstellung der relevanten arbeitsplatzbezogenen Daten aus Prozesssicht (Arbeitsablauf), aus sicherheitstechnischer und aus qualitätsrelevanter Sichtweise. Optimal heißt kostenoptimal und ergonomisch (z. B. multimedial) gestaltet für den Ersteller und den Benutzer /Goldhahn, 2000; Goldhahn, Raupach, 2002/. Es werden nur jene Arbeitspläne/Arbeitsgänge erweitert, bei denen ein Bedarf an mehr Information gegenüber dem alphanumerischen Arbeitsplan besteht. Die sicherheitstechnischen und qualitätsrelevanten Informationen werden auf das notwendige Maß beschränkt und die Ersteller und Benutzer prozessoptimiert geführt. Bei den bestehenden Prozessen soll der Aufwand halbiert werden.

### Anforderungen Hardware und Software:

Das Informationssystem soll möglichst günstig realisiert und erhalten werden. Die Investitionskosten für Hardware und Software sind gering zu halten. Die laufenden Kosten wie Wartung des Systems (der Daten) und die Updates sollen minimiert werden.

Aus den Sollprozessen wird die Einmalerfassung der Daten vor Ort gefordert. Diese Forderung kann nur mit einem mobilen Computer umgesetzt werden. Die günstigsten Laptops am Markt sind dafür geeignet. Die Erfassung der multimedialen Elemente wird mit einer digitalen Kamera mit Videoaufzeichnungsfunktion realisiert.

Die Software muss internet/intranet-fähig sein, daher hardwareunabhängig. Die Anwender müssen mit Browsern die Daten suchen und ansehen können. Der Seitenaufbau muss dem Standard einer Webseite entsprechen. Navigation und Steuerelemente sollen einen hohen Wiedererkennungswert zu Webseiten haben. Die Suche der arbeitsplatzrelevanten Daten muss logisch strukturiert sein. Die Datenspeicherung erfolgt in einer relationalen Datenbank. Die Benutzerführung muss den Prozessverläufen der Ablaufanalyse (Arbeitsanweisung, Ergänzung zum Arbeitsplan) und der Evaluierung entsprechen. Die multimedialen Elemente müssen einfach und ohne Nachbearbeitung mit den Objekten (Prozessschritte, Arbeitsplätze) verknüpft werden können.

### 3 Ergebnisse

Die Prozessinformationen sowie die Evaluierungsdaten werden vor Ort am Laptop erfasst. Die alphanumerischen Arbeitspläne werden ergänzt oder neue Arbeitspläne mit den Arbeitsgängen erfasst. Die parallele Erfassung der multimedialen Elemente wie Bilder und Videos wird mit der Digitalkamera durchgeführt. Anschließend sorgt ein eigener Dialog für die einfache Verlinkung der multimedialen Elemente mit den Arbeitsplatz- und Prozessdaten. Die arbeitsplatzbezogenen Daten können in der realisierten MS-Access<sup>®</sup>-Anwendung (siehe Bild 3), oder über dynamische Webseiten mit einem Browser (siehe Bild 4) angesehen werden.

Das multimediale arbeitsplatzbezogene Informationssystem (MAI) verbindet die optimale multimediale Darstellung von Informationen mit den unterschiedlichen arbeitsplatzbezogenen Dokumentationsanforderungen aus den Disziplinen der Arbeitssicherheit, Qualität und der Arbeitsplanung.

Der Aufwand für die Erstellung von Arbeitsanweisungen und Prüfanweisungen wird halbiert (Pilotanwendung). Die Informationen stehen je Arbeitsplatz nach einfacher Auswahl der Suchmerkmale (Arbeitsplatz, Artikel, Arbeitsplan) multimedial zur Verfügung.

Die Gefahrenevaluierung (Gefährdungsanalyse) kann mit MAI in der halben Zeit durchgeführt werden. Die komplette Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumentation wird mit der MAI-Datenbank erstellt und verwaltet.

The screenshot shows a Microsoft Access form titled "Informationen je Arbeitsplatz". The form is organized into several sections:

- General Information:** Includes fields for "Abteilung" (Montage 1), "Arbeitsplatzname" (WD Schrauber), "Arbeitsplatz\_beschr" (Automat zum Wanddosen verschrauben), "anmerkung" (2 Schrauber), "ArbeitsplanNr" (4711), "Arbeitsplanbezeichnung" (WD Verschrauben), "Arbeitsplan\_kategorie" (Arbeitsanweisung), and "Arbeitsanweisung".
- Arbeitsgang (Work Step):** Features a green background and includes "ArbeitsgangNr" (20), "Arbeitsgangbez" (Wanddose zusammensetzen), "anmerkung" (Gehäuse aufnehmen, Würgenippel einlegen und Kragenteil aufsetzen), a photo of a wall outlet and a red screwdriver, and a "Multimedia" field with the value "MM\_lokal\MVI\_1903.AVI".
- Detailarbeitsgang (Detail Work Step):** Features a yellow background and includes "DetailagNr" (10), "DetailagBezeichn" (Würgenippel in Gehäuse einlegen), "anmerkung", a photo of hands inserting a component into a housing, and a "Multimedia" field.

Bild 3: Formular „Informationen je Arbeitsplatz“

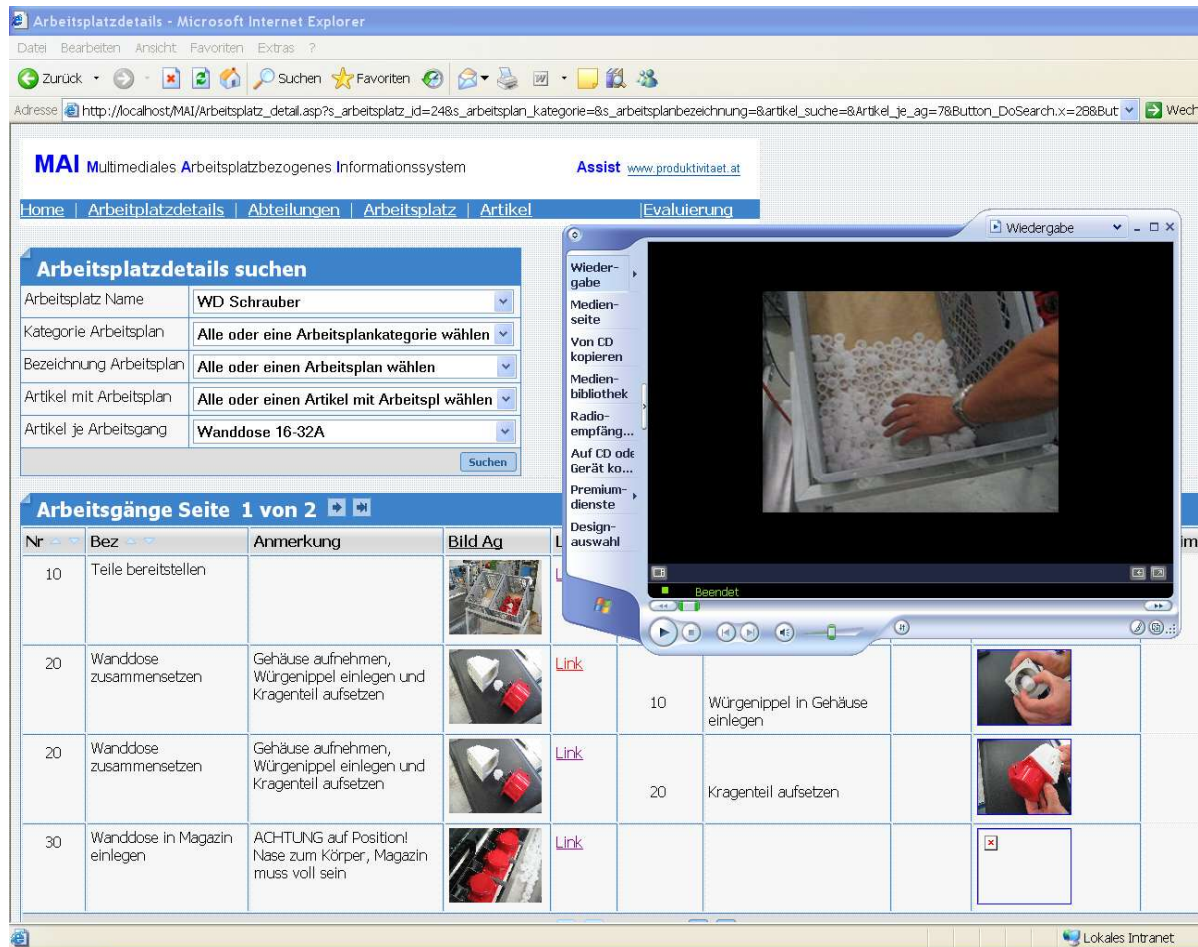


Bild 4: Multimediale Elemente, dargestellt mit einem Browser

Zusammengefasst sind die Vorteile von MAI:

- Multimediale Darstellung komplexer Abläufe
- Integration sicherheitstechnischer, qualitätsrelevanter und prozessbezogener Informationen je Arbeitsplatz
- Evaluierungsdokumentation inklusive Arbeitssicherheitschutzdokumentation
- Fehlerreduktion in der Fertigung/Montage
- Schulungsdokumentation
- Optimierte, schnelle Ablaufferfassung
- Optimale Datenwartung
- Keine Fremd-Lizenzkosten
- Offener Datenaustausch.

Jedes Unternehmen, welches eine Evaluierungsdokumentation (Gefährdungsbeurteilung und Belehrung) durchführen muss und/oder es als sinnvoll erachtet, Abläufe zu dokumentieren und diese Informationen einfach und multimedial wieder zur Verfügung stellen will, hat mit MAI ein effizientes Werkzeug zur Umsetzung.

#### 4 Ausblick zur Weiterentwicklung des Systems

Das konzipierte MAI eignet sich sehr gut zur Dokumentationsoptimierung. Eine notwendige Funktionserweiterung ist die Datenintegration bestehender ERP-Systeme. Neben den im ersten Schritt noch nicht umgesetzten Funktionen sind noch weitere Ergänzungsfunktionen sinnvoll.

Unternehmen mit hohem organisatorischem Standard führen regelmäßige Audits in den Bereichen Qualität, Arbeitssicherheit und Produktivität durch. Die relevanten Daten sind im MAI zum großen Teil bereits hinterlegt. Die Ergänzung zur Auditplanung, Auditdurchführung und Auditauswertung, Auditbewertung inklusive Auditbericht ist möglich.

Mit der vorhandenen Aufgabenverwaltung kann auch durch Zusatzfunktionen ein KVP-Prozess abgebildet werden.

Die gesamte Wartung und Überprüfung der Arbeitsplätze/Arbeitsmittel verursacht in den Unternehmen einen hohen Dokumentationsaufwand. Auch hier kann MAI mit entsprechender Erweiterung zukünftig einen wertvollen Beitrag leisten.

Im Zuge der Ablaufanalyse könnten auch die Ablaufarten und überschlägig die Zeiten ermittelt werden. Die Verwendung der Systemuhr und ein geringer Programmieraufwand ermöglichen diese Funktion.

Die vermehrte Nutzung des Internets und der Preisverfall der Hardware erleichtert den Einsatz multimedialer Systeme in den Unternehmen immer mehr.

Darüber hinaus gibt es an der Hochschule Mittweida Forschungsarbeiten zur Beherrschung und Adaption der multimedialen Datenflut in einem wissenschaftlichen, datenbankgestützten System, welches mit der Entwicklungssoftware camos.Develop<sup>®</sup> der Firma camos entwickelt wird. /Goldhahn, Kaiser, 2005/

#### 5 Literatur

- /Fischer, Scheibeler, 2003/ Fischer, Franz; Scheibeler Alexander A.W.: Handbuch Prozessmanagement. Effizienzsteigerung mit ISO 9001+9004 1000 Beispiele aus der Praxis. München, Wien: Hanser, 2003
- /Goldhahn, 2000/ Goldhahn, Leif: Gestaltung des arbeitsteiligen Prozesses zwischen zentraler Arbeitsplanung und Werkstattpersonal. Dissertation. Wissenschaftliche Schriftenreihe des Instituts für Betriebswissenschaften und Fabrikssysteme Bd. 27. Chemnitz: TU Chemnitz, iBF, 2000
- /Goldhahn, 2002a/ Multimediale Arbeitsmittel in der Fertigung – Entwicklungsstand, Anwendungen und Perspektiven. Vortrag zum Workshop „Gestaltung multimedialer Arbeitsmittel in der Fertigung“, Hochschule Mittweida, Fachbereich Maschinenbau/ Feinwerktechnik, 22.05.2002, In: Scientific Reports - Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule Mittweida; Heft 4/2002, S. 1-32



- /Goldhahn, 2002b/ Goldhahn, Leif: Kompetenzbasiertes, multimediales Wissensmanagement für die Fertigung. In: Enderlein, Hartmut (Hrsg.): Kompetenznetze der Produktion und mobile Produktionsstätten. TBI '02. Chemnitz: TU Chemnitz, iBF, 2002, S. 85 – 89
- /Goldhahn, 2003/ Goldhahn, Leif: Organization of a Knowledge Management Process in Process Planning and Manufacturing with GAPA. In: Skolud, Bozena; Krenzyk, Damian (Ed.): Computer Integrated Manufacturing – Advanced Design and Management. Warszawa: WNT, 2003, S. 180-185
- /Goldhahn, Kaiser, 2005/ Goldhahn, Leif; Kaiser, Michael: Knowledge based approach to adapt multimedia process descriptions for process planning and manufacturing. In: Zäh, Michael; Reinhart, Gunther: 1st International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production (CARV 2005). München: Herbert Utz, 2005, S. 415 – 419
- /Goldhahn, Raupach, 2002/ Goldhahn, Leif; Raupach, Annett: Richtlinie zur ergonomischen Gestaltung multimedialer Arbeitsmittel in der Fertigung. Forschungsbericht. Hochschule Mittweida, Fachbereich Maschinenbau/Feinwerktechnik, 2002
- /Mutschler, Dräger, 2002/ Mutschler, Jörg; Dräger, Hans-Jürgen: VDMA -Umfrage zur Situation der AV im Maschinenbau. VDMA-Workshop „Moderne Aufbau- und Ablauforganisation – wo steht die Arbeitsvorbereitung?“ auf der NORTEC 2002. Hamburg: VDMA, 2002
- /VMBG, 2006/ VMBG - Vereinigung der Metall-Berufsgenossenschaften: CD Prävention Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz 2006/07. Düsseldorf, 2006
- /Weichselbaumer, 2007/ Weichselbaumer, Harald: Konzeption eines multimedialen, arbeitsplatzbezogenen Informationssystems auf Datenbankbasis. Diplomarbeit.. Hochschule Mittweida, Fachbereich Maschinenbau/Feinwerktechnik, Mittweida: 2007
- /Wiendahl, 1997/ Wiendahl, Hans-Peter: Betriebsorganisation für Ingenieure. 5., aktualisierte Aufl. München, Wien: Hanser, 2005